

F U L L T E X T S B O O K  
V O L U M E - I I



5TH INTERNATIONAL BLACK SEA  
MODERN SCIENTIFIC RESEARCH  
CONGRESS

NOVEMBER 8-10, 2023

RİZE, TÜRKİYE

EDITOR

PROF. DR. AHMET NİYAZI ÖZKER

VOLUME-II

ISBN: 978-1-955094-62-7

# 5TH INTERNATIONAL BLACK SEA MODERN SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

November 8-10, 2023 / Rize, Turkiye

EDITOR

Prof. Dr. Ahmet Niyazi ÖZKER

Copyright © Liberty

30.11.2023

by Liberty Academic Publishers

New York, USA

ALL RIGHTS RESERVED NO PART OF THIS BOOK MAY BE REPRODUCED IN ANY FORM, BY PHOTOCOPYING OR BY ANY ELECTRONIC OR MECHANICAL MEANS, INCLUDING INFORMATION STORAGE OR RETRIEVAL SYSTEMS, WITHOUT PERMISSION IN WRITING FROM BOTH THE COPYRIGHT OWNER AND THE PUBLISHER OF THIS BOOK.

© Liberty Academic Publishers 2023

The digital PDF version of this title is available Open Access and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits adaptation, alteration, reproduction and distribution for noncommercial use, without further permission provided the original work is attributed. The derivative works do not need to be licensed on the same terms.

ISBN: 978-1-955094-62-7



# **CONGRESS ID**

## **CONGRESS TITLE**

**5TH INTERNATIONAL BLACK SEA MODERN SCIENTIFIC RESEARCH  
CONGRESS**

## **DATE AND PLACE**

**November 8-10, 2023 / Rize, Turkiye**

## **ORGANIZATION**

**IKSAD INSTITUTE**

## **EDITOR**

**Prof. Dr. Ahmet Niyazi ÖZKER**

## **PARTICIPANTS' COUNTRIES (42 countries)**

**TÜRKİYE, PAKISTAN, HUNGARY, IRAN, AZERBAIJAN, CANADA, INDIA,  
NIGERIA, MOROCCO, SERBIA, SUDAN, ALBANIA, ALGERIA, FRANCE,  
SWITZERLAND, POLAND, RUSSIA, TUNUSIA, SAUDI ARABIA, PORTUGAL,  
KOSOVO, NORTHERN MACEDONIA, ROMANIA, UKRAINE, ENGLAND, ETHIOPIA,  
SLOVENIA, CYPRUS, IVORY COAST, VIETNAM, CHINA, UZBEKISTAN, IRAQ,  
BELARUS, GEORGIA, MALAYSIA, SLOVAKIA, TAIWAN, BRAZIL, ARGENTINA,  
COLOMBIA, PHILIPPINES**

**Total Accepted Article: 638**

**Total Rejected Papers: 147**

**Accepted Article (Türkiye): 314**

**Accepted Article (Other Countries): 324**

**ISBN: 978-1-955094-62-7**

# ORGANIZING COMMITTEE

**PROF. DSc PAVLINA DOLASHKA**

**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**

Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, BAS

**PROF. DR. NARTZISLAV PETROV**

**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**

Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, BAS

**DR. ABBAS KARAAĞAÇLI**

**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**

Head of Black Sea Strategic Research and Application Center  
Giresun University

**DR. BÜLENT HANER**

**MEMBER OF ORGANIZATION COMMITTEE**

Zonguldak Bulent Ecevit University

**PROF. VANYA KURTEVA**

**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**

Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, BAS

**PROF DR. MARIA ANGELOVA**

**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**

The Stephan Angeloff Institute of Microbiology, BAS

**Prof. Dr. Mahire HÜSEYNOVA**

**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**

Azerbaijan State Pedagogical University

**ASSOC. PROF. DR. MERVE YILDIRIM**

**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**

Giresun University



**PROF. DR. KURTULUŞ YILMAZ GENÇ**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Giresun University  
Dean of the faculty of economics and administrative sciences

**PROF. DR. UFUK YOLCU**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Marmara University

**ASSOC. PROF. DR. HİLAL ŞAHİN**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Giresun University

**ABDURRAHMAN DEMİREL**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Giresun Municipality

**ASSOC. PROF. METİN AKSOY**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Gumushane University

**DR. GUGULI DUMBADZE**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Batumi Shota Rustaveli State University

**DR. VELİ AKARSU**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Zonguldak Bulent Ecevit University

**DR. AHMET FİDAN**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Ordu University

**ASSOC. PROF. ALEKSANDAR DOLASHKI**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, BAS

**HUSEYİN MUNGAN**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Zonguldak Bulent Ecevit University

**SALOME JAPARIDZE**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
City Hall of Batumi Municipality  
Department of International Relations & Ethnic Minority Affairs  
Senior Specialist

**PROF. DR. OLYA STOILOVA**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Institute of Polymers, BAS

**ASSOS. PROF. DR. LYUDMILA VELKOVA**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, BAS

**ASSOC. PROF. DR. MAYA GUNCHEVA**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, BAS

**ASSOC. PROF. DR. BOYKO TSINCERSCY**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, BAS

**KARINA MARINOVA**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, BAS

**DIMITAR KAYNAROV**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, BAS

**PETAR PETROV**  
**MEMBER OF ORGANIZING COMMITTEE**  
Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, BAS



## SCIENTIFIC AND ADVISORY BOARD

**Prof. DSc Pavlina Dolashka**

Institute of Organic Chemistry, BAS

**Prof. Vanya Kurteva**

Institute of Organic Chemistry, BAS

**Prof. Dr. Nartzislav Petrov**

Institute of Organic Chemistry, BAS

**Assoc. Prof. Dr. Lyudmila Velkova**

Institute of Organic Chemistry, BAS

**Assoc. Prof. Dr. Aleksandar Dolashki**

Institute of Organic Chemistry, BAS

**Assoc. Prof. Dr. Boyka Tsinzersky**

Institute of Organic Chemistry, BAS

**Assoc. Prof. Dr. Ivanka Stoycheva**

Institute of Organic Chemistry, BAS

**Assoc. Prof. Dr. Angelina Kosateva**

Institute of Organic Chemistry, BAS

**Prof. Dr. Güven ÖZDEM**

Giresun University

**Prof. Dr. Bayram Kaya**

Giresun University

**Prof. Dr. Odette Arhip**

Ecological University of Bucharest

**Prof. Dr. Guguli Dumbadze**

Batumi Shota Rustaveli State University

**Prof. Dr. Kamuran ELBEYOĞLU**

Girne American University

**Prof. Dr. Mustafa CİN**  
Giresun University

**Prof. Dr. Levent ÜRER**  
İstiniye University

**Prof. Dr. Yusuf ŞAHİN**  
Giresun University

**Prof. Dr. Şirin DİLLİ**  
Giresun University

**Prof. Dr. Abdullah KIRAN**  
Muş Alpaslan University

**Prof. Dr. Mustafa ÜNAL**  
Erciyes University

**Prof. Dr. Necati DEMİR**  
Gazi University

**Prof. Dr. Kurtuluş Yılmaz GENÇ**  
Giresun University

**Assoc. Prof. Dr. Raluca Irina Clipa**  
Alexandru Ioan Cuza University of Iasi

**Assoc. Prof. Dr. Grozi DELCHEV**  
Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitkisel Üretim Bölümü, Stara Zagora,  
Bulgaristan

**Assoc. Prof. Dr. Kemal ÇİFTÇİ**  
Giresun University

**Assoc. Prof. Dr. Göktürk TÜYSÜZOĞLU**  
Giresun University

**Assoc. Prof. Dr. Mustafa GÜLEÇ**  
Ankara University



**Assoc. Prof. Dr. Mevlüde Canlıca**  
Ev. Fen Edebiyat Fakültesi

**Assoc. Prof. Dr. VURAL ALADUASYON**  
Gümüşhane University

**Assoc. Prof. Dr. Elvan YALÇINKAYA**  
Ömer Halisdemir University

**Assoc. Prof. Dr. Rahman ÇAKIR**  
Giresun University

**Dr. Serhan HANER**  
Afyon Kocatepe University

**Dr. ADEM RÜZGAR**  
Van Yüzüncü Yıl University

**Dr. Elena Belik VENIAMINOVNA**  
Vladivostok Devlet Ekonomi University

**Dr. Monica GOMOESCU**  
Transilvania University of Braşov

**Dr. Isaevna URKIMBAEVA**  
Abilai Khan Uluslararası İlişkiler University

**Dr. Latkin A. PAVLOVIC**  
Vladivostok Devlet Ekonomi University

**Dr. Malik YILMAZ**  
Atatürk University

**Dr. Ali GÖNCÜ**  
Adnan Menderes University

**Dr. Iosefina BLAZSANI-BATTO**  
Romanian Language Institute

**Dr. Maira ESIMBOLOVA**  
Kazakistan Narkhoz University

**Dr. Maira MURZAHMEDOVA**  
Al - Farabi Kazak Ulusal University

Dr. Sara MAZHITAYEVA  
EA Buketov Karaganda EyaletUniversity

**Dr. Ulbosın KIYAKBAEVA**  
Abai Kazak Ulusal Pedagoji University

**Dr. Veli AKARSU**  
Zonguldak Bülent Ecevit University

**Dr. Alexandru CHISELEV**  
‘‘Gavrilă Simion’’ Eco-Museum Research Institute from Tulcea

**Dr. Vera ABRAMENKOVA**  
Rusya Aile Çalışmaları Enstitüsü

**Dr. Vlademir GÖRSEL**  
Ukrayna Ulusal Teknik University



# PHOTO GALLERY

SAĞLIK VE KALITELİ YAŞAM SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK LİKESİ KAPSAMINDA YAŞI VE ENGELLİLERİN MEKANSAK ERIŞİMİ ARTIRIN, ARHAVI ÖRNEĞİ - Microsoft PowerPoint

Kalan: 09:18:02

Slayt 4 / 18 Office Theme

## SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA AMAÇLARI (SKA)

Not eklemek için tıklayın

Observer H-1

Kemal Macit Hisar

Güler Eröz

SUDE KURDOĞLU

H1- Cenap Yılmaz ekran görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle

Otomatik Kaydet PRICKLY FIG CULTIVATION IN THE WORLD AND TURKEY - Uyumluluk... + bu bilgisayar konumuna kaydedildi

Ara cenap yilmaz

Dosya Giriş Ekle Çiz Tasarım Geçişler Animasyonlar Slayt Gösterisi Kaydet Gözden Geçir Görünüm Yardım

Yapıştır Yeni Sıfırla Botam

Pano Fi Slaytlar Yan Tipi Paragraf Çizim Şekiller Yerleştir Hızlı çizimler Şekli Dolgusu Şekli Ana Hatlı Şekli Efektleri Bul Değiştir Seç Düzenleme Ses

7

8 RETAVANTHINE

9

10

11

Not eklemek için tıklayın

Observer H-1

Observer H-1

İbrahim cengizler

H1- Cenap Yılmaz

Hali İlişin Kocabaş

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar Sohbet Ekranı paylaş Kaydı Duraklat/Durdur Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odak

# PHOTO GALLERY

Kaydediliyor...

Hall-1 Zeynep ÖĞRETMEN AYDIN ekranını görüntülüyorsunuz

Seçenekleri Görüntüle

Giriş yapın

Kalan: 08:36:06

Görüntüle

**GİRİŞ**

Altyapı çalışmaları esnasında elektrik hatları kesildi

Trabzon Ortahisar ilçesinde yapılan altyapı çalışmalarında elektrik hatları kesildi.

Patlayan su borusu sonrası sokaklar göle dönerken, mahallede su kesmesi yaşanacağı öğrenildi. Yapılan altyapı çalışmaları sırasında vatandaşlar duruma tepki gösterdi. Patlayan su borusu ayrıca Değirmendere kavşağını da çamur ve taşlarla döşedi.

İzmir'de su borusu patladı: Sokaklar göle döndü, evleri su bastı

İzmir'in Karşıyaka ilçesinde bir inşaat alanında çalışma yapan iş makinelerinin arazi su borusunu parlatması sonucu, bazı ev ve iş yerlerine su bastı. Mahalledeki sokaclar da su ile boyanırken, giriş yapıldı.

Mardin'de devam eden altyapı çalışmalarında elektrik hatları, keçe tarafından yanlışlıkla kesildi.

Mardin'in Nusaybin ilçesinde bir firmaya ait bir elektrik hatlarını kesti. Arıza sırasında yüksek

Observer H-1

Observer H-1

H-1, S-4 Ali Rıza DENİZ

Hall-1 Zeynep ÖĞRETMEN AYDIN

Furkan Hasan S...

Furkan Hasan SAKALCI

Sesi aç

Videoyu Başlat

Katılımcılar

Sohbet

Ekranı paylaş

Kayıt Duraklat/Durdur

Ara Odalar

Reaksiyonlar

Uygulamalar

Beyaz Tahtalar

Odadan Çık

Kaydediliyor...

Çağla Sunker ekranını görüntülüyorsunuz

Seçenekleri Görüntüle

Giriş yapın

Kalan: 09:10:08

## COVID-19

**X**

**COVID-19**

Covid-19, Aralık 2019'da Çin'in Wuhan kentinde başlayan ve bir pandemi haline gelerek insanlık için benzeri görülmemiş bir riske yol açan ateş, öksürük, nefes darlığı gibi solunum yolu belirtileri ile gelişen ve bu belirtilerin olduğu bir grup hastada yapılan araştırmalar sonucunda 13 Ocak 2020'de tanımlanan viral bir hastalıktır.

**X**

Observer H-2

Observer H-2

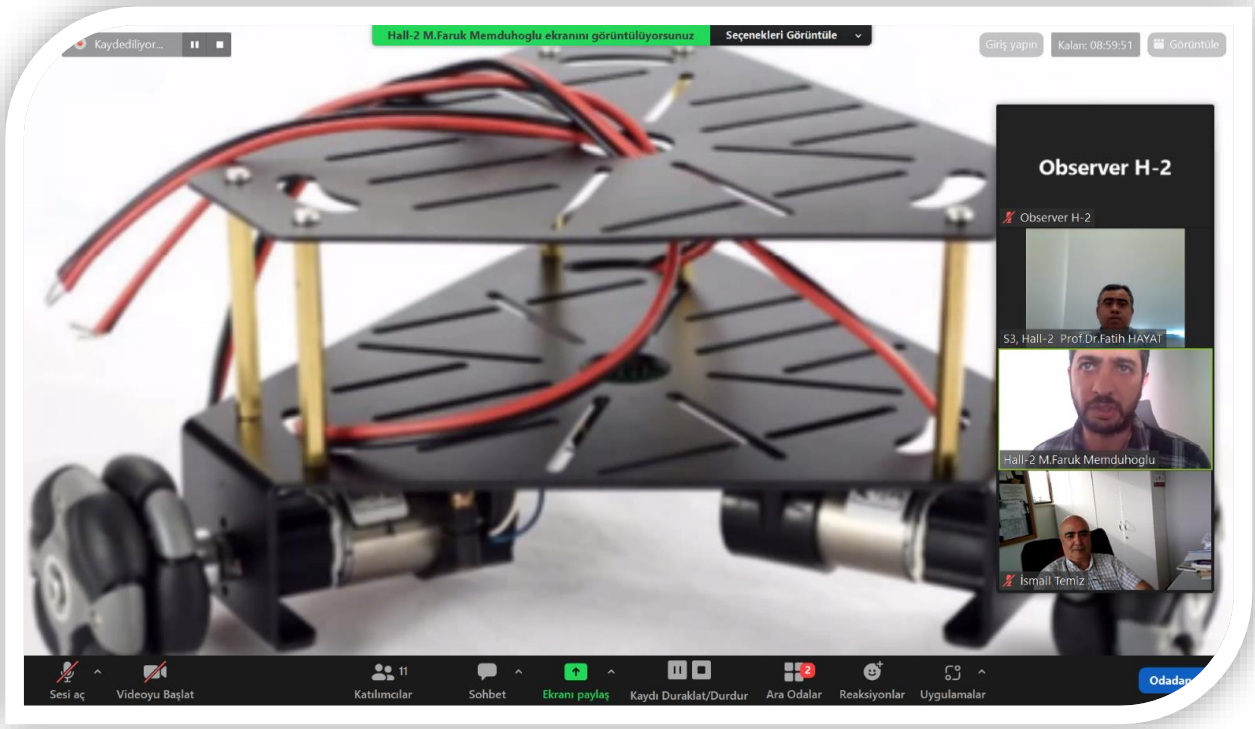
HALL-2 Doç. Dr. Beyza ERKOÇ

Hall-2, Gizem Deniz BÜYÜKSOY

Çağla Sunker

(Patel et al., 2020)

# PHOTO GALLERY



Kaçış Pervanesinin Açık Su Karakteristiklerinin Sayısal Olarak İncelenmesi Giriş BLACK SEA 2023

### Çalışmanın Amacı

- Bir sayısal problemin numerik olarak incelenebilmesi için öncelikle kullanılacak yöntemin test verileriyle kıyaslanarak doğrulaması gerekmektedir.[1]
- Bu çalışmada tekne pervane etkileşimi sonucu tekne kıç bölgesinde meydana gelen vuruntu basınç olarak hesaplanmıştır. Nümerik olarak elde edilen basınç değerinin ve kullanılan yöntemin doğruluğunu teyit etmek amacıyla açık su doğrulama çalışması yapılmıştır.
- Yapılan numerik analizlerde elde edilen itki ve tork değerlerinin test verileriyle yakın sonuçlar verebilmesini sağlamak amacıyla, ağ duyarlılık analizi yapılarak oluşturulan akış hacminde en uygun ağ eleman boyutu belirlenmiştir.

KP505 Pervanesi

Pervane Kaynaklı Tekne Basınç

Observer H-1

Observer H-1

H1-BÜŞRA TUTUMLU

H1-Veyisel Nazir

R

Recep AYAN 4



# PHOTO GALLERY

Observer H-1

KARADENİZ MODERN DEĞİŞİMLERİNİN KONGRESİ / 8-10 Kasım 2023 / 07:15:13

**GİRİŞ**



*Metal şekillendirme teknolojisinin hızla gelişmesiyle birlikte, sınırlı olan malzeme daha dayanıklı ve dayanıklı şekilde kullanılmasında yardımcı olur. Levha şekillendirme, derin çekme, bükme yöntemlerle düşük maliyetli ve yüksek verimli ve uygun parçaları dönüştürebilir.*

Observer H-1

H1-Mahmut Bingöl

H1-Aleyna Taşkın

Selim


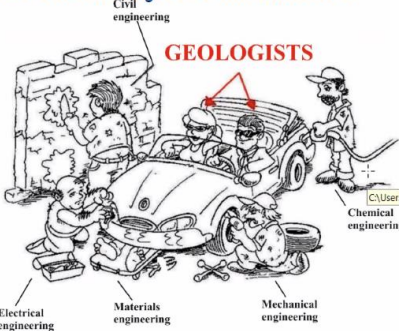

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar Sohbet Ekranı paylaş Kaydı Duraklat/Durdur Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar

Adobe Acrobat Reader DC

BLACK SEA PROGR... PowerPoint Sunusu x

28 / 28 %75.2

This study was supported by **Selçuk University Scientific Research Projects Coordinators** with project no: 11201124. The author would like to thank Selçuk University Scientific Research Projects Coordinators.



**THANKS FOR LISTENING TO ME**

Observer H-2

Hall-2, Ali Mujdat ÖZKAN

S1-H2 İsmail DEMİR

Hall-2, Metin ŞİMŞEK

Acrobat Pro DC ile PDF'leri dönüştürün ve düzenleyin Ücretsiz Deneme Sürümünü Başlatın

5°C Çok bulutlu

# PHOTO GALLERY

Kayıtlıdır...

Giriş yapın Kalan: 09:22:32

- Arı kovanlarını ziyaret etme



Observer H-2

Observer H-2

H2- Fuat Erol

Hall-2-Harun ÇALHAN

Pinar Kaya

Kayıtlıdır...

Giriş yapın Görüntüle

Observer H-1

H1- Fatma Ergün

Observer H-1

Hall-1 Mehmet DEMİR

Hall-1, Nurdan Çağlıköse

Hall-1, Özlem Erol

Saliha Eren

Selman ELİK

H1-Nezihne OTAY LÜLE

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar Sohbet Ekranı paylaş Kaydı Duraklat/Durdur Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odak

# PHOTO GALLERY

## Petrykivka Painting: Symbolism of Motifs

**Bouquet in a vase:** Symbolizes the eternal image of the Tree of Life.

**Single flower:** Represents the pinnacle of natural beauty.

**Snowdrop flower:** Symbolizes maidenly beauty.

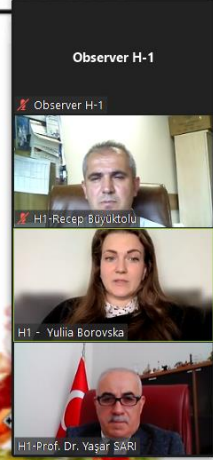
**Pansy:** Embodies Ukrainian courage.

**Oak:** Conveys masculine strength and the courage of the spirit.

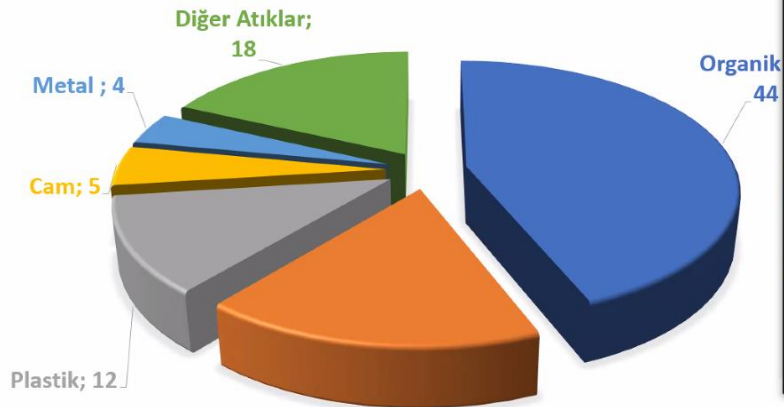
**Bird:** Symbolizes harmony, light, and happiness.

**Rooster:** Signifies awakening and rebirth.

**Cuckoo bird:** Embodies the mystery of the eternal flow of time.



Katı atıklar genel olarak organik atıklar, metal, kağıt, plastik, cam ve diğer atıklardan oluşmaktadır.







# PHOTO GALLERY

The screenshot shows a Zoom meeting window with a presentation slide. The slide title is "The association with *Rhizobium* promotes the development of legumes". The slide content includes:

- 1. Isoflavonoids attract bacteria
- 2. *Rhizobium* adheres to the root surface
- 3. Development of symbiotic
- 4. Nitrogen fixation occurs within the

The slide features four circular images: a legume seedling, a microscopic view of green *Rhizobium* bacteria, a microscopic view of a bacterium on a root surface, and a microscopic view of a root nodule. The Zoom interface shows the meeting name "Hall-5, Laura Tovar", a participant list, and a timer at 09:50:11.

The screenshot shows a Zoom meeting window with a presentation slide. The slide title is "SHARIA PENSION FUND". The slide content includes:

- Lecturer: Muhammad Taufiq Abadi, MM

The slide features a colorful illustration of a calendar, a clock, and a laptop. The Zoom interface shows the meeting name "ses2 hall 5: Riska...", a participant list, and a timer at 09:40:53.

# PHOTO GALLERY

observer hall 5

Dr. Hümevra Türedi ekranını görüntüleyorsunuz

Seçenekleri Görüntüle

observer hall 5 H-5 - Erkan Eraslan H-5 - Alper Uzunali Dr. Hümevra Türedi H-5 - Şeyma YİĞİT UZUNALI H-5, Zeynel A. S...

Kaydediliyor...

bingül ABD sunum 2 - PowerPoint

Ara

Docya Giriş Ekle Çiz Tasarım Geçişler Animasyonlar Slayt Gösterisi Kaydet Gözden Geçir Görünüm Yardım

Not eklemek için tıklayın

- Gelen yeni iktidarlara, kazanılan ilerlemeleri kaybetmemek için daha kalıcı yasalar, kurum ve kuruluşlara ihtiyaç vardır.
- En önemlisi de, çift-dilli olmayı Amerikaya ihanet olarak gören Amerikalıların eğitilmesi gerekmektedir.
- çift-dilli ya da çok-dilli olmanın bireyin ve ülkenin faydasına olduğu anlatılmalıdır.

I'M NOT RACIST!  
I JUST WANT WHAT'S BEST FOR THEM!  
AND THE BEST WAY FOR THEM TO LEARN IS THROUGH IMMERSION! AND TO SAY  
LET THEM SINK OR SWIM.

BAN BILINGUAL ED

BAN BILINGUAL ED

BACK ASSHOLE THE RIVER.

TİZGİMİZİ KİMİNİN İZİNİYLE SÖZLEŞİYORUZ?

Katılımcılar (9)

Q Katılımcı bul

OH observ... (Ortak oturum sahibi, ben)

Dr. Hümevra Türedi

H-5 - Alper Uzunali

H-5 - Erkan Eraslan

HS H-5 - Şeyma YİĞİT UZUNALI

HZ H-5, Zeynel A. SARI

HK H-5-Tuğba KARAYİĞİT

H Hall-5 Hüseyin Aydın

MA Mustafa Abdullah YILMAZ

Tümünü Sessize Al

Odadan Çık

17:53

observer hall-3

Hall-3 Doc. Dr. Şükür Kalaycı

observer hall-3

Hall-3 Meltem Delimanlar

Hall-3, Zeynep YILDIZ UZUN

Hall-3 İrem AYDIN

Reyhane ÇALIŞKAN

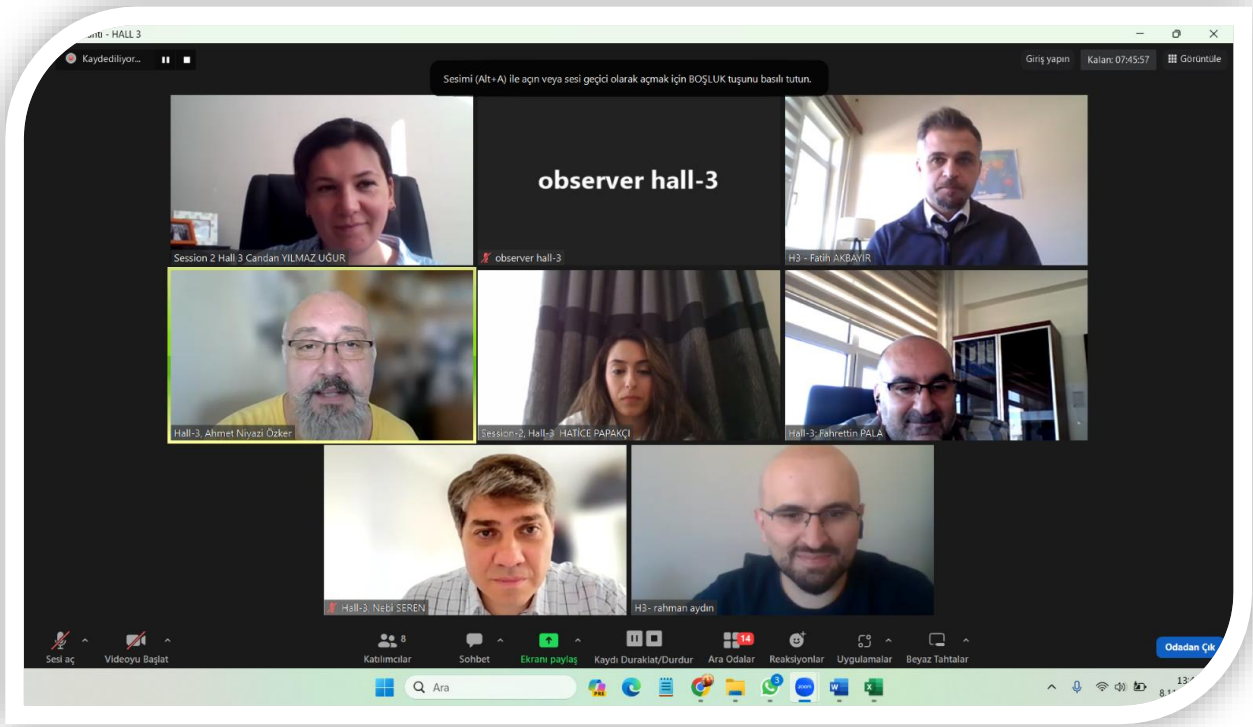
Giriş yapın Kalar: 09:18:07

Ara

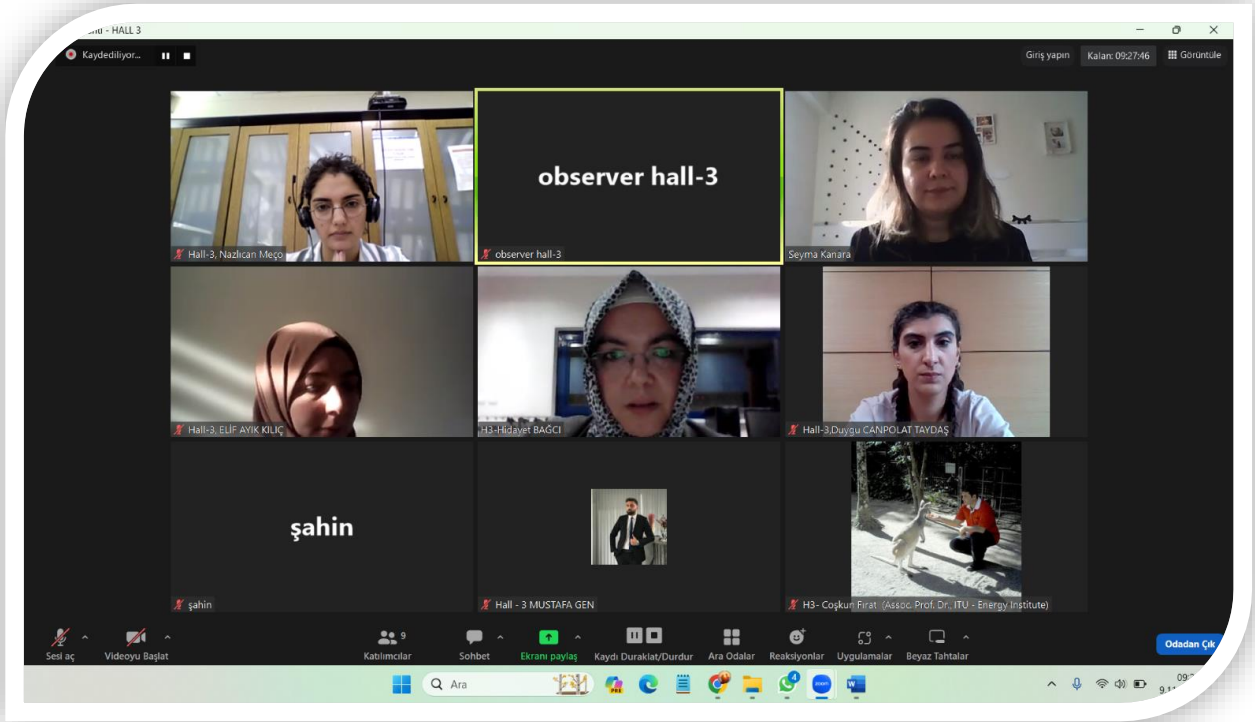
09:18



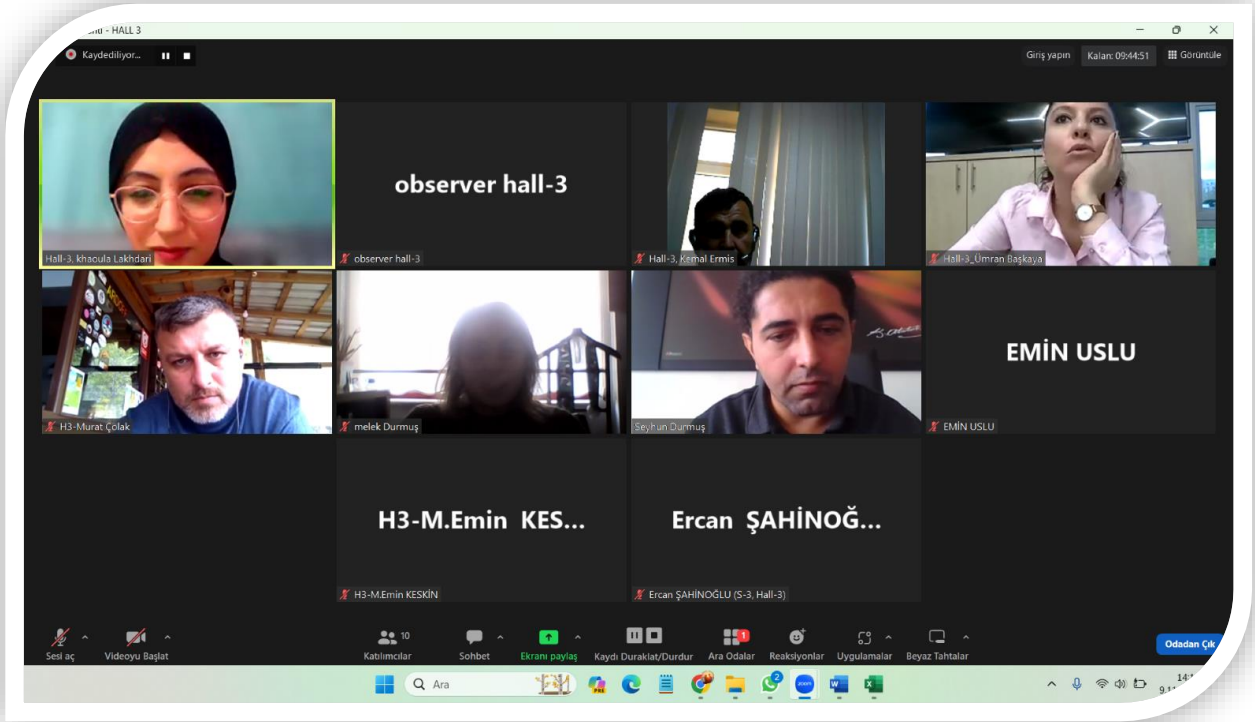
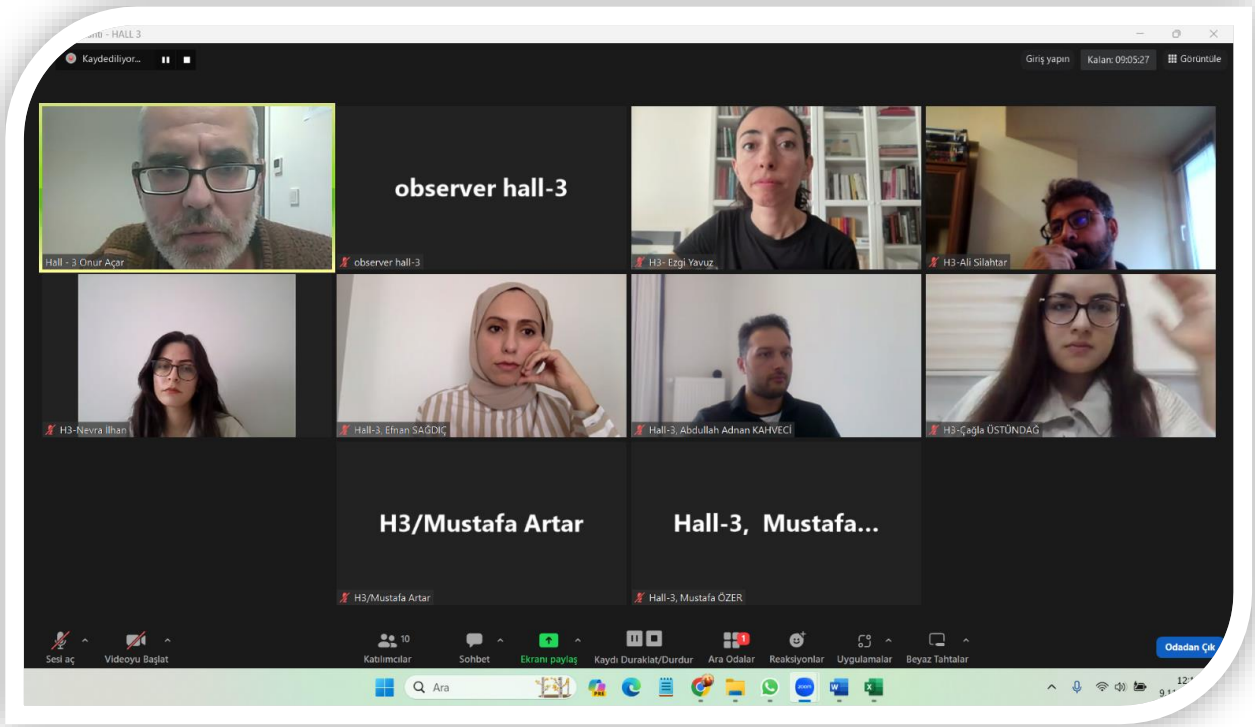
# PHOTO GALLERY



# PHOTO GALLERY

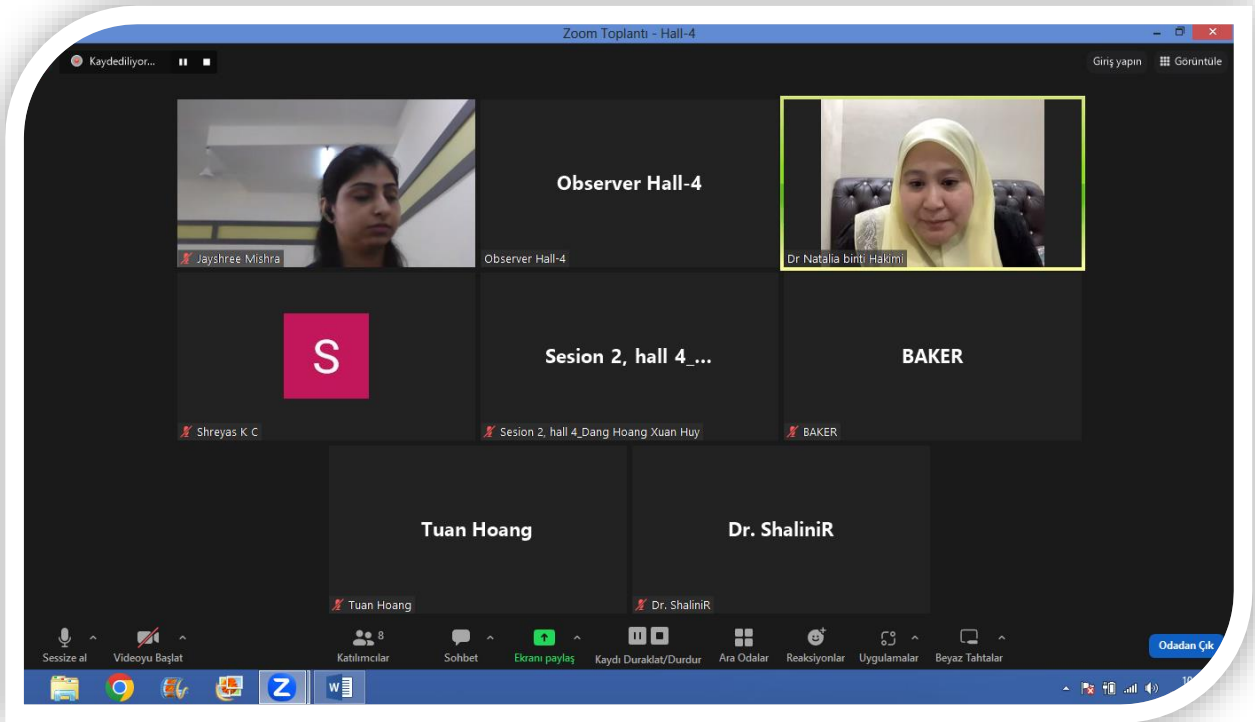
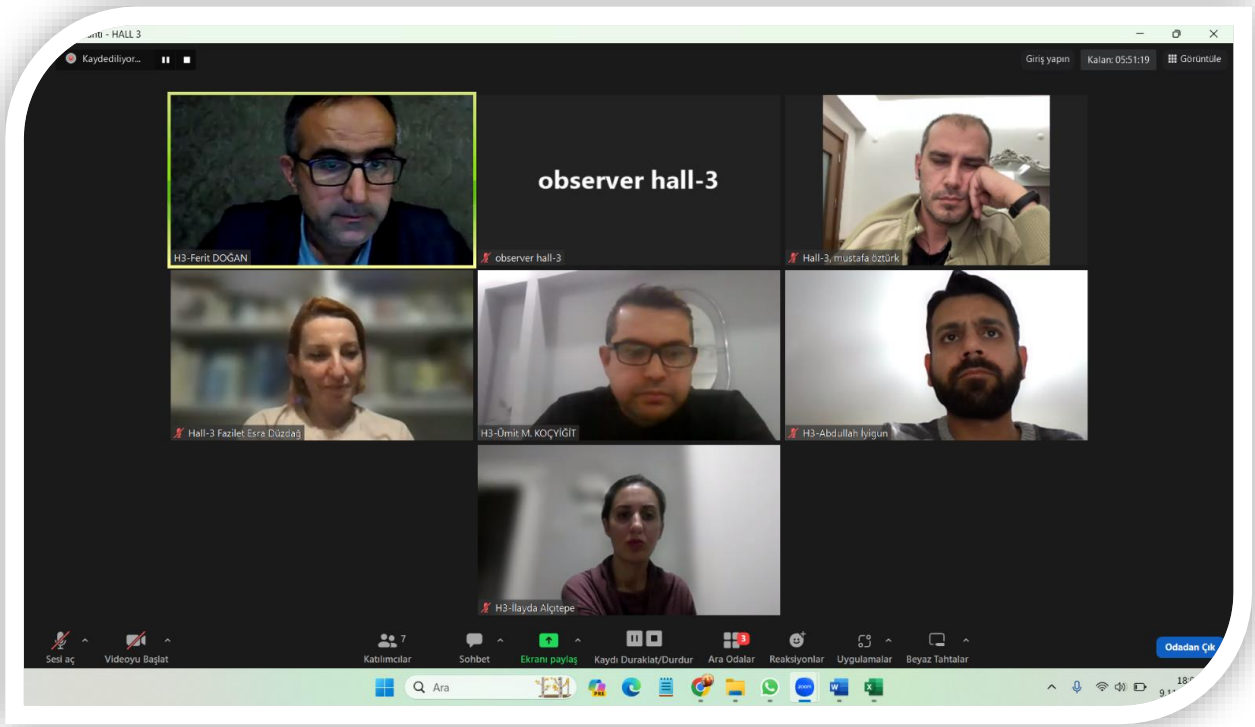


# PHOTO GALLERY

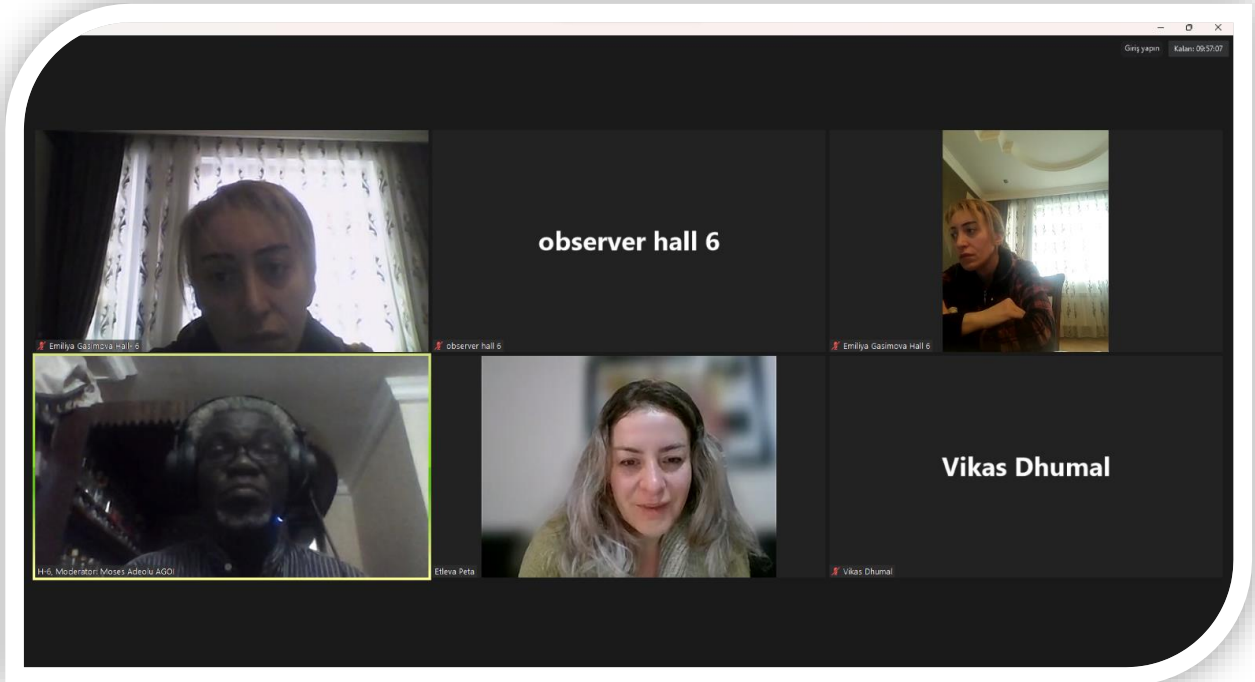
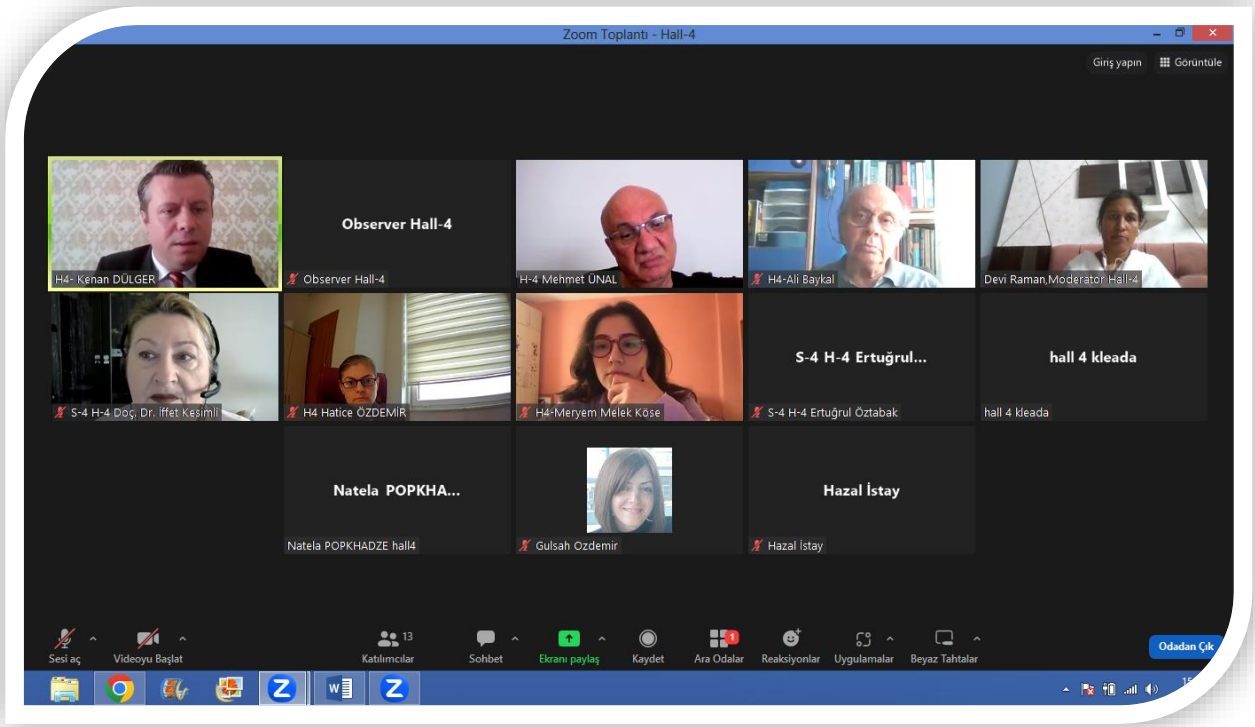




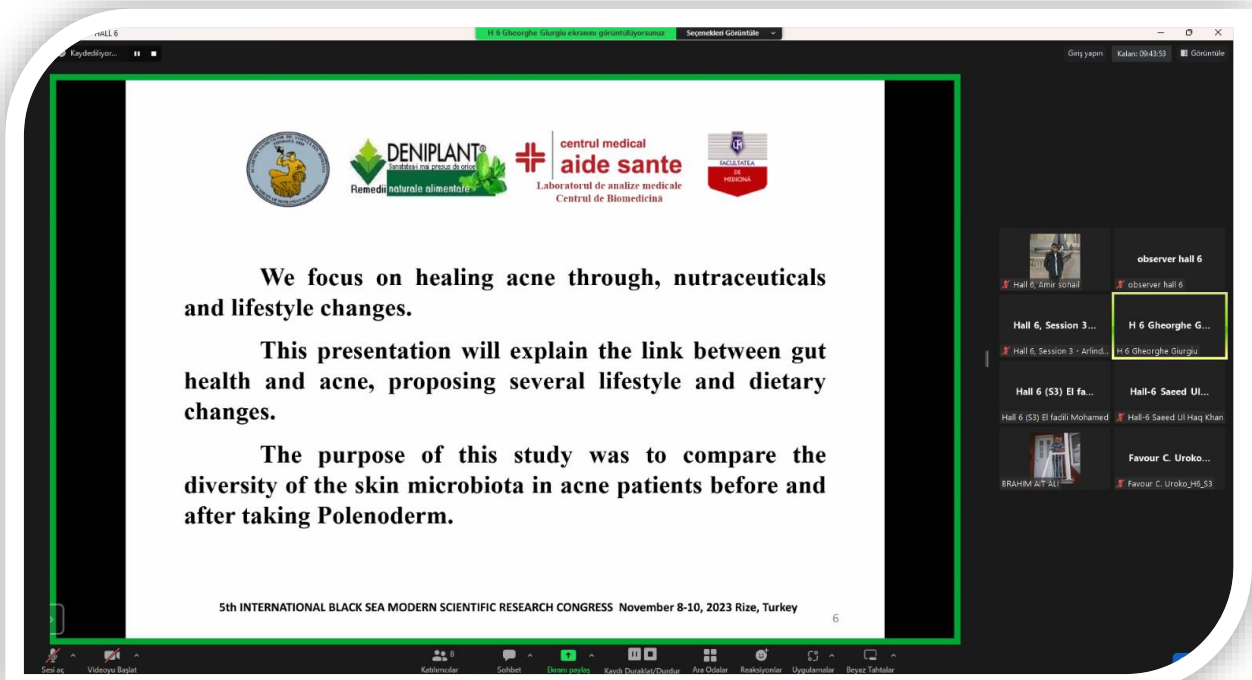
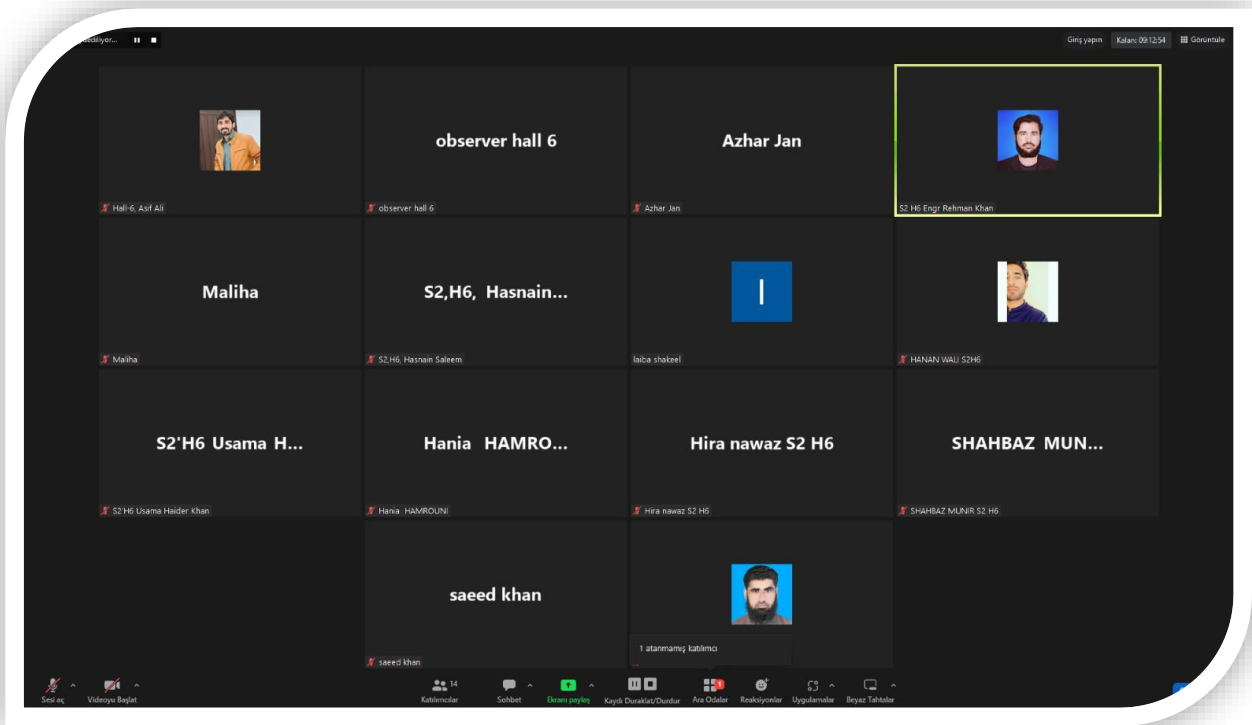
# PHOTO GALLERY



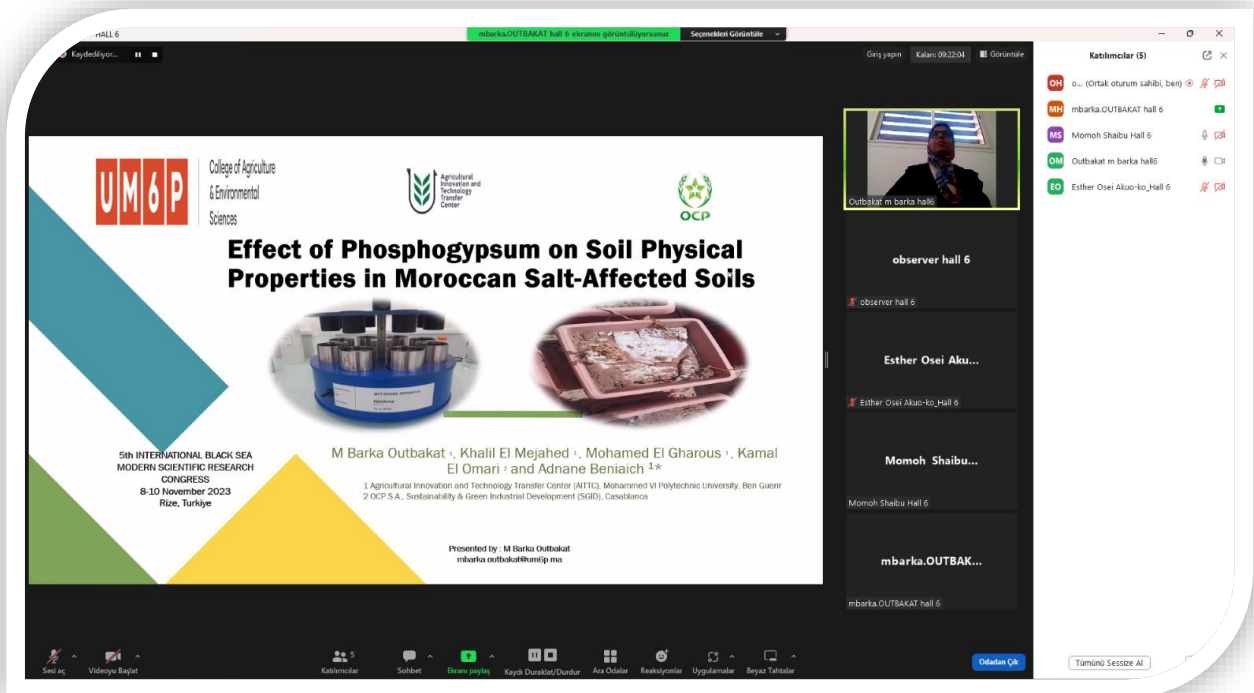
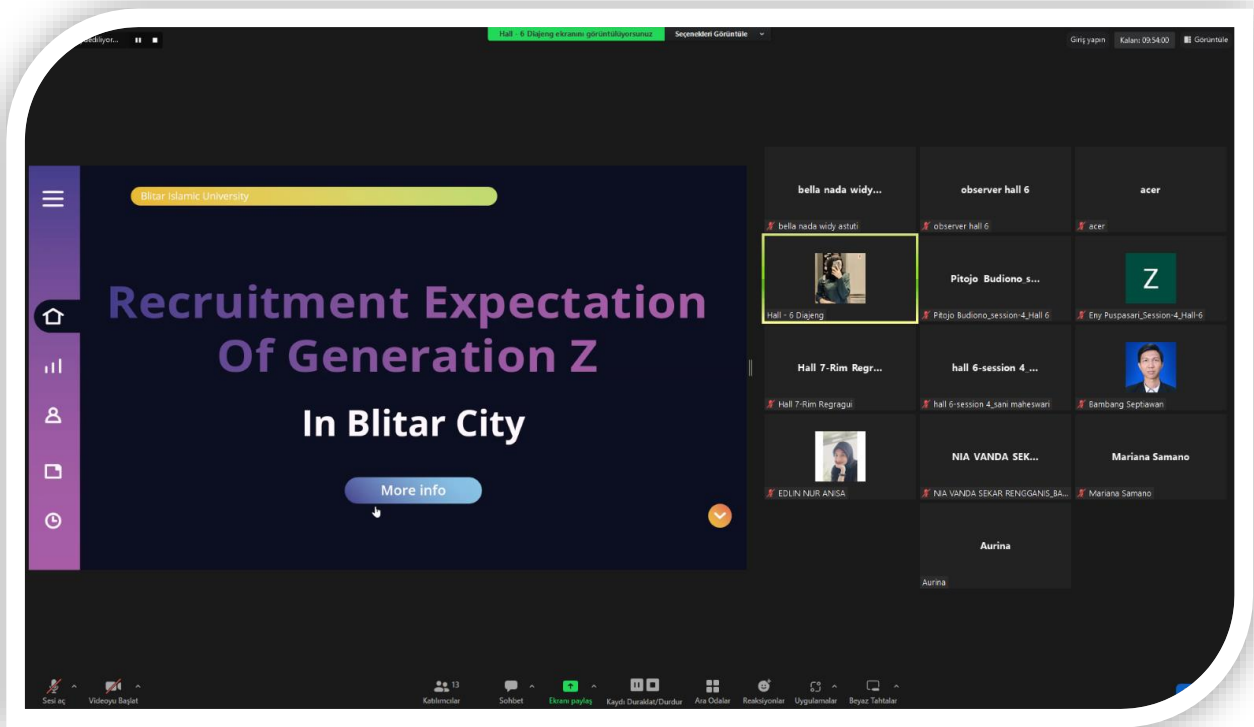
# PHOTO GALLERY



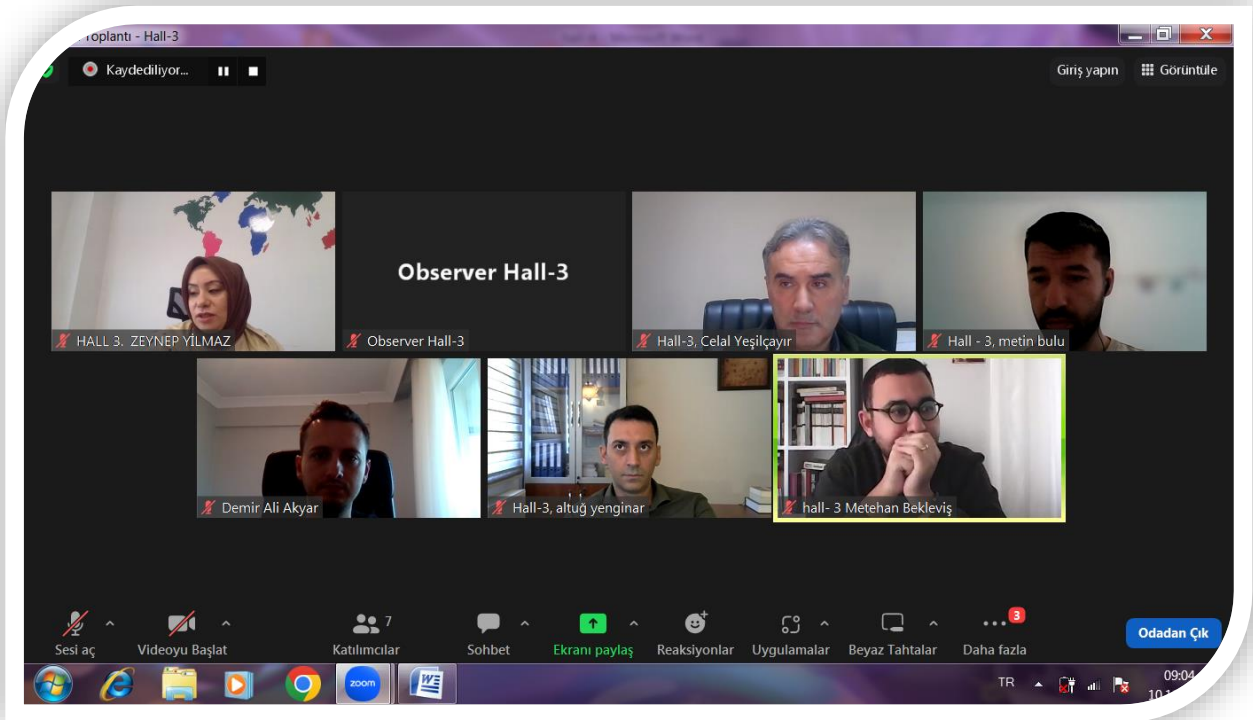
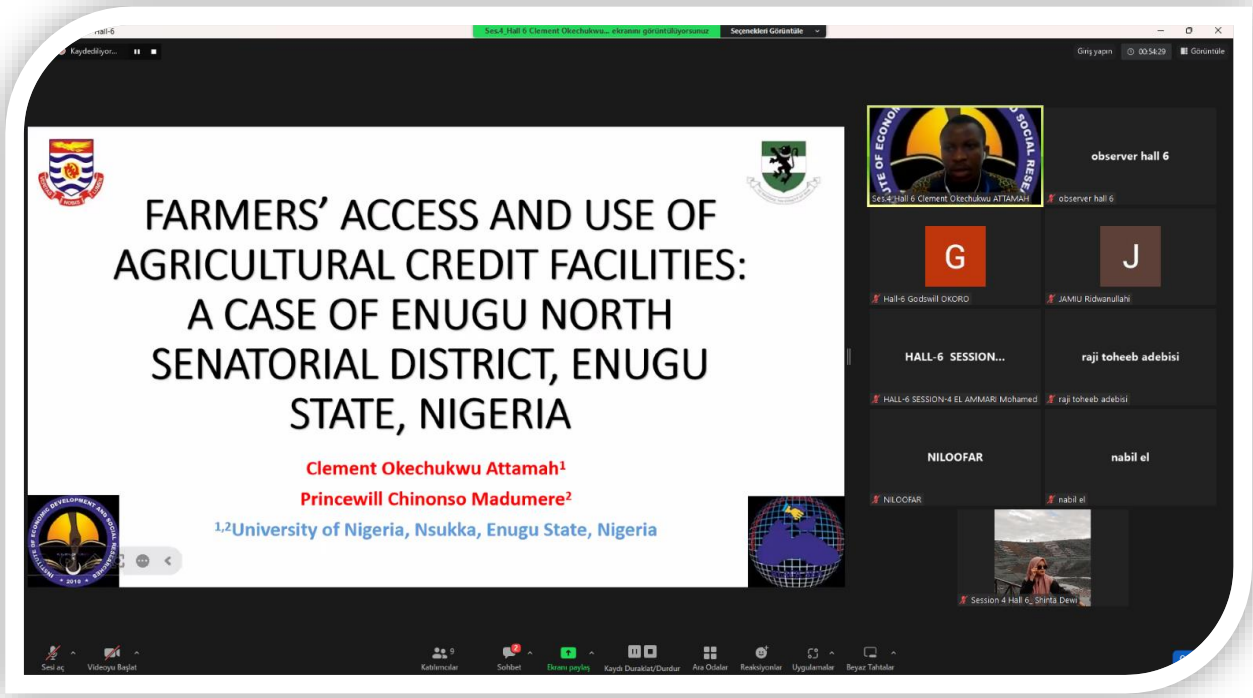
# PHOTO GALLERY



# PHOTO GALLERY

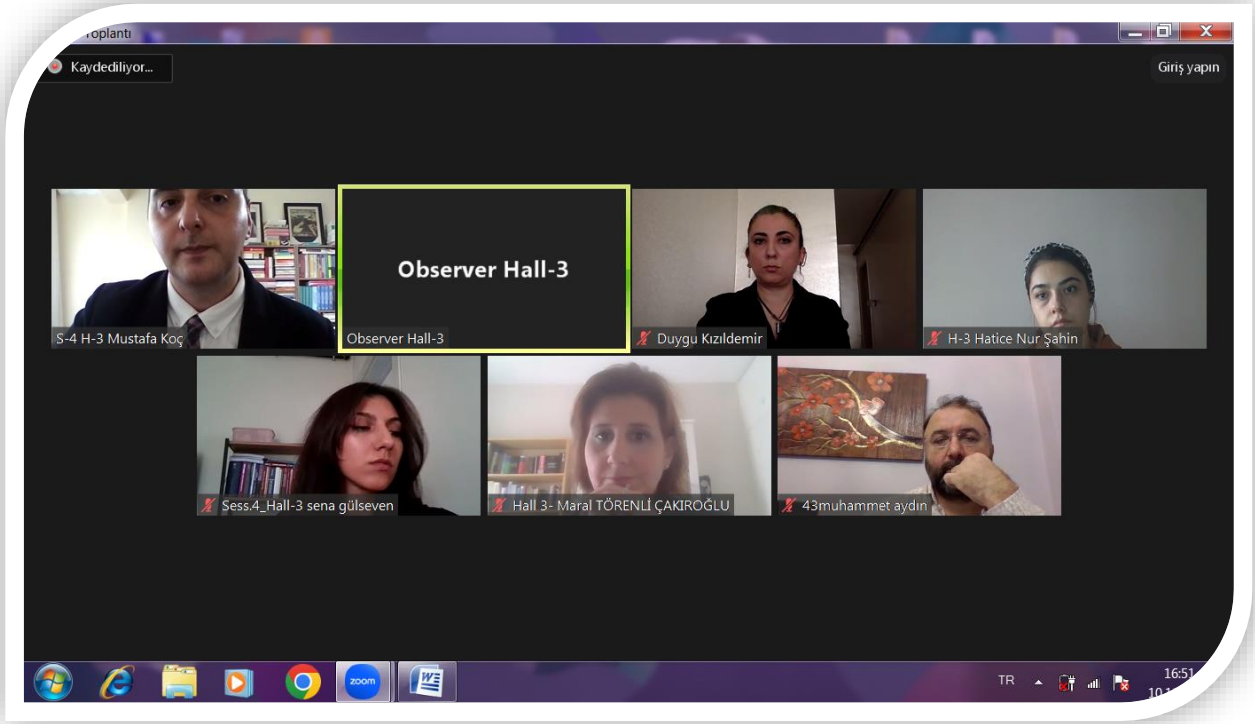
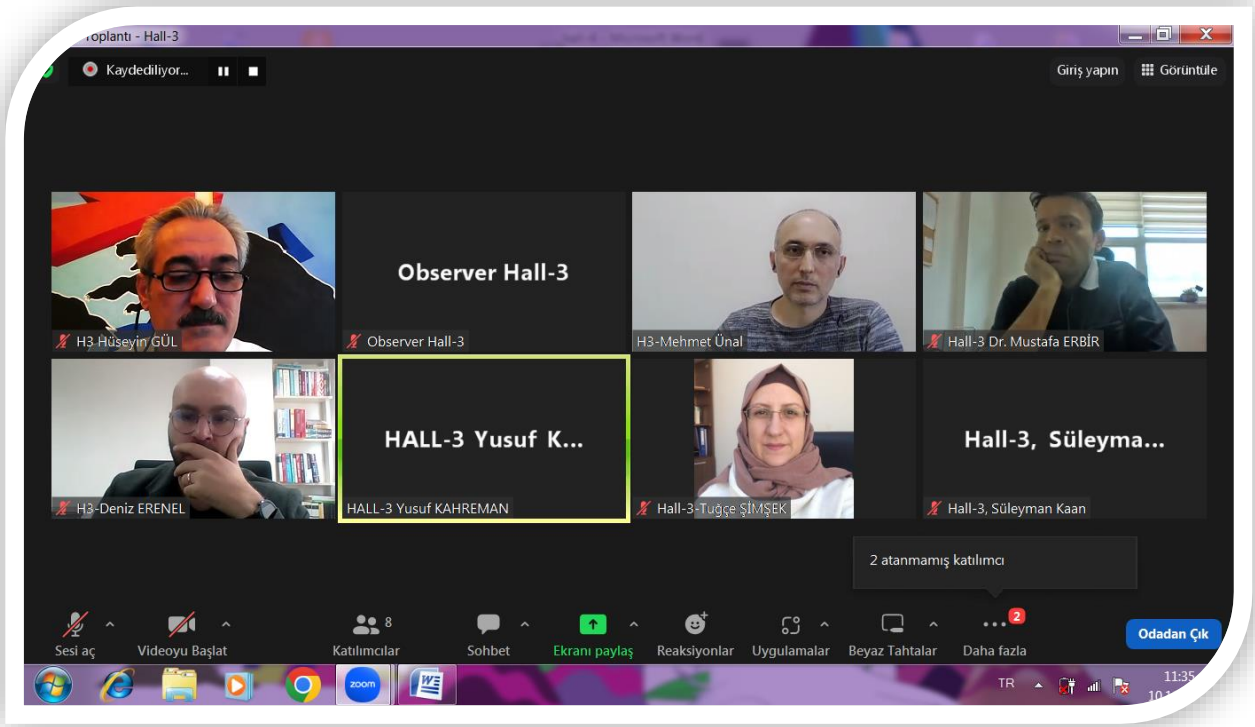


# PHOTO GALLERY

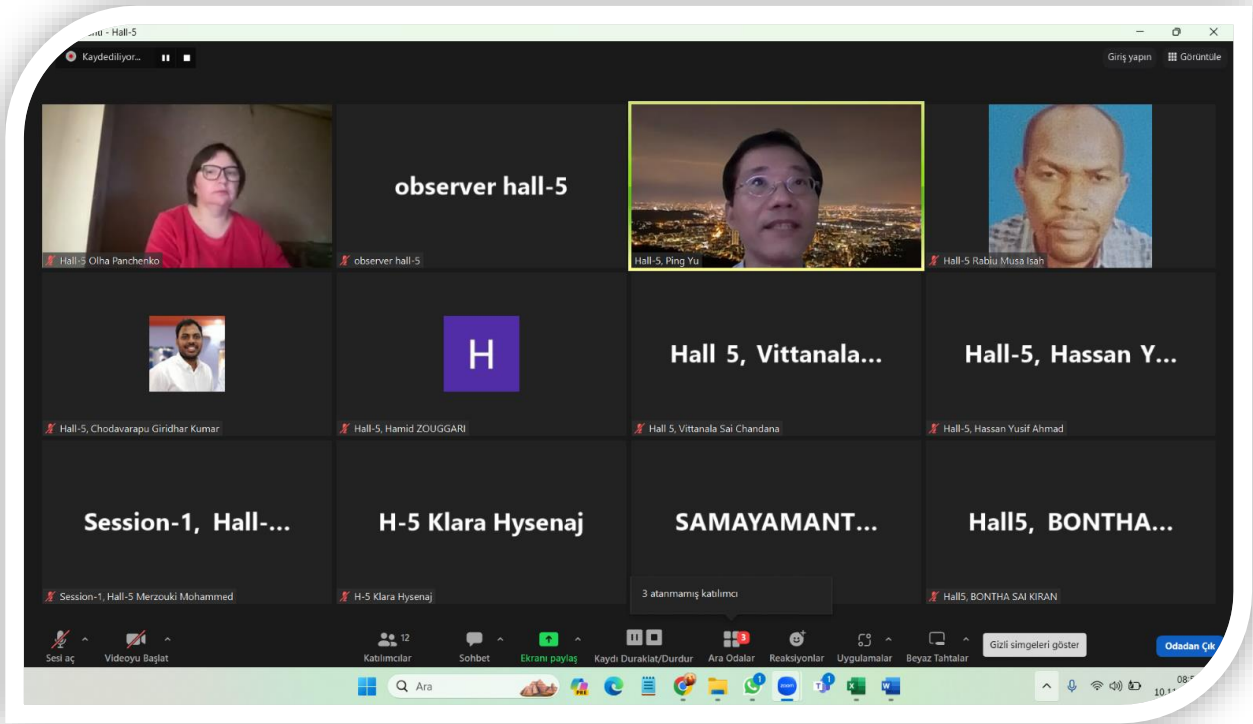
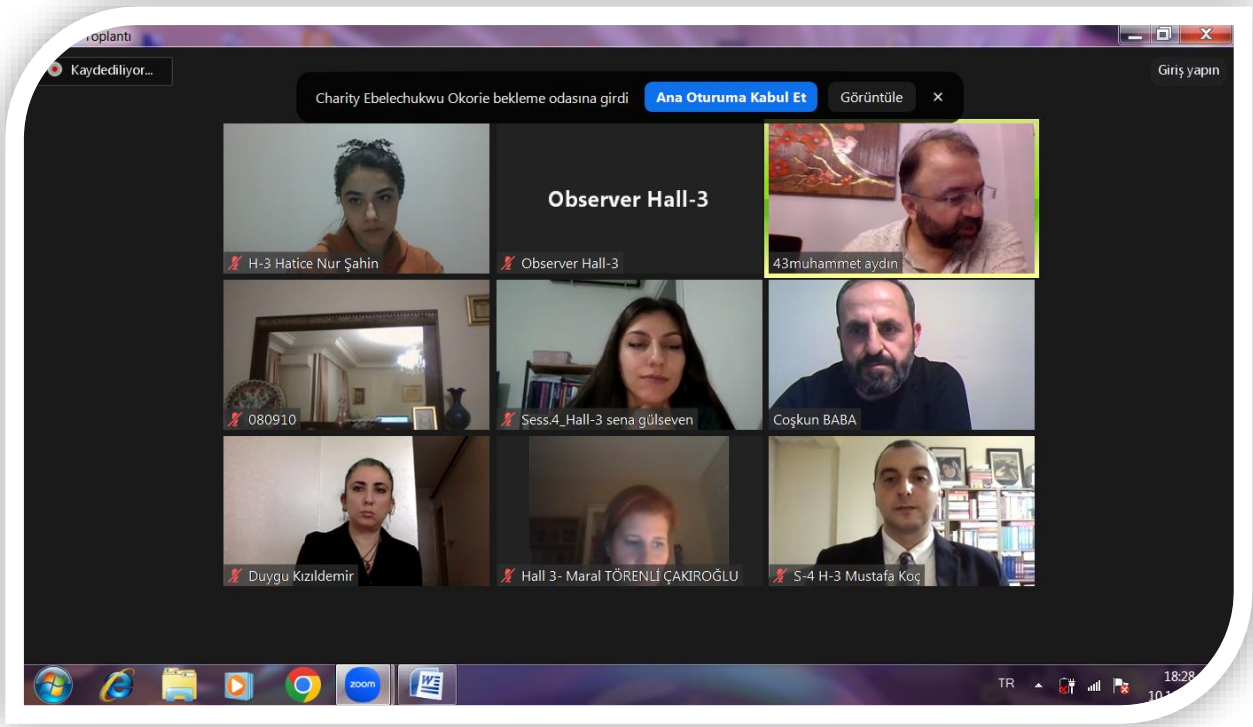




# PHOTO GALLERY

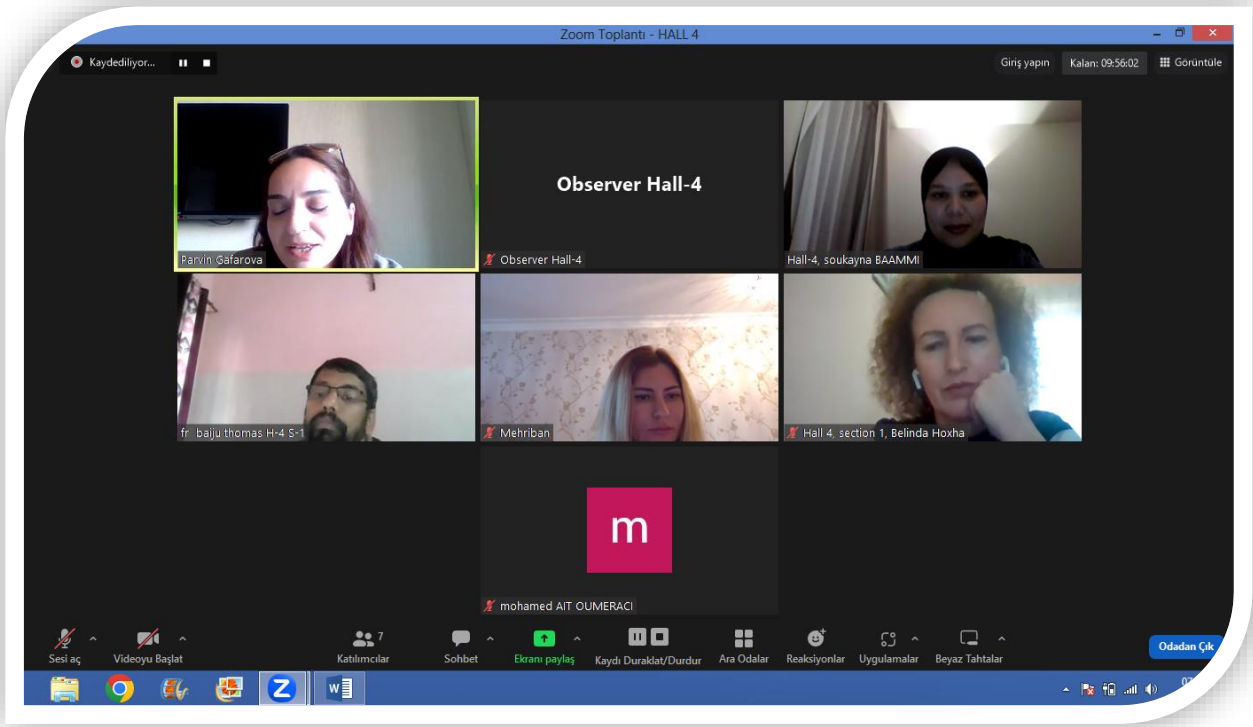


# PHOTO GALLERY

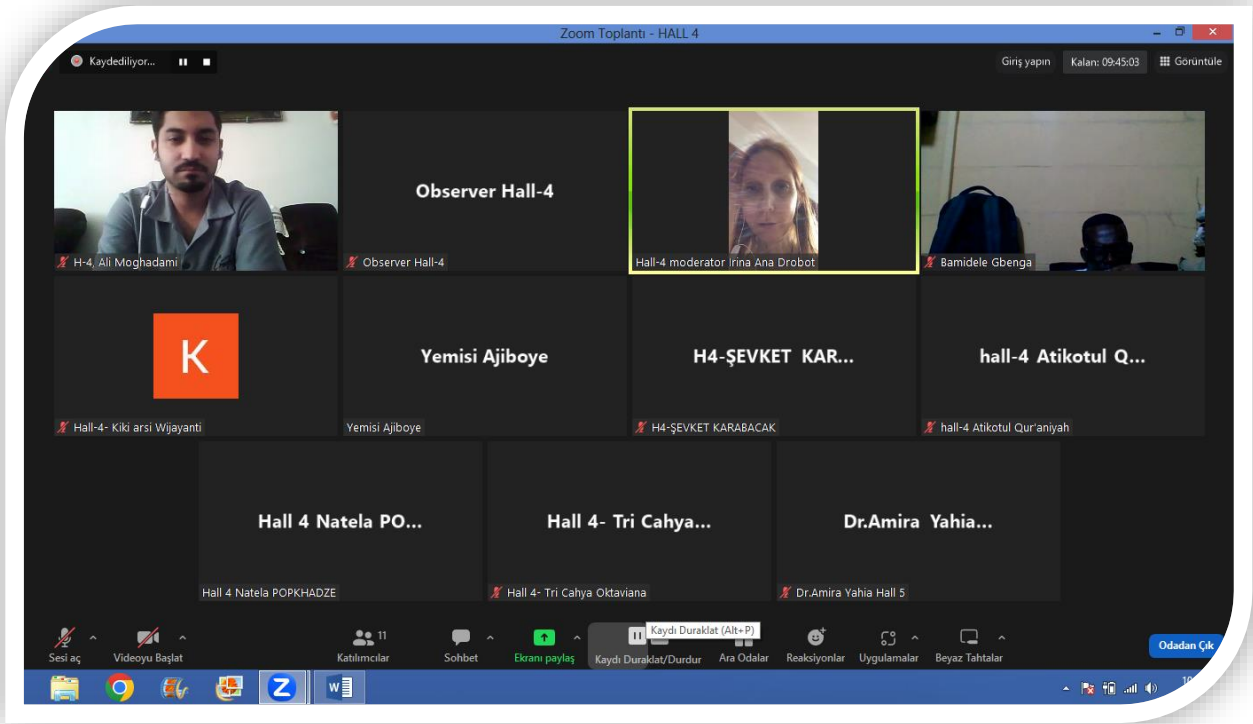




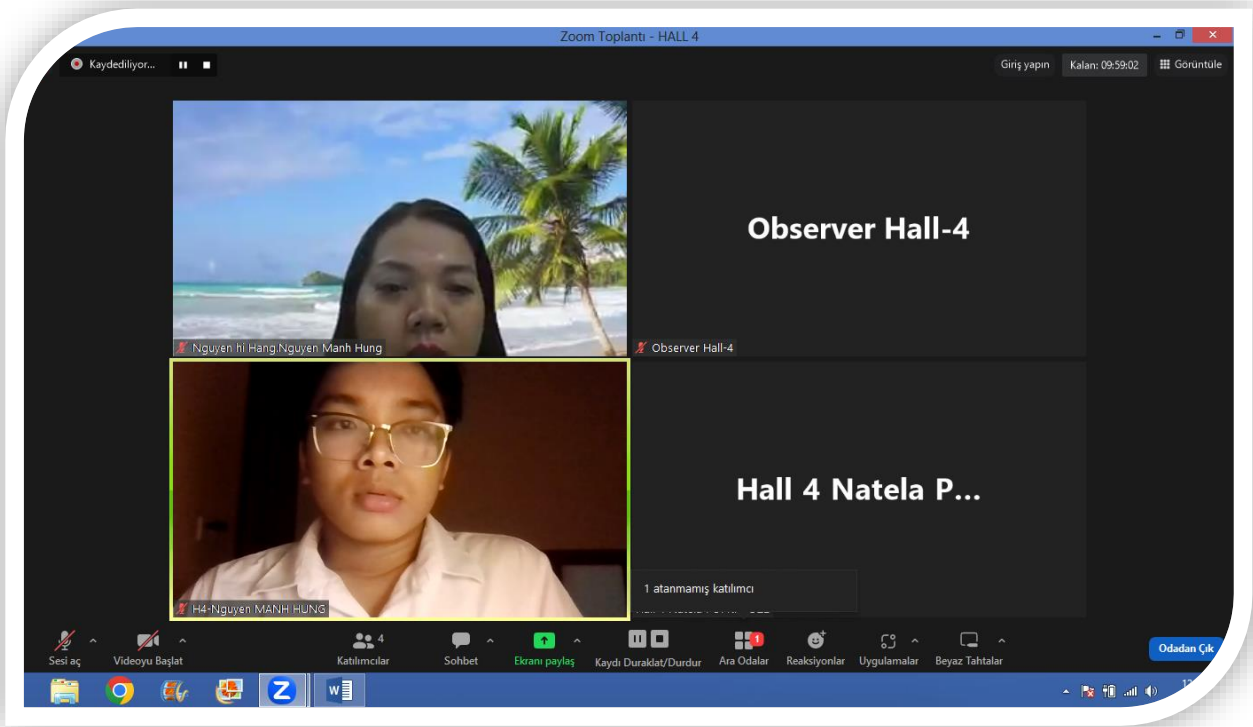
# PHOTO GALLERY



# PHOTO GALLERY



# PHOTO GALLERY





# 5<sup>th</sup> INTERNATIONAL BLACK SEA MODERN SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

8-10 November 2023  
Rize, Turkiye

## CONGRESS PROGRAM

### Participant Countries (42):

TÜRKİYE, PAKISTAN, HUNGARY, IRAN, AZERBAIJAN, CANADA, INDIA, NIGERIA, MOROCCO, SERBIA, SUDAN, ALBANIA, ALGERIA, FRANCE, SWITZERLAND, POLAND, RUSSIA, TUNUSIA, SAUDI ARABIA, PORTUGAL, KOSOVO, NORTHERN MACEDONIA, ROMANIA, UKRAINE, ENGLAND, ETHIOPIA, SLOVENIA, CYPRUS, IVORY COAST, VIETNAM, CHINA, UZBEKISTAN, IRAQ, BELARUS, GEORGIA, MALAYSIA, SLOVAKIA, TAIWAN, BRAZIL, ARGENTINA, COLOMBIA, PHILIPPINES

**ÖNEMLİ, DİKKATLE OKUYUNUZ LÜTFEN / IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY**

**Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen**

- ✓ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildirimler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- ✓ Online sunum yapabilmek için <https://zoom.us/join> sitesi üzerinden giriş yaparak “Meeting ID or Personal Link Name” yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- ✓ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ✓ Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- ✓ Uygulama tablet, telefon ve PC’lerde çalışıyor.
- ✓ Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 15 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- ✓ Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- ✓ Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

**Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER**

- ✓ Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- ✓ Zoom’da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- ✓ Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
- ✓ **Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir**
- ✓ Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

**IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY**

- ✓ To be able to attend a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID “Meeting ID or Personal Link Name” and solidify the session.
- ✓ The Zoom application is free and no need to create an account.
- ✓ The Zoom application can be used without registration.
- ✓ The application works on tablets, phones and PCs.
- ✓ The participant must be connected to the session 15 minutes before the presentation time.
- ✓ All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- ✓ Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

**Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION**

- ✓ Make sure your computer has a microphone and is working.
- ✓ You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- ✓ **Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.**
- ✓ Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

**Before you login to Zoom please indicate your name\_surname and HALL number,  
exp. Hall-1, Merve KIDIRYUZ**

**08.11.2023 / Session-1, Hall-1**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Kemal Macit Hisar**

Title	Author(s)	Affiliation
THE RELATIONSHIP BETWEEN INTERPERSONAL STYLE AND COMMUNICATION SKILLS AND MORAL MATURITY LEVELS OF STUDENTS OF THE VOCATIONAL SCHOOL OF HEALTH SERVICES	Nur Ceren GÜVENÇ Emine KARACAN	Gaziantep Islamic Science and Technology University TÜRKİYE
STUDIES ON CHILD SEXUAL ABUSE IN TURKEY: A CONTENT ANALYSIS STUDY	Assist. Prof. Dr. Birgül TUNCAY	Gümüşhane University TÜRKİYE
THE BIGGEST PUBLIC HEALTH PROBLEM OF THE CENTURY: CHRONIC DISEASES	Assoc. Prof. Dr. Kemal Macit Hisar	Selçuk University TÜRKİYE
SOME PLANT SPECIES USED IN THE TREATMENT OF WOMEN'S DISEASES AMONG THE PUBLIC	Assist. Prof. Dr. Hülya Özpınar Ayşe Ruveyda Tatlıoğlu Assoc. Prof. Dr. Necati Özpınar	Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE Hatay Mustafa Kemal University TÜRKİYE
SPATIAL ACCESS OF THE ELDERLY AND DISABLED WITHIN THE SCOPE OF 'HEALTH AND QUALITY LIFE' SUSTAINABILITY PRINCIPLE: THE CASE OF ARHAVI/ARTVIN	Assist. Prof. Güler ERÜZ Arc. Sude KURDOĞLU	Artvin Çoruh University TÜRKİYE Independent Researcher Arhavi/Artvin TÜRKİYE
EVALUATION OF CARBONIC ANHYDRASE ISOENZYMES I AND II ACTIVITIES OF RUTA CHALEPENSIS L. (RUTACEAE) GROWING IN HATAY	Beyza Gül KOÇAK Assist. Prof. Dr. Hülya Özpınar Assoc. Prof. Dr. Ümit M. Koçyiğit	Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE
EVALUATION OF HEALTHY LIFESTYLE BEHAVIORS IN A MEDICAL FACULTY STUDENTS	Assoc. Prof. Dr. Kemal Macit Hisar Res. Assist. Dr. Gülderen Soydemir	Selçuk University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



**08.11.2023 / Session-1, Hall-2**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Beyza Erkoç**

Title	Author(s)	Affiliation
ELDER NEGLECT, ABUSE AND SOCIAL WORK	Assoc. Prof. Dr. Beyza Erkoç	Karamanoğlu Mehmetbey University TÜRKİYE
HOUSING INSECURITY AND SOCIAL VULNERABILITY OF FAMILIES WITH HEARING IMPAIRED CHILDREN	Assist. Prof. Dr. Gizem Deniz Büyüksoy Assoc. Prof. Dr. Aslıhan Çatıker Assoc. Prof. Dr. Kamuran Özdil	Kırşehir Ahi Evran University TÜRKİYE Ordu University TÜRKİYE Nevşehir Hacı Bektaş Veli University TÜRKİYE
BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF EXISTING THESES IN THE FIELD OF NURSING ON TECHNOLOGY ADDICTION	Assoc. Prof. Dr. Kamuran Özdil Assist. Prof. Dr. Gizem Deniz Büyüksoy Assoc. Prof. Dr. Aslıhan Çatıker	Nevşehir Hacı Bektaş Veli University TÜRKİYE Kırşehir Ahi Evran University TÜRKİYE Ordu University TÜRKİYE
EXAMINATION OF FAMILY CARE BURDEN OF DISABLED INDIVIDUALS BEFORE, LOCK-DOWN PERIOD AND AFTER COVID-19	Çağla SUNKER Assoc. Prof. Dr. Jülide Gülizar YILDIRIM DUMAN	İzmir Kâtip Çelebi University TÜRKİYE
SELF-EFFICACY STATUS OF CANCER PATIENTS AND AFFECTING FACTORS	Assist. Prof. Vildan Kocatepe Begüm Güler Fatma Van Ahmet Hakan Soytürk Res. Assist. Müge Coşğun	İzmir Demokrasi University TÜRKİYE
SEXUAL HEALTH, SEXUAL STIGMA AND PSYCHIATRIC NURSING IN WOMEN WITH CHRONIC MENTAL DISORDERS	Res. Assist. Müge Coşğun Assist. Prof. Ayşe SARI	İzmir Demokrasi University TÜRKİYE
REFLECTIONS OF THE EARTHQUAKE ON CHRONICALLY ILL CHILDREN AND THEIR FAMILIES	Sümevra TOPAL Assist. Prof. Dr. Sinem YALNIZOĞLU ÇAKA	Kahramanmaraş İstiklal University TÜRKİYE Kocaeli University TÜRKİYE
A TECHNICAL VIEW OF BEFORE AND AFTER LIHKAB'S	Selim Taşkaya	Artvin Çoruh University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.  
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.  
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-1, Hall-3**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Şükrü Kalaycı**

Title	Author(s)	Affiliation
DIAGNOSIS OF GOITER DISEASE USING THIOSULFATE SENSITIVE MEMBRANE ELECTRODE	Assoc. Prof. Dr. Şükrü Kalaycı	Gazi University TÜRKİYE
PREPARATION OF MEMBRANE ELECTRODE SENSITIVE TO THIOSULFATE ION	Assoc. Prof. Dr. Şükrü Kalaycı	Gazi University TÜRKİYE
ABSORBANCE STUDY OF DIFFERENT pH's IN REACTIVE RED 195 DYE OF IPA POLYMER	İrem AYDIN Petek BALCI Prof. Dr. Ali KARA	Bursa Uludağ University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF GASTRIC MICROBIOTA IN PATIENTS WITH ULCER AND NON-ULCER DYSPEPSIA	Prof. Dr. Reyhan Çalışkan Assist. Prof. Dr. Silva Polat Sarı Assist. Prof. Dr. Özer Akgül Assist. Prof. Dr. Burcu Sapmaz Prof. Dr. Kıvanç Derya Peker Prof. Dr. Aliye Soylu Prof. Dr. Gökhan Adaş Prof. Dr. Yaşar Ali Öner Prof. Dr. Pelin Yüksel Mayda	İstanbul Aydın University TÜRKİYE Istanbul Health and Technology University İstanbul Aydın University TÜRKİYE Hisar Intercontinental Hospital TÜRKİYE Medipol Mega University Hospital TÜRKİYE Health Sciences University Bakirkoy Dr Sadi Konuk Training and Research Hospital TÜRKİYE İstanbul Aydın University TÜRKİYE Üsküdar University TÜRKİYE Samsun University TÜRKİYE
PROBIOTIC-SUPPORTED BLUE LIGHT APPLICATIONS FOR DIABETIC WOUNDS	Meltem DELİMANLAR Prof. Dr. Ahmet KOLUMAN Mustafa SOYLU Ulviye ADAMCI Mehmet Kıvanç ALAY Aydan TATMAN	Pamukkale University TÜRKİYE Pamukkale University TÜRKİYE Veritas Textile Denizli TÜRKİYE Veritas Textile Denizli TÜRKİYE Veritas Textile Denizli TÜRKİYE Veritas Textile Denizli TÜRKİYE
CATALYST TYPES IN PHOTOCATALYTIC ADVANCED OXIDATION PROCESSES	Assist. Prof. Dr. Aysun Altıkat	İğdır University TÜRKİYE
BIOFUEL PRODUCTION FROM PEACH KERNEL	Assist. Prof. Dr. Zeynep YILDIZ UZUN	Sinop University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



**08.11.2023 / Session-1, Hall-4**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Gafarova Parvin Muhamad**

Title	Author(s)	Affiliation
WAYS TO DEVELOP CREATIVITY IN TEACHING METHODS HIGH SCHOOL STUDENTS	Gafarova Parvin Muhamad	Azerbaijan State Pedagogical University AZERBAIJAN
SYNGAMOSIS IN FARM BREEDING PHEASANTS IN SERBIA	Prof. Ivan Pavlovic Teodora Grujovic BSc Stanko Minic	Scientific Institute of Veterinary Medicine of SERBIA Faculty of Technology and Metallurgy of the University of Belgrade SERBIA Veterinary Station Minic SERBIA
WATER QUALITY ASSESSMENT THROUGH ECOTOXICITY TESTING	Belinda Hoxha Armela Mazrreku Marilda Osmani Glejdis Hajdini	University of Elbasan ALBANIA
IN SILICO DESIGN OF NOVEL VEGFR2 INHIBITORS THROUGH 3D-QSAR, ADMET, MOLECULAR DOCKING AND MOLECULAR DYNAMICS SIMULATION STUDIES	Soukayna Baammi	Mohammed VI Polytechnic University MOROCCO
GREEN SYNTHESIS OF ZNO NANOPARTICLES BY TWO METHODS: INVESTIGATION OF THEIR PHOTOCATALYTIC PERFORMANCE FOR MALACHITE GREEN DEGRADATION	Mohamed AIT OUMERACI Tarek BERRAMA Hayet TIZI Yassine KADMI	University of Sciences and Technology Houari Boumediene ALGERIA University of Sciences and Technology Houari Boumediene ALGERIA University of Sciences and Technology Houari Boumediene ALGERIA University. Lille, Lille, FRANCE
ELIMINATION OF MG DYE FROM WATER USING HYDROGEN PEROXIDE AND GREEN CATALYST UNDER UV LAMP	Mohamed AIT OUMERACI Tarek BERRAMA Hayet TIZI Yassine KADMI	University of Sciences and Technology Houari Boumediene ALGERIA University of Sciences and Technology Houari Boumediene ALGERIA University of Sciences and Technology Houari Boumediene ALGERIA University. Lille, FRANCE
INCREASING THE RELIABILITY OF TRAIN TRAFFIC CONTROL SYSTEMS BASED ON THE USE OF INTEGRATED MODELING METHODS	Nazila Ragimova Kamenieva Nina Almammadova Mehriban	Azerbaijan State Oil and Industry University AZERBAIJAN Ukrainian State University of Railway Transport UKRAINE
QUALITY CHARACTERISTICS OF OGI POWDER PRODUCED FROM MALTED AND FERMENTED MAIZE ENRICHED WITH COCOA POWDER AND SOYBEAN	Dr. Ikujenlola Abiodun Victor Mrs. Ukejeh Ruth N. Prof. Taiwo Kehinde A.	Obafemi Awolowo University NIGERIA
PROMOTE SMART EDUCATION TO CREATE A SMART CITY IN THE MODERN DIGITAL ERA	Fr. Baiju Thomas	Ramakrishna Mission Vivekananda Educational and Research Institute INDIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-1, Hall-5**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Zohaib Hassan Sain**

Title	Author(s)	Affiliation
OUTLINE OF THE CEDAW REPORT BY SERVICE OF COMMON LIBERTIES A SURVEY BY DR FAISAL	Dr. Muhammad FAISAL	Ministry of Human Rights Commission, PAKISTAN
CONCEPT OF CONSUMPTION	Bayu Dian Asmoro Wibowo Izzati Rohmaniyah Naily Taufiqoh M. Aris Safii Muhammad Taufiq Abadi	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
ASPECTS OF MONEY IN THE ISLAMIC ECONOMY	Ilyas Sanjaya Shofie Azizah Hafidhoh Kholifah Al Rosyadah Muhammad Sultan Mubarak Ade Gunawan	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
CHAT GPT: A TECHNOLOGICAL SOLUTION OR DILEMMA FOR THE EDUCATION SYSTEM IN 2023	Dr. Zohaib Hassan Sain	Superior University PAKISTAN
REVITALIZING EDUCATION IN PAKISTAN: CHALLENGES AND RECOMMENDATIONS	Dr. Zohaib Hassan Sain	Superior University PAKISTAN
IBN KHALDUN'S THEORIES OF ISLAMIC ECONOMIC PHILOSOPHY	Tsania Umaro Wulan Oktaviani Elma Nurkhanifah Muhammad Sultan Mubarak Ria Anisatus Sholihah	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
H. ABDURRAHMAN WAHID (GUS DUR): PEOPLE'S ECONOMY OR ISLAMIC ECONOMY	Ardina Jambah Feby Risyq Pangestu Nurul Eka Setiani Muhammad Sultan Mubarak Ade Gunawan Ria Anisatus Sholihah	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
OWNERSHIP OF PROPERTY AND WEALTH	Meike Ardhana Reswari Muhammad Khoirul Anam Karina Oktaviani Muhammad Sultan Mubarak Ade Gunawan Ria Anisatus Sholihah	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
INVESTIGATION OF LITERACY RATES IN INDIA AND TELANGANA STATE USING STATISTICAL METHODS	P.Aparna	Department of Mathematics, VNRVJIET INDIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-1, Hall-6**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Moses Adeolu AGOI**

Title	Author(s)	Affiliation
MULTIDIMENSIONAL TAWHID AS A PHILOSOPHY & ISLAMIC ECONOMIC FORMULATION	Agilia Febianti Nely Hikmawati Zidan Kafabih Muhammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
OPTIMIZING FINANCIAL EFFICIENCY THROUGH DIGITAL MARKETING STRATEGIES FOR LOCAL ENTREPRENEURS IN GJIROKASTRA, ALBANIA	Assoc. Prof. Dr. Etleva Peta	Eqrem Çabej University ALBANIA
IMPROVING FINANCIAL MANAGEMENT STRATEGIES FOR SUSTAINABLE GROWTH OF LOCAL ENTREPRENEURS IN GJIROKASTRA, ALBANIA	Assoc. Prof. Dr. Etleva Peta	Eqrem Çabej University ALBANIA
MOTIVATIONAL ACTIVITIES TO STRENGTHEN STUDENTS' PRACTICAL SPEAKING SKILLS	F.f.d.dos. Emiliya Vəli qızı Qasımova	Azerbaijan State University of Economics AZERBAIJAN
ENGLISH IN ENTRANCE EXAMS: RETHINKING THE TRADITION AND UNDERSTANDING THE PLIGHT OF URDU/HINDI ASPIRANTS IN INDIA	Atiqur Rahman Mohd Sualh	Aligarh Muslim University INDIA
INFLUENCE OF THE SOCIAL MEDIA ON LITERARY LANGUAGE	Prof. Vikas Dattatray Dhumal	Popatrao Kisanrao Thorat College Khutbav INDIA
FILSAFAT SEBAGAI HAKIKAT KEBIJAKSANAAN MANUSIA	Alifiya Suhaila Annisa Putri Aulia Nazila Putri Indah B Muhammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
HOUSEHOLD FINANCIAL MANAGEMENT IN ISLAM	Khuly Shofiana Fiqi Munyani Putri Nailatul Adwiyah Muhammad Sultan Mubarak Ria Anisatus Sholihah	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
REVIEWING THE RELEVANCE OF VIRTUAL REALITY ON TEACHING AND LEARNING MOTIVATION AND ITS IMPLICATION ON EDUCATIONAL DEVELOPMENT	Moses Adeolu AGOI Oluwakemi Racheal OSHINOWO Solomon Abraham UKPANAHA Oluwanifemi Opeyemi AGOI	Lagos State University NIGERIA Obafemi Awolowo University NIGERIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-2, Hall-1**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assist. Prof. Dr. Mehmet Akif Bülbül**

Title	Author(s)	Affiliation
MICROSTRUCTURAL AND MECHANICAL RESPONSE OF AL <sub>2024</sub> /H-BN/B <sub>4</sub> C HYBRID NANOCOMPOSITES TO VARYING H-BN CONTENT VIA POWDER METALLURGY	Res. Assist. Müslim ÇELEBİ Res. Assist. Abdullah Hasan KARABACAK Dr. Serdar ÖZKAYA Prof. Dr. Aykut ÇANAKÇI	Karadeniz Technical University TÜRKİYE
EFFECT OF H-BN CONTENT ON MORPHOLOGY, PARTICLE SIZE, AND MICROHARDNESS OF AL <sub>2024</sub> /B <sub>4</sub> C/H-BN HYBRID NANOCOMPOSITE POWDERS	Res. Assist. Müslim ÇELEBİ Res. Assist. Abdullah Hasan KARABACAK Dr. Serdar ÖZKAYA Res. Assist. Sedat Alperen TUNÇ	Karadeniz Technical University TÜRKİYE
EVOLUTION OF BASIC ELECTRICAL CONDUCTIVITY FEATURES OF BI-2223 CERAMICS WITH CADMIUM OXIDE ADDITION	Assoc. Prof. Dr. Mustafa Burak Turkoz Assoc. Prof. Dr. Muhammed Oz Assoc. Prof. Dr. Asaf Tolga Ulgen Prof. Dr. Gurcan YILDIRIM	Karabük University TÜRKİYE Bolu Abant Izzet Baysal University TÜRKİYE Şırnak University TÜRKİYE Bolu Abant Izzet Baysal University TÜRKİYE
EVOLUTION OF FUNDAMENTAL SUPERCONDUCTING FEATURES DEPENDING ON CdO ADDITION	Assoc. Prof. Dr. Mustafa Burak Turkoz Assoc. Prof. Dr. Muhammed Oz Assoc. Prof. Dr. Asaf Tolga Ulgen Prof. Dr. Gurcan YILDIRIM	Karabük University TÜRKİYE Bolu Abant Izzet Baysal University TÜRKİYE Şırnak University TÜRKİYE Bolu Abant Izzet Baysal University TÜRKİYE
HYPERPARAMETER EFFECT ON THE PERFORMANCE OF A DEEP LEARNING NETWORK ESTABLISHED WITH STACKED AUTOCODER AND SOFTMAX CLASSIFIER: CREDIT CARD FRAUD DETECTION	Assist. Prof. Dr. Mehmet Akif Bülbül	Nevşehir Hacı Bektaş Veli University TÜRKİYE
DETERMINATION OF SURFACE ROUGHNESS PROPERTIES OF ORIENTAL BEECH (FAGUS ORIENTALIS LIPSKY) AND SCOTS PINE (PINUS SYLVESTRIS LIPSKY) WOOD PROCESSED WITH DIFFERENT MILLING BLADES AND HEAT TREATMENT	Assist. Prof. Dr. Çağlar Altay	Aydın Adnan Menderes University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-2, Hall-2**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assist. Prof. Dr. Hatice Dönmez**

Title	Author(s)	Affiliation
NURSING STUDENTS' ATTITUDES TOWARD INDIVIDUALS WITH DISABILITIES	Res. Assist. Sümeyra YILMAZ Prof. Dr. Yeter KİTİŞ	Gazi University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PERCEIVED SOCIAL SUPPORT AND CARE DEPENDENCE OF PATIENTS UNDERGOING CARDIOVASCULAR SURGERY	Lect. Dr. Belgin ŞEN ATASAYAR Assoc. Prof. Dr. Senay KARADAĞ ARLI Assist. Prof. Dr. Özge İŞERİ	Ondokuz Mayıs University TÜRKİYE
ATTITUDES TOWARDS BOOK READING HABITS OF NURSING STUDENTS TAKING BOOK READING COURSES	Lect. Dr. Belgin ŞEN ATASAYAR	Ondokuz Mayıs University TÜRKİYE
PRACTICES TO REDUCE SUBCUTANEOUS INJECTION PAIN	Lect. Dr. Gülistan Yurdagül	Kilis 7 Aralık University TÜRKİYE
PRACTICES TO REDUCE INTRAMUSCULAR INJECTION PAIN	Lect. Dr. Gülistan Yurdagül	Kilis 7 Aralık University TÜRKİYE
PHYSICAL AND PSYCHOSOCIAL HEALTH DURING NATURAL DISASTERS AND CHILDREN DURING MIGRATIONS	Assist. Prof. Dr. Hatice Dönmez	Karamanoğlu Mehmetbey University TÜRKİYE
TECHNOLOGY ADDICTION IN PARENTS WITH DISABLED CHILDREN	Hatice Ceranoğlu Assist. Prof. Dr. Hatice Dönmez	Karamanoğlu Mehmetbey University TÜRKİYE
NEW FORM OF BULLYING: CYBERBULLYING	Nurs. Büşranur SARI Prof. Dr. Ayşe Sonay TÜRKMEN	Karamanoğlu Mehmetbey University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-2, Hall-3**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Prof. Dr. Ahmet Niyazi ÖZKER**

Title	Author(s)	Affiliation
DOES GLOBALIZATION MITIGATE ENVIRONMENTAL DEGRADATION IN MINT COUNTRIES? THE ROLE OF FINANCIAL DEVELOPMENT, ECONOMIC GROWTH AND RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION	Assist. Prof. Dr. Fahrettin PALA	Gümüşhane University TÜRKİYE
THE IMPACT OF DEMOGRAPHIC VARIABLES ON TAX MORALITY: AN EMPIRICAL ANALYSIS IN GENDER LIGHT	Assist. Prof. Dr. Candan YILMAZ UĞUR	Gümüşhane University TÜRKİYE
REFLECTION OF KNOWLEDGE LEVEL CHANGES ABOUT AUTONOMOUS VEHICLES IN ONLINE COMMENTS	Dr. Nebi SEREN Prof. Dr. Murat Hakan ALTINTAŞ	Bursa Uludağ University TÜRKİYE
A PILOT STUDY ON CONSUMERS' SUPERSITION BELIEFS	Dr. Nebi SEREN Prof. Dr. Murat Hakan ALTINTAŞ	Bursa Uludağ University TÜRKİYE
THE EFFECT OF TRADE DEPENDENCY WITH THE EUROPEAN UNION ON PUBLIC FINANCE IN TÜRKİYE (1996-2022)	Assist. Prof. Fatih AKBAYIR Lect. Büşra ÇELİKÖZ	Karamanoglu Mehmetbey University TÜRKİYE
CONCENTRATION ANALYSIS OF ZONGULDAK PROVINCE EXPORTS BY COUNTRY AND PRODUCT	Hatice PAPAKÇI Assoc. Prof. Dr. Havanur ERGÜN TATAR	Bartın University TÜRKİYE
PERIODICAL DIFFERENTIALS IN CURRENT BALANCE COMPONENTS IN TÜRKİYE AND FINANCING PROBLEM FOR CURRENT ACCOUNT DEFICITS	Prof. Dr. Ahmet Niyazi ÖZKER	Bandırma Onyeddi Eylül University TÜRKİYE
THE IMPACT OF GLOBAL UNCERTAINTY ON INFLATION IN THE TURKISH ECONOMY	Res. Assist. Dr. Rahman AYDIN	Bitlis Eren University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.  
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.  
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-2, Hall-4**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Shankar Badiger**

Title	Author(s)	Affiliation
ON THERMALLY INDUCED VIBRATION OF TAPERED RECTANGULAR PLATE	Anupam Khanna	DAV College-Sadhaura INDIA
MOLECULAR CHARACTERIZATION OF CANINE FIBROSARCOMA USING SPATIALLY DEFINED TRANSCRIPTOMICS AND PROTEOMICS	Daniel Fuchs Erin Beebe Amiskwia Pöschel Laura Kunz Witold Wolski Lennart Opitz Franco Guscelli Mirja C Nolff Enni Markkanen	University of Zurich SWITZERLAND
KINETICS AND THERMO-CATALYTIC PYROLYSIS OF CITRUS WASTES IN PRESENCE AND ABSENCE OF NATURAL CATALYST PUMICE	Faisal Muhammad	University of Peshawar PAKISTAN
EFFECT OF FUEL FRACTION ON HEAT TRANSFER RATE TO THE FLAT IMPINGEMENT PLATE BY A COAXIAL TUBE BURNER WITH TWISTED TAPES	Dr. Shankar Badiger	Department of Mechanical Engineering INDIA
DETERMINANTS OF BONE MINERAL DENSITY IN INDIVIDUALS WITH DISABILITIES	PhD Joanna Cieplińska PhD Joanna Cieplińska Assoc. Prof. Dr. Anna Kopiczko	University of Social Sciences POLAND Józef Piłsudski University of Physical Education in Warsaw POLAND
A STUDY ON THE EFFECT OF ENVIRONMENTAL TOXICITY ON HUMAN HEALTH – A MATHEMATICAL MODEL IN REFERENCE TO INDUSTRIAL POLLUTION	Krishna Kumar T K V.K.Katihar K.S.Basavarajappa M.L.Mallikarjuna Ashwini M Rao Mani K S Prasanna Kumar J. K	Bapuji Institute of Engineering and Technology INDIA Patanjali University INDIA
EFFICACY OF HOMOEOPATHIC MEDICINE NICCOLUM METALLICUM IN CASES OF MIGRANE	Prof. Dr Gaurav Bhatt	Ahmedabad Homoeopathic Medical College INDIA
DETECTION AND QUANTIFICATION OF HIGH LEVELS OF SUGAR CONTENT IN MARKETED POMEGRANATE (PUNICA GRANATUM) JUICE BY USING FT-IR SPECTROSCOPY	Dr. Sanjeeva Kumar Avvari Dr. Niranjana Babu Mudduluru Mr. Harish Naidu Talluru Mr. Ankanna Dr. Vinod Kumar Kondreddy	Department of Pharmacognosy & Phytochemistry, Seven Hills College of Pharmacy INDIA
STUDY OF PHYSIOLOGICAL EFFECTS IN REFERENCE TO COMMUNITY NOISE INTENSITY LEVELS- A MATHEMATICAL APPROACH	K.S.Basavarajappa Ashwini M Rao Krishnakumar T K Mani K S Sathisha A B Katihar V K	Bapuji Institute of Engineering and Technology INDIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



**08.11.2023 / Session-2, Hall-5**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Vinay Pratap Singh**

Title	Author(s)	Affiliation
E-WASTE MANAGEMENT IN INDIA: A COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY	Nishant K. Singh Vinay Pratap Singh	Harcourt Butler Technical University INDIA
ELECTRO-FLUID-DYNAMICS (EFD) OF SOFT-BODIED ORGANISMS SWIMMING THROUGH NON-NEWTONIAN MUCUS	Zeeshan Asghar	Prince Sultan University SAUDI ARABIA
EXPLORATIONS OF FLOW, HEAT AND MASS TRANSFER ON MHD RADIATIVE CASSON NANOFLUID WITH CONVECTIVE BOUNDARY CONDITIONS	Aroloye, S.J Fenuga, O.J Abiala, I. O	University of Lagos NIGERIA
COMPARISON OF HETEROLOGOUS IMMUNIZATION WITH PASTOCOVAR PLUS AGAINST COVID-19 WITH HOMOLOGOUS VACCINE REGIMENS IN PRIMED SUBJECTS WITH SINOPHARM OR ASTRAZENACA VACCINES	Mona Sadat Larijani Sana Eybpoosh Delaram Doroud Mohammad Banifazl Anahita Bavand Fatemeh Ashrafian Amitis Ramezani	Pasteur Institute of Iran IRAN Iranian Society for Support of Patients with Infectious Disease IRAN
THERMAL STUDIES OF POLYPYRROLE BASED NANOCOMPOSITES	Rajani Indrakanti Gunavardhan Naidu.T. V. Brahmaji Rao C. Udaya Kiran	Department of Mechanical Engineering, JBIET INDIA School of Biotechnology INDIA Centre for Nanoscience and Technology INDIA Department of Mechanical Engineering INDIA
COMPUTATIONAL SCREENING OF SYNTHETIC ANALOGUES OF N-ACYL-HOMOSERINE LACTONE COHESIVE 1,2,3-TRIAZOLES AND SULFONAMIDES AS QUORUM SENSING INHIBITORS	Gopi Reddy Raveendra Reddy Muram Subba Reddy Suguru Subba Rayudu	Department of Chemistry, SBVR Degree and PG College INDIA
NONLINEAR NEXUS BETWEEN INSTITUTIONAL POLICIES AND ENVIRONMENT IN INDIA: EVIDENCE FROM TWO MAJOR GREENHOUSE GAS EMISSIONS	Aabidah Rashid Dr. Gopinathan R	Shri Mata Vaishno Devi University INDIA
CONSUMER TRENDS AND BEHAVIOR IN THE GREEN COSMETICS INDUSTRY	José Moleiro Martins Sayyed Sadaqat Hussain Shah Muhammad Badar Khalid	Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL) PORTUGAL Government College University Lahore PAKISTAN
THE HEALTH BENEFITS OF INDIAN JAGGERY OVER SUGAR	Miss. Mohini Ramdas Thorat	Savitribai Phule Pune University INDIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-2, Hall-6**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Engr. Rehman Khan**

Title	Author(s)	Affiliation
THERMAL STABILITY IN THE DIELECTRIC PROPERTIES OF $0.5\text{BaTiO}_3 - 0.5\text{Bi}_{1-x}\text{Nax} (\text{Mg}^{2/3}\text{Nb}^{1/3})_{1-x}\text{Nbx O}_3$ SOLID SOLUTION	Asif Ali Dr. Raz Muhammad	Abdul Wali Khan University Mardan PAKISTAN
FORMULATION AND CHARACTERIZATION OF NANOPARTICLE LOADED BUCCAL FILMS OF CHITOSAN BASED RIZATRIPTAN	Saravanakumar Kasimedu Shilpaja Chella Hemant Y	Seven Hills College of Pharmacy INDIA Women's University INDIA Vidyanikethan College of Pharmacy INDIA
FEASIBILITY STUDY ANALYSIS OF PURING FABRIC IN PAKISPUTIH VILLAGE KEDUNGWUNI SUBDISTRICT	Laila Ameliya Muhammad Taufiq Abadi Muhammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
CHILDHOOD PSYCHOLOGICAL MALTREATMENT, AVERSION TO HAPPINESS AND WELL-BEING IN YOUNG ADULTS	Laiba Shakeel Maliha Saad Sumaira Ayub	University of Management and Technology PAKISTAN
HOW HEALTHCARE IS FINANCED IN SOUTH ASIAN ECONOMIES: A BRIEF DESCRIPTION	Azhar Jan Dr. Meenakshi Gupta	Shri Mata Vaishno Devi University INDIA
HAND GESTURE-CONTROLLED ROBOT	Engr. Rehman Khan Engr. Hanan Wali Engr. Abbas Ahmad	University of Engineering and Technology Taxila PAKISTAN
TRIBOLOGICAL ANALYSIS OF IONIC LIQUID AS AN ADDITIVE TO THE BIO BASED OILS	Engr. Hira Nawaz Engr. Rehman Khan Engr. M. Gulzar	University of Engineering and Technology Taxila PAKISTAN
DESIGN AND FABRICATION OF AUTOMATIC GRASS CUTTING MACHINE	Engr. Muhammad Nouman Engr. Rehman Khan Shahbaz Munir Muhammad Ansar Ayub Nisar Ahmad	University of Engineering and Technology Taxila PAKISTAN
ROBOTIC TROLLEY FOR MATERIAL HANDLING	Engr. Rehman Khan Engr. Hasnain Saleem Engr. Usama Haider Khan	University of Engineering and Technology Taxila PAKISTAN

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-3, Hall-1**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Prof. Dr. Mustafa Demirkaya**

Title	Author(s)	Affiliation
A RESEARCH ON TECHNICAL AND ECONOMICAL FEASIBILITY FOR IMPLEMENTATION OF A DRYING PLANT FOR APRICOTS (ŞALAK) ENDEMIC TO IĞDIR PROVINCE	Eng. Murat Demir Assoc. Prof. Dr. Arzu Taşpınar Ünal	Iğdır University TÜRKİYE
PRODUCTION POTENTIAL OF CORN AS BIOETHANOL	Niyazi DANIŞMANT Prof. Dr. Zeki MUT	Bilecik Şeyh Edebali University TÜRKİYE
EFFECTS OF SALINITY AND DROUGHT STRESS ON <i>Dorystoechas hastata</i> GERMINATION	Dr. Işın Kocabaş Oğuz Dr. Safnaz Elmasulu	Akdeniz University TÜRKİYE
PRICKLY FIG CULTIVATION IN THE WORLD AND TURKEY	Assist. Prof. Dr. Cenap Yılmaz	Eskişehir Osmangazi University TÜRKİYE
SUBTROPIC FRUIT PRODUCTION POTENTIAL OF THE CENTRAL SAKARYA VALLEY	Assist. Prof. Dr. Cenap Yılmaz	Eskişehir Osmangazi University TÜRKİYE
BRAIN AND PAIN CENTER IN PISCES	Prof. Dr. İbrahim Cengizler Assoc. Prof. Dr. Selçuk Duman	Çukurova University TÜRKİYE
CAUDAL NEURO SECRETION SYSTEM IN FISHES AND IMPORTANCE	Prof. Dr. İbrahim Cengizler Assoc. Prof. Dr. Selçuk Duman	Çukurova University TÜRKİYE
EFFECT OF MIXTURE RATE ON THE HAY YIELD AND HAY QUALITY OF THE MIXTURE OF BERSEEM CLOVER ( <i>Trifolium alexandrinum</i> L.) + BARLEY ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) UNDER DRY LAND CONDITIONS OF KOZAN	Lect. Dr. Hasan Beytullah DÖNMEZ	Çukurova University TÜRKİYE
EFFECTS OF THE NUMBER OF PLANT FRUITS ON SEED YIELD AND QUALITY IN VILLAGE PEPPER SEED PRODUCTION IN GREENHOUSE IN SEMI-ARID REGION	Prof. Dr. Mustafa Demirkaya	Kayseri University TÜRKİYE
CHARACTERIZATION OF ZEIN-BASED NANOFIBERS CONTAINING METAL NANOPARTICLES FOR INTELLIGENT PACKAGING FUNCTIONS	Lect. Dr. Turgay Cetinkaya	Yalova University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-3, Hall-2**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Prof. Dr. Fatih HAYAT**

Title	Author(s)	Affiliation
INVESTIGATION OF MECHANICAL AND FORMABILITY PROPERTIES OF BORON ALLOYED DP STEELS	Mehmet Bulut ÖZYİĞİT Prof. Dr. Fatih HAYAT	Eregli Iron and Steel Works Co., R&D Center of ERDEMİR, Zonguldak/TÜRKİYE Karabük University TÜRKİYE
HARDENABILITY EFFECT OF BORON IN DUAL PHASE STEELS	Mehmet Bulut ÖZYİĞİT Prof. Dr. Fatih HAYAT	Eregli Iron and Steel Works Co., R&D Center of ERDEMİR, Zonguldak/TÜRKİYE Karabük University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF WELDING CURRENT IN TIG WELDING OF ALUMINUM ALLOYS	Prof. Dr. Fatih HAYAT Bayram DORUKBAŞI	Karabük University TÜRKİYE Kırıkkale MKE Foundry Factories TÜRKİYE
THE EFFECTS OF DIFFERENT ADDITIONAL WIRES IN DISSIMILAR TIG WELDING OF 5754 AND 1050 ALUMINUM ALLOYS	Bayram DORUKBAŞI Prof. Dr. Fatih HAYAT	Kırıkkale MKE Foundry Factories TÜRKİYE Karabük University TÜRKİYE
ALGORITHMIC ENHANCEMENT FOR AUTONOMOUS MOBILE ROBOTS IN INDUSTRIAL SETTINGS	Muhammet Faruk Memduhoglu Assist. Prof. İsmail Temiz	Marmara University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF STAIN REMOVAL ON SILK FABRICS UNDER UV LIGHT WITH TITANIUM DIOXIDE (TiO <sub>2</sub> ) CATALYSIS	Assoc. Prof. Dr. Semiha EREN Aliye AKARSU ÖZENÇ Zeynep ATLAS	Bursa Uludağ University TÜRKİYE Bursa Uludağ University TÜRKİYE Barutçu Textile A.Ş. TÜRKİYE
MONITORING ANKARA'S 20-YEAR LAND USE AND LAND COVER USING MCD12Q1 DATA (2001-2021)	Res. Assist. Duygu ARIKAN Prof. Dr. Ferruh YILDIZ	Konya Technical University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF THE EFFECT OF nZVI CATALYST AND PEROXYMONOSULFATE REAGENT ON RB5 DYE REMOVAL	Ali Kemal TOPALOĞLU Bekir Fatih Kahraman	Zonguldak Bülent Ecevit University TÜRKİYE
PROCESS OPTIMIZATION OF WASTEWATER DECOLORIZATION BY PERSULFATE OXIDATION USING A ZERO-VALENT IRON NANOPARTICLE-MODIFIED ULTRAFILTRATION MEMBRANE	Bekir Fatih Kahraman Ali Kemal TOPALOĞLU	Zonguldak Bülent Ecevit University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-3, Hall-3**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Ceyda Akıllı**

Title	Author(s)	Affiliation
INVESTIGATION OF PRESCHOOL TEACHERS' SELF-EFFICACY BELIEFS AND BELIEFS TOWARDS EDUCATIONAL TECHNOLOGIES	Assoc. Prof. Dr. Özgül POLAT Lect. Dr. Sümeyye ÖCAL DÖRTERLER Exp. Merve YAĞCI	Marmara University TÜRKİYE Kütahya Dumlupınar Ministry of National Education TÜRKİYE
DEVELOPMENT OF THE CORPORATE IMAGE BUILDING SCALE FOR EDUCATIONAL ORGANIZATIONS	Dr. Ceyda Akıllı	Fırat University TÜRKİYE
ROLE OF PARENTS IN THE CONSCIOUS USE OF TECHNOLOGY	Dr. Osman Gönültaş Faruk Abdullah Özcan Muhammed Süleyman Akın	Ministry of National Education TÜRKİYE
INVESTIGATION OF PARENTS' GENDER PERCEPTIONS IN TERMS OF CHILDHOOD EXPERIENCES	Lect. Bayram DELEŞ	Erzincan Binali Yıldırım University TÜRKİYE
THE LEVELS OF USE OF THE EBA PLATFORM BY SCIENCE TEACHERS IN BOTH REMOTE AND IN-PERSON EDUCATION, AND THE CHALLENGES ENCOUNTERED	Kevser Arınmış Assoc. Prof. Dr. Eylem Eroğlu	Bolu Abant İzzet Baysal University TÜRKİYE
EXAMINING THE EPIC OF MIGRATION IN TERMS OF VALUES EDUCATION	Dr. M. Salih Avcı Assist. Prof. Dr. Faruk Kayman	Ministry of National Education TÜRKİYE Hakkari University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



**08.11.2023 / Session-3, Hall-4**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Harminder Singh**

Title	Author(s)	Affiliation
DESIGN AND FABRICATION OF MECHANICAL BRAKING SYSTEM	Engr. Rehman Khan Engr. Hasnain Saleem Engr. Usama Haider Khan	University of Engineering and Technology Taxila PAKISTAN
DESIGN AND FABRICATION OF AUTOMATIC GUIDED VEHICLES	Engr. Rehman Khan Engr. Hasnain Saleem Engr. Usama Haider Khan	University of Engineering and Technology Taxila PAKISTAN
DESIGN AND FABRICATION OF AN AUTO-TILTING CAR	Engr. Rehman Khan Engr. Hasnain Saleem Engr. Usama Haider Khan	University of Engineering and Technology Taxila PAKISTAN
DESIGN AND FABRICATION OF FULLY AUTOMATED SOLAR GRASS CUTTER	Engr. Rehman Khan Engr. Hasnain Saleem Engr. Usama Haider Khan	University of Engineering and Technology Taxila PAKISTAN
DESIGN AND FABRICATION OF AIR DRIVEN ENGINE	Engr. Rehman Khan Engr. Hasnain Saleem Engr. Usama Haider Khan	University of Engineering and Technology Taxila PAKISTAN
DESIGN & FABRICATION OF MECHANICAL FOOTSTEP POWER GENERATOR	Engr. Rehman Khan Engr. Hasnain Saleem Engr. Usama Haider Khan	University of Engineering and Technology Taxila PAKISTAN
CHARACTERIZATION OF LOCAL THERMAL NON-CLASSICAL CORRELATIONS IN DIPOLAR SPINS SYSTEM WITH DZYALOSHINSKII-MORIYA AND KAPLAN-SHEKHTMAN-ENTIN-WOHLMAN-AHARONY INTERACTIONS	Prof. Youssef Khedif	University Hassan II MOROCCO
METHODS TO ENHANCE EFFICIENCY OF ENERGY GENERATION PLANTS	Dr. Harminder Singh	Guru Nanak Dev University INDIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-3, Hall-5**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Sc. Florim Salihu**

<b>Title</b>	<b>Author(s)</b>	<b>Affiliation</b>
JOB SATISFACTION: THINGS THAT THE EMPLOYEES CARE ABOUT	Dr. Sapna Bansal Varu Malhotra	University of Delhi INDIA
THE ROLE OF INDONESIA PHILANTHROPIC INSTITUTIONS	Arini Minnataka	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
MONETARY AND FISCAL POLICY	Bela Fitriani Ni'mah Mu'aliyah Muhammad Azhar Husni M. Aris Safii Muhammad Taufiq Abadi	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
EXECUTION OF CIVILE CASES	Dr. Sc. Kastriote Vlahna Phd.Cand. Argona Kuçi	University of Pristina KOSOVO
DRAFTING AND IMPLEMENTATION OF THE BUDGET ACCORDING TO LEGISLATION AND PRACTICE IN KOSOVO	Mr. Sc. Dafina Vlahna	University of Pristina KOSOVO
THE PRINCIPLE OF LEGALITY ACCORDING TO THE CRIMINAL CODE OF KOSOVO	Phd. Cand. Triumpf Sadikaj	University of Southeast Europe KOSOVO
SUPERVISION OF PUBLIC ACCOUNTS IN KOSOVO	Mr. Sc. Dafina Vlahna	University of Pristina KOSOVO
THE BASES AND LIMITS OF CRIMINAL SANCTIONS ACCORDING TO THE CRIMINAL CODE IN KOSOVO	Dr. Sc. Florim Salihu	European University of Tirana - UET ALBANIA
DETERMING THE CONTENT OF FOREIGN LAW ACCORDING TO LEGISLATION IN KOSOVO	Phd. Cand. Argona Kuçi Dr.Sc. Kastriote Vlahna	South Eastern European University NORTHERN MACEDONIA University of Pristina KOSOVO

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-3, Hall-6**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Major Gheorghe GIURGIU**

Title	Author(s)	Affiliation
EFFECT OF FILM THICKNESS ON THE STRUCTURAL PROPERTIES OF FERROELECTRIC Bi <sub>2</sub> FeCrO <sub>6</sub> PEROVSKITE THIN FILMS	B. Ait Ali R. Moubah S. Colis	Hassan II university of Casablanca MOROCCO University of Strasbourg FRANCE
THE GUT-BRAIN-SKIN AXIS IN ACNE: IMPACT OF POLENODERM	Major Gheorghe GIURGIU Prof. Dr. med Manole COJOCARU	Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine ROMANIA Titu Maiorescu University ROMANIA
3D-QSAR, ADME-TOX IN SILICO PREDICTION AND MOLECULAR DOCKING STUDIES FOR MODELING THE ANALGESIC ACTIVITY AGAINST NEUROPATHIC PAIN OF NOVEL NR2B-SELECTIVE NMDA RECEPTOR ANTAGONISTS	Mohamed El fadili Mohammed Er-rajy Hamada Imtara Mohammed Kara Sara Zarougui Najla Altwaijry Omkulthom M. Al kamaly Aisha Al Sfouk Menana Elhallaoui	Sidi Mohamed Ben Abdellah University MOROCCO
CIRCULATIONS OF EPIDAMNOS/DYRRHACHIUM COINS FROM THE 4th CENTURY BC TO THE 1st CENTURY BC	Arlind Kasa Erida Kasa	“Aleksandër Moisiu” University ALBANIA Cultural Tourism Management experts ALBANIA
THE ELECTRONIC AND TRANSPORT PROPERTIES OF Rb <sub>2</sub> AgMCl <sub>6</sub> (M= As and Sb) DOUBLE PEROVSKITES: DFT STUDY	Phd. Scholar Saeed Ul Haq Khan	Abdul Wali Khan University Mardan PAKISTAN
STOLEN BREAD IS SWEET (PROVERBS 20:17): EXPLORING REASONS FOR LOVE DURING COURTSHIP COLLAPSE AFTER MARRIAGE AMONG NIGERIAN CHRISTIANS	Favour C. Uroko	University of Nigeria NIGERIA
THE HYDROGEN PRODUCTION AND PHOTOCATALYTIC PROPERTIES OF TETRAGONAL SILICON CARBIDE ENHANCE WITH STRAIN	K. Ribag M. Houmad A. Benyoussef A. El Kenz	Mohammed V University in Rabat MOROCCO Hassan II Academy of Science and Technology MOROCCO
MECHANICAL, ELECTRONIC, AND OPTOELECTRONIC PROPERTIES OF RE <sup>3+</sup> MoN <sub>3</sub> (RE <sup>3+</sup> = La, Ce, Nd, Pr, Sm) PEROVSKITES	Amir Sohail	The University of Abdul Wali Khan Mardan PAKISTAN

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-4, Hall-1**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Ali Rıza DENİZ**

Title	Author(s)	Affiliation
CHANGE OF BASIC ELECTRICAL PARAMETERS OF Au/Au-CuO/p-Si/Al WITH TEMPERATURE	Assoc. Prof. Ali Rıza DENİZ	Hakkari University TÜRKİYE
DIODE APPLICATIONS OF Au DOPED CuO MATERIAL	Assoc. Prof. Ali Rıza DENİZ	Hakkari University TÜRKİYE
DETERMINATION AND OPTIMIZATION OF EFFECTIVE PARAMETERS IN NATURAL SOAP PRODUCTION WITH THE USE OF DIFFERENT ADDITIVES	Chem. Eng. Nazende KADER Assoc. Prof. Dr. Nil ACARALI	Yıldız Technical University TÜRKİYE
WIEDEMANN-FRANZ LAW AND MEMRISTIVE SYSTEM MODEL OF RESISTORS	Assoc. Prof. Dr. Şuayb Çağrı YENER Assoc. Prof. Dr. Reşat MUTLU Assoc. Prof. Dr. Tuba YENER	Sakarya University TÜRKİYE Namık Kemal University TÜRKİYE Sakarya University TÜRKİYE
SMART LIGHTING CONTROL SYSTEM BY USING FUZZY LOGIC ALGORITHM FOR ENERGY SAVING AND USERS' COMFORT	Furkan Hasan Sakacı Dr. Haithem Chaouch Assoc. Prof. Dr. Şuayb Çağrı YENER	Simulation and Autonomous Systems, HAVELSAN TÜRKİYE Research and Development Division, Taysir, Sousse TUNUSIA Sakarya University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF CITY INFRASTRUCTURE ELEMENTS AND PROBLEMS RELATED TO THESE ELEMENTS WITH GROUND PENETRATING RADAR METHOD	Dr. Zeynep ÖĞRETMEN AYDIN Assoc. Prof. Ali Erden BABACAN Res. Assist. Hilal ALEMDAĞ	Karadeniz Technical University TÜRKİYE Karadeniz Technical University TÜRKİYE Karadeniz Technical University TÜRKİYE
MICROSTRUCTURE EXAMINATIONS OF DIFFERENT REGIONS OF WHEELS CONTAINING SECONDARY ALUMINUM ALLOY	Fulya Eyçin Kübra Kaya Prof. Dr. Hülya Durmuş	Döktaş Dökümcülük Tic. and San. Inc. Manisa TÜRKİYE Manisa Celal Bayar University TÜRKİYE
THE EFFECT OF SECONDARY ALUMINUM RATE ON MECHANICAL PROPERTIES OF RECYCLED WHEELS	Okan Ceylan Kübra Kaya Prof. Dr. Hülya Durmuş	Döktaş Dökümcülük Tic. and San. Inc. Manisa TÜRKİYE Manisa Celal Bayar University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-4, Hall-2**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Nesrin İçli**

Title	Author(s)	Affiliation
TECHNOLOGICAL IMPROVEMENT AND NUTRITIONAL ENRICHMENT IN FOODS: ADDATION OF SEED FLOUR	Assoc. Prof. Dr. Meryem GÖKSEL SARAÇ Assist. Prof. Dr. Tuğba DEDEBAŞ Prof. Dr. Özlem Pelin CAN	Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE Afyon Kocatepe University TÜRKİYE Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE
EFFECT OF Pistacia terebinthus SEED FLOUR ON PHYSICAL, TEXTURAL AND SENSORY PROPERTIES OF COOKIES	Assist. Prof. Dr. Tuğba DEDEBAŞ Assoc. Prof. Dr. Meryem GÖKSEL SARAÇ Prof. Dr. Özlem Pelin CAN	Afyon Kocatepe University TÜRKİYE Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE
DIFFERENCES IN APPETITE HORMONES GHRELIN, PYY AND GLP-1 LEVELS BETWEEN OBESITY CLASSES AND OBESITY CLASSES AND CONTROLS	Lect. Dr. Gülşah ALYAR Prof. Dr. Fatma Zuhul UMUDUM	Atatürk University TÜRKİYE
A COMPARISON OF THE LEVELS OF THE HORMON GHRELIN, PYY AND GLP-1 IN OBESE INDIVIDUALS WITH PREDIABETES AND DIABETES	Lect. Dr. Gülşah ALYAR Prof. Dr. Fatma Zuhul UMUDUM Res. Assist. Neslihan YÜCE Assist. Prof. Dr. Nergis Akbaş	Atatürk University TÜRKİYE Atatürk University TÜRKİYE Atatürk University TÜRKİYE Yalova University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF GOLOT CHEESE SOLD IN TRABZON PROVINCE IN TERMS OF CONSUMER HEALTH	Assist. Prof. Dr. Fırat YILMAZ Harika YILMAZ	Gümüşhane University TÜRKİYE Food Engineer Trabzon TÜRKİYE
COMPOSITION OF RED BEET AND ITS EFFECT ON HEALTH	Beyza KABA Prof. Dr. İlkey KOCA	Ondokuz Mayıs University TÜRKİYE
BETALAINS AS NATURAL COLOURANT	Beyza KABA Prof. Dr. İlkey KOCA	Ondokuz Mayıs University TÜRKİYE
A LITERATURE SURVEY ON METHODS FOR DETERMINING THE AMOUNT OF ACRYLAMIDE IN FOOD	Assoc. Prof. Dr. Nesrin İçli	Kastamonu University TÜRKİYE
GRAYANATOXIN TOXICITY AND MAD HONEY	Assoc. Prof. Dr. Nesrin İçli	Kastamonu University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



**08.11.2023 / Session-4, Hall-3**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Pervin Erdoğan**

Title	Author(s)	Affiliation
INSECTICIDAL ACTIVITIES OF SOME PLANT EXTRACTS AGAINST <i>Myzus persicae</i> SULZER (HEM.: APHIDIDAE)	Assoc. Prof. Dr. Pervin Erdoğan	Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE
INSECTICIDAL EFFECT OF SOME PLANT EXTRACTS AGAINST <i>Sitophilus oryzae</i> L. (COL.: CURCULIONIDAE)	Assoc. Prof. Dr. Pervin Erdoğan	Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE
THE EFFECT OF SOIL STRUCTURE ON THE EPIDEMIC OF OROSANGA JAPONICA (MELİCHAR, 1898)	Assoc. Prof. Dr. Mimar Sinan ÖZKAYA	Artvin Regional Directorate of Forestry TÜRKİYE
INVESTIGATION OF ANGIOGENESIS AND FOXP3+ LYMPHOCYTE INFILTRATIONS IN CANINE HISTIOCYTIC TUMORS	Aynur Çınar Assoc. Prof. Dr. Volkan İpek	Burdur Mehmet Akif Ersoy University TÜRKİYE
EVALUATION OF CLINOPTILOLITE AND TOPICAL TACROLIMUS EFFICACY IN CD1 MICE WITH 2,4-DINITROFLUOROBENZENE INDUCED ATOPIC DERMATITIS-LIKE LESION	Büşra GÜLBENLİ TÜRKÖĞLU Prof. Dr. Metin Koray ALBAY Assoc. Prof. Dr. Volkan İPEK	Burdur Mehmet Akif Ersoy University TÜRKİYE
SUSCEPTIBILITY OF AVIAN CORONAVIRUS INFECTIOUS BRONCHITIS VIRUS TO THYMOQUINONE IN VITRO	Rim Regragui Mohamed Oukessou Siham Fellahi	Agronomy and Veterinary Institute Hassan II MOROCCO
ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF ONLINE VETERINARY MEDICAL EDUCATION DURING COVID-19 LOCKDOWN IN IRAQ	Karima Akool Al Salihi Luay Jumaah Jihad Abbas Najm Aldin Saleh	Al Muthanna University IRAQ University of Kirkuk IRAQ University of Kirkuk IRAQ
MOTIVATION TO PARTICIPATE IN A MOTHER-CHILD PHYSICAL ACTIVITY PROGRAM: THE IMPACT AND EVALUATION TRIAD; A FOCUS GROUP RESEARCH STUDY	Dr. Sevim Handan Yılmaz Exp. Dilek Uzunçayır Prof. Dr. Ekrem Levent İLHAN	Bartın University TÜRKİYE Gaziosmanpaşa Municipality TÜRKİYE Gazi University TÜRKİYE
WOMEN'S EXPERIENCES IN KARATE-DO SPORTS: QUALITATIVE RESEARCH	Exp. Dilek Uzunçayır Dr. Sevim Handan Yılmaz Prof. Dr. Ekrem Levent İLHAN	Gaziosmanpaşa Municipality TÜRKİYE Bartın University TÜRKİYE Gazi University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-4, Hall-4**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Fr. Baiju Thomas**

Title	Author(s)	Affiliation
HUMAN NATURE, ETHICS OF FREEDOM AND SOCIO-ECONOMIC RESPONSIBILITY	Nailun Naja Annayya Putri Sabilla Najwa Azmi Muhammad Sultan Mubarok Ade Gunawan	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
ABDURRAHMAN WAHID (GUSDUR) THOUGHTS: ISLAMIC STUDIES AND PEOPLE'S ECONOMICS	Adhi Riza Aulia Muhammad Sultan Mubarok Ade Gunawan	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
GEOPOLITICAL SITUATION IN THE SOUTH CAUCASUS BEFORE AND AFTER THE SECOND KARABAKH WAR (COMPARATIVE ANALYSIS)	Assoc. Prof. Sevinj Ruintan	Baku State University AZERBAIJAN
USURY AND THE IMPACT OF USURY ON THE RCONOMY	Erika Sugiarti Santi Nailul Izaty Ieda Riski Rachmawati Nadia Muhammad Sultan Mubarok	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
THE RELEVANCE OF IBNU KHALDUN'S ECONOMIC THEORY WITH MODERN ECONOMIC THEORY (DIVISION OF LABOR THEORY)	Herni Nursetiana Najma Azima Najmi Naufal Athallah Muhammad Sultan Mubarok Ade Gunawan Ria Anisatus Sholihah	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
PROMOTION OF SOCIAL MOVEMENTS EMPOWERS WOMEN INTO A SOCIAL CHANGE IN THE MODERN SOCIETY	Fr. Baiju Thomas	Ramakrishna Mission Vivekananda Educational and Research Institute INDIA
POSSIBILITIES OF USING MODERN E-MANAGEMENT TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR THE DEVELOPMENT OF POLITICAL CULTURE	Adilova Nigar	Azerbaijan Tourism and Management University AZERBAIJAN

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-4, Hall-5**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Prof. Dr. Salim Mesbahi**

Title	Author(s)	Affiliation
MOLECULAR CHARACTERIZATION OF CANINE FIBROSARCOMA USING SPATIALLY DEFINED TRANSCRIPTOMICS AND PROTEOMICS	Daniel Fuchs	University of Zurich SWITZERLAND
BETALAIN'S EXTRACTION AND COMPARATIVE ANALYSIS OF THEIR PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES FOR POSSIBLE APPLICATIONS	Antonino Michel Lecona Jiménez Dra. Kalpana Nanjareddy Dr. Manoj-Kumar Arthikala	Universidad Nacional Autónoma de MEXICO
WEAK SOLUTIONS FOR A CLASS OF SINGULAR REACTION-DIFFUSION SYSTEMS	Prof. Dr. Salim Mesbahi Dr. Samiha Djemai	Ferhat Abbas University ALGERIA
SYMBIOTIC INTERACTION WITH RHIZOBIUM ALLEVIATES DROUGHT EFFECTS ON THE BIOCHEMICAL AND CHARACTERISTICS OF THE MESOAMERICAN WILD BEAN	Laura Lizeth Tovar-Rosales Antonino M. Lecona Kalpana Nanjareddy Manoj-kumar Arthikala	Universidad Nacional Autónoma de MEXICO ENES-Unidad León, UNAM MEXICO ENES-Unidad León, UNAM MEXICO ENES-Unidad León, UNAM MEXICO
USING PINE CONES FOR MUNICIPAL WASTEWATER COAGULATION/FLOCCULATION: OPTIMIZATION OF TREATMENT CONDITIONS USING RESPONSE SURFACE METHODOLOGY	Phd Baatache Ouiem Prof. Dr. Kerroum Derbal Dr. Benalia Abderezzaq	National Polytechnic School of Constantine ALGERIA National Polytechnic School of Constantine ALGERIA Higher Normal School of Constantine ALGERIA
SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF A MIXED OXIDE CUS <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	CHARIF Rania MAKHOULFI Rachid	University of Biskra ALGERIA
REALITY'S EDGE: THE SEAMLESS BLEND OF AR AND VR IN IMMERSIVE TECH	Dr. Sagaya Aurelia Arjun PM	CHRIST University INDIA
ADVANCEMENTS IN SMART MATERIALS: IMPACTS ON INDUSTRIAL PROCESSES	Pavan Kumar Pothuganti	VNR Vignana Jyothi Institute of Engineering and Technology INDIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**08.11.2023 / Session-4, Hall-6**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Prof. Dr. Olena Panchenko**

Title	Author(s)	Affiliation
RECRUITMENT EXPECTATIONS OF GENERATION Z IN BLITAR CITY	Bambang Septiawan Diajeng Irmaya Edlin Nur Anisa	Balitar Islamic University INDONESIA
ANALYSIS OF BUSINESS FEASIBILITY STUDY ON "DASUKI" PATTERN CUTTING SERVICES	Erika Dwi Septiani Muhammad Taufiq Abadi	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
SELECTION EXPECTATIONS OF GENERATION Z IN BLITAR CITY	Bambang Septiawan Bella Nada Widy Astuti Nia Vanda Sekar Rengganis Aurina Dela Nurista Era Yulia Waqidah	Balitar Islamic University INDONESIA
FEASIBILITY STUDY OF ECOTOURISM MANAGEMENT IN REGISTER 19 OF WAN ABDUL RACHMAN GRAND FOREST PARK (TAHURA WAR)	Vinanda Arum Tri Kurniawan Christine Wulandari Pitojo Budiono Eny Puspasari Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian	Universitas Lampung INDONESIA
FAIRY TALES AND THE DEVELOPMENT OF COMMUNICATIONS	Prof. Assist. Dr. Gjylë Totaj	Universiteti "Ukshin Hoti"i Prizrenit KOSOVO
FOKUS FILSAFAT EKONOMI ISLAM : TRILOGI EKONOMI ISLAM	Rinda Laila Nurfatiha Husni Fadhilah Sani Maheswari Muhammad Sultan Mubarak	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
IMPLEMENTATION OF AL - QUR'AN EDUCATION LEARNING IN SHAPING RELIGIOUS BEHAVIOR IN CHILDREN AT TPQ AL - UTSMANI	Arina SAFITRI Hendri Hermawan ADINUGRAHA Nadhifatuz ZULFA	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
ROLE OF BEHAVIORAL BIASES IN INVESTMENT BEHAVIOR: A LITERATURE REVIEW	Ishrat Bashir Dr. Sushil Kumar Mehta	Shri Mata Vaishno Devi University INDIA
COMMON FEATURES OF FEAR IN ENGLISH AND UKRAINIAN LITERATURE	Prof. Dr. Olena Panchenko	Oles Honchar Dnipro National University UKRAINE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-1, Hall-1**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Osman GEDİK**

Title	Author(s)	Affiliation
QUALITY ASSESSMENT AND HERB STANDARDIZATION IN FOED PLANTS	Lect. Şerife AKKEÇECİ	Kahramanmaraş Sütçü İmam University TÜRKİYE
GENERAL INFORMATION ABOUT ENDEMIC Origanum SPECIES OF ANTALYA PROVINCE	Lect. Şerife AKKEÇECİ	Kahramanmaraş Sütçü İmam University TÜRKİYE
CEREALS PRODUCTION IN TURKEY IN TERMS OF SELF-SUFFICIENCY AND FOREIGN DEPENDENCY	Res. Assist. Zeynep YILMAZ Assist. Prof. Dr. Cemal SEVİNDİ	Atatürk University TÜRKİYE
HOW THE COVID-19 PANDEMIC DURATION AFFECTED THE AGRICULTURAL PRODUCTION IN PAKISTAN?	Res. Maliha Afreen Assoc. Prof. Dr. İlknur Uçak Assoc. Prof. Dr. M. Cüneyt Bağdatlı	University of Veterinary and Animal Science PAKISTAN Nigde Ömer Halisdemir University TÜRKİYE Nigde Ömer Halisdemir University TÜRKİYE
EFFECTS OF COPPER HEAVY METAL TOXICITY ON FORAGE PEA GERMINATION PARAMETERS	Assoc. Prof. Ömer Süha USLU Assoc. Prof. Osman GEDİK Agr. Eng. Zehra DEMİR	Kahramanmaraş Sütçü İmam University TÜRKİYE
DETERMINATION OF ESSENTIAL OIL COMPONENTS OF <i>Salvia officinalis</i> L. SPECIES IN KAHRAMANMARAŞ CONDITIONS	Assoc. Prof. Osman GEDİK	Kahramanmaraş Sütçü İmam University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF OPERATIONAL PARAMETERS IN AN INNOVATIVE COMBINED CYCLE	Assoc. Prof. Dr. Candeniz SEÇKİN	Marmara University TÜRKİYE

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



**09.11.2023 / Session-1, Hall-2**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Ali Müjdat Özkan**

Title	Author(s)	Affiliation
THE EFFECT OF FIBRE TYPE ON WATER ABSORPTION IN FIBRE REINFORCED POLYMER MATRIX COMPOSITE CRASH BOXES	Lect. Baran Erkek Assist. Prof. Dr. Ertan Köseadağ Prof. Dr. Hamit Adin	Van Yüzüncü Yıl University TÜRKİYE Van Yüzüncü Yıl University TÜRKİYE Batman University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF ELECTRIC VEHICLE CHARGING STATION INFRASTRUCTURE PROGRESS IN TURKEY BETWEEN 2020 AND 2023: A CASE STUDY FOR EASTERN BLACK SEA REGION	Dr. Recep Çakmak	Samsun University TÜRKİYE
MICROSTRUCTURAL CHARACTERIZATION OF THE PROFILES SUBJECTED TO ACCELERATED COOLING FOR DIFFERENT TIMES UNDER 12 BAR PRESSURE	Ahmed Mouhadjir Mohammed Prof. Dr. Hayrettin Ahlatcı Antar Alalialkhalil Ece Duran	Karabük University TÜRKİYE
DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION BASED ON THE ZERO WASTE APPROACH ON WASTE MANAGEMENT IN CAMPUS: THE CASE OF ESTU	Furkan ÜN Furkan Atakan BİRCAN Batuhan KİRAZ Yavuz Alp ÇAYLI Burcu YILMAZEL Alp ÖZDEMİR	Eskisehir Technical University TÜRKİYE
REDOX-SENSITIVE ELEMENT GEOCHEMISTRY: IMPLICATIONS FOR DEPOSITIONAL CONDITIONS OF THE LATE SILURIAN-MIDDLE DEVONIAN LIMESTONES IN THE YÜKSELEN DISTRICT (KONYA, TÜRKİYE) AREA	Assoc. Prof. Dr. Ali Müjdat Özkan	Konya Technical University TÜRKİYE
DEPOSITIONAL CONDITIONS AND REDOX-SENSITIVE ELEMENT GEOCHEMISTRY OF THE BOZDAĞ DOLOSTONES IN THE SÖĞÜTÖZÜ-LADİK (KONYA, TÜRKİYE) AREA	Assoc. Prof. Dr. Ali Müjdat Özkan	Konya Technical University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF THE USEABILITY OF A COAL PREPARATION PLANT WASTE AS A REPLACEMENT OF AGGREGATE IN CONCRETE	Dr. İsmail DEMİR Assoc. Prof. Dr. Deniz ADIGÜZEL Assoc. Prof. Dr. Serkan TÜYLÜ	İstanbul University TÜRKİYE
USAGE OF TAILINGS FROM COPPER BENEFICIATION FACILITY IN REPLACEMENT OF AGGREGATE IN CONCRETE	Dr. İsmail DEMİR Assoc. Prof. Dr. Deniz ADIGÜZEL Assoc. Prof. Dr. Serkan TÜYLÜ	İstanbul University TÜRKİYE

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

**09.11.2023 / Session-1, Hall-3**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Prof. Dr. Aysun COŞKUN**

Title	Author(s)	Affiliation
A REVIEW OF THE LITERATURE ON DEVOPS PROJECT METHODOLOGY DISCIPLINE	Duygu CANPOLAT TAYDAŞ Prof. Dr. Aysun COŞKUN	Gazi University TÜRKİYE
AN APPLICATION EXAMPLE WITH AN INSTITUTIONAL APPROACH TO THE DEVOPS PROJECT METHODOLOGY DISCIPLINE	Duygu CANPOLAT TAYDAŞ Prof. Dr. Aysun COŞKUN	Gazi University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF STRUCTURAL AND THERMAL CHARACTERISTICS OF DOPED PVP/BORIC ACID NANOFIBER	Prof. Dr. Tonguç ÖZDEMİR Dr. Şeyma KANARA İşıl Yıldırım	Mersin University TÜRKİYE Kahramanmaraş Sütçü İmam University TÜRKİYE Mersin University TÜRKİYE
THE EFFECT OF NAOH ON POLYPYRROLE COATED COTTON FABRICS	Prof. Dr. Suat ÇETİNER Lect. Dr. Hidayet BAĞCI	Kahramanmaraş Sütçü İmam University TÜRKİYE
FUNCTIONAL TEXTILE MATERIALS IN THE PRESENCE OF SILVER NANOPARTICLES	Prof. Dr. Suat ÇETİNER Dr. Şeyma KANARA	Kahramanmaraş Sütçü İmam University TÜRKİYE
A LITERATURE REVIEW ON ACTIVE FLOW CONTROL	Mustafa Gen Assist. Prof. Dr. Ahmet Şumnu Lect. Dr. Yüksel Eraslan	İskenderun Technical University TÜRKİYE
A SIMULATION STUDY ON THE INTEGRATION OF SOLAR ENERGY INTO BUILDINGS FOR SPACE HEATING	Nazlıcan Meço Assoc. Prof. Dr. Coşkun Fırat	İstanbul Technical University TÜRKİYE
EFFECT OF WHEY ON THE COMPACTION OF CLAY SOIL	Res. Assist. Elif AYIK KILIÇ Res. Assist. Dr. Fatih ARTUK Prof. Dr. Ahmet Şahin ZAİMOĞLU	Erzurum Technical University TÜRKİYE Atatürk University TÜRKİYE Atatürk University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-1, Hall-4**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Dorina Gjipali**

<b>Title</b>	<b>Author(s)</b>	<b>Affiliation</b>
OPTIMIZATION OF THE COMPANY'S MARKETING STRATEGY IN THE DIGITAL ENVIRONMENT USING MACHINE LEARNING	Assoc. Prof. Ihor Ponomarenko PhD Stud. Dmytro Ponomarenko	State University of Trade and Economics UKRAINE International University of Business and Law UKRAINE
ETHNOBOTANICAL POTENTIAL IN SUPPORTING FOOD AVAILABILITY THROUGH THE GREEN VILLAGE PROGRAM AROUND WAN ABDUL RACHMAN GRAND FOREST PARK (TAHURA WAR)	Nur Ahmad Fadli Christine Wulandari Pitojo Budiono Eny Puspasari	University of Lampung INDONESIA
RUSSIAN SUBVERSIVE ACTIVITY IN HUNGARY IS A RISK TO THE SECURITY IN THE BLACK SEA REGION	Dr. Sándor Földvári	Debrecen University HUNGARY
HUNGARY'S MISUSING THE "TRIANON CARD" FOR POLITICAL POWER I A RISK TO THE SECURITY IN THE BLACK SEA REGION	Dr. Sándor Földvári	Debrecen University HUNGARY
EVADING PROTECTION: THE DIMINISHING ADHERENCE TO THE MOM- REFOULEMENT PRINCIPLE IN STATE PRACTICE	Hadia Azizi	Nottingham Trent University ENGLAND
THE SEMANTICS AND POLITICS OF GENOCIDE: DISSECTING LEGAL DEFINITIONS AND PUBLIC PERCEPTIONS	Hadia Azizi	Nottingham Trent University ENGLAND
DEREGULATION OF LEGAL SOURCES: COMPLEXITY, LEGAL POSITIVISM, AND INTERPRETATION	Dr. Dorina Gjipali	Aleksandër Moisiu University ALBANIA
BEYOND THE FACADE: UNVEILING THE REALITIES OF SLUM LIVING	Assist. Prof. Farhana Naz Lect. Rimsha Imran	Lahore College for Women University PAKISTAN

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.  
 Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.  
 Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-1, Hall-5**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Naseem Akhter**

Title	Author(s)	Affiliation
BUSINESS FEASIBILITY STUDY ANALYSIS ON TOFU MSMES IN BONDANSARI VILLAGE (CASE STUDY OF PAK NUR'S TOFU BUSINESS)	Septiana Mufidah Muhammad Taufiq Abadi Muhammad Sultan Mubarak Syamsuddin	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
SHARIA ECONOMIC OBJECTIVES IN DEALING WITH ECONOMIC MAQASHID IN INDONESIA	Shofa' Aniyah Sulis Setiyaningrum Amalina Zulfa Muhammad Shulthoni	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
THE RELATIONSHIP BETWEEN ISLAMIC PHILOSOPHY AND OTHER ISLAMIC SCIENCES	Ayu Ning Tiyas Sulistiowati Atinal Husna Adinia M. Ishom Maarif Muhammad Sultan Mubarak, M.E	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
CLONATION, TRANSFORMATION AND SILENCING OF SULTR3 IN PHASEOLUS VULGARIS DURING LEGUME-RHIZOBIUM SYMBIOSIS	Nataly Fernanda Palomino Juárez Antonino Michel Lecona Jiménez Dra. Kalpana Nanjareddy Dr. Manoj-Kumar Arthikala	Universidad Nacional Autónoma de MEXICO
CASE STUDY ANALYSIS ON THE OMAH SANTRI ONLINE SHOP	Dina Lutfiyana Muhammad Taufiq Abadi Muhammad Sultan Mubarak Syamsuddin	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
HUMAN NATURE, ETHICS OF FREEDOM AND SOCIO-ECONOMIC RESPONSIBILITY	Nailun Naja Annayya Putri Sabilla Najwa Azima Muhammad Sultan Mubarak Ade Gunawan	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
IMPLEMENTATION OF ISLAMIC CONSUMPTION PRINCIPLES AS CONTROLS FOR MUSLIM CONSUMPTIVE BEHAVIOR	Zava Nuruzzuhroti 'Ula Dina Ika Marisna Afrida Tsania Muhammad Sultan Mubarak Muhammad Taufiq Abadi Muhammad Shulthoni	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
HUMAN RIGHTS AND ETHICAL CONCERNS IN MOB JUSTICE CASES: LITERATURE REVIEW	Dawit Negussie Tolossa Dr. Jabe Bekele Hirgo Yohannes Negussie	Gujarat University INDIA Wolkite University ETHIOPIA Lecturer at Meles Zenawi Leadership Academy ETHIOPIA
WHO AM I ?	Anupam Khanna	Department of Mathematics, DAV College, Sadhaura (YNR) BHARAT
THE ROLE OF MEDIA IN DEVELOPING A SUSTAINABLE SOCIETY IN PESHAWAR TO EMPOWERING WOMEN	Dr. Naseem Akhter	Shaheed Benazir Bhutto Women University PAKISTAN

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-1, Hall-6**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Fatemeh Ghannadiasl**

Title	Author(s)	Affiliation
THE REVIEW OF INFRASTRUCTURE REQUIREMENTS FOR ELECTRIC AUTOMOTIVE	Mohammed Alaa Alwafaie Bela Kovacs	The University of Miskolc HUNGARY
OPTIMAL SHEAR WALL HEIGHT IN FRAME-WALL BUILDINGS: CONTINUOUS MODEL BASED ON GOVERNING EQUATIONS	Dr. Amin Ghannadiasl	University of Mohaghegh Ardabili IRAN
LIFESTYLE BEHAVIORS IN METABOLICALLY HEALTHY OBESE WOMEN	Assoc. Prof. Fatemeh Ghannadiasl	University of Mohaghegh Ardabili IRAN
CLASSIFICATION OF SECOND ORDER ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS USING LAMBDA SYMMETRIES	Maliha Gohar	Kohat University PAKISTAN
QUENCHING-INDUCED SINGULAR REACTION-DIFFUSION SYSTEM	Dr. Samiha Djemai Prof. Dr. Salim Mesbahi	Ferhat Abbas University ALGERIA
MATHEMATICAL STUDY ON HEALTH EFFECTS DUE TO AIR POLLUTION - A REFERENCE TO TOXIC EFFECTS ON HUMAN LUNGS	Krishna Kumar T K V.K.Katiyar K.S.Basavarajappa M.L.Mallikarjuna Ashwini M Rao Mani K S Prasanna Kumar J. K	Bapuji Institute of Engineering and Technology INDIA Patanjali University INDIA
FOOD CHOICE AND SOCIAL BEHAVIOR: A COMPLEX INTERPLAY	Ali Ikram	The University of Lahore PAKISTAN
PHASEOLUS VULGARIS NLP5 IS INVOLVED IN LATERAL ROOT FORMATION	Dra. Mariana Lopez Samano Dra. Kalpana Nanja Reddy Prof. Dr. ManojKumar Arthikala	National Autonomous University MEXICO
MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL IDENTIFICATION OF GENUS DESMIDS USING LIGHT MICROSCOPY FROM NORTH- EAST PUNJAB, PAKISTAN	Nadeem-Ullah Ghazala Yasmeen Butt Mehwish Jaffer Muhammad Waheed Shafiq-ur-Rehman Qurat-ul-ain	University of Punjab PAKISTAN

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



**09.11.2023 / Session-2, Hall-1**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Veysel Nezir**

Title	Author(s)	Affiliation
REVIEW AND STUDY OF THE CONCEPT OF RATIONAL NUMBER THEORY AND ITS LEARNING	Zahra ASADI ANZABI	Ondokuz Mayıs University TÜRKİYE
CONTEXT DEPENDENT CASE OF VERBAL FLUENCY: MATH RELEVANT METAPHORS OF STUDENTS IN A JUNIOR HIGH SCHOOL	Prof. Dr. Ali Baykal Şevket Karabacak	Bahçeşehir University TÜRKİYE IELEV Schools TÜRKİYE
COEFFICIENT ESTIMATES OF FIXED POINT PROPERTY FOR UNIFORM LIPSCHITZ MAPPINGS ON LARGE CLASSES IN A KÖTHE-TOEPLITZ DUAL OF CERTAIN DIFFERENCE SEQUENCE SPACE AND IN ANOTHER BANACH SPACE RELATED	Assoc. Prof. Dr. Veysel Nezir Aysun Güven	Kafkas University TÜRKİYE
COEFFICIENT ESTIMATES OF FIXED POINT PROPERTY FOR UNIFORM LIPSCHITZ MAPPINGS ON LARGE CLASSES IN AN -DUAL OF A DIFFERENCE SEQUENCE SPACE AND IN A BANACH SPACE RELATED	Assoc. Prof. Dr. Veysel Nezir Aysun Güven	Kafkas University TÜRKİYE
HIGH ORDER PREDICTOR-CORRECTOR EXPONENTIAL B-SPLINE COLLOCATION METHOD FOR EQUAL WIDTH EQUATION	Prof. Dr. Bülent SAKA Iraz ÇAKICI PINARBAŞI	Eskişehir Osmangazi University TÜRKİYE Borsa İstanbul Science High School TÜRKİYE
QUANTUM CODES FROM SKEW CYCLIC CODES OVER $F_qS_q$	Rabia DERTLİ Şenol EREN	Ondokuz Mayıs University TÜRKİYE
A STUDY TO DETERMINE THE RELATIONSHIP BETWEEN PROFESSIONAL BURNOUT LEVELS OF INDEPENDENT AND DEPENDENT ACCOUNTING PROFESSIONALS	Assoc. Prof. Dr. Kadir GÖKOĞLAN Prof. Dr. Abdulkadir BİLEN Ruken EKİN	Dicle University TÜRKİYE
IDENTIFICATION OF BREAST CANCER AND BRCA1 MUTATION USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INTELLIGENT ALGORITHM-BASED MATLAB	Mohammed Abdullah Mosleh Dr. Fuat Türk	Çankırı Karatekin University TÜRKİYE Kırıkkale University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-2, Hall-2**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Yusuf YILMAZ**

Title	Author(s)	Affiliation
MACHINE LEARNING OF NMR SPECTRA IN THE EARTH'S MAGNETIC FIELD SUBSTANCE DETECTION WITH LEARNING-BASED SIGNAL PROCESSING	Metin ŞİMŞEK Pavel KUPRIYANOV Assist. Prof. Dr. Cengiz OKAY	Marmara University TÜRKİYE Gebze Technical University TÜRKİYE Marmara University TÜRKİYE
GREEN SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF COLLOIDAL SILVER NANOPARTICLES	Assoc. Prof. Dr. Yusuf YILMAZ	Gaziantep University TÜRKİYE
DETERMINATION OF ENVIRONMENTAL (OUTDOOR) GAMMA RADIATION DOSES IN SAMSAT DISTRICT AND SURROUNDING VILLAGES	Assist. Prof. Dr. Mehmet Fatih Aydın	Adıyaman University TÜRKİYE
PREDICTING MISSING VALUES IN NOAA HYDROCLIMATOLOGICAL DATASET WITH MACHINE LEARNING	Dr. Mustafa Şahin DOĞAN	Aksaray University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF THE USEABILITY OF TREATED WASTEWATER IN AGRICULTURAL IRRIGATION AND EVALUATION OF CURRENT APPLICATION STATUS IN TURKEY	Mevlüt ALICI Assoc. Prof. Dr. Andaç AKDEMİR	Ondokuz Mayıs University TÜRKİYE
DETAILED EXAMINATION OF SWAGE SLUDGE DEWATERATION METHODS AND RESEARCH OF CURRENT APPLICATIONS	Mevlüt ALICI Assoc. Prof. Dr. Andaç AKDEMİR	Ondokuz Mayıs University TÜRKİYE
EVALUATION OF THE BLACK SEA OFFSHORE WIND ENERGY POTENTIAL: THE CASE OF ORDU-GİRESUN OFFSHORE	Assoc. Prof. Murat MAKARACI Emirhan BOYA	Kocaeli University TÜRKİYE
EVALUATION OF THE BLACK SEA OFFSHORE WIND ENERGY POTENTIAL: THE CASE OF SAMSUN OFFSHORE	Assoc. Prof. Murat MAKARACI Emirhan BOYA	Kocaeli University TÜRKİYE
THE IMPORTANCE OF SELF COMPACTING CONCRETES IN TODAY'S BUILDINGS	Cvl. Eng.Muharrem ÜLGEN Prof. Dr. Fatih Kürşat FIRAT	Aksaray University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-2, Hall-3**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Onur AÇAR**

Title	Author(s)	Affiliation
AN ACTOR IN THE REPRESENTATION OF MID-CENTURY MODERNISM: ARCHITECTURAL PHOTOGRAPHY	Efnan SAĞDIÇ Assist. Prof. Dr. Ezgi YAVUZ	Gebze Technical University TÜRKİYE
THE PLANETARY-EXTENDED URBANIZATION OF VALLEYS OF THE EASTERN BLACK SEA REGION: THE DISPOSSESSION OF FIRTINA VALLEY THROUGH TOURISM AND NATURE CONSERVATION	Dr. Onur AÇAR	Artvin Çoruh University TÜRKİYE
SOLUTIONS FOR CLIMATE CHANGE WITH GREEN INFRASTRUCTURE	Çağla Üstündağ Assoc. Prof. Dr. Mustafa Artar	Bartın University TÜRKİYE
EXAMINING THE INFLUENCE OF ROOF SHAPE ON SOLAR RADIATION RECEIVED: A CASE STUDY OF A HEALTHCARE BUILDING IN A HOT AND ARID REGION	Dr. Khaoula Lakhdari	The University of Mohamed Khider Biskra ALGERIA
INVESTIGATION OF SOFT INTERBEDDED LAYER (SIL) EFFECT AT SHALLOW DEPTH IN ONE-DIMENSIONAL (1D) NONLINEAR SOIL RESPONSE ANALYSIS	Assist. Prof. Dr. Ali Silahtar Res. Assist. Dr. Hasan Karaaslan Res. Assist. Kadir Kocaman	Sakarya University TÜRKİYE
EXAMINATION OF SUBGRADE REACTION MODULUS DETERMINATION METHODS USED IN THE RAFT FOUNDATION DESIGN ON A CASE STUDY	Civil Eng. Abdullah Adnan KAHVECİ Prof. Dr. Mustafa ÖZER	EPP A.Ş, İstanbul TÜRKİYE Gazi University TÜRKİYE
RECONSTRUCTING THE FORM OF EXISTING STRUCTURES: PARASITIC ARCHITECTURE	Arc. Nevra İLHAN Prof. Dr. Fatma Demet AYKAL	Dicle University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-2, Hall-4**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Lect. PhD Irina-Ana Drobot**

Title	Author(s)	Affiliation
ARE WE AS EASILY SCARED NOWADAYS AS IN THE PAST? THE EFFECT OF HORROR FILMS AND STORIES	Lect. PhD Irina-Ana Drobot	Technical University of Civil Engineering Bucharest ROMANIA
DISTINGUISH THAT HOW TO LEARN SAP IN ESSENTIAL WAY IN PAKISTAN	Dr. Muhammad FAISAL	Allama Iqbal Open University PAKISTAN
TOWARDS INDUSTRIALIZATION AND STRATEGIC REDEPLOYMENT IN IVORY COAST	Roland Ndukong Tangiri Dr. Mamadou SYLLA	Near East University CYPRUS Universite Felix -Houphouet IVORY COAST
AFRICAN ENTREPRENEURIAL CORRIDOR, COLOSSAL CHALLENGE OF STRATEGIC REDEPLOYMENT	Roland Ndukong Tangiri Dr. Mamadou SYLLA	Near East University CYPRUS Universite Felix -Houphouet IVORY COAST
HEALTH RISK ESTIMATION FOR THE CHROMIUM EXPOSURE IN LOCAL POPULATION OF MUSLIM BAGH, PAKISTAN	Dr Maria M.Nasir Uddin Khan	Jinnah University for Women PAKISTAN
CORRELATION OF ANEMIA AND ANTHROPOMETRIC FEATURES IN AN IRANIAN POPULATION: A CASE-CONTROL STUDY	Ali Moghadami Akbar Hedayatzadeh-Omran Mahmood Moosazadeh	Mazandaran University IRAN
CONTEMPORARY CHALLENGES TO THE PROCESS OF EUROPEAN INTEGRATION AND THEIR POLITICAL AND INSTITUTIONAL IMPLICATIONS: THE ROLE OF EUROPEAN SECURITY IN ENHANCING THE UNION'S STRATEGIC AUTONOMY IN DEFENSE	MSc. Ajsela Toci	Mediterranean University ALBANIA
THE POTENTIAL OF SHARIA SHARES FOR SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT IN THE INDUSTRIAL AGE 4.0	Erni Widya Ningrum Elysia Anindya Indriani Kiki Arsi Wijayanti	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
MARKETING WITH TIKTOK SOCIAL MEDIA IN SHARIA DIGITAL BUSINESS	Tri Cahya OKTAVIANA Atikotul KUR'ANIYAH	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-2, Hall-5**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Naoual MAMDOUH**

Title	Author(s)	Affiliation
THE PROCESS OF THE FORMATION OF THE UNIVERSE (HEAVEN AND EARTH) IN THE PERSPECTIVE OF SCIENCE AND RELIGION (AL-QUR'AN)	Anggun HERAWATI	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
MANAGING HUMAN RESOURCES WITHIN COMPANIES, THE CHALLENGE	EL FISSI Chakib	Hassan II University MOROCCO
ETHICS OF CLIMATE CHANGE	Shanza Abbas Aqsa Abbas	Comsats University INDIA
SOCIAL ENTREPRENEURSHIP AS AN INNOVATIVE MODEL TO MEET THE CHALLENGES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT	Naoual MAMDOUH	Hassan 1 University MOROCCO
DEVELOPMENTS, TRENDS AND SOCIAL IMPACTS OF HALAL FASHION IN INDONESIA	Fitriana Nur ROHMAH Moh. Alfyan Lu'lu FIRDAUS Afidah Rozi ANTI M. FAUZI	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
SHARIA PENSION FUNDS	Isepputri Nurul Karimah Riska Dwi Amalia Annisa Shofiana Ade Gunawan Muhammad Taufiq Abadi	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
EXPLORING EDUCATIONAL PATHWAYS OF THE ALBANIAN FEMALE STUDENTS	Msc. Nerajda Feruni	Mediterranean University ALBANIA
PERSPECTIVES ON HEALTH EDUCATION IN SCHOOLS	Andreea-Liliana Albu	University of Bucharest ROMANIA
WELCOMING A NEW ERA OF ISLAMIC ECONOMICS THAT IS JUST AND HUMANE	Febby Febriyani KHARISMA Annisa Azka ZAHIIYA Mita LUSARI	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



**09.11.2023 / Session-2, Hall-6**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: K.R.Padma**

Title	Author(s)	Affiliation
MAIL ORDER PHARMACY	Mr. Ajesh Chauhan Ms. Renu Sharma	IITM College of Pharmacy INDIA
3D PRINTING METALS WITH LASER BEAM	Matej Babič	Faculty of information studies, Novo mesto SLOVENIA
EFFECT OF FOLIAR TREATMENT OF TITANIUM DIOXIDE NANOPARTICLE (TiO <sub>2</sub> -NPs) ON CADMIUM TOXICITY IN OKRA PLANT ( <i>Abelmoschus esculentus</i> L.)	Adesokan Dare Abel	University of Ilorin NIGERIA
STUDY AND HYDRODYNAMIC SIMULATION OF A NEW HORIZONTAL SETTLING TANK	Phd. Guilane Chahinez Prof. Dr. Hammar Yahia	The University of Badji Mokhtar ALGERIA
EFFECT OF PHOSPHOGYPSUM ON SOIL PHYSICAL PROPERTIES IN MOROCCAN SALT-AFFECTED SOILS	M Barka Outbakat Khalil El Mejahed Mohamed El Gharous Kamal El Omari Adnane Beniaich	Mohammed VI Polytechnic University MOROCCO
PLASTIC WASTE MANAGEMENT AND RECYCLING: A REVIEW	Moradeyo Adebajo OTITOJU Tosin OLAWOYE Abiola Suliat SAADU Shehu AHMED Onyekachukwu OKOMA	University of Abuja NIGERIA
CYBERNETIC HOTEL MANAGEMENT AND RESERVATION SYSTEM	Sali Mohammed Bobboi Albashir Ahmad Yakubu A. Lidani Maryam Abubakar Sharif	Federal Polytechnic Kaltungo NIGERIA
OPTIMIZATION FOR THE PRODUCTION OF PROBIOTIC JUICE USING AVOCADO AND ITS APPLICATIONS	K.R.Padma K.R.Don	Women's University INDIA Bharath University INDIA
FABRICATION OF AGO AND ZNO NANOPARTICLES BY GREEN SYNTHESIS USING CHIA SEED EXTRACT AND THEIR BIOMEDICAL APPLICATIONS	Prof. Dr. Syed Ali Raza Naqvi Aisha Rafique Sadaf-Ul-Hassan Ameer Fawad Zahoor Muhammad Usman Muhammad Ramazan Saeed Ashraf Janjua	Government College University PAKISTAN COMSATS University Islamabad PAKISTAN

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.  
 Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.  
 Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-3, Hall-1**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Veysel Nezir**

Title	Author(s)	Affiliation
THE VALIDATION STUDY OF OPEN WATER CHARACTERISTICS OF A CONTAINER SHIP PROPELLER USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS	Recep AYAN A. KİBAR	Kocaeli University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF NANOFIBERSMADE OF Cu@Mo METALLIC NANOALLOYS PRODUCED BY FEMTOSECOND LASER ABLATION	Esmâ KALELİ Assoc. Prof. Dr. Yasemin GÜNDOĞDU Assoc. Prof. Dr. Serap YİĞİT GEZGİN Prof. Dr. Hamdi Şükür KILIÇ	Selçuk University TÜRKİYE
COMPARISON OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS' SCIENCE LECTURE ACHIEVEMENT WITH NESTED VARIANCE ANALYSIS: SIVAS PROVINCE SAMPLE	Hümevra ŞAHİN Prof. Dr. Hüdaverdi BİRCAN	Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE
COMPARISON OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS' TURKISH LECTURE ACHIEVEMENT WITH NESTED VARIANCE ANALYSIS: SIVAS PROVINCE SAMPLE	Hümevra ŞAHİN Prof. Dr. Hüdaverdi BİRCAN	Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE
FIXED POINT PROPERTIES FOR ASYMPTOTICALLY NONEXPANSIVE MAPPINGS ON A LARGE CLASS OF CLOSED, BOUNDED AND KONVEKS SUBSETS IN AN -DUAL OF A DIFFERENCE SEQUENCE SPACE	Assoc. Prof. Dr. Veysel Nezir Prof. Dr. Nizami Mustafa	Kafkas University TÜRKİYE
FIXED POINT PROPERTIES FOR ASYMPTOTICALLY NONEXPANSIVE MAPPINGS ON A LARGE CLASS OF CLOSED, BOUNDED AND KONVEKS SUBSETS IN A BANACH SPACE RELATED WITH AN -DUAL OF A DIFFERENCE SEQUENCE SPACE	Assoc. Prof. Dr. Veysel Nezir Prof. Dr. Nizami Mustafa	Kafkas University TÜRKİYE
A MULTI-OBJECTIVE MATHEMATICAL MODEL FOR THE FLEXIBLE JOB-SHOP SCHEDULING PROBLEM WITH WORKER CONSTRAINTS	Res. Assist. Büşra TUTUMLU Assoc. Prof. Dr. Tuğba SARAÇ	Kütahya Dumlupınar University TÜRKİYE Eskişehir Osmangazi University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-3, Hall-2**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Harun ÇALHAN**

Title	Author(s)	Affiliation
USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SME'S MARKETING ACTIVITIES: AN ASSESSMENT OF OPPORTUNITIES AND BARRIERS	Res. Assist. Dr. Fuat EROL	Karamanoğlu Mehmetbey University TÜRKİYE
PROPOSED INTERNATIONAL STANDARD ON AUDITING FOR AUDITS OF FINANCIAL STATEMENTS OF LESS COMPLEX ENTITIES	Assoc. Prof. Dr. Hatice Pınar KAYA	Kırşehir Ahi Evran University TÜRKİYE
EVALUATION OF APITOURISM AS AN INNOVATIVE PRODUCT: EUROPEAN COUNTRIES AND TURKEY	Assoc. Prof. Dr. Harun ÇALHAN	Erciyes University TÜRKİYE
INTERNATIONAL GREEN CERTIFICATE PROGRAMS IN TOURISM: A COMPARISON BETWEEN TÜRKİYE AND GREECE	Hatice Tüfek Assoc. Prof. Dr. Harun ÇALHAN	Erciyes University TÜRKİYE
SUSTAINABILITY OF CURRENT ACCOUNT DEFICITS IN TÜRKİYE: AN EMPIRICAL INVESTIGATION, 1998–2023	Assist. Prof. Dr. Ahmet Kerem Özdemir	İstanbul University TÜRKİYE
PRICING METHODS IN FOOD AND BEVERAGE BUSINESSES	Assoc. Prof. Dr. Melike Kurtaran Çelik Prof. Dr. Ahmet Kurtaran	Trabzon University TÜRKİYE Karadeniz Technical University TÜRKİYE
CAREER PLANS OF STUDENTS TAKING TOURISM EDUCATION: FIELD RESEARCH	Assoc. Prof. Dr. Melike Kurtaran Çelik Prof. Dr. Ahmet Kurtaran	Trabzon University TÜRKİYE Karadeniz Technical University TÜRKİYE
THE EVOLVING STRUCTURE OF SOCIAL MEDIA PLATFORMS: THE TRANSFORMATION OF CONTENT DISTRIBUTION	Lect. Mustafa BÖYÜK	Ankara Yıldırım Beyazıt University TÜRKİYE
BLUE VERIFICATION BADGES ON SOCIAL MEDIA: THEIR SIGNIFICANCE AND IMPACT FOR USERS	Lect. Mustafa BÖYÜK	Ankara Yıldırım Beyazıt University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-3, Hall-3**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Seyhun Durmuş**

Title	Author(s)	Affiliation
INVESTIGATION OF THE USE OF RISER SLEEVES IN CASTING MOULD DESIGN USING MODELING TECHNIQUES	Dr. Emin Uslu Muhammet Emin Keskin Assoc. Prof. Dr. Murat Çolak	Bayburt University TÜRKİYE
BIOMEDICAL APPLICATION EXAMPLES WITH COMPUTER AIDED MATERIAL SELECTION SOFTWARE	Dr. Zeynep Gerdan	İstanbul Beykent University TÜRKİYE
THE USABILITY OF WASTE OIL AS A COLLECTOR IN THE FLOTATION OF DIFFERENT COALS	Assoc. Prof. Dr. Ercan Şahinoğlu	Karadeniz Technical University TÜRKİYE
POLISHED SECTION ANALYSIS OF COAL SAMPLES	Assoc. Prof. Dr. Ercan Şahinoğlu Assoc. Prof. Dr. Kadir Karaman	Karadeniz Technical University TÜRKİYE
WINGLET DESIGN PROPOSAL TO INCREASE THE ENDURANCE OF SOLAR POWERED BIPLANE UAV	Assoc. Prof. Dr. Seyhun Durmuş	Bahkesir University TÜRKİYE
ON THE PROPERTIES OF GALVANNEALED COATED DP600 DUAL PHASE STEEL	Ümran Başkaya M. Bulut Özyiğit Ş. Hakan Atapek Yasemin Kılıç	Kocaeli University TÜRKİYE Erdemir R&D Center, Zonguldak TÜRKİYE Kocaeli University TÜRKİYE Erdemir R&D Center, Zonguldak TÜRKİYE
A CHARACTERIZATION STUDY ON ELECTRODE DEGRADATION DURING RESISTANCE SPOT WELDING	Ümran Başkaya Ramazan Uzun Ş. Hakan Atapek Yasemin Kılıç	Kocaeli University TÜRKİYE Erdemir R&D Center, Zonguldak TÜRKİYE Kocaeli University TÜRKİYE Erdemir R&D Center, Zonguldak TÜRKİYE
COMPARISON OF FUEL CELL VEHICLES WITH INTERNAL COMBUSTION ENGINE VEHICLES	Prof. Dr. Kemal Ermiş Prof. Dr. Hüseyin Ünal	Sakarya University of Applied Science TÜRKİYE
INVESTIGATION OF HYDROGEN PRODUCTION FROM RENEWABLE ENERGY SOURCES	Prof. Dr. Kemal Ermiş Prof. Dr. Hüseyin Ünal	Sakarya University of Applied Science TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-3, Hall-4**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Abderrahmane NOUI**

Title	Author(s)	Affiliation
CHI-SQUARE ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF TELEMEDICINE AMONG HEALTHCARE PROFESSIONALS ON SERVICE DELIVERY	Bamidele, G.I Ajiboye, Y.O Adeniji, L. A Akingbade, A.A Karokatose, G.B Kehinde, A.A	Yaba College of Technology NIGERIA
ONLINE NIPOST DELIVERY AND TRACKING SYSTEM	Sali Mohammed Bobboi Sulaiman Ahmad Raymond Dangdat Delmut Ali Abubakar	Federal Polytechnic Kaltungo NIGERIA
APPLICATION OF AI IN DATA ANALYSIS	Nguyen THÍ HANG Nguyen MANH HUNG	Thai Nguyen University VIETNAM Thai Nguyen high School for the Gifted VIETNAM
NANOMEDICINE IN CARDIOVASCULAR DISEASE- APPLICATION FOR DRUG DELIVERY SYSTEM IN CVDs-ANTI-IMFLAMMATORY NANOMEDICINE FOR CVDs	V Velvizhi S Hemalatha R Devi Raman	Bharath Institute of Higher Education Research INDIA
MAGNESIUM COMPOSITES MANUFACTURED BY ADDITIVE MANUFACTURING TECHNIQUE SELECTIVE LASER MANUFACTURING	Arnav Sharma Er. Himanshu Khanna Dr. Harminder Singh	Guru Nanak Dev University INDIA
MANUFACTURING MAGNESIUM METAL MATRIX COMPOSITES VIA STIR CASTING: A COMPREHENSIVE OVERVIEW	Tarunjot Singh Er. Himanshu Khanna Dr. Harminder Singh	Guru Nanak Dev University INDIA
TECHNICAL-ECONOMIC STUDY OF THE AGRI-FOOD INVESTMENT PROJECT "BIG MILK PRODUCTION UNIT IN ALGERIA- 4000 DAIRY COWS »	Dr. Abderrahmane NOUI	Center for Scientific and Technical Research on Arid Regions ALGERIA
LA BONNE MÉTHODE DE PUBLICATION D'UNE RECHERCHE SCIENTIFIQUE EN SCIENCES HYDRAULIQUES	Dr. Abderrahmane NOUI	Center for Scientific and Technical Research on Arid Regions ALGERIA
NEWTONIAN HEATING EFFECT ACROSS THE MOVING HORIZONTAL PLATE WITH CHEMICAL REACTION OF MHD MAXWELL FLUID	K. Sudarmozhi	Saveetha School of Engineering INDIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



**09.11.2023 / Session-3, Hall-5**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Khaoula Mkhayar**

Title	Author(s)	Affiliation
COVID-19 DETECTION IN EARLY STAGE FROM LUNG 3D CT IMAGES USING ADVANCED DEEP LEARNING TECHNIQUES	Mrs. S. Sivasakthi	G. Venkataswamy Naidu College INDIA
DESIGNING POTENTIAL ANTICANCER AGENTS FOR NON-SMALL CELL LUNG CANCER: A QSAR AND MOLECULAR DOCKING INVESTIGATION OF NOVEL CYCLOHEXANE-1,3-DIONE DERIVATIVES	Khaoula Mkhayar Souad Elkhatabi Kaouakeb Elkhatabi	Sidi Mohamed Ben Abdellah-Fez University MOROCCO Mohammed V University MOROCCO
SOLID-STATE FABRICATION OF 3D Bi <sub>24</sub> O <sub>31</sub> Br <sub>10</sub> SHEET-LIKE WITH ENHANCED VISIBLE-LIGHT PHOTOCATALYTIC ACTIVITY	L. Mllaoui S. Bikerchalen B. Akhsassi B. Bakiz S. Villain F. Guinneton A. Benlhachemi	Université Ibn Zohr MOROCCO Université d' Aix Marseille FRANCE Université d' Aix Marseille FRANCE
STRUCTURE-BASED DRUG REPURPOSING TO INHIBIT THE DNA GYRASE OF MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS	Balasubramani G L Rinky Rajput Manish Gupta Pradeep Dahiya Jitendra K Thakur Rakesh Bhatnagar Abhinav Grover	Jawaharlal Nehru University INDIA National Institute of Plant Genome Research INDIA National Institute of Plant Genome Research INDIA Banaras Hindu University INDIA
ASSESSING AUTOMOBILE FUEL QUALITY USING ULTRASOUND TECHNIQUE FOR ENVIRONMENTAL ISSUES	Radouane Leghrib El Houssaine Ouacha Ahmed Zouida	University Ibnou Zohr-Agadir MOROCCO
ELUCIDATING THE ROLE OF VANADIUM DOPING CONCENTRATION ON THE MAGNETISM OF ZnS USING DFT AND MONTE CARLO SIMULATIONS	Abdelhamid Ait M'hid Goujian Lic Mourad Boughraraa Mohamed Kerouada Kerouada, Qiang Wangc	Moulay Ismail University MOROCCO
DEVELOPMENT OF COMPUTER-BASED HOME APPLIANCES CONTROL SYSTEM	Komolafe T.A. Oladimeji O.A.	Department of Computer Engineering, Federal Polytechnic NIGERIA
DESIGN AND CONSTRUCTION OF BIDIRECTIONAL VISITORS COUNTER USING MICROCONTROLLER	Komolafe T.A. Oladimeji O.A.	Department of Computer Engineering, Federal Polytechnic NIGERIA
EVALUATION OF GAMMA RADIATION SHIELDING POTENTIAL OF GYPSUM AND KAOLIN COMMONLY USED IN NORTHWESTERN NIGERIA	N.N. Garba A.S. Aliyu N. Rabi U.M. Kankara A.M. Vatsa A. Ismaila J. Musa E. Onuh	Ahmadu Bello University NIGERIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-3, Hall-6**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Minh Truong The**

Title	Author(s)	Affiliation
IMPACT OF SOFT DRINKS ON TOOTH DECAY	Suela Hoxha Jaser Veseli Xheneta Hoxha	University of Business and Technology KOSOVO Alma Mater Europaea Campus College Rezonanca KOSOVO University of Prishtina KOSOVO
210Po ACTIVITY CONCENTRATIONS, ANNUAL EFFECTIVE DOSE AND LUNG CANCER RISK ASSESSMENT OF CIGARETTES SMOKED IN GHANA	Esther Osei Akuo-ko Lordford Tettey-Larbi Tuvshinsaikhan Ganbaatar Toth Gergely Máté Novák Amin Shahrokhi Anita Csordás Tibor Kovács	University of Pannonia HUNGARY
PHYTOCHEMICAL ANALYSIS AND IN VITRO ANTHELMINTIC ACTIVITY OF ESSENTIAL OIL OF BLACK CARDAMOM SEEDS	Zohaib Saeed Tauseef Ur Rahman Rao Zahid Abbas Asghar Abbas Muhammad Subbayal Akram Muhammad Arfan Zaman Zurisha Rani Arslan Muhammad Ali Khan Arslan Said Adnan Sabir Mughal Muhammad Azam Farooq Kasli Muhammad Adil Murtaza Khan Kamran Danish Ali Muhammad Abdullah	University of Agriculture PAKISTAN The Islamia University PAKISTAN University of Agriculture PAKISTAN Muhammad Nawaz Sharif University of Agriculture PAKISTAN
ASSESSMENT OF SELECTED HEAVY METALS CONTAMINANT INHAMMATAN DUST WITHIN FEDERAL POLYTECHNIC KAURA NAMODA MAIN CAMPUS, ZAMFARASTATE. NIGERIA	Momoh Shaibu S.A Abdullahi Saidu Rabi'u Saidu	Department of Science Laboratory Technology Federal Polytechnic Kaura Namoda NIGERIA
COMPARISON BETWEEN VIETNAMESE LAW AND MALAYSIA LAW ON ELECTRONIC EVIDENCE IN DISPUTE RESOLUTION IN COURT	Dr. Minh Truong The	Thu Dau Mot University VIETNAM
DEVELOPMENT OF SMART TOURISM IN ALBANIA	M.Sc. Ambra KRAJA M.Sc. Xhentjan BESHIRI Prof. Dr. Ana KAPAJ	Agricultural University of Tirana ALBANIA European University of Tirana ALBANIA
FOLIAR ANALYSIS: TOWARDS A NOVEL METHOD FOR ESTIMATING NITROGEN CONTENT IN CHERRY TOMATO PLANTS USING NIRS, CHEMOMETRICS, AND MACHINE LEARNING	Abderrahim DIANE Taoufiq SAFFAJ Bouchaib IHSSANE Reda RABIE	University Sidi Mohamed Ben Abdellah MOROCCO University Mohammed V MOROCCO
ULTRASONIC BLIND WALKING STICK	Sivalingaraja.S Sinduja.S	RMK Engineering College INDIA
IMPROVING PHOTOCATALYTIC ACTIVITIES OF GRAPHATIC CARBON NITRIDE NANOCOMPOSITES BASED Z-SCHEME HETERO JUNCTIONS	Wali Muhammad Prof. Dr. Abbas Khan Dr. Sajjad Hussain	Abdul Wali Khan University Mardan PAKISTAN Ghulam Ishaq Khan Institute of Engineering Sciences and Technology PAKISTAN
VIRGIN COCONUT OIL SOLUBILISED CURCUMIN PROTECTS NEPHROPATHY IN DIABETIC RATS	Pooja Rasal Gaurav Kasar	SNJB'S SSDJ College of Pharmacy INDIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-4, Hall-1**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assist Prof. Mahmut Bingöl**

Title	Author(s)	Affiliation
INVESTIGATION OF PRIMITIVE SHEET GEOMETRY IN SQUARE CUP DEEP DRAWING PROCESS OF STEEL SHEETS	Res. Assist. Aleyna TAŞKIN Assist. Prof. Dr. Cengiz Görkem DENGİZ	Ondokuz Mayıs University TÜRKİYE
THE ROLE OF RESEARCH IN THE APPLICATION OF PROJECT METHOD TECHNOLOGY	Assoc. Prof. Gulshan Fakhraddin gizi Novruzova	Head of the Department of Applied Research in the Scientific Research Center of ASPU, Associate Professor of the Department of Pedagogy of Primary Education AZERBAIJAN
LIVE MAINTENANCE WORKS ON TRANSMISSION LINES IN TÜRKİYE AND DEVELOPMENTS IN THE WORLD	Prof. Dr. Ahmet Serdar YILMAZ Assoc. Prof. Dr. Furkan DİNÇER Murat BOYRAZ	Kahramanmaraş Sütçü İmam University TÜRKİYE
REVIEW OF THE APPLICATIONS OF BIOREMEDIATION TECHNIQUES IN ANATOLIAN AND GLOBAL FRAMEWORK	Işıl TEKTEN Prof. Dr. Nurdan Gamze TURAN	Ondokuz Mayıs University TÜRKİYE
NUMERICAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF CONNECTION ANGLE ON PRESSURE DROP IN CONNECTION ELEMENTS	Ahmet Sefa ÇELİK Pınar GÖKLÜBERK Assoc. Prof. Dr. Ali KİBAR	Tamsan Connection Elements Inc, Kocaeli TÜRKİYE Tamsan Connection Elements Inc, Kocaeli TÜRKİYE Kocaeli University TÜRKİYE
CaCO <sub>3</sub> IN GLASS FIBER REINFORCED SMC COMPOSITES INVESTIGATION OF THE EFFECT OF FILLING RATIO ON MECHANICAL PROPERTIES	Assist Prof. Mahmut Bingöl	Yalova University TÜRKİYE
EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF BENTONITE ADDITION ON THE FIRE RESISTANCE OF SEMI-RIGID POLYURETHANE FOAM	Royal GULİYEV Prof. Dr. Nalan TEKİN Dr. Yavuz Emre YAĞCI Assoc. Prof. Dr. Mustafa Özgür BORA	Kocaeli University TÜRKİYE Kocaeli University TÜRKİYE Farplas Automotive Inc, TÜRKİYE Kocaeli University TÜRKİYE
EVALUATION OF THE RELATIONSHIPS BETWEEN AGGREGATE IMPACT VALUE WITH ROCK AND CONCRETE STRENGTH	Assoc. Prof. Dr. Kadir Karaman	Karadeniz Technical University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-4, Hall-2**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Ahmet GÜNGÖR**

Title	Author(s)	Affiliation
OPTIMUM DESIGNS AND ANALYSIS OF NATURAL FREQUENCY FOR MULTISCALE GRAPHENE/CARBON-JUTE FIBER REINFORCED NANOCOMPOSITE LAMINATES	Ozan Ayakdaş H. Seçil Artem Melih Savran Levent Aydın	İzmir Institute of Technology TÜRKİYE İzmir Institute of Technology TÜRKİYE İzmir Kâtip Çelebi University TÜRKİYE İzmir Kâtip Çelebi University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF MICROSTRUCTURE AND TRIBOLOGY BEHAVIORS OF WE43/B4 C/SIC COMPOSITES PRODUCED BY POWDER METALLURGY METHOD	Dr. Ufuk TAŞCI Dr. Taha Alper YILMAZ Prof. Dr. Bülent BOSTAN	Gazi University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF MICROSTRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF AA2219/ZRO 2 /B 4 C HYBRID COMPOSITES PRODUCED BY SPARK PLASMA SINTERING METHOD	Ahmet Ufuk GÖKMEN Dr. Ufuk TAŞCI Prof. Dr. Bülent BOSTAN	Gazi University TÜRKİYE
GREEN SYNTHESIZED BUCKWHEAT HULL-BASED NANOPARTICLES AND THEIR DYE ADSORPTION EFFICIENCY	Omer Karpuz Assoc. Prof. Cemalettin Baltacı Prof. Jale Gulen	Gümüşhane University TÜRKİYE Gümüşhane University TÜRKİYE Yıldız Technical University TÜRKİYE
THE EFFECT OF USING SEA WATER AS MIXING AND CURING WATER ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE	Muhammet ENGİN Prof. Dr. Umur Korkut SEVİM	İskenderun Technical University TÜRKİYE
SYNTHESIS OF TEMPERATURE-SENSITIVE POLY (METHYL VINYL ETHER)- PMVE HYDROGELS AND OPTIMIZATION OF SYNTHESIS PARAMETERS	Dr. Ahmet GÜNGÖR Prof. Dr. Tonguç ÖZDEMİR	Sabancı University TÜRKİYE Mersin University TÜRKİYE
THE EFFECT OF DIFFERENT TRANSITION METALS DOPING ON THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF POLYANILINE	Dr. Ahmet GÜNGÖR Prof. Dr. Emre ERDEM	Sabancı University TÜRKİYE
DETERMINATION OF THE OPTIMUM CURING TIME IN GEOPOLYMER MORTAR CURING AT A CIRCUMSTANCE TEMPERATURE	İbrahim Parçal Assoc. Prof. Dr. Arife Akın	Konya Technical University TÜRKİYE
LIGHTWEIGHT GEOPOLYMER MORTARS CONTAINING WASTE TIRES FOR SUSTAINABILITY	İbrahim Parçal Assoc. Prof. Dr. Arife Akın	Konya Technical University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF USING OLIVE POMACE AS FILLER IN BITUMINOUS HOT MIXTURES	MSc. Feyzullah Özel Dr. Mehmet Tahir Deniz Prof. Dr. Mehmet İshak Yüce	Gaziantep University TÜRKİYE İstanbul University TÜRKİYE Gaziantep University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-4, Hall-3**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Ümit M. Koçyiğit**

Title	Author(s)	Affiliation
EVALUATING THE POTENTIAL THERAPEUTIC EFFICACY OF EPIGENETIC AGENTS ON 'EPITHELIAL MESENCHYMAL TRANSITION- EMT GENES' IN AML CELL LINE	Msc. Med. Bio. İlayda ALÇITEPE Msc. Boubacar BALDE Assoc. Prof. Dr. Burcin KAYMAZ	Ege University TÜRKİYE
DETERMINING THE DIFFERING EXPRESSION PROFILES OF MIRNAS REGULATING IMMUNE CHECKPOINT GENES IN BREAST CANCER	Dr. Mustafa Barış Zeytinlu Msc. Pharm. Fazilet Esra Düzdağ Op. Dr. Hüseyin Esin Assoc. Prof. Dr. Burcin KAYMAZ	Ege University TÜRKİYE Ege University TÜRKİYE SBÜ Tepecik Training and Research Hospital TÜRKİYE Ege University TÜRKİYE
APPROACH TO ACUTE TONSILLOPHARYNGITIS IN CHILDHOOD	Assoc. Prof. Dr. İsmail TOPAL	University of Health Sciences TÜRKİYE
PROLONGED JAUNDICE IN NEWBORN AND ITS CAUSES	Assoc. Prof. Dr. İsmail TOPAL	University of Health Sciences TÜRKİYE
DEXMEDETOMIDINE OVERDOSE BOLUS INJECTION AT THE PRE-EXTUBATION STAGE AT THE END OF THE SURGERY: A CASE REPORT	Assist. Prof. Dr. Muhammet Korkusuz Assist. Prof. Dr. Tayfun Et	Karamanoğlu Mehmetbey University TÜRKİYE
CASE REPORT: IN CHILDREN TRAUMA POST- IPSILATERAL TIBIAL SHAFT AND EMINENCIA OF THE FRACTURE MANAGEMENT	Assist. Prof. Dr. Göker Yurdakul Assist. Prof. Dr. Hacı Ali Olçar Op. Dr. Abdullah İyigün	Yozgat Bozok University TÜRKİYE Yozgat Bozok University TÜRKİYE Umraniye Training and Research Hospital, Istanbul TÜRKİYE
EVALUATION OF THE EFFECT OF SALVIA OFFICINALIS AGAINST TESTICULAR DAMAGE CAUSED BY DOCETAXEL IN RATS	Mustafa Öztürk Edanur Arısoy Demet Bolat Arzu Yay Münevver Baran	Erciyes University TÜRKİYE
EVALUATION OF ANTIEPILEPTIC ACTIVITIES OF FUMARIA CAPREOLATA L. GROWING IN HATAY	Melahat Hürmet Hatice ŞAHİN Assist. Prof. Dr. Hülya Özpınar Assoc. Prof. Dr. Ümit M. Koçyiğit	Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE
INTERPRETATION OF THE EFFECTS OF PLANT EXTRACTS ON CARBANIC AHYDRASE I AND II ISOENZYMES IN STUDIES	Assoc. Prof. Dr. Ümit M. Koçyiğit	Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE
SPONTANEOUS LEFT ATRIAL DISSECTION AND EMATOMAONFUSED WITH CARDIAC MYXOMA	Assist. Prof. Dr. Ferit DOĞAN	Harran University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.  
 Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.  
 Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



**09.11.2023 / Session-4, Hall-4**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assist. Prof. Felicia Andrei**

Title	Author(s)	Affiliation
GENDER-BASED WASTE MANAGEMENT STUDY IN ANTICIPATING WATER QUALITY DEGRADATION AS FOREST ECOSYSTEM SERVICES IN THE WAY BETUNG WATERSHED	Zeda Erdian Christine Wulandari Pitojo Budiono Eny Puspasari	Universitas Lampung INDONESIA Universitas Lampung INDONESIA Unit Pelaksana Teknis Daerah Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman INDONESIA Universitas Lampung INDONESIA
DISCOVERY OF NOVEL ANTI-BREAST CANCER DRUG-CANDIDATES USING SUPERVISED MACHINE LEARNING TECHNIQUES	Said EL RHABORI Samir CHTITA Fouad KHALIL	Sidi Mohamed Ben Abdellah University MOROCCO Hassan II university of Casablanca MOROCCO Sidi Mohamed Ben Abdellah University MOROCCO
THE EXPLOITATIVE NEXUS: UNRAVELING THE INTERPLAY BETWEEN HUMAN TRAFFICKING, MARRIAGE, AGRICULTURAL ACTIVITIES, AND POVERTY	Assist. Prof. Ms. Parul Shukla Assoc. Prof. Dr. Niteesh Upadhyay	Galgotias University INDIA Tashkent State University UZBEKISTAN
RECENT ADVANCES IN DRUG DELIVERY SYSTEMS	S.Showbharnikhaa M.K Vijayalakshmi	Bharath Institute of Higher Education and Research INDIA
A COMPREHENSIVE OVERVIEW OF WELDING DEFECTS AND ASSOCIATED FAILURE MECHANISMS IN METAL JOINING PROCESS	Aniekan Essienubong Ikpe Michael Okon Bassey Kokoette Etim Idiong	Akwa Ibom State Polytechnic NIGERIA
IMPLEMENTATION AND TESTING OF A SOLAR DECLINATORWITH WATER PREHEATING	P. Sivaraj K.S.Naveen Dr. C. M. Raguraman	Annamalai University INDIA
ENHANCING INSULATING MATERIAL CHARGING EFFICIENCY THROUGH EXPERIMENTAL ANALYSIS OF STATIC ELECTRICITY	Oualid Chibane Dr. Karima Smili Dr. Allaoua Rahmani Dr. Ouarda Chibane Pr. Lazhar Herous	Badji Mokhtar University ALGERIA Laboratory of technologies energetics systems ALGERIA University of Béjaïa ALGERIA University of Béjaïa ALGERIA Badji Mokhtar University ALGERIA
GLYCO-LOCALISATION AND IMPROVED PEPTIDE ANNOTATION USING ELECTRON ACTIVATED DISSOCIATION	Assist. Prof. Felicia Andrei Prof. Anca Dragomirescu	University of Medicine and Pharmacy ROMANIA
PASTA DEVELOPMENT WITH GRAPEFRUIT PEEL POWDER INCORPORATION	Sahil Chaudhary Barinderjit Singh	Gujral Punjab Technical University INDIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-4, Hall-5**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: R. Devi**

Title	Author(s)	Affiliation
A REVIEW OF THE IMPACT OF CERIUM OXIDE (CERIA) NANOPARTICLES ON THE ENVIRONMENT	Dr. Malihe JAHANI Dr. Sedighe JAHANI	Shandiz Institute of Higher Education IRAN Tehran Islamic Azad University IRAN
ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL FEASIBILITY OF LANDFILL GAS TO ENERGY PROJECT IN OUM AZZA LANDFILL, MOROCCO	Roukaya Bouyakhsass Salah Souabi Soukaina Bouaouda Abdeslam Taleb Tonni Agustiono Kurniawan Xue Liang Hui Hwang Goh Abdelkader Anouzla	Hassan II University MOROCCO Hassan II University MOROCCO Hassan II University MOROCCO Hassan II University MOROCCO Xiamen University CHINA Guangxi University CHINA Guangxi University CHINA Hassan II University MOROCCO
THERANOSTIC POLYMERIC NANOPARTICLES AS A NEW APPROACH IN CANCER THERAPY AND DIAGNOSIS: A REVIEW	J. Yeshwanth R. Devi R. Jothilakshmi S. Kalaivanan S. Kalaivanan	Bharath Institute of Higher Education Research INDIA
ORGANIC NANOCARRIERS FOR TARGETED DELIVERY OF ANTI-CANCER AGENTS	V. Varalakshmi S.Keerthiga R.Devi Dr.R.Srinivasan	Bharath Institute of Higher Education Research INDIA
ORGANIC NANOCARRIES FOR TARGETED DELIVERY IN ANTI-CANCER AGENTS	L.Diana R. Devi Dr. R. Srinivasan	Bharath Institute of Higher Education Research INDIA
EMERGING TECHNOLOGIES OF POLYMERIC NANOPARTICLES IN CANCER DRUG DELIVERY	Parthasarathi.V Devi.R Dr.R.Srinivasan Sriram.R	Bharath Institute of Higher Education Research INDIA
APPLICATION OF A NEW APPROACH TO ASSESSING THE OPERABILITY OF AN ELECTRONIC COMPONENT IN COMPARISON WITH A REFERENCE SAMPLE	Alexandrov V.S.	Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev RUSSIA
TOXIC IMPACT OF TOPIK80EC ON TESTICULAR MORPHOMETRY AND HISTOLOGY IN RABBITS	Rebahi Samia Alouani Abdelouaheb Méguini Nadir Khenounou Tarek	Mohamed-Cherif Messaadia Souk Ahras University ALGERIA
UNRAVELING THE AGRICULTURAL SWING: EXPLORING REASONS OF THE COTTON DECLINE AND THE RISE OF MAIZE CROP IN PUNJAB, PAKISTAN	Hafiz Zahid Mehmood	Muhammad Nawaz Shareef University PAKISTAN

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.  
 Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.  
 Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**09.11.2023 / Session-4, Hall-6**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Sergiy Lavrenko**

Title	Author(s)	Affiliation
ADVANCES AND TRENDS IN NANO BIOSENSORS FOR SAFER FOODS: A REVIEW	Mr. Gbotemi Jerry ONI Mr. Tolulope BOLANIRAN	Federal University of Technology NIGERIA
ADVENTIVE SPECIES OF PLANTS THAT ARE TAKING PART IN EXPANSION IN THE TERRITORY OF ODESSA REGION	Daria Filonchuk Tetiana Moroz	Kherson State University UKRAINE
CAMERARIA OHRIDELLA - IS ONE OF THE MAIN PESTS OF SOUTHERN UKRAINE	Assoc. Prof. Dr. Sergiy Lavrenko Veronika Isaeva	Kherson State Agrarian and Economic University UKRAINE
CANISTERAPY AS A TYPE OF REHABILITATION	Assoc. Prof. Dr. Olena Vedmedenko Oleksandra Voinova	Kherson State Agrarian and Economic University UKRAINE
USE OF LEGUMES FOR RESTORATION OF SOIL FERTILITY IN THE POST-WAR PERIOD	Assoc. Prof. Dr. Sergiy Lavrenko Assoc. Prof. Dr. Nataliia Lavrenko Stanislav Babich	Kherson State Agrarian and Economic University UKRAINE
PREVENTIVE MEASURES IN THE APIARY AGAINST COMMON BEE-EATER (Merops apiaster)	Assoc. Prof. Dr. Oksana Lyubenko Assoc. Prof. Dr. Sergiy Lavrenko Assoc. Prof. Dr. Nataliia Lavrenko Assoc. Prof. Dr. Olena Vedmedenko	Kherson State Agrarian and Economic University UKRAINE
SYNANTHROPIC FRACTION OF THE URBAN FLORA OF THE CITY OF VINNITSA	Yana Shvedenko Tetiana Moroz	Kherson State University UKRAINE
THE EVOLUTION OF NATURAL DYES AND THEIR ROLE IN THE MODERN WORLD	Assoc. Prof. Dr. Sergiy Lavrenko Maria Rizak	Kherson State Agrarian and Economic University UKRAINE
EFFECTS OF 8-WEEK HIIT TRAINING OF 30"/30" IN HIGH SPEED WITH EXTENSIVE INTERVALS AT 105%-120% OF VVO2MAX COMBINED WITH CHANGE OF DIRECTION (COD) IN VO2MAX AND ANAEROBIC CAPACITY OF 16-YEAR-OLD SOCCER PLAYERS	MsC. Arben Bici Prof. Dr. Agron Kasa	University of Sport of Tirana ALBANIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-1, Hall-1**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assist. Prof. Dr. Özlem Erol**

Title	Author(s)	Affiliation
THE EFFECTS OF PRANAYAMA YOGA EXERCISES ON SYMPTOMS, FAILURE AND RESPIRATORY PARAMETERS IN GROUP B COPD INDIVIDUALS	Lect. Selman ÇELİK Prof. Dr. Sıdıka OĞUZ Prof. Dr. Huriye BERK TAKIR	Yeditepe University TÜRKİYE Marmara University TÜRKİYE Süreyyapaşa Chest Diseases and Thoracic Surgery Training and Research Hospital TÜRKİYE
THE MECHANISM OF KISSPEPTIN IN FAMILIAL PRECOCIOUS PUBERTY	Nurdan Çağlıköse Müge Gülcihan Önal Armağan AKKUŞ	Erciyes University TÜRKİYE
THE RELATIONSHIP BETWEEN MEAL FREQUENCY AND BODY MASS INDEX OF ADULT INDIVIDUALS	Dr. Kemal Ozan LULE Assist. Prof. Dr. Nezihe OTAY LULE	Gaziantep University TÜRKİYE
YOUNG ADULTS' COMPLIANCE WITH THE MEDITERRANEAN DIET AND RELATED FACTORS	Assist. Prof. Dr. Nezihe OTAY LULE Dr. Kemal Ozan LULE	Gaziantep University TÜRKİYE
USE OF DIFFERENT COLOR LED LIGHTING IN ONION (ALLIUM CEPA L) CULTIVATION EFFECT ON VITAMIN C AMOUNT	Assoc. Prof. Dr. Fatma Ergün	Kırşehir Ahi Evran University TÜRKİYE
PREMATURE EJACULATION AND FEMALE SEXUAL DYSFUNCTION	Assist. Prof. Dr. Saliha YURTÇİÇEK EREN	Muş Alparslan University TÜRKİYE
G-SPOT IN FEMALE SEXUALITY	Assist. Prof. Dr. Saliha YURTÇİÇEK EREN	Muş Alparslan University TÜRKİYE
THE ROLE OF THE HIPPO SIGNAL PATHWAY IN THE DEVELOPMENT OF BREAST CANCER	Assist. Prof. Dr. Özlem Erol	Çanakkale Onsekiz Mart University TÜRKİYE
EFFECT OF OLIVE OIL ON BREAST CANCER: MOLECULAR MECHANISMS	Assist. Prof. Dr. Özlem Erol	Çanakkale Onsekiz Mart University TÜRKİYE
A RARE CAUSE OF HEADACHE: MILD ENCEPHALITIS/ENCEPHALOPATHY WITH REVERSIBLE SPLENIAL LESION	Assist. Prof. Dr. Mehmet DEMİR	Harran University TÜRKİYE

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.  
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.  
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

**10.11.2023 / Session-1, Hall-2**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Meliha UZUN**

Title	Author(s)	Affiliation
TENNIS SPORT AWARENESS LEVEL: CUDI CUP TENNIS TOURNAMENT EXAMPLE	Dr. Hasan OSMANOĞLU Lect. Fehime Konur TEKEŞ	Şırnak University TÜRKİYE
SUSTAINABLE EARTHQUAKE AWARENESS LEVEL OF STUDENTS STUDYING IN SPORTS SCIENCES	Dr. Hasan OSMANOĞLU	Şırnak University TÜRKİYE
IS BEING A COMBAT ATHLETE ASSOCIATED WITH THE COMT GENE rs4680 POLYMORPHISM? A META-ANALYTICAL REVIEW	Assoc. Prof. Dr. Gökhan İpekoğlu Res. Assist. Necdet Apaydın	Ordu University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF SOCIAL MEDIA DISORDER: A RESEARCH ON SPORTS HIGH SCHOOL STUDENTS	Assoc. Prof. Dr. Meliha UZUN	Şırnak University TÜRKİYE
EVALUATION OF FREE TIME MOTIVATIONS: A CASE OF YOUTH AND SPORTS PROVINCIAL DIRECTORATE EMPLOYEES	Assoc. Prof. Dr. Meliha UZUN	Şırnak University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF FACTORS AFFECTING ADHERENCE WITH HOME EXERCISE PROGRAM IN INDIVIDUALS WHO HAVE UNDERGONE TOTAL KNEE ARTHROPLASTY SURGERY: PILOT STUDY	Arif Başyigit Assist. Prof. Dr. Ayşe Abit Kocaman Assoc. Prof. Dr. Murat Çalbıyık	Kırıkkale University TÜRKİYE Kırıkkale University TÜRKİYE Kırıkkale University TÜRKİYE Hitit University TÜRKİYE
COMPARISON OF SPORTS EDUCATION EXPERTS AND COACHES ATTITUDES TOWARDS LEISURE TIME ACTIVITIES	Serhat TUTAŞ Assoc. Prof. Dr. Ozan SEVER Assoc. Prof. Dr. Abdurrahman KIRTEPE	Fırat University TÜRKİYE Atatürk University TÜRKİYE Fırat University TÜRKİYE
ACADEMIC MOTIVATION AND PROFESSIONAL ATTITUDES OF NURSING STUDENTS EXPOSED AND NOT EXPOSED TO EARTHQUAKE: A CASE-CONTROL STUDY	Lect. Dr. Burcu GENÇ KÖSE Assist. Prof. Dr. Ayşe GÜMÜŞLER BAŞARAN Assist. Prof. Dr. Bahar KEFELİ ÇOL	Recep Tayyip Erdoğan University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



**10.11.2023 / Session-1, Hall-3**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Celal Yeşilçayır**

Title	Author(s)	Affiliation
THE EFFECT OF MIGRATION ON POPULATION MOBILITY IN BEYOĞLU DISTRICT (ISTANBUL)	Ümit YILDIRIM Res. Assist. Zeynep YILMAZ Assist. Prof. Dr. Cemal SEVİNDİ	Atatürk University TÜRKİYE
ACADEMIC TRENDS IN MIGRATION AND POLICY: A BIBLIOMETRIC EVALUATION FROM THE SCOPUS DATABASE	Lect. Metin BULU	Ardahan University TÜRKİYE
THE IMPORTANCE OF PILOTAGE SERVICES OFFERED TO SHIPS CROSSING THROUGH THE TURKISH STRAITS IN TERMS OF ENVIRONMENTAL SAFETY AND ECONOMIC GAINS	Lect. Dr. Altuğ Yenginar	Sakarya University TÜRKİYE
A HOLISTIC INVESTIGATION ON THE PORT STATE CONTROL INSPECTIONS OF TURKISH FLAGGED SHIPS	Demir Ali Akyar Mehmet Serdar Celik Bulut Ozan Ceylan	Bandirma Onyediy Eylul University TÜRKİYE
STRATEGY DETERMINATION FOR ALIAGA SHIP RECYCLING INDUSTRY BASED ON CURRENT DEVELOPMENTS	Mehmet Serdar Celik Demir Ali Akyar Bulut Ozan Ceylan	Bandirma Onyediy Eylul University TÜRKİYE
“WHAT IS THE STATE OF LAW?” A PHILOSOPHICAL ANALYSIS	Assoc. Prof. Dr. Celal Yeşilçayır	Gümüşhane University TÜRKİYE
AN ENGLISH INFORMER AT THE PALACE OF IVAN IV: ELISIUS BOMELIUS	Nevin Evrim Küçük Osman Yurdakal	İstanbul University TÜRKİYE Kazan Federal University RUSSIA
AN EVALUATION ON THE DEVELOPMENT OF CITIZENSHIP IN TURKEY: FROM CONSTITUTIONAL CITIZENSHIP TO DIGITAL CITIZENSHIP	Lect. Zeynep Duyar Lect. Metehan Bekleviş	Kütahya Dumlupınar University TÜRKİYE Bilecik Şeyh Edebali University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-1, Hall-4**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. R. Devi**

Title	Author(s)	Affiliation
PROFESSIONAL DEVELOPMENT NEEDS AND EMPLOYMENT SATISFACTION OF BEGINNING INSTRUCTORS OF THE COLLEGE OF EDUCATION	John Noel S. Nisperos	Faculty of Don Mariano Marcos Memorial State University PHILIPPINES
NUMERICAL STUDY OF LAMINAR BURNING VELOCITY FOR HYDROGEN-PROPANE FLAMES AT HIGH TEMPERATURES	Hernando A. Yepes Arley Cardona Vargas Carlos Ernesto Arrieta	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña COLOMBIA Institución Universitaria ITM COLOMBIA Universidad de Medellín COLOMBIA
MATHEMATICAL MODELING AND NUMERICAL VALIDATION OF HERTZIAN CONTACT IN ELASTIC MATERIALS	Aqib Mehmood Dr. Waqar Ahmad Qureshi Ayaz Saleem Qureshi Muhammad Naeem	University of Engineering and Technology Taxila PAKISTAN
STUDY AND ANALYSIS OF SPONTANEOUS URBAN FLORA OF THE CITY OF TEMARA (MOROCCO)	BOUKITA Hassan BRHADDA Najiba EL AMMARI Mohamed Prof. ZIRI Rabea	Ibn Tofail University MOROCCO
A REVIEW ON THE PESTICIDE USE AND ITS IMPACTS ON HUMAN HEALTH AND ENVIRONMENT	Abdurrahman, U D Ibrahim, U. B Utono, Y.A Kamaluddeen, A	College of Basic and Advanced Studies NIGERIA
EXTRACTION AND IDENTIFICATION OF ACTIVE PRINCIPLES (FLAVONOIDS) FROM THE MEDICINAL PLANT TEUCRIUM POLIUM	Sabrina Roguai	The University of Abbes Laghrour Khenchela ALGERIA
PERCEIVED EFFECT OF SOIL EROSION ON ARABLE CROP PRODUCTION IN ABIA STATE, NIGERIA	Ukoha, J. C. I. Kalu, U. Anyanwu, E. V.	Michael Okpara University NIGERIA
OPTIMIZATION OF PHARMACEUTICAL FORMULATION USING BOX BEHNKEN DESIGN	R. Devi	Bharath Institute INDIA
INFLUENCE THE MOLAR CONCENTRATION ON THE PROPERTIES OF NANOSTRUCTURE NiO THIN FILMS TO BE USED AS A GASEOUS SENSOR	Radhiyah M. Aljarrah Nawar Raheem Ali Al-Jawdah	University of Kufa IRAQ University of Kufa IRAQ Babylon University IRAQ
A DEVELOPING EQUATION MODELING ANALYZE IN MALAYSIA: ORGANIZATIONAL RESULTS IN SMES	Md. Ibrahim Khalil Saif Ahmed Assoc. Prof. Dr. Rasheedul Haque Assoc. Prof. Dr. Abdul Rahman Bin S Senathirajah	MAHSA University MALAYSIA Universiti Kebangsaan MALAYSIA MAHSA University MALAYSIA Inti International University MALAYSIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-1, Hall-5**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Prof. Dr. Ping Yu**

Title	Author(s)	Affiliation
INCIDENCE OF ROTATOR CUFF MUSCLES TENDERNESS AMONG STROKE SURVIVORS WITH HEMIPLEGIC SHOULDER PAIN ATTENDING MURTALA MUHAMMAD SPECIALIST HOSPITAL AND MUHAMMAD ABDULLAHI WASE TEACHING HOSPITAL, KANO STATE, NIGERIA	Rabiu Musa Isah Hassan Yusif Ahmad Imam Malik Umar Muddasir Sani Jakada Abdulhamid Umar Maje	Murtala Muhammad Specialist Hospital Kano NIGERIA
ANTITOXIC IMMUNITY AGAINST DIPHTHERIA IN SCHOOL-AGED CHILDREN DURING THE PANDEMIC OF COVID-19	Dr. Olha Panchenko Prof. Halyna Pavlyshyn Prof. Kateryna Kozak	I.Horbachevsky Ternopil National Medical University UKRAINE
APPLICATION OF AN ECO-FRIENDLY COMPOSITE ARGININE-POLYANILINE@G-C3 N4 TO PURIFY WATER FROM ORANGE G DYE.	Hamid Zougari Mahir Fatima-Zahra Imgharn Abdelaziz Hsini Abdelghani Nouh Aarab Mohamed Laabd Albourine Abdallah	Ibn Zohr University MOROCCO
IMPACT OF DYSLIPIDEMIA ON CORONARY HEART DISEASE IN WOMEN AND MEN	PhD.Cand. Klara Hysenaj Prof. Dr. Shpëtim Qyra PhD.Cand. Rezarta Stena Dr. Blerina Bani	University of Elbasan 'Aleksandër Xhuvani' ALBANIA
OPTIMIZING LIGHT QUALITY FOR SPEED BREEDING ON FOOD LEGUMES	Mohammed Mitache Aziz Baidani Bouchaib Bencharki Omar Idrissi	Hassan First University of Settat MOROCCO
DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF NEW RICE VARIETIES IN MOROCCO WITH HIGH PRODUCTIVITY AND QUALITY, AND RESISTANCE TO DISEASE (PYRICULARIA ORYZAE)	Dr. Elwahab Fathalah Prof. Dr. Sedki Mohamed Prof. Dr. Brhadda Najiba Prof. Dr. Ziri Rabea	The University Ibn Toufail MOROCCO Regional Center of Agricultural Research of Kenitra MOROCCO
MODIFICATION OF BITUMEN WITH LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE)	Samayamanthri Priya Meghana Bontha Sai Kiran Vittanala Sai Chandana Chodavarapu Gridhar Kumar	College Of Engineering Vizianagaram INDIA
THE WEAKNESSES OF ANDOLA ET AL.'S DYNAMIC ID BASED REMOTE MULTI-SERVER USER AUTHENTICATION SCHEME WITH SMART CARD	Prof. Dr. Ping Yu	Chinese Culture University Taiwan R.O.C. TAIWAN
STUDY-ASSESSMENT OF HEALTH RISKS IN ORAL HEALTH MANAGEMENT AND DEVELOPMENT OF A NEW HEALTH SYSTEM STRATEGY MODEL	Prof. Shalva Zarnadze Prof. Irine Zarnadze	Tbilisi State Medical University GEORGIA
COMPUTER ANALYSIS OF THE INHIBITORY POTENTIAL OF FLAVONE DERIVATIVES ON THE SARS-CoV-2 PROTEIN	Merzouki Mohammed Lamia Bourassi Rania Abidi Bouammali Boufelja Challioui Allal	Mohammed I University MOROCCO

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-1, Hall-6**

**Ankara Local Time: 09:00 – 11:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Vo Trung Hau**

Title	Author(s)	Affiliation
INVESTIGATION THE EFFECTS OF CRIME AND DEVIATION DETECTIVE OF SOCIALIZATION ON THE BEHAVIOR OF YOUNG OFFENDERS? IN UNIVERSITY OF ANNABA, ALGERIA	Amara Sahraoui	The University of Baji Mukhtar Annaba ALGERIA
SCENARIOS OF THE REFORM MOVEMENT OF MOVEMENT OF LATIN AMERICAN UNIVERSITIES IN THE 21st CENTURY	Pérez Gamón Carolina Margarita	Universidad del Nordeste- Facultad de Humanidades- ARGENTINA
CORPORATE ENTREPRENEURSHIP AS A SURVIVAL STRATEGY FOR GRAIN BASED FOOD ENTERPRISES IN FEDERAL CAPITAL TERRITORY, ABUJA	Abang Stanley E Dr. Akpan, James E Muhammad Dahir Ahmad	Nigeria Police Academy Wudil NIGERIA
LEGAL REPRESENTATION OF ENTERPRISES ACCORDING TO VIETNAM ENTERPRISES LAW	Dr. Vo Trung Hau	Business Administration Training School Joint Stock Company VIETNAM
BRAZILIAN WORKFORCE: BLACK WOMEN CHALLENGES	Panche Motta Ribeiro	Candido Mendes University, Rio de Janeiro BRAZIL
COMMUNITY SOCIAL CAPITAL IN THE BUFFER ZONE OF WAY KAMBAS NATIONAL PARK IN SUPPORTING ECOSYSTEM RECOVERY EFFORTS	Lutfi Nur Latifah Christine Wulandari	Universitas Lampung INDONESIA
THE EFFECT OF INTRODUCTION OF SAK ETAP ON THE APPLICATION OF SAK ETAP	Nilam Kesuma Muhammad Hidayat Abdullah Muhammad Ichsan Siregar	Fakultas Ekonomi Universitas Sriwijaya INDONESIA
EXPLORING AWARENESS ON E-COMMERCE AMONG CUSTOMER'S SATISFACTION	Yaser Abou Saada Ammar Dr. Rasheedul Haque	MAHSA University MALAYSIA
AN OVERVIEW OF AI'S FUNCTION IN THE INTERNET OF THINGS	Mrs.A.Rajeswari	G.Venkataswamy Naidu College INDIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-2, Hall-1**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Çiğdem Özkan**

Title	Author(s)	Affiliation
TANGIBLE CULTURAL HERITAGE ELEMENTS IN AYVACIK DISTRICT: ANCIENT CITIES AND HISTORICAL BUILDINGS AND RUINS	Assoc. Prof. Dr. Çiğdem Özkan	Çanakkale Onsekiz Mart University TÜRKİYE
THE ROLE OF KARABAKH GRADUATES OF THE GHORI TEACHERS SEMINARY IN THE DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL POTENTIAL IN AZERBAIJAN	Aliyeva Durdana	Jalilabad branch of ASPU, head teacher AZERBAIJAN
THE PROBLEM OF PEDAGOGICAL COMMUNACATION IN PEDAGOGICAL SCIENCE	Hacızadə Hüzürə Tapdıq qızı	Nakhchivan State University AZERBAIJAN
HEYDAR ALİYEV'S CONCERN FOR AZERBAIJANI LITERATURE	Vusala Karimova Ali	Azerbaijan State Pedagogical College AZERBAIJAN
FIRST EDUCATIONAL COUNCIL AND ITS REFLECTIONS (1939)	Assoc. Prof. Dr. Recep Büyüktolu	Çankırı Karatekin University TÜRKİYE
XVI ORDINARY GENERAL ASSEMBLY OF THE SYNOD OF BISHOPS 'FOR A SYNODAL CHURCH: COMMUNION, PARTICIPATION, AND MISSION' HIGHLIGHTS	Dr. Osman Şahin	İnönü University TÜRKİYE
PETRYKIVKA PAINTING AS A TOURISTIC ASSET	Prof. Dr. Yaşar Sarı Yuliia Borovska	Eskişehir Osmangazi University TÜRKİYE
THE IMPORTANCE OF MUSIC EDUCATION IN PRESCHOOL PERIOD AND PRESCHOOL MUSIC TEAHCHING METHODS	Sibel ÇİLOĞLU Prof. Dr. Deniz Beste ÇEVİK KILIÇ	Bahkesir University TÜRKİYE
A REVIEW ON THREE WORKS THAT ARE THE SUBJECT OF PAINTINGS BY FOREIGN PAINTERS FROM THE HOLBEIN CARPET GROUP	Assist. Prof. Dr. Semra KILIÇ KARATAY Lect. Ahmet Melih ÇİLİNGİR	Aksaray University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-2, Hall-2**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Lect. Hatice Özdemir**

Title	Author(s)	Affiliation
RISK ASSESSMENT IN HIGH VOLTAGE ENERGY TRANSMISSION LINES: A CASE STUDY	Mehmet Selim TEKİK Assist. Prof. Dr. Serdar ERCİNS	Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE
BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF ACADEMIC STUDIES IN SCOPUS DATABASE ON THE SUBJECT OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN TÜRKİYE-ADDRESSED	Lect. Hatice Özdemir	Kayseri University TÜRKİYE
ROLLING CONTACT FATIGUE BEHAVIOUR OF THE WHEEL STEEL AGAINST THE TOOL STEEL	ElSiddig Suliman İbrahim Ahmed Mouhadjir Mohammed Prof. Dr. Hayrettin Ahlatcı	Karabük University TÜRKİYE
DESIGN AND PRODUCTION OF ACCELERATING COOLING SYSTEM WITH ANSYS SPACECLAIM	Kahelan Faisal Hamood Melhi Al-hemyari Ahmed Mouhadjir Mohammed Prof. Dr. Hayrettin Ahlatcı Prof. Dr. İsmail Esen	Karabük University TÜRKİYE
RESIDUAL STRESS IN S275JR QUALITY HEA140 GEOMETRY PROFILES SUBJECTED TO ACCELERATED COOLING	Ahmed Mouhadjir Mohammed Prof. Dr. Hayrettin Ahlatcı Antar Alalialkhalil	Karabük University TÜRKİYE
MAPPING MONTHLY AVERAGE REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION IN GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM ENVIRONMENT: A CASE STUDY IN SANLIURFA	İsmail Hakkı ÜRÜN Assoc. Prof. Dr. Gökhan İsmail TUYYLU Assist. Prof. Dr. Ali Demir Keskiner	Harran University TÜRKİYE
STATUS OF SOYBEAN CHARCOAL ROT DISEASE IN TURKIYE AND CONTROL STRATEGIES	Assoc. Prof. Dr. Fatih Mehmet Tok Sema Şahbaz Assist. Prof. Dr. Yaşar Akışcan	Hatay Mustafa Kemal University TÜRKİYE
WINTER TOURISM IN KAHRAMANMARAŞ: A CONTENT ANALYSIS ON ONLINE COMMENTS ABOUT YEDIKUYULAR SKI CENTER	Lect. Dr. Sercan BENLİ Assist. Prof. Dr. Mahmut BALTACI	Mersin University TÜRKİYE Selçuk University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



**10.11.2023 / Session-2, Hall-3**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assist. Prof. Yusuf KAHREMAN**

Title	Author(s)	Affiliation
THE RELATIONSHIP BETWEEN CITY, WOMEN AND VISIBILITY: A STUDY ON ISPARTA	Prof. Dr. Nilüfer Negiz Assist. Prof. Dr. Özkan Yalçın	Süleyman Demirel University TÜRKİYE Trabzon University TÜRKİYE
THE PARADIGM AFFECTING THE CHANGE OF PUBLIC ADMINISTRATION: CULTURAL DIVERSITY	Assoc. Prof. Dr. Güven Şeker Assist. Prof. Dr. Hüseyin Gül	Carleton University CANADA Adnan Menderes University TÜRKİYE
ANALYSIS OF THE HARMONY BETWEEN THE EXECUTIVE AND ADMINISTRATIVE BODIES IN THE PRESIDENTIAL SYSTEM THE IMPORTANCE OF HUMAN CAPITAL STRENGTH IN REGIONAL INNOVATION OUTCOMES	Assist. Prof. Dr. Hüseyin Gül	Adnan Menderes University TÜRKİYE
THE IMPORTANCE OF HUMAN CAPITAL STRENGTH IN REGIONAL INNOVATION OUTCOMES	Res. Assist. Deniz ERENEL Assist. Prof. Dr. Ezgi BADAY YILDIZ	Erzurum Technical University TÜRKİYE
A RESEARCH TOWARDS DETERMINING THE LEVEL OF ORGANIZATIONAL DISSENT IN HIGH SCHOOLS INSTITUTIONS	Lect. Dr. Mustafa ERBİR	Kayseri University TÜRKİYE
EVALUATION OF OECD COUNTRIES' EXPENDITURES ON CURATIVE, LONG-TERM, AND PREVENTIVE CARE	Dilara TUNÇER Assist. Prof. Ahmet Bahadır ŞİMŞEK	Gümüşhane University TÜRKİYE
EVALUATION OF COUNTRIES FROM THE PERSPECTIVE OF HUMAN CAPITAL INDEX (HCI) INDICATORS IN TERMS OF HUMAN RESOURCE MANAGEMENT (HRM)	Assist. Prof. Dr. Tuğçe Şimşek	Gümüşhane University TÜRKİYE
EXAMINATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS' COGNITIVE STRUCTURES RELATED TO THE CONCEPTS OF ECOLOGY AND SUSTAINABILITY THROUGH WORD ASSOCIATION TESTS	Dr. Mehmet Ünal	Bartın University TÜRKİYE
ECONOMIC PERFORMANCE ANALYSIS OF THE BLACK SEA ECONOMIC CO- OPERATION MEMBER STATES FOR THE PERIOD 2008-2020	Assist. Prof. Yusuf KAHREMAN	Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.  
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.  
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-2, Hall-4**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Farhat Aisha Ansari**

Title	Author(s)	Affiliation
THE FACTORS DETERMINING THE EFFECTIVENESS OF SEAFOOD EXPORT BY ENTERPRISES IN KHANH HOA AND PHU YEN, VIETNAM	Dang Hoang Xuan Huy Hoang Van Tuan Vo Dinh Quyet	Nha Trang university VIETNAM
THE ROLE OF FRATERNAL SCHOOLS IN THE HISTORICAL DEVELOPMENT OF EDUCATION IN BELARUS	Sen. Lect. Irina Lyubanets	Baranovichi State University BELARUS
A REAL WORLD SOLUTION OF GLOBAL CLIMATIC CHANGE THROUGH HYBRID MATERIALS	Safi Ullah Muhammad Sadiq	University of Malakand PAKISTAN
THE LEVEL OF TAX CONSCIOUSNESS AMONG MALAYSIAN TAXPAYERS	Dzatul Fasahah binti Ali Dr Natalia binti Hakimi	MAHSA University MALAYSIA
ANALYSIS OF STUDENTS' MORPHOLOGICAL AWARENESS	Dr. Waad Dawood Nasser	Sumer University, Faculty of Basic Education INDIA
MXENES A NEW TREND IN CORROSION CONTROL	Dr. Farhat Aisha Ansari	Hygia Institute of Pharmaceutical Education and Research INDIA
INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY INTEGRATION IN TECHNICAL EDUCATION, NORTH-WEST REGION, NIGERIA	Tanimu BALA Usman BUKAR USMAN Ibrahim ABUBAKAR BELLO Ibrahim ADAMU USMAN	Aliko Dangote University of Science and Technology Wudil NIGERIA Mai-Idris Aloma Polytechnic NIGERIA
DIGITAL PLATFORMS AND THEIR ATTRACTIVENESS IN TOURISM SECTOR FROM THE POINT OF VIEW OF TOURISM PARTICIPANTS	Assoc. Prof. Dr. PhDr. Daniela MATUŠÍKOVÁ, PhD	University of Prešov SLOVAKIA
A STUDY ON THE TECHNICAL ANALYSIS OF HOSPITALITY COMPANIES IN INDIA	Shreyas K C Jayshree Mishra Assoc. Prof. Dr. Shalini R	Jain Deemed to be University INDIA
INSTAGRAM AND SELF ESTEEM: A SURVEY ON YOUTH IN INDIA	Dr. Shahi Shaika	Amity University INDIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.  
 Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.  
 Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-2, Hall-5**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Muhammad FAISAL**

Title	Author(s)	Affiliation
IONIC LIQUID MODIFIED GO@MoS2 NANOCOMPOSITE FOR ELECTROCHEMICAL APPLICATIONS	Mohd. Jamshaiya Raza	SGT University INDIA
PLANT-EXTRACT-MEDIATED GREEN SYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES FOR ENVIRONMENTAL REMEDIATION	Bijender Singh Rupanshi Davender Singh Vionod Kumar	Central University of Haryana INDIA
EXOGENOUS MITOQ PREDOMINANTLY SCAVENGES PEROXYNITRITE RADICAL AND PARTIALLY AMELIORATES MITOCHONDRIAL DYSFUNCTION RESTORING COLONIC MURINE EPITHELIAL TRACT IN ULCERATIVE COLITIS: AN EXPERIMENTAL STUDY	Shashwati Ghosh BC Spoorthi Priyajit Banerjee Ishita Saha Dr. Arpan Kumar Maiti	University of North Bengal INDIA Dayananda Sagar University INDIA University of Burdwan INDIA Medical College Kolkata INDIA University of North Bengal INDIA
IMPACTS OF THERMAL CONDITIONS ON PHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF APPLE CULTIVARS GROWN IN MOROCCO: COMPARISON IN TWO CONTRASTING SITES	Hassane Boudad Atman Adiba Anas Hamdani Ouardi Laila Mentag Rachid El Fazazi Kaoutar Abdelmajid Haddioui Jamal Charafi	National Intitute of Agricultural Research MOROCCO University of Sultan Moulay Slimane MOROCCO
ANALYTICAL STUDY ON PROXIMATE COMPOSITION OF FUNGAL FERMENTED CORN COB	Titilayo Elizabeth Adesokan Dr. Mrs. Adedayo Majekodunmi Rachael Ajimotokin Adewale Joshua	Kwara State University NIGERIA
HARNESSING DENSENET FOR ACCURATE LIVER LESION CLASSIFICATION IN MEDICAL IMAGING	N. Nanda Prakash V. Sri Sravan	Koneru Lakshmaiah Education Foundation INDIA
FAULT-TOLERANT CONTROL OF A WIND ENERGY CONVERSION SYSTEM USING A MATRIX CONVERTER	Aboubaker Essaddiq MAZOUZ Said HASSAINE Hamid BOUMEDIENE	University of Tiaret ALGERIA
INFORMATION COORDINATED IN BASIC FREEDOMS DATA THE BOARD FRAMEWORK WHICH ARE CARRIED OUT BY DR FAISAL DIRECTOR (HRIMS)	Dr. Muhammad FAISAL	Ministry of Human Rights Commission, PAKISTAN
OPTIMIZING DATA COLLECTION IN WIRELESS SENSOR NETWORKS THROUGH ADAPTIVE SPEED CONTROL FOR MOBILE DATA COLLECTORS	Satish K. Maurya Dr. Vijay Saw Om Prakash Pal Manish Kumar	Ganpat University INDIA Sarla Birla Institute of Technology INDIA Ganpat University INDIA Ganpat University INDIA

**All participants must Dr. Muhammad FAISAL the conference 10 minutes before the session time.  
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.  
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-2, Hall-6**

**Ankara Local Time: 11:30 – 13:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assist. Prof. D. Jeslin**

Title	Author(s)	Affiliation
INSTABILITY IN FOOD SECURITY LEADS TO ENVIRONMENTAL DEGRADATION - A REVIEW	Thorat Jayashri Sanjay	K.R.T. Arts, B.H. Commerce and A.M. Science (KTHM) College INDIA
EFFECTS OF ETHANOLIC EXTRACT OF Ficus capensis LEAVES ON SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS OF PAROXETINE-INDUCED ERECTILE DYSFUNCTION IN MALE WISTAR RATS	Raji Toheeb Adebisi Hamdalat Folake Muritala	University of Ilorin NIGERIA
PREPARATION OF HETEROMODULAR NANOCOMPOSITES BASED ON THE B4C-SiC-BN-TiC-Al2 O3 SYSTEM FOR TURBINE DISKS AND WINGS, BALLISTIC ARMOR, FOR USE ON HOT JUNCTIONS OF AIRCRAFT	Zviad kovziridze Natela NiJaradze Tsira Danelia	Georgian Technical University GEORGIA
FORMULATION AND EVALUATION OF DIRECTLY COMPRESSIBLE AGGLOMERATES OF TELMISARTAN	Assist. Prof. D. Jeslin Assist. Prof. M.K. Vijayalakshmi	Bharath Institute INDIA
FINITE ELEMENT ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF MULTISLOT ANTENNA IN MICROWAVE TISSUE ABLATION	Marija Marija Radmilović-Radjenović Nikola Bošković Branislav Radjenović	University of Belgrade SERBIA
APPLICATION OF MULTI-COMPONENT PLASMA FLUID MODEL IN PREVENTING BURNS AS A COMPLICATION OF DIATHERMY	Branislav Radjenović Nikola Bošković Marija Marija Radmilović-Radjenović	University of Belgrade SERBIA
ENHANCING LANDSLIDE STABILITY AND SAFETY IN ALGIERS: A PLAXIS- BASED ANALYSIS AND REINFORCEMENT APPROACH	Dr. Brahim Meziani Dr. Hamid Gadouri	The University of khémis Miliana ALGERIA
MORPHO-ANATOMICAL MODIFICATION IN WITHANIA SOMNIFERA (L.) DUNAL FROM PUNJAB, PAKISTAN: INSIGHT INTO ADAPTATION	Syeda Sabika Zahra Naqvi Syed Mohsan Raza Shah	University of Education PAKISTAN
BIODEGRADABLE MAGNESIUM MMC FOR BIOMEDICAL IMPLANTS: A REVIEW	Er. Himanshu Khanna Dr. Harish Pungotra Dr. Sandeep Gandotra	Guru Nanak Dev University INDIA Sardar Beant Singh State University INDIA Sardar Beant Singh State University INDIA
A COMPARATIVE STUDY: ENHANCING ELECTRICAL GRIDS WITH RENEWABLE ENERGY	Ghada Baouni Dr. Karima Smili Dr. Tarek Messikh	National Higher School of Technology and Engineering – Annaba ALGERIA Laboratory of technologies energetics systems, ENSTI-Annaba ALGERIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-3, Hall-1**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assist. Prof. Dr. Mehmet Settar Ünal**

Title	Author(s)	Affiliation
EFFECT OF IRON APPLICATIONS ON GERMINATION CHARACTERISTICS OF SOME FORAGE PEA CULTIVARS	Assoc. Prof. Ömer Süha USLU Assoc. Prof. Osman GEDİK Agr. Eng. Zehra DEMİR	Kahramanmaraş Sütçü İmam University TÜRKİYE
THE IMPLICATIONS OF INVASIVE ALIEN WEEDS ON PAKISTAN'S AGRICULTURAL PRODUCTIVITY	Haroon KHAN Assoc. Prof. Ömer Süha USLU Assoc. Prof. Osman GEDİK	The University of Agriculture PAKISTAN Kahramanmaraş Sütçü İmam University TÜRKİYE Kahramanmaraş Sütçü İmam University TÜRKİYE
ANALYSING SOME DATA OF MOLASSES PRODUCED FROM KİTİLNEFS, ONE OF THE GRAPE VARIETIES OF ŞIRNAK REGION	Assist. Prof. Dr. Mehmet Settar Ünal	Şırnak University TÜRKİYE
THE IMPORTANCE OF LEAVES IN AMPELOGRAPHY IN VITICULTURE	Assist. Prof. Dr. Mehmet Settar Ünal	Şırnak University TÜRKİYE
ST. JOHN'S WORT (HYPERICUM PERFORATUM L.) FROM PAST TO PRESENT	Melek KAYACI CÖMERT Assoc. Prof. Dr. Özge Doğanay ERBAŞ KÖSE	Bilecik Şeyh Edebali University TÜRKİYE
PROPERTIES OF TIN COATING DEPOSITED ON THE CUTTING TOOL MATERIAL BY MAGNETRON SPUTTERING METHOD	Assoc. Prof. Dr. Şengül Danışman Res. Assist. Emin Ersoy Mustafa Erdem Kerim Harun Liman	Erciyes University TÜRKİYE
ELECTRICAL INSULATION PROPERTIES OF OXIDE COATINGS DEPOSITED BY MAGNETRON SPUTTERING METHOD	Assoc. Prof. Dr. Şengül Danışman Assist. Prof. Dr. Çağatay Yılmaz Assist. Prof. Dr. Sinan Kesriklioğlu Assist. Prof. Dr. Abdullah Akkaya Res. Assist. Emin Ersoy Ahmet Çağrı Sayın	Erciyes University TÜRKİYE Abdullah Gül University TÜRKİYE Abdullah Gül University TÜRKİYE Kırşehir Ahi Evran University TÜRKİYE Erciyes University TÜRKİYE Abdullah Gül University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-3, Hall-2**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assist. Prof. Dr. Canan TAŞTİMUR TEMİZ**

Title	Author(s)	Affiliation
KERATIN PRODUCTION FROM CHICKEN FEATHERS	Güngör POLAT Assist. Prof. Dr. Sümeyye ÜSTÜNTAĞ Prof. Dr. Nazım PAŞAYEV	Erciyes University TÜRKİYE
EFFECTS OF PRODUCTION PARAMETER CHANGES ON PHYSICAL PROPERTIES OF AIR-JET TEXTURED YARNS	Prof. Dr. Suat CANOĞLU	Marmara University TÜRKİYE
USE OF KERMES OAK (QUERCUS COCCIFERA L.) SEED AS A SUSTAINABLE SOURCE FOR UV-PROTECTIVE FUNCTIONALIZATION OF TEXTILES	Dr. Nazlı Üren	Dokuz Eylül University TÜRKİYE
DEVELOPMENT OF AN ASYNCHRONOUS REQUEST LIMITING INFRASTRUCTURE FOR THE E-COMMERCE SELLER PANEL	Cemalettin Kaya Mustafa Mert Ergin Anıl Doğan Zehra Sude Sarı Ceren Ulus Prof. Dr. M. Fatih Akay	Trendyol, Department of Technology Istanbul TÜRKİYE Çukurova University TÜRKİYE
ARTIFICIAL INTELLIGENCE STUDIES ON BIBLIOMETRIC ANALYSIS	Selma YAZICI	Balıkesir University TÜRKİYE
DEEP LEARNING-BASED CLASSIFICATION OF VERY SIMILAR FASTENERS	Assist. Prof. Dr. Canan TAŞTİMUR TEMİZ	Erzincan Binali Yıldırım University TÜRKİYE
FUNDAMENTALS OF WIRELESS POWER TRANSFER (WPT) WITH RESONANT FREQUENCY DEPENDENT PARAMETERS, ENERGY TRANSFER EFFICIENCY, AND GREEN TECHNOLOGY APPLICATIONS	Dr. Yıldırım ÖZÜPAK Dr. Emrah ASLAN	Dicle University TÜRKİYE
WEAKLY NONCOSINGULAR MODULES	Assist. Prof. Dr. Engin Kaynar	Amasya University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



**10.11.2023 / Session-3, Hall-3**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Prof. Dr. Ahmet ÖZ**

Title	Author(s)	Affiliation
DETERMINANTS OF INTEREST IN SCIENCE AND TECHNOLOGY: A CASE TURKEY	Prof. Dr. Ömer ALKAN Dr. Ayşenur DEMİR	Atatürk University TÜRKİYE
DETERMINANTS OF THE NUMBER OF ELECTRICAL APPLIANCES IN THE HOUSEHOLD	Dr. Ayşenur DEMİR Prof. Dr. Ömer ALKAN	Atatürk University TÜRKİYE
AN EXTRAORDINARY QURAN TRANSLATION IN TERMS OF ITS CLAIMS AND CONTENT	Prof. Dr. Ahmet ÖZ Prof. Dr. Ahmet ABAY	Kahramanmaraş Sütçü İmam University TÜRKİYE
INTERNAL ISRA'ILİYYAT IN THE CONTEXT OF SURAH AL-AHZAB VERSE 37	Prof. Dr. Ahmet ABAY Prof. Dr. Ahmet ÖZ	Kahramanmaraş Sütçü İmam University TÜRKİYE
SOFT ENCRYPTION AND DIFFIE HELLMAN ALGORITHM	Assoc. Prof. Dr. Emin AYGÜN Duygu YILMAZ	Erciyes University TÜRKİYE
EVALUATION OF TRAFFIC CONGESTION PRICING IMPLEMENTATION	Res. Assist. Dr. Güzde BAKİOĞLU	İstanbul Technical University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-3, Hall-4**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: PhDe KLEADA AGASI**

Title	Author(s)	Affiliation
ASSESSING THE IMPACT OF FACTORS ON THE UNIVERSITY SELECTION DECISIONS OF 12TH - GRADE STUDENTS	Dr. Phan Thi Yen Dr. Dang Vinh	University of Foreign Languages Studies VIETNAM
DR. B.R. AMBEDKAR'S PROFOUND INFLUENCE ON THE POETRY OF NAMDEO DHASAL	Ms. Nancy Bisht Dr. Rafrat Shakil Ansari	Sharda University INDIA
NECESSITY OF CORRECTING MISTAKES IN CHOOSING APPROPRIATE ETHNIC NAMES//NATIONALITY NOWADAYS DUE TO THE INFLUX OF RUSSIAN SPEAKING PERSONS INTO TBILISI AND BATUMI	Dr. Natela Borisovna POPKHADZE	Head of Scholarly Information at Phassis Academy in Tbilisi GEORGIA
DEVELOPING CRITICAL THINKING SKILLS BY CREATING A QUALITY CULTURE OF THINKING IN LEARNING CLASSES	PhDe KLEADA AGASI	The University Aleksander Moisiu ALBANIA
EXTRACTIVE TEXT SUMMARIZATION MODEL FOR HAUSA LANGUAGE	Nur Bala Rabi Ibrahim Said Ahmad	Bayero University NIGERIA
ETNOGRAFIZMLARNING O'ZBEK BADIY MATNLARIDA QO'LLANISHI	Nadim Muhammad Humayun	Termiz State University UZBEKISTAN
THE ALGORITHMS AND INNOVATIONS APPLIED TO E-COMMERCE	Prof. Manana Chumburidze Assist. Prof. Giorgi Chachua Dr. Nino Lomidze	Akaki Tsereteli State University GEORGIA
APPLICATION OF TURMERIC BASED YELLOW DYE FOR SILK DYEING	Noman Habib Shahid Adeel Muhammad Naveed Aqsa Kiran Umaira Bilal Aamir Ali	Government College University Faisalabad PAKISTAN

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.  
 Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.  
 Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-3, Hall-5**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Amira Y. Boshra**

Title	Author(s)	Affiliation
EXPLORING WORK-RELETED ANXIETY AMONG NEWLY GRADUATED NURSES IN THE RIYADH REGION	Dr. Amira Y. Boshra Kholoud R. Alrashedi	Majmaah University SAUDI ARABIA Aliman General Hospital, Riyadh SAUDI ARABIA
FOOTBALL AND THEATRE FROM A CONCEPTUAL METAPHOR VIEWPOINT: AN ANALYSIS OF SPORTINGSUN PUBLICATION	Masa'udu ALIYU Muhammad Sada BATURE	Hassan Usman Katsina Polytechnic NIGERIA Yar'adua University NIGERIA
STATISTICAL QUALITY CONTROL METHODS ON FOOTBALL PRODUCTION	G. E. JAMES Y. ZAKARI I. I. ALKALI U. F. USMAN P. A. ALFA A. MUHAMMED A. I. IBRAHIM	Ahmadu Bello University NIGERIA
STUDY ON THE EFFECT OF MONETARY POLICY ON INFLATION RATE	U. F. USMAN Y. ZAKARI A. I. IBRAHIM G. E. JAMES I. I. ALKALI A. MUHAMMED P. A. ALFA	Ahmadu Bello University NIGERIA
TRihalOMETHANES IN MOROCCAN DRINKING WATER: A CASE STUDY OF CASABLANCA AND RABAT	Zanik Oumaima Prof. Dr. El Hamri Hecham	Mohammed VI University MOROCCO National Institute of Hygiene POLAND
DFT STUDY OF REACTION MECHANISM OF SELECTED DIELD-ALDER REACTIONS	Asim Mansha Sadia Asim Umatur Rehman	Government College University Faisalabad PAKISTAN
NUMERICAL SIMULATION OF THE IMPACT OF EFFECTIVE TREATMENT STRATEGY IN CONTROLLING RELAPSE IN PATIENTS WITH CHRONIC HBV INFECTION	Nwaokolo Martin Afam Okorie Charity Ebelechukwu	Federal University, Wukari NIGERIA
MODELING THE PREVALENCE OF TUBERCULOSIS IN TARABA STATE	Nwaokolo Martin Afam Okorie Charity Ebelechukwu	Federal University, Wukari NIGERIA
INFLUENCE OF DIVERGENT SECTION LENGTH ON SUPERSONIC FLOW THROUGH A BELL NOZZLE	Benlembarek.Sabrina Talbi Kamel	University of Brothers Mentouri Constantine1 ALGERIA
INVARIANT SOLUTION OF BOUSSINESQ EQUATION USING LIE POINT SYMMETRY	Mr. Haroon Ur Rasheed	Kohat University PAKISTAN

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-3, Hall-6**

**Ankara Local Time: 14:00 – 16:00**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Dr. Shahi Shaika**

Title	Author(s)	Affiliation
GREENDOM: ENVIRONMENTALLY FRIENDLY STRUCTURE	ISAAC EILAN BIN MUSA SINAU AZMIL CHIN MAZLAN	Keningau Vocational College MALAYSIA
INVESTIGATING THE NATURALLY OCCURRING RADIONUCLIDE ACTIVITY CONCENTRATIONS IN GHANA'S MINING COMMUNITIES	Lordford Tettey-Larbi Esther Osei Akuo-ko Tuvshinsaikhan Ganbaatar Gergely Tóth Máté Novák Amin Shahrokhi Edit Tóth-Bodrogi Tibor Kovács	University of Pannonia HUNGARY
PIPE HOLDER WITH DIGITAL MEASUREMENT	NOAH FLETCHER ALBERT MOHD HARITH IKMAL BIN SUAININ	Keningau Vocational College MALAYSIA
INSTAGRAM AND SELF ESTEEM: A SURVEY ON YOUTH IN INDIA	Dr. Shahi Shaika	Amity University INDIA
ENSURING SAFETY AND SUSTAINABILITY IN MINING OPERATIONS: REGULATIONS, CHALLENGES, AND INNOVATIONS	USMAN ALIYU TALİYAWA CHIBUIKE CHIDOZIE UMEAGHADI	FEDERAL UNIVERSITY DUTSIN-MA NIGERIA
GLOBAL WARMING AND FOOD CRISIS DURING COVID-19 PANDEMIC ERA IN SUDAN	Lect. Wadah Elsheikh Assoc. Prof. Dr. İlknur Uçak Assoc. Prof. Dr. M. Cüneyt Bağdatlı	University of Khartoum SUDAN Nigde Ömer Halisdemir University TÜRKİYE
IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON HUMAN TRAFFICKING: A COMPLEX LANDSCAPE	ASTITVA KUMAR RAO	Dr. B. R. Ambedkar National Law University INDIA
NEURAL NETWORK CONTROLLER IN PQ THEORY FOR SHUNT ACTIVE POWER FILTER WITH PV SYSTEM	MERAOUAH Mustapha HASSAÏNE Said KADDARİ Faiza MÎHOUB Youcef HEROUAL.Samira	Ibn Khaldoun University ALGERIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-4, Hall-1**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assist. Prof. Dr. Volkan DEDE**

Title	Author(s)	Affiliation
DETERMINATION OF DEGRADATION RISK LEVELS OF ACTUAL GLACIERS AND GLACIAL LANDFORMS A COMPONENT OF GEOTOURISM: A CASE STUDY FOR KAÇKAR MOUNTAINS	Assist. Prof. Dr. Volkan DEDE Assist. Prof. Dr. Kuttusi ZORLU	Ardahan University TÜRKİYE
COMPOSTING TECHNIQUES AND THE CURRENT SITUATION IN TURKEY	Murat Kahraman Assoc. Prof. Dr. Fulya AYDIN TEMEL	Giresun University TÜRKİYE
REVIEW OF GREEN CAMPUSES AND APPLICATIONS	Assoc. Prof. Dr. Fulya AYDIN TEMEL Prof. Dr. Nurdan Gamze TURAN	Giresun University TÜRKİYE Ondokuz Mayıs University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF THE ENVIRONMENTAL IMPACTS OF A FIBER DYEING MILL WITH LIFE CYCLE ASSESSMENT	Şeyda HIZ Assoc. Prof. Dr. Afşin Y. ÇETİNKAYA Assoc. Prof. Dr. Adem YURTSEVER	Hasan Kalyoncu University TÜRKİYE Yıldız Technical University TÜRKİYE İstanbul University TÜRKİYE
PROPAGATION OF RASPBERRY (Rubus sp.) BY TISSUE CULTURE	Lect. Selcan Özyahn	Yozgat Bozok University TÜRKİYE
INVESTIGATION OF RADIOLOGICAL EFFECTS OF SOIL AND PLANT SAMPLES TAKEN FROM DIFFERENT DISTANCE ZONES FROM METSAMOR NUCLEAR POWER PLANT	Selim SARI Assoc. Prof. Dr. Serdar DİZMAN	Recep Tayyip Erdoğan University TÜRKİYE
ECOLOGICAL TOUCH TO THE CONSTRUCTION INDUSTRY: SUSTAINABLE CONSTRUCTION	Assist. Prof. Dr. Aysun Altıkat	İğdır University TÜRKİYE
MOLECULAR BINDING ANALYSIS AND ADMET PREDICTIONS OF THIOPHENE AND PYRAZOLE COMPOUNDS	Mehmet Yasin Bayden Assoc. Prof. Dr. Adnan Çetin	Van Yüzüncü Yıl University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-4, Hall-2**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Mehmet Bölükbaşı**

Title	Author(s)	Affiliation
A DIVAN POET IN THE MODERN AGE: THE GROUND OF THOUGHT OF ŞAHİN UÇAR'S POEM	Assoc. Prof. Dr. Nuretin ÇALIŞKAN	Burdur Mehmet Akif Ersoy University TÜRKİYE
READING BEHÇET NECATİGİL'S HÜLYALARIN ŞİİRİ IN THE CONTEXT OF INTERTEXTUAL RELATIONS THROUGH TEVFİK FİKRET'S POEMS AROUND THE SUBJECT OF THE DESIRE FOR A NEW LIFE	Özlem ÖZTOK	Ministry of National Education TÜRKİYE
CINEMATOGRAFICAL ELEMENTS IN ÖZLEM YILMAZ'S STORYBOOK CALLED DİVAN CADISI	Dr. Sabanur YILMAZ	Bilecik Şeyh Edebali University TÜRKİYE
VIRTUAL REALITY IN THE LIGHT OF ALBERT BAYET'S SCIENTIFIC ETHICAL OPINIONS	Res. Assist. Beyza TANRIVERDİ	Erzurum Technical University TÜRKİYE
GLOBALIZATION IN EDUCATION: EVALUATION OF THE 2018 GEOGRAPHY LESSON TEACHING PROGRAM	Assoc. Prof. Dr. Vedat ŞAHİN Assoc. Prof. Dr. Ziya İNCE	Tekirdağ Namık Kemal University TÜRKİYE
A STUDY ON LITHUANIA, ONE OF THE DEVELOPING FACES OF THE EUROPEAN UNION COUNTRIES	Assoc. Prof. Dr. Ziya İNCE Assoc. Prof. Dr. Vedat ŞAHİN	Tekirdağ Namık Kemal University TÜRKİYE
THE SOCIETIES WHICH PLAYED IMPORTANT ROLES ON THE SPREAD OF THE MOVEMENT OF EDUCATIONALISM IN AZERBAIJAN	Prof. Dr. Hayrettin Pınar Khanım İsayeva	Eskişehir Osmangazi University TÜRKİYE
THE JAHILIYYAH PERIOD POET IMRU'U'L-QAYS AND ANKARA	Assoc. Prof. Dr. Mehmet Bölükbaşı	Bartın University TÜRKİYE
TRANSFER OF ARABIC WORDS INTO SİVEREK ZAZAKİ	Assoc. Prof. Dr. Mehmet Bölükbaşı	Bartın University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



**10.11.2023 / Session-4, Hall-3**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assoc. Prof. Dr. Muhammet Aydın**

Title	Author(s)	Affiliation
THE NEEDS OF THE PRIZREN ARMY CORPS (APRIL-AUGUST 1903)	Mustafa KOÇ	İstanbul University TÜRKİYE
TEACHERS' OPINIONS ON THE EFFECT OF PERSONALITY TRAITS ON LEADERSHIP	Hatice Nur ŞAHİN Prof. Dr. Ahmet ÜSTÜN	Amasya University TÜRKİYE
ONE OF THE OBSTACLES TO MARRIAGE IN ISLAMIC LAW: DIFFERENCE OF RELIGION	Assoc. Prof. Dr. Suat Erdoğan	Düzce University TÜRKİYE
REVIEW OF THE MOVIE BLOW UP IN THE CONTEXT OF PHOTOGRAPHY AND REALITY	Res. Asssit. Dr. Duygu KIZILDEMİR	Batman University TÜRKİYE
WILL, CONCEPT OF DESTINY AND HUMAN PERFECTION IN SEYYİD BEY	Assoc. Prof. Dr. Muhammet Aydın	Gümüşhane University TÜRKİYE
LIBERTARIAN CONCEPT OF DESTINY IN MATURIDI'S THEOLOGY	Assoc. Prof. Dr. Muhammet Aydın	Gümüşhane University TÜRKİYE
PROTECTION OF PERSONAL HEALTH DATA IN THE CONTEXT OF HUMAN RIGHTS	Assist. Prof. Dr. Maral Törenli Çakıroğlu	Haliç University TÜRKİYE
PLACES OF WORSHIP WITHIN THE STRUCTURE OF MODERN CITIES	Sena GÜLSEVEN Assoc. Prof. Dr. Yasemin APALI	Burdur Mehmet Akif Ersoy University TÜRKİYE
SOME CONCEPTS IN THE QURAN THAT WARNING AGAINST WRONG THOUGHTS	Assoc. Prof. Dr. Coşkun Baba	İzmir Kâtip Çelebi University TÜRKİYE
SOME CONCEPTS IN THE QURAN THAT ARE WARNING AGAINST CORRECT THOUGHT	Assoc. Prof. Dr. Coşkun Baba	İzmir Kâtip Çelebi University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-4, Hall-4**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Assist. Prof. Dr. Kenan Dülger**

Title	Author(s)	Affiliation
GEOGRAPHICAL INDICATIONS AND ANALYSIS OF CURRENT SITUATION IN TURKEY	Ertuğrul ÖZTABAK Assoc. Dr. İbrahim Tuğkan ŞEKER	Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE
UNEXPECTED CONFLICT BETWEEN THE SENSE OF BELONGINGNESS TO SCHOOL AND MATH AND SCIENCE ACHIEVEMENT: TIMSS19 DATA	Prof. Dr. Ali Baykal	Bahçeşehir University TÜRKİYE
ON LEYLA AND MAJNUN STORIES IN PERSIAN LITERATURE	Assoc. Prof. Dr. Mehmet ÜNAL	Uşak University TÜRKİYE
THE RELATIONSHIP BETWEEN GLOBALIZATION AND TERRORISM: THE EXAMPLE OF SEPTEMBER 11	Hazal İstay	Kocaeli University TÜRKİYE
RELATIONSHIPS BETWEEN JOB STRAIN AND BIG FIVE INVENTORY-10: EVALUATION OF ACCOUNTANTS AND MANAGERS	Assist. Prof. Bahar Doğramacı Yalçın Assoc. Prof. Dr. İffet Kesimli	Kırklareli University TÜRKİYE
ANALYSIS OF THE MOVIE 'US' (2019) IN THE CONTEXT OF SIGMUND FREUD'S CONCEPT OF THE UNCANNY	Meryem Melek Köse Assoc. Prof. Dr. Yelda Yanat Bağcı	Yıldız Technical University TÜRKİYE
LEGAL REGIME REGARDING THE EXPLORATION AND EXPLOITATION OF NATURAL RESOURCES LOCATED ON THE INTERNATIONAL SEA BED AND THE POWERS OF THE INTERNATIONAL SEA BED AUTHORITY	Assist. Prof. Dr. Kenan Dülger	İstanbul Beykent University TÜRKİYE
EXAMINING WORKPLACE ACCIDENTS BASED ON EMPLOYEE COUNT AND SENIORITY STATUS IN WORKPLACES	Lect. Hatice Özdemir Lect. Ramazan Kayabaşı	Kayseri University TÜRKİYE
PAST AND PRESENT OF DIGITAL GAME DESIGN IN TURKEY	Assoc. Prof. Gülşah Özdemir	Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-4, Hall-5**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Prof. Dr. Mustafa Abdullah Yılmaz**

Title	Author(s)	Affiliation
SPHERICALLY SYMMETRIC VACUUM SOLUTION IN $f(R, \theta, X)$ THEORY	Dr. Hüseyin Aydın Erkan Eraslan	State Hydraulic Works (DSİ), Trabzon TÜRKİYE Çanakkale Onsekiz Mart University TÜRKİYE
BIOSENSORS AND CBRN	Tuğba KARAYİĞİT Assoc. Prof. Dr. Yasemin GÜNDOĞDU Prof. Dr. Hamdi Şükür KILIÇ	Selçuk University TÜRKİYE
CONFORMAL MONOPOLES IN $f(R, \Phi, X)$ GRAVITY	Erkan Eraslan Assoc. Prof. Dr. Melis Ulu Doğru	Çanakkale Onsekiz Mart University TÜRKİYE
PESTICIDAL ACTIVITY OF EUCALYPTUS ESSENTIAL OIL	Prof. Dr. Mustafa Abdullah Yılmaz Assoc. Prof. Dr. Oğuz Çakır	Dicle University TÜRKİYE
FLAVONOIDS AND THEIR POTENTIAL ANTICANCER EFFECTS	Prof. Dr. Mustafa Abdullah Yılmaz Assoc. Prof. Dr. Oğuz Çakır	Dicle University TÜRKİYE
DISSOLUTION BEHAVIOR OF METALS FROM COPPER SLAGS IN THE PRESENCE OF H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> AND VINASSE	Lect. Dr. Zeynel Abidin SARI	İskenderun Technical University TÜRKİYE
INTEGRATION OF DELPHI TECHNIQUE INTO POST-EARTHQUAKE LAND PLANNING STUDIES	Şeyma YİĞİT UZUNALI	Hatay Mustafa Kemal University TÜRKİYE
“SMART CITY” PROPOSAL IN REGIONS TO BE REBUILT AFTER THE EARTHQUAKE	Alper UZUNALI	Hatay Mustafa Kemal University TÜRKİYE
THE RELATIONSHIP BETWEEN BILINGUAL EDUCATION AND POLITICS: THE USA EXAMPLE	Dr. Hümeysra Türedi	Ministry of National Education TÜRKİYE

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-4, Hall-6**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Clement Okechukwu Attamah**

Title	Author(s)	Affiliation
STABILITY ANALYSIS METHOD FOR LINEAR TIME-INVARIANT CONTROL SYSTEMS USING KRYLOV AND HURWITZ METHODS	Hooman Fatoorehchi Niloofar Arabi Seyed Amirreza Babaei	University of Tehran IRAN
ANALYSIS OF THE EFFECTS OF REWARD STRUCTURES IN DEEP REINFORCEMENT LEARNING ON THE PATH PLANNING OF MOBILE ROBOTS	ALAA ISKANDAR Dr. Bela Kovacs	University of Miskolc HUNGARY
THE PERCEIVED EFFECTS OF COMMUNAL CLASHES ON AGRICULTURAL ACTIVITIES: A CASE OF ISHIELU, EBONYI STATE, NIGERIA	Clement Okechukwu Attamah Chiamaka Lilian Emmanuel Godswill Gozie Okoro	University of Nigeria NIGERIA
FARMERS' ACCESS AND USE OF AGRICULTURAL CREDIT FACILITIES: A CASE OF ENUGU NORTH SENATORIAL DISTRICT, ENUGU STATE, NIGERIA	Clement Okechukwu Attamah Princewill Chinonso Madumere	University of Nigeria NIGERIA
APPLICATION OF PLANT ESSENTIAL OILS, EXTRACTS, AND POWDERS AS PESTICIDES IN NORTHERN AFRICA: PROGRESS AND OUTLOOK	Dr. EL AMMARI Mohamed Prof. Brhadda Najiba Dr. EL BAHJA Fatima Dr. ELWAHAB Fathalah Dr. FAHAD Kaoutar Prof. BOUZAKRAOUI SAID Prof. ZIRI Rabea	Ibn Tofail University MOROCCO
ADSORPTION DEGRADATION STUDIES OF BRILLIANT GREEN DYE IN AQUEOUS SOLUTION USING 50% GYPSUM AND 50% TITANIA	Jamiu RIDwanullahi olalekan Odeyemi O.T	Kwara state polytechnic NIGERIA
QUANTIFICATION OF BIOMASS AND CARBON SEQUESTRATION POTENTIAL OF OLEA EUROPEA IN BENGUERIR, MOROCCO: A COMPREHENSIVE ALLOMETRIC APPROACH	Nabil EL KHATRI Dr. Mohamed Louay METOUGUI Pr. Ngobidzashe CHIRINDA	University Mohamed VI Polytechnic MOROCCO
ANALYSIS OF THE BENEFITS OF PURWACENG AS A MEDICINAL PLANT	Shinta Dewi Fitri Mukarromah	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA
USE OF NATURAL SUBSTANCES IN THE DISPOSAL OF WASTEWATER ORGANIC SUBSTANCES	Bariza FRIH	Echahid Hama lakhder University ALGERIA

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.  
 Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.  
 Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**10.11.2023 / Session-4, Hall-7**

**Ankara Local Time: 16:30 – 18:30**

**Meeting ID: 858 1117 0419 / Passcode:080910**

**Moderator: Marwa Yahia Bushra Yahia**

Title	Author(s)	Affiliation
METHOD DEVELOPMENT AND VALIDATION OF CABOZANTINIB BY LC-MS/MS	Punna Venkateshwarlu Mehul M. Patel	Charotar University INDIA
DIAGNOSTIC OF LATERAL SOIL HETEROGENEITY BASED ON MULTISPECTRAL SPACE SCANNING DATA	Byndych T.	Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky UKRAINE
NANOEMULSION	S.Sakthi R. Devi Dr.R. Srinivasan	Bharath Institute INDIA
ANTIBACTERIAL ACTIVITIES OF ENDOPHYTIC BACTERIA ISOLATED FROM Adenosma bracteosum Bonati AGAINST Aeromonas hydrophyla	Thanh-Dung Nguyen Huu-Nghia Duong Thi-Pha Nguyen Huu-Hiep Nguyen Huu-Thanh Nguyen	Can Tho University VIETNAM
GREEN SYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES USING MEDICINAL PLANTS EXTRACT	Hania Hamrouni Prof. Walid Elfalleh	University of Gabes TUNUSIA
DETERMINATION OF TOTAL PHENOLIC, TOTAL FLAVONOID CONTENT, AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN BASIL EXTRACTS (OCIMUM BASILICUM L)	TAYEBI Amani MOUMOU Mohammedine HARNAFI Hicham	Mohammed Premier University MOROCCO
COMPARE THE EFFECT OF DIFFERENT EXTRACTION METHODS ON THE OIL EXTRACTABILITY, BIOACTIVE COMPOUNDS, AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF SEEDS AND SEED OIL OF BLACK MAHLAB	Marwa Yahia Bushra Yahia	University of Sinnar Faculty of Agriculture SUDAN
ANALISIS SWOT DALAM STRATEGI PENGEMBANGAN UMKM PETANI SELADA (STUDI KASUS UMKM ALAM TANI HIDROFARM KUDUS)	Anni Mafaticha Riyan Andni	Institut Agama Islam Negeri Kudus INDONESIA
USE OF NATURAL SUBSTANCES IN THE DISPOSAL OF WASTEWATER ORGANIC SUBSTANCES	Bariza FRIH	Echahid Hama lakhder University ALGERIA
INTERNATIONAL ORGANIZATIONAL COMMUNICATION IN DIGITAL AGE (LITERATURE REVIEW)	OUBRAIM Ibtissam	Ibn Zohr University MOROCCO

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.**

**Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.**

**Kindly keep your cameras on till the end of the session.**

**VOLUME-I**

**VOLUME-I**



# VOLUME-I

## CONTENTS

AUTHOR	TITLE	No
Ahmet Niyazi ÖZKER	PERIODICAL DIFFERENTIALS IN CURRENT BALANCE COMPONENTS IN TÜRKİYE AND FINANCING PROBLEM FOR CURRENT ACCOUNT DEFICITS	1
Fatih AKBAYIR Büşra ÇELİKÖZ	THE EFFECT OF TRADE DEPENDENCY WITH THE EUROPEAN UNION ON PUBLIC FINANCE IN TÜRKİYE (1996-2022)	14
Rehman Khan Hasnain Saleem Usama Haider Khan	DESIGN AND FABRICATION OF AIR DRIVEN ENGINE	28
Rehman Khan Hasnain Saleem Usama Haider Khan	DESIGN AND FABRICATION OF AN AUTO-TILTING CAR	32
Rehman Khan Hasnain Saleem Usama Haider Khan	DESIGN AND FABRICATION OF AUTOMATIC GUIDED VEHICLES	36
Rehman Khan Hasnain Saleem Usama Haider Khan	DESIGN AND FABRICATION OF FULLY AUTOMATED SOLAR GRASS CUTTER	44
Rehman Khan Hasnain Saleem Usama Haider Khan	ROBOTIC TROLLEY FOR MATERIAL HANDLING	50
Ümit YILDIRIM Zeynep YILMAZ Cemal SEVİNDİ	THE EFFECT OF MIGRATION ON POPULATION MOBILITY IN BEYOĞLU DISTRICT (ISTANBUL)	56
Zeynep YILMAZ Cemal SEVİNDİ	CEREALS PRODUCTION IN TURKEY IN TERMS OF SELF-SUFFICIENCY AND FOREIGN DEPENDENCY	71
Belinda Hoxha Armela Mazrreku Marilda Osmani Glejdis Hajdini	WATER QUALITY ASSESSMENT THROUGH ECOTOXICITY TESTING	87
Harminder Singh	METHODS TO ENHANCE EFFICIENCY OF ENERGY GENERATION PLANTS	93
Rehman Khan Hasnain Saleem Usama Haider Khan	DESIGN & FABRICATION OF MECHANICAL FOOTSTEP POWER GENERATOR	97
Ahmet GÜNGÖR Tonguç ÖZDEMİR	SYNTHESIS OF TEMPERATURE-SENSITIVE POLY (METHYL VINYL ETHER)- PMVE HYDROGELS AND OPTIMIZATION OF SYNTHESIS PARAMETERS	101
Ahmet Ufuk GÖKMEN Ufuk TAŞCI Bülent BOSTAN	INVESTIGATION OF MICROSTRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF AA2219/ B4C/ZrO2 HYBRID COMPOSITES PRODUCED BY SPARK PLASMA SINTERING METHOD	108

# VOLUME-I

Ufuk TAŞCI Taha Alper YILMAZ Bülent BOSTAN	INVESTIGATION OF MICROSTRUCTURE AND TRIBOLOGY BEHAVIORS OF WE43/B4C/SIC COMPOSITES PRODUCED BY POWDER METALLURGY METHOD	117
Demir Ali AKYAR Mehmet Serdar CELIK Bulut Ozan CEYLAN	A HOLISTIC INVESTIGATION ON THE PORT STATE CONTROL INSPECTIONS OF TURKISH FLAGGED SHIPS	125
Mehmet DEMİR	A RARE CAUSE OF HEADACHE: MILD ENCEPHALITIS/ENCEPHALOPATHY WITH REVERSIBLE SPLENIAL LESION	138
Nazlican Meco Coskun Firat	A SIMULATION STUDY ON THE INTEGRATION OF SOLAR ENERGY INTO BUILDINGS FOR SPACE HEATING	143
Ali Baykal	UNEXPECTED CONFLICT BETWEEN THE SENSE OF BELONGINGNESS TO SCHOOL AND MATH AND SCIENCE ACHIEVEMENT: TIMSS19 DATA	156
Adesokan Dare Abel	EFFECT OF FOLIAR TREATMENT OF TITANIUM DIOXIDE NANOPARTICLE (TiO <sub>2</sub> -NPs) ON CADMIUM TOXICITY IN OKRA PLANT ( <i>Abelmoschus esculentus</i> L)	168
Ahmet ABAY Ahmet ÖZ	INTERNAL ISRA'ILIIYAT IN THE CONTEXT OF SURAH AL-AHZAB VERSE 37	187
Ahmet ABAY Ahmet ÖZ	AN EXTRAORDINARY QURAN TRANSLATION IN TERMS OF ITS CLAIMS ANDCONTENT	198
Arlind Kasa Erida Kasa	CIRCULATIONS OF <i>EPIDAMNOS/DYRRACHIUM</i> COINS FROM THE 4th CENTURY BC TO THE 1st CENTURY BC	215
Abderrahmane Noui	TECHNICAL-ECONOMIC STUDY OF THE AGRI-FOOD INVESTMENT PROJECT "BIG MILK PRODUCTION UNIT IN ALGERIA- 4000 DAIRY COWS"	236
Ziya İNCE Vedat Şahin	A STUDY ON LITHUANIA, ONE OF THE DEVELOPING FACES OF THE EUROPEAN UNION COUNTRIES	248
Hatice Özdemir	BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF ACADEMIC STUDIES IN SCOPUS DATABASE ON THE SUBJECT OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN TÜRKİYEADDRESSED	258
Ertuğrul ÖZTABAK İbrahim Tuğkan ŞEKER	GEOGRAPHICAL INDICATIONS AND ANALYSIS OF CURRENT SITUATION IN TURKEY	272
Ahmet Serdar YILMAZ Furkan DİNÇER Murat BOYRAZ	LIVE MAINTENANCE WORKS ON TRANSMISSION LINES IN TÜRKİYE AND DEVELOPMENTS IN THE WORLD	284
Ömer ALKAN Ayşenur DEMİR	DETERMINANTS OF INTEREST IN SCIENCE AND TECHNOLOGY: A CASE TURKEY	291
Ali Silahtar Hasan Karaaslan Kadir Kocaman	INVESTIGATION OF SOFT INTERBEDDED LAYER (SIL) EFFECT AT SHALLOW DEPTH IN ONE-DIMENSIONAL (1D) NONLINEAR SOIL RESPONSE ANALYSIS	299

# VOLUME-I

Zohaib Saeed Tauseef Ur Rahman Rao Zahid Abbas Asghar Abbas Muhammad Subbayyal Akram Muhammad Arfan Zaman Zurisha Rani Arslan Muhammad Ali Khan Arslan Said Adnan Sabir Mughal Muhammad Azam Farooq Kasli Muhammad Adil Murtaza Khan Kamran Danish Ali Muhammad Abdullah	PHYTOCHEMICAL ANALYSIS AND <i>IN VITRO</i> ANTHELMINTIC ACTIVITY OF ESSENTIAL OIL OF BLACK CARDAMOM SEEDS	308
Mehmet Bölükbaşı	THE JAHILIYYAH PERIOD POET IMRU'U'L-QAYS AND ANKARA	320
Candeniz SEÇKİN	INVESTIGATION OF OPERATION PARAMETERS IN AN INNOVATIVE COMBINED CYCLE	329
Celal Yeşilçayır	“WHAT IS THE STATE OF LAW?” A PHILOSOPHICAL ANALYSIS	343
S.Sivasakthi	COVID-19 DETECTION IN EARLY STAGE FROM LUNG 3D CT IMAGES USING ADVANCED DEEP LEARNING TECHNIQUES	349
İsmail TOPAL	(APPROACH TO ACUTE TONSILLOPHARYNGITIS IN CHILDHOOD)	362
Alper UZUNALI	“SMART CITY” PROPOSAL IN REGIONS TO BE REBUILT AFTER THE EARTHQUAKE	371
Sümeyra TOPAL Sinem YALNIZOĞLU ÇAKA	REFLECTIONS OF THE EARTHQUAKE ON CHRONICALLY ILL CHILDREN AND THEIR FAMILIES	381
Şükrü KALAYCI	DIAGNOSIS OF GOITER DISEASE USING THIOSULFATE SENSITIVE ELECTRODE	387
Moradeyo Adebajo OTITOJU Tosin OLAWOYE Abiola Suliati SAADU Shehu AHMED Onyekachukwu OKOMA	PLASTIC WASTE MANAGEMENT AND RECYCLING: A REVIEW	393
Fahrettin PALA	DOES GLOBALIZATION MITIGATE ENVIRONMENTAL DEGRADATION IN MINT COUNTRIES? THE ROLE OF FINANCIAL DEVELOPMENT, ECONOMIC GROWTH AND RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION	402
Krishna Kumar T K M. L. Mallikarjuna V. K. Katiyar K. S. Basavarajappa Ashwini M Rao Mani K S Prasanna Kumar J. K	A STUDY ON THE EFFECT OF ENVIRONMENTAL TOXICITY ON HUMAN HEALTH – A MATHEMATICAL MODEL IN REFERENCE TO INDUSTRIAL POLLUTION	415

# VOLUME-I

Duygu CANPOLAT TAYDAŞ Aysun COŞKUN	A REVIEW OF THE LITERATURE ON DEVOPS PROJECT METHODOLOGY DISCIPLINE	431
Duygu CANPOLAT TAYDAŞ Aysun COŞKUN	AN APPLICATION EXAMPLE WITH AN INSTITUTIONAL APPROACH TO THE DEVOPS PROJECT METHODOLOGY DISCIPLINE	439
Gaurav Bhatt	EFFICACY OF HOMOEOPATHIC MEDICINE NICCOLUM METALLICUM IN CASES OF MIGRANE	449
Vedat ŞAHİN Ziya İNCE	A STUDY ON LITHUANIA, ONE OF THE DEVELOPING FACES OF THE EUROPEAN UNION COUNTRIES	460
Nevin Evrim Küçük Osman Yurdakal	AN ENGLISH INFORMER AT THE PALACE OF IVAN IV: ELISIUS BOMELIUS	474
Andreea-Liliana Albu	PERSPECTIVES ON HEALTH EDUCATION IN SCHOOLS	479
USMAN ALIYU TALIIYAWA CHIBUIKE CHIDOZIE UMEAGHADI	ENSURING SAFETY AND SUSTAINABILITY IN MINING OPERATIONS: REGULATIONS, CHALLENGES, AND INNOVATIONS	488
Nadim Muhammad Humayun	ETNOGRAFI ZMLARNING O'ZBEK BADIY MATNLARIDA QO'LLANISHI	496
Hadia Azizi	EVADING PROTECTION: THE DIMINISHING ADHERENCE TO THE NONREFOULMENT PRINCIPLE IN STATE PRACTICE	502
Bayram DORUKBAŞI Fatih HAYAT	THE EFFECTS OF DIFFERENT ADDITIONAL WIRES IN DISSIMILAR TIG WELDING OF 5754 AND 1050 ALUMINUM ALLOYS	529
Bayram DORUKBAŞI Fatih HAYAT	INVESTIGATION OF WELDING CURRENT IN TIG WELDING OF ALUMINUM ALLOYS	538
Fatma Ergün	USE OF DIFFERENT COLOR LED LIGHTING IN ONION ( <i>ALLIUM CEPA</i> L.)CULTIVATION EFFECT ON VITAMIN C AMOUNT	547
Vinanda Arum Tri Kurniawan Christine Wulandari Pitojo Budiono Eny Puspasari	FEASIBILITY STUDY OF ECOTOURISM MANAGEMENT IN REGISTER 19 WAN ABDUL RACHMAN FOREST PARKS (TAHURA WAR)	554
Hümeyra ŞAHİN Hüdaverdi BİRCAN	COMPARISON OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS' SCIENCE LECTURE ACHIEVEMENT WITH NESTED VARIANCE ANALYSIS: SIVAS PROVINCESAMPLE	564
Zeda Erdian Christine Wulandari Pitojo Budiono Eny Puspasari	GENDER-BASED WASTE MANAGEMENT STUDY IN ANTICIPATING WATER QUALITY DEGRADATION AS A FOREST ECOSYSTEM SERVICE IN THE WAY BETUNG RIVER BASIN	576
Fuat Erol	USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SME'S MARKETING ACTIVITIES: AN ASSESSMENT OF OPPORTUNITIES AND BARRIERS	584
Ambra KRAJA Xhentjan BESHIRI Ana KAPAJ	DEVELOPMENT OF SMART TOURISM IN ALBANIA	596
Irina-Ana Drobot	ARE WE AS EASILY SCARED NOWADAYS AS IN THE PAST? THE EFFECT OF HORROR FILMS AND STORIES	602

# VOLUME-I

Nur Ahmad Fadli Christine Wulandari Pitojo Budiono Eny Puspasari	ETHNOBOTANICAL POTENTIAL IN SUPPORTING FOOD AVAILABILITY THROUGH GREEN VILLAGE PROGRAM AROUND WAN ABDUL RACHMAN BOTANICAL FOREST PARK (TAHURA WAR)	613
Rabiu Musa Isah Hassan Yusuf Ahmad Imam Malik Umar Muddasir Sani Jakada Abdulhamid Umar Maje	INCIDENCE OF ROTATOR CUFF MUSCLES TENDERNESS AMONG STROKE SURVIVORS WITH HEMIPLEGIC SHOULDER PAIN ATTENDING MURTALA MUHAMMAD SPECIALIST HOSPITAL AND MUHAMMAD ABDULLAHI WASE TEACHING HOSPITAL, KANO STATE, NIGERIA	619
Bahar Doğramacı Yalçın İffet Kesimli	RELATIONSHIPS BETWEEN JOB STRAIN AND BIG FIVE INVENTORY-10: EVALUATION OF ACCOUNTANTS AND MANAGERS	631
Özlem Erol	EFFECT OF OLIVE OIL ON BREAST CANCER: MOLECULAR MECHANISMS	646
Abdurrahman, U D İbrahim, U. B Utono, Y.A Kamaluddeen, A	A REVIEW ON THE PESTICIDE USE AND ITS IMPACTS ON HUMAN HEALTH AND ENVIRONMENT	658
Maliha Afreen İlknur Uçak M. Cüneyt Bağdatlı	HOW THE COVID-19 PANDEMIC DURATION AFFECTED THE AGRICULTURAL PRODUCTION IN PAKISTAN?	674
Nazlı ÜREN	USE OF KERMES OAK ( <i>QUERCUS COCCIFERA</i> L.) SEED AS A SUSTAINABLE SOURCE FOR UV- PROTECTIVE FUNCTIONALIZATION OF TEXTILES	683
Wadah Elsheikh İlknur Uçak M. Cüneyt Bağdatlı	GLOBAL WARMING AND FOOD CRISIS DURING COVID-19 PANDEMIC ERA IN SUDAN	691
Aqib Mehmood Waqar Ahmad Qureshi Ayaz Saleem Qureshi Muhammad Naeem	MATHEMATICAL MODELING AND NUMERICAL VALIDATION OF HERTZIAN CONTACT IN ELASTIC MATERIALS	701
Özlem Erol	THE ROLE OF THE HIPPO SIGNAL PATHWAY IN THE DEVELOPMENT OF BREAST CANCER	710
Semiha EREN Aliye AKARSU ÖZENÇ Zeynep ATLAS	INVESTIGATION OF STAIN REMOVAL ON SILK FABRICS UNDER UV LIGHT WITH TITANIUM DIOXIDE (TiO <sub>2</sub> ) CATALYSIS	721
Ali Müjdat Özkan	DEPOSITIONAL CONDITIONS AND REDOX-SENSITIVE ELEMENT GEOCHEMISTRY OF THE BOZDAĞ DOLOSTONES IN THE SÖĞÜTÖZÜ-LADİK (KONYA, TÜRKİYE) AREA	728
Ali Müjdat Özkan	REDOX-SENSITIVE ELEMENT GEOCHEMISTRY: IMPLICATIONS FOR DEPOSITIONAL CONDITIONS OF THE LATE SILURIAN-MIDDLE DEVONIAN LIMESTONES IN THE YÜKSELEN DISTRICT (KONYA, TÜRKİYE) AREA	743
ALAA ISKANDAR Bela Kovacs	ANALYSIS OF THE EFFECTS OF REWARD STRUCTURES IN DEEP REINFORCEMENT LEARNING ON THE PATH PLANNING OF MOBILE ROBOT	756
Erkan Eraslan Melis Ulu Doğru	CONFORMAL MONOPOLES IN $f(R, \Phi, X)$ GRAVITY	768

# VOLUME-I

Gökhan İpekoğlu Necdet Apaydın	IS BEING A COMBAT ATHLETE ASSOCIATED WITH THE COMT GENE rs4680 POLYMORPHISM? A META-ANALYTICAL REVIEW	773
Çağlar Altay	DETERMINATION OF SURFACE ROUGHNESS PROPERTIES OF ORIENTAL BEECH ( <i>FAGUS ORIENTALIS</i> LIPSKY) AND SCOTS PINE ( <i>PINUS SYLVESTRIS</i> LIPSKY) WOOD PROCESSED WITH DIFFERENT MILLING BLADES AND HEAT TREATMENT	780
Turgay ÇETİNKAYA	CHARACTERIZATION OF ZEIN-BASED NANOFIBERS CONTAINING METAL NANOPARTICLES FOR INTELLIGENT PACKAGING FUNCTIONS	788
Çiğdem ÖZKAN	TANGIBLE CULTURAL HERITAGE ELEMENTS IN AYVACIK DISTRICT: ANCIENT CITIES AND HISTORICAL BUILDINGS AND RUINS	797
Feyzullah Özel Mehmet Tahir Deniz Mehmet İshak Yüce	INVESTIGATION OF USING OLIVE POMACE AS FILLER IN BITUMINOUS HOT MIXTURES	804
Saliha YURTÇİÇEK EREN	G-SPOT IN FEMALE SEXUALITY	818
Mustafa ERBİR	A RESEARCH TOWARDS DETERMINING THE LEVEL OF ORGANIZATIONAL DISSENT IN HIGH SCHOOLS INSTITUTIONS	830
Ahmed Mouhadjir Mohammed Hayrettin Ahlatcı Antar Alialkhalil Ece Duran	MICROSTRUCTURAL CHARACTERIZATION OF THE PROFILES SUBJECTED TO ACCELERATED COOLING FOR DIFFERENT TIMES UNDER 12 BAR PRESSURE	840
Ahmed Mouhadjir Mohammed Hayrettin Ahlatcı Antar Alialkhalil	RESIDUAL STRESS IN S275JR QUALITY HEA140 GEOMETRY PROFILES SUBJECTED TO ACCELERATED COOLING	853
ElSiddig Suliman İbrahim Ahmed Mouhadjir Mohammed Hayrettin Ahlatcı	ROLLING CONTACT FATIGUE BEHAVIOUR OF THE WHEEL STEEL AGAINST THE TOOL STEEL	861
Saliha YURTÇİÇEK EREN	PREMATURE EJACULATION AND FEMALE SEXUAL DYSFUNCTION	868
Canan TAŞTİMUR TEMİZ	DEEP LEARNING-BASED CLASSIFICATION OF VERY SIMILAR FASTENERS	877
Mustafa Burak Turkoz Muhammed Oz Asaf Tolga Ulgen Gurcan YILDIRIM	EVOLUTION OF FUNDAMENTAL SUPERCONDUCTING FEATURES DEPENDING ON CdO ADDITION	893
Mustafa Burak Turkoz Muhammed Oz Asaf Tolga Ulgen Gurcan YILDIRIM	EVOLUTION OF BASIC ELECTRICAL CONDUCTIVITY FEATURES OF BI-2223 CERAMICS WITH CADMIUM OXIDE ADDITION	903
Kemal Ermiş Hüseyin Ünal	COMPARISON OF FUEL CELL VEHICLES WITH INTERNAL COMBUSTION ENGINE VEHICLES	913
Kemal Ermiş Hüseyin Ünal	INVESTIGATION OF HYDROGEN PRODUCTION FROM RENEWABLE ENERGY SOURCES	923



# VOLUME-I

Duygu ARIKAN Ferruh YILDIZ	MONITORING ANKARA'S 20-YEAR LAND USE AND LAND COVER USING MCD12Q1 DATA (2001-2021)	934
Veysel Nezir Aysun Güven	COEFFICIENT ESTIMATES OF FIXED POINT PROPERTY FOR UNIFORM LIPSCHITZ MAPPINGS ON LARGE CLASSES IN AN $\alpha$ -DUAL OF A DIFFERENCE SEQUENCE SPACE AND IN A BANACH SPACE RELATED	943
Veysel Nezir Aysun Güven	COEFFICIENT ESTIMATES OF FIXED POINT PROPERTY FOR UNIFORM LIPSCHITZ MAPPINGS ON LARGE CLASSES IN A KÖTHE-TOEPLITZ DUAL OF CERTAIN DIFFERENCE SEQUENCE SPACE AND IN ANOTHER BANACH SPACE RELATED	957
Meryem GÖKSEL SARAÇ Tuğba DEDEBAŞ Özlem Pelin CAN	TECHNOLOGICAL IMPROVEMENT AND NUTRITIONAL ENRICHMENT IN FOODS: ADDATION OF SEED FLOUR	970
Hüseyin GÜL	ANALYSIS OF THE HARMONY BETWEEN THE EXECUTIVE AND ADMINISTRATIVE BODIES IN THE PRESIDENTIAL SYSTEM	979
Kahelan Faisal Hamood Melhi Al-hemyari Ahmed Mouhadjir Mohammed Hayrettin Ahlatcı İsmail Esen	DESIGN AND PRODUCTION OF ACCELERATING COOLING SYSTEM WITH ANSYS SPACECLAIM	990
Aniekan Essienubong Ikpe Kokoette Etim Idiong Michael Okon Bassey	COMPREHENSIVE OVERVIEW OF WELDING DEFECTS AND ASSOCIATED FAILURE MECHANISMS IN METAL JOINING PROCESS	1002
Dang Hoang Xuan Huy Hoang Van Tuan Vo Dinh Quyet	THE FACTORS DETERMINING THE EFFECTIVENESS OF SEAFOOD EXPORT BY ENTERPRISES IN KHANH HOA AND PHU YEN, VIETNAM	1028
Melahat Hürmet Hatice ŞAHİN Hülya Özpınar Ümit M. Koçyiğit	EVALUATION OF ANTIEPILEPTIC ACTIVITIES OF <i>FUMARIA CAPREOLATA</i> L. GROWING IN HATAY	1038
Muhammad Nouman Rehman Khan Shahbaz Munir Muhammad Ansar Ayub Nisar Ahmad	DESIGN AND FABRICATION OF AUTOMATIC GRASS CUTTING MACHINE	1045
Nezihe OTAY LÜLE Kemal Ozan LÜLE	YOUNG ADULTS' COMPLIANCE WITH THE MEDITERRANEAN DIET AND RELATED FACTORS	1057
Metin BULU	ACADEMIC TRENDS IN MIGRATION AND POLICY: A BIBLIOMETRIC EVALUATION FROM THE SCOPUS DATABASE	1063
Kadir GÖKOĞLAN Abdulkadir BİLEN Ruken EKİN	A STUDY TO DETERMINE THE RELATIONSHIP BETWEEN PROFESSIONAL BURNOUT LEVELS OF INDEPENDENT AND DEPENDENT ACCOUNTING PROFESSIONALS	1076
Hümevra Türedi	THE RELATIONSHIP BETWEEN BI-LINGUAL EDUCATION AND POLITICS: THE EXAMPLE OF THE USA	1086
Ayşenur DEMİR Ömer ALKAN	DETERMINANTS OF THE NUMBER OF ELECTRICAL APPLIANCES IN THE HOUSEHOLD	1098

# VOLUME-I

Semra KILIÇ KARATAY Ahmet Melih ÇİLİNGİR	A REVIEW ON THREE WORKS THAT ARE THE SUBJECT OF PAINTINGS BY FOREIGN PAINTERS FROM THE HOLBEIN CARPET GROUP	1106
Tanimu BALA Usman BUKAR USMAN Ibrahim ABUBAKAR BELLO Ibrahim ADAMU USMAN	INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY INTEGRATION IN TECHNICAL EDUCATION, NORTH-WEST REGION, NIGERIA	1115
Harun ÇALHAN	EVALUATION OF APITOURISM AS AN INNOVATIVE PRODUCT: EUROPEAN COUNTRIES AND TURKIYE	1129
Gülistan Yurdagül	PRACTICES TO REDUCE INTRAMUSCULAR INJECTION PAIN	1141
Hasan Beytullah DÖNMEZ	EFFECT OF MIXTURE RATE ON THE HAY YIELD AND HAY QUALITY OF THE MIXTURE OF BERSEEM CLOVER ( <i>Trifolium alexandrinum</i> L.) + BARLEY ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) UNDER DRY LAND CONDITIONS OF KOZAN	1147
Hatice Özdemir Ramazan Kayabaşı	EXAMINING WORKPLACE ACCIDENTS BASED ON EMPLOYEE COUNT AND SENIORITY STATUS IN WORKPLACES	1159
Gizem Deniz BÜYÜKSOY Aslıhan ÇATIKER Kamuran ÖZDİL	HOUSING INSECURITY AND SOCIAL VULNERABILITY OF FAMILIES WITH HEARING IMPAIRED CHILDREN	1172
Sapna Bansal Varu Malhotra	JOB SATISFACTION: THINGS THAT THE EMPLOYEES CARE ABOUT	1181
Volkan DEDE Kuttusi ZORLU	DETERMINATION OF DEGRADATION RISK LEVELS OF ACTUAL GLACIERS AND GLACIAL LANDFORMS A COMPONENT OF GEOTOURISM: A CASE STUDY FOR KAÇKAR MOUNTAINS	1192
Ceyda AKILLI	DEVELOPMENT OF THE CORPORATE IMAGE BUILDING SCALE FOR EDUCATIONAL ORGANIZATIONS	1201
Kleada Agasi	DEVELOPING CRITICAL THINKING SKILLS BY CREATING A QUALITY CULTURE OF THINKING IN LEARNING CLASSES	1220
Hatice Nur Şahin Ahmet ÜSTÜN	TEACHERS' OPINIONS ON THE EFFECT OF PERSONALITY TRAITS ON LEADERSHIP	1231
Kadir KARAMAN	EVALUATION OF THE RELATIONSHIPS BETWEEN AGGREGATE IMPACT VALUE WITH ROCK AND CONCRETE STRENGTH	1238
Abderrahmane Noui	THE RIGHT METHOD FOR PUBLICATION OF SCIENTIFIC RESEARCH IN HYDRAULIC SCIENCES	1245
LAILA AMELIYA MUHAMMAD TAUFIQ ABADI MUHAMMAD SULTAN MUBAROK	FEASIBILITY STUDY ANALYSIS OF PURING FABRIC IN PAKISPUTIH VILLAGE KEDUNGWUNI SUBDISTRICT	1253
Vo Trung Hau	LEGAL REPRESENTATION OF ENTERPRISES ACCORDING TO VIETNAM ENTERPRISES LAW	1260
Lutfi Nur Latifah Christine Wulandari Hari Kaskoyo Yulia Rahma Fitriana	COMMUNITY SOCIAL CAPITAL IN THE BUFFER ZONE OF WAY KAMBAS NATIONAL PARK IN SUPPORTING ECOSYSTEM RECOVERY EFFORTS	1272

# VOLUME-I

Hayrettin Pınar Khanım İsayeva	THE SOCITIES WHICH PLAYED IMPORTANT ROLES ON THE SPREAD OF THE MOVEMENT OF EDUCATIONALISM IN AZERBAIJAN	1283
Hooman Fatoorehchi Niloofar Arabi Seyed Amirreza Babaei	STABILITY ANALYSIS METHOD FOR LINEAR TIME- INVARIANT CONTROL SYSTEMS USING KRYLOV AND HURWITZ METHODS	1292
Rehman Khan Hasnain Saleem Usama Haider Khan	DESIGN AND FABRICATION OF MECHANICAL BRAKING SYSTEM	1297
Mehmet Yasin Bayden Adnan Çetin	MOLECULAR BINDING ANALYSIS AND ADMET PREDICTIONS OF THIOPHENE AND PYRAZOLE COMPOUNDS	1305
Nwaokolo Martin Afam Okorie Charity Ebelechukwu	MODELING THE PREVALENCE OF TUBERCULOSIS IN TARABA STATE	1315
Muhammet Aydın	LIBERTARIAN CONCEPT OF DESTINY IN MATURIDI'S THEOLOGY	1329
Muhammet Aydın	WILL, CONCEPT OF DESTINY AND HUMAN PERFECTION IN SEYYID BEY	1338
Muhammet Korkusuz Tayfun Et	DEXMEDETOMIDINE OVERDOSE BOLUS INJECTION AT THE PREEXTUBATION STAGE AT THE END OF THE SURGERY: A CASE REPORT	1347
Müslim ÇELEBİ Aykut ÇANAKÇI Abdullah Hasan KARABACAK Serdar ÖZKAYA	MICROSTRUCTURAL AND MECHANICAL RESPONSE OF Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /H-BN/B <sub>4</sub> C HYBRID NANOCOMPOSITES TO VARYING H-BN CONTENT VIA POWDER METALLURGY	1357
Nerajda Feruni	EXPLORING EDUCATIONAL PATHWAYS OF THE ALBANIAN FEMALE STUDENTS	1365
Niyazi DANİŞMANT Zeki MUT	PRODUCTION POTENTIAL OF CORN AS BIOETHANOL	1375
N.N. Garba A.S. Aliyu N. Rabiu U.M. Kankara A.M. Vatsa A. Ismaila J. Musa E. Onuh	EVALUATION OF GAMMA RADIATION SHIELDING POTENTIAL OF GYPSUM AND KAOLIN COMMONLY USED IN NORTHWESTERN NIGERIA	1381
Mimar Sinan ÖZKAYA	THE EFFECT OF SOIL STRUCTURE ON THE EPIDEMIC OF OROSANGA JAPONICA (MELICHAR, 1898)	1393
Murat MAKARACI Emirhan BOYA	EVALUATION OF THE BLACK SEA OFFSHORE WIND ENERGY POTENTIAL: THE CASE OF ORDU-GİRESUN OFFSHORE	1401
Nazila Ragimova Kamenieva Nina Almammadova Mehriban	INCREASING THE RELIABILITY OF TRAIN TRAFFIC CONTROL SYSTEMSBASED ON THE USE OF INTEGRATED MODELING METHODS	1419
Mehmet Akif Bülbül	HYPERPARAMETER EFFECT ON THE PERFORMANCE OF A DEEP LEARNING NETWORK ESTABLISHED WITH STACKED AUTOCODER AND SOFTMAX CLASSIFIER: CREDIT CARD FRAUD DETECTION	1426

# VOLUME-I

Yıldırım ÖZÜPAK Emrah ASLAN	FUNDAMENTALS OF WIRELESS POWER TRANSFER (WPT) WITH RESONANT FREQUENCY DEPENDENT PARAMETERS, ENERGY TRANSFER EFFICIENCY, AND GREEN TECHNOLOGY APPLICATIONS	1446
Mehmet Bulut ÖZYİĞİT Fatih HAYAT	INVESTIGATION OF MECHANICAL AND FORMABILITY PROPERTIES OF BORON ALLOYED DP STEELS	1453
Mehmet Bulut ÖZYİĞİT Fatih HAYAT	HARDENABILITY EFFECT OF BORON IN DUAL PHASE STEELS	1460
MOHAMMED ALAA ALWAFAlE BELA KOVACS	THE REVIEW OF INFRASTRUCTURE REQUIREMENTS FOR ELECTRIC AUTOMOTIVE	1469
Ukoha, J. C. I. Kalu, U. Anyanwu, E. V.	PERCEIVED EFFECT OF SOIL EROSION ON ARABLE CROP PRODUCTION IN ABIA STATE, NIGERIA	1475
Emin USLU Muhammet Emin KESKİN Murat ÇOLAK	INVESTIGATION OF THE USE OF RISER SLEEVES IN CASTING MOULD DESIGN USING MODELING TECHNIQUES	1485
Minh Truong The	COMPARISON BETWEEN VIETNAMESE LAW AND MALAYSIA LAW ON ELECTRONIC EVIDENCE IN DISPUTE RESOLUTION IN COURT	1494

**VOLUME-II**

**VOLUME-II**

# VOLUME-II

## CONTENTS

AUTHOR	TITLE	No
Işılray TEKTEN Nurdan Gamze TURAN	REVIEW OF THE APPLICATIONS OF BIOREMEDIATION TECHNIQUES IN NATIONAL AND GLOBAL FRAMEWORKS	1
İsmail Hakkı ÜRÜN Gökhan İsmail TUYLU Ali Demir KESKİNER	MAPPING MONTHLY AVERAGE REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION IN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM ENVIRONMENT: A CASE STUDY IN SANLIURFA	12
Aleyna TAŞKIN Cengiz Görkem DENGİZ	INVESTIGATION OF PRIMITIVE SHEET GEOMETRY IN SQUARE CUP DEEP DRAWING PROCESS OF STEEL SHEETS	24
Şengül Danışman Emin Ersoy Mustafa Erdem Kerim Harun Liman	PROPERTIES OF TIN COATING DEPOSITED ON THE CUTTING TOOL MATERIAL BY MAGNETRON SPUTTERING METHOD	33
Şengül Danışman Çağatay Yılmaz Sinan Kesriklioğlu Abdullah Akkaya Emin Ersoy Ahmet Çağrı Sayın	ELECTRICAL INSULATION PROPERTIES OF OXIDE COATINGS DEPOSITED BY MAGNETRON SPUTTERING METHOD	40
Ümran Başkaya Ramazan Uzun Ş. Hakan Atapek Yasemin Kılıç	A CHARACTERIZATION STUDY ON ELECTRODE DEGRADATION DURING RESISTANCE SPOT WELDING	47
Mustafa GEN Ahmet ŞUMNU Yüksel ERASLAN	A LITERATURE REVIEW ON ACTIVE FLOW CONTROL	58
Selim Taşkaya	A TECHNICAL VIEW OF BEFORE AND AFTER LIHKAB'S	71
Sevim Handan YILMAZ Dilek UZUNÇAYIR Ekrem Levent İLHAN	MOTIVATION TO PARTICIPATE IN A MOTHER-CHILD PHYSICAL ACTIVITY PROGRAM: THE IMPACT AND EVALUATION TRIAD; A FOCUS GROUP RESEARCH STUDY	79
İsmail DEMİR Deniz ADIGÜZEL Serkan TÜYLÜ	USAGE OF TAILINGS FROM COPPER BENEFICIATION FACILITY IN REPLACEMENT OF AGGREGATE IN CONCRETE	87
İsmail DEMİR Deniz ADIGÜZEL Serkan TÜYLÜ	INVESTIGATION OF THE USEABILITY OF A COAL PREPARATION PLANT WASTE AS A REPLACEMENT OF AGGREGATE IN CONCRETE	94
Muhammet ENGİN Umur Korkut SEVİM	THE EFFECT OF USING SEA WATER AS MIXING AND CURING WATER ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE	99
Jülide Gülizar YILDIRIM Çağla SUNKER	EXAMINATION OF FAMILY CARE BURDEN OF DISABLED INDIVIDUALS BEFORE, DURING AND AFTER COVID-19	110



# VOLUME-II

Candan YILMAZ UĞUR	THE IMPACT OF DEMOGRAPHIC VARIABLES ON TAX MORALITY: AN EMPIRICAL ANALYSIS IN GENDER LIGHT	121
Beyza KABA İlkay KOCA	BETALAINS AS NATURAL COLOURANT	135
Haroon KHAN Ömer Süha USLU Osman GEDİK	THE IMPLICATIONS OF INVASIVE ALIEN WEEDS ON PAKISTAN'S AGRICULTURAL PRODUCTIVITY	146
Elif AYIK KILIÇ Fatih ARTUK Ahmet Şahin ZAIMOĞLU	EFFECT OF WHEY ON THE COMPACTION OF CLAY SOIL	153
Işın Kocabaş Oğuz Safnaz Elmasulu	EFFECTS OF SALINITY AND DROUGHT STRESS ON ENDEMIC <i>Dorystoechas hastata</i> Boiss. & Heldebr. Ex Bentham GERMINATION	162
Kemal Macit Hisar	THE BIGGEST PUBLIC HEALTH PROBLEM OF THE CENTURY: CHRONIC DISEASES	168
Esmâ KALELİ Yasemin GÜNDOĞDU Serap YİĞİT GEZGİN Hamdi Şükür KILIÇ	INVESTIGATION of NANOFIBERSMADE of Cu@Mo METALLIC NANOALLOYS PRODUCED by FEMTOSECOND LASER ABLATION	175
Kemal Macit Hisar Gülderen Soydemir	EVALUATION OF HEALTHY LIFESTYLE BEHAVIORS IN A MEDICAL FACULTY STUDENTS	184
Mustafa Barış Zeytinlu Fazilet Esra Düzdağ Hüseyin Esin Burçin Tezcanlı Kaymaz	DETERMINING THE DIFFERING EXPRESSION PROFILES OF MIRNAS REGULATING IMMUNE CHECKPOINT GENES IN BREAST CANCER	190
Aysun Altıkat	CATALYST TYPES IN PHOTOCATALYTIC ADVANCED OXIDATION PROCESSES	198
Ali Rıza DENİZ	DIODE APPLICATIONS OF Au DOPED CuO MATERIAL	207
Ali Rıza DENİZ	CHANGE OF BASIC ELECTRICAL PARAMETERS OF Au/Au-CuO/p-Si/Al WITH TEMPERATURE	213
Sali Mohammed Bobboi Albashir Ahmad Yakubu A. Lidani Maryam Abubakar Sharif	CYBERNETIC HOTEL MANAGEMENT AND RESERVATION SYSTEM	219
Sali Mohammed Bobboi Sulaiman Ahmad Raymond Dangdat Delmut Ali Abubakar	ONLINE NIPOST DELIVERY AND TRACKING SYSTEM	226
Ali Kemal Topaloğlu Bekir Fatih Kahraman	INVESTIGATION OF THE EFFECT OF nZVI CATALYST AND PEROXYMONOSULFATE REAGENT ON RB5 DYE REMOVAL	234
Müge COŞĞUN Ayşe SARI	SEXUAL HEALTH, SEXUAL STIGMA AND PSYCHIATRIC NURSING IN WOMEN WITH CHRONIC MENTAL DISORDERS	242

# VOLUME-II

Bekir Fatih Kahraman Ali Kemal Topaloğlu	PROCESS OPTIMIZATION OF WASTEWATER DECOLORIZATION BY PERSULFATE OXIDATION USING A ZERO VALENT IRON NANOPARTICLE MODIFIED ULTRAFILTRATION MEMBRANE	252
Recep ÇAKMAK	INVESTIGATION OF ELECTRIC VEHICLE CHARGING STATION INFRASTRUCTURE PROGRESS IN TURKEY BETWEEN 2020 AND 2023: A CASE STUDY FOR EASTERN BLACK SEA REGION	261
Tuğba KARAYIĞIT Yasemin GÜNDOĞDU Hamdi Şükür KILI	BIOSENSORS AND CBRN	271
Güler ERÜZ Sude KURDOĞLU	SPATIAL ACCESS OF THE ELDERLY AND DISABLED WITHIN THE SCOPE OF 'HEALTH AND QUALITY LIFE' SUSTAINABILITY PRINCIPLE: THE CASE OF ARHAVI/ARTVIN	278
Veysel Nezir Nizami Mustafa	FIXED POINT PROPERTIES FOR ASYMPTOTICALLY NONEXPANSIVE MAPPINGS ON A LARGE CLASS OF CLOSED, BOUNDED AND CONVEX SUBSETS IN AN $\alpha$ - DUAL OF A DIFFERENCE SEQUENCE SPACE	289
Veysel Nezir Nizami Mustafa	FIXED POINT PROPERTIES FOR ASYMPTOTICALLY NONEXPANSIVE MAPPINGS ON A LARGE CLASS OF CLOSED, BOUNDED AND CONVEX SUBSETS IN A BANACH SPACE RELATED WITH AN $\alpha$ -DUAL OF A DIFFERENCE SEQUENCE SPACE	301
Güven Şeker Hüseyin Gül	THE PARADIGM AFFECTING THE CHANGE OF PUBLIC ADMINISTRATION: CULTURAL DIVERSITY	313
Osman GEDİK	DETERMINATION OF ESSENTIAL OIL COMPONENTS OF <i>Salvia officinalis</i> L. SPECIES IN KAHRAMANMARAŞ CONDITIONS	325
Hüseyin Aydın Erkan Eraslan	SPHERICALLY SYMMETRIC VACUUM SOLUTION IN $f(R, \emptyset, X)$ THEORY	332
Hacızadə Hüzürə Tapdıq qızı	THE PROBLEM OF PEDAGOGICAL COMMUNACATION IN PEDAGOGICAL SCIENCE	338
Hasan OSMANOĞLU	TENNIS SPORT AWARENESS LEVEL: CUDI CUP TENNIS TOURNAMENT EXAMPLE	343
Şeyda HIZ Afşin Y. ÇETİNKAYA Adem YURTSEVER	INVESTIGATION OF THE ENVIRONMENTAL IMPACTS OF A FIBER DYEING MILL WITH LIFE CYCLE ASSESSMENT	351
Sercan BENLİ Mahmut BALTACI	WINTER TOURISM IN KAHRAMANMARAŞ: A CONTENT ANALYSIS ON ONLINE COMMENTS ABOUT YEDIKUYULAR SKI CENTER	358
Mehmet ÜNAL	EXAMINATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS' COGNITIVE STRUCTURES RELATED TO THE CONCEPTS OF ECOLOGY AND SUSTAINABILITY THROUGH WORD ASSOCIATION TESTS	366
Aysun Altıkat	ECOLOGICAL TOUCH TO THE CONSTRUCTION INDUSTRY: SUSTAINABLE CONSTRUCTION	381

# VOLUME-II

İrem AYDIN Petek BALCI Ali KARA	ABSORBANCE STUDY OF DIFFERENT pH's IN REACTIVE RED 195 DYE OF IPA POLYMER	391
Hülya Özpınar Ayşe Ruveyda Tatlıhoğlu Necati Özpınar	SOME PLANT SPECIES USED IN THE TREATMENT OF WOMEN'S DISEASES AMONG THE PUBLIC	397
Vildan Kocatepe Begüm Güler Fatma Van Ahmet Hakan Soytürk Müge Coşğun	SELF-EFFICACY STATUS OF CANCER PATIENTS AND AFFECTING FACTORS	406
Suat ÇETİNER Hidayet BAĞCI	THE EFFECT OF NaOH ON POLYPYRROLE COATED COTTON FABRICS	419
Dilek UZUNÇAYIR Sevim Handan YILMAZ Ekrem Levent İLHAN	WOMEN'S EXPERIENCES IN KARATE-DO SPORTS: QUALITATIVE RESEARCH	427
Beyza KABA İlkay KOCA	COMPOSITION OF RED BEET AND ITS EFFECT ON HEALTH	440
Mevlüt ALICI Andaç AKDEMİR	INVESTIGATION OF THE USEABILITY OF TREATED WASTEWATER IN AGRICULTURAL IRRIGATION AND EVALUATION OF CURRENT APPLICATION STATUS IN TURKEY	454
Mevlüt ALICI Andaç AKDEMİR	DETAILED EXAMINATION OF SWAGE SLUDGE DEWATERATION METHODS AND RESEARCH OF CURRENT APPLICATIONS	463
Muhammet Faruk Memduhoglu İsmail Temiz	ALGORITHMIC ENHANCEMENT FOR AUTONOMOUS MOBILE ROBOTS IN INDUSTRIAL SETTINGS	470
Meryem Melek Köse Yelda Yanat Bağcı	ANALYSIS OF THE MOVIE 'US' (2019) IN THE CONTEXT OF SIGMUND FREUD'S CONCEPT OF THE UNCANNY	480
Sena GÜLSEVEN Yasemin APALI	PLACES OF WORSHIP WITHIN THE STRUCTURE OF MODERN CITIES	491
Ümran Başkaya M. Bulut Özyiğit Ş. Hakan Atapek Yasemin Kılıç	ON THE PROPERTIES OF GALVANNEALED COATED DP600 DUAL PHASE STEEL ABSTRACT	500
Baiju Thomas	PROMOTE SMART EDUCATION TO CREATE A SMART CITY IN THE MODERN DIGITAL ERA	510
Baiju Thomas	PROMOTION OF SOCIAL MOVEMENTS EMPOWERS WOMEN INTO A SOCIAL CHANGE IN THE MODERN SOCIETY	523
Etleva Peta	OPTIMIZING FINANCIAL EFFICIENCY THROUGH DIGITAL MARKETING STRATEGIES FOR LOCAL ENTREPRENEURS IN GJROKASTRA, ALBANIA	532
Ümit M. Koçyiğit	INTERPRETATION OF THE EFFECTS OF PLANT EXTRACTS ON CARBANIC AHYDRASE I AND II ISOENZYMES IN STUDIES	538

# VOLUME-II

Moses Adeolu AGOI Oluwakemi Racheal OSHINOWO Solomon Abraham UKPANA H Oluwanifemi Opeyemi AGOI	REVIEWING THE RELEVANCE OF VIRTUAL REALITY ON TEACHING AND LEARNING MOTIVATION AND ITS IMPLICATION ON EDUCATIONAL DEVELOPMENT	542
Suat ÇETİNER Şeyma KANARA	FUNCTIONAL TEXTILE MATERIALS IN THE PRESENCE OF SILVER NANOPARTICLES	549
Tonguç ÖZDEMİR Şeyma KANARA Işıl Yıldırım	INVESTIGATION OF STRUCTURAL AND THERMAL CHARACTERISTICS OF DOPED PVP/BORIC ACID NANOFIBER	553
ROYAL GULIYEV NALAN TEKİN YAVUZ EMRE YAĞCI MUSTAFA ÖZGÜR BORA	EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF BENTONITE ADDITION ON THE FIRE RESISTANCE OF SEMI-RIGID POLYURETHANE FOAM	557
Beyza Gül KOÇAK Hülya Özpınar Ümit M. Koçyiğit	EVALUATION OF CARBONIC ANHYDRASE ISOENZYMES I AND II ACTIVITIES OF <i>RUTA CHALEPENSIS</i> L. (RUTACEAE) GROWING IN HATAY	565
Murat MAKARACI Emirhan BOYA	EVALUATION OF THE BLACK SEA OFFSHORE WIND ENERGY POTENTIAL: THE CASE OF SAMSUN OFFSHORE	572
Pérez Gamón Carolina Margarita	SCENARIOS OF THE REFORM MOVEMENT OF MOVEMENT OF LATIN AMERICAN UNIVERSITIES IN THE 21st CENTURY	589
Selcan Özyalın	PROPAGATION OF RASPBERRY ( <i>Rubus</i> sp.) BY TISSUE CULTURE	593
Septiana Mufidah Muhammad Taufiq Abadi MUHAMMAD SULTAN MUBAROK SYAMSUDDIN	BUSINESS FEASIBILITY STUDY ANALYSIS ON TOFU MSMES IN BONDANSARI VILLAGE (CASE STUDY OF PAK NUR'S TOFU BUSINESS)	604
Meliha UZUN	EVALUATION OF FREE TIME MOTIVATIONS: A CASE OF YOUTH AND SPORTS PROVINCIAL DIRECTORATE EMPLOYEES	609
Isepputri Nurul Karimah Riska Dwi Amalia Annisa Shofiana Ade Gunawan Muhammad Taufiq Abadi	SHARIA PENSION FUNDS	618
Mehmet Bölükbaşı	TRANSFER OF ARABIC WORDS INTO SIVEREK ZAZAKI	628
Furkan Hasan Sakacı Haithem Chaouch Şuayb Çağrı YENER	SMART LIGHTING CONTROL SYSTEM BY USING FUZZY LOGIC ALGORITHM FOR ENERGY SAVING AND USERS COMFOR	640
Meliha UZUN	INVESTIGATION OF SOCIAL MEDIA DISORDER: A RESEARCH ON SPORTS HIGH SCHOOL STUDENTS	649

# VOLUME-II

Fatih Mehmet Tok Sema Şahbaz Yaşar Akışcan	STATUS OF SOYBEAN CHARCOAL ROT DISEASE IN TURKIYE AND CONTROL STRATEGIES	656
Ferit DOĞAN	SPONTANEOUS LEFT ATRIAL DISSECTION AND HEMATOMA CONFUSED WITH CARDIAC MYXOMA	666
Serhat TUTAŞ Ozan SEVER Abdurrahman KIRTEPE	COMPARISON OF SPORTS EDUCATION EXPERTS AND COACHES ATTITUDES TOWARDS LEISURE TIME ACTIVITIES	670
Suat CANOĞLU	EFFECTS OF PRODUCTION PARAMETER CHANGES ON PHYSICAL PROPERTIES OF AIR-JET TEXTURED YARNS	676
Gülistan YURDAGÜL	PRACTICES TO REDUCE SUBCUTANEOUS INJECTION PAIN	684
Zeynel Abidin SARI	DISSOLUTION BEHAVIOR OF METALS FROM COPPER SLAGS IN THE PRESENCE OF H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> AND VINASSE	691
Mehmet ÜNAL	ON LEYLA AND MAJNUN STORIES IN PERSIAN LITERATURE	696
Bayram DELEŞ	INVESTIGATION OF PARENTS' GENDER PERCEPTIONS IN TERMS OF CHILDHOOD EXPERIENCES	703
H. Pınar KAYA	PROPOSED INTERNATIONAL STANDARD ON AUDITING FOR AUDITS OF FINANCIAL STATEMENTS OF LESS COMPLEX ENTITIES	709
Mehmet Settar Ünal	ANALYSING SOME DATA OF MOLASSES PRODUCED FROM KİTİLNEFİS, ONE OF THE GRAPE VARIETIES OF ŞIRNAK REGION	723
Murat Demir Arzu Taşpınar Ünal	RESEARCH ON TECHNICAL AND ECONOMICAL FEASIBILITY FOR IMPLEMENTATION OF A DRYING PLANT FOR APRICOTS (ŞALAK) ENDEMIC TO IĞDIR PROVINCE	730
Ömer Süha USLU Osman GEDİK Zehra DEMİR	EFFECTS OF COPPER HEAVY METAL TOXICITY ON FORAGE PEA GERMINATION PARAMETERS	739
Hatice Ceranoğlu Hatice Dönmez	TECHNOLOGY AADDICTION IN PARENTS WITH DISABLED CHILDREN	745
Ömer Süha USLU Osman GEDİK Zehra DEMİR	EFFECT OF IRON APPLICATIONS ON GERMINATION CHARACTERISTICS OF SOME FORAGE PEA CULTIVARS	751
Nesrin İçli	A LITERATURE SURVEY ON METHODS FOR DETERMINING THE AMOUNT OF ACRYLAMIDE IN FOOD	758
Nesrin İçli	GRAYANATOXIN TOXICITY AND MAD HONEY	771
Nebi SEREN Murat Hakan ALTINTAŞ	REFLECTION OF KNOWLEDGE LEVEL CHANGES ABOUT AUTONOMOUS VEHICLES IN ONLINE COMMENTS	782
Nebi SEREN Murat Hakan ALTINTAŞ	A PILOT STUDY ON CONSUMERS' SUPERSITION BELIEFS	789
Melike Kurtaran Çelik Ahmet Kurtaran	CAREER PLANS OF STUDENTS TAKING TOURISM EDUCATION: FIELD RESEARCH	795
Ahmet Sefa ÇELİK Pınar GÖKLÜBERK Ali KİBAR	NUMERICAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF CONNECTION ANGLE ON PRESSURE DROP IN CONNECTION ELEMENTS	803

# VOLUME-II

Suat Erdoğan	ONE OF THE OBSTACLES TO MARRIAGE IN ISLAMIC LAW: DIFFERENCE OF RELIGION	812
Şerife AKKEÇECİ	GENERAL INFORMATION ABOUT ENDEMIC <i>Origanum</i> SPECIES OF ANTALYA PROVINCE	819
Şerife AKKEÇECİ	QUALITY ASSESSMENT AND HERB STANDARDIZATION IN FOED PLANTS	826
Melike Kurtaran Çelik Ahmet Kurtaran	PRICING METHODS IN FOOD AND BEVERAGE BUSINESSES	837
Mehmet Settar Ünal	THE IMPORTANCE OF LEAVES IN AMPELOGRAPHY IN VITICULTURE	846
Nevra İLHAN Fatma Demet AYKAL	RECONSTRUCTING THE FORM OF EXISTING STRUCTURES; PARASITIC ARCHITECTURE	854
Coşkun BABA	SOME CONCEPTS IN THE QURAN THAT ARE WARNING AGAINST CORRECT THOUGHT	869
Coşkun BABA	SOME CONCEPTS IN THE QURAN THAT WARNING AGAINST WRONG THOUGHTS	878
Birgül TUNCAY	STUDIES ON CHILD SEXUAL ABUSE IN TURKEY: A CONTENT ANALYSIS STUDY	887
Hatice Dönmez	PHYSICAL AND PSYCHOSOCIAL HEALTH DURING NATURAL DISASTERS AND CHILDREN DURING MIGRATIONS	894
Abdullah Adnan KAHVECİ Mustafa ÖZER	EXAMINATION OF SUBGRADE REACTION MODULUS DETERMINATION METHODS USED IN THE RAFT FOUNDATION DESIGN ON A CASE STUDY	902
Rahman AYDIN	THE IMPACT OF GLOBAL UNCERTAINTY ON INFLATION IN THE TURKISH ECONOMY	914
İbrahim Cengizler Selçuk Duman	CAUDAL NEURO SECRETION SYSTEM AND ITS IMPORTANCE IN FISHES	923
MUSTAFA ABDULLAH YILMAZ OGUZ CAKIR	PESTICIDAL ACTIVITIES OF EUCALYPTUS ESSENTIAL OIL	928
İbrahim PARÇAL Arife AKIN	DETERMINATION OF THE OPTIMUM CURING TIME IN GEOPOLYMER MORTAR CURING AT A CIRCUMSTANCE TEMPERATURE	940
Mustafa BÖYÜK	THE EVOLVING STRUCTURE OF SOCIAL MEDIA PLATFORMS: THE TRANSFORMATION OF CONTENT DISTRIBUTION	947
İbrahim Cengizler Selçuk Duman	BRAIN AND PAIN CENTER IN PISCES	952
MUSTAFA ABDULLAH YILMAZ OGUZ CAKIR	FLAVONOIDS AND THEIR POTENTIAL ANTICANCER EFFECTS	958
İbrahim PARÇAL Arife AKIN	LIGHTWEIGHT GEOPOLYMER MORTARS CONTAINING WASTE TIRES FOR SUSTAINABILITY	967
Mustafa BÖYÜK	BLUE VERIFICATION BADGES ON SOCIAL MEDIA: THEIR SIGNIFICANCE AND IMPACT FOR USERS	975
Büşra TUTUMLU Tuğba SARAÇ	A MULTI-OBJECTIVE MATHEMATICAL MODEL FOR THE FLEXIBLE JOBSHOP SCHEDULING PROBLEM WITH WORKER CONSTRAINTS	979
Dilara TUNÇER Ahmet Bahadır ŞİMŞEK	EVALUATION OF OECD COUNTRIES' EXPENDITURES ON CURATIVE, LONGTERM, AND PREVENTIVE CARE	992



# VOLUME-II

Cenap Yılmaz	PRICKLY PEAR CULTIVATION IN THE WORLD AND TURKEY	1007
Cenap Yılmaz	SUBTROPIC FRUIT PRODUCTION POTENTIAL OF THE CENTRAL SAKARYA VALLEY	1013
Kamuran ÖZDİL Gizem Deniz BÜYÜKSOY Aslıhan ÇATIKER	BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF EXISTING THESES IN THE FIELD OF NURSING ON TECHNOLOGY ADDICTION	1019
Hasan OSMANOĞLU Fehime KONUR TEKEŞ	TENNIS SPORT AWARENESS LEVEL: CUDI CUP TENNIS TOURNAMENT EXAMPLE	1028
Deniz ERENEL Ezgi BADAY YILDIZ	THE IMPORTANCE OF HUMAN CAPITAL STRENGTH IN REGIONAL INNOVATION OUTPUTS	1039
Nilüfer NEGİZ Özkan YALÇIN	THE RELATIONSHIP BETWEEN CITY, WOMEN AND VISIBILITY: A STUDY ON ISPARTA	1054
Hadia Azizi	THE SEMANTICS AND POLITICS OF GENOCIDE: DISSECTING LEGAL DEFINITIONS AND PUBLIC PERCEPTIONS	1067
Şükrü KALAYCI	PREPARATION OF MEMBRANE ELECTRODE SENSITIVE TO THIOSULFATE ION	1092
Cemalettin Kaya Mustafa Mert Ergin Anıl Doğan Zehra Sude Sarı Ceren Ulus M. Fatih Akay	DEVELOPMENT OF AN ASYNCHRONOUS REQUEST LIMITING INFRASTRUCTURE FOR THE E-COMMERCE SELLER PANEL	1097
Hira Nawaz Rehman Khan M. Gulzar	TRIBOLOGICAL ANALYSIS OF IONIC LIQUID AS AN ADDITIVE TO THE BIO BASED OILS	1103
Tuğçe Şimşek	EVALUATION OF COUNTRIES FROM THE PERSPECTIVE OF HUMAN CAPITAL INDEX (HCI) INDICATORS IN TERMS OF HUMAN RESOURCE MANAGEMENT (HRM)	1113
Hatice TÜFEK Harun ÇALHAN	INTERNATIONAL GREEN CERTIFICATE PROGRAMS IN TOURISM: A COMPARISON BETWEEN TURKIYE AND GREECE	1127
Hümeyra ŞAHİN Hüdaverdi BİRCAN	COMPARISON OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS' TURKISH LECTURE ACHIEVEMENT WITH NESTED VARIANCE ANALYSIS: SIVAS PROVINCE SAMPLE	1137
Zeynep DUYAR Metehan BEKLEVİŞ	AN EVALUATION ON THE DEVELOPMENT OF CITIZENSHIP IN TURKEY: FROM CONSTITUTIONAL CITIZENSHIP TO DIGITAL CITIZENSHIP	1149
Gülşah Özdemir	PAST AND PRESENT OF DIGITAL GAME DESIGN IN TURKEY	1159
Kenan Dülger	LEGAL REGIME REGARDING THE EXPLORATION AND EXPLOITATION OF NATURAL RESOURCES LOCATED ON THE INTERNATIONAL SEA BED AND THE POWERS OF THE INTERNATIONAL SEA BED AUTHORITY	1173
İsmail TOPAL	PROLONGED JAUNDICE IN NEWBORN AND ITS CAUSES	1201
Muharrem ÜLGEN Fatih Kürşat FIRAT	THE IMPORTANCE OF SELF COMPACTING CONCRETES IN TODAY'S BUILDINGS	1207

# VOLUME-II

Engin Kaynar	WEAKLY NONCOSINGULAR MODULES	1217
Anupam Khanna	WHO AM I	1222
Şuayb Çağrı YENER Reşat MUTLU Tuba YENER	WIEDEMANN-FRANZ LAW AND MEMRISTIVE SYSTEM MODEL OF RESISTORS	1226
Seyhun Durmuş	WINGLET DESIGN PROPOSAL TO INCREASE THE ENDURANCE OF SOLAR POWERED BIPLANE UAV	1232
Sibel ÇİLOĞLU Deniz Beste Çevik KILIÇ	THE IMPORTANCE OF MUSIC EDUCATION IN PRESCHOOL PERIOD AND PRESCHOOL MUSIC TEACHING METHODS	1240
Mustafa DEMİRKAYA	EFFECTS OF THE NUMBER OF PLANT FRUITS ON SEED YIELD AND QUALITY IN VILLAGE PEPPER SEED PRODUCTION IN GREENHOUSE IN SEMI-ARID REGION	1248
Beyza Erkoç	ELDER NEGLECT, ABUSE AND SOCIAL WORK	1255
Yusuf YILMAZ	GREEN SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF COLLOIDAL SILVER NANOPARTICLES	1264
Mehmet Selim TEKİK Serdar ERCİNS	RISK ASSESSMENT IN HIGH VOLTAGE ENERGY TRANSMISSION LINES: A CASE STUDY	1270
Zeynep YILDIZ UZUN	BIOFUEL PRODUCTION FROM PEACH KERNEL	1285
Zeynep ÖĞRETMEN AYDIN Ali Erden BABACAN Hilal ALEMDAĞ	INVESTIGATION OF CITY INFRASTRUCTURE ELEMENTS AND PROBLEMS RELATED TO THESE ELEMENTS WITH GROUND PENETRATING RADAR METHOD	1290
Hatice PAPAĞCI Havanur ERGÜN TATAR	CONCENTRATION ANALYSIS OF ZONGULDAK PROVINCE EXPORTS BY COUNTRY AND PRODUCT	1298
Büşranur SARI Ayşe Sonay TÜRKMEN	NEW FORM OF BULLYING: CYBERBULLYING	1308
Waad Dawood Nasser	ANALYSIS OF STUDENTS' MORPHOLOGICAL AWARENESS	1317
Kemal Ozan LÜLE Nezihe OTAY LÜLE	THE RELATIONSHIP BETWEEN MEAL FREQUENCY AND BODY MASS INDEX OF ADULT INDIVIDUALS	1321
Pervin Erdoğan	INSECTICIDAL ACTIVITIES OF SOME PLANT EXTRACTS AGAINST <i>Myzus persicae</i> SULZER (HEM.: APHIDIDAE)	1327
Pervin ERDOĞAN	INSECTICIDAL EFFECT OF SOME PLANT EXTRACTS AGAINST <i>Sitophilus oryzae</i> L. (COL.: CURCULIONIDAE)	1334
Ahmed Mouhadjir Mohammed Hayrettin Ahlatcı Antar Alalialkhalil Ece Duran	MICROSTRUCTURAL CHARACTERIZATION OF THE PROFILES SUBJECTED TO ACCELERATED COOLING FOR DIFFERENT TIMES UNDER 12 BAR PRESSURE	1340
Yaşar Sarı Yuliia Borovska	PETRYKIVKA PAINTING AS A TOURISTIC ASSET	1353
Ping Yu	THE WEAKNESSES OF ANDOLA ET AL.'S DYNAMIC ID BASED REMOTE MULTI-SERVER USER AUTHENTICATION SCHEME WITH SMART CARD	1366
Tuğba DEDEBAŞ Meryem GÖKSEL SARAÇ Özlem Pelin CAN	EFFECT OF <i>Pistacia terebinthus</i> SEED FLOUR ON PHYSICAL, TEXTURAL AND SENSORY PROPERTIES OF COOKIES	1376
Rabia DERTLİ Şenol EREN	QUANTUM CODES FROM SKEW CYCLIC CODES OVER $F_q Sq$	1384

# VOLUME-II

Nwaokolo, M. A. Okorie C.E.	NUMERICAL SIMULATION OF THE IMPACT OF EFFECTIVE TREATMENT STRATEGY IN CONTROLLING RELAPSE IN PATIENTS WITH CHRONIC HBV INFECTION	1393
Etleva Peta	IMPROVING FINANCIAL MANAGEMENT STRATEGIES FOR SUSTAINABLE GROWTH OF LOCAL ENTREPRENEURS IN GJIROKASTRA, ALBANIA	1411
Clement Okechukwu Attamah Princewill Chinonso Madumere	FARMERS' ACCESS AND USE OF AGRICULTURAL CREDIT FACILITIES: A CASE OF ENUGU NORTH SENATORIAL DISTRICT, ENUGU STATE, NIGERIA	1419
Ali Baykal Şevket Karabacak	CONTEXT DEPENDENT CASE OF VERBAL FLUENCY: MATH RELEVANT METAPHORS OF STUDENTS IN A JUNIOR HIGH SCHOOL	1427
Gafarova Parvin Muhamad	WAYS TO DEVELOP CREATIVITY IN TEACHING METHODS HIGH SCHOOL STUDENTS	1435
Ercan ŞAHİNOĞLU Kadir KARAMAN	POLISHED SECTION ANALYSIS OF COAL SAMPLES	1442
Ercan ŞAHİNOĞLU	THE USABILITY OF WASTE OIL AS A COLLECTOR IN THE FLOTATION OF DIFFERENT COALS	1448
Phan Thi Yen Dang Vinh	ASSESSING THE IMPACT OF FACTORS ON THE UNIVERSITY SELECTION DECISIONS OF 12TH-GRADE STUDENTS	1456
Melek KAYACI CÖMERT Özge Doğanay ERBAŞ KÖSE	St. John's Wort ( <i>Hypericum perforatum</i> L.) FROM PAST TO PRESENT	1463
Fulya AYDIN TEMEL Nurdan Gamze TURAN	REVIEW OF GREEN CAMPUSES AND APPLICATIONS	1476
Murat Kahraman Fulya AYDIN TEMEL	COMPOSTING TECHNIQUES AND THE CURRENT SITUATION IN TURKEY	1484
Arif Başıyigit Ayşe Abit Kocaman Murat Çalbıyık	INVESTIGATION OF FACTORS AFFECTING ADHERENCE WITH HOME EXERCISE PROGRAM IN INDIVIDUALS WHO HAVE UNDERGONE TOTAL KNEE ARTHROPLASTY SURGERY: PILOT STUDY	1496
Emiliya Vəli qızı Qasımova	MOTIVATIONAL ACTIVITIES TO STRENGTHEN STUDENTS' PRACTICAL SPEAKING SKILLS	1509
Mehmet Serdar CELIK Demir Ali AKYAR Bulut Ozan CEYLAN	STRATEGY DETERMINATION FOR ALIAGA SHIP RECYCLING INDUSTRY BASED ON CURRENT DEVELOPMENTS	1517

# REVIEW OF THE APPLICATIONS OF BIOREMEDIATION TECHNIQUES IN NATIONAL AND GLOBAL FRAMEWORKS

**Işıl̇ay TEKTEN**

Department of Environmental Engineering

Ondokuz Mayıs University, Samsun, TURKEY

ORCID: 0009-0001-7591-5534

**Prof. Dr. Nurdan Gamze TURAN**

Department of Environmental Engineering

Ondokuz Mayıs University, Samsun, TURKEY

ORCID: 0000-0001-6500-6188

## ABSTRACT

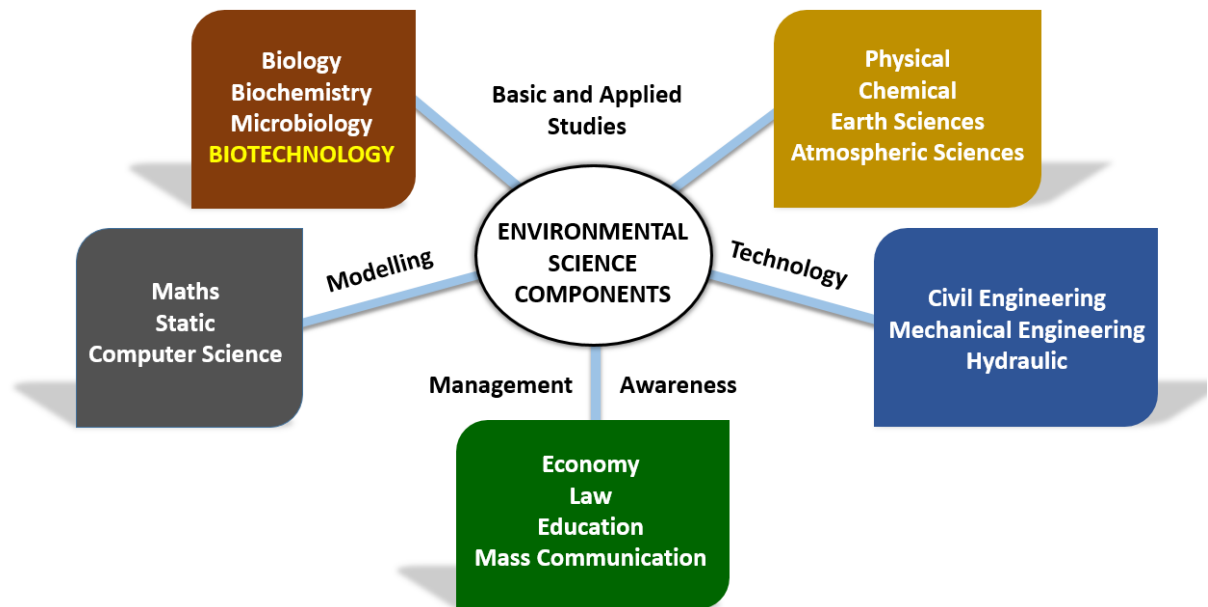
The rapid increase in population and industrial activities in the world causes pollutant concentrations in nature to increase at the same rate. The accumulation of pollutants in soils and aquatic environments has significant impacts not only on ecosystem functions but also on animal and human health through the food chain. The process of reducing organic and inorganic pollutants found in nature to minimum levels, removing them from the environment, or cleaning them by macro and microorganisms (plants, bacteria, fungi, algae, etc.) under controlled conditions is called bioremediation. Bioremediation attracts attention with its environmentally friendly features as well as being low-cost compared to other techniques that require expensive chemicals, consume high amounts of energy or require high-cost technology. The basic principle of bioremediation applications is to purify the environment from pollutants such as pesticides, oil, heavy metals, radioactive and explosive substances. The most important feature of these applications is that contaminated areas can be restored to their original conditions without any other negative impact on the environment. In this study, different bioremediation methods (bio-sparging, bio-augmentation, bio-stimulasyon, bio-degradation, bio-slurping, bio-pile, bio-venting, land applications, permeable reactive barriers, bioreactors, composting, natural depletion, phytoremediation) were examined and it is aimed to shed light on future studies by giving quantitative and qualitative data and examples from scientific applications in Turkey and around the world.

**Key Words:** Biotechnology, Environmental Biotechnology, Bioremediation, In-situ, Ex-Situ

## 1. INTRODUCTION

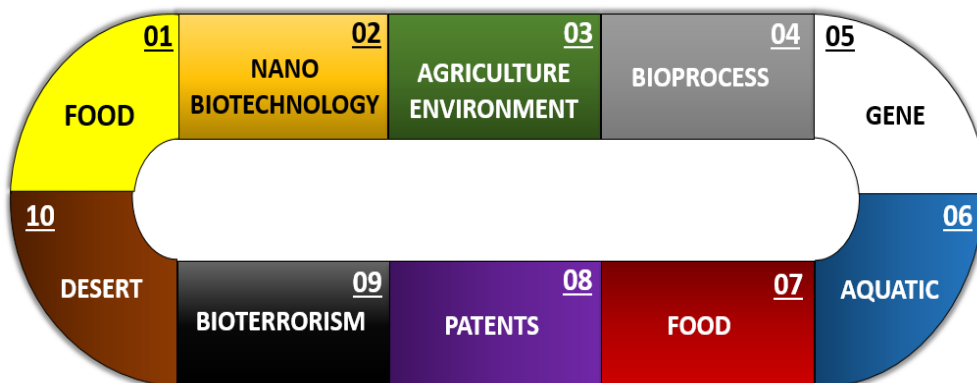
The principle of ecological sustainability is one of the most important tools needed by human beings, like other living species on Earth, to ensure the continuity of their species. For this reason, in recent years, the interest of societies, businesses and states in the concept of ecological sustainability has increased and new strategies and policies have begun to be put forward on the principle of sustainability within the framework of ecological logic.

Environmental sciences produce various studies to protect the environment and public health based on sustainable development. Since a multidisciplinary approach is adopted in the studies, many branches of science are used. For example, when modeling; mathematics, static and computer science are used. In order to ensure environmental management; economics, law, education and mass communication sciences are used. For basic and applied studies; branches of science such as physics, chemistry, biology, biochemistry, microbiology and biotechnology are used (Edwards, 2019).



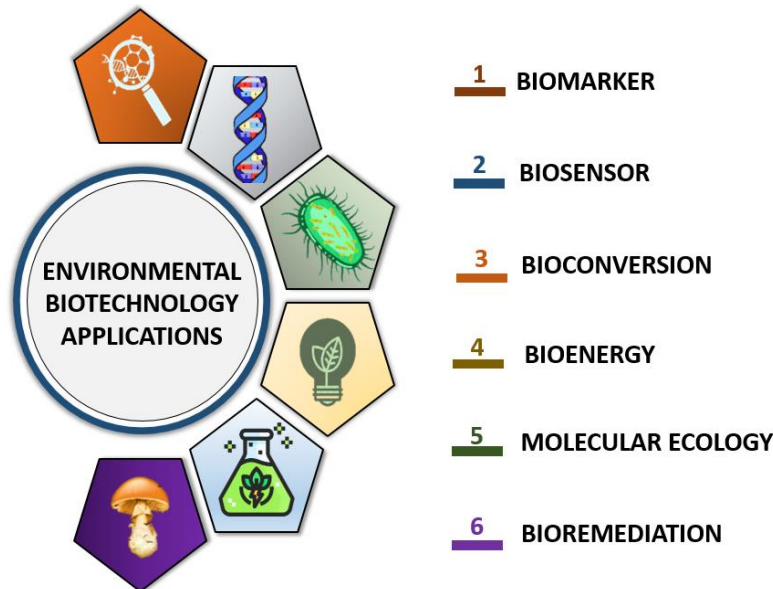
**Figure 1.** Main Branches of Science Used in Environmental Sciences

Biotechnology refers to all scientific and engineering applications used to obtain a new organism, product or service by using living things such as plants, animals and microorganisms, biological systems and processes (Özgen et al., 2007). As seen in Figure 2, many areas of life, from developments in biotechnology to human health, agriculture, chemical engineering, environmental protection, food production and energy production, are covered by this technology. Accordingly, biotechnology is divided into sub-branches. Sub-branches are defined by color codes (Akkaya & Pazarlıoğlu, 2012).



**Figure 2.** Subheadings of Biotechnology

One of the subheadings of biotechnology is environmental biotechnology. Environmental biotechnology is a field of biotechnology that includes the use of living organisms and the products obtained from them in the treatment of harmful wastes and the prevention of environmental pollution in order to ensure sustainability based on biology and chemistry (Özgen et al., 2007). Bioremediation is one of the 6 different applications of environmental biotechnology (Saxena et al., 2022).



**Figure 3.** Environmental Biotechnology Applications

## 2. BIOREMEDIATION

Bioremediation is a process in which harmful pollutants in air, water, soil, flue gases and industrial wastes are converted into non-toxic compounds by living organisms. The most important feature of bioremediation is that contaminated areas can be restored to their original conditions without any other impact on the environment. Many types of living organisms, including actinomycetes, fungi, bacteria, and plants, have demonstrated the ability to remediate environments contaminated with heavy metals and pesticides. Microorganisms are used to detoxify or transform pollutants, and plants are used to stabilize or remove pollutants in the soil (Zhang et al., 2020).

Microorganisms are the living species with the widest habitat range in the earth's biosphere. They can continue their vital activities in soil, water, plants, animals, deep seas and even in freezing ice environments. Their sheer numbers and appetite for a wide range of chemicals make microorganisms the perfect choice for us to consider as environmental stewards (Sharma, 2020).

Depending on the type of organisms that will be involved in the bioremediation process, one can decide on any of the bioremediation methods such as microbial remediation, phytoremediation and combined remediation (Zhang et al., 2020).

## 3. BIOREMEDIATION METHODS

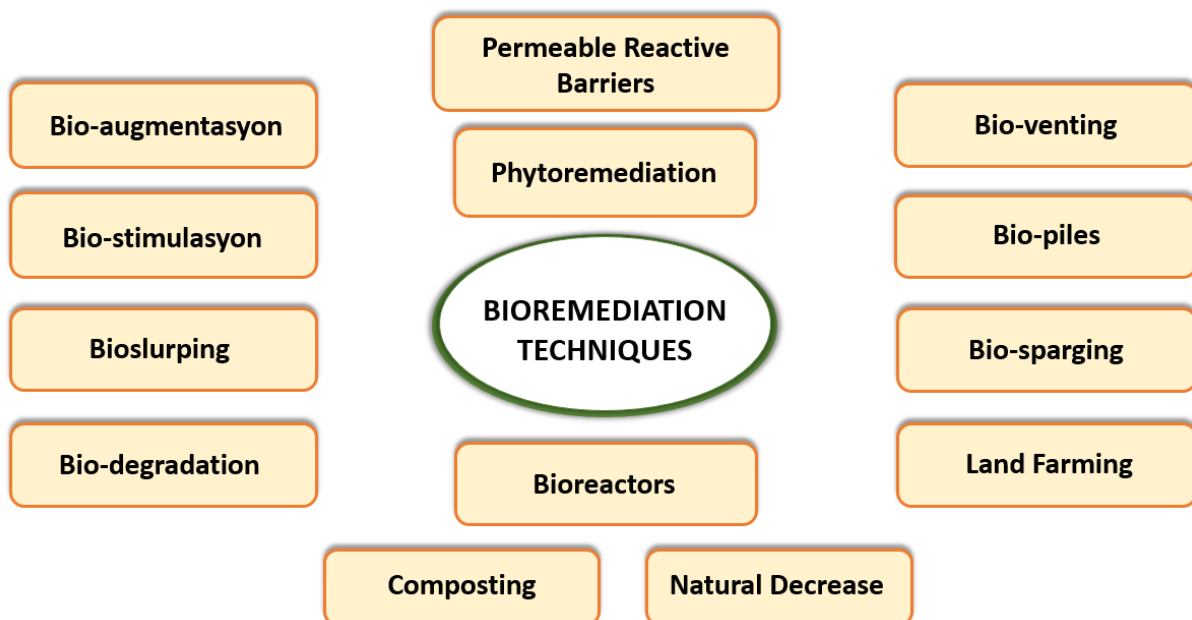
Bioremediation techniques can be performed ex-situ (outside the field) and in-situ (in the field). The nature of the pollutant, depth and amount of pollution, type of media, location, cost and



environmental policies are the selection standards considered when choosing any bioremediation technique. Factors that determine the success of bioremediation processes, performance based on oxygen and nutrient concentrations, temperature, pH and other abiotic factors.

In-Situ bioremediation technique involves the treatment of polluted substances at the pollution site. It does not require any excavation and causes little or no damage to the soil structure. These techniques are cost-effective compared to ex-situ bioremediation techniques. In situ bioremediation techniques have been used effectively to treat sites contaminated with chlorinated solvents, heavy metals, dyes, and hydrocarbons.

Ex-Situ bioremediation technique involves removing pollutants from polluted areas and transporting them to another area for treatment. Ex-situ bioremediation techniques are considered based on the depth of contamination, type of pollutant, degree of contamination, cost of treatment, and geographic location of the contaminated site. At the same time, performance standards also influence the choice of ex situ bioremediation techniques (Sharma, 2020).



**Figure 4.** Bioremediation Techniques

### 3.1. BIO-PILE

Bip-pile method involves piling excavated contaminated soil above ground, followed by aeration and nutrient supplementation to improve bioremediation through microbial metabolic activities. This technique consists of aeration, irrigation, nutrients, leachate collection and treatment bed systems (Sharma, 2020). The biopile process is used to reduce the concentration of pollutants originating from petroleum products in the soil with the help of biodegradation. The effectiveness of the system depends on soil characteristics, existing environmental structure and climatic conditions. In order to maintain the vital activities of aerobic bacteria in soil bioheaps and to promote biological degradation, the soil must be plowed at certain times. In soils where optimal drainage conditions are created for biopiles, these organisms are generally aerobic. Among these organisms, bacteria are the most populous group that is biochemically active, especially at low oxygen levels (Dindar et al, 2010). The main difference

between land farming and the biostack method is the way oxygen is transferred. In the preparation of biomass, soil layers are overlapped with interspersed perforated tubes used to distribute solutions containing air and necessary nutrients. In the presence of volatile pollutants, biomass can be covered with waterproof sheets with suitable openings to allow steam to be treated. The presence of these layers also facilitates monitoring of parameters (Miloni, 2015).

### **3.2. BIO-VENTING**

In bio-venting method, atmospheric air is supplied to the soil above the water table in the unsaturated layer through special pipes to provide the necessary oxygen to microorganisms. In this method, biological degradation is carried out by microorganisms found in the soil. In addition to helping biological degradation, the air or O<sub>2</sub> injected into the ground also has the function of carrying the volatile organic substances and CO<sub>2</sub> found there to the surface with the air flow. It is known that this system can be successfully applied especially in the treatment of soils contaminated with petroleum hydrocarbons, chlorinated solvents, some pesticides, plant preservatives and other organic chemicals. This method is generally not recommended for inorganic contaminants (Dindar et al., 2010).

### **3.3. BIO-SPARGING**

Bio-sparging is a bioremediation technology in which air is bubbled through a contaminated aquifer. Air bubbles are injected into the water table under pressure to increase the rate of biodegradation of microorganisms in the environment. This technique is effective in removing volatile organic compounds, which are substances such as xylene isomers, toluene, ethylbenzene and benzene. It can be applied in homogeneous soils with high permeability, unconfined aquifers, and homogeneous soils polluted with volatile compounds, halogens and hydrocarbons (Miloni, 2015).

### **3.4. BIO-AUGMENTATION**

Bio-augmentation technique involves the addition of microorganisms that occur naturally in contaminated sites or are brought to these sites from outside. This technique is especially beneficial for the remediation of oil-polluted soil (Sales da Silva et al., 2020).

### **3.5. BIO-STIMULASYON**

Biorevitalization is a natural reclamation method that can increase the decomposition of pollutants in the environment by injection of air and nutrients into the environment and pH and temperature parameters are at optimum conditions. This method can be considered a suitable technique for the removal of petroleum pollutants from soil. Additionally, this method requires the evaluation of both the intrinsic degradation capacity of native microflora and the environmental parameters involved in the kinetics of in situ processes (Sales da Silva et al., 2020).

### **3.6. BIOSLURPING**

Bioslurping technique is used to purify soils and groundwater contaminated with volatile and semi-volatile organic compounds through indirect oxygen supplementation. Bioslurping is a bioremediation technique that uses a hybrid of vacuum-enhanced pumping, soil vapor extraction, and bioaeration to enhance the biodegradation of pollutant in the environment. The pumping machine carries contaminants in an upward motion to the surface, where they are

separated from the air and water. In this technique, soil moisture limits air permeability and reduces the oxygen transfer rate, which reduces microbial activities. Although this technique is not suitable for low-permeability soil reclamation, it is a cost-effective operating model and significantly reduces storage, treatment and disposal costs (Sharma, 2020).

### **3.7. BIO-DEGRADATION**

Biodegradation is a bioremediation process in which organic pollutants in the environment are converted or mineralized into less harmful, non-hazardous substances by microorganisms and then participate in natural biogeochemical cycles. Biodegradation performance can be affected by various factors such as the concentration of pollutants in the environment, nutrients, oxygen and pH value (Margesin et al., 2001).

### **3.8. LAND APPLICATIONS**

Field applications are a very easy bioremediation technique due to its low cost and less equipment requirement for operation. While it is mostly considered as an ex-situ bioremediation technique, in some cases it is considered an in-situ bioremediation technique. The reason for this is due to the region where the treatment takes place. Contaminant depth is important in land cultivation, which can be done ex-situ or in-situ. In land applications, contaminated soils are regularly excavated and processed. In general, this method is carefully applied on a fixed layer support above the ground surface to ensure aerobic biodegradation of contaminants in excavated contaminated soil by local microorganisms. The field application bioremediation technique is very simple to design and implement, requires low capital and can be used to treat large volumes of contaminated soil with minimal environmental impact and energy requirements (Sharma, 2020).

### **3.9. NATURAL DECREASE**

In this method, natural cleaning occurs through five different mechanisms:

1. Biodegradation: Microorganisms use pollutants as nutrients in their natural life processes and ensure their degradation.
2. Absorption: Some of the pollutants adhere to subsurface soil particles. In this way, pollutants do not disappear, but they cannot move deeper or be transported by mixing with groundwater.
3. Evaporation: Some volatile substances such as gasoline/solvent change phase and mix into the air as vapor from the ground surface. Thus, pollutants diluted with air also undergo some degradation with sunlight.
4. Chemical Reactions: Pollutants can transform into less harmful pollutant forms when they undergo natural chemical degradation underground.
5. Dilution: When pollutants are subjected to natural mixing and degradation underground, a decrease in pollutant concentration occurs.

Target pollutants for natural reduction are VOCs, SVOCs and fuels. While it can be used for pesticides, the process is less effective and applicable only for some pesticides. It may also be suitable for some metals such as chromium, as the natural reduction process can also change the valence of metals (İmamoğlu & Erdoğdu, 2017).

### **3.10. PERMEABLE REACTIVE BARRIERS**

Permeable reactive barriers are a bioremediation technology applied for the remediation of groundwater contaminated by many types of pollutants such as chlorinated hydrocarbons and

heavy metals (Sales da Silva et al., 2020). A permanent or semi-permanent reactive barrier, composed mostly of iron, is placed in contaminated groundwater flow (Zhou et al., 2014). When contaminated water flows naturally through the barrier, the pollutants are trapped in the barrier and after the reaction in the barrier, the purified water is discharged into nature (Obiri-Nyarko et al., 2014). In general, permeable reactive barriers are reactive enough to trap contaminants but permeable enough to allow water to flow. It is also passive and cost-effective with low energy consumption (De Pourcq et al., 2015). The efficiency of such a technology depends on the characteristics of the environment, type of pollutant, environmental conditions, biogeochemistry, hydrogeology, system stability and cost conditions (Liu et al., 2015).

### **3.11. BIOREACTORS**

Bioreactor is a container in which raw materials are converted into specific products after a series of biological reactions (Sharma, 2020). The term bioreactor refers to any equipment or manufactured facility that supports a bioactive system (Sales da Silva et al., 2020). Bioreactor has different operating modes: batch, fed batch, sequential batch, continuous and multistage (Sharma, 2020). This bioremediation technique can be aerobic or anaerobic. Bioreactors are usually made of hard glass or stainless steel. It usually has a cylindrical shape and a volume ranging from a few liters to cubic metres. It is considered one of the best methods of purifying contaminated soil as it easily removes heavy metals, pesticides and many volatile organic compounds, including BTEX, from the environment (Sales da Silva et al., 2020).

### **3.12. COMPOSTING**

Composting is a controlled biological process in which organic pollutants are converted into harmless and stable by-products by microorganisms under aerobic and anaerobic conditions. In the composting process, contaminated soil is excavated and removed, mixed with organic additives and bulking materials (e.g. wood particles, straw, manure and plant waste, potatoes, etc.) and made ready for the process. Then, according to the process types, the ground is laid in appropriate areas to ensure impermeability and emission control, and it is mixed to ensure biological degradation, and the humidity rate is adjusted. The temperature of the system rises as a result of the heat produced by microorganisms during the decomposition of organic materials. In most cases, it is a process that can be carried out with the use of site-specific microorganisms. Maximum decomposition efficiency of the composting process is achieved by ensuring oxygen continuity (daily mixing and aeration), watering as needed, and close monitoring of moisture content. For the composting process, there are aerated static pile composting, mechanically agitated in-container composting and windrow composting alternatives. Composting can be applied to soils contaminated with biodegradable organic components. Aerobic, thermophilic composting can also be applied to PAH-contaminated soils. Windrow composting is an effective technology for treating soil contaminated with explosives (İmamoğlu & Erdoğdu, 2017).

### **3.13. PHYTOREMEDIATION**

Phytoremediation is a bioremediation method used to separate, transport/displace, stabilize and destroy pollutants in soil and groundwater (İmamoğlu & Erdoğdu, 2017). Plants use various mechanisms within their bodies to remove pollution in the environment (Kafle et al., 2022). Compared to other breeding technologies, it is very low-cost and aesthetically pleasing. Toxic heavy metals and organic pollutants are both pollutants targeted in phytoremediation.

Phytoremediation preserves the biological properties and physical structure of the soil. The fact that it is a method that depends on the depth of the roots and the tolerance of the plant to the pollutant creates a disadvantage. Another disadvantage is that the breeding process takes much longer compared to other methods (Dindar et al., 2010)

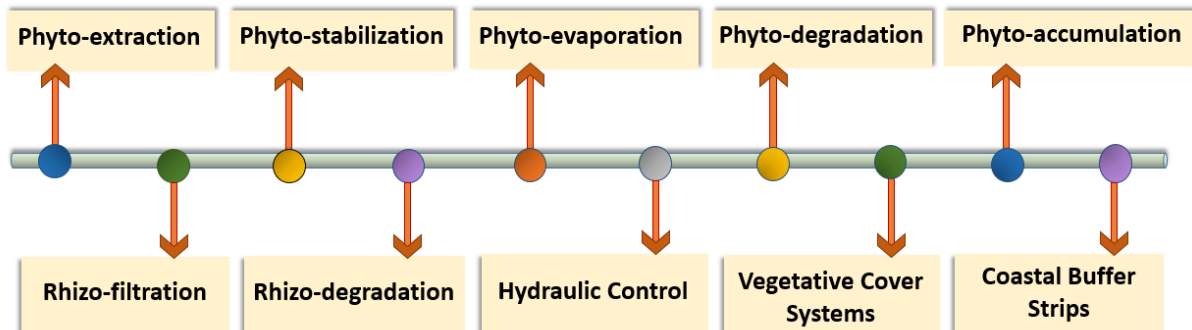


Figure 5. Phytoremediation Mechanisms (EPA, 2000)

GENERAL CHARACTERISTICS OF PHYTOREMEDIATION METHOD				
MECHANISM	PROCESS TARGET	PLACE	POLLUTANTS	HERBS
Phytoextraction	Pollutant Pickup and Removal	Soil, Sediment, Sewage Sludge	Metals, Metalloids, Radionuclides	Indian mustard, Sunflower, Hybrid poplars
Rhizofiltration	Pollutant Pickup and Removal	Surface And Ground Water	Metals, Radioactive Substances	Sunflower, India Mustard, Water hyacinth
Phytostabilization	Contaminant Neutralization	Soil, Sediment, Sewage Sludge	Cd,Cr,Cu,Pb,Zn Radioactive Substances	India Mustard, Hybrid Poplars, Grasses
Rhizodegradation	Pollutant Removal	Soil, Sediment, Sewage Sludge, Ground Water	Organic Compounds, Petroleum Products, Hydrocarbons	Red Mulberry, Grasses, Hybrid poplars, Calabash, Paddy
Phytodegradation	Pollutant Removal	Soil, Sediment, Sewage Sludge, Surface And Ground Water	Organic Compounds, Explosive Waste, Phenols, Herbicides	Algae, Hybrid Poplars, Black willow, Cypress
Phytovaporation	Evaporating the Contaminant	Soil, Sediment, Sewage Sludge, Ground Water	Chlorinate Solvents, Some Inorganics	Poplars, Clover, Black Locust, India Mustard
Vegetative Cover	Erosion Control	Soil, Sediment, Sewage Sludge	Organic and Inorganic Compounds	Poplars, Grass
Hydraulic Control And Coastal Buffer Strips	Pollutant Degradation and Removal	Surface And Ground Water	Water Soluble Organic and Inorganics	Poplars, Willows

Figure 6. General Characteristics of the Phytoremediation Method (EPA, 2000)

#### 4. BIOREMEDIATION APPLICATIONS

TNT, RDX and HMX pollution removal studies were conducted using anaerobic ex-situ composting at a Superfund site in the Umatilla Military Depot, Oregon. It was observed that in the contaminated area of 1858 m<sup>2</sup>, it caused a very large soil contamination with TNT levels of 4800 ppm. It is aimed to ensure purification by mixing potato waste and manure with contaminated soil using the composting technique. 40 days after treatment, TNT concentration decreased from 1600 ppm to 4 ppm, resulting in 99.7% removal, RDX concentration decreased from 1000 ppm to 7 ppm, resulting in 99.3% removal, and HMX concentration decreased from 200 ppm to 47 ppm, resulting in 76.5% removal (Özcan & Türkdoğan, 2014).

Wolicka et al. (2009) in their study, they detected a removal rate of 84% for petroleum derivatives benzene, 86% for toluene, 80% for ethyl benzene and 82% for xylene by aerobic cultures under laboratory conditions. Guerin (2008) stated in a study that 90% removal was achieved in a 2-3 week period with ex-situ methods in the bioremediation of chlorobenzenes in soil.

In another study, half of the area contaminated with 1100 tons of hexachlorocyclohexane (HCH) was treated under (A) anoxic/oxic conditions and the other half (B) under oxic conditions. While area A was subjected to an anoxic/oxic cycle 7 times, area B was plowed regularly with vehicles. The breeding process continued for 371 days. Soil samples were taken from each field after 154 and 371 days. After 371 days, total HCH concentration decreased by 60% in area A and 75% in area B. This application has shown that the solid phase landscaping technique is a suitable alternative in soils containing high HCH concentrations (Phillips et al., 2006).

In a study conducted by Romeh (2009), *Plantago major* plant was used for phytoremediation of imidacloprid insecticide in water and soil environment. In the study in water solution, imidacloprid accumulated significantly in the roots, leaves and fruits of the plant and then reached its maximum level. These maximum levels were 37.21, 15.74, and 5.74 µg/g after 1, 3, and 6 days, respectively. It was reported that these data decreased to 6.95, 1.46, and 0.12 µg/g, respectively, after 10 days.

Larsen et al. (2009) showed in their study that bioreactors can be used to remove PAHs in sewage sludge. They found that up to 80% degradation occurred under biotic and abiotic conditions by using *Proteiniphilum acetatigenes* to accelerate biological degradation (Yavuz & Gül, 2018).

In her study, Türkay (2010) aimed to determine the effects of vermicompost, obtained by composting hazelnut husks and sewage sludge with earthworms, on the biological properties of soils in greenhouse and field conditions. As a result of the 90-day incubation study, it was determined that the Zn concentration resulting from sewage sludge increased in earthworm tissues and decreased in vermicompost. Additionally, as a result of the study, it is stated that it may be possible to remove Zn concentration from the environment by *E.fetida* type earthworms.

Azizi et al. (2013) used *Lumbricus rubellus* in the removal of heavy metals in sewage sludge. As a result of the study, in variants containing *Lumbricus rubellus*, sewage sludge and mushroom compost, 10 weeks after the application, the concentrations of heavy metals Cr, Cd and Pb in the sewage sludge were 90-98.7% lower than the initial amounts. It was determined that the values were reached.

Erdogan et al. (2013) isolated 33 bacteria from oil-polluted soils of Adana, Batman and Adıyaman provinces. Six bacterial strains, *Pseudomonas aeruginosa* (2 strains), *Pseudomonas putida* (2 strains), *Citrobacter amalonaticus*, *Acinetobacter genomospecies*, which showed the best growth in 1% crude oil environment and had the highest crude oil degradation levels, were reported (Demirkan et al., 2019).



## 5. RESULTS

Bioremediation is a reclamation method that purifies the environment from pollutants by using natural biological activities. It can be considered a more sustainable method because the pollutant does not transform from one phase to another, as in other remediation techniques. As a result of bioremediation, pollutants are transformed into harmless end products such as carbon dioxide and water with the help of biological organisms. During the bioremediation process, nutrients, O<sub>2</sub>, other electron acceptors, appropriate humidity, temperature, carbon and energy sources that will increase the growth and activity of organisms must be provided in the environment. Considering the condition of the contaminated environment, one of the in-situ treatment or ex-situ treatment options can be decided. The biggest advantage of in situ treatment is its low cost. Ex-situ methods should be preferred for environments where there is intense pollution and quick results are required.

## REFERENCES

- Akkaya, A., Pazarlıoğlu, N. (2012). 21. yūzyılın anahtar teknolojisi: Beyaz biyoteknoloji. *Kırıkkale Őniversitesi Bilimde Geliřmeler Dergisi*, 1(1), 22-33.
- De Pourcq, K., Ayora, C., Garcıa-Gutiérrez, M., Missana, T., Carrera, J. (2015). A clay permeable reactive barrier to remove Cs-137 from groundwater: column experiments. *Journal of Environmental Radioactivity*, 149, 36-42.
- Demirkan, E., Sevgi, T., Gūler, B. E., Zeren, B., Őzalpar, B., & Abdou, M. (2019). Tūrkiye topraklarından izole edilen Bacillus sp. suřlarının biyoremediasyonda kullanılma potansiyellerinin arařtırılması. *Karaelmas Fen ve Mūhendislik Dergisi*, 9(1), 107-113.
- Dindar, E., řAĖBAN, F. O. T., Bařkaya, H. S. (2010). Kirlenmiř toprakların biyoremediasyon ile Islahı. *UludaĖ Őniversitesi Mūhendislik Fakūltesi Dergisi*, 15(2).
- Edwards, G. I. (2019). Multidisciplinary approach to environmental problems and sustainability. *Encyclopedia of Sustainability in Higher Education*, 1184-1189.
- National Risk Management Research Laboratory (US). (2000). *Introduction to phytoremediation*. National Risk Management Research Laboratory, Office of Research and Development, US EPA
- Guerin, T. F. (2008). Ex-situ bioremediation of chlorobenzenes in soil. *Journal of Hazardous Materials*, 154(1-3), 9-20.
- İmamoğlu, İ., Erdoğdu, S. (2017). Kirlenmiş Saha Temizleme/İyileştirme Teknolojileri Kılavuzu, T.C. Çevre ve şehircilik Bakanlığı
- Kafle, A., Timilsina, A., Gautam, A., Adhikari, K., Bhattarai, A., Aryal, N. (2022). Phytoremediation: Mechanisms, plant selection and enhancement by natural and synthetic agents. *Environmental Advances*, 8, 100203.
- Liu, Y., Mou, H., Chen, L., Mirza, Z. A., Liu, L. (2015). Cr (VI)-contaminated groundwater remediation with simulated permeable reactive barrier (PRB) filled with natural pyrite as reactive material: environmental factors and effectiveness. *Journal of hazardous materials*, 298, 83-90.

- Margesin, R., Schinner, F. (2001). Biodegradation and bioremediation of hydrocarbons in extreme environments. *Applied microbiology and biotechnology*, 56, 650-663.
- Milioni, A. (2015). Remediation of Hydrocarbon Contaminated Soils. <https://www.oil-gasportal.com/remediation-of-hydrocarbon-contaminated-soils/>
- Obiri-Nyarko, F., Grajales-Mesa, S. J., Malina, G. (2014). An overview of permeable reactive barriers for in situ sustainable groundwater remediation. *Chemosphere*, 111, 243-259.
- Özcan, G., Türkdoğan, İ. (2014). Askeri Alanlardaki Kirliliklerin Gideriminde Biyoremediasyon Teknikleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(1).
- Özgen, Ö., Emiroğlu, H., Yıldız, M., Taş, A. S., Purutçuoğlu, E., (2007). Tüketiciler Ve Modern Biyoteknoloji: Model Yaklaşımlar, Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü Yayınları (1)
- Phillips, T. M., Lee, H., Trevors, J. T., Seech, A. G. (2006). Full-scale in situ bioremediation of hexachlorocyclohexane-contaminated soil. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology: International Research in Process, Environmental & Clean Technology*, 81(3), 289-298.
- Romeh, A. A. (2009). Phytoremediation of water and soil contaminated with imidacloprid pesticide by *Plantago major*, L. *International Journal of phytoremediation*, 12(2), 188-199..
- Sales da Silva, I. G., Gomes de Almeida, F. C., Padilha da Rocha e Silva, N. M., Casazza, A. A., Converti, A., Asfora Sarubbo, L. (2020). Soil bioremediation: Overview of technologies and trends. *Energies*, 13(18), 4664.
- Sharma, I. (2020), Bioremediation Techniques for Polluted Environment: Concept, Advantages, Limitations, and Prospects, <https://www.intechopen.com/chapters/70661>
- Türkay, F. (2010). Fındık zurufu ve arıtma çamurunun solucanlar ile kompostlanması ve elde edilen vermikompostun sera ve tarla koşullarında toprakların biyolojik özelliklerinde meydana getirdiği etkilerin belirlenmesi/F. Şüheyda Hepşen Türkay; danışman Rıdvan Kızılkaya.
- Wolicka, D., Suszek, A., Borkowski, A., Bielecka, A. (2009). Application of aerobic microorganisms in bioremediation in situ of soil contaminated by petroleum products. *Bioresource Technology*, 100(13), 3221-3227.
- Yavuz, Ş. A., Gül, Ü. D. (2018). Pestisitlerle Kirlenmiş Ortamların Biyoremediasyonu. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 11(1), 7-17.
- Zhang, H., Yuan, X., Xiong, T., Wang, H., Jiang, L. (2020). Bioremediation of co-contaminated soil with heavy metals and pesticides: Influence factors, mechanisms and evaluation methods. *Chemical Engineering Journal*, 398, 125657.
- Zhou, D., Li, Y., Zhang, Y., Zhang, C., Li, X., Chen, Z., Kamon, M. (2014). Column test-based optimization of the permeable reactive barrier (PRB) technique for remediating groundwater contaminated by landfill leachates. *Journal of contaminant hydrology*, 168, 1-16.

**MAPPING MONTHLY AVERAGE REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION IN  
GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM ENVIRONMENT: A CASE STUDY IN  
SANLIURFA**

**AYLIK ORTALAMA REFERANS BİTKİ SU TÜKETİMİNİN COĞRAFİ BİLGİ  
SİSTEMİ ORTAMINDA HARİTALANMASI: ŞANLIURFA ÖRNEĞİ**

**İsmail Hakkı ÜRÜN**

Harran University Turkey

**Doç. Dr. Gökhan İsmail TUYLU**

Harran University Turkey

**Dr. Öğr. Üyesi Ali Demir KESKİNER**

Harran University Turkey

**ABSTRACT**

One of the most important parameters used in water resources development projects is the amount of evapotranspiration. In this study, it was aimed to determine the spatio-temporal variation of monthly average reference evapotranspiration (*ET<sub>o</sub>*) for Şanlıurfa province by using long-term daily climate data. To this end, long-term daily data (2000-2021); minimum and maximum temperature (°C), sunshine duration (hours), average relative humidity (%) and wind speed (m/s) provided from 11 meteorological observation stations that were both inside and outside of the Sanliurfa province boundaries were used as the base material. Long-term monthly average reference evapotranspiration values were calculated for each station by *Penman-Monteith* method using *Cropwat* program developed by *FAO*. With the help of the monthly average *ET<sub>o</sub>* values obtained, "*Monthly Average Reference Evapotranspiration*" maps for each month were generated for Sanliurfa by using the *Inverse Distance Method* in Geographic Information System environment.

According to the results found in the present study, the monthly average *ET<sub>o</sub>* values varied between 24 and 264 mm in the annual period. While significant increases in *ET<sub>o</sub>* values occurred in the south and southeast of the province, a decrease in *ET<sub>o</sub>* values was detected in the north and south-western parts of the province, which are under the influence of Atatürk, Birecik and Karkamış dams. The study is important in terms of determining the crop evapotranspiration (*ET<sub>c</sub>*) of the plant pattern in the region and contributing to the literature.

**Keywords:** Reference evapotranspiration maps, *FAO Penman-Monteith* method, *Inverse distance weighted interpolation*, Sanliurfa.

## ÖZET

Su kaynakları geliştirme projelerinde kullanılan en önemli parametrelerden biri bitki su tüketim miktarlarıdır. Bu araştırmada uzun yıllar günlük iklim verileri kullanılarak Şanlıurfa ili için aylık ortalama referans bitki su tüketiminin (*ET<sub>o</sub>*) alansal ve zamansal değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Amaç kapsamında, Şanlıurfa il sınırları içerisinde ve il sınırları dışında bulunan 11 adet meteoroloji gözlem istasyonundan uzun yıllar (2000-2021) günlük temin edilen; minimum ve maksimum sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ), güneşlenme süresi (saat), ortalama nispi nem (%) ve rüzgar hızı (m/s) verileri temel materyal olarak kullanılmıştır. FAO tarafından geliştirilen *Cropwat* programı yardımıyla her istasyon için *Penman-Monteith* yöntemi ile uzun yıllar aylık ortalama referans bitki su tüketimi (mm) değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen aylık ortalama *ET<sub>o</sub>* değerleri esas alınarak Coğrafi Bilgi Sistemi ortamında *Ters Uzaklık Yöntemi* kullanılarak Şanlıurfa için her aya ait “*Aylık Ortalama Referans Bitki Su Tüketimi*” haritaları oluşturulmuştur.

Çalışma sonuçlarına göre, aylık ortalama *ET<sub>o</sub>* değerleri yıllık periyotta 24 ile 264 mm arasında değişim göstermiştir. İlin, güney ve güneydoğusunda *ET<sub>o</sub>* değerlerinde önemli artışlar meydana gelirken, Atatürk, Birecik ve Karkamış barajının etkisi altında bulunan kuzey ve güney batı kesimlerinde *ET<sub>o</sub>* değerlerinde azalma olduğu tespit edilmiştir. Çalışma, bölgenin bitki desenine ait bitki su tüketiminin (*ET<sub>c</sub>*) belirlenmesinde kullanılması ve literatüre katkı sağlaması yönünden önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Referans bitki su tüketimi haritaları, FAO Penman-Monteith yöntemi, Ters mesafe yöntemi, Şanlıurfa.

## GİRİŞ

Dünya genelinde nüfus artışına paralel olarak gıda ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Birleşmiş Milletler 'in sunduğu rapora göre 2050 yılında dünya nüfusunun 9.6 milyar olması beklenmektedir (UN, 2013). Söz konusu bu ihtimalin gerçekleşmesi durumunda, gıda ihtiyacının karşılanabilmesi için tarımsal üretimin %70 oranında artması gerekmektedir (FAO, 2011).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi (GAB) karasal iklimin hakim olduğu bölgelerimizdendir. En çok yağışın kış mevsiminde oluşmasıyla beraber bölgede geniş düzlüklerin bulunması tarımsal üretim için uygun alanlar oluştururken, yazın kuraklık şiddetinin artırması üretimi olumsuz etkilemektedir. Bu durum, kuraklık riski taşıyan GAB tarım alanlarında (Keskiner vd., 2019) birim alandan daha yüksek verim alınması adına tarım alanlarının sulama suyuna kavuşması oldukça önemli bir konudur. Bölgedeki tarımsal, ekonomik ve sosyal faaliyetlerin sürdürülebilirliği ve artırılması amacıyla 1997 yılında Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) faaliyete girmesiyle bölge genelinde önemli ölçüde üretim artırılmıştır (Ekodialog, 2014).

İklim değişikliğinin olası sonuçlarından biri olarak kabul edilen küresel ısınma, meteorolojik parametrelerin meydana gelme sıklığında değişime neden olabilmektedir. Bu durum doğal ekosistemlerin ve tarımsal üretimi yakından etkilemektedir. Tarımsal üretimin artırılmasına yönelik su kaynakları geliştirme projelerinde kullanılan en önemli parametrelerden biri bitki su tüketim miktarlarıdır. Referans bitki su tüketimi (*ET<sub>o</sub>*), atmosferin buharlaşma kapasitesini ifade eden ve sulama sistemlerinin tasarımı ve su tasarrufunun araştırılmasına ilişkin çalışmalarda temel verileri oluşturan meteorolojik bir parametredir. İklim değişikliği altındaki bölgelerin referans bitki su tüketimi alansal dağılım özelliklerini incelemek, bitki su ihtiyacını

tahmin etmek, su döngüsünü araştırmak, su kaynaklarını değerlendirmek, sulama planlaması ve yönetimi için önemli bir yol gösterici öneme sahiptir (Zuo vd., 2012; Zhang vd., 2018).

ETo değişimleri, iklim faktörleri, hava kirliliği, bitki türleri ve kentleşme gibi çok sayıda faktörün entegre sonuçlarıdır (Xu vd., 2017). ETo değerlerinin tahmin edilmesinde Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından geliştirilen ve önerilen FAO Penman-Monteith eşitliği (Allen vd., 1998) günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. ETo değerlerinin bölgesel tahminleri için ise bölgeye/iklime özgü parametrik modeller kullanılmakta (Tegos vd., 2015) veya diğer ölçülmemiş konumlardaki tahminler, bu nokta ETo değerlerinin kestirimi ile elde edilmektedir. Alansal ETo haritaları, nokta ETo değerleri yardımıyla örneklenmeyen noktalara ait değerlerin kestirimi ile üretilebilmektedir (Hodam vd., 2017). Bununla birlikte, ETo değerlerinin alansal dağılımlarını belirlemek su yönetimi için kritik öneme sahiptir (Jerin vd., 2021). Dünya’da ve ülkemizde ETo değerlerinin alansal ve zamansal değişimi üzerine farklı çalışmalar yapılmıştır (Altalib vd., 2021; Altındağ, 2007; Anlı, 2014; Bayramoğlu, 2013; Çetin, 2018; Güler, 2014; Jerin vd., 2021; Karaca vd., 2017; Mubialiwo vd., 2020; Ndiaye vd., 2020; Talae vd., 2014; Xu vd., 2017; Yürekli vd., 2010; Zhang vd., 2018). Ancak, ülkemizde ETo’nin alansal ve zamansal değişimini ele alan çalışma sayısının azlığı dikkat çekmektedir. Yapılan çalışmalarda ise çoğunlukla meteoroloji gözlem istasyonlarından noktasal olarak gözlenen iklim elemanları yardımıyla elde edilen ETo değerlerinin bölgesel ölçekte kullanıldığı görülmektedir (Özfidaner, 2007).

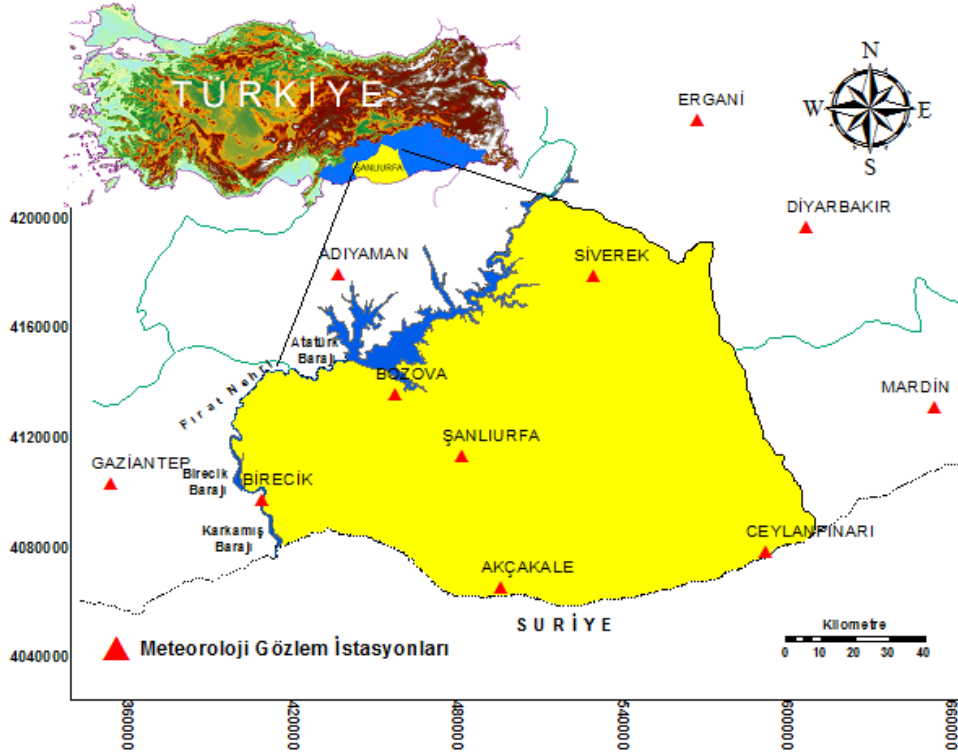
Su kaynakları yönetimi çalışmalarında, bitki su tüketiminin (ETc) gerçeğe yakın bir şekilde hesaplanması su tasarrufu bakımından oldukça önemli bir husustur. Bu kapsamda, kurak ve yarı-kurak iklim özelliklerinin hakim olduğu, GAP sulama sahalarının yaklaşık %50’sine sahip, kuraklık riski altındaki Şanlıurfa’da yürütölen bu çalışmada; aylık ortalama referans bitki su tüketiminin raster formunda haritaları oluşturularak ETo değerlerinin alansal ve zamansal dağılımının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Aylık ortalama referans bitki su tüketiminin (ETo), alansal ve zamansal yayılımını gösteren haritaların elde edilmesi ile Şanlıurfa ili kapsamında su kaynakları ve kuraklık risk yönetim planlamaları daha etkin bir şekilde yapılabilecektir. Ayrıca çalışma, su kullanıcıları için de bitki su tüketim rehberi oluşturacaktır.

## **MATERYAL ve YÖNTEM**

### **Materyal**

Yüz ölçümü 19 242 km<sup>2</sup> (HGM, 2022) olan Şanlıurfa ilinde yürütölen bu çalışmada (Şekil 1); Meteoroloji Genel Müdürlüğüne ait Şanlıurfa, Akçakale, Birecik, Bozova, Ceylanpınar, Siverek, Adıyaman, Diyarbakır, Ergani, Gaziantep ve Mardin meteoroloji gözlem istasyonlarında 2000-2021 yılları arasında gözlemlenen, günlük olarak temin edilen uzun yıllar; minimum ve maksimum sıcaklık (<sup>0</sup>C), güneşlenme süresi (saat), ortalama nispi nem (%) ve rüzgar hızı (m/s) serileri temel materyal olarak kullanılmıştır. İstasyonların koordinatları; UTM projeksiyonu, 6 derece dilim genişliği, Datum=WGS84, ZON=36 ve dilim orta boylamı (DOM)=33 referans yüzeyine göre hesaplanmıştır. Ayrıca çalışmada kullanılan istasyonlara ait öznitelik bilgileri (Çizelge 1) ‘de gösterilmiştir.



Şekil 1. Çalışma kapsamında kullanılan meteoroloji gözlem istasyonlarının Türkiye’deki konumu

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan meteoroloji istasyonlarının öznelik bilgileri

Sıra No	İstasyon No	İstasyon Adı	Enlem (kuzey) (Ondalık Derece)	Boylam (doğu) (Ondalık Derece)	Rakım (m)
1	17270	Şanlıurfa	37.16	38.78	550
2	17980	Akçakale	36.72	38.94	365
3	17966	Birecik	37.01	37.97	347
4	17944	Bozova	37.36	38.51	622
5	17968	Ceylanpınarı	36.84	40.03	360
6	17912	Siverek	37.75	39.32	801
7	17265	Adıyaman	37.75	38.27	672
8	17261	Gaziantep	37.05	37.35	854
9	17275	Mardin	37.31	40.72	1040
10	17280	Diyarbakır	37.89	40.20	674
11	17847	Ergani	38.26	39.76	986

### Çalışmada Kullanılan Yazılımlar

Bu çalışmada meteoroloji gözlem istasyonlarından uzun yıllar (2000-2021) günlük olarak temin edilen veri serileri, *MS Excel* programı yardımıyla uzun yıllar aylık ortalama serilere dönüştürülmüştür. Aylık serilerde eksik verileri olan istasyonların eksik olan gözlemlerinin tamamlanması amacıyla korelasyon ve regresyon analizleri *Minitab* istatistik programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Referans bitki su tüketimi, bitki sulama suyu ihtiyacını vb. hesaplamalar yapabilen *CROPWAT* yazılım kullanılarak aylık ortalama referans bitki su tüketimi hesaplanmıştır. Her istasyon için hesaplanan aylık ortalama referans bitki su tüketim değerleri kullanılarak *ArcGIS* ortamında Ters Uzaklık Yöntemi ile Şanlıurfa ili için “*Aylık Ortalama Referans Bitki Su Tüketimi*” haritaları oluşturulmuştur.



## YÖNTEM

### Korelasyon ve Regresyon Analizi

Korelasyon analizi ile iki sayısal değişken arasındaki ilişkinin yönü ve derecesi belirlenirken, regresyon analizi ile değişkenler arasındaki ilişki matematiksel olarak modellenir. Bu çalışmada kullanılan meteoroloji istasyonlarının eksik gözlemlerinin tamamlanmasında öncelikli olarak eksik veriye sahip istasyonlar ile verisi tam olan istasyonlar arasında korelasyon analizi uygulanmıştır. Minitab istatistik paket programı kullanılarak korelasyon katsayıları (r) hesaplanmıştır. Yüksek ilişkiye sahip istasyonlar arasında en büyük belirtme katsayısına ( $R^2$ ) ve en küçük standart sapmaya sahip doğrusal regresyon modeli seçilerek bu modeller aracılığı ile iklim elamanları serilerindeki eksik gözlemler tamamlanmıştır. Regresyon model parametreleri ise  $\alpha = 0.05$  önem düzeyinde belirlenmiştir. Korelasyon katsayısına ve regresyon modellerine ilişkin matematiksel eşitlikler ve tanımlamalar; Kesici & Kocabaş (1998) ve Ryan & Cryer (2005) tarafından kapsamlı bir şekilde açıklanmıştır.

### Penman-Monteith Yöntemi

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) Milletler ve Amerikan İnşaat Mühendisleri Derneği (ASCE) Penman-Monteith (PM) denklemini (Allen vd. 1998; ASCE-EWRI 2005) standart olarak kabul etmiştir. PM yöntemi, küresel olarak kullanılan ve farklı iklim bölgelerinden alınan lizimetre verilerine dayanarak geniş çapta doğrulanmıştır (Allen vd., 1994; Ventura vd., 1999; Itenfisu vd., 2000; Lopez-Urrea vd., 2006). Çim referans yüzeyi ETo FAO PM olarak ifade edilir; bitki su tüketimi hesaplaması Eşitlik 1’de verildiği gibi Penman-Monteith formülü esas alınarak yapılmaktadır.

$$ET_0 = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)} \quad (1)$$

Burada:  $ET_0$ , referans bitki su tüketimi (mm gün<sup>-1</sup>);  $R_n$ , net güneş radyasyonu ( $MJm^{-2}gün^{-1}$ );  $G$ , toprak ısı akısı ( $MJm^{-2}gün^{-1}$ );  $e_s - e_a$ , buhar basıncı açığı (KPa);  $u_2$ , 2 m yükseklikte ölçülmüş rüzgâr hızı ( $ms^{-1}$ );  $\Delta$ , doymuş buhar basıncı sıcaklık eğrisi eğimini ( $kPa^{\circ}C^{-1}$ );  $T$ , 2 m yükseklikteki ortalama sıcaklık ( $^{\circ}C$ );  $\gamma$ , psikometrik sabiti ( $kPa^{\circ}C^{-1}$ ) ifade etmektedir.

### Ters Uzaklık Yöntemi

Ters Uzaklık Yöntemi (TUY); bilinen örnek noktalara ait değerler yardımıyla örneklenmeyen noktalara ait değerlerin kestirimi için kullanılır (Çetin & Diker, 2003). Bu yöntemin esası; enterpole edilecek yüzeyde yakındaki noktaların uzaktaki noktalara istinaden tahminlerde daha fazla ağırlığa sahip olmasıdır. Yönteme ilişkin matematiksel eşitlikler ve tanımlamalar Keskiner & Çetin (2023), Taylan & Damçayırı (2016) tarafından kapsamlı bir şekilde açıklanmıştır. Araştırma kapsamında, Şanlıurfa iline ait “Aylık Ortalama Referans Bitki Su Tüketimi” haritaları ArcGIS ortamında TUY ile elde edilmiştir.

## ARAŞTIRMA BULGULARI

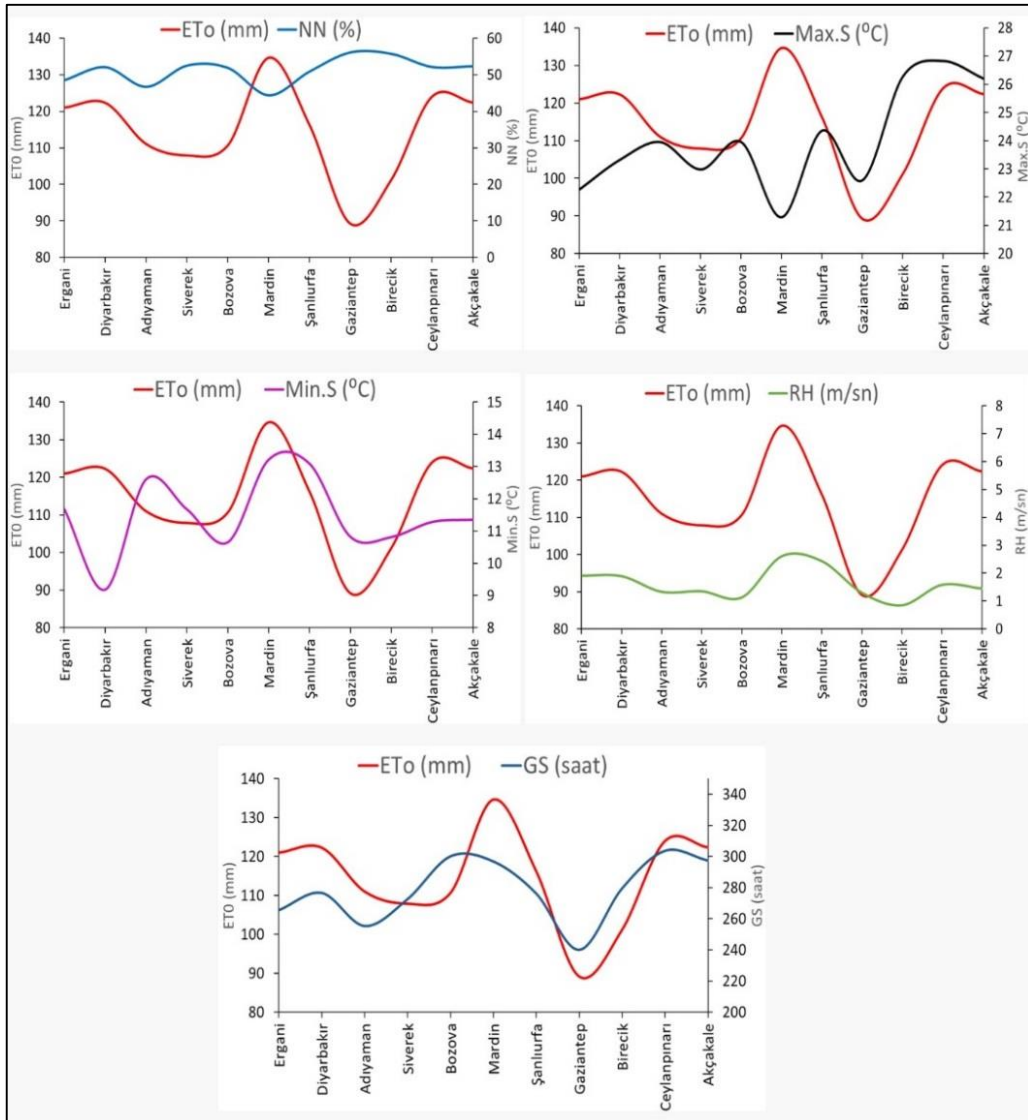
### Eksik gözlemlerin tamamlanması

Araştırma kapsamında kullanılan 11 adet istasyondan; Adıyaman, Siverek, Gaziantep, Birecik ve Akçakale istasyonlarının uzun yıllık günlük güneşlenme sürelerinde (GS) eksik gözlemler tespit edilmiştir. Günlük güneşlenme sürelerinde eksik gözlemi olan istasyonla tam seriye sahip en yakın istasyonlar (Mardin, Şanlıurfa, Bozova) belirlenmiştir (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Günlük güneşlenme sürelerinde (saat) eksik seriye sahip istasyonların eksik gözlemlerin tamamlanmasında ilişkilendirilen istasyonlar

İlişkilendirilen İstasyonlar	Eksik Seriye Sahip İstasyonlar				
	Adıyaman	Siverek	Gaziantep	Birecik	Akçakale
Verisi Tam Olan İstasyonlar	Mardin	X			
	Şanlıurfa	X	X	X	X
	Bozova	X			X

Her ay için uzun yıllar günlük seriler dikkate alınarak yüksek ilişkiye sahip istasyonlar belirlendikten sonra bu istasyonların uzun yıllar günlük serileri arasında doğrusal regresyon modelleri oluşturulmuştur. Günlük serilerinde eksik gözlemi olan her farklı ay için elde edilen regresyon modelleri kullanılarak eksik günlük GS değerler hesaplanmıştır. GS serileri, minimum (Min.S) ve maksimum sıcaklık (Max.S), nispi nem (NN) ve rüzgar hızı (RH) değerleri kullanılarak her istasyon için aylık referans bitki su tüketimi (mm) değerleri elde edilmiştir. Her istasyon için aylık hesaplanan ETo 'ın uzun yıllar ortalaması ile ETo' ın hesaplanmasında kullanılan verilerin uzun yıllar ortalamaları Şekil 2'de grafiklenmiştir.



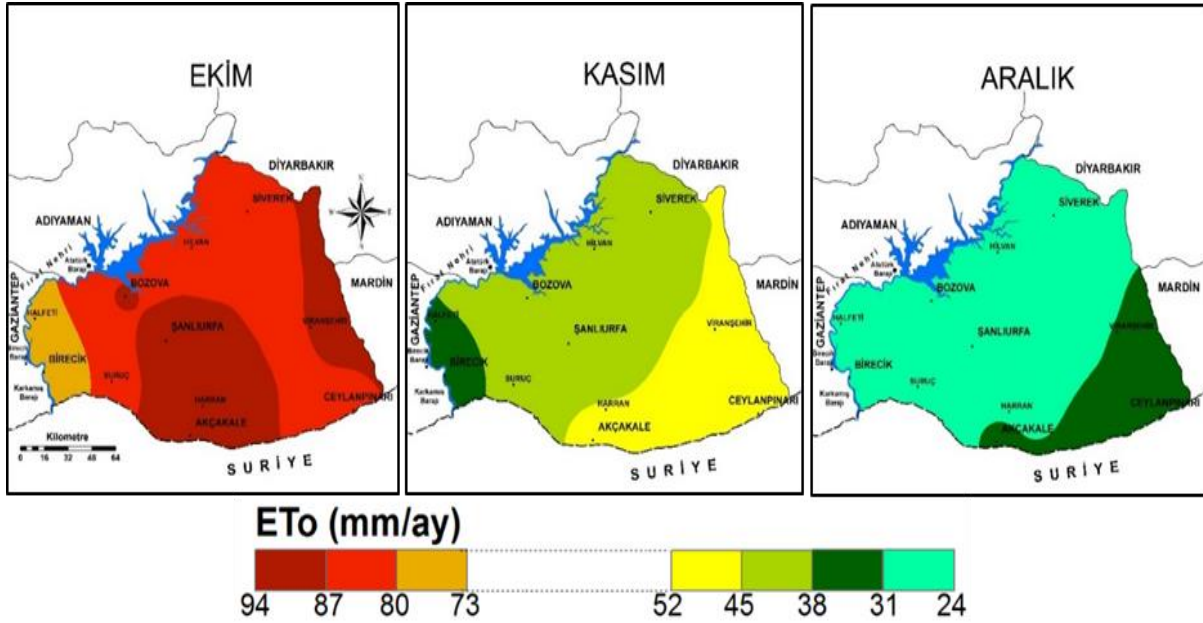
**Şekil 2.** ETo'ın hesaplanmasında kullanılan iklim elemanlarının uzun dönem yıllık ortalamaları ile ETo uzun dönem yıllık ortalamalarının dağılımı.

Şekil 2’de görüldüğü üzere; ETo ile NN dağılımları arasında ters bir korelasyon dikkati çekerken, ETo ile RH ve GS arasında dağılımların salınımlarında doğrusal bir ilişki dikkat çekmektedir. Maksimum ve minimum sıcaklıklar ile ETo arasında ise istasyonların konumlarından kaynaklı farklılıkların ön plana çıktığı anlaşılmaktadır. Bozova, Mardin, Şanlıurfa ve Gaziantep istasyonları ETo ve minimum sıcaklıklar arasında benzer salınımlar göze çarparken, maksimum sıcaklık ile ETo değerlerinin Gaziantep, Birecik, Ceylanpınar ve Akçakale istasyonlarında aynı davranışların söz konusu olduğu belirlenmiştir.

### Aylık Ortalama Referans Bitki Su Tüketimi Haritalarının Oluşturulması

Çalışma kapsamında; Penman-Monteith yöntemi ile her istasyon için aylık ortalama referans bitki su tüketimleri (ETo) hesaplanmıştır. İstasyonları temsil eden bu değerler yardımıyla Şanlıurfa iline ait aylık ortalama referans bitki su tüketimlerinin alansal ve zamansal yayılımını gösteren haritalar elde edilmiştir. Geliştirilen haritalar hidrolojik yıl esas alınarak; 1. Dönem (Ekim –Kasım-Aralık), 2. Dönem (Ocak-Şubat-Mart), 3. Dönem (Nisan-Mayıs-Haziran) ve 4. Dönem (Temmuz-Ağustos-Eylül) olarak 4 bölümde değerlendirilmiştir.

Şekil 3 incelendiğinde; hidrolojik yılın başlangıcı Ekim ayında ETo değerlerinin çalışma alanının güneyinde Akçakale ve doğusunda Viranşehir civarında en büyük değerler (94-87 mm) ile temsil edildiği görülmektedir. Ceylanpınar’dan Siverek’e uzanan koridorda; kuzeye doğru Atatürk barajı ve çevresinde ETo oluşumunun azalarak 87-80 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Birecik ve Karkamış barajlarının bulunduğu Şanlıurfa’nın doğusunda ise ETo oluşumunun 80-73 mm arasında temsil edilerek Ekim ayı için en az bitki su tüketiminin bu bölgede gerçekleştiği belirlenmiştir.

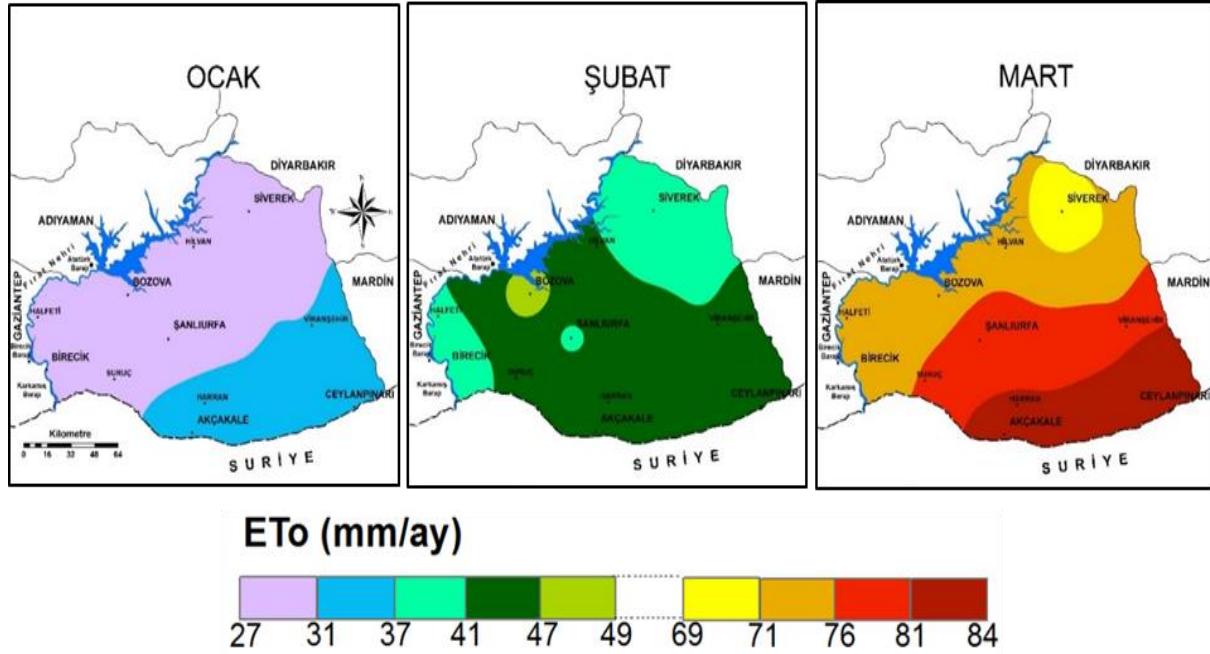


Şekil 3. Ekim, Kasım ve Aralık ayları ortalama ETo haritaları

Kasım ayında ortalama bitki su tüketimi il kapsamında 52-31 mm arasında değişmiştir. Kasım ayında bitki su tüketiminin Birecik ve Karkamış barajı civarında Ekim ayına göre 42 mm’lik bir ani azalma söz konusu olduğu saptanmıştır. Ekim ayına benzer bir şekilde en fazla su tüketimleri çalışma alanının güneyinde meydana gelirken kuzeye doğru gidildikçe bitki su tüketim değerlerinde azalma olduğu görülmüştür. Aralık ayında meydana gelen bitki su tüketimleri Ekim ve Kasım ayları dikkate alındığında en az miktarlarla temsil edilmiştir (38-24

mm). Bu durum dikkate alındığında Aralık ayında bitki su tüketiminin il bazında durağanlaşma gösterdiği saptanmıştır.

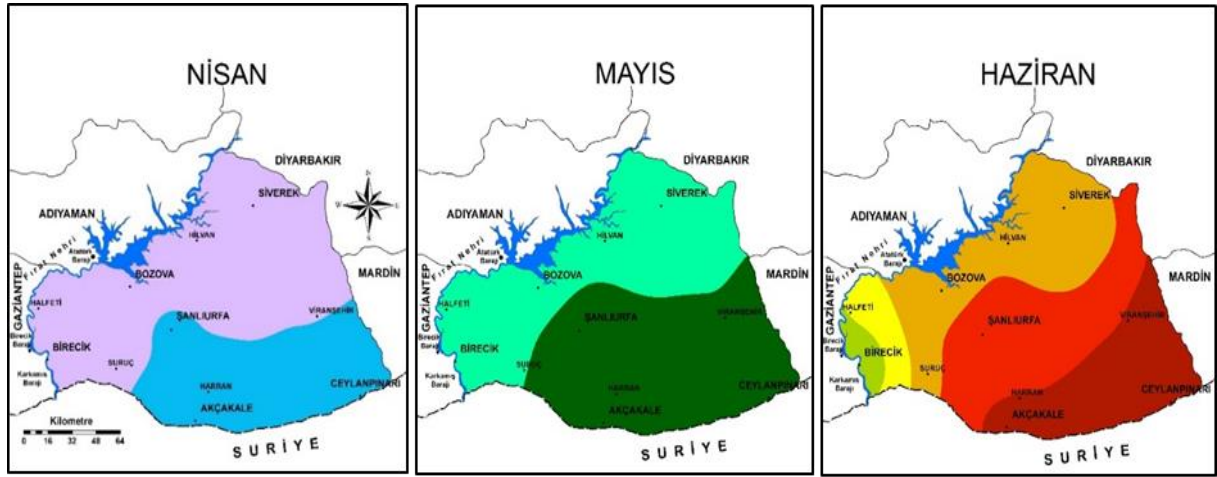
Şekil 4 incelendiğinde; Ocak ayında referans bitki su tüketimi il kapsamında 27-37 mm arasında değişmiştir. Güneyde en yüksek su tüketimleri oluşurken (37-31 mm), kuzeye doğru su tüketimlerinin azaldığı (31-27 mm) belirlenmiştir. Ocak ayı referans bitki su tüketimi maksimum ve minimum değerler arasında 10 mm'lik bir farkın olması Ocak ayı için referans bitki su tüketiminde il genelinde Aralık ayına benzer bir durağanlaşmanın söz konusu olduğunu göstermiştir.



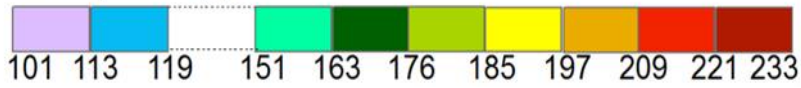
Şekil 4. Ocak, Şubat ve Mart ayları ortalama ETo haritaları

Şubat ayında ise bitki su tüketimleri il kapsamında 37-49 mm arasında değişiklik göstermiştir. Siverek ve Birecik bölgelerinde 37-41 mm'lik su tüketimleri gerçekleşirken, güneyde diğer aylarda olduğu gibi en fazla su tüketimleri oluşmuştur (41-47 mm). Ocak ayına göre nispeten su tüketimlerinin arttığı belirlenmiştir. Mart ayında ise bitki su tüketimleri çalışma alanında artış eğilimine girmiştir (69-84 mm). Şubat ayına göre Birecik ve Siverek bölgelerinde Eto miktarlarında yaklaşık 30 mm'lik ani bir artış meydana gelmiştir. Güneyden kuzeye doğru bitki su tüketiminde meydana gelen azalışlar daha belirginleşmeye başlamıştır.

Şekil 5 incelendiğinde, il kapsamında nisan ayında 101-119 mm arasında referans bitki su tüketimi gerçekleşmiştir. Nisan ayında, ilin kuzey ve güneyi arasında referans su tüketimi bakımından aşırı bir fark oluşmamıştır. Diğer aylarda olduğu gibi güney-kuzey istikametinde su tüketimleri tedrici olarak azalmıştır. Mayıs ayında ETo değerlerinde yaklaşık 40 mm'lik ani bir yükseliş meydana geldiği görülmüştür. Su tüketimleri güneyde daha fazla oluşum gösterirken ilin kuzeyinde diğer aylarda olduğu gibi azalmıştır. Haziran ayında ise ETo değerleri 176-233 mm aralığında oluşum göstermiştir. Nisan ve Mayıs aylarındaki ETo değerlerindeki homojen dağılım il bazında ortadan kalkmıştır. Çalışma alanının güneyinde ETo değerleri yüksek miktarlara ulaşmıştır.

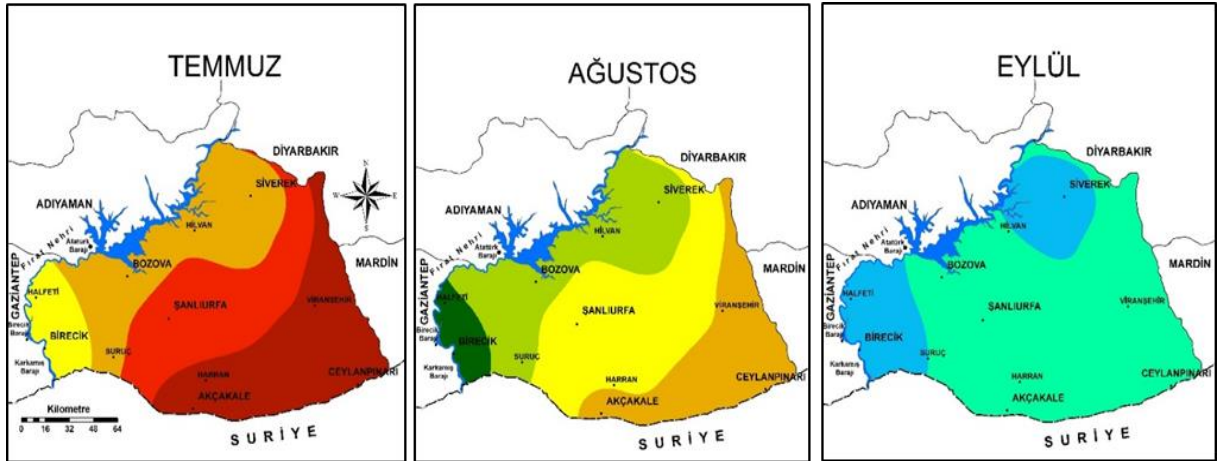


**ETo (mm/ay)**

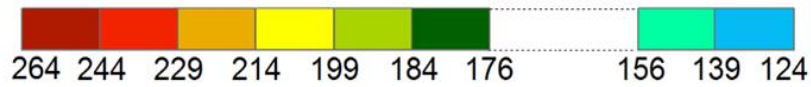


**Şekil 5.** Nisan, Mayıs, Haziran ayları ortalama ETo haritaları

Şekil 6 incelendiğinde; Temmuz ayı, tüm aylar dikkate alındığında il kapsamında en büyük referans bitki su tüketiminin gerçekleştiği ay olmuştur (214-264 mm). Su tüketiminin azalış yönü (güney kuzey doğrultusu) diğer aylarda olduğu gibi değişmezken, Birecik bölgesinde en az su tüketimi oluşum göstermiştir (199-214 mm). Ağustos ayında ise; Temmuz ayına göre su tüketiminin alansal dağılımında oransal bir azalış dikkat çekmiştir. Yine Birecik civarı Ağustos ayı su tüketiminin en az gerçekleştiği bölge olma özelliğini korumuştur. Eylül ayında ise su tüketim miktarları il kapsamında azalırken (156-124 mm) durağanlaşma eğilimi göstermeye başlamıştır.



**ETo (mm/ay)**



**Şekil 6.** Temmuz, Ağustos, Eylül ayları ortalama ETo haritaları



## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile; Şanlıurfa ili için aylık ortalama referans bitki su tüketiminin zamansal ve alansal değişimlerini gösteren haritalar oluşturulmuştur. Aylık ortalama ETo değerleri en düşük Aralık ayında (24 mm) en yüksek ise Temmuz ayında (264 mm) oluşum göstermiştir. İlin, güney ve güneydoğusunda ETo değerlerinde tüm aylarda önemli artışlar gözlemlenirken, Atatürk, Birecik ve Karkamış barajlarının etkisi altında bulunan kuzey ve güneybatı kesimlerinde ETo değerleri en az miktarlar ile temsil edilmiştir.

Ekim-Kasım ve Ağustos-Eylül aylarında referans bitki su tüketiminde ani azalışlar, Şubat-Mart ve Nisan-Mayıs aylarında ise referans bitki su tüketiminde ani artışlar meydana gelmiştir. Özellikle sulu tarım yapılan kurak ve yarı kurak bölgelerde ekim tarihlerinin Mart-Nisan aylarında gerçekleşmesi ve bu dönemlerde meydana gelen su tüketimindeki yaklaşık 40 mm'lik ani artışların toprak nem içeriğine bağlı bitki gelişiminde stres oluşturmaması adına dikkate alınması önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

ASCE-EWRI (2005). The ASCE standardized reference evapotranspiration equation. ASCE-EWRI, p. 173: Technical Committee report to the Environmental and Water Resources Institute of the American Society of Civil Engineers from the Task Committee on Standardization of Reference Evapotranspiration. <https://www.apogeeinstruments.com/content/EWRI-ASCE-Reference-ET-Appendices.pdf>.

Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). *Crop Evapotranspiration*. FAO Irrigation and Drainage Paper 56.

Allen RG, Smith M, Perrier A, Pereira LS (1994) An update for the definition of reference evapotranspiration. *ICID Bull* 43(2):1-34

Altalib, A. A., Mahmood, M. T., & Al-Ogaidi, A. A. M. (2021). Mapping reference evapotranspiration for Iraq using FAO Penman-Monteith method. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 23(2), 18-29.

Altındağ, A. (2007). *Gap alanında farklı yöntemlere göre hesaplanan referans bitki su tüketimi değerlerinin gidiş analizi* [Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>

Anlı, A. S. (2014). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde referans bitki su tüketiminin (ETo) zamansal değişimi ve rdı (Keşif Kuraklık İndeksi) yöntemiyle meteorolojik kuraklık analizi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 20, 248-260.

Anonim, 2017. Türkiye'de Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketimleri. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. ISBN:978-605-9175-3-7, 203 s.

Bayramoğlu, E. (2013). Trabzon ilinde iklim değişikliğinin mevsimsel bitki su tüketimine etkisi: penman-monteith yöntemi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 13(2), 300-306.



Çetin, S. (2018). *Kızılırmak havzasında alansal yağış ile buharlaşma terlemenin izleme ve değerlendirilmesinde uydu görüntülerinin kullanılması*. [Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>

Çetin, M., Diker, K., 2003. Assessing drainage problem areas by GIS: A case study in the eastern Mediterranean region of Turkey. *Irrigation. and Drainage*, 52, 343-353.

Ekodialog,(2014).Erişim adresi [http://www.ekodialog.com/Turkiye\\_ekonomi/guney\\_dogu\\_anadolu.html](http://www.ekodialog.com/Turkiye_ekonomi/guney_dogu_anadolu.html). (Son Erişim 14 Kasım 2023)

FAO (2011). *The State of The World's Land and Water Resources for Food and Agriculture: Managing Systems at Risk*. Earthscan, New York.

Güler, M. (2014). A comparison of different interpolation methods using the geographical information system for the production of reference evapotranspiration maps in Turkey. *Journal of The Meteorological Society of Japan*, 92(3), 227–240. <https://doi.org/10.2151/jmsj.2014-303>

Hodam, S., Sarkar, S., Marak, A. G. R., Bandyopadhyay, A., & Bhadra, A. (2017). spatial interpolation of reference evapotranspiration in India: comparison of idw and kriging methods. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series A*, 98(4), 511–524. <https://doi.org/10.1007/s40030-017-0241-z>.

Itenfisu D, Elliott RL, Allen RG, Walter IA (2000) Comparison of reference evapotranspiration calculations across a range of climates. In: Proceedings of the 4th national irrigation symposium, ASAE, Phoenix, AZ, Nov 2000.

Johnston, K., Ver Hoef, J. M., Krivoruchko, K., & Lucas, N. (2001). *Using ArcGIS Geostatistical Analyst*. ESRI, Redlands, CA, USA.

Jerin, J. N., Islam, A. R. M. T., Al Mamun, M. A., Mozahid, M. N., & Ibrahim, S. M. (2021). Climate change effects on potential evapotranspiration in Bangladesh. *Arabian Journal of Geosciences*, 14, 682. <https://doi.org/10.1007/s12517-021-07010-9>

Karaca, C., Büyüktaş, D., Baştuğ, R., Aydınşakir, K., & Tekelioğlu, B. (2017). Antalya koşullarında kıyas bitki su tüketiminin alansal ve zamansal dağılımının belirlenmesi. *Derim*, 34(2), 158-171. <https://doi.org/10.16882/derim.2017.292134>.

Kesici, T., & Kocabaş, Z. (1998). *Biyoistatistik*, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayın No:79, Ankara.

Keskiner, A.D., Çetin, M., & Nagano, T. (2019). Mapping spatio-temporal tendencies of climate types in Geographic Information Systems (GIS) media: A case study in Şanlıurfa and its environs. *MKU. Tar. Bil. Derg*, 24 (Özel Sayı):232-240.

Keskiner, A.D., & Çetin, M. (2023). Modelling spatiotemporal tendencies of climate types by Markov chain approach: A case study in Sanliurfa province in the south-eastern of Turkey. *MAUSAM*, 74(3), 621-638.

Lopez-Urrea R, Santa Olalla F, Fabeiro C, Moratalla A (2006) Testing evapotranspiration equations using lysimeter observations in a semiarid climate. *Agric Water Manag* 85:15–26

Mubialiwo, A., Onyutha, C., & Abebe, A. (2020). Historical rainfall and evapotranspiration changes over mpologoma catchment in Uganda. *Advances in Meteorology*, 2020, 19. <https://doi.org/10.1155/2020/8870935>

- Ndiaye, P. M., Bodian, A., Diop, L., Deme, A., Dezetter, A., Djaman, K., & Ogilvie, A. (2020). Trend and sensitivity analysis of reference evapotranspiration in the senegal river basin using Nasa meteorological data. *Water*, 12, 1957. <https://doi.org/10.3390/w12071957>
- Özfidaner M. (2007). Türkiye Yağış Verilerinin Trend Analizi ve Nehir Akımları Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi (MSc), Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ryan, B.F., & Cryer, J. (2005). *Minitab Handbook Fifth Edition Regression and Correlation*, Belmont, California
- Tegos, A., Malamos, N., & Koutsoyiannis, D. (2015). A parsimonious regional parametric evapotranspiration model based on a simplification of the Penman–Monteith formula. *Journal of Hydrology*, 524, 708–717. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2015.03.024>.
- Taylan, E. D., & Damçayırı, D. (2016). Isparta bölgesi yağış değerlerinin IDW ve Kriging enterpolasyon yöntemleri ile tahmini. *Teknik Dergi*, 27(3), 7551-7559.
- Talaee, P. H., Tabari, H., & Abghari, H. (2014). Pan evaporation and reference evapotranspiration trend detection in western Iran with consideration of data persistence. *Hydrology Research*, 45(2), 213–225. <https://doi.org/10.2166/nh.2013.058>
- UN (2013). *World Population Prospects. The 2012 Revision, Highlights and Advance Tables: Working Paper No: ESA/P/WP.228*, New York.
- Ventura F, Spano D, Duce P, Snyder RL (1999) An evaluation of common evapotranspiration equations. *Irrig Sci* 18:163–170
- Yürekli, K., Ünlükara, A., & Safi, S. (2010). Kayseri İlinde mevsimsel bitki su tüketimindeki (ET<sub>o</sub>) değişimin saptanması. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(2), 21-25.
- Zhang, Y. D., Zheng, S. Z., Lu, C., Jia, H. W., & Huang, W. Y. (2018). Spatial distribution of reference crop evapotranspiration in Hangjiahu Area. *The 4th International Conference on Water Resource and Environment, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 191, 012078. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/191/1/012078>
- Zuo, D., Xu, Z., Yang, H., & Liu, X. (2012). Spatiotemporal variations and abrupt changes of potential evapotranspiration and its sensitivity to key meteorological variables in the Wei River basin, China. *Hydrological Processes*, 26, 1149–1160.
- Xu, Y., Xu, Y., Wang, Y., Wu, L., Li, G., & Song, S. (2017). Spatial and temporal trends of reference crop evapotranspiration and its influential variables in Yangtze River Delta, eastern China. *Theoretical and Applied Climatology*, 130, 945-958. <https://doi.org/10.1007/s00704-016-1928-1>

# ÇELİK SACLARIN KARE KAP DERİN ÇEKME İŞLEMİNDE İLKEL SAC GEOMETRİSİNİN İNCELENMESİ

## INVESTIGATION OF PRIMITIVE SHEET GEOMETRY IN SQUARE CUP DEEP DRAWING PROCESS OF STEEL SHEETS

**Arş. Gör. Aleyna TAŞKIN**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

**Dr. Öğr. Üyesi Cengiz Görkem DENGİZ**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

### ABSTRACT

With the rapid development of technology, the need for lightweight and durable materials is increasing. To meet this need, metal forming methods are used in many areas. Three-dimensional parts can be obtained from sheet metal with the deep drawing process, which is one of the metal forming methods. Additionally, many lightweight and low-cost products can be produced. This method is frequently preferred in the production of containers with cylindrical or angular geometries. Rectangular and square geometry containers are used in medical sterilization containers. Die parameters, sheet geometries and dimensions of these containers produced by deep drawing method need to be optimized. In line with this need, this study examines the square cup deep drawing process of Erdemir 6112 (DC01) and AISI 430 steel sheets. In the first stage, the relationship between the limit drawing rates and depths of Erdemir 6112 (DC01) square sheets with different edge lengths as a result of the deep drawing process was examined. Findings show that depth increases with increasing limit draw rate. However, this increase caused the blank holder force to increase and the formation of ears at the corners of the sample. In the second stage of the study, deep drawing process was applied to AISI 430 sheets and necessary improvements were made in line with the results of Erdemir 6112 (DC01) sheets. It was determined that the force required for forming decreased as the sample area decreased, and the most suitable cut corner area for the sheet with an edge length of 80 mm was determined to be 200 mm<sup>2</sup>. However, due to the small area held by the blank holder, wrinkling occurred on the walls of the container. For this reason, the deep drawing process of samples with different edge lengths and an area of 112.5 mm<sup>2</sup> cut from the corners was examined. The optimum edge length was found to be 80 mm. As a result, this study has obtained important information to determine the most suitable parameters of steel sheets for square cup deep drawing process. This information carries the potential to optimize the deep drawing process in industrial production and make it more efficient.

**Keywords:** Metal forming, deep drawing, medical container, stainless steel, limiting drawing ratio

## ÖZET

Teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte hafif ve dayanıklı malzemelere olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Bu ihtiyacı karşılamak için birçok alanda metal şekillendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Metal şekillendirme yöntemlerinden biri olan derin çekme işlemi ile sac levhalardan üç boyutlu parçalar elde edilebilmektedir. Ayrıca hafif ve düşük maliyetli fazla sayıda ürün üretilebilmektedir. Bu yöntem silindirik veya köşeli geometrilere sahip kapların üretilmesinde sıklıkla tercih edilmektedir. Dikdörtgen ve kare geometrilere sahip kaplar medikal sterilizasyon konteynırlarında kullanılmaktadır. Derin çekme yöntemiyle üretilen bu kapların kalıp parametreleri, sac geometrileri ve boyutlarının optimize edilmesi gerekmektedir. Bu ihtiyaç doğrultusunda bu çalışma, Erdemir 6112 (DC01) ve AISI 430 çelik sacların kare kap derin çekme işlemini incelemektedir. İlk aşamada, farklı kenar uzunluklarına sahip Erdemir 6112 (DC01) kare sacların derin çekme işlemi sonucu limit çekme oranları ve derinlikleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bulgular, limit çekme oranının artmasıyla derinliğin arttığını göstermektedir. Ancak bu artış, baskı plakası kuvvetinin de artmasına ve numune köşelerinde kulak oluşumuna neden olmuştur. Çalışmanın ikinci aşamasında, AISI 430 saclara derin çekme işlemi uygulanmış ve Erdemir 6112 (DC01) sacların sonuçları doğrultusunda gerekli iyileştirmeler yapılmıştır. Numune alanının azalmasıyla şekillendirme için gerekli olan kuvvetin azaldığı belirlenmiş ve 80 mm kenar uzunluğundaki sac için en uygun kesilen köşe alanı 200 mm<sup>2</sup> olarak tespit edilmiştir. Ancak baskı plakasının tuttuğu alanın az olmasından dolayı kabın duvarlarında kırışmalar meydana gelmiştir. Bu nedenle farklı kenar uzunluğuna sahip ve köşelerinden 112,5 mm<sup>2</sup> alan kesilen numunelerin derin çekme işlemi incelenmiştir. Optimum kenar uzunluğunun 80 mm olduğu görülmüştür. Sonuç olarak bu çalışma, kare kap derin çekme işlemi için çelik sacların en uygun parametrelerini belirlemek amacıyla önemli bilgilere ulaşmıştır. Bu bilgiler, endüstriyel üretimde derin çekme işlemini optimize etme ve daha verimli hale getirme potansiyelini taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Metal şekillendirme, derin çekme, medical konteynır, paslanmaz çelik, limit çekme oranı

## GİRİŞ

Metal şekillendirme işlemi, teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte, sınırlı olan malzemelerin daha dayanıklı ve daha verimli bir şekilde kullanılmasına olanak sağlar. Şekillendirilmeye uygun levha şeklindeki saclar; derin çekme, bükme, kesme gibi yöntemlerle düşük maliyetli, yüksek verimli ve seri üretime uygun parçalara dönüştürebilmektedir. Bu yöntemler arasından derin çekme işlemi birçok alanda (otomotiv sanayi, mutfak endüstrisi, havacılık vb.) yaygın olarak kullanılmaktadır (Raju, 2010).

Derin çekme, düzlemsel sac levhaların çekme kalıpları yardımıyla, kalıp boşluklarında üç boyutlu parçalar haline getirilmesidir. İşlem sırasında; sac levhaya uygulanacak baskı plakası kuvveti, kalıp boşluğu, çekme kalıpları ile sac levha arasında kullanılan yağlayıcılar gibi etkenler dikkate alınarak daha verimli sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca, kalıp geometrisi, malzeme özellikleri, kalıp-zımba ilişkisi ve işlem koşulları da derin çekme yöntemini önemli ölçüde etkilemektedir (Yoshihara, 2005).

Bu yöntem ile dairesel, kare ve karmaşık kesitli ürünler üretilebilmektedir. Ancak derin çekme yöntemiyle kare kap elde etmek dairesel kap elde etmekten daha zordur. Çünkü kare kesitli

malzemelerde oluşan deformasyon dairesel kesitli malzemelerdeki deformasyondan daha fazladır. Kare kaplarda, çevreden merkeze doğru akış başladığında, köşelerde daha fazla gerilmeler oluşur. Bunun sonucunda kırışmalar ve yırtılmalar meydana gelmektedir.

Literatürde kare kap derin çekme işlemiyle ilgili birçok çalışma mevcuttur. Chen vd. (2003) farklı sıcaklıklarda (25°C, 100°C, 150°C, 200°C, 250°C) magnezyum alaşımlı AZ31 kare saclara derin çekme işlemi uygulamışlardır. Sac levhaların şekillendirilebilme kabiliyetlerinin, sıcaklığın artması ile arttığı tespit edilmiştir. Gavas vd. (2006) kare kapların derin çekme işleminde baskı plakası yüzeyine spiral kanallar açıldığında, kabın duvarlarında kalınlık dağılımının daha düzenli olduğu ve malzeme akışı ile yağlama etkilerinin daha verimli olduğunu belirlemişlerdir. Cebeli vd. (2009) derin çekme kalıplarında kalıp-zımba radyüsü ve çekme oranının et kalınlığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Limit çekme oranının ( $\beta$ , sac levhanın çekilebilen maksimum alanının zımbanın alanına oranı), baskı plakası açısının ( $\alpha$ ) ve kalıp-zımba radyüsünün artmasıyla et kalınlığının azaldığını tespit etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada ise Erdemir 6112 (DC01) ve AISI 430 çelik saclara kare kap derin çekme işlemi uygulanmıştır. Numunelerdeki kulak oluşumu ve yırtılmaların sebebi incelenerek kullanılan zımbaya en uygun numune boyutları belirlenmiştir.

## MATERYAL

Çalışmada Erdemir 6112 (DC01) ve AISI 430 çelik saclar kullanılmıştır. Erdemir 6112 (DC01) saclar yüksek dayanıma, yüksek kaynak kabiliyetine, düşük pürüzlülüğe ve parlak yüzey görünümüne sahiptir. Ayrıca kolay şekillendirilebilme ve korozyon dayanımının yüksek olmasından dolayı otomotiv, havacılık ve inşaat sektörü başta olmak üzere birçok alanda kullanılmaktadır (Doğdu, 2021).

AISI 430 ise yüksek korozyon dayanımı, yüksek şekil alma kabiliyeti ve yüksek mukavemeti sebebiyle derin çekme işlemlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Erdemir 6112 (DC01) ve AISI 430 sacların kimyasal bileşenleri Tablo 1’de, mekanik özellikleri Tablo 2’de verilmiştir (Alizadehsh, 2014; Doğdu, 2021).

Tablo 1. Erdemir 6112 (DC01) ve AISI430 çeliklerin (% ağırlıkça) kimyasal bileşenleri

Malzeme	C	Mn	P	S	Cr	Si	Fe
Erdemir 6112 (DC01)	0,12	0,60	0,045	0,045	-	-	99,1
AISI 430	0,05	0,48	0,022	0,001	16,9	0,28	82,2

Tablo 2. Erdemir 6112 (DC01) ve AISI 430 çeliklerin mekanik özellikleri

Malzeme	Çekme Dayanımı (MPa)	Akma Dayanımı (MPa)	Süneklik (%)
Erdemir 6112 (DC01)	350	253	18,81
AISI 430	490	330	33



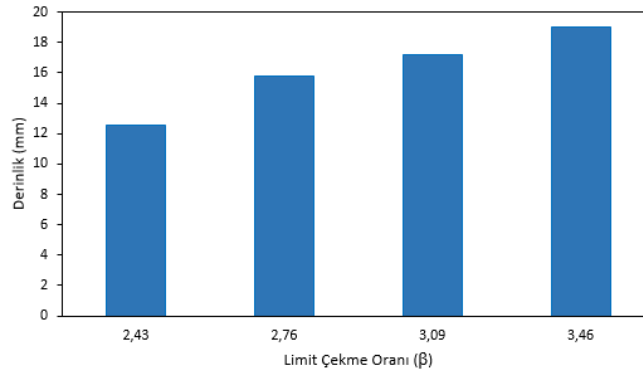




Şekil 2. Hidrolik pres makinesi

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan bu çalışma iki aşamalı olarak yürütülmüştür. İlk aşamada 78 mm, 83 mm, 88 mm ve 93 mm kenar uzunluklarındaki Erdemir 6112 (DC01) kare saclara derin çekme işlemi uygulanmıştır. Bu sacların limit çekme oranları ( $A_{sac}/A_{zimba}$ ) sırasıyla 2,43, 2,76, 3,09 ve 3,46 olarak belirlenmiştir. İşlem sırasındaki limit çekme ( $\beta$ ) oranına bağlı olarak derinlik değişimi Şekil 3'te gösterilmiştir.



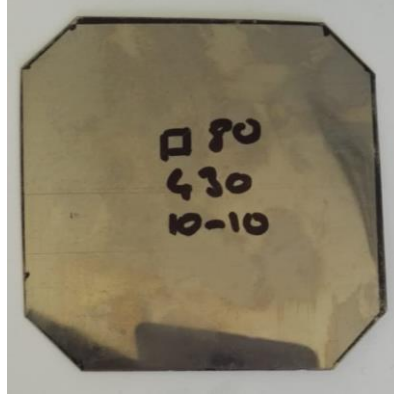
Şekil 3. Erdemir 6102 (DC01) sacın limit çekme oranına bağlı olarak derinlik değişimi

Şekil incelendiğinde sacların limit çekme oranının artmasıyla ortalama derinliklerinin arttığı görülmektedir. Ancak sac boyutunun artmasıyla numunelerde Şekil 4'te görüldüğü gibi kulaklar oluşmuştur. Bu kulaklar baskı plakası kuvvetinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca numunenin kenar kısmına denk gelen bölgelerde yırtılmalar ve incelmeler olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebi kalıp ve zimba yüzeylerindeki pürüzlülükler ve sacın kenar kısımlarının daha fazla gerilme kuvvetine maruz kalmasıdır. Bu durum numunenin beklenilenden daha erken yırtılmasına neden olmaktadır.



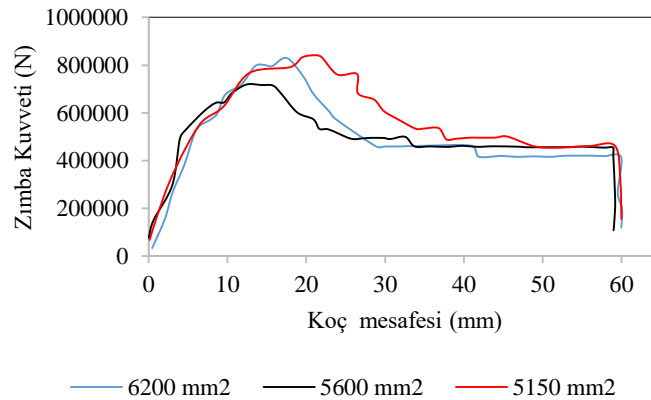
Şekil 4. Derin çekme işlemi uygulanan Erdemir 6112 (DC01) numune

Çalışmanın ikinci aşamasında 80 mm, 85 mm ve 90 mm kenar uzunluğundaki AISI 430 kare saclara derin çekme işlemi uygulanmıştır. Erdemir 6112 (DC01) sacların derin çekme işlemi sonuçları doğrultusunda gerekli iyileştirmeler yapılmıştır. Numunenin hasar görmesine sebep olan zımba ve kalıptaki pürüzler giderilmiştir. Numunelerde kulak oluşumunu engellemek için kare sacların köşe kısımları farklı alanlarda kesilmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Köşe kısımları kesilen AISI 430 numune

80x80 mm<sup>2</sup> boyutundaki sacdan sırasıyla 50 mm<sup>2</sup>, 200 mm<sup>2</sup> ve 312,5 mm<sup>2</sup>'lik alanlar kesilerek koç mesafesine bağlı olarak zımba kuvvetinin değişimi belirlenmiştir (Şekil 6).



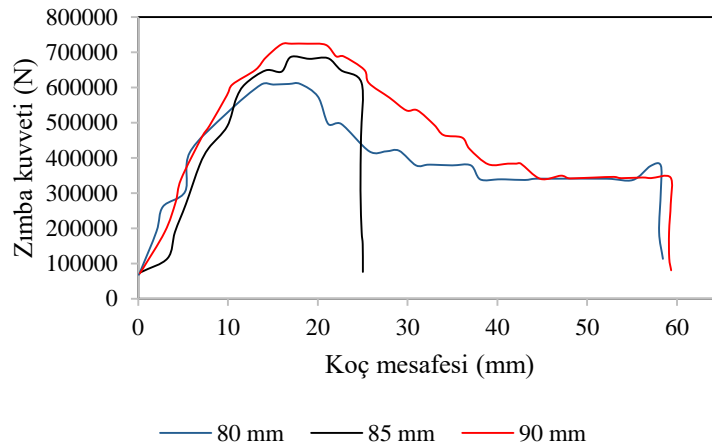
Şekil 6. Farklı alanlardaki (6200 mm<sup>2</sup>, 5600 mm<sup>2</sup> ve 5150 mm<sup>2</sup>) numunelerde koç mesafesine bağlı olarak zımba kuvvetinin değişimi

Şekil incelendiğinde farklı alanlardaki numunelerin koç mesafesi ve zımba kuvveti arasındaki değişim benzerlik göstermektedir. Koç mesafesi 10 mm ile 15 mm arasında olduğunda eğriler lineer artış göstermiştir. Mesafe 15 mm ve 20 mm arasında olduğunda ise  $6200 \text{ mm}^2$  ve  $5600 \text{ mm}^2$  alana sahip numunelerin zımba kuvvetinde düşüş gerçekleşmiştir. Bu durumun sebebi numuneden kaynaklanan kuvvetlerin yenilmesi ve şekillendirmenin hızlanmasıdır. Numune alanının azalmasıyla şekillendirme için gerekli olan zımba kuvveti azalmakta ve şekillendirme hızlanmaktadır. Çünkü numune alanı arttığında malzemede yığılmalar oluşur ve bundan dolayı şekillendirme için daha fazla kuvvet gerekir. Ancak derin çekme işlemi sonrasında alanı  $5150 \text{ mm}^2$  olan sacın kare kap şeklinde olması için yeterince yüzey alanına sahip olmadığı ve kesilen alanın gereğinden fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 7(a)).



Şekil 7. Derin çekme işlemi uygulanan farklı alanlardaki ((a)  $5150 \text{ mm}^2$ , (b)  $5600 \text{ mm}^2$  ve (c)  $6200 \text{ mm}^2$ ) numuneler

Kullanılan zımbaya uygun numune boyutlarını belirlemek için farklı kenar uzunluklarındaki (80 mm, 85 mm ve 90 mm) numunelerin köşelerinden  $112,5 \text{ mm}^2$  lik alanlar kesilmiştir. Bu numunelerde koç mesafesine bağlı olarak zımba kuvveti değişimi Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. Farklı kenar uzunluklarındaki (80 mm, 85 mm ve 90 mm) numunelerin koç mesafesine bağlı olarak zımba kuvveti değişimi

Şekil incelendiğinde kenar uzunluğunun artmasıyla şekillendirme için daha fazla kuvvet gerektiği belirlenmiştir. 80 mm ve 90 mm kenar uzunluğundaki numunelerin benzer eğriler oluşturduğu görülmektedir. Ancak 85 mm kenar uzunluğundaki numunede koç mesafesi yaklaşık 25 mm olduğunda zımba kuvvetinde ani bir düşüş gerçekleşmiştir. Bunun sebebi Şekil 9(b)’de gösterildiği gibi numunenin derin çekme işlemi sırasında deformasyona uğrayarak yırtılmasıdır.



Şekil 9. Derin çekme işlemi uygulanan (a) 80 mm, (b) 85 mm ve (c) 90 mm kenar uzunluğuna sahip numuneler

## SONUÇLAR

Yapılan bu çalışmada Erdemir 6112 (DC01) ve AISI 430 saclara derin çekme işlemi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

- Derin çekme işlemi uygulanan numunelerin limit çekme oranı ve derinlik ilişkisi incelenmiştir. Limit çekme oranının artmasıyla derinliğin arttığı tespit edilmiştir.
- Derinlikle birlikte baskı plakası kuvvetinin de artmasından dolayı numunelerde kulak oluşumu gözlemlenmiştir.
- Ayrıca numune kenarlarında incelmeler ve buna bağlı olarak yırtılmalar gerçekleşmiştir.
- Numune alanının azalmasıyla şekillendirme için gerekli olan kuvvetin azaldığı tespit edilmiştir.
- Numune köşelerinden kesilen alanın aşırı az olması durumunda numune kenarlarında kırışmalar gözlemlenmiştir. Kesilen alanın aşırı fazla olması durumunda ise numune kenarlarında yırtılmalar oluşmuştur. Bu sebeple optimum numune alanı  $5600 \text{ mm}^2$  ( $200 \text{ mm}^2$  kesilen köşe alanı) olarak belirlenmiştir. Ancak baskı plakasının tuttuğu alanın azalmasından dolayı sacın duvarlarında burkulmalar meydana gelmiştir.
- Farklı kenar uzunluklarına sahip ve köşelerinden  $112,5 \text{ mm}^2$  alan kesilen numunelerde kenar uzunluğunun artmasıyla şekillendirme için daha fazla kuvvete ihtiyaç duyulduğu ve  $50 \times 50 \text{ mm}^2$  boyutundaki zımba için en uygun kenar uzunluğunun 80 mm olduğu tespit edilmiştir.

## REFERENCES

Alizadeh-Sh, M., Marashi, S. & Pouranvari, M. (2014). Resistance Spot Welding Of AISI 430 Ferritic Stainless Steel: Phase Transformations and Mechanical Properties. *Materials & Design*. 56. 258-263.

Cebeli, Ö. & Bal, M. Derin Çekme Kalıplarında Matris-Zimba Radyüsü Ve Çekme Oranının Et Kalınlığı Üzerindeki Etkisi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*. 24(1). 2009.

Chen, F.K., Huang, T.B. & Chang, C.K. (2003). Deep drawing of square cups with magnesium alloy AZ31 sheets. *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, 43(15). 1553-1559.

Doğdu, M. (2021). Saclarda Değişken Faktörlerin Doğal Frekansa Etkisinin Karşılaştırmalı Olarak Sonlu Elemanlar Metoduyla İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa Uludağ Üniversitesi.

Gavas, M. & İzciler, M. (2019). Design and application of blank holder system with spiral spring in deep drawing of square cups. *Journal of Materials Processing Technology*. 171(2). 274-282.

Raju, S. (2010). Influence of variables in deep drawing of AA 6061 sheet. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, 20(10). 1856-1862.

Yoshihara, S., Manabe, K.I. & Nishimura, H. (2005). Effect of blank holder force control in deep-drawing process of magnesium alloy sheet. *Journal of Materials Processing Technology*, 170(3). 579-585.

**PROPERTIES OF TiN COATING DEPOSITED ON THE CUTTING TOOL  
MATERIAL BY MAGNETRON SPUTTERING METHOD**

**KESİCİ TAKIM MALZEMESİ ÜZERİNDE MANYETİK KAYNAKLI  
SIÇRATMA YÖNTEMİ İLE BİRİKTİRİLEN TiN KAPLAMA ÖZELLİKLERİ**

**Doç. Dr. Şengül Danışman**  
Erciyes University Kayseri Türkiye

**Arş. Gör. Emin Ersoy**  
Erciyes University Kayseri Türkiye

**Mustafa Erdem**  
Erciyes University Kayseri Türkiye

**Kerim Harun Liman**  
Erciyes University Kayseri Türkiye

**ABSTRACT**

In today's industry, cutting tools used in the machining sector have an important place in terms of lifespan, durability and working performance. Cutting tools used in almost all sectors not only constitute a large portion of company expenses, but are also a permanent expense item. Therefore, thin film coatings are frequently preferred to increase the performance of tools produced in various materials and geometries, improve their life and reduce the cost expenses allocated to cutting tools.

Magnetron sputtering method allows obtaining hard thin film coatings at lower operating temperatures compared to other methods and is among the most preferred applications, especially in the mold and cutting tool industry. TiN thin films are an important coating type used in cutting tools. The coating method and coating parameters directly affect the mechanical properties of the resulting coating. The characteristics of the power source used in the coating process also play a decisive role. In this study, the effect of DC and Pulse power sources on TiN coating properties was investigated. TiN thin films were deposited on HSS-E substrates using DC and Pulse power supplies, and then their roughness and hardness values were examined. It has been determined that TiN thin films deposited using DC Pulse power supply have better hardness values and increase tool life.

**Key Words:** TiN Coating, Physical Vapor Deposition, Cutting Tool.

**ÖZET**

Günümüz endüstrisinde talaşlı imalat sektöründe kullanılan kesici takımlar, kullanım ömrü, dayanımı ve çalışma performansı açısından önemli yere sahiptir. Hemen hemen bütün sektörlerde kullanılan kesici takımlar firma giderlerinin büyük bir bölümünü oluşturmakla kalmayıp, daimî bir gider kalemidir. Bu yüzden çeşitli malzeme ve geometride üretilen



takımların performansını artırmak, ömrünü iyileştirmek ve kesici takımlara ayrılan maliyet giderlerini azaltmak için ince film kaplamalar sıklıkla tercih edilmektedir.

Manyetik kaynaklı sıçratma yöntemi diğer yöntemlere kıyasla daha düşük çalışma sıcaklıklarında sert ince film kaplamaların elde edilebilmesine imkân vermekte olup özellikle kalıp ve kesici takım sanayinde en çok tercih edilen uygulamalar arasında gelmektedir. TiN ince filmler kesici takımlarda kullanılan önemli bir kaplama türüdür. Kaplama yöntemi ve kaplama parametreleri, elde edilen kaplamanın mekanik özelliklerini doğrudan etkilemektedir. Kaplama işleminde kullanılan güç kaynağının özellikleri de belirleyici role sahiptir. Bu çalışmada DC ve Pulse güç kaynaklarının TiN kaplama özelliklerine etkisi araştırılmıştır. TiN ince filmler DC ve Pulse güç kaynakları kullanılarak HSS-E altlıklar üzerine biriktirilmiş sonrasında pürüzlülük ve sertlik değerleri incelenmiştir. DC Pulse güç kaynağı kullanılarak biriktirilen TiN ince filmlerin daha iyi sertlik değerlerine sahip olduğu ve takım ömrünü artırdığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** TiN Kaplama, Fiziksel Buhar Biriktirme, Kesici Takım.

## GİRİŞ

Günümüz talaşlı imalat sektörü hızla gelişmekte ve yeni teknolojik atılımlar ile üretim teknikleri arasında önemli yere sahiptir. Bu üretim sürecinin en önemli hususlarından birisi şüphesiz kullanılan kesici takımlardır. Yapılan araştırmalar takım giderlerinin total üretim maliyetinin %8-34 arasında değişen bir payı olduğunu göstermiştir (Brenner, Kleinert, Imiela, & Westkämper, 2017; Lenz, Brenner, & Westkaemper, 2016). Dahası, ABD Kesici Takım Enstitüsü (USCTI) ve Üretim Teknolojileri Birliği (AMT) tarafından kesici takım sektör raporuna katılan firmalardan alınan kesici takım sipariş verilerine göre 2023 yılı Ağustos ayı bir önceki aya kıyasla %16,2 ve 2022 aynı dönemine kıyasla %8,6 arttığı tespit edilmiştir (USCTI, 2023). Bu veriler kesici takımlar üzerinde yapılmış/yapılacak olan performans-verimlilik artırma, maliyet düşürme ve takım ömrü iyileştirme çalışmalarının temelini oluşturduğunu göstermektedir.

1900'lü yıllarda yapılan yenilikçi çalışmalarla kullanımı artan HSS (Yüksek hız çelikleri) kesici takımlar arasında yüksek mukavemet, tokluk, aşınma direnci ve sertlik değerleriyle en uygun şartlarda parçası işleme hususunda önemli yere sahiptir (Das, 2022; G. Herranz, 2012). HSS yapısında bulunan karbon ve demire ek olarak sertlik ve aşınma direnci kazandıran T (Tungsten) veya tokluk kazandıran Mo (Molibden) olmak üzere 2 temel yapıda yer alırlar. Ayrıca temel olarak takımların kesme özelliğini iyileştiren V (Vanadyum), C (Kobalt) ve Cr (Krom) yapısında bulunan elementlerdendir (R. Komanduri, 2001; Wit Grzesik, 2017). HSS kesici takımlar sert ve daha yumuşak yüzeydeki iş parçalarını şekillendirme özelliğinden delme, frezeleme, tornalama, kılavuz çekme yöntemlerinde kullanılmaktadır.

Kesici takımların yukarıda belirtilen önemi göz önüne alındığında, kesme özelliklerinin iyileştirilmesinde, yüzey sertlik ve aşınma direnci kazandırmak için yapılan yüzey kaplama prosesleri önemli bir rol oynamıştır (Bradbury & Huyanan, 2000). Kesici takım olarak frezelemede kullanılan HSS-E parmak frezelerin takım ömrünü iyileştirmek, yüzey sertliği kazandırarak aşınma direncini iyileştirmek için PVD (Fiziksel buhar biriktirme) ve CVD (Kimyasal buhar biriktirme) kaplama teknikleri sıklıkla kullanılmaktadır (Zhao, Liu, Wang, Hu, & Wan, 2021). İki kaplama tekniği arasında PVD kaplama yöntemi daha düşük sıcaklıkta biriktirme özelliğinden, kaplama malzemesi katı formda olması ve uygulama alanları CVD

tekniklerinden fazla olmasıyla birbirinden ayrılmaktadır (Deng et al., 2020). 1970-1980'li yıllarda PVD kaplama yöntemindeki hızlı gelişmeler sonucunda ilk olarak ticari açıdan TiN kaplama çelik üzerine kaplanmıştır (Haubner, Lessiak, Pitonak, Köpf, & Weissenbacher, 2017). TiN kaplamalar üstün mukavemet, düşük sürtünme katsayısı, yüzey sertliği kazandırmasıyla aşınma direncini artırdığı için günümüz endüstrisinde altın renkli dekoratif görünümüyle ince film kaplaması olarak sıklıkla kullanılmaktadır (Kelly, vom Braucke, Liu, Arnell, & Doyle, 2007; Richter et al., 2023).

Kelly ve arkadaşlarının (Kelly et al., 2003) çalışmasında manyetik kaynaklı sıçratma yöntemi DC ve darbeli kaynakları ile TiN kaplama yaparak incelemelerde bulundu. Darbeli güç kaynağı DC ile yapılan kaplamalardan daha düşük sürtünme katsayısına sahip olduğunu ve çizik testinde daha iyi performans gösterdiğini tespit etmiştir.

Richter ve arkadaşları (Richter et al., 2023) DC sıçratma yöntemi ile kaplanan TiN filmlerde 13 GPa sertlik elde edilirken aynı kaplamanın DC darbeli güç kaynağı ile elde edildiğinde sertlik değerinin 16-20 GPa arasında olduğunu ortaya koymuşlardır. Aynı zamanda geleneksel DC güç kaynağına kıyasla darbe frekansı arttıkça sürtünme katsayısının aynı yükte daha düşük değer verdiğini göstermişlerdir. 300 kHz frekansta mukayese edildiğinde sürtünme katsayısının %35 oranında düştüğünü belirtmişlerdir.

Kelly ve arkadaşları (Kelly et al., 2007) takım ömrü ve performansını artıran DC ve DC darbeli biriktirme koşullarında TiN kaplamaları incelemiştir. İnceleme neticesinde darbeli güç kaynağı kullanılan kaplamalarının DC kaplamalardan daha yüksek sertlik değeri elde edildiğini ve delme testlerinde, 2,6 kat daha uzun ömürlü olduğu kanısına varılmıştır (Kelly et al., 2007).

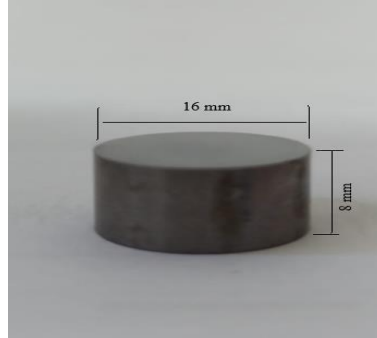
Bu çalışmada ince filmlerin biriktirilmesinde bir PVD ince film biriktirme tekniği olan manyetik kaynaklı sıçratma tercih edilmiştir ve HSS-E altlıklar üzerine DC ve DC darbeli güç kaynakları kullanılarak biriktirilen TiN kaplamaların pürüzlülük ve sertlik etkisi araştırılmıştır.

## 2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

PVD ile ince film biriktirme tekniklerinde kaplama işlem parametreleri biriktirilen ince filmin mekanik ve fiziksel özelliklerini doğrudan etkilemektedir (PalDey & Deevi, 2003). Kaplama işlem parametrelerine ek olarak kaplama işlemi için kullanılan hedef güç kaynağı da biriktirilen ince filmler üzerinde önemli etkiye sahiptir (Cremer et al., 1999). Manyetik kaynaklı sıçratma sürecinde DC güç kaynağı yerine DC darbeli güç kaynağının kullanımı reaktif sıçratma süreçleri için birçok avantaja sahiptir (Åstrand, Selinder, Fietzke, & Klostermann, 2004a; Kelly et al., 2007). DC darbeli güç kaynağı kullanımında periyodik voltaj geri dönüşleri ark olaylarına deşarj imkânı tanımaktadır (Åstrand, Selinder, Fietzke, & Klostermann, 2004b; Kelly, Hisek, Zhou, Pilkington, & Arnell, 2004). Bu sayede istikrarlı bir kaplama süreci elde edilebilmektedir.

DC ve DC darbeli güç kaynaklarının TiN ince filmler üzerine etkisini görebilmek için kaplama parametreleri her iki deney grubu için sabit tutulmuştur. Her iki güç kaynağı kullanılarak biriktirilen TiN ince filmlerin biriktirme parametreleri; hedef gücü 4000W, Bias voltajı 80V, Ar akışı 20scm ve N akışı 8 sccm olarak uygulanmıştır. HSS-E altlık malzemelerden Şekil 1'de görüldüğü gibi numuneler hazırlanmıştır. Kaplama işlemi için altlık malzemenin yüzey özellikleri kaplama kalitesi için kritik öneme sahiptir. Bu nedenle altlık

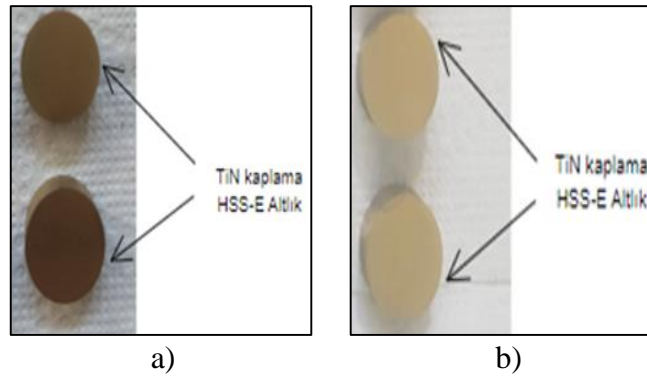
olarak kullanılacak numunelerin yüzeyleri metalografik olarak zımparalanmış ve parlatılmıştır. Kaplama işlemi öncesinde numuneler sırası ile aseton ve etil alkol ile ultrasonik banyoda beşer dakika temizlenmiştir.



Şekil 1. Kaplama karakterizasyonu için hazırlanan numune görseli

### 3. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

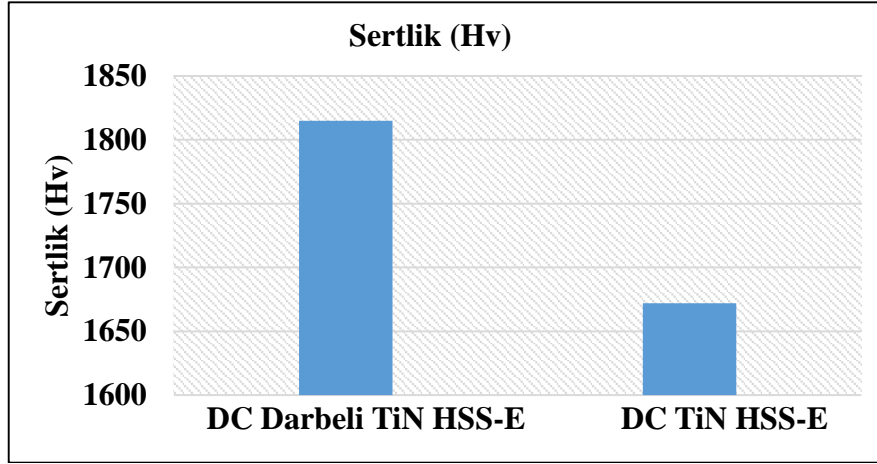
Şekil 2’de DC ve DC darbeli güç kaynağı ile biriktirilen TiN ince filmler görülmektedir. İnce film kaplamaların sertlik ölçümleri CSEM marka nanosertlik ölçme cihazı ile 10 mN yük uygulanarak gerçekleştirilmiştir. DC darbeli ile biriktirilen TiN ince filmin sertlik değeri 1875 Hv, DC ile biriktirilen ince filmin sertliği 1650 Hv olarak belirlenmiştir (Şekil 3). Sertlik değerleri incelendiğinde DC darbeli ile biriktirilen TiN ince film DC ile biriktirilen TiN ince filme göre yaklaşık %15 daha yüksek sertlik değeri sergilemiştir.



Şekil 2. Manyetik kaynaklı sıçratma ile biriktirilen ince TiN ince filmler a) DC darbeli güç kaynağı ile b) DC güç kaynağı

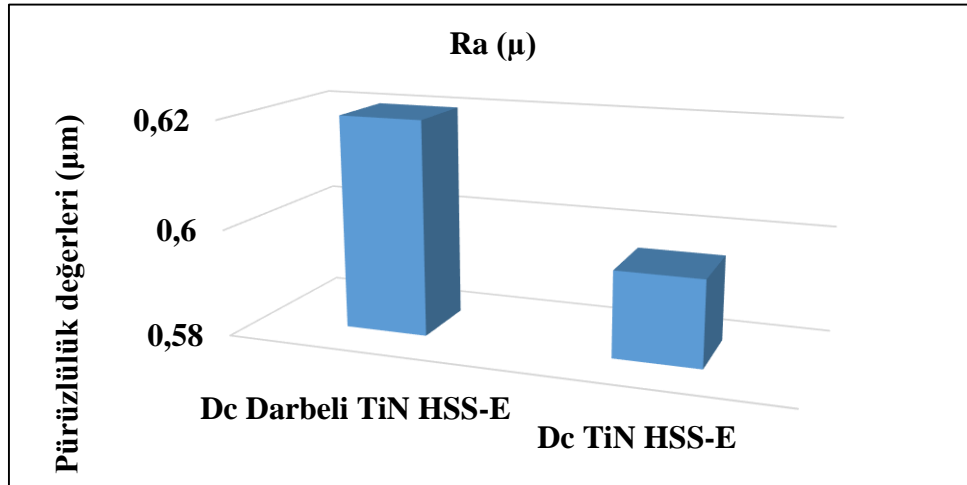
İnce film biriktirme sürecinde hedef güç kaynağı türündeki farklılık TiN ince filmin sertliği ve yüzey pürüzlülüğü üzerinde önemli etkiye sahiptir (Kelly et al., 2007). Kelly ve arkadaşları (Kelly et al., 2007); DC ile DC darbeli güç kaynağı kullanarak biriktirdikleri TiN ince filmler için, DC darbeli güç kaynağı kullanılan film sertliklerinde ortalama % 35 artış gözlemlemişlerdir. Yeh ve arkadaşları (Yeh, Wu, & Hu, 2008), ise DC darbeli güç kaynağı kullanarak elde ettikleri TiN ince filmde DC güç kaynağı ile elde edilene göre ortalama %13 daha yüksek sertlik değeri saptamışlardır. DC darbeli güç kaynağı ile biriktirilen ince

filmlerin bu mekanik özelliklerinde, frekans, görev faktörü gibi DC darbeleri güç kaynağı parametreleri etkin rol oynamaktadır (Kelly et al., 2007; Yeh et al., 2008).



Şekil 3. DC darbeleri ve DC güç kaynakları ile biriktirilen TiN ince filmlerin sertlik değerleri

Yüzey pürüzlülük analizleri için Mitutoyo marka yüzey profilometre cihazı kullanılmıştır. Ra değerleri elde edilerek DC darbeleri ve DC güç kaynağı ile biriktirilen TiN ince filmlerin yüzey pürüzlülük mukayesesi yapılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. DC darbeleri ve DC güç kaynakları ile biriktirilen TiN ince filmlerin Ra Pürüzlülük (µm) grafiği

#### 4. SONUÇ

Manyetik kaynaklı sıçratma yöntemi ile elde edilen TiN sert ince film kaplamalar kalıp ve kesici takım uygulamalarında önem kazanmıştır. Performanslarını etkileyen en önemli mekanik özellik sertlik değerleridir. Sertlik üzerinde kaplama yönteminde kullanılan güç kaynaklarının rolü vardır. DC ve DC darbeleri güç kaynakları ile elde edilen TiN kaplamaların sertlik değerleri incelendiğinde DC darbeleri ile biriktirilen TiN ince filmlerin daha yüksek

sertlik değerine sahip olduğu görülmüştür. DC ile biriktirilen TiN ince filme göre DC darbeli TiN sertliği yaklaşık %15 daha yüksek değer sergilemiştir. Manyetik kaynaklı sıçratma tekniğinde kullanılan güç kaynağı türünün ince filmlerin mekanik özelliklerini etkilediği ortaya konulmuştur.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma; FKA-2021 11107 proje kodu ile Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Proje Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.

## KAYNAKÇA

- Åstrand, M., Selinder, T. I., Fietzke, F., & Klostermann, H. (2004a). PVD-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-coated cemented carbide cutting tools. *Surface and Coatings Technology*, 188–189(1-3 SPEC.ISS.), 186–192. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2004.08.021>
- Åstrand, M., Selinder, T. I., Fietzke, F., & Klostermann, H. (2004b). PVD-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-coated cemented carbide cutting tools. *Surface and Coatings Technology*, 188–189(1-3 SPEC.ISS.), 186–192. <https://doi.org/10.1016/J.SURFCOAT.2004.08.021>
- Bradbury, S. R., & Huyanan, T. (2000). Challenges facing surface engineering technologies in the cutting tool industry. *Vacuum*, 56(3), 173–177. [https://doi.org/10.1016/S0042-207X\(99\)00164-5](https://doi.org/10.1016/S0042-207X(99)00164-5)
- Brenner, D., Kleinert, F., Imiela, J., & Westkämper, E. (2017). Life Cycle Management of Cutting Tools: Comprehensive Acquisition and Aggregation of Tool Life Data. *Procedia CIRP*, 61, 311–316. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.168>
- Cremer, R., Witthaut, M., Neuschütz, D., Erkens, G., Leyendecker, T., & Feldhege, M. (1999). Comparative characterization of alumina coatings deposited by RF, DC and pulsed reactive magnetron sputtering. *Surface and Coatings Technology*, 120–121, 213–218. [https://doi.org/10.1016/S0257-8972\(99\)00458-2](https://doi.org/10.1016/S0257-8972(99)00458-2)
- Das, S. (2022). Cutting Tool: Chronology of Its Development. *Indian Science Cruiser*, 35(6), 43. <https://doi.org/10.24906/isc/2021/v35/i6/211369>
- Deng, Y., Chen, W., Li, B., Wang, C., Kuang, T., & Li, Y. (2020). Physical vapor deposition technology for coated cutting tools: A review. *Ceramics International*, 46(11), 18373–18390. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2020.04.168>
- G. Herranz. (2012). Control of carbon content in metal injection molding (MIM), Editor(s): Donald F. Heaney, In Woodhead Publishing Series in Metals and Surface Engineering, Handbook of Metal Injection Molding, Woodhead Publishing, 2012, Pages 265-304, ISBN.
- Haubner, R., Lessiak, M., Pitonak, R., Köpf, A., & Weissenbacher, R. (2017). Evolution of conventional hard coatings for its use on cutting tools. *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials*, 62, 210–218. <https://doi.org/10.1016/j.ijrmhm.2016.05.009>
- Kelly, P. J., Beevers, C. F., Henderson, P. S., Arnell, R. D., Bradley, J. W., & Bäcker, H. (2003). A comparison of the properties of titanium-based films produced by pulsed and continuous DC magnetron sputtering. *Surface and Coatings Technology*, 174–175, 795–800. [https://doi.org/10.1016/S0257-8972\(03\)00356-6](https://doi.org/10.1016/S0257-8972(03)00356-6)

- Kelly, P. J., Hisek, J., Zhou, Y., Pilkington, R. D., & Arnell, R. D. (2004). Advanced Coatings Through Pulsed Magnetron Sputtering. *Surface Engineering*, 20(3), 157–162. <https://doi.org/10.1179/026708404225010702>
- Kelly, P. J., vom Braucke, T., Liu, Z., Arnell, R. D., & Doyle, E. D. (2007). Pulsed DC titanium nitride coatings for improved tribological performance and tool life. *Surface and Coatings Technology*, 202(4–7), 774–780. <https://doi.org/10.1016/J.SURFCOAT.2007.07.047>
- Lenz, J., Brenner, D., & Westkaemper, E. (2016). Model for Cutting Tools Usage Tracking by On-line Data Capturing and Analysis. *Procedia CIRP*, 57, 451–456. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.078>
- PalDey, S., & Deevi, S. C. (2003). Single layer and multilayer wear resistant coatings of (Ti,Al)N: A review. *Materials Science and Engineering A*, 342(1–2), 58–79. [https://doi.org/10.1016/S0921-5093\(02\)00259-9](https://doi.org/10.1016/S0921-5093(02)00259-9)
- R. Komanduri. (2001). *Cutting-tool Materials*, Editor(s): K.H. Jürgen Buschow, Robert W. Cahn, Merton C. Flemings, Bernhard Ilchner, Edward J. Kramer, Subhash Mahajan, Patrick Veysi re, *Encyclopedia of Materials: Science and Technology*, Elsevier, 2001, Pages 1-1.
- Richter, N. A., Yang, B., Barnard, J. P., Niu, T., Sheng, X., Shaw, D., ... Zhang, X. (2023). Significant texture and wear resistance improvement of TiN coatings using pulsed DC magnetron sputtering. *Applied Surface Science*, 635(May), 157709. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2023.157709>
- USCTI, A. (2023). Cutting Tool Market Report, <https://www.amtonline.org/article/us-cutting-tool-orders-totaled-usd219-2-million-in-august-2023-bringing-the>, 1–6.
- Wit Grzesik. (2017). *Cutting Tool Materials*, Editor(s): Wit Grzesik, *Advanced Machining Processes of Metallic Materials (Second Edition)*, Elsevier, 2017, Pages 35-63, ISBN 9780444637116, <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63711-6.00004-1>.(<https://www.sciencedirect.com/science>).
- Yeh, T. S., Wu, J. M., & Hu, L. J. (2008). The properties of TiN thin films deposited by pulsed direct current magnetron sputtering. *Thin Solid Films*, 516(21), 7294–7298. <https://doi.org/10.1016/J.TSF.2008.01.001>
- Zhao, J., Liu, Z., Wang, B., Hu, J., & Wan, Y. (2021). Tool coating effects on cutting temperature during metal cutting processes: Comprehensive review and future research directions. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 150, 107302. <https://doi.org/10.1016/j.ymsp.2020.107302>



**ELECTRICAL INSULATION PROPERTIES OF OXIDE COATINGS DEPOSITED  
BY MAGNETRON SPUTTERING METHOD**

**MANYETİK KAYNAKLI SIÇRATMA YÖNTEMİ İLE BİRİKTİRİLEN OKSİT  
KAPLAMALARIN ELEKTRİKSEL YALITKANLIĞA ETKİSİ**

**Doç. Dr. Şengül Danışman**  
Erciyes University Kayseri Türkiye

**Dr. Öğr. Üyesi Çağatay Yılmaz**  
Abdullah Gül University Kayseri Türkiye

**Dr. Öğr. Üyesi Sinan Kesriklioğlu**  
Abdullah Gül University Kayseri Türkiye

**Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Akkaya**  
Kırşehir Ahi Evran University Kırşehir Türkiye

**Arş. Gör. Emin Ersoy**  
Erciyes University Kayseri Türkiye

**Ahmet Çağrı Sayın**  
Abdullah Gül University Kayseri Türkiye

**ABSTRACT**

The electrical properties of thin films are of both practical importance and theoretical interest. Applications, especially in the solid state field, reveal important new roles for insulators.

The microstructure of thin films depends on the parameters and process of the growth processes. Many parameters such as film growth, film density, surface area and structure, and grain size affect the properties of the film. Thin films are sensitively affected by various deposition parameters such as substrate temperature, structure of the substrate surface, gas pressure, sputtering power, distance between substrate and target, film thickness, and film density.

Many coating methods have been developed to deposit oxide coatings on base materials. The most commonly used methods today are cathodic arc evaporation, ion beam growth, and magnetron sputtering, which have high deposition rates. These methods are carried out in plasma (ionized gas environment) obtained in a vacuum environment. The properties of the coatings may vary depending on the oxygen partial pressure and gas concentration used in the working environment.

In this study, oxide coating layers obtained by magnetron sputtering method were examined. The relationship between the electrical properties of insulating films and the way they are deposited or grown has been investigated.

**Key Words:** Oxide coating, Physical Vapor Deposition, insulation

## ÖZET

İnce filmlerin elektriksel özellikleri hem pratik öneme sahip hem de teorik olarak ilgi görmektedir. Özellikle katı hal alanındaki uygulamalar, yalıtkanlar için önemli yeni roller ortaya çıkarmaktadır.

İnce filmlerin mikro yapısı, büyütme işlemlerinin parametrelerine ve sürecine bağlıdır. Film büyümesi, film yoğunluğu, yüzey alanı ve yapısı, tane boyutu gibi birçok parametre filmin özelliğini etkiler. İnce filmler, altyapı sıcaklığı, altyapı yüzeyinin yapısı, gaz basıncı, sıçratma gücü, altyapı - hedef arası mesafe, film kalınlığı, geliş açısı, film yoğunluğu gibi çeşitli biriktirme parametrelerinden hassas olarak etkilenmektedir.

Oksit kaplamaların taban malzemeler üzerine biriktirilebilmesi için çok sayıda kaplama metotları geliştirilmiştir. Günümüzde bu metotlar içerisinde en çok kullanılanları yüksek birikim oranlarına sahip olan katodik ark buharlaştırma, iyon ışın demeti ile büyütme ve manyetik kaynaklı sıçratma gibi metotlardır. Bu metotlar vakum ortamında elde edilen plazma (iyonize edilen gaz ortamı) içerisinde gerçekleştirilmektedir. Çalışma ortamında kullanılan oksijen kısmi basıncına ve gaz konsantrasyonuna bağlı olarak kaplamaların özellikleri değişebilmektedir.

Bu çalışmada manyetik kaynaklı sıçratma yöntemi ile elde edilen oksit kaplama tabakaları incelenmiştir. Yalıtkan filmlerin elektriksel özelliklerinin, bunların biriktirilme veya büyütülme şekli ile ilişkisi araştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Oksit kaplama, Fiziksel Buhar Biriktirme, Yalıtkanlık

## 1. GİRİŞ

Belirgin mekanik özellikleri ile üstün karakter gösteren oksit kaplamalar endüstride kullanılmakta ve geliştirilmektedir. Geleneksel kullanım alanları olan yüksek sertlik ve korozyon direncinin yanında gelişen teknoloji ile elektriksel ve optik kaplama olarak da kullanılmaktadır. İnce film kaplamaların mekanik ve fiziksel özellikleri en başta kaplama yöntemine(Schalk, Tkadletz, & Mitterer, 2022), kaplama parametrelerine (Kirsten Bobzin, 2017; Schütze & Quinto, 2003) ve altlık olarak kullanılan malzemenin özelliklerine bağlıdır(Deng et al., 2020).

PVD ile ince film biriktirme tekniklerinde %99,999 saflıkta metalik hedefler ve reaktif gaz olarak O<sub>2</sub> gazı kullanılarak oksit kaplamalar elde edilebilmektedir(Kadlec & Čapek, 2017; Kelly et al., 2003). Bununla birlikte, bileşik oksit hedef kullanımı ile de oksit kaplamalar biriktirilmektedir(Desch, Lake, & Niederrhein, 2023). Bu açıdan incelendiğinde hedef türü kaplama işlem sürecini ve kaplama özelliklerini belirlemede en etkin parametrelerden biridir.

TiO<sub>2</sub> mekanik, termal, kimyasal kararlı özellikler sergilemektedir(Kulikovsky et al., 2013; Zhang, Cooke, Carmichael, & Parkin, 2013). TiO<sub>2</sub>, yüksek dielektrik sabite ek olarak, yüksek bir direnç değerine sahiptir(Kulikovsky et al., 2013). Bu özellik, kaplamanın elektrik akımını geçirmezlik kabiliyetini artırır.

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> elektriksel yalıtkanlık ile birlikte kimyasal inertliğin sonucu olarak ortalamanın üstünde oksidasyon direncine sahiptir (K. Bobzin, Bagcivan, Reinholdt, & Ewering, 2010). Yüksek dielektrik sabit, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kaplamalarının elektrik yüklerini iyi bir şekilde izole etmesine olanak tanır(Belkind, Freilich, & Scholl, 1998). Ayrıca, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> filmlerin mekanik dayanıklılığı da göz

önüne alındığında, endüstriyel uygulamalarda uzun ömürlü bir yalıtkanlık sağlar(Cremer et al., 1999,Li et al., 2000).

Bu çalışmada PVD manyetik kaynaklı sıçratma yöntemi ile Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve TiO<sub>2</sub> ince film biriktirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen ince filmlerin elektriksel direnç özellikleri TLM (transmission line metod) uygulanarak analiz edilmiştir. Yalıtkan filmlerin elektriksel özellikleri üzerinde biriktirme işleminin etkisi araştırılmıştır.

## 2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

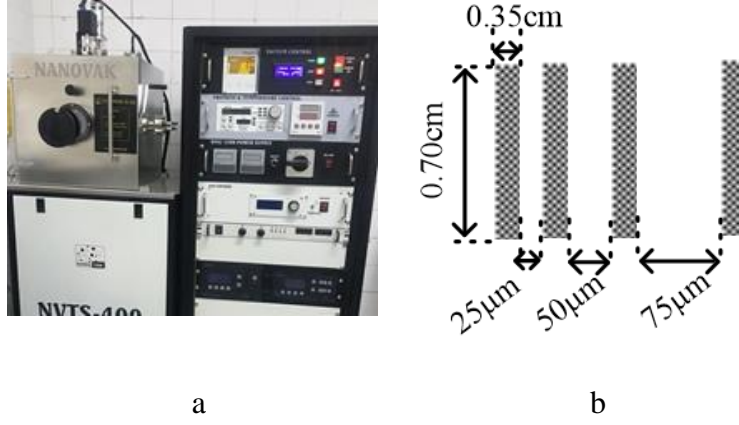
Kaplama çalışmasında ön hazırlık olarak öncelikle ince film biriktirme işlemi için kullanılacak numuneler sırası ile beşer dakika aseton ve etil alkol ortamında ultrasonik banyoda temizlenmiş ve kaplama işlemi için hazır hale getirilmiştir. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve TiO<sub>2</sub> ince filmler altlık malzemesi olarak Si wafer üzerinde PVD manyetik kaynaklı sıçratma yöntemi ile biriktirilmiştir. Bu çalışmada her iki kaplama için hedef malzemesi olarak titanyum oksit ve alüminyum oksit bileşik hedefler kullanılmıştır. Kaplama işlem parametreleri Tablo 1’ de görülmektedir. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve TiO<sub>2</sub> kaplamaların elektriksel özelliklerini mukayese edebilmek için ince film biriktirme işlem parametreleri aynı olacak şekilde seçilmiştir.

Tablo 1. TiO<sub>2</sub> ve Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kaplama parametreleri

<b>Vakum Basıncı</b>	4.10 <sup>-5</sup> Torr
<b>Çalışma basıncı</b>	5,8.10 <sup>-3</sup> Torr
<b>Ar gaz akışı</b>	20 sccm
<b>Hedef Güç</b>	100 watt
<b>Güç kaynağı</b>	RF

### 2.1 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve TiO<sub>2</sub> ince filmlerin elektriksel özelliklerinin belirlenmesi

Her iki kaplamanın elektriksel yalıtkanlık özelliklerini belirlemek için TLM (transmission line metod) kullanılmıştır. TLM ile Rc ve ρc değerlerinin hesaplanabildiği literatürde görülmektedir (Grover, 2016; Muszyfaga-Staszuk, 2021). Yalıtkanlığı TLM metodu ile ölçebilmek için oksit kaplı alt tabakalar üzerine Nanovak kutu tipi Fiziksel Buhar Biriktirme sistemi kullanılarak (Şekil 1.a) altın kaplama işlemi gerçekleştirilmiştir. Sistem prizmatik bir vakum odasına sahip olup Şekil 1.b’de görülen düzende altın şeritler temas direnci ölçülecek numuneler üzerine termal buharlaştırma yöntemi ile biriktirilmiştir. Şekil 1.b’deki şeritler arası mesafeler elektrik kontaklarını karakterize etmek için kullanılmıştır.



Şekil 1. a) Nanovak PVD Sistemi, b) TLM için numune üzerine biriktirilen altın şeritlerin mesafe ve boyutları

Oksit esaslı ince film kaplamaların elektrik dirençleri, ölçümler yapılarak aşağıdaki denklem ile analiz edilmiştir.

$$R_c = \frac{(R_{T2d1} - R_{T1d2})}{2(d_1 - d_2)}$$

Burada  $d_1$  ve  $d_2$  kontaklar arası mesafe,  $R_{T1}$  ve  $R_{T2}$  kontaklar arasındaki direnç,  $R_c$  toplam kontak direncidir. Bu ölçümü gerçekleştirmek için Şekil 1.b' de görülen altın kaplama düzeni kullanılmıştır.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

$Al_2O_3$  ve  $TiO_2$  ince filmlerin yalıtkanlığını belirlemek için transfer uzunluğu ölçüm yöntemi kullanılarak elektrik direnç değerleri tespit edilmiştir. TLM yöntemiyle ölçülen elektriksel direnç değerleri Tablo 2'te verilmekte olup türetilen spesifik temas dirençleri belirlenmiştir. Miller ve arkadaşları (Miller & Wang, 2015), biriktirdikleri  $TiO_2$  ince filmlerin elektriksel dirençlerini  $10^4 \text{ ohm}\cdot\text{cm}$  mertebelerinde elde etmişlerdir. Tablo 2'de  $R_c$  değeri incelendiğinde bu çalışmada elde edilen  $TiO_2$  ince filmin elektriksel direncinin çok daha yüksek bir değerde olduğu görülmektedir.

$Al_2O_3$  ince filmin yaklaşık elektriksel direnç değeri Li ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada  $10^9 \text{ ohm}\cdot\text{cm}$  civarında elde edilmiştir (Li et al., 2000).  $Al_2O_3$  ince filmlerin elektriksel yalıtkan özellikleri biriktirme parametreleri dolayısıyla elde edilen nihai  $Al_2O_3$  ince filmin mikroyapı özelliklerinden doğrudan etkilenmektedir (Li et al., 2000). Tablo 2 incelendiğinde  $Al_2O_3$  ince film için  $R_c$  değerinin literatür ile farkının analiz edilebilmesi, diğer kaplama karakterizasyon analizlerinin gerçekleştirilmesi ve araştırılması sonucunu doğurmuştur.

Yalıtkan ince filmlerin elektriksel özellikleri, bu ince filmlerin biriktirildiği yöntem parametrelerinden etkilenmektedir. Manyetik kaynaklı sıçratma yönteminde parametrelerin kontrolü ince film kristal yapılarını düzenlemekte önemli olup bu da filmin mekanik ve elektriksel özelliklerini etkilemektedir. (Kelly & Arnell, 1999; Miller & Wang, 2015; Zhang et al., 2013). Bu avantajlarına ilave olarak diğer kaplama yöntemlerine kıyasla optimum parametreler uygulandığında kristal yapı ve kontrollü biriktirme oranları elde edilmektedir (Navinšek, Panjan, & Milošev, 1999). Zhang ve arkadaşları (Zhang et al., 2013) PVD manyetik kaynaklı sıçratma iyon kaplama tekniği kullanarak ilave ısıtma olmaksızın kristal  $TiO_2$  ince film elde edebilmişlerdir. Farklı altlık sıcaklıkları kaplamanın içyapısı ve

fiziksel-mekanik özellikleri üzerinde etkilidir(Kohara, Tamagaki, Ikari, & Fujii, 2004; Miller & Wang, 2015). Miller ve arkadaşları (Miller & Wang, 2015), reaktif modda farklı (15 °C, 225°C, 450°C) sıcaklıklarda biriktirdikleri TiO<sub>2</sub> ince filmlerin elektriksel dirençlerini incelediklerinde en iyi yalıtkanlık değerini 15 °C’ de biriktirdikleri ince filmlerde elde etmişlerdir. Biriktirme sıcaklığının artması film stoikyometrisini değiştirmekte (x azalmakta-TiO<sub>x</sub>) buna bağlı olarak da elektriksel direnç değeri düşmektedir(Miller & Wang, 2015).

Tablo 2. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve TiO<sub>2</sub> ince filmlerin elektrik direnci değerleri

Sample	R <sub>c</sub> (x10 <sup>6</sup> Ωcm <sup>2</sup> )
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.290
TiO <sub>2</sub>	3.151

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ince film biriktirme işlemlerinde altlık sıcaklığı ve bias voltajı gibi parametreler elde edilen kaplamanın iç yapısını etkilemekte dolayısı ile elektrik direnci de etkilenmektedir. Quan Li ve arkadaşları (Li et al., 2000) farklı sıcaklık ve bias voltajlarında biriktirdikleri Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ince filmlerin elektrik direncini uyguladıkları elektriksel alanın bir fonksiyonu olarak belirlemişler ve iç yapılarına göre analiz etmişlerdir. Kristal yapıları amorf yapılara göre kristal kusurlarına bağlı olarak daha yüksek elektrik direnci gösterebilmektedir (Li et al., 2000).

DC darbeleri (Kelly & Arnell, 1999) güç kaynaklarının kullanıldığı çalışmada elde edilen Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> filmlerin elektrik direnç değerleri, darbeleri güç kaynağı ile elde edilen filmlerin 10<sup>6</sup> Ωcm’den büyük direnç değerleri sergilediğini ortaya koymuştur.

DC manyetik kaynaklı sıçratma ve sol-jel metodu ile elde edilen TiO<sub>2</sub> ince filmlerin dielektrik sabitleri üzerinde yapılan incelemede DC manyetik kaynaklı sıçratma yönteminde 18 K, sol-jel metodunda 73 K dielektrik sabitleri elde edilmiştir.(Rathee, Arya, & Kumar, 2012)

Filmlerin elektriksel dirençleri film kalınlığı ve elektrik alan büyüklüğünden etkilenmektedir (Li et al., 2000). Artan film kalınlığı ve elektrik alanı direnci azaltmaktadır. Ultra ince alümina filmler düşük voltajlı elektriksel izolasyon uygulamaları için faydalı olabilecek kapasiteye sahip görünmektedir.

#### 4. SONUÇLAR

Yüksek elektrik dirence sahip ince filmler teknolojik gelişmeler ile birlikte giderek önem kazanmaktadır. PVD ince film biriktirme yöntemleri oksit ince filmlerin elde edilmesinde kontrollü yapı ve elektriksel yalıtkanlık ortaya koymasından dolayı araştırılmakta ve geliştirilmektedir. Bu çalışmada manyetik kaynaklı sıçratma yöntemi ile elde edilen TiO<sub>2</sub> ve Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ince filmler elektriksel direnç özellikleri göstermiştir. TiO<sub>2</sub> ve Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ince filmlerin elektriksel direnç değerleri kıyaslandığında TiO<sub>2</sub> ince filmin, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ince filme göre daha yüksek yalıtkanlık değerine sahip olduğu görülmüştür. Yalıtkan filmlerin kaplama işlem parametrelerinden önemli ölçüde etkilendiği, elektriksel özelliklerinin, bunların biriktirilme şekli ile ilişkili olduğu ortaya konulmuştur.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projeleri Destekleme Programı (TÜBİTAK 1001-221M085) tarafından desteklenmiştir.

## KAYNAKÇA

- Belkind, A., Freilich, A., & Scholl, R. (1998). Pulse duration effects in pulse-power reactive sputtering of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. *Surface and Coatings Technology*, 108–109, 558–563. [https://doi.org/10.1016/S0257-8972\(98\)00635-5](https://doi.org/10.1016/S0257-8972(98)00635-5)
- Bobzin, K., Bagcivan, N., Reinholdt, A., & Ewering, M. (2010). Thermal stability of  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> coatings for challenging cutting operations. *Surface and Coatings Technology*, 205(5), 1444–1448. <https://doi.org/10.1016/J.SURFCOAT.2010.07.040>
- Bobzin, Kirsten. (2017). High-performance coatings for cutting tools. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 18, 1–9. <https://doi.org/10.1016/J.CIRPJ.2016.11.004>
- Cremer, R., Witthaut, M., Neuschütz, D., Erkens, G., Leyendecker, T., & Feldhege, M. (1999). Comparative characterization of alumina coatings deposited by RF, DC and pulsed reactive magnetron sputtering. *Surface and Coatings Technology*, 120–121, 213–218. [https://doi.org/10.1016/S0257-8972\(99\)00458-2](https://doi.org/10.1016/S0257-8972(99)00458-2)
- Deng, Y., Chen, W., Li, B., Wang, C., Kuang, T., & Li, Y. (2020). Physical vapor deposition technology for coated cutting tools: A review. *Ceramics International*, 46(11), 18373–18390. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2020.04.168>
- Desch, N., Lake, M., & Niederrhein, H. (2023). Formation of pure anatase TiO<sub>2</sub> using the reactive pulsed dc magnetron sputtering method for controlling the target poisoning state. *Applied Research*, e202300003. <https://doi.org/10.1002/APPL.202300003>
- Grover, S. (2016). Effect of Transmission Line Measurement (TLM) Geometry on Effect of Transmission Line Measurement (TLM) Geometry on Specific Contact Resistivity Determination Specific Contact Resistivity Determination. Retrieved from <https://scholarworks.rit.edu/theses>
- Kadlec, S., & Čapek, J. (2017). Return of target material ions leads to a reduced hysteresis in reactive high power impulse magnetron sputtering: Model. *Journal of Applied Physics*, 121(17). <https://doi.org/10.1063/1.4977815>
- Kelly, P. J., & Arnell, R. D. (1999). Control of the structure and properties of aluminum oxide coatings deposited by pulsed magnetron sputtering. *Journal of Vacuum Science & Technology A: Vacuum, Surfaces, and Films*, 17(3), 945–953. <https://doi.org/10.1116/1.581669>
- Kelly, P. J., Beevers, C. F., Henderson, P. S., Arnell, R. D., Bradley, J. W., & Bäcker, H. (2003). A comparison of the properties of titanium-based films produced by pulsed and continuous DC magnetron sputtering. *Surface and Coatings Technology*, 174–175, 795–800. [https://doi.org/10.1016/S0257-8972\(03\)00356-6](https://doi.org/10.1016/S0257-8972(03)00356-6)



- Kohara, T., Tamagaki, H., Ikari, Y., & Fujii, H. (2004). Deposition of  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> hard coatings by reactive magnetron sputtering. *Surface and Coatings Technology*, 185(2–3), 166–171. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2003.11.017>
- Kulikovsky, V., Ctvrtlik, R., Vorlicek, V., Filip, J., Bohac, P., & Jastrabik, L. (2013). Mechanical properties and structure of TiO<sub>2</sub> films deposited on quartz and silicon substrates. *Thin Solid Films*, 542, 91–99. <https://doi.org/10.1016/j.tsf.2013.06.070>
- Li, Q., Yu, Y.-H., Singh Bhatia, C., Marks, L. D., Lee, S. C., & Chung, Y. W. (2000). Low-temperature magnetron sputter-deposition, hardness, and electrical resistivity of amorphous and crystalline alumina thin films. *Journal of Vacuum Science & Technology A: Vacuum, Surfaces, and Films*, 18(5), 2333. <https://doi.org/10.1116/1.1286715>
- Miller, M. J., & Wang, J. (2015). Coupled effects of deposition and annealing temperatures on optical, electrical and mechanical properties of titanium oxide thin films. *Vacuum*, 120, 155–161. <https://doi.org/10.1016/J.VACUUM.2015.07.005>
- Muszyfaga-Staszuk, M. (2021). Comparison of the values of solar cell contact resistivity measured with the transmission line method (Tlm) and the potential difference (pd). *Materials*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/ma14195590>
- Navinšek, B., Panjan, P., & Milošev, I. (1999). PVD coatings as an environmentally clean alternative to electroplating and electroless processes. *Surface and Coatings Technology*, 116–119, 476–487. [https://doi.org/10.1016/S0257-8972\(99\)00145-0](https://doi.org/10.1016/S0257-8972(99)00145-0)
- Schalk, N., Tkadletz, M., & Mitterer, C. (2022, January 15). Hard coatings for cutting applications: Physical vs. chemical vapor deposition and future challenges for the coatings community. *Surface and Coatings Technology*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2021.127949>
- Schütze, A., & Quinto, D. T. (2003). Pulsed plasma-assisted PVD sputter-deposited alumina thin films. *Surface and Coatings Technology*, 162(2–3), 174–182. [https://doi.org/10.1016/S0257-8972\(02\)00705-3](https://doi.org/10.1016/S0257-8972(02)00705-3)
- Zhang, X., Cooke, K., Carmichael, P., & Parkin, I. P. (2013). The deposition of crystallized TiO<sub>2</sub> coatings by closed field unbalanced magnetron sputter ion plating. *Surface and Coatings Technology*, 236, 290–295. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2013.10.002>

# **A CHARACTERIZATION STUDY ON ELECTRODE DEGRADATION DURING RESISTANCE SPOT WELDING**

**Ümran Başkaya**

The University of Kocaeli at Türkiye  
Erdemir R&D Center, Zonguldak, Türkiye

**Ramazan Uzun**

Erdemir R&D Center, Zonguldak, Türkiye

**Ş. Hakan Atapek**

The University of Kocaeli at Türkiye

**Yasemin Kılıç**

Erdemir R&D Center, Zonguldak, Türkiye

## **ABSTRACT**

The effect of low carbon steels on electrode degradation behavior depending on the coating type were analyzed. In this direction, an experimental study was carried out on galvanized and galvanized coated samples. It was determined that the electrode usage of galvanized coated samples was longer. In order to examine the mechanisms affecting this situation, the electrodes used in resistance spot welding were characterized by analyzing a profilometer, digital microscope and scanning electron microscope (SEM). It has been observed that the electrode surface used in the welding of galvanized coated samples is more convex than the other. This convex geometry ensures that the resulting current is more stable. It has been determined that the phases formed on the electrode surface differ as a function of increasing number of spots and the amount of convexity. In addition, it was determined that the quantitative changes in the alloying elements (Fe and Al) in the coating affected the wear behavior as a result of the characterization studies. Aluminum oxide formed on the electrode surface prevents the flow of current between the electrodes, increasing the resistance and therefore the electrode temperature. Therefore, electrode degradation occurred more in the welding of galvanized coated steel. In order to improve the electrode wear performance, the conditions for increasing Fe content and decreasing Al content in the coating shall be optimum degree.

**Keywords:** Galvanneal coating, galvanized coating, electrode degradation, surface characterization

## **Introduction**

Low carbon steels are mostly preferred due to their high formability and weldability properties (ASM Handbook, 2005; Gandy, 2007). Steels are used as coated in order to provide long service life without corrosion (Talbot, 1998; Revie, 2011). Different coating types are selected according to the place of use. Zinc coatings and zinc alloys are more preferred due to their ease of industrial application, low cost, easy application to large and complex parts. Especially in the automotive, galvanized products are used for corrosion resistance, paintability and visual appearance. Among them, galvanized (GI) and galvanized (GA: ZnFe) coatings are the most widely used (Marder, 2000).

Friction welding, oxy-acetylene welding, gas metal arc welding (MIG and MAG) and resistance spot welding methods are generally used in the automotive industry (Devarasiddappa, 2014). Spot welding is the most widely used welding method for joining steels in the automotive because it is fast, economical and safe (Buchanan, 2003; Manladan, Abdullahi & Hamza, 2015). Therefore, the weldability of materials and the conditions affecting it should be analyzed. Welding behavior is generally affected by material thickness, chemical composition and coating properties (White, Kimchi & Dong, 1998; Howe & Kelley, 1988). Since galvanized and galvanized coatings are widely used in the automotive, their effect on welding behavior and electrode wear should also be analyzed.

In spot welding of galvanized coatings, the service life of the electrode is reduced due to the alloying of zinc with the copper electrode. Spot welding of galvanized coatings containing Zn-Fe intermetallic is more advantageous than galvanized coatings because it is more difficult for intermetallic to alloy with the copper electrode. While the electrode life of uncoated steel is approximately 10.000 points, this value decreases to approximately 2.000 points in coated steel. The decrease in electrode life leads to the need for electrode replacement and/or grinding of the electrode surface. This situation causes downtime cost, additional material consumption and low production (White, Kimchi & Dong, 1998). In the literature, there are investigations on the effects of coatings on welding behavior and electrode life. It has been determined that the amount of Fe, Al in the zinc coating affects the electrode wear behavior [Matsuda, Matsuda & Kabasawa, 1996; Hu, Zou, Dong, Lee, Jung & Zhou, 2010; Silva & Vieira, 2009]. There are also studies in which coatings are applied on the electrode surface to reduce wear behavior and increase electrode life (Chen, Zhou & Scotchmer, 2006).

## **EXPERIMENTAL STUDY**

### **Materials and Coatings**

The chemical composition of the low carbon materials with a thickness of 0.70 mm used in the experimental study is given in Table 1. Depending on the coating difference, the materials are specified using the coating types GA and GI. Optical emission spectrometer (OES / Thermo

Fisher Scientific ARL iSpark) was used for chemical analysis measurements. When the chemical analyses are evaluated, it is observed that both samples have similar analysis design.

Table 1. Chemical compositions of the steels

Material	Chemical composition (wt.%)				
	C	Mn	Si	Cr	P
GI	0.050	0.13	0.005	0.020	0.015
GA	0.040	0.15	0.006	0.030	0.015

### Electrode Life Test

In the electrode life test, Cu-Cr-Zr alloy electrode which are widely used in automotive and welding machine (ARO Pedestal Machine Pan) were used.

Electrode life test was carried out according to SEP 1220 standard. The minimum ( $I_{min}$ ) and maximum ( $I_{max}$ ) current of the test samples are determined. For the evaluation of the test, the minimum weld diameter should also be calculated according to the formula  $4\sqrt{t}$  (t: thickness). In the electrode life test, tests are carried out at  $I_{max}$  value. For every 100 spot welds, the weld diameter of the last 7 spots is measured. These measurements continue until the number of 2000 spots is reached and the test is terminated when the weld diameter reaches the minimum weld diameter value. In this regard, it is stated that the electrode life of the material that reaches the minimum weld diameter value at the latest is better.

### Microstructural Characterization

Profilometer (Nanofocus  $\mu$ surf), digital microscope (Zeiss Smart Zoom5), optical microscope (OM / Nikon Eclipse MA200) and Scanning electron microscopy (SEM / Zeiss Evo10) were used to examine the changes on the electrode surfaces due to the spot welding. EN 10346 wet method and ASTM UOP 714 Inductively Coupled Plasma (ICP / Spectrogreen CCD) were used for coating weight and coating analysis (Zn, Fe and Al), respectively.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Characterization of Coatings

Coating weight and coating analysis results are given in Table 2. When the top and bottom surface coating weights of GA and GI samples are analyzed, it is observed that they have equal coating weights. Since the coating thicknesses are the same, it is stated that the only factor affecting the electrode life test is the coating type. Due to the difference in the production route, there are differences in Fe and Al elements in GA and GI coating analyses. For sufficient Fe diffusion in GA coated products, Al content should be low. The higher Al content in GI coating compared to GA coating is related to the  $Fe_2Al_5$  layer that provides coating adhesion.

Table 2. Coating weight and coating analysis results

Coating	Coating weight (g/m <sup>2</sup> )		Chemical composition (wt.%)					
	Bottom surface	Top surface	Bottom surface			Top surface		
			Zn	Fe	Al	Zn	Fe	Al
GI	58.7	59.8	98.09	1.33	0.58	98.12	1.27	0.60
GA	57.9	57.8	89.92	9.85	0.18	89.48	10.28	0.18

#### Evaluation of Electrode Life Test

Imin and Imax values were determined for the electrode life test and are given in Table 3. Minimum nugget diameter was reached at lower current values in GA coated material. The maximum current values used in the welding of GA and GI coated samples are close to each other. The ring formed around the electrode surface reduces the energy required for melting. This causes the current values required in the welding of GI coated steels to be higher compared to GA coated steels.

Table 3. Spot welding test conditions

Sample	Imin. (kA)	Imax. (kA)
GA	5.60	9.30
GI	7.70	9.40

Figure 1 shows the results of the electrode life test. In the electrode life test of the GA coated sample, the test was terminated because the desired weld quality could not be obtained even though the targeted weld nugget diameter (3.35 mm) was exceeded at 3900 points. In the test of the GI coated sample, the test could not be continued as lower values than the targeted weld nugget diameter was obtained at 2400 points. According to SEP 1220 standard, both materials are considered successful since they exceeded 2000 points in the electrode life test. However, the welding performance of the GA coated sample is better because more welding spot numbers were reached in the electrode life test.

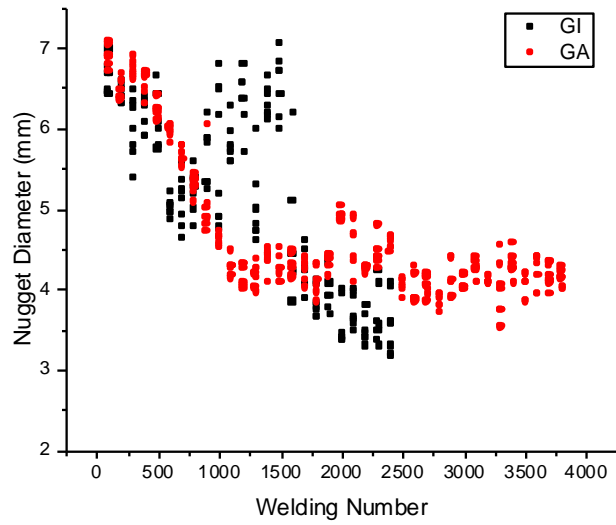


Figure 1. Nugget diameter variation as a function of the number of spots.

### Characterization of Electrode Degradation

After the electrode life test, the electrode surfaces were examined by profilometer and digital microscope (Figures 2 and 3). When the electrode surfaces were compared, it was found that the electrode surface used in the welding of GA samples was more convex than the electrode of the GI sample. The convex shape of the electrode surface provides high current density passage and increases the electrode life.

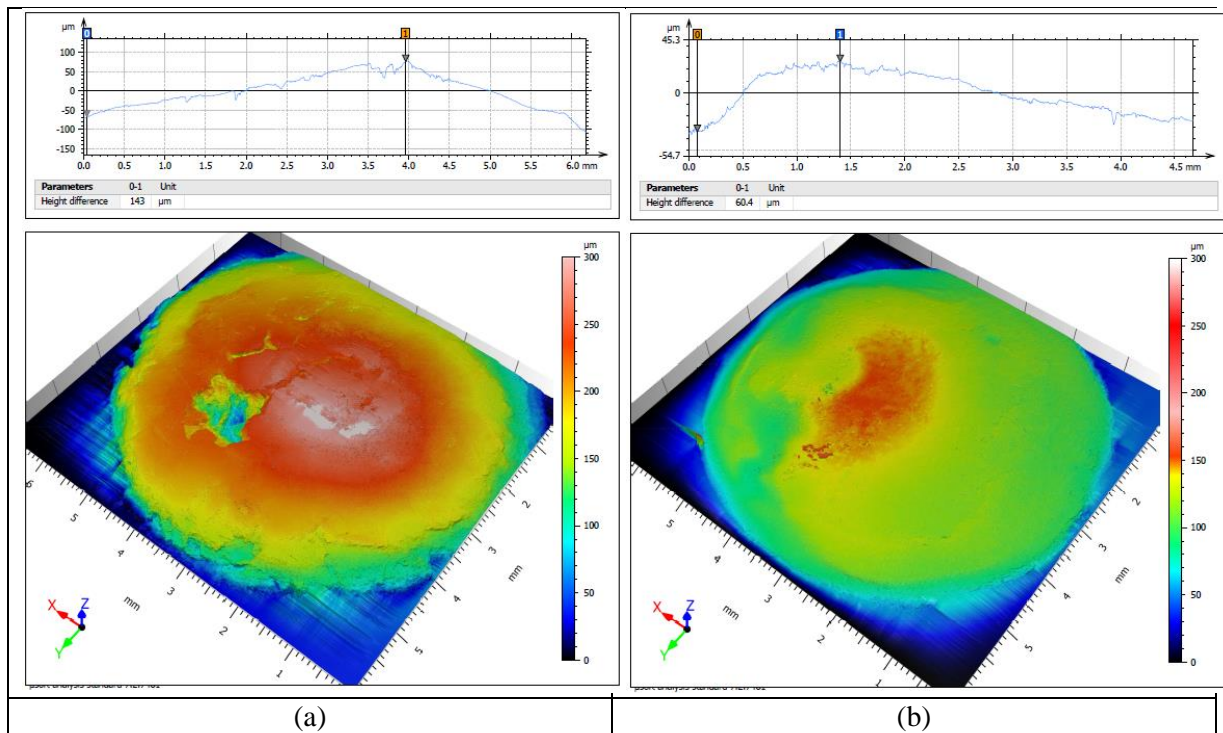


Figure 2. Profilometer images showing degradation of the surfaces of electrode used in welding of (a) GA and (b) GI coated steel

It was observed that the electrode diameter, which was initially 5520  $\mu\text{m}$ , expanded with welding (Figure 3). The electrode used in the welding of GA sample belong to the period after 3900 points. The electrode used in the welding of GI sample represent the period after 2400 points. The width of electrode used in the welding of GA is 6836  $\mu\text{m}$  while GI electrode width is 6614  $\mu\text{m}$ . Since the electrode used in the welding of the GA sample was more successful in the electrode life test, the electrode width is expected to be less. The increase in the electrode diameter decreases the current density in the weld zone. This makes it difficult to obtain the targeted nugget diameter and adversely affects the electrode life test. The reason why the diameter of electrode used in the welding of GA sample is larger than diameter of electrode used in the welding of GI sample is due to the difference in the number of welding spots. In the electrode life test of the GA sample, 1500 more spots were made compared to the GI sample. The width of the electrode used in welding of GA sample when 2400 spots were made could not be measured because the test was still in progress. However, as shown in Figure 1, the weld nugget was obtained above the target minimum nugget diameter for GA welding. This indicates that the width of the electrode used in GA welding was less than the width of the electrode used in the welding of the GI specimen. In addition to the electrode width, the convexity of the electrode surface used in the GA sample prevents the decrease in current density and increases the number of quality welds (Figure 2).

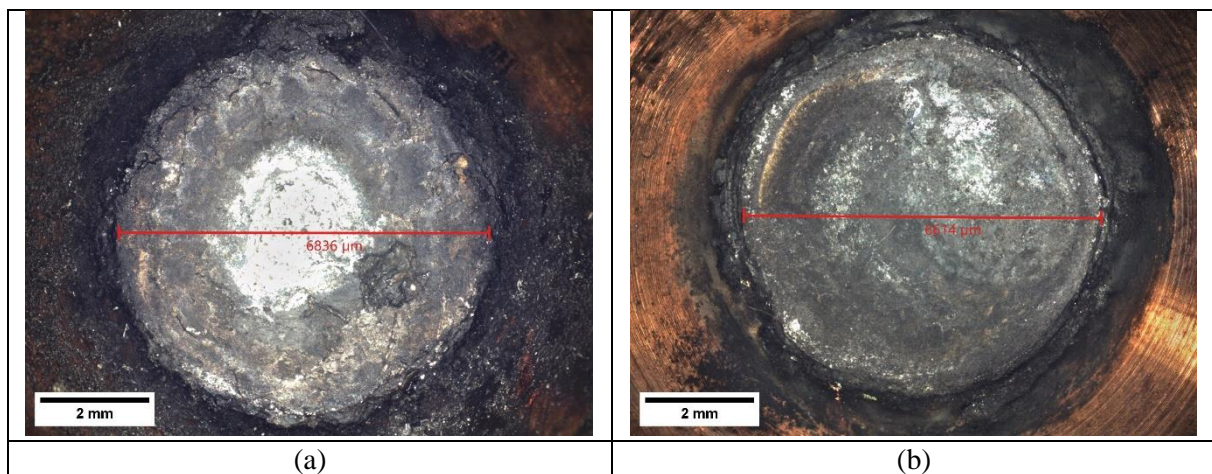


Figure 3. Digital microscope images showing degradation of the surfaces of electrode used in welding of (a) GA and (b) GI coated steel

SEM analyses of electrode surface degradation are presented in Figures 4-7. It was found that Zn-Fe-O elements were generally present in the central regions of the electrode (Figure 4 and Figure 6). As it is examined from the center to the edges, it is observed that Cu element is dominantly located on the electrode surface in addition to Zn-Fe-O elements (Figure 5 and Figure 7). Depending on the amount of free zinc in the coating, the type and thickness of the brass also varies. GA coating contains Zn-Fe intermetallics ( $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\zeta$ , etc.). Since GI coating consists of pure zinc, the amount of free zinc is higher. This situation causes more zinc transport to the electrode surface in the welding of GI coated materials.

In SEM mapping analyses, there is a difference in element distribution on the electrodes used in the welding of GA and GI coated samples. It was determined that Al distribution was



dominant on the electrode surface used in the welding of GI sample. There is a  $Fe_2Al_5$  layer at the interface of GI coating and steel. During welding, Al in the inhibition layer is oxidized and deposited on the electrode surface. The difference in the Al amount in GA and GI coating (Table 2) is also reflected in the SEM-mapping results. The aluminum oxide formed on the electrode surface makes the current passage between the electrodes difficult. Since this situation increases the resistance, it causes an increase in temperature and therefore wear on the electrode surfaces.

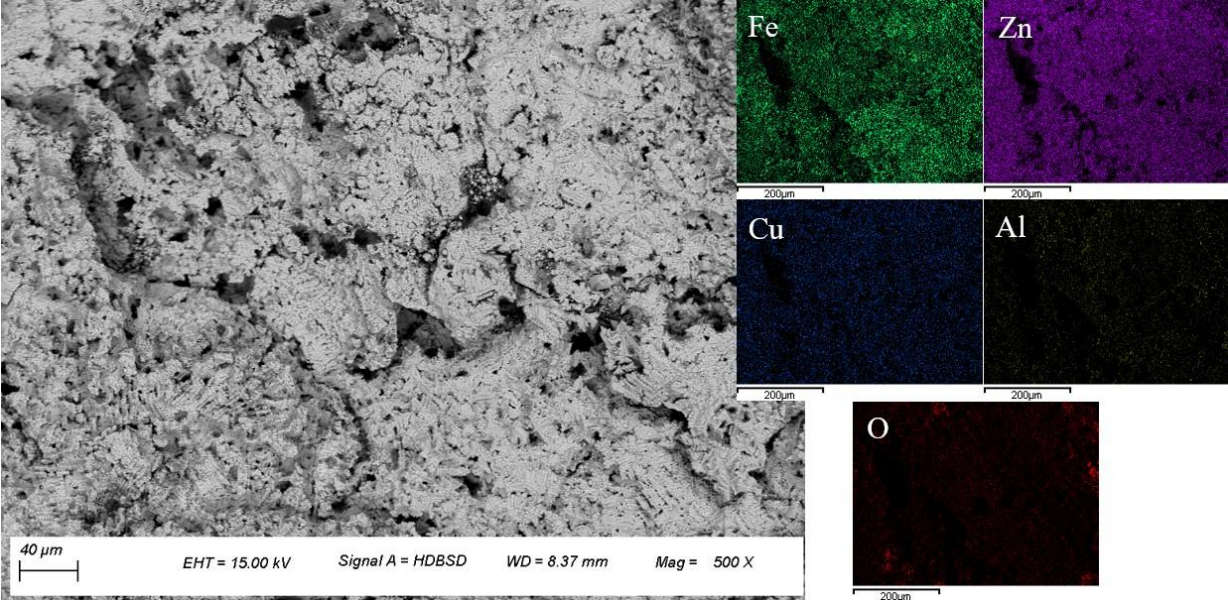


Figure 4. SEM-mapping findings of central region of the electrode used in welding of GA coated steel.

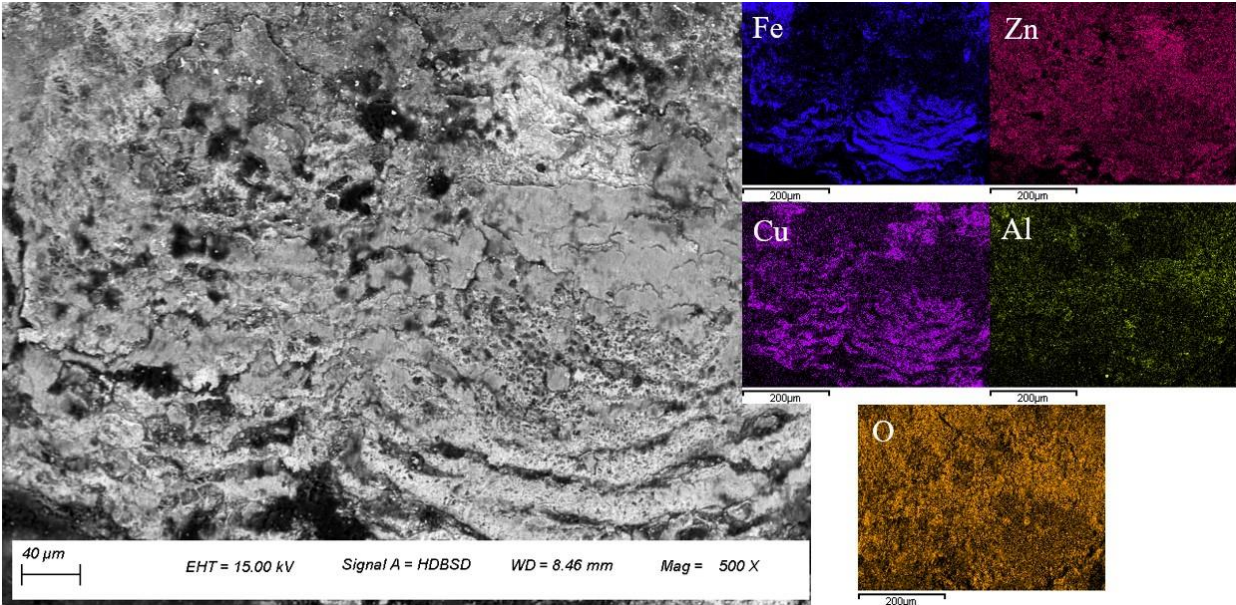


Figure 5. SEM-mapping findings of edge region of the electrode used in welding of GA coated steel.



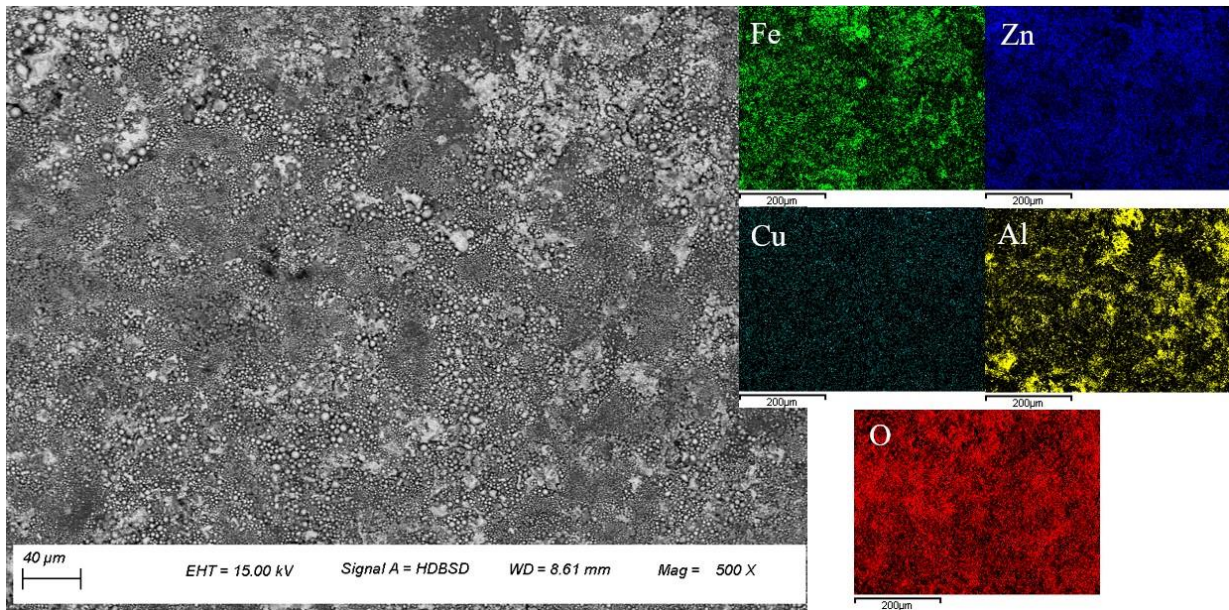


Figure 6. SEM-mapping findings of central region of the electrode used in welding of GI coated steel.

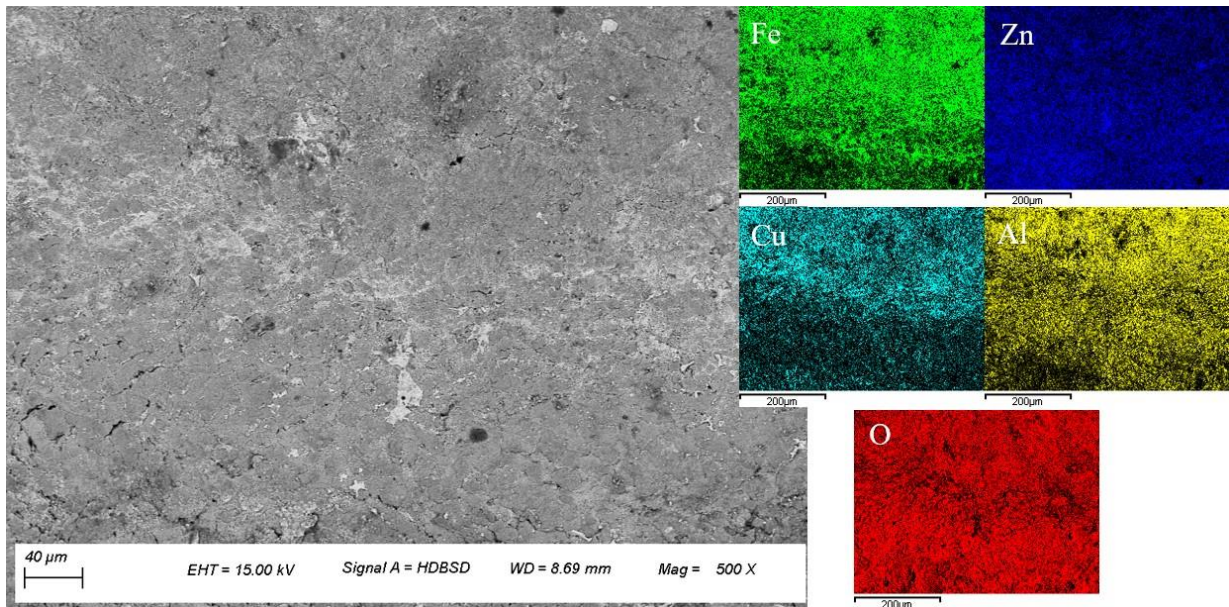


Figure 7. SEM-mapping findings of edge region of the electrode used in welding of GI coated steel.

Cross-section SEM examination of the electrodes are presented in Figures 8 and 9. It was determined that there was a separate layer near the surface and there were dendritic formations in this layer (Figure 8). According to the EDS analysis of the electrode of the GA coated sample, there are two brass layers containing 45% and 35% Zn. When the Zn content is less than 37% in Cu-Zn alloy, alpha brass formation is dominant. With the increase in the amount of Zn, beta brass is formed. Above 50% Zn content in the Cu-Zn binary phase diagram, gamma brass, which is characterized as harder and brittle, is occurred. The formation of two different brasses on the electrode indicates that Zn diffusion is high, high temperature exposure and high number of welds.



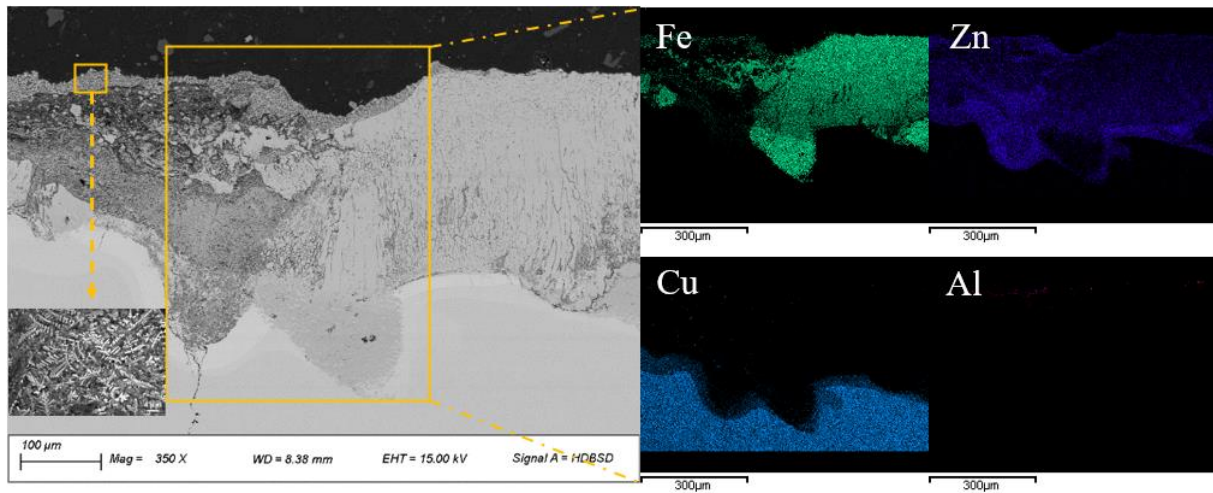


Figure 8. SEM micrographs of the electrode used in welding of GA coated steel.

Cross-section SEM examinations of the electrode used in the welding of GI coated samples are given in Figure 9. The amount of Zn in the brass in the electrode was analyzed approximately 42%. It was observed that there was a transition from alpha brass formation to beta brass formation. In addition to brass formation, aluminum oxide formations were observed near the surface. In addition, there are two different brass formations on the electrode used in the welding of the GA sample. In the electrode life test of GA coated sample, degradation and Zn penetration were higher due to extra 1500 spots. However, despite this, the absence of aluminum oxide on the surface and the electrode convex shape did not adversely affect the current passage and nugget formation.

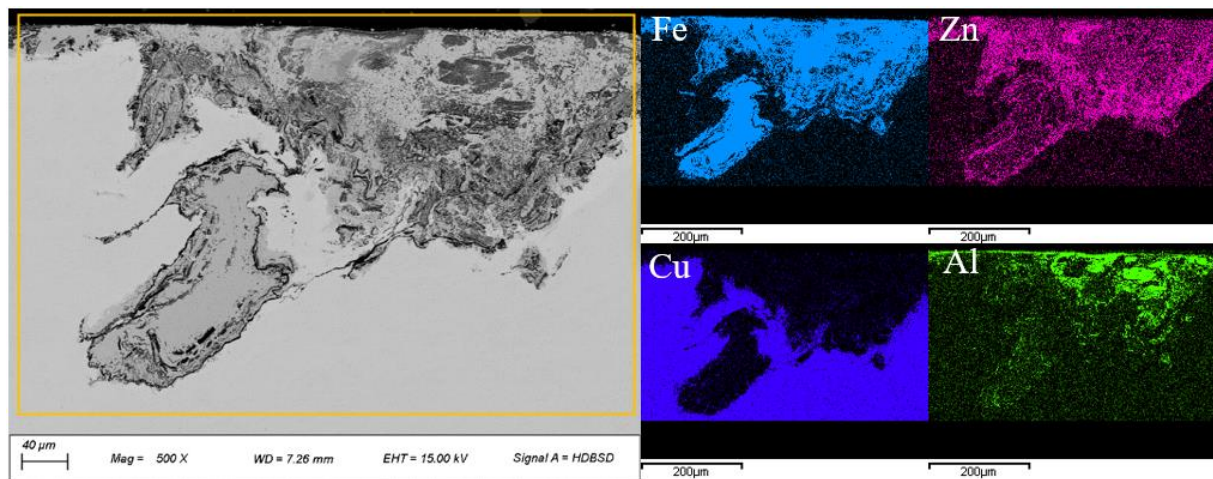


Figure 9. SEM micrographs of the electrode used in welding of GI coated steel.

## CONCLUSION

Low carbon steel and 2 different coating types (GI and GA) were used in the study. The effect of coating type on electrode life and electrode wear behavior were investigated. The findings are summarized below;

- The minimum current in the welding of the GA coated sample was 5.60 kA, while it was determined as 7.70 kA in the GI coated sample. The minimum nugget diameter was reached at lower current values in GA coated material.
- While the maximum current in the welding of the GA coated sample was 9.30 kA, it was determined as 9.40 kA in the welding of GI coated sample. It was observed that the maximum current values were close to each other.
- The electrode life test of GA coated sample was terminated at 3900 weld points. The test was discontinued because the desired weld quality could not be obtained. In the welding test of the GI coated sample, the test was discontinued at 2400 weld points because the nugget diameter was below the targeted nugget diameter.
- It is stated that the welding performance is better in GA coated sample than GI coated sample since more weld spots are reached.
- It was determined that the electrode used in the welding of GA coating was more convex than the other electrode. This maintains the high current density and increases the electrode life. Therefore, the degradation on the electrode used in the welding of GI coating is higher.
- In the SEM-mapping analyses; it was determined that the aluminum oxide was dominant on the electrode used in the welding of GI coated sample. Aluminum oxide on the electrode surface makes current passage difficult.
- Cross-section analyses of electrodes show alpha and beta brass formations due to Zn penetration.

## REFERENCES

- ASM Handbook, (2005). Volume 1, Properties and Selection: Irons, Steels, and High Performance Alloys, ASM International, Almere.
- D. Gandy (2007). Carbon Steel Handbook, Electric Power Research Institute, USA.
- D. Talbot & J. Talbot (1998). Corrosion science and technology. CRS Press, Boca Raton.
- R. W. Revie (2011). Uhlig's corrosion handbook. Wiley, Hoboken.
- A. R. Marder, (2000). The metallurgy of zinc-coated steel, Progress in Materials Science 45 191-271 10.
- D. Devarasiddappa, (2014). Automotive Applications of Welding Technology – A Study, International Journal of Modern Engineering Research (IJMER), Vol. 4, Iss.9, Sept.
- G. Buchanan, (2003). Resistance Welding Manual, RWMA, Fourth Edition, Bridgeport, U.S.

S. M. Manladan, I. Abdullahi & M.F. Hamza, (2015). A Review on The Application of Resistance Spot Welding of Automotive Sheets, Manladan, S.M et al / (JET) Journal of Engineering and Technology Vol. 10 (2), 20-37.

C. L. White, F. Lu, M. Kimchi & P. Dong, (1998). Resistance Welding Electrode Wear on Galvannealed Steels, Zinc-Based Steel Coating Systems: Production and Performance, The Minerals, Metals & Materials Society.

Peter Howe & Stephen C. Kelley, (1988). A Comparison of the Resistance Spot Weldability of Bare, Hot-Dipped, Galvannealed and Electrogalvanized DQSK Sheet Steels, SAE Technical Paper Series, Michigan.

H. Matsuda, Y. Matsuda & M. Kabasawa, (1996). Effects of Aluminium in The Zn Coating on Electrode Life in Welding Galvanized Steel Sheet”, Welding International, 10, (8), 605-613.

X. Hu, G. Zou, S. J. Dong, M. Y. Lee, J. P. Jung & Y. Zhou, (2010). Effects of Steel Coatings on Electrode Life in Resistance Spot Welding of Galvannealed Steel Sheets, Materials Transactions, Vol. 51, No. 12 pp. 2236 to 2242.

Ramse's Ferreira da Silva & Sérgio Luiz Vieira, (2009). “Influence of The Coating Type on Electrode Life in Spot Welding” Welding International, Vol. 23, No. 3, 186–192, March.

Z. Chen, Y. Zhou & N. Scotchmer, (2006). Coatings on Resistance Welding Electrodes to Extend Life, SAE Technical Paper Series, Michigan.

# A LITERATURE REVIEW ON ACTIVE FLOW CONTROL

**Mustafa GEN**

İskenderun Technical University, Institute of Engineering and Sciences

**Assist. Prof. Dr. Ahmet ŞUMNU**

İskenderun Technical University, Faculty of Aeronautics and Astronautics

**Lect. Dr. Yüksel ERASLAN**

İskenderun Technical University, İskenderun Vocational School

## ABSTRACT

When an aircraft takes off, there is differential airflow over the upper and lower surfaces of the wing due to its special geometry. This difference in airflow speed results in a pressure disparity between the upper and lower wing surfaces which generates lift force. To increase the lift, one can either raise the vehicle's speed or increase the wing's angle of attack. However, if the angle of attack exceeds a certain value, the airflow detaches from the wing's upper surface, leading to a stall angle and a sudden decrease in lift force. Various flow control methods are implemented to delay flow separation and improve aerodynamic force coefficients. These methods are collectively known as aerodynamic flow control and allow for improvements such as enhancing aerodynamic force coefficients, preventing or delaying flow separation, suppressing the boundary layer, reducing noise and vibration, and shifting the stall angle to higher values in aircraft wings. Flow control methods are commonly categorized as active flow control, which involves additional energy input into the system, and passive flow control, which relies on geometric modifications without the need for extra energy. Active flow control methods are effective tools employed for this purpose. Active flow control is a method that requires external sources or energy input that special devices are used to manipulate and control the airflow during the motion of the aircraft. In this study, an extensive literature review was conducted, and studies focused on performance evaluation using active flow control methods were comprehensively presented. Subsequently, evaluations were made on the examination methods applied in relevant studies, the observed key parameters, the results obtained, and their interpretations. Furthermore, insights and thoughts were provided regarding potential future studies.

**Keywords:** Aerial vehicle, Aerodynamics, Active flow control.

## INTRODUCTION

When an aircraft takes off, the flow passes faster over the upper part of the wing and slower than the lower part. The reason why this flow rate is different is the aerodynamic wing geometry of the aircraft. As a result of this speed difference, a pressure difference occurs between the upper surface and the lower surface of the wing, and as a result of the effect of this pressure difference on the surface area of the wing, the lift force occurs. In order to increase the lift, the speed of the vehicle is increased or the angle of attack of the wing can

be increased to bring the lift force to the desired levels. However, if the angle of attack is above a certain value, the flow leaves the upper surface of the wing and behaves like a blunt object and a thick track zone is formed behind the wing. In this case, sudden decreases in lifting force occur by reaching the stall angle. Delaying flow separation and various flow control methods to improve aerodynamic force coefficients is implemented (Şanlısoy, 2013). The reason of the aerodynamic forces acting on the objects is the flow field of around the objects. Aerodynamics studies make it possible to determine these forces and examination of effects of these forces (Akbiyık, 2014). Methods applied to properly replaced is called aerodynamic flow control for natural shape or character of desired part of a flow field (Şanlısoy, 2013). Improvements such as improvement of aerodynamic force coefficients, preventing or delaying of separation of flow, suppression of the boundary layer, decreasing of quantity of noise and vibration, shifting the stall angle to higher angles in aircraft wings and all of these are made possible by flow control methods (Şanlısoy, 2013; Akbiyık, 2014). Flow control methods are commonly classified as active flow control and passive flow control. The classification of the flow control methods applied to delay the flow separation and improve the aerodynamics force coefficient is determined according to the energy use in the method (Jahanmiri, 2010) While there is an additional energy in the system in active flow control, it includes geometric arrangements in the system without the need for additional energy in passive flow control (Şanlısoy, 2013).

## **LITERATURE REVIEW**

There are many studies in the literature that investigate passive flow control analytically, numerically and experimentally but studies focused on active flow control and their methods have found very limited. Active flow control and methods are an important application area for the improvement of aerodynamic force coefficients. Therefore, studies based on active flow control and methods are also included in our literature survey.

(Ekaterinaris, 2004) examined the performance improvements of active flow control, separated flow, which adversely affects the performance of aircraft wings, wind turbines and helicopter rotors. The conditions determined in the study were low speed, constant angle of incidence, and the flow was high Re number and turbulent. In the numerical simulations examined in the study, it is a pulsed jet flow control applied to the wing and airfoils under specified conditions. The popularly tested single-equation turbulence model is used in this study to predict complex and unsteady flow fields. As a result of the study, we can conclude that active flow control has a significant potential in increasing aerodynamic performance by reducing the negative effects of separated flow.



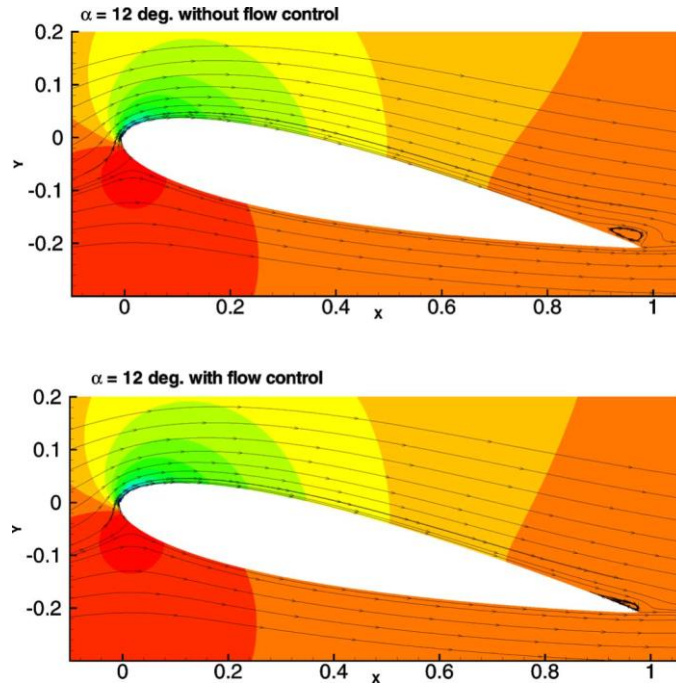


Figure 1. Computed flowfield structure with and without flow control;  $\alpha = 12.0$  deg.  $Re_c = 1.2 \times 10^6$  (fully turbulent flow) (Ekaterinaris, 2004)

(Yang and Zha, 2017) studied the investigation of the maximum lift coefficient for active flow control airfoils. The theoretical limit for potential flows is  $C_{Lmax} = 2\pi(1 + t/c)$  for any airfoil with thickness of  $t/c$ . However, the study introduces the CoFlow Jet (CFJ) active flow control airfoil, which can achieve a "super-lift coefficient" exceeding the theoretical limit. The research is based on validated CFD simulations with specific parameters for momentum coefficient and angle of attack. Two CFJ airfoil configurations are created: one for high  $C_{Lmax}$  during takeoff and landing and the other for high cruise efficiency. The maximum lift coefficient achieved is 12.6, which is 66% higher than the theoretical limit for a similar airfoil without flow control. The CFJ airfoil's circulation is strong, causing detachment of the stagnation point from the airfoil, and the lift coefficient appears to have no limit. The paper also introduces a new parameter called productivity efficiency ( $C_L^2 / C_D$ ) to measure the aircraft's transportation capability. The second CFJ airfoil design shows a 60% increase in peak aerodynamic efficiency ( $L/D$ ) and a 156% increase in productivity efficiency compared to the baseline airfoil. Overall, the CFJ airfoil demonstrates the ability to achieve super-lift coefficients for takeoff/landing and ultra-high efficiency for cruise flight at different angles of attack.

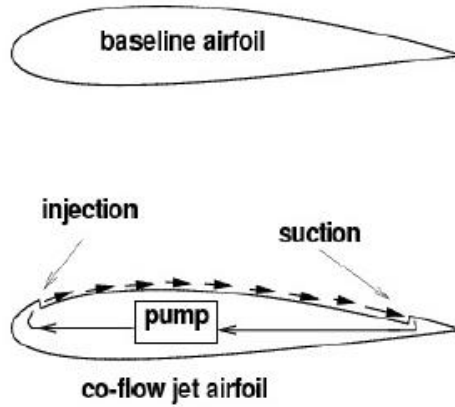


Figure 2. Baseline airfoil and CFJ Airfoil (Yang and Zha, 2017).

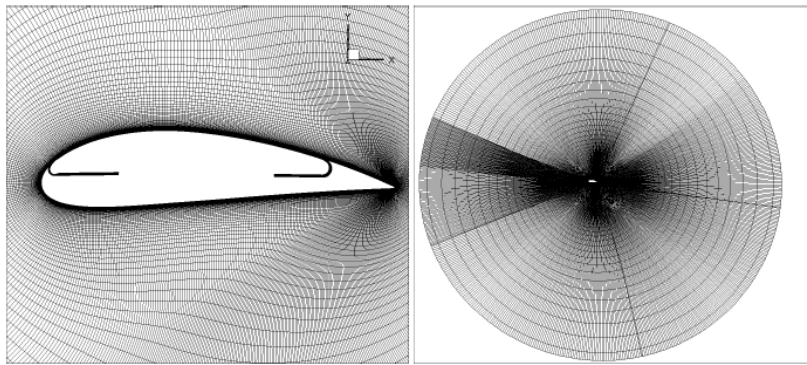


Figure 3. Computational mesh for CFJ calculation ( $AoA = 5^\circ$ ) (Yang and Zha, 2017).

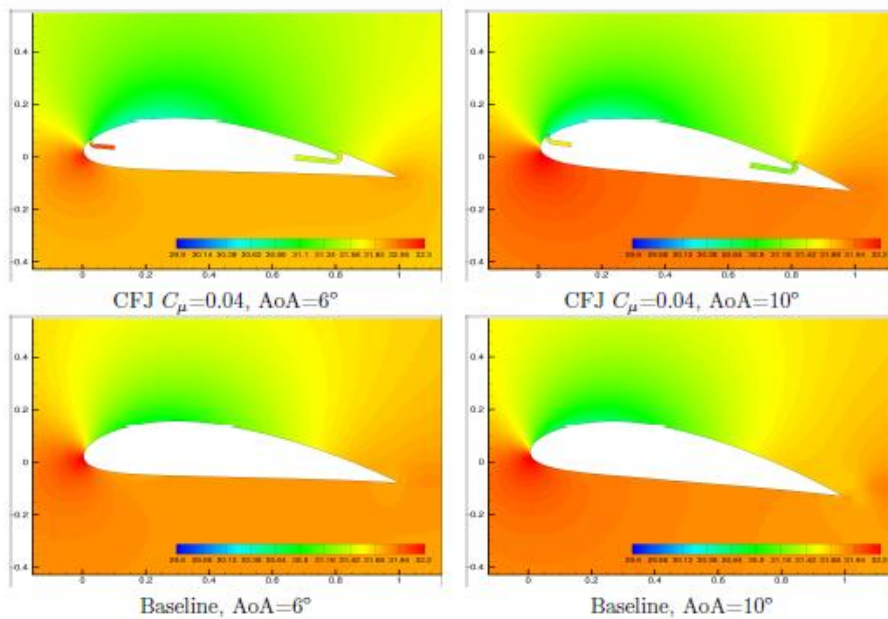


Figure 4. Static pressure contours for CFJ6421-SST143-SUC133-INJ065 airfoil with and without CFJ at  $AoA=6^\circ, 10^\circ$  (Yang and Zha, 2017).

Flow control schemes aimed at active flow control have been a subject of investigation for over nine decades; however, their application in aircraft has remained limited due to a combination of technical hurdles, increased system expenses, and relatively marginal enhancements in overall aircraft performance. Nevertheless, the continual refinement of flow control methods and increasingly strict environmental regulations could pave the way for their future utilization, especially in alleviating dynamic wing loads. So far, only a few studies have delved into the realm of active flow control for load alleviation on transport aircraft wings, specifically at high Reynolds and Mach numbers. Therefore, the main focus of the study by (Khalil et al., 2022) is to conduct a comprehensive evaluation of flow control methods for load alleviation, with a particular emphasis on gust load alleviation, covering a wide range of flight conditions and actuator settings. Multiple promising flow actuation schemes for gust load alleviation are the subject of investigation using two-dimensional, steady Reynolds-Averaged Navier–Stokes simulations. The study involves simulating the unsteady interactions of 1-cosine gusts with a clean airfoil to establish target lift changes required for load alleviation. The performance of actuators at these target loads and operational conditions is assessed based on a regression model, evaluating the actuator-induced load changes. The outcomes reveal that several actuators perform similarly to a conventional trailing edge flap regarding alterations in drag and pitching moment for a given lift reduction. Mechanical actuators, such as Micro-Tab and Bump, encounter difficulties in generating the necessary lift changes at low flight speeds. In contrast, fluidic actuators like Surface Jet and Coanda Jet exhibit significant lift reduction while maintaining moderate momentum coefficient demands. Additionally, the study explores the dynamic activation of the Coanda Jet, which proves effective in rapidly producing the required load changes to counteract representative gusts. Consequently, the results underscore the potential of fluidic flow control schemes for successful integration into a dedicated gust load alleviation system.

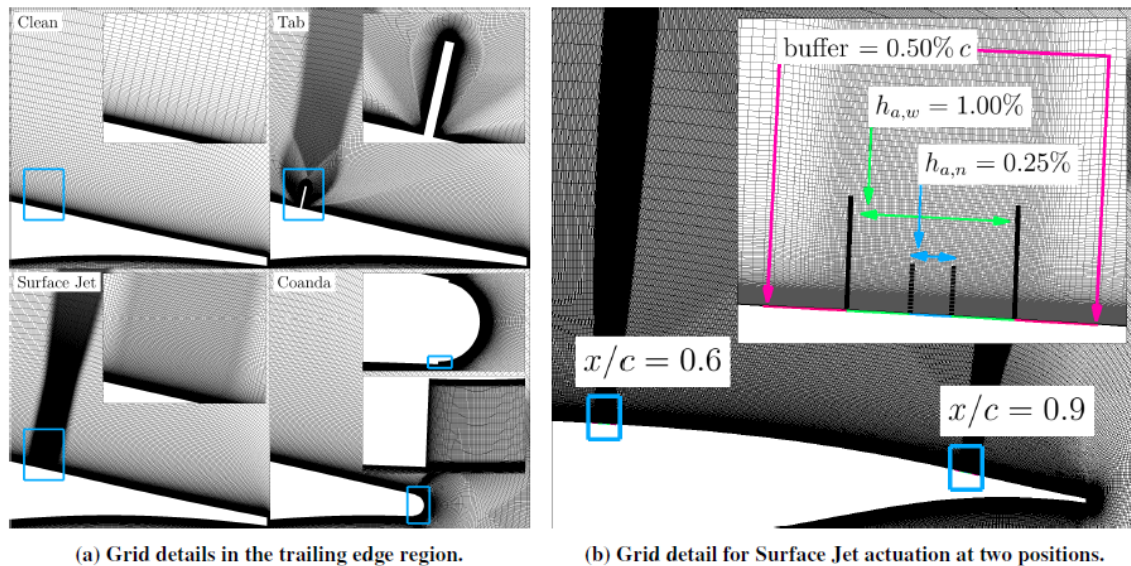


Figure 5. Topology of the grids produced for this study (Khalil et al., 2022).

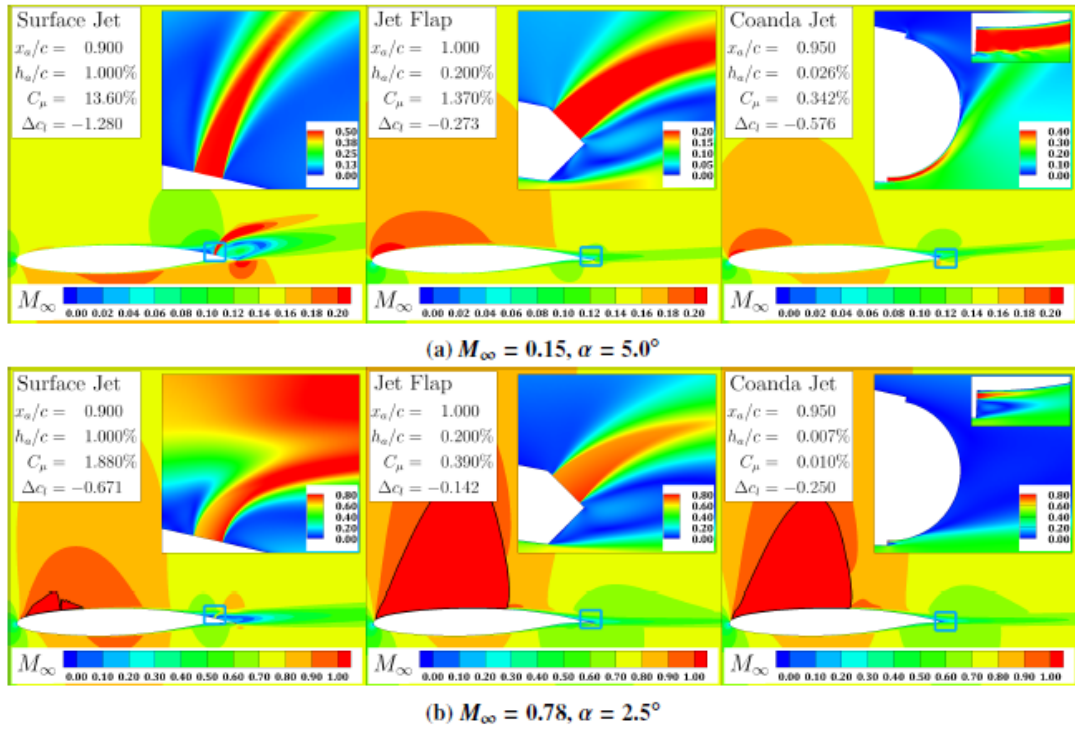


Figure 6. Fluidic actuation methods at select specifications and angles of attack (Khalil et al., 2022).

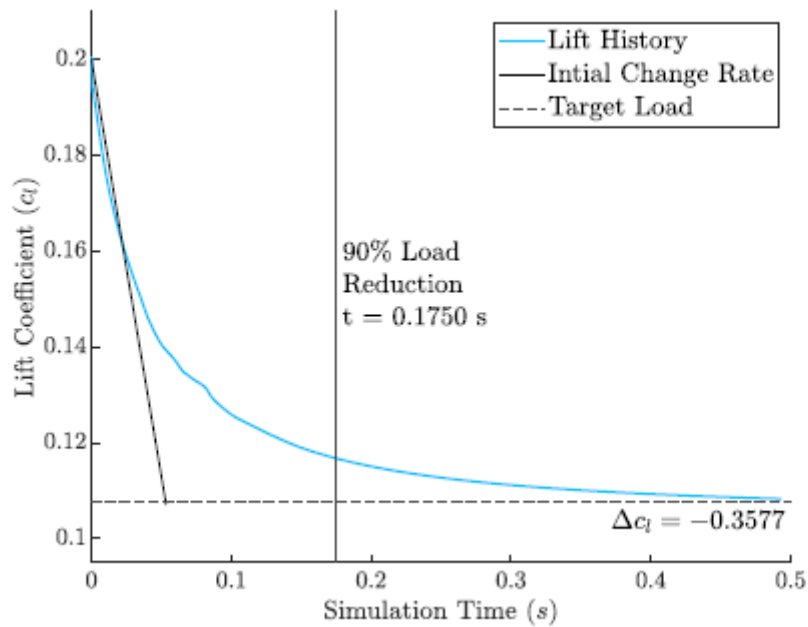


Figure 7. Lift coefficient history of the unsteady Coanda jet actuation (Khalil et al., 2022).

(Donovan et al., 1998) presented the results of numerical simulations involving active flow control applied to an airfoil using the Reynolds-averaged Navier-Stokes equations. The

simulations are compared with post-stall separation control experiments conducted by Seifert et al. on a NACA0015 airfoil at a chord Reynolds number of  $1.2 \times 10^6$ . The calculated lift increments from the simulations show good agreement with the experimental data. Furthermore, the researchers investigate two flow control techniques for a NACA0012 airfoil at a chord Reynolds number of  $8.5 \times 10^6$ . The first technique involves a small, steady jet (0.5% chord), while the second method uses a synthetic jet of a similar scale. To achieve performance benefits, the actuators are positioned very close to the airfoil's leading edge on the suction surface. The results reveal that the synthetic jet actuator yields a significant increase in lift (29%) in the post-stall regime. On the other hand, the steady jet actuator is effective at lower lift values by reducing drag through the rotation of the lift vector upstream. These findings highlight the potential of flow control methods in improving the aerodynamic performance of airfoils, especially in post-stall conditions.

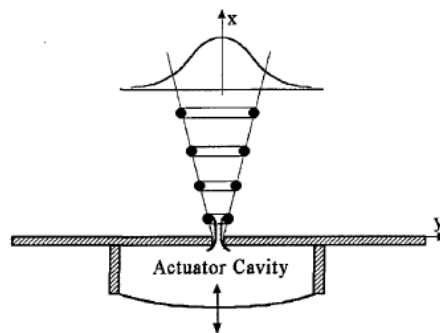


Figure 8. Cross-section of a synthetic jet actuators operating in still air (Donovan et al., 1998).

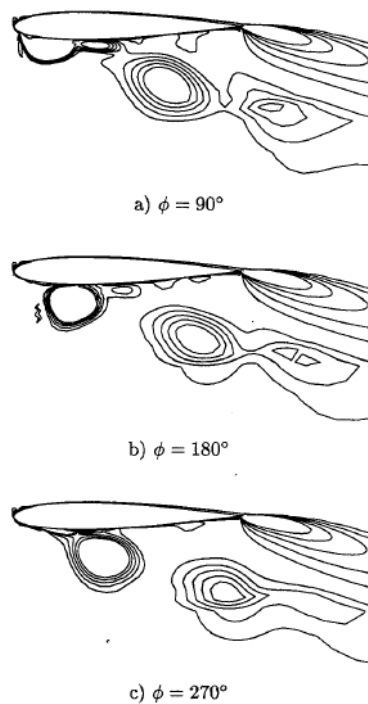


Figure 9. Vorticity contours on NACA0012 airfoil at  $Re_c = 8.5 \times 10^6$  and  $\alpha = -22^\circ$  with normal jet at  $F^+ = 1.0$ ,  $Op = 0$ , and  $\langle CM \rangle = 0.0052$  (Donovan et al., 1998).



Micro air vehicles (MAVs), which have led to a resurgence of interest in flapping flight, are designed based on the general dimensions of natural fliers. Investigation by (Ho et al., 2003) began by examining the scaling rules that cause restrictions in flying assets and the flow with an unstable regime. While aeroelastic connections and their effects on lift and thrust were examined, flow control strategies were studied to minimize the effect of segregating flows that can be observed in nature. Angular velocity variation and micro electromechanical system (MEMS) actuators are methods used to facilitate active flow control in micro air vehicles, and innovations in the use of these methods are summarized in this study. These insights are derived from an unsteady three-dimensional computational fluid dynamics model.

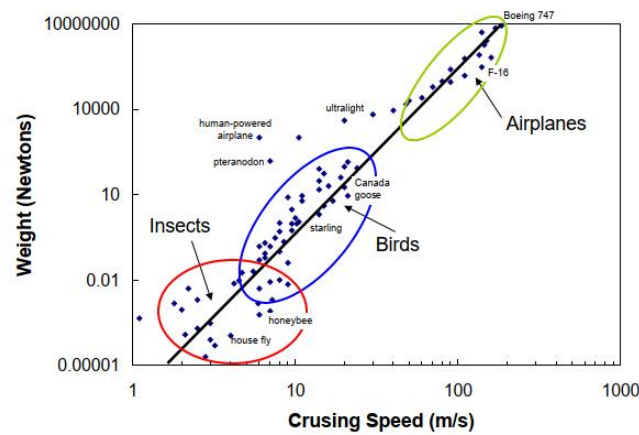


Figure 10. Flight Diagram (Ho et al., 2003).

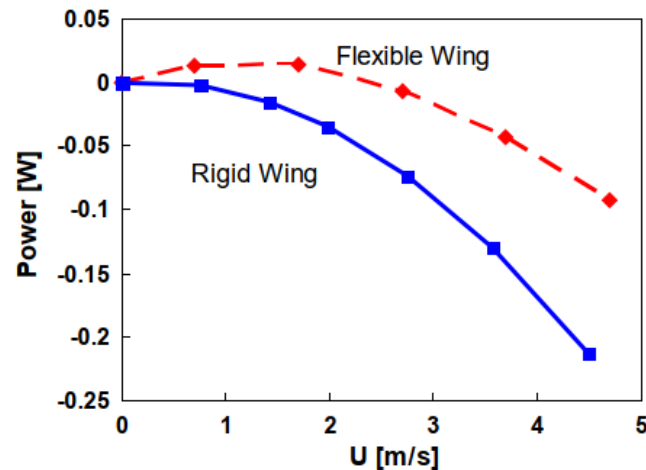


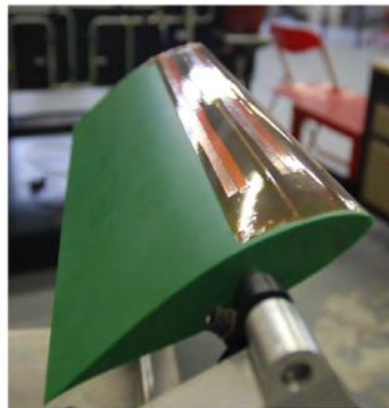
Figure 11. Power comparison between rigid and flexible CFD wings (Ho et al., 2003).

Unlike the other studies we have examined, (Dolgopyat and Seifert, 2019) explained uncommon techniques to prevent quantities such as pressure, force and moment affecting an airfoil that does not have movable control surfaces. The selected airfoil is covered with two independent SaOB (suction and oscillating blow) actuator arrays. The aim of the study is to create an alternative maneuver system. To create this system, the concept must evolve into



finite wings. It has been observed that the applied active flow control method can increase lift or drag as a virtual wing system or as a virtual spoiler.

The purpose of the research by (Veldhuis et al., 2012) is to further quantify the possibilities of high lift systems developed for a multi-element wing containing a main wing and fowler flap. In order to increase high lift performance on a wing flap model, separation control has been tried to be achieved by applying various passive and active techniques to the leading edge of the flap along with increasing the flap angle. To examine the effect of control techniques, experimental studies were carried out in different low-speed wind tunnels on a single-element air wing and flap model. The results show that an 18% lift increase can be achieved on single-element air wings using nano-pulsed plasma actuators.



NACA63618 airfoil model with a double NP-DBD actuator applied close to the LE; Wind speed is  $V = 30\text{m/s}$ .

Figure12. Application of dual NP-DBD actuator on the leading edge of NACA63618 airfoil (Veldhuis et al., 2012).

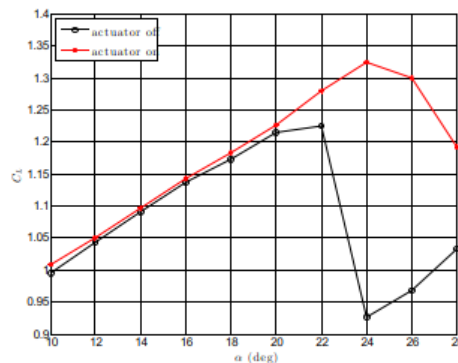


Figure13. Lift pole of Model 1 showing stall delay at high angle of attack. Angle of attack ( $\alpha$ ) not corrected for wind tunnel wall effects (Veldhuis et al., 2012).

One of the active flow control methods is a suction technique based on the principle of sucking air from the boundary layer into the wing. With this technique, the aerodynamic performance of the wind turbine blade was expected to increase. In investigation by (Çankaya et al., 2020) S809 airfoil was chosen as the airfoil. Suction was done with a

permanent jet. In this study, the suction jet width was kept constant while determining the conditions. As another condition, for two-dimensional turbulent flow; The SST  $k-\omega$  turbulence model was used at 15-degree angle of attack and  $Re = 10^6$ . First, the effect of the suction jet position was examined, and then the effect of the suction jet ratio was investigated. With the trying of the suction jet control method, the  $C_l$  value increased from approximately 1.211 to 1.8, and the  $C_d$  value decreased from 0.068 to 0.0066, compared to the uncontrolled situation.

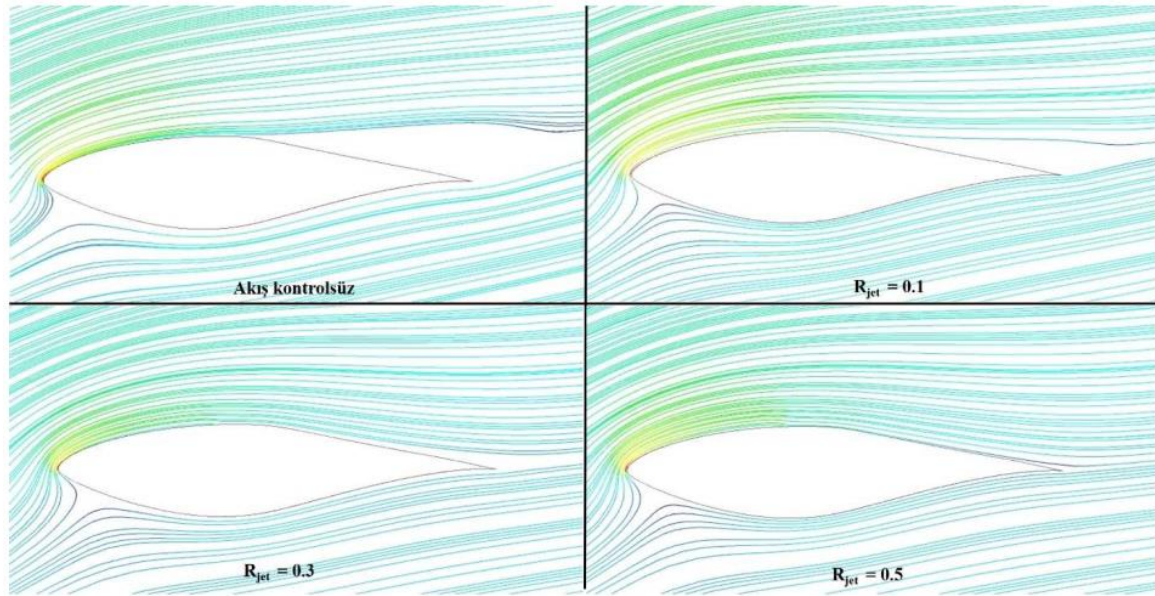


Figure14. Streamlines around the airfoil for three different jet ratios and uncontrolled flow (Çankaya et al., 2020).

(Durhasan, 2019) studied on the effects of the flow absorption method applied at the wing trailing edge on the aerodynamic performance of the NACA 0015 airfoil were investigated with a numerical study. Numerical solutions were carried out by ANSYS Fluent using the  $k-kL-\omega$  transition model at the Reynolds number  $Re = 48000$ . It was witnessed that the  $C_l/C_D$  ratio increased up to 2.4 times the uncontrolled situation with increasing suction rate at angles of attack  $\alpha = 2^\circ$  and  $4^\circ$ .

(Zhang et al., 2018) studied the consequences of using a high-lift configuration with zero net mass flow Co-Flow Jet (CFJ) active flow control airfoil for straight-wing and wingless aircraft control surfaces. The objective of this effort is to decrease the dimensions and mass of traditional aircraft control elements while conserving energy. The two-dimensional simulation of the NACA 0012 airfoil used as the control surface was used with the Spalart-Allmaras (SA) model and the Reynolds-averaged Navier-Stokes (RANS) solver. The results reveal that the maximum lift coefficients are 3.048. (114% increase) are achieved with reduced resistance at  $C_\mu=0.30$ . This study did not assess the aerodynamic effectiveness of the control surface without flaps and will be examined in the future. The data hints that a flapless control surface may be a reasonable option.

The analysis conditions used in the study by (Lehmkuhl et al., 2020) are as follows; independent CFD solvers were used in the study. There are two types of simulations. One of them is a wall solution and the other is a large vortex simulation. One of the solvers is Alya, which is finite element based, and the other is charLES, which is finite volume based. The

sum up shows that control at high angles of attack eliminates laminar/turbulent recirculations below the actuator, which increases aerodynamic performance.

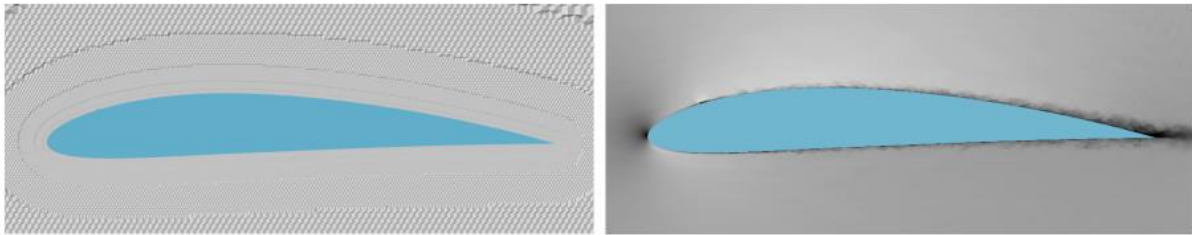


Figure15. Analysis outputs of NACA 4412 airfoil at 5-degree angle of attack and  $10^6$  Re (Instantaneous velocity magnitude for Voronoi Grid on the left and CharLes on the right). (Lehmkuhl et al., 2020).

(Ekaterinaris, 2003) demonstrated an approach to reduce the negative effects of discrete flow by presenting numerical analyzes of active flow control aimed at providing significant improvements in wind turbine rotor and turbomachinery efficiency. The study includes simulations of pulsed jet flow control applied to the wings under turbulent flow with low speed and high Reynolds number. Simulation of pulsating jet boundary layer control for incompressible flow over airfoils was carried out using the unsteady Reynolds-Averaged Navier-Stokes (RANS) method. Pulsating jet active flow control has been implemented as a surface boundary condition where the flow exhibits a time-dependent nature. The results obtained show that active flow control has the potential to improve aerodynamic performance by reducing the harmful effects of separated flow.

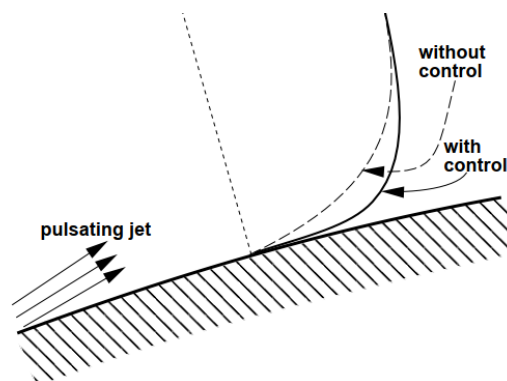


Figure16. Effect diagram of flow control. Boundary layer velocity distribution (Ekaterinaris, 2003).

Active Flow Control application was investigated by (Shmilovich and Yadlin, 2009) for multi-element wing sections with high lifting capacity. Computational Fluid Dynamics was utilized for simulating interactive flow along involving decentralized flow regulation. Proper application of flow control on the high-performance airfoil and conventional wing section has been shown to lead to significant aerodynamic performance improvements under typical takeoff and landing conditions.

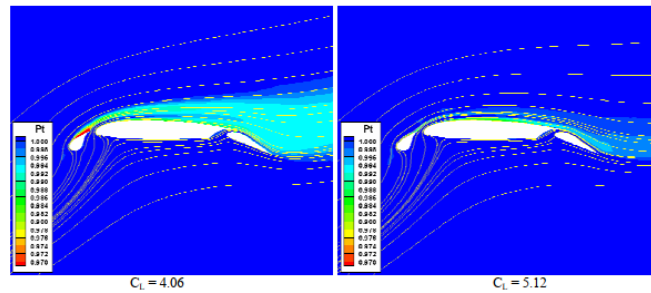


Figure17. Flow fields of conventional wing section (Shmilovich and Yadin, 2009).

(Collis et al., 2004) aimed to offer insights into the present status and prospective advancements in active flow control (AFC) technology, focusing specifically on oscillation control. Various aspects of control theory are explored, encompassing model-based, optimal, and robust feedback control design, with a particular emphasis on the significant role played by simplified models. The article introduces a comprehensive flow control process and underscores its relevance through pertinent experimental examples. The significance of global flow instabilities and the critical role of geometric accuracy are emphasized as pivotal theoretical and numerical aspects of AFC, respectively. The overarching goal is to provide a nuanced perspective on the trajectory of AFC technology, shedding light on the key principles, methodologies, and challenges in the field.

## CONCLUSION AND DISCUSSION

The results demonstrate promising methods for enhancing aerodynamic performance. Various research papers examined in the literature indicate that active flow control is an effective approach for reducing wing loads, increasing lift coefficient, reducing drag, and overall optimizing aerodynamic performance. Many studies evaluate the feasibility and performance of different flow control techniques. Synthetic jets, surface jets, Micro-Tabs, and various actuators are among the commonly investigated methods in flow control. The literature's findings highlight the significant impact of synthetic jets, particularly in increasing lift during post-stall conditions and reducing aerodynamic resistance. Active flow control appears to offer substantial advantages compared to traditional methods. It shows greater effectiveness, especially at high wing Reynolds numbers and low-speed flight conditions.

However, technical challenges, system costs, and practical limitations hinder the widespread implementation of active flow control. Future research should focus on further development and optimization of active flow control techniques. Improving the efficiency and reliability of flow control methods is critical for enhancing aircraft performance and achieving more environmentally friendly flights.

Additionally, experiments, numerical simulations, and application tests under real flight conditions are essential for a detailed evaluation of performance. In conclusion, literature studies emphasize the potential of active flow control. Future research should concentrate on advancing these methods further and implementing them to enhance aircraft performance and improve sustainability in the aviation industry.

## REFERENCES

- Şanlısoy, A. (2013). Plazma Aktüatörün NACA2415 Model Uçak Kanadı Etrafındaki Akış Kontrolü Üzerine Etkisinin İncelenmesi (Master's thesis, Niğde Üniversitesi).
- Akbıyık, H. (2014). Dairesel silindir etrafındaki akışın aktif ve pasif yöntemler ile kontrolü (Master's thesis, Niğde Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Jahanmiri, M. (2010). Active flow control: a review.
- Ekaterinaris, J. A. (2004). Prediction of active flow control performance on airfoils and wings. *Aerospace Science and Technology*, 8(5), 401-410.
- Yang, Y., Zha, G. (2017). Super-lift coefficient of active flow control airfoil: What is the limit?. In 55th AIAA Aerospace Sciences Meeting (p. 1693).
- Khalil, K., Asaro, S., Bauknecht, A. (2022). Active flow control devices for wing load alleviation. *Journal of Aircraft*, 59(2), 458-473.
- Donovan, J., Kral, L., Cary, A. (1998, January). Active flow control applied to an airfoil. In 36th AIAA Aerospace Sciences Meeting and Exhibit (p. 210).
- Ho, S., Nassef, H., Pornsinsirirak, N., Tai, Y. C., Ho, C. M. (2003). Unsteady aerodynamics and flow control for flapping wing flyers. *Progress in aerospace sciences*, 39(8), 635-681
- Dolgopyat, D., Seifert, A. (2019). Active flow control virtual maneuvering system applied to conventional airfoil. *AIAA Journal*, 57(1), 72-89
- Veldhuis, L. L. M., Jansen, D. P., El Haddar, J., Correale, G. (2012, September). Novel passive and active flow control for high lift. In *Proc. 28th International Congress of the Aeronautical Sciences, Brisbane, Australia*.
- Çankaya, G., Erkan, O., Özkan, M. (2020). S809 Kanat Profili Etrafındaki Sınır Tabaka Akışının Emme Tekniği ile Aktif Kontrolünün Sayısal İncelenmesi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1), 461-472
- Durhasan, T. (2019). NACA 0015 kanat profilinin etrafındaki akışın fırrar kenarından akış emme ile kontrol edilmesi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6, 153-160.
- Zhang, J., Xu, K., Yang, Y., Ren, Y., Patel, P., Zha, G. (2018). Aircraft control surfaces using co-flow jet active flow control airfoil. In *2018 applied aerodynamics conference* (p. 3067).
- Lehmkuhl, O., Lozano-Durán, A., Rodriguez, I. (2020, April). Active flow control for external aerodynamics: from micro air vehicles to a full aircraft in stall. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1522, No. 1, p. 012017). IOP Publishing.
- Ekaterinaris, J. A. (2003, January). Active flow control of wing separated flow. In *Fluids Engineering Division Summer Meeting* (Vol. 36967, pp. 2727-2735).
- Shmilovich, A., & Yadlin, Y. (2009). Active flow control for practical high-lift systems. *Journal of Aircraft*, 46(4), 1354-1364.
- Collis, S. S., Joslin, R. D., Seifert, A., & Theofilis, V. (2004). Issues in active flow control: theory, control, simulation, and experiment. *Progress in aerospace sciences*, 40(4-5), 237-289.

# A TECHNICAL VIEW OF BEFORE AND AFTER LIHKAB'S LİKHAB'LARIN ÖNCESİ VE SONRASINA TEKNİK BİR BAKIŞ

**Selim Taşkaya**

Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin, Türkiye.

Orcid No: <https://orcid.org/0000-0002-4290-3684>

## **Abstract**

In our country, records where all the identities of the lands are known are evaluated under the title of title deeds. In order to relieve the burden on the Cadastre Directorates, licensed survey and cadastral offices were established in exchange for the official institution, consisting of survey engineers who work freelance outside for a certain period of time. These offices continued to operate with various criteria for the execution of land and land transactions over different periods of time. Technique-based changes between when it was first opened and now are examined. In the study, the operations carried out by likhabs are given with various plan examples, and the technical differences between them and other free offices are revealed. Suggestions have been made as to where it could transform on a technical basis over time.

**Keywords:** Lihkab, Land, Technical Analysis

## **Özet**

Ülkemizde arazi bazında arazilerin tüm kimliklerinin belli olduğu kayılar tapu senetleri başlığında değerlendirilir. Kadastro Müdürlüklerinin üzerindeki yükü alabilmek amacıyla belli zaman olarak dışarıda serbest olarak çalışan harita mühendislerinden resmi kurum karşılığında lisanslı harita kadastro büroları kurulmuştur. Farklı zaman süreci içerisinde arazi ve arsa işlemlerinin yürütülmesi için çeşitli kıstaslar ile bu bürolar yürütülmeye devam etmiştir. İlk açıldığı zaman ve şimdi arasındaki teknik bazı değişimler irdelenmiştir. Çalışmada likhabların yaptığı işlemlerin neler olduğu çeşitli plan örnekleri ile verilmiş, serbest diğer bürolar ile arasındaki farkın teknik olarak neler olduğu ortaya konmuştur. Zaman içerisinde konumsal olarak teknik bazda nereye dönüşebileceğine öneriler getirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Likhab, Arazi, Teknik İrdeleme

## **1.Introduction**

In our era, cadastre is an indispensable part of the economic wheel by identifying and recording immovable properties, providing preliminary ideas to those concerned about directing the studies to be carried out, and providing the most up-to-date and accurate information about the land (Balçı, 2020; Karagöz, 2022). Recently, the growing volume of rapidly growing private sectors in our country has enabled the beginning of important changes in the field of cadastre (Gürbüz, 2011; Karagöz, 2022). Cadastral works in our country, which gained great momentum by acquiring services from private sectors after 2005, were completed in a short time, except for problematic areas, which were expected to last for many years under normal conditions (Balçı, 2020; Karagöz, 2022). Likewise, with the Law on Licensed Survey and Cadastre Engineers and Offices enacted in 2005, it was aimed to



create licensed offices, of which there are many examples in the world, and to ensure that cadastral units are inspecting and regulating (Karagöz, 2022).

Studies on Licensed Survey and Cadastre Engineering Offices (LİHKAB) were started by the General Directorate of Land Registry and Cadastre (TKGM) in the early 1990s. In the studies conducted, the type of licensed cartography services in other countries and their legal basis were examined and a suitable structure for Turkey was considered (Özlüdemir, 2011; Karagöz, 2022). LİHKAB's applications, location showing etc. Being able to carry out the transactions accurately and up-to-date throughout the country will increase the efficiency of the cadastre in the country by around 25% and allow the work to be carried out more quickly (Yıldırım et al., 2004; Karagöz, 2022).

Licensed Survey and Cadastre Offices were established in accordance with the Law on Licensed Survey and Cadastre Engineers and Offices dated 16/06/2005 and numbered 5368 and the Regulation on Licensed Survey and Cadastre Engineers and Offices published in the Official Gazette dated 15/06/2013 and numbered 28678. With the LİHKAB law, it has been stated that the responsibility for the construction and control of transactions that are not subject to registration in Cadastral technical services and the responsibility for the construction of transactions that are subject to registration will be carried out by licensed survey and cadastral engineering offices. With the establishment of Licensed Survey and Cadastre Offices, it is aimed to ensure more effective and efficient use of cadastral personnel by transferring cadastral technical services to offices (Directorate of Land Registry and Cadastre, 2014). Cadastre technical services include the responsibility for the construction and control of non-registered application, location showing and plan sample transactions, change of type subject to registration, establishment or cancellation of land easement, consolidation and cancellation of contents, and other cadastral technical services to be determined by the General Directorate of Land Registry and Cadastre. The works are carried out by licensed survey and cadastre engineering offices. Licensed mapping and cadastral engineers may also carry out freelance mapping and cadastral engineering and consultancy activities during the period they carry out their activities within the scope of this Law. The rights, duties and powers of public institutions and organizations continue according to other laws and relevant legislation (Url 1, 2023).

## **2. Theoretical Framework Scope and Method**

With the draft law prepared in the light of the developments, it was published in the official newspaper on June 16, 2005, and the Law No. 5368 on Licensed Survey and Cadastre Engineers and Offices came into force (Karagöz, 2022). Law No. 5368 consists of articles about the establishment, operation, supervision, responsibility of LİHKABs and how the fees will be determined. Two important points in the content of the 2nd article, which started to be discussed after the enactment of the law and continues to this day, where people have different opinions, are as follows; To have worked as a mapping and cadastral engineer for five years or more and to have a valid score from the licensing exam. The regulation on the implementation of the law was prepared by TKGM and entered into force on May 5, 2008 (Karagöz, 2022). The purpose of the regulation is to regulate the conditions under which licensed engineers and LİHKABs will work, and to ensure that the technical operations carried out by the cadastre are implemented by LİHKABs. The first license exam was held on October 11, 2009. The number of people applying for the exam was 1260 and the number of people taking the exam was 1135. The distribution of the 120 questions in the exam was as follows; Professional field subjects (70%) and Other subjects (30%) (Karagöz, 2022).



**Figure 1.** SWOT analysis (Bişkin, 2019;Balçı, 2020)

SWOT is an abbreviation made using the initials of 4 English words. Strengths; Strengths, Weaknesses; Weaknesses, Opportunities; Opportunities, Threats; Threats (Baytar, 2019;Balçı, 2020). The subject of SWOT analysis can be an institution, a business, an initiative, an activity, a project, a technique to be used, a process, a situation, or even a person. It is used to determine the strengths and weaknesses, opportunities and threats of the subject, situation, process or person under examination (Karaçay, 2020;Balçı, 2020). SWOT Analysis was designed by Learned, Christensen, Andrews and Guth, who were professors at Harvard University in the 1960s (Baytar, 2019;Balçı, 2020). While the strengths and weaknesses in the SWOT analysis are related to the organization's own capabilities, opportunities and threats generally originate from outside the organization (Özgen, 2011;Balçı, 2020). For this reason, strengths and weaknesses can be called internal factors and opportunities and threats can be called external factors. If the strengths of an organization, institution or a business are identified by performing a SWOT analysis, an advantage is gained by highlighting these aspects. If weaknesses are known, then measures can be taken to address these weaknesses. Additionally, the opportunities offered by the external environment can be identified and these opportunities can be turned into income. If threats are learned, measures can be taken to prevent threats (İldırım, 2017;Balçı, 2020).

### **3. Findings and Discussion**

The works carried out in the before and after examination of Likhabs are firstly shown through examples of zoning plans in the zoning field. The important criterion is the change in the opening process of these offices.

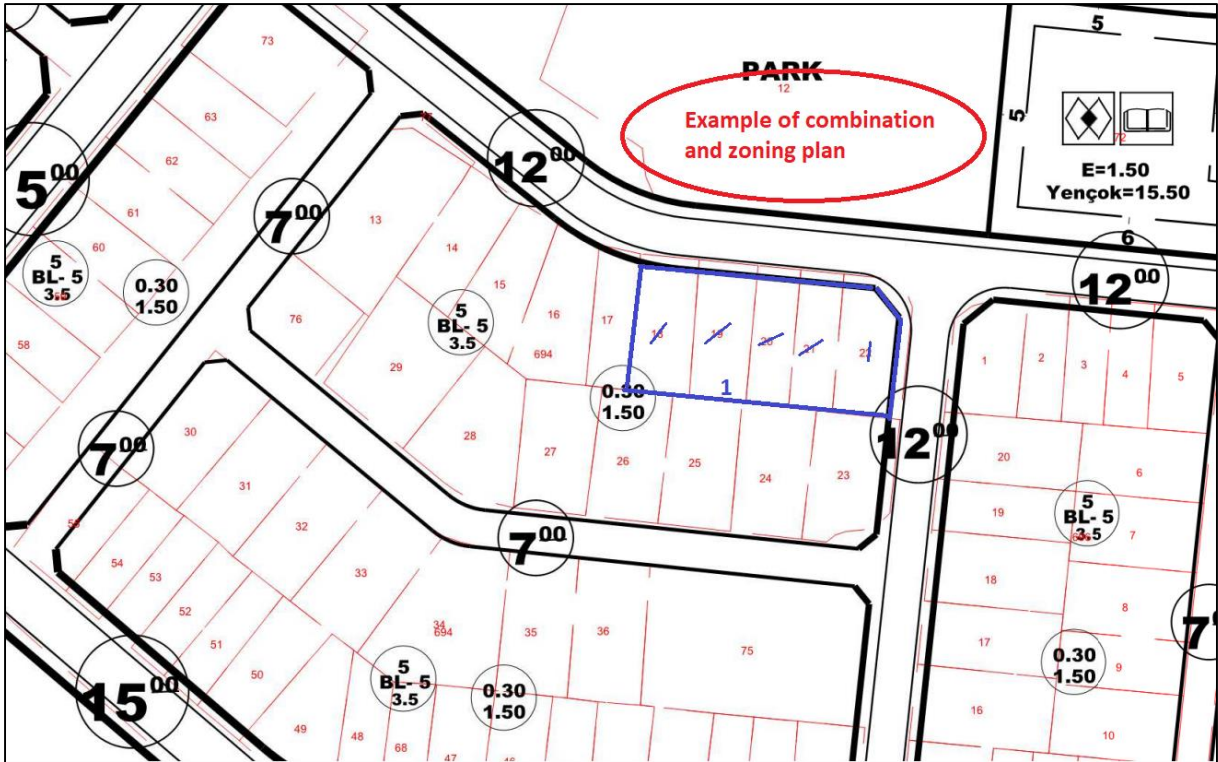


Figure 2. Example of combination and zoning plan

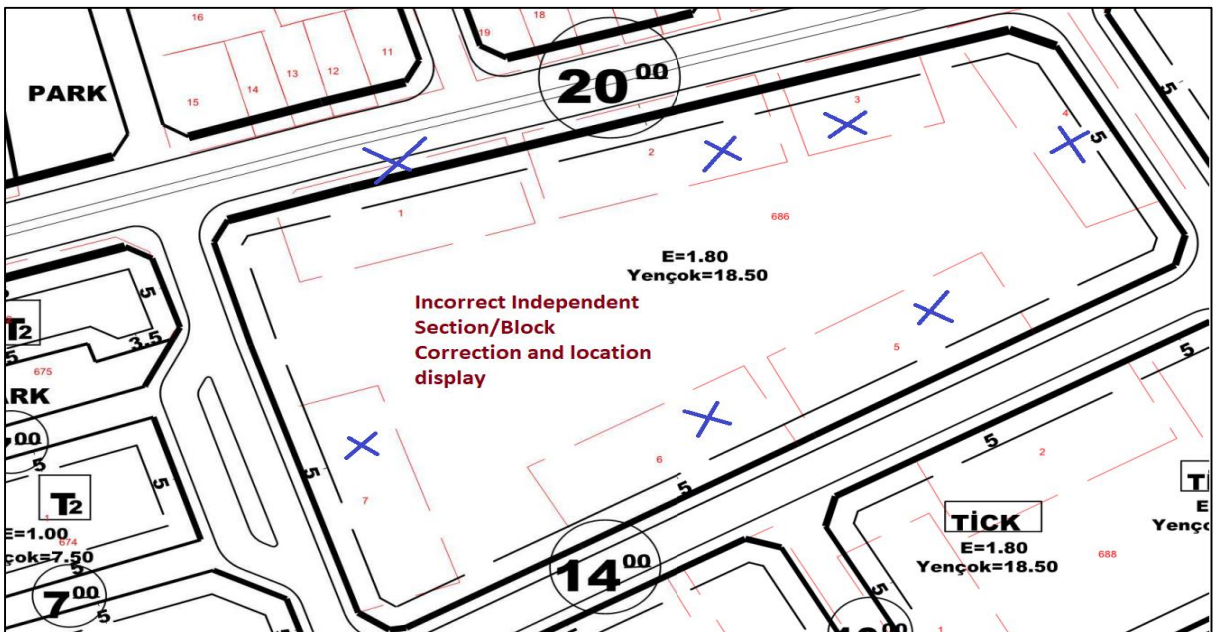


Figure 3. Independent block representation

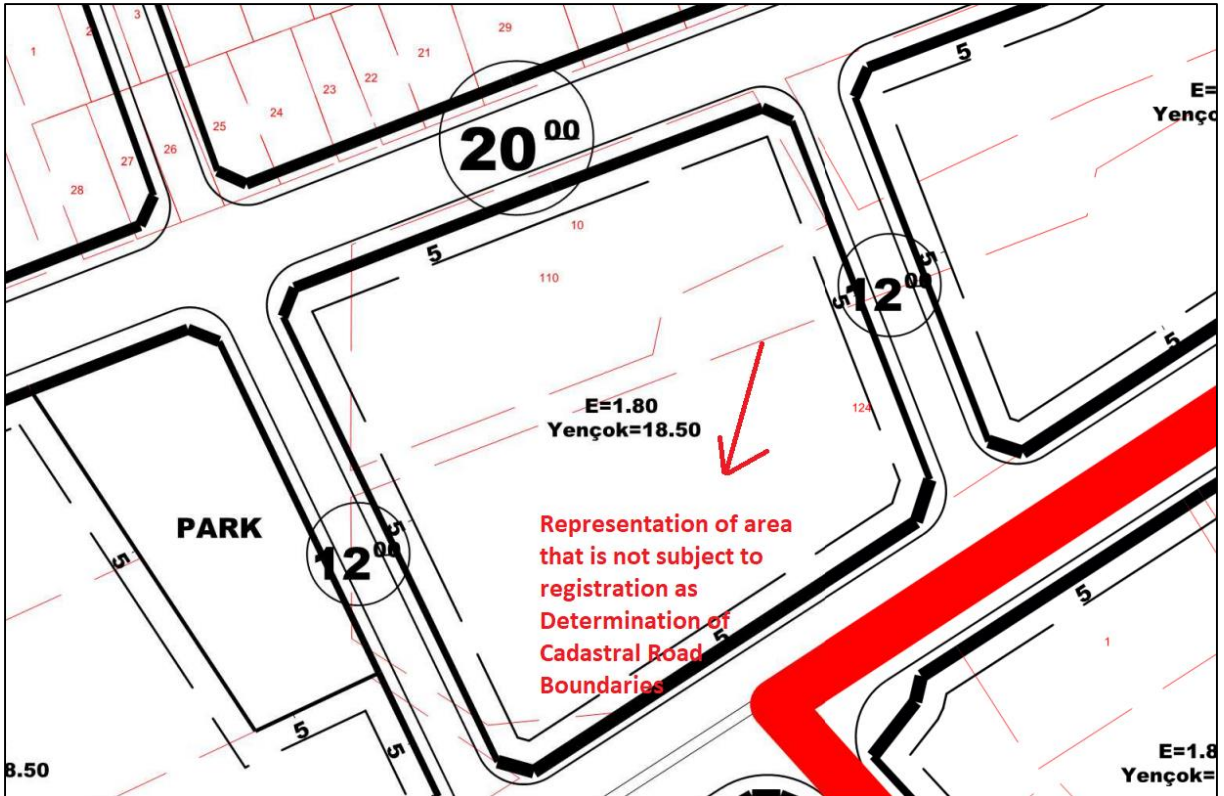


Figure 4. Base representation of the cadastral road on the zoning plan

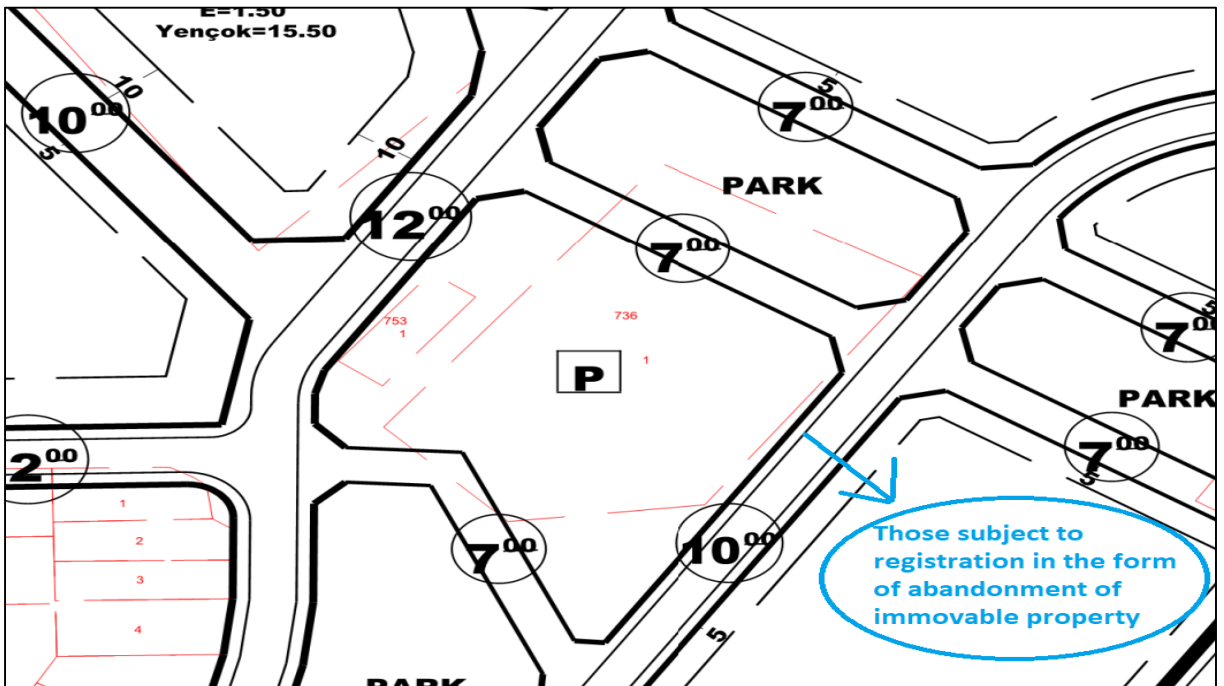


Figure 5. Registration sample



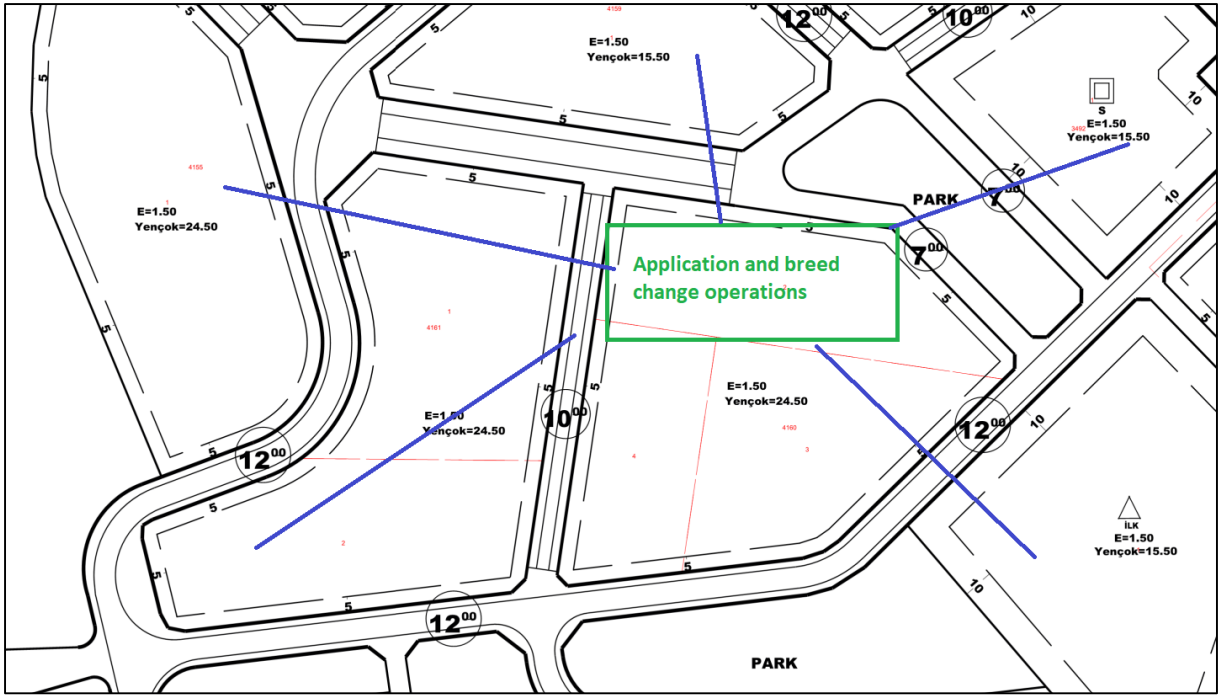


Figure 6. Development plan application representation

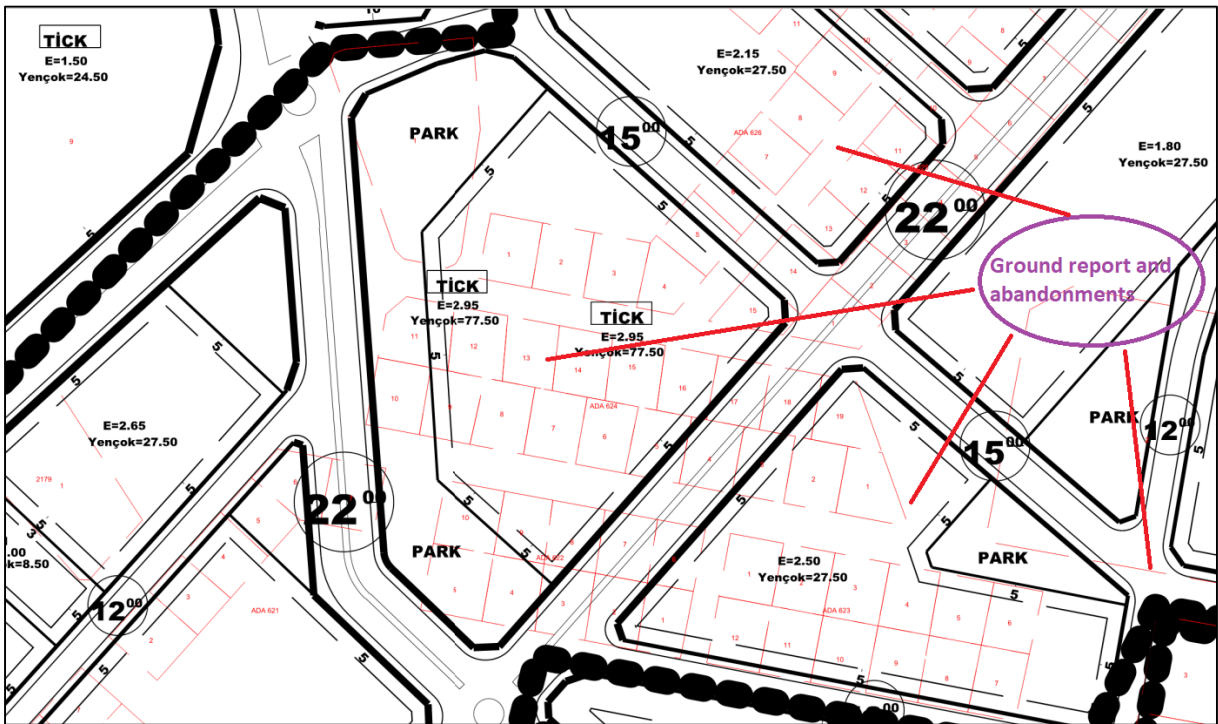
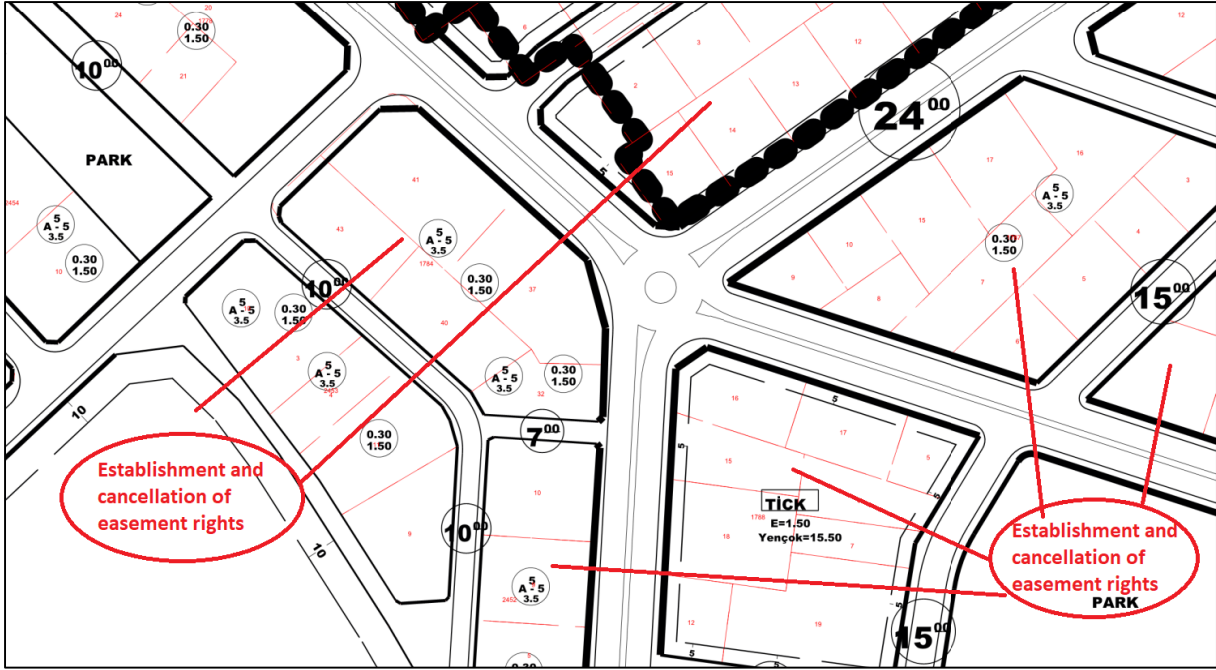


Figure 7. Ground report and abandonments sample



**Figure 8.** Establishment and cancellation of easement rights sample

The transactions to be carried out by licensed offices are stated in Article 4 of Law No. 5368: "Licensed mapping and cadastral engineering offices are responsible for the services carried out by cadastral directorates, the construction and control of transactions that are not subject to registration, and the transactions that are subject to registration." It is stated in a general expression as follows. These transactions are also called on-demand transactions. Licensed office operations; -Plan Sample, -Site Showing, -Application, -Correction of Faulty Independent Section/Block, -Determination of Cadastral Road Boundaries, and -Merger, -Establishment or Abandonment of Easement Rights, -Ground Determination Report within the Scope of Zoning Peace and - In the form of cancellation of the muhdesad, they can be expressed as those subject to registration (Balçı, 2020).

In the figures, all the different operations carried out by a survey office from free map offices are given through zoning plan examples. When looking at the before and after likhabs, it was revealed that there was no difference in the technical procedures performed.

#### 4. Conclusion and Recommendation

Likhab offices were established for the general purpose of reducing the burden of cadastral directorates in our country. When it was first established, it was difficult to open it in more detail with an exam that engineers with 5 years of experience would take in line with a certain quota, but later engineers with 10 years of experience in the field were allowed to open it. The exam has been eliminated. When looking at the advantages and disadvantages of this event;

- With the 10-year waiting period for newly graduated engineers, another 5 years have now been added.
- By abolishing the exam, the requirement for professional qualifications has been eliminated.
- Due to the obligation to employ engineers and technicians and profit and loss calculations, those who had no professional background could not open these offices.
- When the 10-year exam was abolished, the number of these offices increased in the provinces and earnings evolved from heterogeneity to homogeneity.



The suggestion is that new graduate colleagues should be included in this organization by continuing the 10-year requirement or introducing a different year requirement, and the quality should be further increased by making a fair knowledge measurement that can measure sound professional knowledge.

## References

Balçı, B. (2020). The role of licensed cadastral engineering offices within the scope of cadastral activities, Ondokuz Mayıs University Graduate Education Institute, Department of Surveying Engineering, Master's Thesis, Samsun.

Baytar, S. (2019). Evaluation of the Land Regulation Method Applied in Turkey with SWOT Analysis. Master's Thesis, Karadeniz Technical University, Institute of Natural and Applied Sciences, Department of Surveying Engineering, 67, Trabzon.

Bişkin (2019). SWOT analysis of Antalya tourism by Hüseyin Baraner. <https://www.turizmgunlugu.com/2019/10/31/huseyin-baraner-antalya-turizmi/> (Access Date: 08.03.2020).

Gürbüz, M. F. (2011). Lihkab services and Inspections, TKGM Assistant Inspectors Examination and Research Study, Ankara.

İldırım, G. (2017). A SWOT Analysis for Izmir Yacht Tourism with Yacht Tourism Stakeholders. Master's Thesis, Mehmet Akif Ersoy University, Social Sciences Institute, Department of Business Administration, 86, Burdur.

Karaçay (2020). What is SWOT Analysis? How to?. <https://bakikaracay.com/swotanalizi-nedir-nasil-yapilir> (Access Date: 10.04.2020).

Karagöz, A.B. (2022). Evaluation of the System of Licensed Survey and Cadastre Engineers and Offices, Istanbul Technical University Graduate Education Institute, Department of Geomatics Engineering, Master's Thesis, Istanbul.

Özgen, Ü. (2011). Evaluation of Afyonkarahisar Province in Terms of Thermal Tourism with SWOT Analysis. Master's Thesis, Afyon Kocatepe University, Institute of Social Sciences, Department of Tourism Management and Hotel Management, 106, Afyonkarahisar.

Özlüdemir, T (2011). Istanbul Bulletin, TMMOB Chamber of Surveying and Cadastre Engineers, March 2011, Ankara.

General Directorate of Land Registry and Cadastre. (2014). Land Registry Applications, Land Registry Department, Ankara.

Url 1: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5368.pdf> (Date of access:14/11/2023).

Yıldırım, A., Tatoğlu, E., Yıldız, R., Aytürk, A. and Candemir, Y. (2004). Effectiveness in Land Registry and Cadastre Services. T.R. Prime Ministry, Administration Development Directorate, Ankara.

**MOTIVATION TO PARTICIPATE IN A MOTHER-CHILD PHYSICAL ACTIVITY  
PROGRAM: THE IMPACT AND EVALUATION TRIAD; A FOCUS GROUP  
RESEARCH STUDY**

**ANNE-ÇOCUK ETKİLEŞİMLİ FİZİKSEL AKTİVİTE PROGRAMINA KATILIM  
MOTİVASYONU ETKİ VE DEĞERLENDİRME ÜÇLEMESİ: BİR ODAK GRUP  
ARAŞTIRMASI**

**Dr.Öğr. Üyesi Sevim Handan YILMAZ**  
Bartın Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

**Dilek UZUNÇAYIR**  
Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

**Prof. Dr. Ekrem Levent İLHAN**  
Gazi Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

**ÖZET**

**Amaç:** Bu araştırmada, Anne-çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programına düzenli katılan annelerin deneyimlerinin derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Araştırma, temel nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik yaklaşımla gerçekleştirilmiş olup, veri toplama yöntemi olarak odak grup görüşmesi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 10 hafta olarak organize edilen anne-çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programına, haftada 2 gün, günde 45 dk katılan 20 kadın katılımcı arasından gönüllülük esaslı olan 6 kadın ve çocuklarından oluşturmuştur. Katılımcılar ile yapılan odan grup görüşmeleri sırasında izin alınarak ses kaydı yapılmış olup elde edilen verilerin analizinde içerik analiz yönteminden faydalanılmıştır.

**Sonuç:** Elde edilen verilerin analizinde sorulara verilen cevaplar 4 ana tema altında toplanmıştır. Bu temalar sırasıyla; “katılım motivasyonu,” “çocukların kazanımları,” “annelerin kazanımları, “programı değerlendirme” olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda katılımcıların sağlıklı olmak, kaliteli zaman geçirmek, anne çocuk etkileşimini arttırmak ve spor farkındalığı gibi nedenlerden aktivite programına katıldıkları, çocukların ise aktivite programı sonunda özgüven, dikkat, odaklanma sürelerinde artış ve kaygı bozukluklarında azalma gibi olumlu etkiler gözlemlendiği bunların yanı sıra sosyalleştikleri, sağlıklı beslenme ve fiziksel aktivite alışkanlığı kazandıkları, annelerin ise sağlıklı yaşam davranışı kazandıklarını, duygusal ve sosyal alanda gelişim katettiklerini ifade ettikleri belirlenmiştir. Bu doğrultuda katılımcıların etkinlik programını etkili zaman geçirme, anne çocuk iletişiminin güçlenmesi noktasında faydalı buldukları, programın çocukların gelişimini desteklediği bu anlamda uygulamaların yaygınlaştırılmasını istedikleri belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Anne, Çocuk, Fiziksel aktivite

**Purpose:** This study aimed to examine in depth the experiences of mothers who regularly participate in the mother-child interactive physical activity program.

**Method:** The research was conducted with the phenomenological approach, one of the basic qualitative research methods, and focus group interview was used as the data collection method. The study group of the research consisted of 6 volunteer women and their children among 20 female participants who participated in the mother-child interactive physical activity program organized for 10 weeks, 2 days a week, 45 minutes a day. During the group interviews with the participants, voice recording was made with permission, and the content analysis method was used to analyze the data obtained.

**Result:** In the analysis of the data obtained, the answers given to the questions were collected under 4 main themes. These themes are respectively; "participation motivation," "children's gains," "mothers' gains," "program evaluation" were determined. As a result of the research, the participants participated in the activity program for reasons such as being healthy, spending quality time, increasing mother-child interaction and sports awareness, and positive effects were observed at the end of the activity program, such as increasing self-confidence, attention, focus time and reducing anxiety disorders, as well as socializing and eating healthy. It was determined that they gained the habit of physical activity and physical activity, and the mothers stated that they gained healthy living behavior and developed in emotional and social areas. In this regard, it was determined that the participants found the activity program useful in terms of spending effective time and strengthening mother-child communication, and that they wanted the programs to support children's development and to disseminate these practices.

**Key Words:** Mother, Child, Physical activity

## GİRİŞ

Çocuğun hayatında yoğun bir biçimde etkileşimde olduğu ve birlikte uzun zaman geçirmekte olduğu kurum ailesidir. Bu bağlamda aile çocuğun en temel duygularının oluştuğu, duygusal yetilerin geliştiği ve etkileşimin ilk deneyimlendiği ortamdır. Çocuğun zihinsel ve bedensel sağlığı için gereken ilginin, şefkatin ve bakımın en doğal ortamıdır (Köksal Akyol, 2003; Tezel Şahin & Özyürek, 2016). Spor ise bir boş zaman değerlendirme aracı olarak bugün ilgi gören bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanı sıra spor çocukların zihinsel açıdan, sosyal açıdan ve duygusal açıdan gelişimini olumlu olarak etkileyen önemli bir olgudur. Ancak aksi şekilde günümüzde artan bir ivme gösteren çocuklardaki hareketsizlik durumu da önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Bu sebeple okul öncesi süreçten başlayarak çocuklara düzenli aktiviteler yaptırarak hayatlarına hareket katmak bir gereksinimdir (Kerkez, 2012). Çocukların spora katılımları ise önemli ölçüde anne ve babaların konuya dair tutumu ile doğru orantılıdır. Anne ve babaların spora yaklaşımı çocuğun spora katılımı hususunda neredeyse en belirleyici unsurlardan biridir. Bugün anne ve babalar eski zamanlara kıyasla spora dair daha olumlu bir tavır sergilemekte olup çocuklarını muhakkak spora yönlendirmektedir (Güven ve Öncü, 2006). Bu bağlamda anne ve babalar spor konusunda bilinçlendirildiğinde çocuklarına spor noktasında daha nitelikli destek verebilmekte ve bu durum da gelişimlerini olumlu etkileyebilmektedir. Buradan yola çıkılarak tasarlanan anne- çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programının etkilerini araştırılacağı bu araştırmanın alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Sportif aktiviteler genellikle; beden sağlığını iyileştirmekte, ruh sağlığını korumakta ve sürdürülmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca spor; insanı sosyalleştiren, bireysel beceri ve yetilerinin gelişimin sağlayan, mutluluk ve haz veren, çalışmaya dair başarısı ve iş verimini arttıran, toplumsal dayanışmayı ve bütünleşmeyi sağlayan, ve beraberinde de yaşam

kalitesini arttıran bir kavramdır (Ardahan vd., 2016; Caltabiano, 2006; Karaküçük, 2005; Karaküçük ve Akgül, 2016; Leitner ve Leitner, 2012; Lankford vd., 2007; Ho, 2008). Anne-çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programına çocukları ile birlikte katılan annelerin, katıldıkları aktiviteler sebebi ile hem kendileri hem de çocuklarının yaşamlarına dair etkisi merak konusu olmuştur. Buradan yola çıkılarak tasarlanan araştırmanın amacı 7-10 yaş anne –çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programına katılacak annelerin programın çocukları ile olan ilişkileri ve etkisine yönelik görüşlerinin incelenmesidir. Çocuğun hayatında ilk iletişime girdiği ve en yoğun etkileşimde bulunduğu kişilerin anne ve babası olması, Doğum öncesi dönemden itibaren, annenin çocuğun her türlü gelişim alanını etkilemesi ve yaşamının ilk yıllardan itibaren çoğunlukla annenin bebeğin bakımını üstlenmesi durumu göz önünde bulundurulduğunda anne çocuk ilişkisinin önemini ne denli büyük olduğu anlaşılacaktır. Nitekim annenin çocuğu ile kurduğu sağlıklı iletişim, önemli ölçüde anne ve çocuk ilişkisini olumlu yönde etkilemektedir. Bu bağlamda bireyin gelişimine olumlu etkileri olması ve sosyalleştiren bir olgu olması sebebi ile uygulanacak fiziksel aktivite programının çocuklar ile annelere olumlu pek çok katkı sağlayabileceği düşünülmektedir ve bu bağlamda araştırma önemlidir. Ek olarak araştırmanın literatüre katkıda bulunması, anne çocuk katımlı sportif aktivitelere dair farkındalık oluşturması ve sonraki araştırmalara kaynaklık etmesi beklenmektedir.

## Yöntem

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan odak grup görüşmesi yöntemi kullanılacaktır. Odak grup görüşmeleri araştırma konusunun ve sınırlarının belirlenmesi, katılımcıları belirleme ve görüşme sorularını oluşturma süreci, görüşme sürecini planlama ve gerçekleştirme, görüşme verilerinin analizi ve raporlanması aşamalarını içermektedir. Çalışma grubu anne çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programına katılım sağlayacak 6 (6 anne- 6 çocuk ) kişiden oluşacaktır. Veriler odak grup görüşmeleri yoluyla toplanacaktır. Her odak grup önerilen şekli ile 6–8 kişiden oluşturulmuş (Yıldırım ve Şimşek, 2005) ve görüşmeler ortalama 60 dakika sürecektir. Araştırmada nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Verilerin toplanmasında odak grup görüşmelerinden faydalanılacak ve görüşmeler sırasında yarı yapılandırılmış soru formu kullanılacaktır. Soru formu, benzer çalışmaların sonuçlarından ve uzman görüşleri ışığında oluşturulmuştur. Formun oluşturulmasında Formun ilk hali spor bilimleri alanın 3 uzman ve nitel araştırma alanında iki uzmanın görüşüne sunulacaktır. Görüşme formunun geçerliliğini güçlendirmek için 2 anne ile bir pilot görüşme yapılacaktır. Pilot görüşmenin ardından görüşme formunda anlaşılmayan sorular tekrar ifade edilerek ve uzman görüşü tekrar alınarak görüşme formuna son biçimi verilecektir. Katılımcılar ile görüşmeler online (zoom programı) planlanan uygun gün ve saatte yapılacaktır. Görüşmeler katılımcıların izinleri alınarak kaydedilecektir. Görüşme formunda yer alan sorular şunlardır;

- Anne çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programına katılımına neden katıldınız beklentileriniz nelerdi?
- Anne çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programına katılımınız duygusal (psikolojik) / zihinsel/ fiziksel/ sosyal açıdan sizi nasıl etkiledi?
- Anne çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programına katılımınız çocuğunuzun duygusal (psikolojik)/ sosyal/ zihinsel/ fiziksel gelişimini nasıl etkiledi neler gözlemlediniz?
- Anne çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programına katılımınızın yaşam kalitesi anlamında sizi ve çocuğunuzu etkilediğini düşünüyor musunuz nasıl?
- Anne çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programına katılım çocuğunuzla olan etkileşiminizi nasıl etkiledi?
- Çocuğunuzun sizinle olan etkileşiminde ne gibi değişiklikler gözlemlediniz?

- Anne çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programının avantajları ve dezavantajları sizce nelerdir konuya dair düşünce ve önerileriniz var mı?

## BULGULAR

Tablo 1. Anne- çocuk Etkileşimli Fiziksel Aktivite Programına Katılım Motivasyonu

Ana Tema	Alt temalar	Katılımcılar
<b>Katılım Motivasyonu</b>	Sağlıklı olmak	A1, A2, A3, A4,
	Kaliteli zaman geçirmek	A1, A2, A3, A4, A5, A6
	Anne-çocuk ilişkisi	A1, A2, A3, A4, A5, A6
	Spor ve fiziksel aktivite farkındalığı kazandırmak	A1, A2, A3, A4, A5, A6

### Katılım Nedenleri

#### Sağlıklı olmak

“Çocuğumun biraz kilo fazlalığı vardı. Diyetisyene gittik küçük diye diyet uygulamadı bize spora gitmeyi önerdi.”(A1)

#### Kaliteli zaman geçirmek

“Tabii ki öncelikle ilk hedefim çocuklarımla kaliteli zaman geçirmektir. Ben her 2 kızımınla birlikte katıldım. Onlarla kaliteli zaman geçirmek, güzel anılar biriktirmek, eğlenmek istedim”. (A2)

#### Anne-çocuk ilişkisi

“Çocuklarla iletişim, paylaşım olsun diye katıldım. Çocuklarla birlikte gitmek onlarla etkileşimde olmak, aktivite de bulunmak güzel olur diye katılım sağladık.” (A5)

#### Spor ve fiziksel aktivite farkındalığı kazandırmak

“Çocuğumun benim onunla birlikte katıldığında hani anne olarak benim spora önem verdiğimi görürsün ki onun da spora ilgisi artsın diye düşündüm.” (A3).

Tablo 2. Anne-çocuk Etkileşimli Fiziksel Aktivite Program Sonrası Çocuklara Kazanımları

Ana Tema	Alt temalar	Katılımcılar
<b>Çocuklara Kazanımları</b>	Özgüven gelişimi	A1, A3, A4, A5, A6
	Dikkat ve odaklanma süresinde artış	A1, A2, A4, A5
	Kaygı bozukluğunda azalma	A4
	Sosyalleşme	A1, A2, A3, A4, A5, A6
	Sağlıklı beslenme alışkanları kazanma	A4, A5, A6
	Spor ve fiziksel aktivite alışkanlığı kazanma	A1, A2, A3, A4, A5, A6

## Çocuklara Kazanımları

### Özgüven gelişimi

“Ciddi anlamda bir özgüven kazandı. Yani onun oraya çıkıp o hareketleri yapması kimseden çekinmemesi, vücudunun beden dilini kullanabilmesi çok güzeldi. Ciddi anlamda bir öz güven kazandırdığını fark ettim.” (A3)

### Dikkat ve odaklanma süresinde artış

“Mesela işte dikkati arttı gibi çocuğumun ben bazı şeyleri daha iyi odaklandığını görebiliyorum.” (A1)

### Kaygı bozukluğunda azalma

“Benim çocuğum da kaygı bozukluğu var. Sosyal kaygı bu oldukça içine kapalı bir çocuktur. Böyle farklı ortamlara girdiği zaman çok ciddi sıkıntı yaşayabiliyor ya da girmek istemiyordu. Gittiğimiz gün de zaten hani hareketlerini yapmak da biraz sıkıntı, bir tutukluk yaşadı. Hatta gitmek istemedi sonraki gün ama sağ olsun hocamızın çocuklarla çok güzel bir enerjisi ilişkisi var. Onun da onu desteklemesiyle beraber programın sonuna doğru kızım sahneye çıkıp gruba figürleri yaptırmaya başladı. Bu hani herkes için küçük bir adım gibi görülebilir ama bu benim için çok çok büyük bir gelişimdir.” (A4)

### Sosyalleşme

“Benim çocuğum arkadaş ortamında da misal çok utangaçtır. Arkadaş ortamına da gittiğinde sporu anlatıyor bütün arkadaşlarına işte bu hareketleri yaptık, şunu hocam bana bu hediyeyi verdi. Çok mutlu oluyordu. Anlatırken ben daha çok mutlu olurdum.” (A1)

### Sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazanma

“Çocuğum abur cubur dediğimiz her şeyi yerdi, çikolata, jelibon, dondurma aklınıza ne gelirse hamur işi. Ama spora başladığımızdan andan itibaren hocamızın da desteğiyle kahvaltı alışkanlığı kazandı, akşam yemelerimiz azaldı, çikolata gibi şeyleri yemeği bıraktı. Sağlıklı beslenmeyi öğrendi.” (A2)

### Spor ve fiziksel aktivite kazanımı

“Kendi gelip gelip televizyondan, bilgisayardan açıp aynı hareketleri yapmak için uğraşırdı. Arkadaşlarına göstermek sırf spor yapabildiğini ve faydalı olduğunu göstermek için. Sporu sevmesi ve evde devam ettirmesi beni çok mutlu ediyor.” (A5)

**Tablo 3. Anne-çocuk Etkileşimli Fiziksel Aktivite Programı Sonrası Annelere Kazanımları**

Ana Tema	Alt temalar	Katılımcılar
Annelere Kazanımlar	Sağlıklı yaşam davranışları kazanma	A1, A3, A5, A6,
	Duygusal değişim	A1, A3, A4, A6
	Sosyal etkileşim	A1,A2,A3,A4,A5,A6

### Annelere Kazanımlar

#### Sağlıklı yaşam davranışları kazanma

“Hem kilo verdim, hem fiziksel olarak ağrılarım azaldı, sağlıklı beslenme düzenim oldu. Aslında spor ile birlikte sağlıklı yaşamı öğrenmiş, kazanmış oldum.” (A6)



### **Duygusal değişim**

“Spor yaptık, güzel geçecek diyorduk. Evde de devam ettirmeyi devam ettiriyoruz. Onun dışında da yani fazla enerjimizi attığımız için zihinsel olarak da kendimi ben mesela gergin hissetmiyorum ya da işte bugün yapacak hiçbir şey yok. Boş boş duruyoruz gibi de hissetmiyorum açıkçası. O gün o sporu yaptığım zaman da zihnen de evet, ben bugün faydalı bir şey yaptım. Çocuklarım için faydalı bir şey yaptırdım anlamında da kapı olarak da rahat getiriyorum. Stresli olmuyorum, kızacağıma bir şeye kızmıyorum mesela.” (A3)

### **Sosyal etkileşim**

“Benim çok fazla gidebileceğim bir yer yoktu. Bizim sosyalleşmemiş için böyle bir kurs ortamı olmuş oldu. Yeni insanlarla tanışmış olduk. Ders bitimimde hocamızla ya da işte ders esnasında onunla sohbet etme şansımız oldu. Yani hepimiz grup olduk güzel ilişkilerimiz oldu. Çocuklar da yine hani kendilerince arkadaş oldular. Sonra farklı arkadaşlarımızı davet etmek bu anlamda bizim için de güzel oldu.” (A1)

Tablo 4. Anne-çocuk Etkileşimli Fiziksel Aktivite Programına Yönelik Değerlendirme

<b>Ana Tema</b>	<b>Alt temalar</b>	<b>Katılımcılar</b>
Programı Değerlendirme	Anne- çocuk ile etkili zaman geçirme konusunda başarılı bulma	A2, A3, A4, A5
	Anne-çocuk iletişimini destekleme konusunda başarılı bulma	A2, A3, A5
	Çocukların gelişimine katkı sağlama	A1, A2, A3, A4, A5, A6
	Uygulamaların, yaygınlaştırılması ve Sürdürebilirlik olması	A1, A2, A3, A4, A5, A6

### **Programı Değerlendirme**

#### **Anne- çocuk ile etkili zaman geçirme konusunda başarılı bulma**

“Çocuklarımla yaz dönemi boyunca etkili ve verimli bir zaman geçirdiğimi düşünüyorum. Çünkü yaz boyunca evde hareketsiz, televizyon, tablet başında olacaklardı ve çok sıkılacaktık ama bu programa çok istekli geldik ve istediğimiz verimi aldık yolumuzun uzak olmasına rağmen çok istekli geldik.” (A5)

#### **Anne-çocuk iletişimini destekleme konusunda başarılı bulma**

“Anne çocuk diyalogumuz etkileşiminiz arttı ve bunun eve yansması da oldu. Ben hani hem bir eğitimci hem de bir anne olarak bizim hani anne, çocuk ilişkilerimiz hep çocuklara direktif vermek üzerinden hani hep bunu yap şunu yap, hep onun sorumluluklarını hatırlatmak üzerinden ama burada dediğim gibi biz aynı rollere bürünüyor. Her ikimiz de öğrenciyiz, orada her ikimiz de aynı figürleri aynı anda yapmak zorundayız. O yüzden bu eğitim bize iyi geldi. Çünkü ben onu orada bir öğretici değildim. A kendi sınıf arkadaşığıydım.” (A2)

#### **Çocukların gelişimine katkı sağlama**

“Sosyalleşme, özgüven, arkadaş ortamı, sağlıklı beslenme açısından farkındalık kazanmaları çok güzel oldu.” (A1)

#### **Uygulamaların, yaygınlaştırılması ve sürdürülebilir olması**

“Keşke bunlar yazla sınırlı kalmasa, kışın da devam etse biz kışın da bu faaliyetlere devam edebilesek. Yani spor dışında da keşke bu aktiviteler genişletilebilir. Hani spor dışında da keşke bu aktiviteler genişletilebilir. Anne çocuk resim grupları yani sanat grupları vesaire. Keşke bunlar çoğaltılabilse.” (A3)

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, Anne-çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programına düzenli katılan annelerin deneyimlerinin derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, temel nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik yaklaşımla gerçekleştirilmiş olup, elde edilen verilerin analizinde sorulara verilen cevaplar 4 ana tema altında toplanmıştır. Bu temalar sırasıyla; “katılım motivasyonu,” “çocukların kazanımları,” “annelerin kazanımları,” “programı değerlendirme” olarak belirlenmiştir. Katılım motivasyonu teması altında katılımcılar sağlıklı olmak, kaliteli zaman geçirmek, anne-çocuk ilişkisi, spor ve fiziksel aktivite farkındalığı kazandırmak cevaplarını verirken, çocuklara kazanımları temasında özgüven gelişimi, dikkat ve odaklanma süresinde artış, kaygı bozukluğunda azalma, sosyalleşme, sağlıklı beslenme alışkanları kazanma, spor ve fiziksel aktivite alışkanlığı kazanma cevaplarını vermiştir. 3. Tema olan annelere kazanımlar temasında ise sağlıklı yaşam davranışları kazanma, duygusal değişim, sosyal etkileşim cevaplarını verirken 4. ve son tema olan programı değerlendirme temasında ise katılımcılar Anne- çocuk ile etkili zaman geçirme konusunda başarılı bulma, anne-çocuk iletişimini destekleme konusunda başarılı bulma, çocukların gelişimine katkı sağlama, uygulamaların, yaygınlaştırılması ve sürdürülebilirlik olması cevaplarını vermiştir. Araştırma sonucunda katılımcıların sağlıklı olmak, kaliteli zaman geçirmek, anne çocuk etkileşimini arttırmak ve spor farkındalığı gibi nedenlerden aktivite programına katıldıkları, çocukların ise aktivite programı sonunda özgüven, dikkat, odaklanma sürelerinde artış ve kaygı bozukluklarında azalma gibi olumlu etkiler gözlemlendiği bunların yanı sıra sosyalleştikleri, sağlıklı beslenme ve fiziksel aktivite alışkanlığı kazandıkları, annelerin ise sağlıklı yaşam davranışı kazandıklarını, duygusal ve sosyal alanda gelişim katettiklerini ifade ettikleri belirlenmiştir. İlgili literatür incelendiğinde anne çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programını konu alan herhangi bir araştırmanın yer almadığı görülmektedir. Ancak Güven ve Öncü’ nün (2006) da beden eğitimi ve spora katılımda aile faktörünü inceledikleri araştırma sonucunda çocukların spora katılımlarında anne ve babaların önemli ölçüde etkili olduğu belirlenmiştir. Ailelerin spora tutumlarının olumlu olması çocuklarını spora göndermede önemli bir etken iken anne babaların olumsuz tutum ve yargılarının çocuklarını spora göndermeme noktasında olumsuz bir etken olabildiği ifade edilmiştir. Araştırmanın bulguları araştırmamız ile benzerlik göstermektedir. Bu bağlamda araştırma sonuçlarına göre ebeveynlerin spora yönelik tutumlarının çocukların spora katılımları üzerinde önemli bir etken olduğu, anne çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programının hem anneler hem çocuklar hem de anne çocuk etkileşimi noktasında olumlu katkıları olduğu ve anne çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programının olumlu değerlendirildiği ve tekrarının talep edildiği görülmektedir. Bunların yanı sıra katılımcıların etkinlik programını etkili zaman geçirme, anne çocuk iletişiminin güçlenmesi noktasında faydalı buldukları, programın çocukların gelişimini desteklediği bu anlamda uygulamaların hızla yaygınlaştırılmasını istedikleri belirlenmiştir. Buradan yola çıkılarak anne çocuk etkileşimli fiziksel aktivite programlarının sayısının artırılması, düzenli olarak devam ettirilmesi ve çeşitlendirilmesi bu bağlamda hem çocukların spora yönelik farkındalıklarının artması hem de anne ve çocuk için sağlıklı yaşamın temellerinin atılması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akgül, B., Ertüzün, E. (2015). Leisure benefit scale: A study of validity and reliability. ERPA International Congresses on Education 2015, 4-7
- Ardahan, F, Turgut T, Kaplan Kalkan A. (2016). Her yönüyle rekreasyon. Detay Yayıncılık, Ankara.
- Güven, Ö., Öncü, E. (2006). Beden eğitimi ve spora katılımı aile faktörü. Aile ve Toplum Eğitim Kültür ve Araştırma Dergisi, 8(3): 81-90
- Ho, T. K. (2008). A study of leisure attitudes and benefits for senior high school students at Ping- Tung City and county in Taiwan. Spor Yönetimi, Doktora Tezi, Alabama, 39.
- Ho, T. K. (2008). A study of leisure attitudes and benefits for senior high school students at Ping- Tung City and county in Taiwan. Spor Yönetimi, Doktora Tezi, Alabama, 39
- Karaküçük, S., Akgül, M. (2016). Ekorekreasyon. Gazi Kitabevi. Ankara,13
- Karaküçük, S., Akgül, M. (2016). Ekorekreasyon. Gazi Kitabevi. Ankara,13
- Kerkez, F. İ. (2012) Sağlıklı büyüme için okulöncesi dönemdeki çocuklarda hareket ve fiziksel aktivite. Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe J. of Sport Sciences. 34.
- Köksal-Akyol, A. (2003). Anne-baba-çocuk ilişkisi. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 3(36).
- Lankford, S.V., Kowalski, C., Grybovich, O., Schuarte, G., Neal, L. L. (2007). An examination of the benefits of leisure and recreation opportunities to residents of a remote and isolated community: a study of the northwest territories of Canada. Journal of Research, 1(2): 19-23.47
- Leitner, M. J., Leitner, S. F. (2012). Leisure enhancement. 4. Baskı. Sagamore Publishing LLC, Urbana, USA,14.
- Şimşek, H. Y. (2005). Ali. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. *Seçkin Yayıncılık*, 11.
- Tezel Şahin, F. & Özyürek, A. (2016). Anne baba eğitimi ve aile katılımı. Ankara: İstatistik Dünyası.

**BAKIR ZENGİNLEŞTİRME TESİSİNDEN ÇIKAN ATIKLARIN BETON  
İÇERİSİNDEKİ AGREGA DEĞİŞİMİNDE KULLANIMI**

**USAGE OF TAILINGS FROM COPPER BENEFICIATION FACILITY IN  
REPLACEMENT OF AGGREGATE IN CONCRETE**

**Dr. İsmail DEMİR**

İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü,  
Cevher Hazırlama ABD, İstanbul / Türkiye.

**Doç. Dr. Deniz ADIGÜZEL**

İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü,  
Maden İşletme ABD, İstanbul / Türkiye.

**Doç. Dr. Serkan TÜYLÜ**

İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü,  
Maden İşletme ABD, İstanbul / Türkiye.

## **ÖZET**

Madencilik sektöründeki hammadde üretimi ile doğru orantılı olarak yüksek miktarlarda atıklar oluşmaktadır. Bu atıkların bertarafı ya da depolanması konuları çeşitli çevresel riskleri de beraberinde getirmektedir. Dünya bakır rezervinin %0,7'sine sahip olan ülkemizde de bakır üretimi sonucunda fizikokimyasal işlemlerden geçmiş bakır proses atıkları meydana gelmektedir. Bu çalışmada beton üretimindeki agrega yerine bakır proses atıklarının kullanılabilirliği araştırılmıştır. Çalışma metodolojisi TS EN 196-1 standardına göre ilerlemiş, bakır proses atıkları standart kum yerine %5 %10 %20 %30 ve %40 oranlarında ikame edilerek harç karışımları hazırlamışlardır. Tüm karışımlara kür sürelerinin sonunda tek eksenli basma deneyleri uygulanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda bakır atıklarının dayanım açısından az olsa da kullanılabilirliği ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Bakır zenginleştirme tesisi atığı, beton, basma.

## **ABSTRACT**

High amounts of tailings are generated in direct proportion to the raw material production in the mining sector. The disposal or storage of these tailings brings with it various environmental risks. In our country, which has 0.7% of the world's copper reserves, copper process wastes that have undergone physicochemical processes occur as a result of copper production. In this study, the usability of copper process wastes instead of aggregate in concrete production was investigated. The working methodology has progressed according to the TS EN 196-1 standard, and mortar mixtures have been prepared by replacing copper process wastes with 5%, 10%, 20%, 30%, and 40% instead of standard sand. Uniaxial compression tests were applied to all mixtures at the end of the curing period. In line with the data obtained, the usability of copper tailings in terms of strength has been revealed.

**Keywords:** Copper beneficiation plant waste, concrete, compression.

## GİRİŞ

Hızla gelişmekte olan madencilik sektörü, aynı zamanda çevresel sorunları da beraberinde getirmektedir. Her yıl madenlerden yüksek miktarlarda ortaya çıkan maden tesis atıklarının ya da artıklarının depolanması bu sorunların en başında gelmektedir. Özellikle metal madenciliğinde konsantre üretimi sonrasında açığa çıkan ekonomik yönden değersiz ve sülfür içeren artıklar, su ve oksijen ile etkileşime girerek çevreye önemli derecelerde kalıcı zararlar vermektedir. Çevresel açıdan zararlı olabilecek bu tür artıkların, depolanacağı yerdeki izolasyonu (geçirimsiz tabakaların oluşturulması), tesisten nakli, stabilitesi, emniyeti, su ve toprak kalitesi üzerindeki etkileri gibi parametrelere bağlı olarak düzenleme şekli ve kontrolü başlıca dikkat edilmesi gereken hususlardır.(Tariq ve Nehdi, 2007; Tüylü, 2016)

Bakır proses artıklarının yerüstünde geleneksel yöntemler kullanılarak (artık barajı vs.) depolanması sırasında oluşan çevresel zararlar yeni teknolojiler ve yöntemler ile önemli bir ölçüde azaltılabilir ve/veya bertaraf edilebilmektedir. Günümüzde genellikle yerüstü artık barajlarına ve bir kısmı da yeraltına dolgu malzemesi olarak depolanmaktadır. Son yıllarda, dünya genelinde çevresel ve ekonomik nedenlerle, atık malzemelerin geri dönüştürülmesi veya farklı sektörlerde tekrar kullanılması konusu önem kazanmıştır. Özellikle de geniş bir kullanım ve ürün çeşitliliği olan beton sektöründe bu atıkların kullanılabilmesi konusunda çalışmalar yapılmaktadır (Adıgüzel vd., 2022). Böylece, çevre ve maliyetler açısından pozitif katkılar oluşturması ve sürdürülebilir madencilığe destek olunacağı düşünülmektedir.

Atık bertaraf problemlerini azaltmak için, atık oluşumunun azaltılması ve atıkların hammadde olarak kullanılabilir malzemelere geri dönüştürülmesi üzerine araştırmalar yapılmaktadır. Endüstriyel atıkların beton teknolojisinde faydalı kullanımı uzun yıllardır bilinmektedir. Uçucu kül, taban külü, yüksek fırın cürufu ve silis dumanı gibi malzemelerin ikame malzemesi olarak kullanımı ile ilgili önemli araştırmalar yapılmıştır. Bu tür malzemeler, Portland çimentosunun dayanıklılık özelliklerini iyileştirmesi nedeniyle endüstriyel ve kimyasal tesislerin yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır. Endüstriyel atıkları kullanmanın diğer avantajı ise, inşaat maliyetini azaltmasıdır. Bakır atığı bir malzeme olmakla beraber beton üretiminde agreganın yerine kısmen ya da tamamen kullanılabilir (Pavez vd., 2016). Birçok araştırmacı bakır atığının harç ve beton üretiminde kullanımını araştırmıştır. Çimento ve betonda bakır atığı kullanımını çevresel ve ekonomik faydalar sağlamaktadır. Bakır atığı harç ve betonda agrega olarak kullanımının mekanik ve durabilite özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmaların çoğu, bakır atığının ince agrega olarak kullanımını önermektedir. Bakır atığı çimento yerine kullanılması durumunda ise priz süresinin uzadığı belirtilmiştir (Esmaili vd., 2020; Lam vd., 2020).

Bu çalışmada, bir yeraltı bakır madeni zenginleştirme atıklarının farklı ikame oranları ve kür sürelerindeki dayanım değerleri belirlenmiştir.

## **MATERYAL VE METOD**

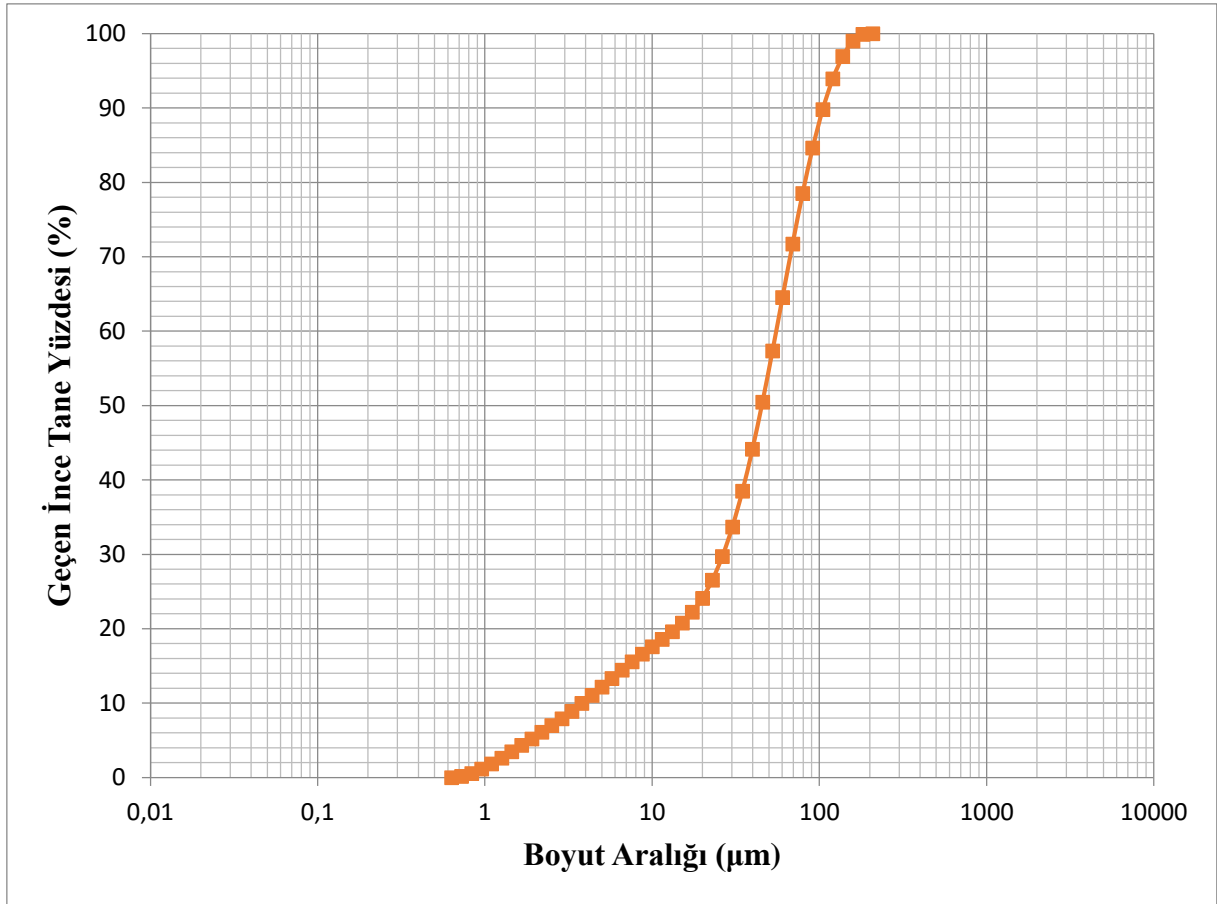
### **Çalışma Sahası**

Küre Maden Sahaları, 1939 yılında MTA (Maden Tetkik Arama) bünyesine dahil edilmiştir. Eti Bank tarafından başlatılan çalışmalar ile ilk yıllarda tüvenan cevher üretimiyle devam eden faaliyet çalışmaları, 1987 yılında Konsantratör tesisinin kurulmasıyla, bakır ve pirit konsantrelerinin üretimine ve sevkiyatına başlanmıştır. Tesis, 1998 yılı itibarıyla, Eti Bakır A.Ş. adı altında faaliyetlerini sürdürmeye devam etmiştir. 2004 yılında Cengiz Holding tarafından devir alınan tesis, bu tarihten itibaren faaliyetlerine Holding çatısı altında devam etmektedir. Eti Bakır A.Ş. Küre tesislerine ait bakır sahalarından piritli bakır cevheri üretilmekte olup, üretilen bakır cevherleri bakır konsantratör tesisinde işlenerek bakır konsantresi ve pirit konsantresi üretilmektedir. Maden sahalarında çıkarılan kalkopirit bakır cevheri, konsantratör tesisine taşınmaktadır. Konsantratör tesisinde beslenen cevher önce kırma işlemine tabi tutulup tane boyutuna küçültülmektedir. Daha sonra konveyör bant yardımıyla ara stok sahasına alınan cevher, buradan ince kırma ünitesine ve sonrasında çubuklu ve bilyalı değirmenlerden geçirilerek, daha küçük tane boyutlu hale getirilmektedir. Ardından flotasyon işlemine tabi tutulan malzeme zenginleştirilerek, yoğunlaştırma ve kurutma ünitesine alınmaktadır. Nihayetinde %17-18 bakır ihtiva eden bakır konsantresi elde edilmektedir. Elde edilen bakır konsantresi ise İnebolu limanına taşınarak buradan deniz yolu ile nakliyesi yapılır. Dekapaj ve sondaj çalışmalarının aralıksız olarak devam ettiği tesiste, yeni rezerv bulma çalışmaları ve yatırımlar kesintisiz olarak devam etmektedir. Ayrıca Eti Bakır A.Ş. Küre tesislerinde yer alan laboratuvarında, cevher hazırlama ve kimyasal analiz işlemleri yapılabilmektedir. Böylece düzenli olarak kalite kontroller ve çok sayıda elementin analizi yapılabilmektedir. Eti Bakır A.Ş. Küre işletmesinde yılda 1.100.000m<sup>3</sup> tüvenan bakır cevheri, 110.000m<sup>3</sup> bakır konsantresi ve 400.000m<sup>3</sup> pirit konsantresi üretilmektedir.

### **Atık Malzemesi**

Bakır madeni proses atığı helyum piknometre analizine göre yoğunluğu 3,38 g/cm<sup>3</sup>'tür. Tane boyut dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.





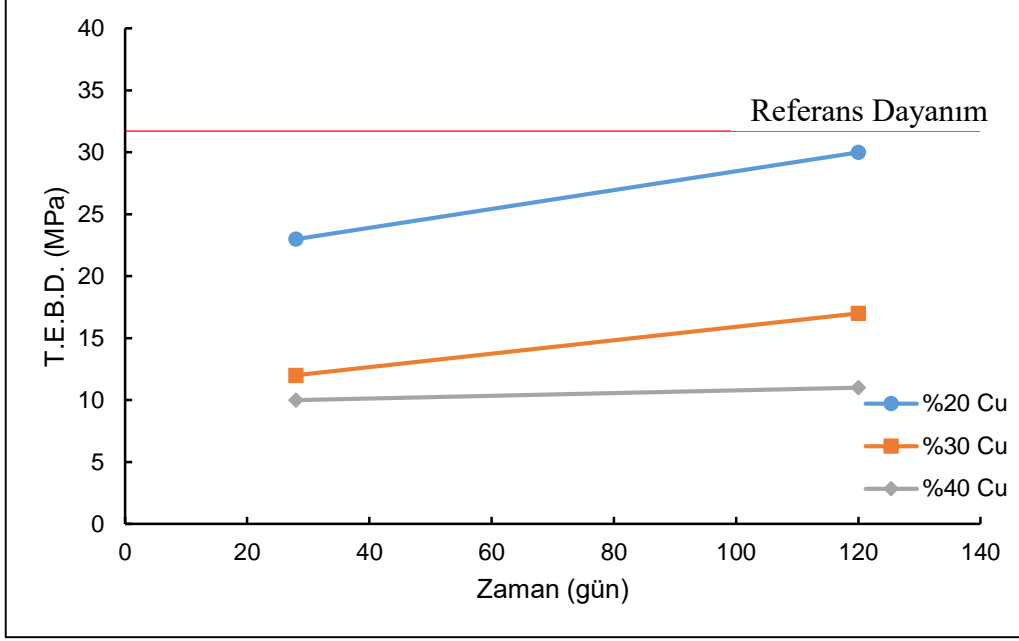
**Şekil 1.** Bakır madeni proses atığı tane boyut dağılımı

### Yöntem

Karışımların hazırlanmasında standart kum oranı altın madeni proses atığının oranına göre değişkenlik göstermektedir. Su/bağlayıcı oranı ise bütün karışımlarda 0,5 olarak alınmıştır. Altın atığı sadece standart kum ikamesi olarak %5 , %10 , %20 oranlarında kullanılmıştır. Mekanik testlerden basınç ve eğilme dayanımlarını belirlemek üzere 40\*40\*160 mm boyutlu kalıplara numuneler dökülmüştür. Tek eksenli basınç dayanımları (TEBD) 28 ve 120 günlük kür sürelerinde TS EN 196-1 standardına göre belirlenmiştir..

### SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Bakır madeni proses atıklarının öncelikle %5, %10, %20, %30 ve %40 ikame oranlarına göre 28. gün dayanımları ölçülmüş ve sırasıyla 30 MPa, 21 MPa, 23 MPa, 12 MPa ve 10 MPa olarak belirlenmiştir. Karışımlarda atık miktarının fazla kullanılması amaçlandığı için %20 ve sonrasının uzun dönemli dayanım performansları araştırılmış ve sonuçları Şekil 2’de verilmiştir.



**Şekil 2.** Bakır madeni proses atığı ikamesinde zamana göre dayanım değerleri

Bakır ikame oranı arttırıldığında Şekil 2'ye göre %20 Cu uzun dönem performansları açısından karışım reçetesinde sınır değer oluşturduğu görülüyor.

Bu çalışmada, Bakır proses atığının beton endüstrisinde kullanımı açısından dayanım özelliklerinin ön değerlendirilmesi için tek eksenli basma dayanım testleri ile laboratuvar deneyleri yapılmıştır. Deneylerde proses atıklarının standart kum ikamesi olarak kullanıldığındaki dayanım etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Deney sonuçlarında atık oranı arttıkça beton numunelerinin dayanım ölçülerinde bir düşüş yaşanmıştır.

Yüksek fiziksel ve mekanik özelliklere sahip beton, günümüzde en sık kullanılan yapı malzemelerinden birisidir. Çimento bazlı malzeme olan beton dayanım özelliğine sahip ve sağlamlığı çok yüksek seviyelerdedir. Çalışmada yapılan ölçümlere göre; bakır atık oranının düşük olduğu koşullarda basma dayanımları yüksek değerlerde çıkarken bakır atık oranının artmaya başladığı koşullarda bu değerlerde düşüşler başlamıştır. Sonuç olarak; bu atıkların beton içerisindeki kullanımlarının artmasıyla betondaki olan sağlamlık dayanım ölçülerinin azaldığı sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

Adiguzel, D., Tuylu, S., & Eker, H. (2022). Utilization of tailings in concrete products: A review. *Construction and Building Materials*, 360, 129574.

Esmaili J., Aslani H., Onuaguluchi O., (2020). Reuse potentials of copper mine tailings in mortar and concrete composites, *J. Mater. Civ. Eng.* 32 04020084, [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)MT.1943-5533.0003145](https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0003145).

Lam E.J., Zetola V., Ramírez Y., Montofr'e'I.L., Pereira F., (2020) Making paving stones from copper mine tailings as aggregates, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17 2448, <https://doi.org/10.3390/ijerph17072448>.

Pavez O., Gonz'alez L., Vega H., Rojas E., (2016). Copper tailings in stucco mortars, *REM - Int. Eng. J.* 69 333–339, <https://doi.org/10.1590/0370-44672015690148>.

Tariq A., Nehdi M., (2007). Developing durable paste backfill from sulphidic tailings, *Proc. Inst. Civ. Eng. - Waste Resour. Manag.* 160 155–166, <https://doi.org/10.1680/warm.2007.160.4.155>.

Tüy'l, S. (2016). *Maden Tesis Atıklarının Yerüstünde Depolanmasında En Uygun Tasarım Koşullarının Belirlenmesi*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

**BİR KÖMÜR HAZIRLAMA TESİSİ ATIKLARININ BETONDA AGREGA YERİNE  
KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

**INVESTIGATION OF THE USEABILITY OF A COAL PREPARATION PLANT  
WASTE AS A REPLACEMENT OF AGGREGATE IN CONCRETE**

**Dr. İsmail DEMİR**

İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü,  
Cevher Hazırlama ABD, İstanbul / Türkiye.

**Doç. Dr. Deniz ADIGÜZEL**

İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü,  
Maden İşletme ABD, İstanbul / Türkiye.

**Doç. Dr. Serkan TÜYLÜ**

İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü,  
Maden İşletme ABD, İstanbul / Türkiye.

**ÖZET**

Maden denildiğinde aklımıza ilk sıralarda kömür gelmektedir. Günümüzde enerji ihtiyacının giderek artmasıyla birlikte, fosil yakıtların kullanımı da artmaktadır. Bununla birlikte, kömürün zenginleştirilmesi sürecinde ortaya çıkan atıklar çevresel sorun oluşturmaktadır. Bu atıkların endüstriyel alanda kullanılabilir hale getirilmesi, sürdürülebilir bir enerji politikası açısından büyük önem taşımaktadır.

Dünyada birçok rezervi bulunan kömürün, ülkemizde de yüksek miktarlarda rezervi bulunmaktadır. Kömür aynı zamanda ülkemizin önemli enerji kaynaklarından biridir. Dolayısıyla kömürün üretimi sırasında oluşan kömür hazırlama tesisi (lavvar) atıkları, beton üretiminde agrega yerine kullanılabilirliği bu çalışmayla mekanik açıdan araştırılmıştır. Çalışma metodolojisi TS EN 196-1 standardına göre ilerlemiş, kömür lavvar atıkları standart kum yerine %5, %10, %20, oranlarında ikame edilerek harç karışımları hazırlanmıştır. Kür süresinin sonunda tek eksenli basma deneyleri uygulanmıştır. Yapılan basma deneyleri sonucunda yalnızca 28 günlük kür süresine göre %5 oranında kömür atığı ikameli numunenin referans değerinin üzerine çıktığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Kömür hazırlama tesisi atığı, Beton, Basma.

**ABSTRACT**

When we think of mining, the first thing that comes to our mind is coal. Nowadays, with the increasing need for energy, the use of fossil fuels is also increasing. However, the waste generated during the coal enrichment process poses an environmental problem. Making these wastes usable in the industrial field is of great importance for a sustainable energy policy.

Coal, which has many reserves in the world, also has high reserves in our country. Coal is also one of the important energy sources of our country. Therefore, the usability of coal

preparation plant wastes generated during the production of coal instead of fine aggregate in concrete production was investigated mechanically in this study. The working methodology proceeded according to the TS EN 196-1 standard, and mortar mixtures were prepared by substituting coal preparation plant wastes in the ratios of 5%, 10%, 20% instead of standard sand. At the end of the curing period, uniaxial compression tests were performed. As a result of the compression tests, it was observed that the sample with 5% coal waste replacement exceeded the reference value only according to the 28-day cure period.

**Keywords:** Coal preparation plant waste, Concrete, Compression.

## GİRİŞ

Madenden çıkan katı atık yığınları kendi kendine tutuşma ve yanma potansiyeline sahiptir (İnal ve Aydın, 2019). Bunun yanı sıra büyük yığınlar halinde istif edilen bu atıklar, iyi kontrol edilmedikleri takdirde, rüzgâr ve yağışla erozyona uğramaktadır. Bu atıkların yakın bölgelerdeki nehirlerle taşınması su kaynaklarında sediman birikimine ve çözünmüş oksijenin tükenmesine, dolayısıyla su kalitesinin ve su yaşamının bozulmasına yol açmaktadır. Almanya ve ABD gibi ülkelerde maden atıklarının uygun şekilde depolanması için hükümler getirilmiş olup, maden işletmesi madencilğe başlamadan önce bu kriterlere uyacağını belgelemek zorundadır. Madenlerde kömür atıkları havayla ve yağışla temasları önlenecek şekilde istif edilmektedir (European Commission, 2009).

Kömür yıkama (lavvar) çamurları ise daha sıvı nitelikte olup, genellikle kömür madeninin yakınındaki bir atık barajında depolanırlar. Atık barajları katı kısmın çökmesine imkan veren bir çöktürme havuzu vazifesi görmekte olup, bu barajlarda üstte biriken su drenaj sistemleriyle tahliye edilmektedir. Madencilikten çıkan katı atıklar atık barajlarının inşasında da kullanılabilir. Öte yandan, kömür atıklarının dayanıklılıklarının az olması sebebiyle, bu amaçla kullanılmalarının çok sakıncalı olduğu ve çeşitli kazaların görüldüğü bildirilmektedir. Atık barajlarının yıkılması sonucu çevredeki alanların zarar görebildiği bildirilmiştir (Keating, 2001). Gerek katı atıklardan gerekse atık barajlarından çıkan sızıntı suyu bazı hallerde çok asidik özellik taşımakta olup, çeşitli çözünmüş maddelerin yanı sıra önemli ağır metaller de içermektedir. Kontrolsüz durumlarda bu suların yüzey suyuna veya yeraltı suyuna karışma ihtimali mevcuttur. Öte yandan ülkemizde madencilikten çıkan atıkları usulüne uygun bertaraf edilmediği görülmektedir. Örneğin, Soma'da kömür ve maden ocaklarından çıkarılan pasa adı verilen kömür atıkları ve şlam briketleri gelişigüzel çevreye atılmakta olup, bunların yanması sonucu çevreye is ve duman kokusu yayılmaktadır (Çeçen, 2015).

Bu atıklar, beton gibi büyük endüstrilerde hammadde olarak kullanılmasıyla önemli ölçüde azaltılabilir. Ayrıca bu atıkların çimento ve agrega gibi beton hammaddeleri yerine kullanılması, sürdürülebilir madencilik faaliyetleri açısından birçok avantajı beraberinde getirecektir. Böylece maden işletmeleri açısından bertaraf/depolama yanma ve çevresel maliyet risklerinin azalmasının yanı sıra beton sektöründeki hammadde maliyetleri de pozitif katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada, beton üretiminde ince agrega yerine kömür madeni atıklarının kullanımı araştırılmıştır.

## **MATERYAL VE METOD**

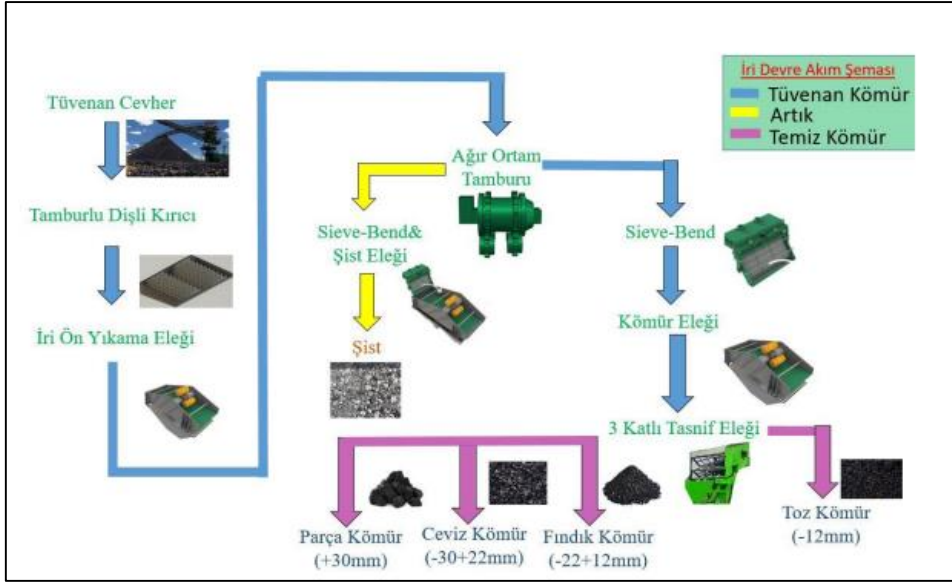
### **Çalışma Sahası**

Bu çalışmada kullandığımız kömür atığı, hem yeraltı ve hem de yerüstü üretim yapan bir kömür madeni işletmesinden alınmıştır. İşletme Edirne'ye bağlı Uzunköprü ilçesinin Kırköy beldesinde faaliyet göstermektedir. Çıkarılan kömürü ağır ortam yöntemiyle lavvar tesisinde zenginleştirmektedirler. Lavvar tesisinde kullandıkları makineler ise şunlardır;

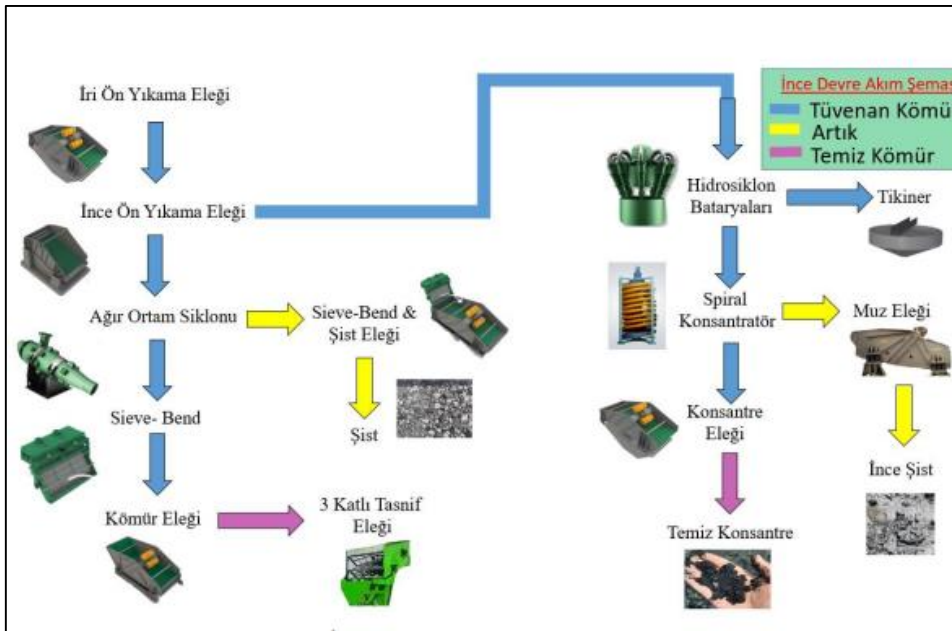
- Kırıcı
- Ön yıkama eleği
- Ağır ortam tamburu
- Sieve-bend
- Kömür/şist elekleri
- Tasnif eleği
- Ağır ortam siklonu
- Hidrosiklon
- Spiral konsanratör
- Tikiner
- Manyetik seperatör

Bu makinelerin kullanıldığı düzen yani akım şeması Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmiştir.





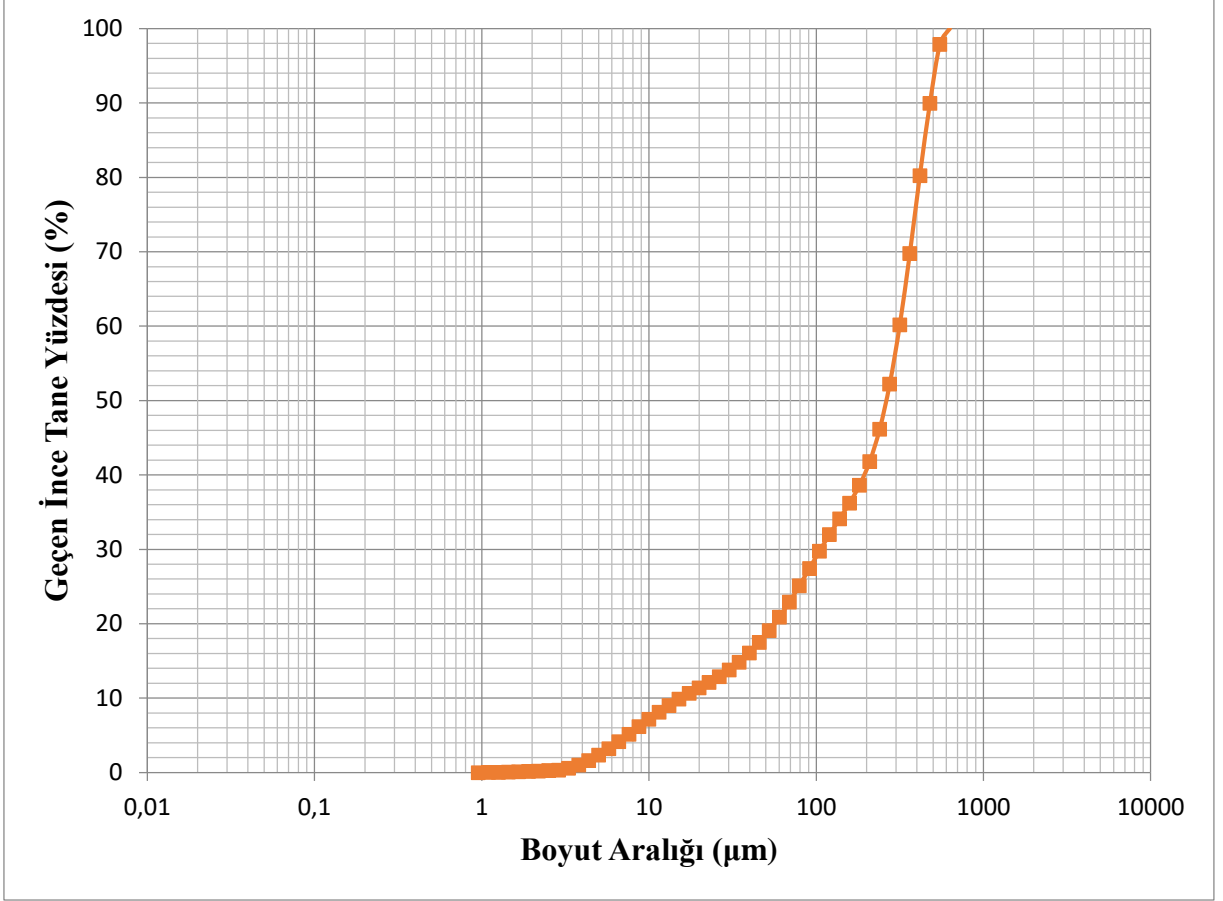
Şekil 1. İri devre akım şeması ve artık malzemenin oluşumu



Şekil 2. İnce devre akım şeması ve artık malzemenin oluşumu

### Atık Malzemesi

Kömür madeni proses atığı helyum piknometre analizine göre yoğunluğu  $2,25 \text{ g/cm}^3$ 'tür. Tane boyut dağılımı Şekil 3'te verilmiştir.



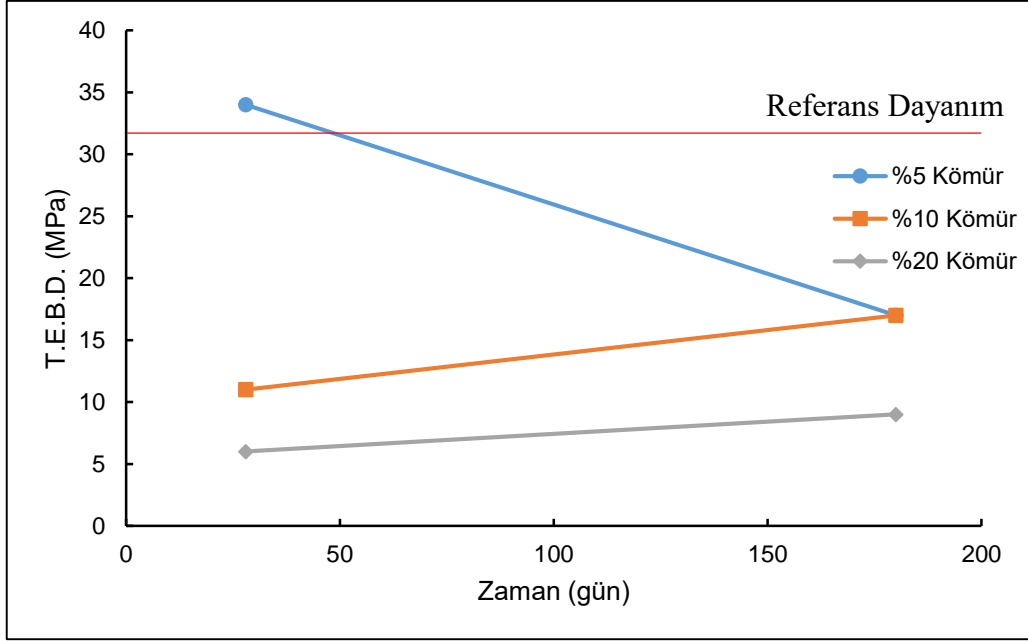
Şekil 3. Kömür madeni proses atığı tane boyut dağılımı

### Yöntem

Karışımların hazırlanmasında standart kum oranı altın madeni proses atığının oranına göre değişiklik göstermektedir. Su/bağlayıcı oranı ise bütün karışımlarda 0,5 olarak alınmıştır. Altın atığı sadece standart kum ikamesi olarak %5 , %10 ve %20 oranlarında kullanılmıştır. Mekanik testlerden basınç ve eğilme dayanımlarını belirlemek üzere 40\*40\*160 mm boyutlu kalıplara numuneler dökülmüştür. Tek eksenli basınç dayanımları (TEBD) 28 ve 180 günlük kür sürelerinde TS EN 196-1 standardına göre belirlenmiştir.

### SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Enerji hammadesi olarak üretilen Kömür madeni proses atıkları karışımda kullanıldığında ise %5, %10 ve %20'ye kadar test edilmiştir. Atıkların içerisinde kömür vb. organik madde olması nedeniyle kür süresi 180 gün tutularak uzun dönemdeki dayanım değişimleri belirlenmiştir. Sonuçlar Şekil 4'da verilmiştir.



**Şekil 4.** Kömür madeni proses atığı ikamesinde zamana göre dayanım değerleri

%5, %10 ve %20 ikame oranındaki tek eksenli basma dayanım değerleri 28 günlük kür süresine göre sırasıyla yaklaşık 34 MPa, 11 MPa ve 6 MPa olarak ölçülmüştür. 180. Günde ise %5 ikame oranında %50 dayanım kaybı gerçekleşirken %10 ve %20 ikame oranlarındaki numunelerde tam tersi dayanımlarında yaklaşık %50 oranında artış olmuştur. Bu durum 28 günde %5 oranında çimentonun kendi yapısında ve mevcut standart kumlarla beraber hızla bağlanması ve priz almasından sonra serbest kömür artıklarından gelen atıklar veya raksiyonlar sonucu dayanım kaybettiği, ikame oranı artışlarında ise dayanımı artırıcı pozolanik etkilerin oluştuğu düşünülmektedir. Ayrıca kömürün gevrek ve kırılğan yapıda olması, yan kayaçlarının genelde kilaşı ve şistlerden oluşması nedeniyle dayanımlarda düşüşe ya da belirgin bir artışa etken olmadığı da ifade edilebilmektedir.

## KAYNAKLAR

Çeçen, F., (2015). *Kömür Madenciliğinin Çevresel Etkileri*. Boğaziçi Üniversitesi Soma Araştırma Grubu Raporu, sayfa:149-163.

European Commission (2009) Reference Document on Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste-rock in Mining Activities.

İnal S. ve Aydın K. (2019). Kömürün Kendiliğinden Yanması ve Etkileyen Faktörler. *Bilimsel Madencilik Dergisi*, 58(2), 145-165.

Keating, M. (2001). Cradle to Grave: The Environmental Impacts from Coal. *Clean Air Task Force*.

# KARIŞIM VE KÜR SUYU OLARAK DENİZ SUYU KULLANIMININ BETONUN MEKANİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

## THE EFFECT OF USING SEA WATER AS MIXING AND CURING WATER ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE

**Muhammet ENGİN**

İskenderun Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Hatay,  
TÜRKİYE

**Umur Korkut SEVİM**

İskenderun Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Hatay,  
TÜRKİYE

### ABSTRACT

Concrete is the most widely used building material in the world. Concrete mixture consists of binding material, aggregate and water. With the decrease in fresh water resources in the world, research on the use of seawater as an alternative to fresh water in concrete, which is the most widely used building material in order to ensure sustainability, has increased. The use of seawater in concrete will have an important place in terms of sustainability by reducing the consumption of fresh water resources. In this study, the effect of using seawater as mixing and curing water on concrete was investigated. The specimens were prepared with CEM I 42.5 R cement. Control group specimens were produced with tap water. The specimens were prepared with three different seawater concentrations, namely diluted seawater, normal seawater and condensed seawater, and cured in two different curing environments, tap water and seawater. In order to determine the effect of using seawater as mix and curing water on the mechanical properties of concrete, the prepared specimens were subjected to compression test on the 7th and 28th days and ultrasonic pulse velocity test and wide wheel abrasion test on the 28th day. As a result of the study, when the compressive strengths of the specimens cured in tap water were examined, it was observed that the compressive strengths were close to each other in all 4 mixing water types at both day 7 and day 28.

**Keywords:** *Concrete, Seawater, Mixing water, Curing water, Mechanical.*

### ÖZET

Beton, dünyada en çok kullanılan yapı malzemesidir. Beton karışımı bağlayıcı malzeme, agrega ve sudan oluşur. Dünyada tatlı su kaynaklarının azalmasıyla birlikte sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla en çok kullanılan yapı malzemesi olan betonda tatlı suya alternatif olarak deniz suyu kullanımına yönelik araştırmalar artmıştır. Betonda deniz suyunun kullanımı, tatlı su kaynaklarının tüketimini azaltıp sürdürülebilirlik açısından önemli bir yere sahip olacaktır. Bu çalışmada karışım ve kür suyu olarak deniz suyu kullanımının beton üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Numuneler CEM I 42.5 R çimentosu ile hazırlanmıştır. Kontrol grubu

numuneleri musluk suyu ile üretilmiştir. Seyreltilmiş deniz suyu, normal deniz suyu ve yoğunlaştırılmış deniz suyu olmak üzere üç farklı deniz suyu konsantrasyonu ile hazırlanan numuneler, musluk suyu ve deniz suyu olmak üzere iki farklı kür ortamında kür edilerek incelemeler yapılmıştır. Karışım ve kür suyu olarak deniz suyu kullanımının betonun mekanik özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla hazırlanan numuneler 7. ve 28. günlerde basınç testine, 28. günde ise ultrasonik hız testine ve geniş diskli aşınma deneyine tabi tutulmuştur. Çalışma sonucunda, musluk suyunda kür edilen numunelerin basınç dayanımları incelendiğinde hem 7. gün hem de 28. günde her 4 karışım suyu tipinde de basınç dayanımlarının birbirine yakın olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Beton, Deniz suyu, Karışım suyu, Kür suyu, Mekanik.

## GİRİŞ

Dünyada en fazla kullanılan yapı malzemesi betondur. Beton; çimento, iri agrega, ince agrega ve suyun, gerekli durumlarda kimyasal ve mineral katkı ve lifin hesaplar neticesinde ve belirli bir üretim teknolojisine uygun olarak belirli oranlarda karıştırılmasıyla elde edilen, başlangıçta plastik kıvamda olup zamanla çimentonun hidratasyonu sebebiyle katılaşıp, istenilen şekli alarak sertleşen kompozit bir yapı malzemesidir. (Şimşek,2016) Dünyada her geçen gün nüfusun artması ile birlikte yapı ihtiyacı da artmaktadır ve buna bağlı olarak dünyada en çok kullanılan yapı malzemesi olan betonun kullanımını artmaktadır. Dünyamızda gittikçe azalan tatlı su kaynaklarının betonda kullanılması su kaynaklarının hızla tükenmesine yol açmaktadır. Betonda karışım suyu olarak kullanılan tatlı suyun tüketimini azaltma ve sürdürülebilirliği sağlama düşüncesi, betonda karışım suyu olarak deniz suyu kullanılabilirliğini araştırmaya yöneltmiştir. Beton yapımı için gerekli suyun özellikleri ile ilgili yönetmelik olan TS EN 1008 de deniz suyunun; içerisinde donatı veya gömülü metal bulunmayan betonlarda kullanılabilmesi, içerisinde donatı bulunan betonlarda ise deniz suyunun toplam klorür muhtevasının belirleyici faktör olduğu belirtilmiştir. İçerisinde donatı veya diğer metaller bulunan betonlarda 1000mg/L, içerisinde donatı veya diğer metaller bulunmayan betonlarda ise 4500 mg/L klorür muhtevasına izin verilmiştir. Betonarme yapıların tasarım ve yapım kuralları ile ilgili yönetmelik olan TS500 de ise yüksek alüminli çimento kullanılması durumu hariç karışım suyu olarak deniz suyu kullanımına bir engel koyulmamıştır.

Betonda karışım suyu olarak deniz suyu kullanımını yapay olarak tuz eklenmiş tatlı su ile araştıran Aykaç ve Er (2009), karışım suyundaki yüksek tuz oranlarında dayanımda kayıp gözlenmezken düşük tuz oranında dayanımda kayıp olduğunu gözlemlemişlerdir. Guo ve diğerleri (2018), karışım ve kür suyu olarak deniz suyu kullanımının erken yaşta deniz suyu içeren numunelerin dayanımında bir iyileşme gösterse de ileriki yaşlarda dayanımında düşme gözlemlendiğini belirtmişlerdir.

## AMAÇ

Bu çalışma, betonda karışım ve kür suyu olarak deniz suyu kullanımının betonun mekanik özelliklerini nasıl etkilediğini araştırmak amacıyla yapılan deneysel bir çalışmadır. Çalışmada numuneler 7 ve 28 günlük basınç dayanımı testine ve 28 günlük numuneler aşınma ve ultrasonik ses hızı (UPV) testine tabi tutulmuşlardır.

Çalışmada deniz suyunun betonun mekanik özelliklerine olan etkisini tuz konsantrasyonu açısından karşılaştırmak üzere, literatürde bulunan diğer çalışmalardaki NaCl ile hazırlanan farklı konsantrasyonlardaki tuzlu suların aksine, deniz suyuna tatlı su eklenmesi ile seyreltilerek ve deniz suyunun buharlaştırıp yoğunlaştırarak hazırlanan iki farklı deniz suyu konsantrasyonu daha hazırlanmıştır. Hazırlanan deniz suyu konsantrasyonları ile birlikte normal deniz suyu ve musluk suyu da kullanılarak 4 farklı karışım suyu ile numuneler hazırlanmıştır.

Bu çalışmada, donatısız betonlarda deniz suyunun kullanılabilirliği araştırılarak, dünya nüfusunun artması ile birlikte yükselen su talebi neticesinde azalan tatlı su kaynaklarının tüketiminin azaltılması ve gelecek nesillere aktarılmasında sürdürülebilirliği sağlamak amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

Bu çalışmada; musluk suyu (MS), normal deniz suyu (ND), seyreltilmiş deniz suyu (SD) ve yoğunlaştırılmış deniz suyu (YD) olmak üzere dört farklı karışım suyu ile numuneler hazırlanmıştır. Hazırlanan numuneler musluk suyu (MS) ve deniz suyu (DS) olmak üzere iki farklı kür ortamında kürlenmiştir. Numunelerin isimlendirilmesi Tablo I de gösterilmiştir.

Basınç dayanımı, aşınma testi ve UPV deneyi için 100x100x100 mm küp numuneler hazırlanmıştır. Hazırlanan karışımda CEM I 42.5 R Portland çimentosu kullanılmıştır. Karışımlarda su/çimento oranı 0.5 olarak sabit tutulmuştur. Karışımlarda boyutları 0-4 mm, 4-12 mm ve 12-22 mm olan üç farklı grup doğal kırmataş agregası kullanılmıştır. Hazırlanan karışımların beton karışım tasarımı Tablo II de verilmiştir. Karışımları hazırlamak için pan tipi beton mikseri kullanılmıştır. Beton mikseri haznesine öncelikle çimento ve agregası hassas dijital terazi yardımıyla tartılarak dökülmüştür. Haznedeki kuru karışım iki dakika boyunca homojen bir karışım olana kadar karıştırılmıştır. Daha sonra karışım suyu hassas terazide tartılarak kuru karışım üzerine eklenerek karıştırma işlemine devam edilmiştir. Tüm karışım grupları için aynı işlem yapılmıştır. Hazırlanan karışımlar kalıplara yerleştirilmeden önce kalıpların iç yüzeyi yağlanmıştır. Kalıplara yerleştirilen beton karışımlarına, vibratör tablası üzerinde yirmi saniye boyunca vibrasyon işlemi uygulanmıştır. 24 saat kalıpta bekleyen numuneler kalıptan çıkarılmış ve kür edilmek üzere kür havuzlarına yerleştirilmiştir.

Basınç dayanım testine tabi tutulan tüm numuneler eşit yükleme hızı ile beton presinde kırılmıştır. Aşınma deneyine tabi tutulan numuneler geniş diskli aşınma cihazında 75 devir olacak şekilde aşınma testi uygulanmıştır. Aşınma testi uygulanırken numunelerin beton döküm yönüne dik olan pürüzsüz yüzeylerinin kullanımına özen gösterilmiştir. Aşınma testi sonucu numune yüzeyinde oluşan oyukun genişliği 3 farklı noktadan ölçülerek ortalama oyuk genişliği

elde edilmiştir. UPV testine tabi tutulacak numunelerin UPV test cihazı ile ses geçiş hızları test edilmiştir. UPV testi yapılırken numunelerin beton döküm yönüne dik yüzeyleri kullanılmıştır ve kullanılacak yüzeylerde tam temas sağlanması için yüzey jel ile kaplanmıştır.

Tablo I

Numunelerin isimlendirilmesi

Numune Grup Adı	Numune Grup Adının Açıklaması
MS-MS	Karışım suyu musluk suyu, kür suyu musluk suyu
MS-DS	Karışım suyu musluk suyu, kür suyu deniz suyu
SD-MS	Karışım suyu seyreltilmiş deniz suyu, kür suyu musluk suyu
SD-DS	Karışım suyu seyreltilmiş deniz suyu, kür suyu deniz suyu
ND-MS	Karışım suyu normal deniz suyu, kür suyu musluk suyu
ND-DS	Karışım suyu normal deniz suyu, kür suyu deniz suyu
YD-MS	Karışım suyu yoğunlaştırılmış deniz suyu, kür suyu musluk suyu
YD-DS	Karışım suyu yoğunlaştırılmış deniz suyu, kür suyu deniz suyu

Tablo II

Beton karışım tasarımı

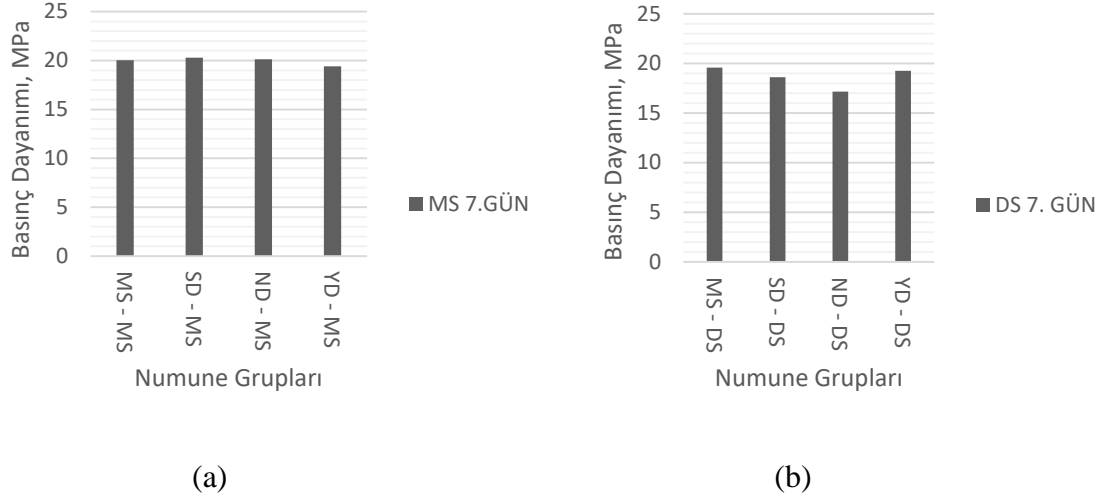
Karışımlar	0-4 mm DKA (kg)	4-12 mm DKA (kg)	12-22mm DKA (kg)	Çimento (kg)	Musluk Suyu (kg)	Deniz Suyu (kg)	Yoğunlaştırılmış Deniz Suyu (kg)	Seyreltilmiş Deniz Suyu (kg)
MS-MS	773	386	386	515	257	-	-	-
SD-MS	773	386	386	515	-	-	-	257
ND-MS	773	386	386	515	-	257	-	-
YD-MS	773	386	386	515	-	-	257	-
MS-DS	773	386	386	515	257	-	-	-
SD-DS	773	386	386	515	-	-	-	257
ND-DS	773	386	386	515	-	257	-	-
DS-DS	773	386	386	515	-	-	257	-

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Şekil 1, musluk suyu ve deniz suyu olarak 2 farklı kür ortamında kür edilmiş olan numunelerin 7 günlük basınç dayanımlarını göstermektedir. Şekil 1.a grafiğinde musluk suyunda kür edilen numuneler incelendiğinde 7 günlük basınç dayanımlarında SD-MS ve ND-MS numuneleri MS-MS kontrol numunelerine göre sırasıyla %1,25 ve %0,50 yüksek dayanım gösterirken, YD-MS

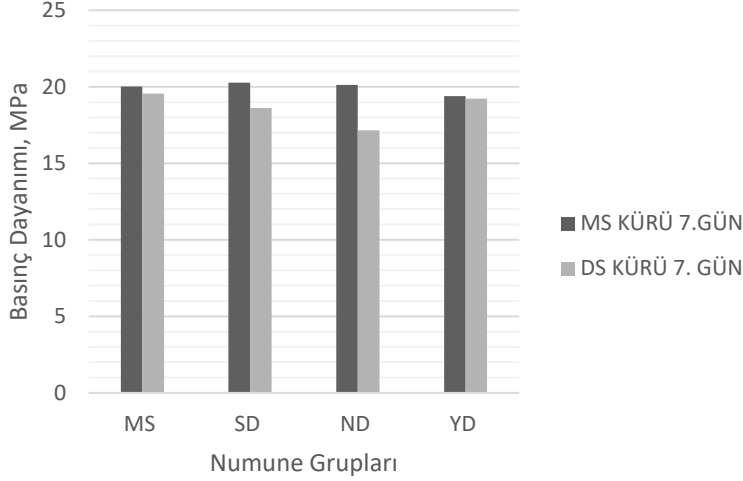


numuneleri %3,11 düşük dayanım göstermiştir. Numune gruplarının musluk suyunda kür edilmesi ile oluşan dayanımlarında her 4 grupta çok düşük farklar göstererek basınç dayanımları birbirine yakın çıkmıştır. Şekil 1.b grafiğinde deniz suyunda kür edilen numuneler incelendiğinde 7 günlük basınç dayanımlarında SD-DS, ND-DS ve YD-DS numuneleri MS-DS kontrol numunelerine göre sırasıyla %4,86, %12,32 ve %1,69 daha düşük dayanım göstermiştir. Deniz suyunda kür edilen numunelerde 7 günlük basınç dayanımlarına göre bütün numuneler genel olarak birbirine yakın dayanımlar göstermiştir ve MS-DS kontrol numunelerine en yakın dayanımı YD-DS numuneleri göstermiştir.



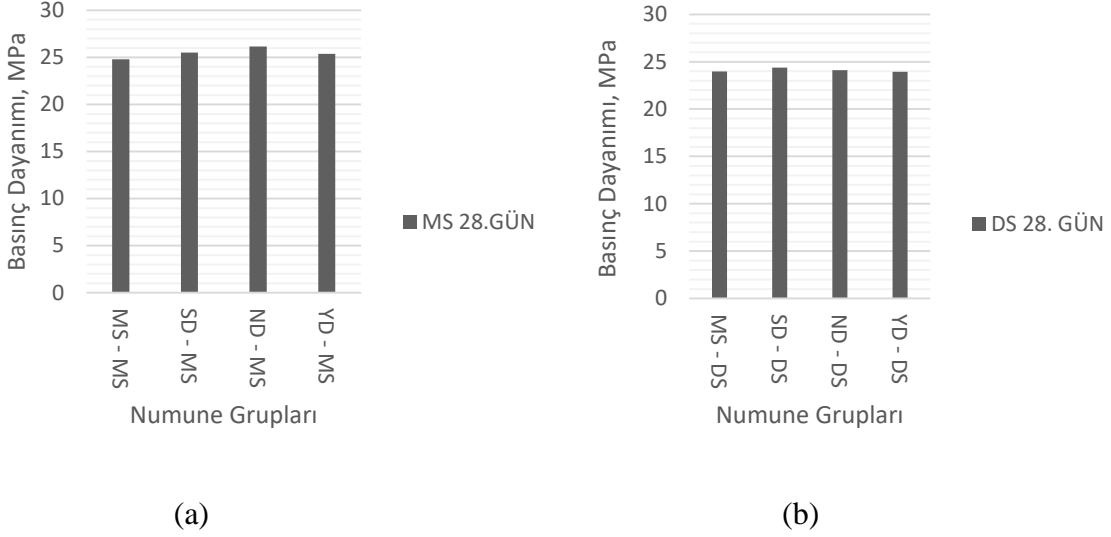
**Şekil 1.** a) Musluk suyunda kür edilen numunelerin 7 günlük basınç dayanımları  
b) Deniz suyunda kür edilen numunelerin 7 günlük basınç dayanımları

Şekil 2, numunelerin 7 günlük basınç dayanımının musluk suyu ve deniz suyu kür ortamına göre karşılaştırmasını göstermektedir. Şekil 2 incelendiğinde, kür ortamına göre deniz suyunda kür edilen numunelerin musluk suyunda kür edilen numunelere göre basınç dayanımında azalma gözlemlenmiştir. Deniz suyu kürü, MS numunelerinin 7 günlük basınç dayanımında musluk suyu kürüne göre %2,35, SD numunelerinin 7 günlük basınç dayanımında musluk suyu kürüne göre %8,23, ND numunelerinin 7 günlük basınç dayanımında musluk suyu kürüne göre %14,8 ve YD numunelerinin 7 günlük basınç dayanımında musluk suyu kürüne göre % 0,88 daha az dayanım sağlamıştır. Bu sonuçlara göre deniz suyu kürü musluk suyu kürüne göre 7 günlük basınç dayanımında azalmaya neden olduğu gözlemlenmiştir. Deniz suyunda bulunan ve betonun dayanım kazanmasını geciktiren yumuşak hidratasyon ürünü ve sülfat gibi maddelerin, betonun deniz suyu küründe dayanım kaybına neden olduğu düşünülmektedir (Guo ve diğ., 2018).



**Şekil 2.** Musluk suyu ve Deniz suyu kürüne göre numunelerin 7 günlük basınç dayanımının karşılaştırılması

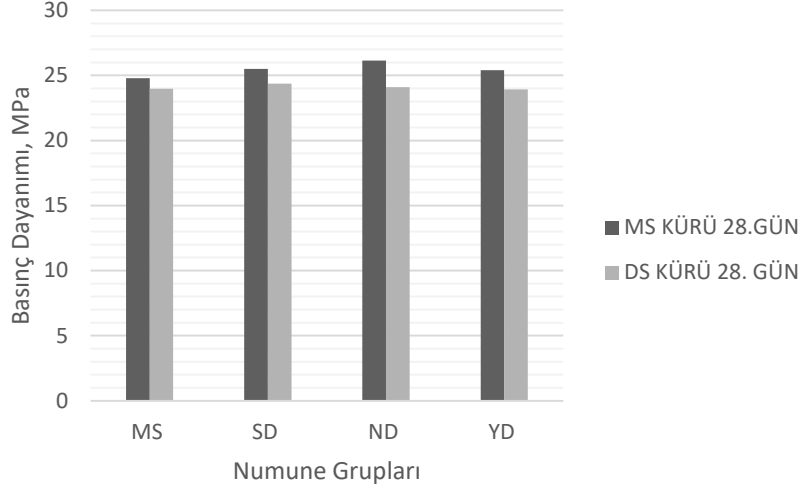
Şekil 3, musluk suyu ve deniz suyu olarak 2 farklı kür ortamında kür edilmiş numunelerin 28 günlük basınç dayanımlarını göstermektedir. Şekil 3.a grafiği incelendiğinde bütün numuneler birbirine yakın basınç değerleri göstermiştir ancak karışım suyu olarak deniz suyu konsantrasyonları kullanılan numuneler az da olsa daha yüksek dayanım göstermiştir. SD-MS, ND-MS ve YD-MS numuneleri MS-MS numunelerine göre sırasıyla %2,86, %5,49 ve %2,42 daha yüksek dayanım göstermiştir ve musluk suyu kürünün 28 günlük basınç dayanımına göre en yüksek dayanımı ND-MS numuneleri en az dayanımı ise MS-MS numuneleri göstermiştir. Genel olarak deniz suyunun farklı konsantrasyonlarının hepsinde musluk suyuna göre 28 günlük basınç dayanımları daha yüksek çıkmıştır. Şekil 3.b incelendiğinde deniz suyunda kür edilmiş numunelerin 28 günlük basınç dayanımları karışım suyu olarak deniz suyu kullanımında karışım suyu musluk suyu kullanımına göre YD-DS numuneleri hariç daha yüksek basınç dayanımı göstermiştir. YD-DS numunelerinin basınç dayanımı ise MS-DS numunelerinin basınç dayanımı ile neredeyse aynıdır. SD-DS ve ND-DS numuneleri MS-DS numunelerine göre sırasıyla %1,63 ve %0,50 daha yüksek dayanım gösterirken YD-DS numunesi %0,2 olarak çok küçük bir farkla daha düşük çıkmıştır. Karışım suyu olarak deniz suyu kullanılan betonlarda dayanımın daha yüksek çıkması, deniz suyunda bulunan klorürün hidratasyon reaksiyonlarını hızlandırmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Mohammed ve diğ., 2004).



**Şekil 3.** a) Musluk suyunda kür edilen numunelerin 28 günlük basınç dayanımları

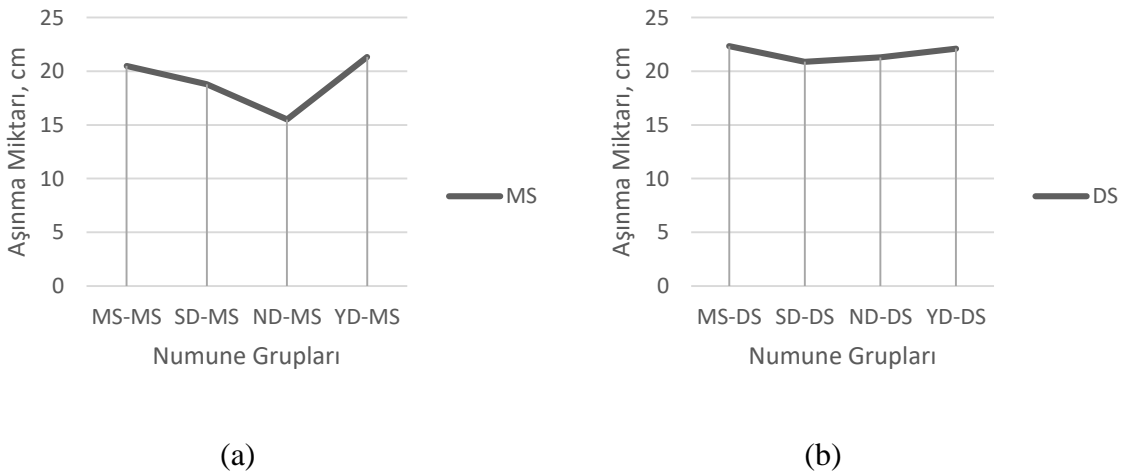
b) Deniz suyunda kür edilen numunelerin 28 günlük basınç dayanımları

Şekil 4, numunelerin 28 günlük basınç dayanımının musluk suyu ve deniz suyu kür ortamına göre karşılaştırmasını göstermektedir. Şekil 4 incelendiğinde, kür ortamına göre deniz suyunda kür edilen numunelerin musluk suyunda kür edilen numunelere göre basınç dayanımında 28 günlük basınç dayanımında da azalma gözlemlenmiştir. Deniz suyu kürü, MS numunelerinin 28 günlük basınç dayanımında musluk suyu kürüne göre %3,26, SD numunelerinin 28 günlük basınç dayanımında musluk suyu kürüne göre %4,43, ND numunelerinin 28 günlük basınç dayanımında musluk suyu kürüne göre %7,84 ve YD numunelerinin 28 günlük basınç dayanımında musluk suyu kürüne göre % 5,75 daha az dayanım sağlamıştır. Bu sonuçlara göre deniz suyu kürü musluk suyu kürüne göre 28 günlük basınç dayanımında da azalmaya neden olduğu gözlemlenmiştir. Deniz suyunda bulunan yumuşak hidrasyon ürünü ve sülfat gibi maddeler betonun hidrasyonunu yavaşlatır ve betonun dayanım kazanmasını geciktirir. Bu nedenle deniz suyunda kür edilen numunelerde yumuşak hidrasyon ürünü ve sülfat gibi maddelerin dayanım kaybına neden olduğu düşünülmektedir (Guo ve diğ., 2018). Şekil 3 ve Şekil 4 birlikte incelendiğinde en yüksek basınç dayanımını ND-MS numuneleri gösterirken, farklı kür ortamlarına gösterilen dayanımlarda en yüksek fark ND grubu karışım suyu kullanılan numunelerde gözlemlenmiştir. Şekil 3 ve Şekil 4 birlikte incelendiğinde en yüksek basınç dayanımını ND-MS numuneleri gösterirken, farklı kür ortamlarına gösterilen dayanımlarda en yüksek fark ND grubu karışım suyu kullanılan numunelerde gözlemlenmiştir.



**Şekil 4** Musluk suyu ve Deniz suyu kürüne göre numunelerin 28 günlük basınç dayanımının karşılaştırılması

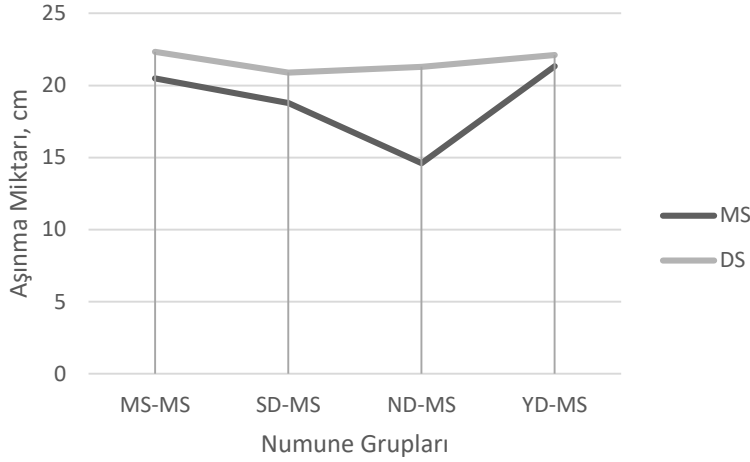
Şekil 5, 28 kür edilmiş numunelerin geniş diskli aşınma testi ile yapılmış aşınma oyuk genişliği değerlerini vermektedir. Şekil 5.a incelendiğinde aşınma sonuçları 28 günlük basınç değerleriyle orantılı çıktığı görülmektedir. Musluk suyu küründe en yüksek dayanımı gösteren ND-MS numunesinin aşınma testinde en az aşınan numune olduğu görülmüştür. En düşük dayanımı gösteren YD-MS numunesi ise en fazla aşınan numune olmuştur. Şekil 5.b incelendiğinde aynı şekilde 28 günlük basınç dayanım sonuçları ile orantılı bir aşınma değeri gözlemlenmiştir ve en yüksek dayanımı gösteren SD-DS numunesi en az aşınma göstermekle birlikte en düşük dayanımları gösteren MS-DS ve YD-DS numuneleri aynı şekilde birbirine yakın aşınma değerleri göstermiştir.



**Şekil 5 a)** Musluk suyunda kür edilen numunelerin aşınma sonuçları

**b)** Deniz suyunda kür edilen numunelerin aşınma sonuçları

Şekil 6, aşınma değerlerinin musluk suyu ve deniz suyu kür ortamlarına göre karşılaştırmasını göstermektedir. Numunelere uygulanan geniş diskli aşınma testi deneyinde çıkan sonuçlar, basınç deneyinde olduğu gibi deniz suyunda kür edilmiş numuneler musluk suyunda kür edilmiş numunelere göre daha az direnç göstererek daha fazla aşındığı gözlemlenmiştir.



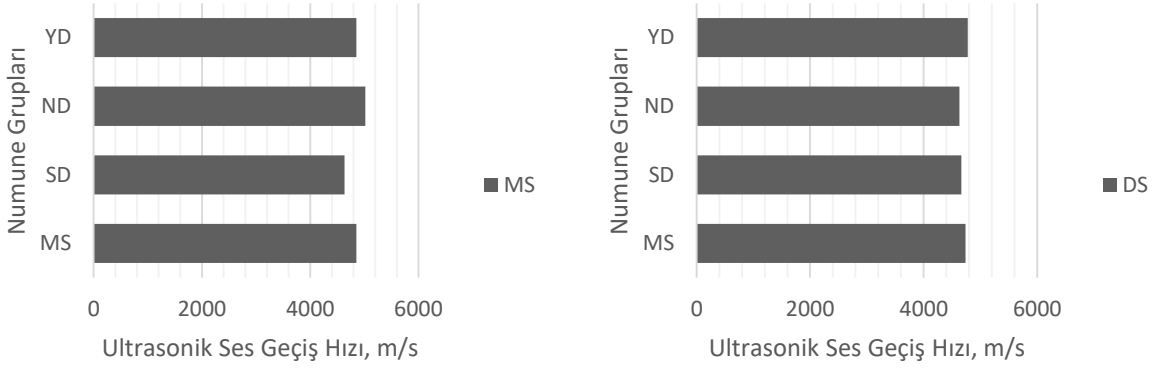
**Şekil 6** Musluk suyu ve deniz suyunda kür edilen numunelerin aşınma değerlerinin karşılaştırılması

Şekil 7, numunelerin ultrasonik ses geçiş hızı (UPV) testine göre çıkan değerleri göstermektedir. UPV test sonuçlarının hepsi Whitehurst'un ses geçiş hızı ve beton kalitesi arasındaki ilişkiye göre derecelendirilmiştir ve bütün numune gruplarının mükemmel derecede olduğu sonucuna varılmıştır. Betonda UPV testine göre ses dalgalarının geçiş hızı ne kadar yüksek olursa beton kalitesi o kadar iyidir (Whitehurst, 1951). UPV test sonuçlarının 28 günlük basınç dayanım sonuçlarına göre tutarlı olduğu görülmektedir. 28 günlük basınç dayanımında en yüksek basınç dayanımı gösteren ND-MS numunesi Şekil 7.a grafiğine göre en yüksek UPV değerini sağlamıştır.

**Tablo III**

Ses geçiş hızı ile beton kalitesi arasındaki ilişki (Whitehurst, 1951)

Numune Grubu	Beton kalitesi
MS-MS	Mükemmel
SD-MS	Mükemmel
ND-MS	Mükemmel
YD-MS	Mükemmel
MS-DS	Mükemmel
SD-DS	Mükemmel
ND-DS	Mükemmel
YD-DS	Mükemmel



(a)

(b)

**Şekil 7** a) Musluk suyunda k r edilen numunelerin UPV test sonuçları

b) Deniz suyunda k r edilen numunelerin UPV test sonuçları

## SONUÇLAR

En yaygın olarak kullanılan yapı malzemesi olan betonda karışım ve k r suyu olarak tatlı su yerine deniz suyu kullanılabilirliğinin dayanım üzerine etkisi araştırılmıştır.

Bu çalışmada, deniz suyu betonda karışım suyu olarak kullanılmıştır ve deniz suyunun seyreltilmiş ve yoğunlaştırılmış farklı konsantrasyonları tatlı musluk suyu ve deniz suyunda k r edilerek karşılaştırılmıştır.

Betonda deniz suyu kullanımı donatısız betonun basınç dayanımı üzerinde olumsuz etki göstermemiştir. Aksine dayanım üzerinde deniz suyu ile hazırlanan numunelerin musluk suyu ile hazırlanan numunelere göre daha yüksek dayanım gösterdiği gözlemlenmiştir. Deniz suyu ile hazırlanan numunelerin daha yüksek dayanım göstermesi betonda klorür etkisinden dolayı hidrasyonun hızlanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

K r ortamı olarak deniz suyu kullanımının musluk suyuna göre dayanım kaybına neden olduğu gözlemlenmiştir.

Basınç ve aşınma sonuçları uyumlu çıkmıştır.

Karışım suyu olarak normal deniz suyu kullanılan numuneler 28 günlük dayanımda en iyi dayanımı göstermişlerdir ve deniz suyunun donatısız betonlarda karışım suyu olarak kullanımında dayanım açısından olumsuz bir etki görülmemiştir.

## KAYNAKÇA

Aydoğan O.G., Bilici s., Akca A. H., Özyurt N., Betonda Karışım Suyu Olarak Deniz Suyu Kullanımı, Cementürk Dergisi.

Aykaç S., Er Ş.B., 2009, Karışımında Kullanılan Deniz Suyunun Beton Basınç Dayanımına Etkisi, Int.J.Eng.Research & Development, Vol.1, No.2, Haziran 2009

Guo Q., Chen L., Zhao H., Admilson J., Zhang W., 2018, The Effect of Mixing and Curing Sea Water on Concrete Strength at Different Ages, MATEC Web of Conferences 142:02004, January 2018

Mohammed, T. U., Hamada, H., Yamaji, T., 2004, Performance of seawater-mixed concrete in the tidal environment,” Cem. Concr. Res., vol. 34, no. 4, pp. 593–601.

Şimşek O. (2016), Beton ve Beton Teknolojisi, (Ankara: Seçkin Yayıncılık).

TS EN 1008, 2003, Beton-Karma suyu-Numune alma, deneyler ve beton endüstrisindeki işlemlerden geri kazanılan su dahil, suyun, beton karma suyu olarak uygunluğunun tayini kuralları. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS 500, 2000, Betonarme yapıların tasarım ve yapım kuralları. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Whitehurst, E. A. (1951). Soniscope tests concrete structures. In Journal Proceedings (Vol. 47, No. 2, pp. 433-444).



**COVID-19 ÖNCESİ, KAPANMA DÖNEMİ VE SONRASI ENGELLİ BİREYLERİN  
AİLE BAKIM YÜKÜNÜN İNCELENMESİ**

**EXAMINATION OF FAMILY CARE BURDEN OF DISABLED INDIVIDUALS  
BEFORE, DURING AND AFTER COVID-19**

**Jülide Gülizar YILDIRIM**

Doç. Dr. İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği  
AD, İzmir

**Çağla SUNKER**

Uzman Hemşire, Altınova İlçe Devlet Hastanesi, Yalova

**ÖZET**

**Amaç:** Engelli bireylere bakım verenlerin bakım yükünün COVID-19 öncesi üç aylık dönem, kapanma dönemi ve COVID-19 sonrası üç aylık dönemde incelenmesidir.

**Yöntem:** Karşılaştırmalı tanımlayıcı araştırmanın evrenini Yalova Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı "Alime Paşa Özel Eğitim Uygulama Kampüsü"nde ki engelli okullarında öğrenim gören öğrencilerin ebeveynleri oluşturmuştur. Veriler Tanımlayıcı Soru Formu (18 soru) ve Aile Bakıcı Yükü Ölçeği (28 soru) ile toplanmıştır. Verilerin analizinde normallik, bağımlı örneklerde t testi ve regresyon analizi ile değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Engellilere bakım verenlerin Aile Bakıcı Yükü Ölçeği toplam puan ortalamaları; COVID-19 öncesi dönemde ortalama  $36.42 \pm 15.06$  puan, kapanma döneminde  $38.83 \pm 17.09$  puan, COVID-19 sonrası ise  $37.64 \pm 16.54$  puan olarak saptanmış ve tüm dönemler arası aile bakım yükü puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ( $p \leq 0.001$ ). Regresyon analizine göre; bakım verenlerin ölçek toplam puanlarının tüm dönemlerde engelli ve bakıcı bireylerin sosyo-ekonomik özelliklerine ve duygu-durumlarına göre doğrusal olarak arttığı gözlenmiştir ( $p < 0.001$ ). COVID-19 öncesi dönemde; bakıcı yaşı attıkça bakım yükünün anlamlı düzeyde arttığı, sosyal güvence durumunun bakım yükünü anlamlı düzeyde etkilediği ve engellinin sevecenlik düzeyi arttıkça bakım yükünün anlamlı düzeyde düştüğü; kapanma döneminde bakıcının kendinde hissettiği sağlık durum düzeyi ile bakım yükünün anlamlı bir

biçimde aynı yönde artıp azaldığı, bakıcının bunalmışlık düzeyi arttıkça bakım yükünün anlamlı düzeyde arttığı ve engellinin sevecenlik düzeyi arttıkça bakım yükünün anlamlı düzeyde düştüğü; COVID-19 sonrası dönemde de sosyal güvence durumunun bakım yükünü anlamlı düzeyde etkilediği, bakıcının bunalmışlık düzeyi arttıkça bakım yükünün anlamlı düzeyde arttığı ve engellinin sevecenlik düzeyi arttıkça bakım yükünün anlamlı düzeyde düştüğü saptanmıştır.

**Sonuç:** Bakım yükü COVID-19 kapanma döneminde artmış ve COVID-19 sonrasında bir miktar azalmıştır. Engelli bireylerde aile bakım yükü COVID-19 sürecinden olumsuz olarak etkilenmiştir. Bakım vericilerin yükünü azaltmaya yönelik eğitim, danışmanlık ve sosyal destek programlarının artırılması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** bakıcı yükü, bakım yükü, COVID-19, engelli birey, engelli çocuklar

## ABSTRACT

**Objective:** To examine the care burden of caregivers of individuals with disabilities in the three-month period before COVID-19, the closure period and the three-month period after COVID-19.

**Method:** The population of the comparative descriptive study consisted of the parents of the students studying in the disabled schools in the "Alime Paşa Special Education Application Campus" affiliated to the Yalova Directorate of National Education. Data were collected with the Descriptive Questionnaire (18 questions) and Family Carer Burden Scale (28 questions). Normality, dependent samples t test and regression analysis were used to analyse the data.

**Results:** The mean total scores of the Family Caregiver Burden Scale of caregivers of persons with disabilities were  $36.42 \pm 15.06$  points in the pre-COVID-19 period,  $38.83 \pm 17.09$  points in the lockdown period, and  $37.64 \pm 16.54$  points in the post-COVID-19 period, and a statistically significant difference was observed in the mean family care burden scores between all periods ( $p \leq 0.001$ ). According to the regression analysis, it was observed that the total scale scores of the caregivers increased linearly in all periods according to the socio-economic characteristics and emotional-status of the disabled and caring individuals ( $p < 0.001$ ). In the pre-COVID-19 period, the care burden increased significantly as the age of the caregiver increased, the social security status significantly affected the care burden, and the care burden decreased significantly as the level of affection of the disabled person increased; in the closure period, the level of health status felt by the caregiver and the care burden increased and decreased significantly in the same direction, the care burden increased significantly as the level of overwhelm of the caregiver increased, and the care burden decreased significantly as the level

of affection of the disabled person increased; In the post-COVID-19 period, it was found that social security status significantly affected the burden of care, the burden of care increased significantly as the level of overwhelm of the carer increased, and the burden of care decreased significantly as the level of compassion of the disabled person increased.

**Conclusion:** Care burden increased during the COVID-19 lockdown period and decreased slightly after COVID-19. Family care burden in individuals with disabilities was negatively affected by the COVID-19 process. It is recommended to increase education, counselling and social support programmes to reduce the burden of caregivers.

**Keywords:** caregiver burden, care burden, COVID-19, disabled individuals, disabled children

## GİRİŞ

Engelliler; doğuştan ya da sonradan herhangi bir nedenle bedensel, zihinsel, ruhsal, duygusal ve sosyal yeteneklerini çeşitli derecelerde kaybetmesi nedeniyle toplumsal yaşama uyum sağlama ve günlük gereksinimlerini karşılama güçlükleri olan ve korunma, bakım, rehabilitasyon, danışmanlık ve destek hizmetlerine ihtiyaç duyan kişilerdir (1). Bakım yükü ise bakım verenlerin uzun süren ve yinelenerek giden hastalığa sahip bireylerle beraber yaşamalarından dolayı kendi işlevselliklerinde bazı sorunlar yaşamalarına bağlı ailelerin ekonomik, sosyal, arkadaşlık ilişkileri, ruhsal boyutlar gibi alanlarda yaşanan sorunlardan kaynaklı sorumlulukla yüklenmeleri olarak tanımlanmaktadır (2). Bakım veren bireylerde bakım yükünden dolayı fiziksel, emosyonel, sosyal, ekonomik ya da işle ilgili pek çok güçlüğün yanında stres, suçluluk duygusu, tükenmişlik hissi, yaşam kalitesinde düşme gibi önemli güçlükler oluşmaktadır (3) ve bakım yükünü olumlu ve olumsuz yönde etkileyen yaş, cinsiyet vb. faktörler de mevcuttur (Akt: (4)). COVID-19 pandemi sürecinin de tüm grup ve toplulukları değişen boyutlarda etkilediği bilinmektedir (5) ve engelliler, toplumdaki incinebilir, kırılğan, riskli gruplar arasında yer almaktadırlar (6). DSÖ de özel gereksinimli bireylerin COVID-19 virüsünden yüksek düzeyde etkilenme riski olduğunu belirten bir rapor yayınlamıştır (7). Dolayısıyla COVID-19 sürecinden hem engellilerin hem de bakıcılarının etkilendiği ve hissedilen bakım yükü düzeyinin etkilenebileceği öngörülmektedir. Bakım veren bireylerde oluşan bakım yükünün düzeyindeki artış hem engelliye verilen bakım kalitesinde düşümlere sebep olabileceğinden hem de bakım verenin sağlığı açısından önemlidir. Ancak engelliler açısından bakım yükünün çalışıldığı araştırmaların sayısı hem ulusal hem de uluslararası düzeyde azdır ve COVID-19 pandemisinin

engelli birey bakım verenlerindeki bakım yüküne etkilerinin incelendiği araştırmalar da her bakımdan oldukça yetersiz oluşu ile dikkat çekicidir. Tüm bu durumlardan hareketle, COVID-19 pandemisinin de bakım yükünü etkilemiş olabileceğini varsayarak; engellilere bakım verenlerin bakım verme yükünü COVID-19 öncesi dönem, kapanma dönemi ve kapanmadan sonraki dönem olarak incelemek amacı ile bu araştırma planlanmıştır.

## **AMAÇ**

Bu çalışmanın amacı, engelli bireylere bakım verenlerin bakım verme yükünü COVID-19 öncesi dönem, kapanma dönemi ve kapanmadan sonraki dönem olarak incelenmesidir.

## **GEREÇ VE YÖNTEM**

Bu çalışma, karşılaştırmalı tanımlayıcı tipte yapılmış bir araştırmadır. Araştırma, Yalova ilinde “Alime Paşa Özel Eğitim Uygulama Kampüsü” kapsamındaki engelli okullarındaki öğrencilerin onlara bakmakla yükümlü olan ebeveynleri ile yürütölmüş ve veriler 5 Ekim 2022 – 20 Ocak 2023 tarihleri arasında toplanmıştır. Araştırmada, örnekleme alınacak öğrenci velilerinin belirlenmesinde okullar amaca uygun örnekleme yöntemi ile, okullardan kaç öğrenci seçileceğine ise tam sayım yöntemiyle karar verilmiş olup örneklem seçimine gidilmemiştir. Bu nedenle “Alime Paşa Özel Eğitim Uygulama Kampüsü” okullarında okuyan tüm öğrencilerin bakım verenleri çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırmaya toplam 141 kişi dahil edilmiştir. Araştırmaya katılım oranı %77.9’dur.

## **BULGULAR ve TARTIşMA**

Araştırmaya katılan bakıcı ebeveynlerin yaş ortalaması  $40.82 \pm 6.04$  ile erişkin düzeydedir. Engelli bireye bakım veren ebeveynlerin de orta yaş sorunları ve kronik hastalıklarla mücadele açısından engelli bakım yükünün belirlenmesinin önemi görölmektedir. Engelli öğrencilerin %73.8’ i erkek (104 kişi), %26.2’si kadındır (37 kişi). Araştırmaya katılan bakıcı ebeveynlerin %91.5’i kadın (129 kişi), %8.5’ i erkektir (12 kişi) ve engelliye yakınlık durumları %87.9’u anne (124 kişi), %7.8’i baba (11 kişi), %0.7’si abi-abla (1 kişi) ve %3.5’i hala-teyze (5 kişi) olarak saptanmıştır.

Engellilere bakım verenlerin Aile Bakıcı Yüğü Ölçeği toplam puan ortalamaları; COVID-19 öncesi dönemde ortalama  $36.42 \pm 15.06$  puan, kapanma döneminde  $38.83 \pm 17.09$  puan, COVID-19 sonrası ise  $37.64 \pm 16.54$  puan olarak saptanmış ve tüm dönemler arası aile bakım yüğü puan

ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ( $p \leq 0.001$ ). Tablo 1’de gösterilmiştir. Yürütülen araştırmalarda da (Willner P, Rose J, Stenfert Kroese B, Murphy GH, Langdon PE, Clifford C, et al. Effect of the COVID-19 Pandemic on the Mental Health of Carers of People with Intellectual Disabilities. J Appl Res Intellect Disabil. 2020., Colizzi M, Sironi E, Antonini F, Ciceri ML, Bovo C, Zoccante L. Psychosocial and Behavioral Impact of COVID-19 in Autism Spectrum Disorder: An Online Parent Survey. Brain Sci. 2020) açıkça gösterilmiştir. Çalışma bulguları incelendiğinde Covid 19 dönemi engelli bakım yükünü bir miktar artırmıştır denilebilir. ‘Covid-19 süreci ve özellikle kapanma dönemi engelli birey bakıcılarının ve engellilerin duygu-durum düzeylerini belirgin ve istatistiksel açıdan da anlamlı biçimde olumsuz yönde etkilemiştir’ yorumu yapılabilir.

Tablo 1: Aile Bakıcı Yükü Ölçek Toplam Puanlarının İncelenmesi ve Dönemlere Göre Anlamlılıkları

<b>DÖNEMSEL KARŞILAŞTIRMALAR</b>	<b>TOPLAM ÖLÇEK PUAN ORTALAMASI</b>	<b>DÖNEMLERE GÖRE ANLAMLILIK</b>
<i>COVID-19 ÖNCESİ</i>	36.42 ± 15.06	t: -6.570 p: .000
<i>KAPANMA DÖNEMİ</i>	38.83 ± 17.09	
<i>COVID-19 ÖNCESİ</i>	36.42 ± 15.06	t: -3.366 p: .001
<i>COVID-19 SONRASI</i>	37.64 ± 16.54	
<i>KAPANMA DÖNEMİ</i>	38.83 ± 17.09	t: 4.623 p: .000
<i>COVID-19 SONRASI</i>	37.64 ± 16.54	

\* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.001$  t Bağımlı örneklerde t testi uygulanmıştır.

Regresyon analizine göre; bakım verenlerin ölçek toplam puanlarının tüm dönemlerde engelli ve bakıcı bireylerin sosyo-ekonomik özelliklerine ve duygu-durumlarına göre doğrusal olarak arttığı gözlenmiştir ( $p<0.001$ ). COVID-19 öncesi dönemde; bakıcı yaşı attıkça bakım yükünün anlamlı düzeyde arttığı, sosyal güvence durumunun bakım yükünü anlamlı düzeyde etkilediği ve engellinin sevecenlik düzeyi arttıkça bakım yükünün anlamlı düzeyde düştüğü; kapanma döneminde bakıcının kendinde hissettiği sağlık durum düzeyi ile bakım yükünün anlamlı bir biçimde aynı yönde artıp azaldığı, bakıcının bunalmışlık düzeyi arttıkça bakım yükünün anlamlı düzeyde arttığı ve engellinin sevecenlik düzeyi arttıkça bakım yükünün anlamlı düzeyde düştüğü; COVID-19 sonrası dönemde de sosyal güvence durumunun bakım yükünü anlamlı düzeyde etkilediği, bakıcının bunalmışlık düzeyi arttıkça bakım yükünün anlamlı düzeyde arttığı ve engellinin sevecenlik düzeyi arttıkça bakım yükünün anlamlı düzeyde düştüğü saptanmıştır. Yürütülen araştırmalarda da (Ören B, Aydın R. Engelli Çocuğa Sahip Ebeveynlerde Bakım Veren Yükü ve Depresyon Durumlarının İncelenmesi.2020., Dökmen ZY. Yakınlarına Bakım Verenlerin Ruh Sağlıkları İle Sosyal Destek Algıları Arasındaki İlişkiler. 2012., Tayaz E, Koç A. Engelli Bireye Bakım Verenlerde Algılanan Bakım Yükü ve Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi.2018..) bakım veren yaşının bakım yükünü olumsuz etkilediği, bakım verenin cinsiyetinin bakım yükünü etkilemediği, bakıcının bunalmışlık seviyesinin bakım yükünü olumsuz yönde etkilediği ve engellinin sevecenlik düzeyinin bakım yükünü etkilediği çalışma bulguları ile benzerlik göstermiştir. Engelliye bakım verme Covid-19 döneminde aile süreçlerini olumsuz etkilemiştir denilebilir.

## **SONUÇ VE ÖNERİLER**

Bakım yükünün COVID-19 kapanma döneminde arttığı ve COVID-19 sonrasında bir miktar azaldığı saptanmıştır. Engelli bireylerde aile bakım yükü COVID-19 sürecinden olumsuz olarak etkilenmiştir. Bakım vericilerin yükünü azaltmaya yönelik eğitim, danışmanlık ve sosyal destek programlarının artırılması önerilmektedir.

## **KAYNAKLAR**

1. T.C. Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı. Özürlüler Kanunu ve İlgili Mevzuat. 2010. 7–49 p.
2. Özyeşil Z, Oluk A, Çakmak D. Yaşlı hastalara bakım verme yükünün durumluk-sürekli kaygıyı yordama düzeyi. Anadolu Psikiyatr Derg. 2014;15:39–44.
3. Parlakoğlu Baştürk Ö. İnmeli hastalara bakım veren bireylerin kişilik

- özelliklerinin bakım verme yükü ve tükenmişlik düzeylerine etkisi. 2020;14(2):73–80.
4. Ateş T. Bakıma muhtaç engelli bireylere yönelik özel bakım merkezlerinde çalışan bakım verenlerin (Bakıcı personelin) bakım veren yükünü etkileyen etmenler. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü; 2019.
  5. Ceylan M, Afacan K, Görmez M. COVID-19 döneminde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin deneyimleri hakkında ailelerin görüşleri. Trak Eğitim Derg. 2021;12(1):335–50.
  6. Güven S, Aydın Avcı İ. Savunmasız gruplar, risk yönetimi ve halk sağlığı hemşiresinin rolü. Samsun Sağ Bil Derg. 2019;4(1):14–22.
  7. Organization WH. Disability considerations during the COVID-19 outbreak. Bangladesh
  8. Colizzi M, Sironi E, Antonini F, Ciceri ML, Bovo C, Zoccante L. Psychosocial and Behavioral Impact of COVID-19 in Autism Spectrum Disorder: An Online Parent Survey. Brain Sci. 2020 Jun;10(6).Physiother J. 2020;10(1).
  9. Willner P, Rose J, Stenfert Kroese B, Murphy GH, Langdon PE, Clifford C, et al. Effect of the COVID-19 Pandemic on the Mental Health of Carers of People with Intellectual Disabilities. J Appl Res Intellect Disabil. 2020;33(6):1523–33.
  10. Ören B, Aydın R. Engelli Çocuğa Sahip Ebeveynlerde Bakım Veren Yükü ve Depresyon Durumlarının İncelenmesi. Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilim Enstitüsü Derg. 2020;7(August 2018):302–9.
  11. Dökmen ZY. Yakınlarına Bakım Verenlerin Ruh Sağlıkları İle Sosyal Destek Algıları Arasındaki İlişkiler. Ankyra Ankara. 2012;3(1):003–38.
  12. Tayaz E, Koç A. Engelli Bireye Bakım Verenlerde Algılanan Bakım Yükü ve Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. Bakırköy Tıp Derg. 2018;14(1):44–52.



## **INTRODUCTION**

People with disabilities are people who have difficulties in adapting to social life and meeting their daily needs due to the loss of physical, mental, spiritual, sensory and social abilities to various degrees due to any reason, congenital or acquired, and who need protection, care, rehabilitation, counselling and support services (1). The burden of care is defined as the burden of responsibility arising from the problems experienced by families in areas such as economic, social, friendship relations and spiritual dimensions due to the fact that caregivers experience some problems in their own functionality due to living with individuals with long-term and recurring diseases (2). In addition to many physical, emotional, social, economic or work-related difficulties due to care burden, important difficulties such as stress, guilt, burnout, and decreased quality of life occur in caregivers (3), and there are factors such as age, gender, etc. that affect the burden of care positively and negatively (cited in (4)). It is known that the COVID-19 pandemic process affects all groups and communities to varying extents (5), and people with disabilities are among the vulnerable, fragile and risky groups in society (6). WHO has also published a report stating that individuals with special needs have a high risk of being affected by the COVID-19 virus (7). Therefore, it is predicted that both disabled people and their carers are affected by the COVID-19 process and the level of care burden felt may be affected. The increase in the level of care burden in caregivers is important both because it may cause a decrease in the quality of care provided to the disabled person and in terms of the health of the caregiver. However, the number of studies in which the burden of care is studied in terms of disabled people is low both nationally and internationally, and the studies examining the effects of the COVID-19 pandemic on the burden of care in caregivers of disabled people are also noteworthy for being quite insufficient in all respects. Based on all these situations, assuming that the COVID-19 pandemic may have affected the burden of care; this research was planned to examine the burden of caregiving of caregivers of people with disabilities in the pre-COVID-19 period, the closure period and the period after the closure.

## **PURPOSE**

The aim of this study was to examine the caregiving burden of caregivers of individuals with disabilities in the pre-COVID-19 period, closure period and post-closure period.

## **MATERIAL AND METHOD**

This study is a comparative descriptive study. The study was conducted with the parents of students with disabilities in the disabled schools within the scope of "Alime Paşa Special Education Application Campus" in Yalova province and the data were collected between 5 October 2022 - 20 January 2023. In the study, in determining the parents of the students to be sampled, the schools were decided by the purposeful sampling method, and the number of students to be selected from the schools was decided by the complete census method and no sample selection was made. For this reason, the caregivers of all students studying in "Alime Paşa Special Education Application Campus" schools were included in the study. A total of 141 people were included in the study. The rate of participation in the study was 77.9%.

## **RESULTS and DISCUSSION**

The average age of the caring parents who participated in the study was  $40.82 \pm 6.04$  years old. It is seen that it is important to determine the burden of disability care in terms of struggling with mid-life problems and chronic diseases in parents caring for disabled individuals. Of the

disabled students, 73.8% were male (104 people) and 26.2% were female (37 people). Of the caring parents who participated in the study, 91.5% were female (129 people), 8.5% were male (12 people) and their closeness to the disabled was 87.9% mother (124 people), 7.8% father (11 people), 0.7% brother-sister (1 person) and 3.5% aunt-aunt (5 people).

The mean total scores of the Family Caregiver Burden Scale of the caregivers of the disabled were  $36.42 \pm 15.06$  points in the pre-COVID-19 period,  $38.83 \pm 17.09$  points in the closure period, and  $37.64 \pm 16.54$  points after COVID-19, and a statistically significant difference was observed in the mean family care burden scores between all periods ( $p \leq 0.001$ ). It is shown in Table 1. It is also clearly shown in the studies conducted (Willner P, Rose J, Stenfert Kroese B, Murphy GH, Langdon PE, Clifford C, et al. Effect of the COVID-19 Pandemic on the Mental Health of Carers of People with Intellectual Disabilities. *J Appl Res Intellect Disabil.* 2020., Colizzi M, Sironi E, Antonini F, Ciceri ML, Bovo C, Zoccante L. Psychosocial and Behavioral Impact of COVID-19 in Autism Spectrum Disorder: An Online Parent Survey. *Brain Sci.* 2020). When the study findings are analysed, it can be said that the Covid-19 period increased the burden of disabled care to some extent. It can be interpreted that 'Covid-19 process and especially the closure period had a significant and statistically significant negative effect on the emotional-state levels of carers of disabled people and disabled people'.

**Table 1: Analysis of Family Carer Burden Scale Total Scores and Their Significance According to Periods**

PERIODIC COMPARISONS	MEAN TOTAL SCALE SCORE	SIGNIFICANCE ACCORDING TO PERIODS
<i>PRE-COVID-19</i>	$36.42 \pm 15.06$	t: -6.570 p: .000
<i>LOCKDOWN PERIOD</i>	$38.83 \pm 17.09$	
<i>PRE-COVID-19</i>	$36.42 \pm 15.06$	t: -3.366 p: .001
<i>AFTER COVID-19</i>	$37.64 \pm 16.54$	
<i>LOCKDOWN PERIOD</i>	$38.83 \pm 17.09$	t: 4.623 p: .000
<i>AFTER COVID-19</i>	$37.64 \pm 16.54$	

\* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.001$  t test was applied independent samples.

According to the regression analysis, it was observed that the total scale scores of the caregivers increased linearly in all periods according to the socio-economic characteristics and emotional-

status of the disabled and carers ( $p<0.001$ ). In the pre-COVID-19 period, the care burden increased significantly as the age of the caregiver increased, the social security status significantly affected the care burden, and the care burden decreased significantly as the level of affection of the disabled person increased; in the closure period, the level of health status felt by the caregiver and the care burden increased and decreased significantly in the same direction, the care burden increased significantly as the level of overwhelm of the caregiver increased, and the care burden decreased significantly as the level of affection of the disabled person increased; In the post-COVID-19 period, it was found that social security status significantly affected the care burden, the care burden increased significantly as the level of overwhelm of the carer increased, and the care burden decreased significantly as the level of compassion of the disabled person increased. It was similar to the findings of the study the age of the caregiver negatively affected the burden of care, the gender of the caregiver did not affect the burden of care, the level of overwhelm of the caregiver negatively affected the burden of care, and the level of compassion of the disabled person affected the burden of care in the conducted researches (Ören B, Aydın R. Engelli Çocuğa Sahip Ebeveynlerde Bakım Veren Yükü ve Depresyon Durumlarının İncelenmesi.2020., Dökmen ZY. Yakınlarına Bakım Verenlerin Ruh Sağlıkları İle Sosyal Destek Algıları Arasındaki İlişkiler. 2012., Tayaz E, Koç A. Engelli Bireye Bakım Verenlerde Algılanan Bakım Yükü ve Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi.2018..). It can be said that caring for the disabled negatively affected family processes during the Covid-19 period.

## CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

It was found that the burden of care increased during the COVID-19 lockdown period and decreased slightly after COVID-19. Family care burden in individuals with disabilities was negatively affected by the COVID-19 process. It is recommended to increase education, counselling and social support programmes to reduce the burden of caregivers.

## REFERENCES

1. T.C. Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı. Özürlüler Kanunu ve İlgili Mevzuat. 2010. 7–49 p.
2. Özyeşil Z, Oluk A, Çakmak D. Yaşlı hastalara bakım verme yükünün durumluk-süreklilik kaygısını yordama düzeyi. *Anadolu Psikiyatr Derg.* 2014;15:39–44.
3. Parlakoğlu Baştürk Ö. İnmeli hastalara bakım veren bireylerin kişilik özelliklerinin bakım verme yükü ve tükenmişlik düzeylerine etkisi. 2020;14(2):73–80.
4. Ateş T. Bakıma muhtaç engelli bireylere yönelik özel bakım merkezlerinde çalışan bakım verenlerin (Bakıcı personelin) bakım veren yükünü etkileyen etmenler. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü; 2019.
5. Ceylan M, Afacan K, Görmez M. COVID-19 döneminde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin deneyimleri hakkında ailelerin görüşleri. *Trak Eğitim Derg.* 2021;12(1):335–50.

6. Güven S, Aydın Avcı İ. Savunmasız gruplar, risk yönetimi ve halk sağlığı hemşiresinin rolü. Samsun Sağ Bil Derg. 2019;4(1):14–22.
7. Organization WH. Disability considerations during the COVID-19 outbreak. Bangladesh
8. Colizzi M, Sironi E, Antonini F, Ciceri ML, Bovo C, Zoccante L. Psychosocial and Behavioral Impact of COVID-19 in Autism Spectrum Disorder: An Online Parent Survey. Brain Sci. 2020 Jun;10(6).Physiother J. 2020;10(1).
9. Willner P, Rose J, Stenfert Kroese B, Murphy GH, Langdon PE, Clifford C, et al. Effect of the COVID-19 Pandemic on the Mental Health of Carers of People with Intellectual Disabilities. J Appl Res Intellect Disabil. 2020;33(6):1523–33.
10. Ören B, Aydın R. Engelli Çocuğa Sahip Ebeveynlerde Bakım Veren Yükü ve Depresyon Durumlarının İncelenmesi. Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilim Enstitüsü Derg. 2020;7(August 2018):302–9.
11. Dökmen ZY. Yakınlarına Bakım Verenlerin Ruh Sağlıkları İle Sosyal Destek Algıları Arasındaki İlişkiler. Ankyra Ankara. 2012;3(1):003–38.
12. Tayaz E, Koç A. Engelli Bireye Bakım Verenlerde Algılanan Bakım Yükü ve Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. Bakırköy Tıp Derg. 2018;14(1):44–52.

**DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLERİN VERGİ AHLAKI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ:  
CİNSİYET IŞIĞINDA AMPİRİK BİR ANALİZ**

**THE IMPACT OF DEMOGRAPHIC VARIABLES ON TAX MORALITY: AN  
EMPIRICAL ANALYSIS IN GENDER LIGHT**

**Dr. Öğr. Üyesi Candan YILMAZ UĞUR**

Gümüşhane Üniversitesi

0000-0002-7915-8040

**ÖZET**

Son yıllarda vergi uyumu üzerine yapılan çalışmaların mükelleflerin vergi ile ilgili ödev ve sorumluluklarda içsel bir motivasyon olan “vergi ahlakı” üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Vergi ahlakının belirleyicilerini kavramak; hem idarenin hem de mükelleflerin arzuladıkları etkin ve adil bir vergi sistemini kurgulamak açısından önem taşımaktadır. Bu bağlamda çalışmada öncelikli olarak vergi ahlakına yönelik tutumların cinsiyete göre sistematik olarak değişip değişmediği ele alınmakta ardından vergi ahlakını etkileyen demografik unsurlar belirlenmektedir. Bu amaçla World Value Survey Wave – 7 (2017 – 2022) dönemi 64 ülke verileri ile analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular kadınların vergi ahlakı düzeylerinin daha yüksek olduğu yönündedir.

**Anahtar Kelimeler:** Vergi Uyumu, Vergi Ahlakı, Cinsiyet

**ABSTRACT**

In recent years, studies on tax compliance have focused on "tax morality", which is an intrinsic motivation for taxpayers to fulfill their tax-related duties and responsibilities. Understanding the determinants of tax morality is important in terms of building an effective and fair tax system desired by both the administration and taxpayers. In this context, the study first examines whether attitudes towards tax morality vary systematically according to gender and then determines the demographic factors affecting tax morality. For this purpose, analyses were conducted with data from 64 countries in the World Value Survey Wave - 7 (2017 - 2022) period. The findings of the study indicate that women have higher levels of tax morality.

**Key Words:** Tax Compliance, Tax Morale, Gender.

## **Giriş**

Vergi ahlakı, mükelleflerin vergi ödev ve sorumluluklarını eksiksiz ve zamanında yerine getirmesi olarak tanımlanmaktadır. Vergi ahlakının yüksek olması, vergi kayıp ve kaçakçılığını minimize ederek vergi gelirlerinin artmasına neden olmakta kamu harcamalarının en önemli finansman kaynağı olan vergi gelirlerinin verimli şekilde tahsilini sağlamaktadır.

Vergi uyumu literatüründe özel bir yeri olan vergi ahlakı; vergilerin ödenmesi ve dolayısıyla kamu harcamalarına gönüllü olarak katkı sağlama noktasındaki içsel motivasyonu ifade etmektedir (Torgler, 2012: 269). Söz konusu motivasyon mükelleflerin vergi ödeme konusundaki ahlaki prensip ve tutumlarını içermektedir. Mükelleflerin vergi ahlakı arttıkça, vergi ödeme istekliliği de artmaktadır. Buna karşın, vergi yasalarının iyi dizayn edildiği ve vergi uygulamalarının iyi yürütüldüğü takdirde dahi eğer mükelleflerin vergi ahlakı düşükse sürekli vergi kaçırmanın yollarını arayabilmektedir (Çelebi, 2012: 21). Bu noktada “insanlar neden vergi öder?” ya da “neden bazı ülkelerdeki vergi mükellefleri vergilerini ödemek için diğer ülkelerdeki mükelleflerden daha fazla motivasyon göstermektedir?” soruları ön plana çıkmaktadır. Bu soruları yalnızca vergi denetimi ve cezalandırılma korkusu üzerinden cevaplamak, odağında insan olan vergi davranışını açıklamakta yetersiz kalmaktadır. Denetim ve ceza oranlarının düşük olduğu durumlarda dahi vergilerin ödenmesini açıklayan en önemli cevap vergi ahlakıdır. Vergi ahlakı; özü itibarıyla içinde mükelleflerin vergilere yönelik sahip olduğu değerleri, normları, genel ahlak düzeyini, inançlarını ve tutumlarını barındırmaktadır (Smart, 2012: 25).

Literatürde vergi ahlakına yönelik çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Bu çalışmalar vergi denetimi ve cezalandırmanın vergi ahlakı üzerindeki etkisini inceleyen Klasik Yaklaşım Modeli perspektifinde ele alındığı gibi sosyal, siyasal, kültürel ve demografik unsurların vergi ahlakı üzerindeki etkisini ele alan Rasyonel Yaklaşım Modeli çerçevesinde de değerlendirilmektedir. Ancak kadın ve erkeklerin vergi ahlakına ilişkin yaklaşımlarını ele alan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu amaçla çalışmamızda aynı statü ve konuma sahip erkek ve kadınların vergi ahlakına ilişkin yaklaşımlarının farklı olduğunu, kadınların vergi ahlak düzeylerinin daha yüksek olduğunu belirlemek amacıyla World Value Survey (WVS – Dünya Değerler Anketi) Wave 7 verileri kullanılmıştır. WVS – 7’de 64 ülkeye ait toplam 66.649 veri yer almaktadır. Bu sayede erkek ve kadınların vergi ahlak düzeylerinin karşılaştırılması, literatürde yer alan diğer çalışmalardan farklı olarak vergi ahlakının demografik

belirleyicilerinin cinsiyet odaklı karşılaştırılmasına ilişkin somut, güncel, net ve geniş bir bakış açısı sunmaktadır. Bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm cinsiyetin vergi ahlakı üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalara ilişkin literatür taramasından oluşmaktadır. İkinci kısım ise araştırma metodolojisine ayrılırken son kısımda ise çok değişkenli istatistiksel analizler neticesinde elde edilen bulgular sunulmuştur. Araştırma, ulaşılan bulgulardan hareketle vergi ahlakını ve dolayısıyla vergi uyumunu arttıracak bir takım önerilerin yer aldığı sonuç kısmıyla sonlandırılmaktadır.

## **1. Literatür Taraması**

Literatürde yer alan çalışmalar genel olarak kadınların vergi ahlakının erkeklere kıyasla daha yüksek olduğu yönündedir. Bu durum iş hayatında daha az yer alan kadınların daha az bağımsız olduğu, risk almayı sevmediği dolayısıyla da vergi ahlakının daha yüksek olması olarak görülebilir (Torgler, 2003: 52). Öte yandan son yıllarda yer alan çalışmalarda kadınların iş hayatında aktif yer alması ile kadınların vergi ahlakına ilişkin bakış açılarının değiştiği de görülmektedir.

Kirchler ve Maciejovsky (2001), Avusturya'da 60 serbest meslek sahibi ve 59 ticari girişimci ile yapmış oldukları çalışmalarında vergi uyumu üzerinde etkili olan faktörleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın bulguları, Avusturya'da kadınların erkeklerden daha az uyumlu olduğunu göstermiştir.

Hasseldine ve Hite (2003) ABD'de 435 üniversite çalışanı ile yapmış oldukları çalışmalarında vergi uyumu ve cinsiyet üzerine yoğunlaşmışlardır. ANCOVA ile tahmin edilen çalışmadan elde edilen sonuçlar, kadınların yasal düzenlemeler karşısında erkeklere göre daha sorumlu olduklarını ve vergi kaçakçılığına karşı erkeklere göre daha az tolerans tanıdıklarını göstermiştir.

Gërkhani (2008) 2000 yılı Arnavutluk'un Tiran kentindeki hanelerde yapılan bir saha araştırmasından elde ettiği 2000 veri ile vergi kaçakçılığında cinsiyet farklılıklarına odaklanmıştır. Çalışma lojistik regresyon analizi ile tahmin edilmiştir. Çalışmada resmi ve gayri resmi kurumlarda çalışan kadınlar ve erkekler arasında vergi kaçakçılığına ilişkin bir fark görülmemiştir. Ancak özel sektörde çalışan kadınların erkelere kıyasla vergi kaçakçılığına yöneliminin daha fazla olduğu görülmüştür.

Torgler ve Valev (2010) 1981 – 1984 dönemi World Value Survey ve European Values Survey verilerini kullanarak 8 Batı Avrupa ülkesinde yolsuzluk ve vergi kaçakçılığına yönelik



tutumların kadınlar ve erkekler arasında sistematik olarak değişip değişmediğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Probit model ile tahmin edilen çalışmada yolsuzluk ve vergi kaçakçılığına karşı kadınların erkeklere kıyasla daha isteksiz oldukları görülmüştür.

D'Attoma vd. (2018), 2015-2017 dönemi Avrupa ve Amerika'da yapmış oldukları çalışmalarında vergi uyumundaki cinsiyet farklılıklarının kadınlar arasındaki daha yüksek değer yönelimi davranışlarından kaynaklanıp kaynaklanmadığını incelemiştir. Mann - Whitney testi sonuçlarında kadınların gelirlerinin %73'ünü, erkeklerin ise gelirlerinin yaklaşık % 48'ini bildirdiği görülmüştür. Çalışmada ayrıca toplumsal değer yönelimi ile vergi uyumu arasındaki ilişkide cinsiyetin aracılık rolü olup olmadığı test edilmiş ancak böyle bir etkiye rastlanmamıştır.

Febrian ve Islami (2020) 2019 yılında Jabodetabek / Endonezya'da 150 vergi mükellefi ile yapmış oldukları çalışmalarında sosyal faktörlerin bireylerin vergi uyum niyetleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma yapısal eşitlik modeli ile tahmin edilmiştir. Cinsiyet ve devlete duyulan güvenin adalet algısı üzerinde ve adalet algısının vergiye uyum kararı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Helmy vd. (2021) Endonezya'da İktisat Fakültesi'ndeki 151 muhasebe öğrencisi ile yapmış oldukları çalışmalarında cinsiyet ve Makyavelizmin vergi kaçakçılığı üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Verilerin analizinde çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Çalışmanın bulguları, muhasebe öğrencileri arasında cinsiyetin vergi kaçakçılığı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu, özellikle erkeklerin vergi kaçırma eğilimlerinin daha yüksek olduğu yönündedir.

Budiana ve Kusuma (2022) yapmış oldukları çalışmalarında toplumsal cinsiyet çeşitliliğinin vergiden kaçınma üzerindeki etkisini kurumsal sürdürülebilirlik aracı değişkeni ile incelemiştir. Çalışmada Endonezya, Singapur, Malezya, Tayland ve Filipinler Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören 150 şirkete ait 2015-2020 yıllarına ait mali raporlar incelenmiştir. Regresyon analizi ve Path analizi ile tahmin edilen çalışmada cinsiyet çeşitliliğinin vergiden kaçınma üzerindeki etkisinin pozitif ve anlamlı olduğu görülmüştür. Çalışmada ayrıca aracı değişken olan kurumsal sürdürülebilirliğin cinsiyet çeşitliliği ile vergiden kaçınma arasındaki ilişkiye aracılık ettiği de görülmüştür.

Rahmayani vd. (2022) 2016 - 2020 dönemi 325 imalat firmasına ait verilerin yer aldığı çalışmada Endonezya'daki kadın CEO'ların vergiden kaçınma eğilimi gösterip göstermediğini

ve aile şirketleri ile denetim komitesi denetiminin vergiden kaçınma üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. En Küçük Kareler yöntemi ile tahmin edilen çalışmadan elde edilen bulgular, kadın CEO'ların vergiden kaçınmak için düzenleyici boşluklardan yararlanma olasılığının daha yüksek olduğu yönündedir.

McGee vd. (2022), World Value Survey (WVS - Dünya Değerler Araştırması) Wave 7 verilerini kullanarak vergi kaçakçılığı etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Korelasyon ve regresyon modelleri ile tahmin edilen çalışmada erkeklerin, kadınlara kıyasla vergilerde hile yapmaya yönelik daha yüksek bir ortalamaya sahip oldukları görülmüştür.

Ulusal literatürde yer alan çalışmalarda ise cinsiyetin vergi ahlakı üzerindeki etkisine ilişkin farklı sonuçlar söz konusudur. Bu bağlamda kadınların vergi ahlakı düzeyinin erkeklere kıyasla daha yüksek olduğunu belirten çalışmaların yanı sıra cinsiyet ile vergi ahlakı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirten çalışmalar da mevcuttur.

Saruç ve Sağbaş (2003) 481 vergi mükellefine uyguladıkları anket ile vergi etiğinin ölçülmesini amaçlamışlardır. Bulgular, kadınların vergi etiği skorunun erkeklere kıyasla daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Gökbunar, Selim ve Yanıkkaya (2007) European Values Survey (EVS - Avrupa Değerler Çalışması) verilerinden yararlanarak Türkiye'de vergi ahlakını etkileyen ekonomik, sosyo - ekonomik ve demografik faktörleri belirlemeyi amaçlamışlardır. 2001 yılında Türkiye'de 1206 kişiye uygulanan anket verileri probit model ile tahmin edilmiştir. Çalışmada kadınların vergi ahlakının erkeklerden yüksek olduğu görülmüştür.

Ömürbek vd. (2007) Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde eğitim gören ve 21-25 yaş aralığında olan 316 dördüncü sınıf öğrencisiyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında öğrencilerin vergi bilincini ölçmeyi amaçlamışlardır. Frekans analizi, t testi ve Ki-Kare analizleri ile tahmin edilen çalışmada erkeklerin vergi uyumunun kadınlardan çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Demir (2008) İzmir, Manisa, Aydın, Denizli, Afyonkarahisar ve Uşak illerinde 640 gelir vergisi mükellefi ile gerçekleştirdiği çalışmasında vergi ahlakını belirleyen faktörlerin tespit etmeyi amaçlamıştır. Regresyon analizi ile tahmin edilen çalışmada kadınların vergi ahlak düzeylerinin erkeklere kıyasla daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bilgin (2011) World Values Survey (WVS – Dünya Değerler Anketi) Wave – 7 verilerini kullanarak Türkiye’de vergi ahlakını belirleyen faktörleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışma sıralı probit model ile tahmin edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuç cinsiyet ile vergi ahlakı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı yönündedir.

Yurdakul (2013) Bursa’da 626 kişinin yer aldığı çalışmada vergi ahlâkı ve vergi ahlakını belirleyen faktörleri analiz etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada yapılan frekans analizi sonuçlarına göre, cinsiyet ile vergi ahlakı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığını görmüştür.

Can ve Duran (2015) İstanbul ilinde 1025 vergi mükellefi ile yapmış oldukları çalışmalarında vergi ahlakını belirleyen demografik faktörlerin İstanbul ilinde bulunan mükellefler üzerindeki etkisini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada Ki kare Testi, Mann Whitney U Testi ve Kruskal Wallis H Testi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuç vergi ahlakı ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki olduğu, kadınların vergi ahlak skorunun erkeklere göre daha yüksek olduğu yönündedir.

Sofracı ve Güney (2017) Mersin ilinde 326 serbest muhasebeci mali müşavir, avukat, memur meslek grupları ile yaptıkları çalışmalarında vergi uyumuyla ilişkilendirilebilen faktörler psikolojik ve sosyolojik yönleriyle ele alınmıştır. Faktör analizi ile cinsiyetin katılımcılar tarafından verilen cevaplar üzerindeki etkisini ölçmek için t testi ile tahmin edilen çalışmada vergi uyumu ve cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

## **2. Veri Seti ve Metodoloji**

World Value Survey (WVS – Dünya Değerler Anketi) Wave 7 2017 – 2022 dönemi dünya genelinde cinsiyet, aile ve dine yönelik kültürel değerler, tutumlar ve inançlar; yoksulluk deneyimi; eğitim, sağlık ve güvenlik; sosyal hoşgörü ve güven; çok taraflı kurumlara yönelik tutumlar; bölgeler ve toplumlar arasındaki kültürel farklılıklar ve benzerlikleri değerlendiren bir araştırmadır. Ayrıca WVS-7 adalet, ahlaki ilkeler, yolsuzluk, hesap verebilirlik ve risk, göç, ulusal güvenlik ve küresel yönetim gibi yeni konuların eklenmesiyle daha da genişletilmiştir. WVS – 7’de 64 ülke yer almakta ve veriler ülkelerdeki yetişkin nüfusun rastgele olasılık yöntemi ile belirlenmesi ile elde edilmiştir. Anketlerin büyük çoğunluğu, yüz yüze görüşme kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 1: Değişkenler**

Değişken	Ölçüm
Vergi Ahlakı	"Fırsatını bulduğunda vergi kaçırmayı ne ölçüde doğru/mantıklı veya yanlış/mantıksız buluyorsunuz?" sorusu ve 1'den (=yanlış/mantıksız buluyorum) 10'a (=doğru/mantıklı buluyorum) uzanan cevaplama seçeneği sunulmaktadır. Ancak bu araştırmada vergi ahlakı literatürdeki uygulamalar da dikkate alınarak; 0 – 1 yapıya dönüştürülmüş ve ters kodlanmıştır (Cummings vd., 2004: 14; Doğan ve Seçilmiş, 2020: 154).
Cinsiyet	1; Erkek 2; Kadın
Yaşadığı Yer	1; Kentsel Alan 2; Kırsal Alan
Medeni Durum	1; Evli 2; Evli gibi birlikte yaşamakta 3; Boşanmış 4; Evli fakat eşinden ayrı yaşıyor 5; Eşi ölmüş /Dul 6; Bekâr
Eğitim Düzeyi (ISCED)	0; Eğitimi Yok 1; İlköğretim 2; Alt - Orta eğitim 3; Lise 4; Ortaöğretim Sonrası Üçüncül Olmayan Eğitim 5; Ön Lisans 6; Lisans 7; Yüksek Lisans 8; Doktora
Çalıştığı Sektör	1; Kamu Sektörü 2; Özel Sektör 3; Kar Amacı Gütmeyen Kurum / Kuruluş
Dini Grup	0; Herhangi bir dine / mezhebe ait değil 1; Katolik 2; Protestan 3; Ortodoks 4; Yahudi 5; Müslüman 6; Hindu 7; Budist 8; Diğer Hristiyan Mezhepleri 9; Diğer Dinler
Meslek	1; Doktor, öğretmen, mühendis, sanatçı gibi profesyonel ve teknik eleman 2; Bankacı, yönetici, yüksek devlet memuru gibi idari eleman 3; Büro Elemanı 4; Satış Elemanı 5; Garson, berber, polis gibi hizmet elemanı 6; Terzi, elektrikçi, motor tamircisi gibi nitelikli eleman 7; Otobüs şoförü, fırıncı gibi yarı nitelikli eleman 8; Temizlikçi, fabrika işçisi gibi vasıfsız eleman 9; Çiftlikte sürücü, işçi 10; Çiftlik sahibi, yönetici 11; Diğer
Yaş	1; 18 – 29 2; 30 - 49 3; 50 – 69 4; 70 – 89 5; 90 ve üzeri

Bu çalışma lojistik regresyon analizi ile tahmin edilmiş olup lojistik regresyona ilişkin denklem

$$g(x) = \ln\left(\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k$$

olarak yazılır. Lojit olarak adlandırılan  $g(x)$  fonksiyonu parametreleri bakımından doğrusal olup, bağımsız değişkenin aldığı değerlere göre  $(-\infty, \infty)$  aralığında değişebilen bir fonksiyondur

### 3. Bulgular

Tanımlayıcı istatistiklere ilişkin bilgiler Tablo 2’de yer almaktadır. Vergi ahlakı puanları ortalaması 0,80 düzeyindedir. Vergi ahlakı ortalamasının en yüksek olduğu ülke Japonya (0,94) iken vergi ahlakının en düşük olduğu ülkeler Moğolistan (0,47)’dir. Medeni durum ortalaması 2,56, eğitim düzeyi ortalaması 3,77, meslek ortalaması 4,29 ve din ortalaması 2,72’dir.

**Tablo 2: Tanımlayıcı İstatistikler**

	Erkek (N = 34528)			Kadın (N = 32121)		
	Aralık	Ortalama	Standart Sapma	Aralık	Ortalama	Standart Sapma
<b>Vergi Ahlakı</b>	0 - 1	0,80	0,403	0 - 1	0,81	0,389
<b>Medeni Durum</b>		2,49	2,113		2,64	2,064
<b>Eğitim Düzeyi</b>		3,73	2,020		3,82	2,029
<b>Meslek</b>		4,69	2,712		3,85	2,640
<b>Sektör</b>		1,83	0,532		1,81	0,574
<b>Din</b>		2,78	2,568		2,66	2,589
<b>Kent/Kır</b>		1,30	0,459		1,27	0,444
<b>Yaş</b>		44,12	16,264		43,81	16,241

Literatürde yapılmış çeşitli çalışmalarda cinsiyet değişkeninin vergi ahlakı ile ilişkili olduğu, kadınların vergi ahlak düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu bağlamda çalışmada öncelikli olarak kadın ve erkeklerin vergi ahlak düzeylerinin karşılaştırılması için t-testi yapılmıştır.

**Tablo 3: Kadın ve Erkeklerin Vergi Ahlak Düzeylerinin Karşılaştırılması İçin T-Testi Tablosu**

Cinsiyet	Gözlem	Ortalama	Standart Sapma	t	df	p değeri
Erkek	34528	0,7959	0,403	-5,810	66552,769	0,000
Kadın	32121	0,8138	0,390			

Tablo 3’de kadın ve erkeklerin vergi ahlak düzeylerinin karşılaştırılması için yapılan t testi sonrasında kadın ve erkeklerin vergi ahlak düzeylerinin birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Buna göre kadınların vergi ahlakı düzeyi ( $\bar{X} = 0,8138$ ) erkeklerin vergi ahlakı düzeyinden ( $\bar{X} = 0,7959$ ) daha yüksektir.

Çalışmada lojistik regresyon modelindeki katsayıların anlamlılığını değerlendirmek için Omnibus testi uygulanmıştır. Bağımsız değişkenlerin yer aldığı model ile sadece sabit değişkenin yer aldığı model arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür ( $\chi^2 = 535,267$ ;

p = 0,000). Diğer bir ifade ile modele eklenen bağımsız değişkenlerden en az birinin bağımlı değişkenin tahmininde katkısı bulunmaktadır.

Lojistik regresyon modelinin uyum iyiliğinin değerlendirilmesinde kullanılan Hosmer-Lemeshow testi, elde edilen modelin veriye uyumunun iyi olup olmadığını tespit etmede kullanılan yöntemlerden biridir. Bu test, model tarafından kestirilen değerler ile gözlenen değerler arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını test etmektedir. Bu teste ilişkin sonucun anlamlı olmaması (p>0,05), model-veri uyumunun yeterli düzeyde olduğunu diğer bir ifade ile modelin kabul edilebilir uyuma sahip olduğunu gösterir (Toraman & Karaca, 2016). Yapılan test sonucunda kestirim değerleri ile gözlem değerleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı başka bir deyişle uyum iyiliğinin sağlandığı sonucuna varılmıştır ( $\chi^2 = 4,434$ ; p=0,816 > 0,05).

**Tablo 4:** Sınıflandırma Tablosu

Gözlenen	Tahmin Edilen			
		Vergi Ahlakı		Doğruluk Yüzdesi
		Düşük	Yüksek	
Vergi Ahlakı	Düşük	0	12937	0
	Yüksek	0	53377	<b>80,5</b>

Lojistik regresyon sonucunda elde edilen model sınıflandırma tablosu Tablo 4’de yer almaktadır. Analize devam edilebilmesi için hesaplanan doğru atama oranının % 50’den büyük olması gerekmektedir. Model sınıflandırma tablosundan doğru atama oranının % 80,5 olduğu görülmekte olup bu oran analize devam için yeterli bir göstergedir.

**Tablo 5:** Lojistik Regresyon Analiz Bulguları

	Erkek		Kadın	
	b (SE)	Exp (b)	b (SE)	Exp (b)
<b>(Referans Grup: Evli)</b>				
Birlikte Yaşıyor	0,071***	1,071	0,109**	1,115
Boşanmış	- 0,044	0,957	- 0,132	0,877
Evli fakat eşinden ayrı	-0,139***	0,870	-0,004	0,996
Eşi ölmüş /Dul	-0,122	0,885	0,117	1,124
Bekâr	- 0,206**	0,814	-0,118**	0,889
<b>(Referans Grup: Eğitimi Yok)</b>				
İlköğretim	0,176**	0,913	0,159**	0,955

<b>Alt - Orta eğitim</b>	0,052	1,089	0,074	1,120
<b>Lise</b>	0,220**	0,962	0,309*	1,029
<b>Ortaöğretim Sonrası Eğitim</b>	-0,130	1,138	0,073	1,302
<b>Ön Lisans</b>	0,013	0,802	0,161***	1,028
<b>Lisans</b>	0,168**	0,926	0,298*	1,122
<b>Yüksek Lisans</b>	-0,080	1,080	0,010	1,287
<b>Doktora</b>	0,091	0,843	0,046	0,965
<b>(Referans Grup: Vasfı Olmayan Meslekler)</b>				
<b>Doktor, öğretmen, mühendis, sanatçı gibi profesyonel ve teknik eleman</b>	0,511**	1,667	1,050*	2,857
<b>Bankacı, yönetici, yüksek devlet memuru gibi idari eleman</b>	0,465**	1,592	1,043*	2,836
<b>Büro Elemanı</b>	0,326***	1,386	0,854*	2,349
<b>Satış Elemanı</b>	0,345***	1,413	0,860*	2,364
<b>Garson, berber, polis gibi hizmet elemanı</b>	0,300	1,350	0,683*	1,980
<b>Terzi, elektrikçi, motor tamircisi gibi nitelikli eleman</b>	0,291	1,338	0,812*	2,253
<b>Otobüs şoförü, fırıncı gibi yarı nitelikli eleman</b>	0,267	1,306	0,894*	2,446
<b>Temizlikçi, fabrika işçisi gibi vasıfsız eleman</b>	0,247	1,281	0,578**	1,782
<b>Çiftlikte sürücü, işçi</b>	0,202	1,224	0,747*	2,111
<b>Çiftlik sahibi, yönetici</b>	0,096	1,101	0,340***	1,405
<b>(Referans Grup: Kar Amacı Gütmeyen Kurum Ve Kuruluşlar)</b>				
<b>Kamu Sektörü</b>	0,162**	1,176	0,207*	1,230
<b>Özel Sektör</b>	0,151**	1,163	0,237*	1,267
<b>(Referans Grup: Herhangi bir dine / mezhebe ait değil)</b>				
<b>Katolik</b>	-0,132**	0,659	-0,55	0,716
<b>Protestan</b>	0,172**	0,578	0,235*	0,678
<b>Ortodoks</b>	-0,112**	0,782	-0,158**	0,905
<b>Yahudi</b>	-0,428**	0,589	-0,729**	0,611
<b>Müslüman</b>	0,157*	0,429	0,005	0,345
<b>Hindu</b>	0,243	0,770	0,499**	0,720



<b>Budist</b>	-0,054	0,840	-0,054	1,179
<b>Diğer Hristiyan Mezhepleri</b>	0,189**	0,624	0,442*	0,678
<b>Diğer Dinler</b>	0,417*	0,796	0,334**	1,114
<b>(Referans Grup: Kent)</b>				
<b>Kırsal Alan</b>	0,094**	0,910	0,071**	0,931
<b>(Referans Grup: 18 – 29)</b>				
<b>30 - 49</b>	0,197*	0,171	0,154*	0,199
<b>50 – 69</b>	0,455*	0,208	0,462*	0,232
<b>70 – 89</b>	0,930*	0,270	0,923*	0,316
<b>90 ve üzeri</b>	1,766***	0,433	1,615**	0,501
<b>Sabit Terim</b>		2,840*		2,018**
Psuedo R <sup>2</sup> (Nagelkerke)		0,024		0,030
R <sup>2</sup> (Cox & Snell)		0,015		0,019

Not: \* p < 0.000; \*\* p < 0.05; \*\*\* p < 0.10

Tablo 5’de yer alan lojistik regresyon sonuçlarına göre; aynı statüye sahip kadınlar ve erkekler arasında kadınların vergi ahlak düzeylerinin erkeklere oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bağlamda bekar erkeklerin lise eğitim düzeyine sahip erkeklerin, doktor, öğretmen, mühendis, sanatçı gibi profesyonel ve teknik eleman ile bankacı, yönetici, yüksek devlet memuru gibi idari eleman düzeyindeki erkeklerin, kamu sektöründe çalışan erkeklerin, Hindu inancına sahip erkeklerin ve 90 yaş ve üzeri erkeklerin vergi ahlak düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür. Benzer şekilde eşi ölmüş / dul kadınların; lise ve lisans düzeyinde eğitime sahip kadınların; doktor, öğretmen, mühendis, sanatçı gibi profesyonel ve teknik eleman bankacı, yönetici, yüksek devlet memuru gibi idari eleman büro elemanı satış elemanı mesleğine mensup kadınların; özel sektörde çalışan kadınların, Hinduizm inancını benimseyen kadınların ve 90 yaş ve üzeri olan kadınların vergi ahlak düzeyi yüksek olma eğilimindedir.

## Sonuç

Bu çalışma, demografik değişkenlerin vergi ahlakı üzerinde etkili olup olmadığını, cinsiyet değişkeni ışığında belirlemeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda 2017 – 2022 dönemi WVS – 7 64 ülke verilerini kullanarak çalışma lojistik regresyon yöntemi ile tahmin edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgular; öncelikli olarak erkeklerin ve kadınların vergi ahlakı düzeylerinin farklı olduğunu, aynı statü ve konumda bulunan kadınların vergi ahlak

düzeylerinin erkeklere oranla daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda hem erkeklerde hem de kadınlarda lise düzeyindeki eğitim ve lisans düzeyindeki eğitim ile vergi ahlakı arasında pozitif ve güçlü bir ilişkinin olduğu ancak bu ilişkinin kadınlarda daha yüksek olduğu görülmüştür. Bireyin sahip olduğu meslek vergi ahlakı üzerinde etkili olan diğer bir faktördür. Meslek çeşitlerine göre hissedilen vergi yükleri değişebilmekte, mesleklere göre farklı istisna, muafiyet ve indirim gibi vergisel avantajlar doğabilmektedir. Dolayısıyla mükelleflerin vergiye ilişkin algıları değişebilmektedir. Bu çalışmada da farklı meslek mensubu kadın ve erkeklerin vergi ahlak düzeylerinin farklı olduğu görülmektedir. Kadınlarda ayrıca meslek ile vergi ahlakı arasındaki pozitif yönlü ilişkinin her meslek kodunda görüldüğü ve aynı meslek grubunda yer alan erkeklere oranla kadınların vergi ahlak düzeylerinin daha yüksek olduğu söylenebilir. Ele alınan bu çalışmada da hem kamu sektöründe hem de özel sektörde çalışan kadınların vergi ahlak düzeylerinin erkeklere kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Dini inanç, bireyin kimliğini önemli ölçüde belirleyen faktörlerden biridir (Pope ve Mohdali, 2010). Bir dine mensup bireyler, yaşamları boyunca eylemlerini ve görüşlerini mensup olduğu dinin öğretileri doğrultusunda şekillendirmektedirler. Bu bağlamda bireylerin dini inanç ve inançlardan kaynaklanan içsel değerler, vergiye ilişkin ödev ve sorumlulukları duygusunu beslemektedir (Hanifah ve Yudianto, 2019: 26). Bu çalışmada da dinin vergi ahlakı üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Çalışmada Hinduizme mensup erkek ve kadınlarda hiçbir dine mensup olmayanlar göre vergi ahlakının pozitif ve güçlü olduğu kadınlarda bu etkinin daha baskın olma eğiliminde olduğu görülmüştür. Öte yandan çalışmada Yahudi erkek ve kadınlarda hiçbir dine mensup olmayanlara göre vergi ahlakının oldukça düşük olduğu görülmüştür. Yaşın vergi ahlakı üzerindeki etkileri açısından ise özellikle 90 yaş ve üzeri hem erkeklerde hem de kadınlarda vergi ahlak düzeyinin yüksek olma eğiliminde olduğu görülmüştür. Bu durumun yaşlı mükelleflerin genel olarak daha itaatkar, vergi konusunda yüksek ahlaki standartlara sahip ve yaptırım tehditlerine karşı daha duyarlı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırmayla elde edilen bulguların vergi ahlakını arttırmak isteyen otoriteye ilişkin bazı bilgi ve öneriler sunması arzu edilmektedir. Kadınların riskten kaçınan ve geçerli standartlara / kurallara sıkı sıkıya bağlı olan doğaları ile kadınların toplumda kendilerine daha fazla yer bulma, siyasette daha fazla söz sahibi olma gibi yetkiler ile toplumda vergi ahlak düzeyinin artırılması amaçlanabilir. Ancak vergi ahlakının artırılmasına yönelik politikalara cinsiyet odaklı yaklaşmanın yanı sıra vergi sistemi, vergi adaleti, vergi oranı, cezalar, kültürel faktörler, vergi eğitimi gibi alanlarda yapılacak topkeyün bir düzenleme ile sağlanmasının daha yerinde olacağı belirtilmektedir.

## Kaynakça

- Bilgin, K. H., Türkiye’de Vergi Ahlakının Belirleyicileri”, ODTÜ Gelişme Dergisi, 167-190, 2011.
- Budiana, E., ve Kusuma, H., The Relationship Between Gender Diversity and Tax Avoidance Practices, International Journal of Research in Business and Social Science 11(8), 241 – 250, 2022.
- Can, E., Duran, İ., Demografik Faktörlerin Vergi Ahlakı Üzerindeki Etkisi: İstanbul İli Örneği, Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 52 (606), 55 – 71, 2015.
- Çelebi, A. K. Mali Olaylara Sosyolojik Yaklaşımın Önemi. A. Kemal Çelebi (Ed.). Mali Sosyoloji Üzerine Denemeler. Ankara: T.C. Maliye Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı. Yayın No:2012/418, 2012.
- D'Attoma, J., Volintiru, C., Malezieux, A., Gender, Social Value Orientation, and Tax Compliance, CESifo Working Paper, No. 7372, 2018.
- Demir, C. İ. (2008), *Vergi Ahlakı Ve Belirleyenleri: Ege Bölgesi Örneği*, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Anabilim Dalı, İzmir.
- Febrian, B. Y., Islami N., Gender, Trust, and Tax Compliance: The Mediating Effect of Fairness Perception, Journal of Applied Accounting and Finance, 4 (2), 131-145, 2020.
- Gërxxhani, K., Explaining Gender Differences in Tax Evasion: The Case of Tirana, Albania, Feminist Economics, 13 (2), 119 – 155, 2007.
- Gökbunar, A. R., Selim, S., Yanıkkaya, H., Türkiye’de Vergi Ahlakını Belirleyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma, Ekonomik Yaklaşım Dergisi, 18 (63), 69 – 94, 2007.
- Hanifah, H. Yudianto, I. The Influence of Religiosity, Nationalism, and Tax Corruption Perception on Tax Compliance: Study of The Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs) Taxpayers in Bandung City, Journal of Accounting Auditing and Business 2 (1):17, 2019, DOI:10.24198/jaab.v2i1.20428.
- Hasseldine, J., Hite, P. A., Framing, Gender and Tax Compliance, Journal of Economic Psychology, 24, 517 – 533, 2003.

- Helmy, H., Dwita, S., Cheisviyanny, C., The Influence of Gender and Machiavellianism on Tax Evasion (A Study on Accounting Students), *Advances in Economics, Business and Management Research*, Vol: 179, 89 – 93, 2021.
- Kirchler, E., Maciejovsky, B., Tax Compliance within the Context of Gain and Loss Situations, Expected and Current Asset Position, and Profession, *Journal of Economic Psychology*, 22 (2), 173 – 194, 2001.
- Ömürbek, N., Çiçek, H. G., Çiçek, S., Vergi Bilinci Üzerine Bir İnceleme: Üniversite Öğrencileri Üzerinde Yapılan Anketin Bulguları, *Maliye Dergisi*, Sayı: 153, 102 – 122, 2007.
- Pope, J. and Mohdali, R. The Role of Religiosity in Tax Morale and Tax Compliance. *Australian Tax Forum*, 25, 565-596, 2010.
- Rahmayanti, E. , A, N., Maryasih, L. Achya, D. H., No Woman, No Tax Avoidance? A Study on CEO Gender in Indonesia, *International Journal of Research in Business and Social Science* (2147-4478), 11(8), 241 – 250, 2022.
- Smart, M. The Application of the Theory of Planned Behavior and Structural Equation Modeling in Tax Compliance Behavior: A New Zealand Study. Doctoral Dissertation. University of Canterbury. New Zealand, 2012.
- Sofracı, İ. E., Güney, G., Vergiye Gönüllü Uyumu Etkileyen Faktörlerin Psikolojik ve Sosyolojik Yönleriyle İncelenmesi: Mersin İli Örneği” *Toplum ve Demokrasi*, 11 (23), 157 – 182, 2017.
- Torgler, B. Attitudes Toward Paying Taxes in the USA: An Empirical Analysis. Robert W. McGee (Ed.). *The Ethics of Tax Evasion*. Springer: London. 269 – 283, 2012).
- Torgler, B., Valev, N. T., Gender and Public Attitudes Toward Corruption and Tax Evasion, *Contemporary Economic Policy* (ISSN 1465-7287) 28 (4), 554 – 568, 2010.
- Yurdakul, Ali (2013), Vergi Ahlâkı Ve Vergi Ahlâkını Belirleyen Faktörlerin Analizi: Bursa İli Örneği, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Anabilim Dalı Maliye Teorisi Bilim Dalı, Bursa.

# DOĞAL RENKLENDİRİCİ OLARAK BETALAINLER

## BETALAINS AS NATURAL COLOURANT

**Doktora Öğrencisi Beyza KABA**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

**Prof. Dr. İlkey KOCA**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

### ÖZET

Gıdaların tercih edilebilirliğini etkileyen en önemli kalite kriterlerinden biri renktir. Bu nedenle gıda endüstrisinde istenilen rengin elde edilebilmesi veya mevcut rengin artırılması amacıyla renklendirici maddeler kullanılmaktadır. Ancak bazı sentetik renklendiricilerin yan etkileri ve toksisite sorunlarına ilişkin, dünya çapındaki tüketiciler doğal alternatiflere artan bir ilgi göstermektedir. Doğal renk maddeleri genellikle çeşitli bitkisel kaynaklardan elde edilmekte ve gıdaların duyuşal özelliklerinin yanı sıra besleyici özelliklerini de arttırdıkları için tercih edilmektedir. Betalainler, suda çözünme yeteneğine sahip ve azot içeren, betalamik asit türevidirler. Genellikle betasiyanin ve betaksantin olarak iki gruba ayrılmaktadırlar. Betasiyaninler kırmızı-mor, betaksantinler ise sarı-turuncu renge sahiptirler. Betalainler, günümüzde gıda endüstrisinde doğal renklendirici amacıyla sentetik boyalara umut verici bir alternatif olarak popülerlik kazanmıştır. Ancak kimyasal kararsızlıkları yaygın kullanımlarını sınırlamıştır. Sıcaklık, pH, su aktivitesi, oksijen, ışık, şelatlayıcı maddeler, pigment konsantrasyonu, depolama ve işleme koşulları stabiliteyi etkileyen en önemli faktörlerdir. Betalainler dünyada ve ülkemizde süt ve süt ürünleri, şekerlemeler, jöle, meyve suları, soslar, çorbalar, salça, kahvaltılık ürünler, sosis ve sucuk gibi ürünlerde renklendirici olarak kullanılmaktadır. Diğer doğal pigmentlere göre doğada daha az dağılım gösteren betalainler, pancar (*Beta vulgaris* L.) amarant (*Amaranthus* sp.), frenk inciri (*Opuntia* ve *Hylocereus*), pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) ve Amanita, Hygrocybe, Hygrophorus cinsi gibi mantarlarda bulunmaktadır. Renklendirici olmalarının yanı sıra, antioksidan, antimikrobiyal, antiproliferatif, kardiyoprotektif, antienflemtuar ve antimikrobiyal etkilere de sahiptirler. Bu derlemede, betalainlerin gıda endüstrisinde kullanımı, renklendirici özellikleri ve kullanımını sınırlayan konular ele alınmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Betalainler, Doğal renk maddeleri, Bitkisel renklendiriciler

### ABSTRACT

One of the most important quality criteria affecting the preferability of foods is color. For this reason, coloring agents are used in the food industry to obtain the desired color or to increase the existing color. However, given the side effects and toxicity issues of some synthetic colorants, consumers worldwide are showing increasing interest in natural alternatives. Natural colorants are generally obtained from various plant sources and are preferred because they increase the nutritional properties of foods as well as their sensory properties. Betalains are derivatives of betalamic acid, which are water-soluble and contain nitrogen. They are generally divided into two groups: betacyanin and betaxanthin. Betacyanins have a red-purple color and

betaxanthins have a yellow-orange color. Betalains have now gained popularity in the food industry as a promising alternative to synthetic dyes for the purpose of natural coloring. However, their chemical instability has limited their widespread use. Temperature, pH, water activity, oxygen, light, chelating agents, pigment concentration, storage and processing conditions are the most important factors affecting their stability. Betalains are used as colorants in products such as milk and dairy products, confectionery, jelly, fruit juices, sauces, soups, tomato paste, breakfast products, sausage and sucuk in the world and in our country. Betalains, which are less distributed in nature than other natural pigments, are found in mushrooms such as beet (*Beta vulgaris* L.), amaranth (*Amaranthus* sp.), prickly pear (*Opuntia* and *Hylocereus*), pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) and Amanita, Hygrocybe, Hygrophorus genus. In addition to being a colorant, they also have antioxidant, antimicrobial, antiproliferative, cardioprotective, anti-inflammatory and antimicrobial effects. In this review, the use of betalains in the food industry, their properties as colorants and issues limiting their use are discussed.

**Keywords:** Betalains, Natural colorants, Vegetable colorants

## GİRİŞ

Renk, gıdanın tüketiciler tarafından tercih ve kabul edilmesinde kritik rol oynayan ve görsel çekiciliğine etki eden bir faktördür (Carreón-Hidalgo vd., 2022). Gıdalardaki renklendiriciler doğal olarak meydana gelir veya yapay olarak üretilir. Yapay renklendiricilerin sayısının sınırlı ve güvenilirliğinin düşük olması, son yıllarda doğal gıda pigmentlerine olan ilgiyi artırmıştır (Von Elbe vd., 1974; Carreón-Hidalgo vd., 2022). Gıda amaçlı doğal renklendiriciler bitkisel materyaller yanında böcekler, algler, siyanobakteriler ve mantarlar gibi çeşitli kaynaklardan da elde edilmektedir (Agrawal, 2013). Bitkisel pigmentler metabolizma, fotosentez, gelişim ve savunma, fotooksidatif hasardan koruma gibi bitkilerin biyolojik süreçlerinde önemli rol oynayan sekonder bileşiklerdir. Bunların tüketiminin artırılmasıyla çeşitli hastalıklara yakalanma şansının azaldığı bildirilmiştir. Doğal renklendiricilerin renk kazandırma dışında fonksiyonel özelliklere sahip olmaları, onları yapay renklendiricilere karşı değerli kılsa da genellikle daha az stabil, daha maliyetli, kullanımının daha zahmetli, sınırlı ton aralığına sahip olması, eşdeğer renk kuvveti elde etmek için daha fazla konsantrasyona ihtiyaç duyulması gibi nedenlerden dolayı sentetik renklendiricilerin yerini tam anlamıyla alamamışlardır (Rodríguez-Amaya, 2016; Ghosh vd., 2022).

Betalainler çoğunlukla çiçek salkımlarında, meyvelerde ve bitkilerin bitkisel dokularında bulunan, tirozin türevi, suda çözünebilen azotlu bitki pigmentleri olup bir betalamik asitten [4-(2-oksoetiliden)-1,2,3,4-tetrahidropiridin-2,6-dikarboksilik asit] oluşurlar (Sigurdson vd., 2017; Naseer vd., 2019; Ghosh vd., 2022). Yapılarındaki hidroksil gruplarından dolayı yüksek hidrofilik özellik gösterirler (Calva-Estrada vd., 2022). Bu pigment iki ana gruptan oluşmaktadır: kırmızı-mor renk grubu olan betasiyaninler, betalamik asidin siklo-Dopa ile kondensasyon ürünleridir. Sarı-turuncu renk grubu olan betaksantinler ise betalamik asidin ve aminlerin kondensasyon ürünleridir (Sigurdson vd., 2017). Betanin, bitkiler arasında en yaygın bulunan betasiyanin olup en iyi kaynağı kırmızı pancardır. Vulgaksantin ve indikaksantin sarı pancar ve kaktüs meyvesinde bulunur. Betaksantin ve betasiyanin oranına bağlı olarak bulunduğu gıdaya turuncudan kırmızıya kadar değişen bir renk kazandırır (Ghosh vd., 2022). Betalain, anti-kanser, antimikrobiyal, anti-lipidemik ve antioksidan aktiviteleri gibi farmakolojik aktiviteleri nedeniyle insan sağlığında hayati bir rol oynamaktadır (Naseer vd., 2019). Yenilebilir en iyi kaynağı kırmızı pancar olan Betanin (E-162), gıda endüstrisinde renklendirici olarak kullanılır. Süt ve süt ürünleri, çorbalar, soslar, şuruplar, tatlılar, şekerleme ve jöleler gibi gıda maddelerinin rengini daha çekici hale getirmek için kullanılmaktadırlar (Özyurt vd., 2019). Bu derlemede, betalain kaynakları, ekstraksiyon yöntemleri, stabilitesi ve

kullanımını sınırlayan faktörler ele alınmış olup, doğal renklendirici olarak endüstride kullanım koşulları tartışılmıştır.

## BETALAIN KAYNAKLARI

Betalinler, *Amaranthaceae*, *Cactaceae* ve *Chenopodiaceae* ailelerine ait tohumlarda, meyvelerde, çiçeklerde, yapraklarda, saplarda ve köklerde bulunan ikincil azotlu metabolitlerdir. Bu bileşenler, karakteristik kırmızı-sarı pigmentasyonlarının yanı sıra antioksidan, kanser karşıtı, antilipidemik ve antimikrobiyal aktivite gibi çeşitli özellikleri de içermektedir (Calva-Estrada vd., 2022). Betalainlerin bilinen birkaç yenilebilir kaynağı kırmızı ve sarı pancar, renkli pazı, taneli veya yapraklı amarant, *Opuntia* ve *Hylocereus* cinslerine ait kaktüs meyveleridir (Şekil 1) (Agrawal, 2013). Ticari olarak kullanılan başlıca betalain ürünü, betanin ve vulgaksantin I olmak üzere iki ana pigment içeren kırmızı pancardır. Şekerciboyası (*Phytolacca americana* L.) başka bir betalain kaynağıdır, ancak saponinler ve lektinlerin varlığı nedeniyle gıda renklendirici olarak kullanımları yasaklanmıştır. Ayrıca betalainler *Amanita muscaria* gibi bazı mantarlarda da bulunur (Gengatharan vd., 2015). Pancarla karşılaştırıldığında, *Opuntia* ve *Stenocereus* cinsine ait türler, hem betasiyaninler hem de betaksantinler için iyi bir kaynak olabilirken, *G. globose* çiçekleri ve *U. tuberosus* sırasıyla iyi betasiyanin ve betaksantin kaynakları olarak kabul edilebilir. Ancak bu türlerden bazılarının betalain kaynağı olarak uygunluklarını belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (Carreón-Hidalgo vd., 2022).



Şekil 1. Betalain kaynakları (a: Taneli amarant, b: Şekerciboyası, c: Kırmızı pitaya, d: Yapraklı amarant, e: Dikenli incir, f: Horoz ibiği çiçeği)

## BETALAIN EKSTRAKSİYON TEKNİKLERİ

Doğal renklendiricilerin verimliliğini ve üretimini arttırmak için uygun ekstraksiyon prosedürünün seçilmesi gerekir. Doğal pigmentlerin ekstraksiyonunda sıklıkla geleneksel yöntemler kullanılır. Yeşil ekstraksiyon teknikleri olarak bilinen geleneksel olmayan ekstraksiyon yöntemleri, daha az solvent gereksinimleri ve kısa süre ihtiyacı nedeniyle geleneksel ekstraksiyona alternatifler olarak ortaya çıkmıştır. Sokselet ekstraksiyonu, maserasyon ve hidrodistilasyon, basit, ekonomik ve kullanımı kolay geleneksel yöntemin başlıca temsilcileridir (Ghosh vd., 2022). Mikrodalga destekli ekstraksiyon, ultrason destekli ekstraksiyon, ohmik ısıtma, vurgulu elektrik alan, mekanik-kimyasal yöntemler ve yüksek



basınçlı homojenizasyon gibi diğer teknolojiler ise bitki ekstraksiyonu için çok etkili yeni yöntemlerdir (Tablo 1) (Carreón-Hidalgo vd., 2022). Betaleinler genellikle, etanol veya metanol kullanılarak ekstrakte edilir (Da Silva vd., 2023), son yıllarda derin ötektik çözücüler de bu amaçla kullanılmaktadır (Kaba ve Koca, 2023). Betalain ekstraksiyon sürecinde kullanılacak teknik, çözücü yanında pH, sıcaklık gibi faktörler dikkate alınması gerekir.

Tablo 1. Betalainlerin eldesinde kullanılan ekstraksiyon teknikleri

Materyal	Kullanılan Teknik	Ekstraksiyon Koşulları	Sonuç	Kaynak
Kırmızı pancar	Mikrodalga destekli	400 W/ % 100 800 W/ % 50 100 sn	128.68 mg/100 g 122.90 mg/100g betanin pigment	Cardoso-Ugarte vd., 2014
Frenk inciri kabukları	Vurgulu elektriksel alan	20 kV/cm güç, 50 elektrik alanı darbesi	50 mg/100 g (fw) betasiyanin	Koubaa vd., 2016
Kırmızı pancar sapları	Ultrason destekli	53°C, 89 W, 35 dakika, katı:sıvı oranı 1:19 g/mL	1.28 mg/g betasiyanin, 5.31 mg/g betaksantin	Maran ve Priya, 2016
Kuru kırmızı pancar posası	Geleneksel	Ekstraksiyon süresi 10 dakika, sıcaklık 50.04°C, katı:sıvı oranı 1:15, pH 2.5	17.07 mg/L betasiyanin, 15.04 mg/L betaksantin	Kushwaha vd., 2018
Kırmızı pitaya meyvesi kabuğu	Süper kritik akışkan	25 MPa, 50°C ve %15 yardımcı solvent	25.49 mg/100 mL betasiyanin	Fathordoobady vd., 2019
Frenk inciri	Mikrodalga destekli	400 W, 2.5 dakika, %34.6 metanol	201.6 mg/g betalain	Melgar vd., 2019
Kırmızı pancar	Vurgulu elektriksel alan	4.38 kV/cm güç, 20 darbe	%329 betanin, %244 vulgaksantin 952.5 mg/L	Nowacka vd., 2019
Kırmızı pancar kabukları	Geleneksel	Ekstraksiyon süresi 1 saat, sıcaklık 20 °C, solvent oranı 0.8 w/v	betaksantin, 1361 mg/L betasiyanin	Zin vd., 2020
Kırmızı pancar kabukları	Ultrason destekli	%50 metanol, 40 °C, 25 dakika, 100 W Selülaz (%37), ksilanaz (%35), pektinaz (%28)	Betalain verimi %78.7	Fernando vd., 2021
Kırmızı pancar	Enzim Destekli	25 U/g toplam enzimatik karışım dozu, sıcaklık 25°C, süre 240 dakika	14.7 mg/100 mL betasiyanin, 11.4 mg/100 mL betaksantin	Lombardelli vd., 2021
Kırmızı İsviçre pazısı	Geleneksel	21.14 dakika, 52,98°C ve 21,61 mg/mL katı:sıvı oranı	15.53 mg/100g betasiyanin, 9.5 mg/100g betaksantin	Prabhu vd., 2023

Uygulanan ekstraksiyon teknikleri ile yüksek verim sağlanması ve kayıpların azaltılması, yeni teknolojilerin bu alanda kullanımının önünü açmaktadır. Son yıllarda geleneksel tekniklere tercih edilen bu yöntemlerin avantajları yanında bazı dezavantajları vardır (Tablo 2) (Rodríguez-Mena vd., 2023).

Tablo 2. Bazı ekstraksiyon tekniklerinin avantaj ve dezavantajları (Rodríguez-Mena vd., 2023)

<b>Ekstraksiyon yöntemi</b>	<b>Avantajları</b>	<b>Dezavantajları</b>
Ultrason destekli ekstraksiyon	-Hızlı süreç -Enerji tasarrufu -Daha az solvent kullanımı	Yüksek sıcaklıklar, ısıya duyarlı bileşiklerin bozulmasına yol açabilir.
Mikrodalga destekli ekstraksiyon	-Hızlı süreç -Daha az solvent kullanımı -Eş zamanlı çalkalama ve ekstraksiyon uygulaması -Enerji tasarrufu -Örnek boyutu değiştirilebilir -Numunenin kurutulmasına veya işlenmesine gerek kalmadan aynı anda birden fazla numune çıkarılabilir	İşlem numuneye bağlıdır ve kullanılacak solventleri sınırlar. Ekstrakt, reaksiyonun sonunda numune ile temas halinde kalır ve daha sonra bir ayırma gerekebilir. Yüksek sıcaklıklar, termolabil bileşiklerin bozunmasını teşvik eder ve ekstraksiyon seçiciliği az olabilir
Süperkritik akışkan ekstraksiyon	-Hızlı süreç -Toksik olmayan, yanıcı olmayan sıvı kullanımı -Ekstraksiyonda yüksek sıcaklıklar kullanılmasına rağmen ısı olarak kararsız bileşiklerde herhangi bir etki görülmez. -İşlemden sonra çözünen maddeler süperkritik akışkandan kolaylıkla ayrılır.	Çözünen ve çözücü arasındaki denge aşamaları zor olabilir. Sıvının polaritesini ayarlamak için yardımcı çözücüler kullanılırsa, bunlar ekstraktın içinde kalır ve ilave saflaştırma gerektirir.
Vurgulu elektrik alan	-Hızlı süreç -Enerji tasarrufu -Yüksek seçiciliğe sahip, tahribatsız bir tekniktir ve termal zarar vermez.	Ortamın bileşimine bağlıdır (elektrik iletkenliği) ve ekipman pahalıdır.

## BETALAINLERİN GIDA ENDÜSTRİSİNDE KULLANIMI

Gıdanın rengi tüketiciler için önemli bir satın alma kriteridir ve “kalite göstergesi” olarak adlandırılır. Son yıllarda doğal gıda renklendiricilerinin sağlık üzerindeki olası etkileri nedeniyle kullanımları daha yaygınlaşmıştır. Doğal gıda renklendiricilerinin kullanımı Avrupa Birliği tarafından düzenlenmektedir (Esatbeyoglu vd., 2015). Gıda renklendiricilerine ilişkin mevcut mevzuat, yalnız kullanılacak boyanın türüne değil, aynı zamanda onaylanmış kaynağına, saflığına, eklenebileceği gıda türüne ve güvenli tüketiminin yeterli düzeyde olmasına bağlıdır. Betalainler, gıdanın renginin bozulmasını önlemek veya gıdayı zenginleştirmek için gıda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Betalainlerin gıda renklendiricisi olarak kullanımı Avrupa Birliği tarafından onaylanmış olup, “pancar kökü kırmızısı, betanin” E-162 olarak etiketlenmiştir. Betalainler, gıda ürünlerini renklendirmeye çok uygundur (Ravichandran vd., 2013). Pancar güçlü renkli köke sahip bir çeşittir. Mor kök rengini betalainlerin varlığına borçludur. Betalainler pancardan başka bitkilerde de bulunmasına rağmen AB ve ABD'de izin verilen tek betalain renklendirici kaynağı kırmızı pancardır (Agrawal, 2013). Kırmızı pitaya yüksek konsantrasyonda betasiyanin ve düşük miktarda betaksantin içerir. Yani kırmızı pitaya betasiyanin kaynağı olarak kullanılabilir, süt ve yoğurttta başarılı uygulamalara sahip olabilir (Nabi vd., 2023). Betalain gıda endüstrisinde doğal boya olarak kullanılacak önemli pigmentlerden biridir (Shofinita vd., 2023). Günümüzde

kadar betalain ve kaynakları, doğal renklendirici olarak çeşitli gıda ürünlerine katılmış ve aynı zamanda fonksiyonel gıda ve içecek formülasyonlarına dahil edilmişlerdir (Panghal vd., 2017). Tablo 3’de gıda maddelerine ve içeceklere renklendirme amacıyla katılan betalain kaynakları görülmektedir.

Tablo 3. Gıdalarda betalain kullanımı (Nabi vd., 2023)

Pigment kaynakları	Renk	Kullanım yöntemi	Kullanılan gıda
Kaktüs meyvesi pulpu	Mor	Dondurarak kurutma	Sakızlı şekerler
Pancar	Kırmızı	Dondurarak kurutma	Sakız
Kaktüs meyvesi	Sarı	Sprey kurutma	Yoğurt
Pancar	Kırmızı	Vakum kurutma	Kurabiye
Pancar tozu	Kırmızı	Ev tipi blender	Erişte
Pancar ekstraktı	Kırmızı	Dondurarak kurutma	Sosis

Betalain sosis, erişte, pirinç, tatlılar, tahıllar, sorbe, ekmek, bisküvi, kurabiye ve kek üretimi gibi gıdalarda renklendirici olarak kullanılmaktadır. Kurutulmuş pancarın yenilebilir kaplama ve peynirde, makarna ve tavuk sosisi üretiminde kullanımına ilişkin uygulamalar mevcuttur (Gutiérrez vd., 2016). Frenk inciri, tahıl bazlı ürünlerin üretiminde kullanılmıştır. Betasiyanin pigmentlerinin buğday bazlı gıdalar üzerindeki etkisi, kaliteyi artırmanın yanı sıra bu pigment uygulamalarını daha da genişletmektedir (Nabi vd., 2023). Ek olarak, betalain ekstraktları boya duyarlılaştırıcı olarak ve gıda ambalajlamada uygulanmaktadır (Shofinita vd., 2023).

Betalain, betasiyanin ve betaksantin pigment içeriğinin miktarına bağlı olarak bir renk yelpazesine sahiptir. Betaninin en sık kullanılan kaynağı kırmızı pancar iken, betaksantin için en sık kullanılan kaynaklar sarı pancar ve frenk inciridir (Shofinita vd., 2023). Ancak kırmızı pancarın betalain spektrumu kısıtlı olduğundan esas olarak betanin nedeniyle renk değişkenliği zayıftır. Ayrıca birtakım ürünlere uygulanmaları esnasında geosmin ve bazı pirazinlerden dolayı toprak benzeri olumsuz bir tat istenmez (Azeredo, 2009). Kırmızı pancar  $\beta$ -glukosidaz, polifenol oksidaz ve peroksidaz gibi çeşitli endojen enzimler içerir; bunlar inaktif edilmezse betalainin bozulmasına neden olabilir (Shofinita vd., 2023). Betalainin yaygın olarak kullanılmasının en önemli nedeni pH stabilitesidir. Betalain nötr pH seviyesi, düşük asitli çeşitli gıda türlerinde kullanıma uygundur (Stintzing ve Carle, 2007). Aykın-Dinçer vd. (2020), pancar ekstraktı eklenmiş ve eklenmemiş sosislerin duyuşal görünümünü, rengini, lezzetini ve genel kabulünü araştırmışlardır. Sosislerin değerlendirilmesi, pancar özü içeren sosislerin diğer sosislerden (pancar özü içermeyen ve karmin ilaveli) daha iyi duyuşal özelliklere sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Karminden elde edilen koyu pembe rengin aksine, pancar özlerinden elde edilen doğal renk nedeniyle olabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca pancar ekstraktlarının sığır sosislerinde lipid oksidasyonunu da engelleyebildiğini bildirmişlerdir. Sıçanlar üzerinde çalışma yapan araştırmacılar, 35 haftalık betanin tüketiminin herhangi bir toksisiteye yol açmadığını göstermişlerdir. Betalainlerin biyoyararlanımının insanlarda yüksek olduğu ve antioksidatif özelliklerde herhangi bir önemli kayıp olmaksızın gastrointestinal sistemde stabil kaldıkları, bunun da sağlıklı gıda katkı maddeleri olarak değerlerini arttırdığı rapor edilmiştir (Georgiev vd., 2010). Tablo 4’te pancar kökü tozunun gıda ürünlerinde doğal renk olarak uygulama alanları verilmiştir.

Tablo 4. Pancar kökü tozunun gıdalarda doğal renklendirici olarak kullanımı (Agrawal, 2013)

Ürünler	Renk Tonu	Miktar, %
Süt ürünleri;	Pembe	0.27
-Çilekli yoğurt	Gül pembesi	0.25
-Dondurma		
Et ürünleri;	Pembe	0.55
-Sosis	Pembe-kahve	0.15
-Jambon		
Kuru toz içecekler	Çilek rengi	1.10
	Ahududu rengi	1.50
	Frenk üzümü rengi	1.00
Bisküvi kreması	Pembe	0.27
Pişmiş ürünler	Pembe-kahve	2.50
Sert şekerler	Pembe	0.15
Meyve kokteylleri	Ahududu kırmızısı	1.50
Jöleler	Ahududu kırmızısı	0.18

Türk Gıda Kodeksi'nde (TGK, 2008) betalainle ilgili yasal düzenlemeler mevcuttur. Sadece Kahvaltılık tahıllarda 200 mg/kg şeklinde bir sınırlama olup diğer ürünlerde Quantum satis olarak bilgi bulunmaktadır (Tablo 5).

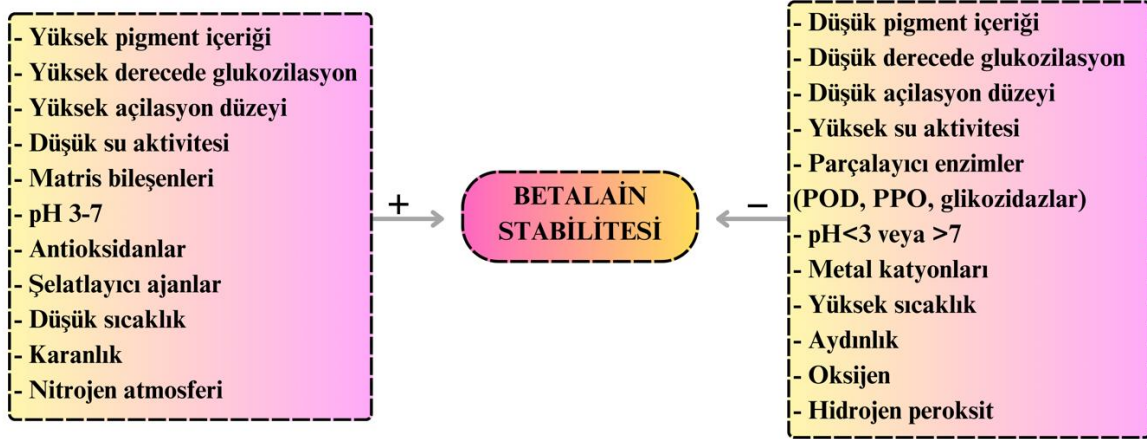
Tablo 5. Türk Gıda Kodeksi'nde renklendirici olarak betalainin kullanımıyla ilgili düzenlemeler (TGK, 2008)

	Maksimum miktar (mg/L veya mg/kg)	Sınırlamalar/istisnalar
Kurutulmuş meyve ve sebzeler	QS	sadece korunmuş kırmızı meyveler
Sirke, yağ, veya salamura içindeki meyve ve sebzeler	QS	sadece korunmuş kırmızı meyveler (turşu hariç)
	QS	sadece sebzeler (zeytin ve turşu hariç)
Teneke veya cam ambalajdaki meyve ve sebzeler	QS	sadece sebzeler (zeytin hariç)
Meyve ve sebze preparatları (komposto hariç)	QS	sadece sebzeler (zeytin hariç)
Reçel, jöle, marmelat ve tatlandırılmış kestane püresi	QS	kestane püresi hariç
Kahvaltılık tahıllar	200	sadece meyve aromalı kahvaltılık tahıllar
Isıl işlem görmemiş işlenmiş et	QS	sadece sosisler
Isıl işlem görmüş işlenmiş et	QS	sadece sosis, salam, pate ve terrine
İşlenmiş balık ve su ürünleri, yumuşakçalar ve kabuklular dahil	QS	sadece balık ezmesi ve kabuklu ezmesi
	QS	sadece ön pişirme yapılmış kabuklular

\*QS, Belirlenmemiş miktar/Quantum satis/QS

## BETALAIN STABİLİTESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Suda çözünen betalain ürüne işleme sırasında önemli miktarda kayba uğrar. Pigmentin kendine özgü yapısı ve dış faktörler etkisiyle bu kayıp az veya çok olabilir (Şekil 2). Pigment konsantrasyonu ve özel betalain yapılarına ek olarak, pH ve su aktivitesi ( $a_w$ ) pigment korunumuna etki etmektedir. Betalain içeren gıdalarda optimum pigment ve renk stabilitesini korumak için gıda işleme sırasında zaman-sıcaklık koşullarına dikkat edilmesi gerekir. Ayrıca depolama sırasındaki dış faktörlerden olan sıcaklık, ışık ve oksijen varlığı gibi koşullar göz önünde bulundurulmalıdır (Herbach vd., 2006).



Şekil 2. Betalain stabilitesini etkileyen faktörler (Herbach vd., 2006)

Betasianin pigment konsantrasyonu ile betalain stabilitesinin orantılı olarak arttığı kanıtlanmıştır. Betalainler pH 3 ile 7 arasında stabilitesini korurlar ancak pH 2'nin altında ve pH 9'un üzerinde bozunurlar (Stintzing ve Carle 2004). Bu aralığın dışında optimum betalain stabilitesinin pH 4-6 arasında değiştiği rapor edilmiştir. Betalain stabilitesi üzerindeki su aktivitesi etkisi, reaktanların azalmış hareketliliğine veya sınırlı oksijen çözünürlüğüne bağlıdır. Su aktivitesini azaltmanın betanin stabilitesini, özellikle 0.63'ün altında iyileştirdiğini, 0.32'den 0.75'e yükseldiğinde betalain bozunma oranlarında bir miktar artışa yol açtığı bildirilmiştir. Betasianinlerin stabilitesinin, konsantrasyon ve sprey kurutma gibi su aktivitesini azaltmaya yönelik yöntemlerle artırılacağı rapor edilmiştir (Herbach vd., 2006).

Betalainler moleküler oksijenle reaksiyona girer. Betanin çözeltilerinin düşük oksijen seviyeleri altında depolanması, hava atmosferine kıyasla pigment korunumuna neden olur. Betalain stabilitesinin ışığa maruz kalma nedeniyle bozulduğu bildirilmiştir. Işık yoğunluğu (2200–4400 lüks aralığında) ile arasında ters bir ilişki olduğu gösterilmiştir. Bir başka ilginç bulgu ışığın neden olduğu betalaindeki bozunma ortamdaki oksijenle ilişkilidir. Işığa maruz kalmanın etkileri anaerobik koşullar altında ihmal edilebilir düzeydedir (Azeredo, 2009). Çalışmalar 50–60°C, 70–80°C ve 60–75°C sıcaklıklar arasında betalainlerin önemli ölçüde bozunduğunu göstermektedir. Pigmentin termal bozulmasının sıcaklığa maruz süresi ve derecesi, oksijenin varlığı ve konsantrasyonuyla ilişkili olduğu bildirilmiştir (Manchali vd., 2012). Ürün işleme ve depolamada betalain stabilitesini artırmak için uygun sıcaklık ve pH değerlerinin seçilmesi, oksijen ve ışık varlığını en aza indirilmesi gerekmektedir (Stintzing ve Carle, 2004).

## SONUÇ

Betalainler doğal olarak gıdaya renk kazandıran güvenli bir gıda katkı maddesi, sağlığı koruma ve bazı hastalıkları önlemede umut verici terapötik bir ajandır. Betalainlerin stabilitesi, sıcaklık, pH ve oksidasyon gibi faktörlerden etkilenmekte bu da kullanımlarını sınırlamaktadır. Ayrıca kırmızı pancardan elde edilen betalainlerin, ürüne fazla eklenmesi durumunda geosminden

kaynaklanan toprak tadı ve kokusu tüketicileri olumsuz etkilemektedir. Geosmin, pirazin ve nitrat gibi dezavantajlarına rağmen, pancar hala en yaygın kullanılan ve bildirilen en iyi betalain kaynağıdır. Bu nedenle ticari uygulamaları üzerinde çalışılırken, stabilite ve duyuşal özelliklere olan etkileri faktörleri göz önünde bulundurulmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Agrawal, A. (2013). Scope of betalains as a food colorant. *International J. of Advanced Scientific and Technical Research*, 3(3), 22-36.
- Aykın-Dinçer, E., Güngör, K. K., Çağlar, E., & Erbaş, M. (2020). The use of beetroot extract and extract powder in sausages as natural food colorant. *International Journal of Food Engineering*, 17(1), 75-82.
- Azeredo, H. M. (2009). Betalains: properties, sources, applications, and stability—a review. *International journal of food science & technology*, 44(12), 2365-2376.
- Calva-Estrada, S. J., Jiménez-Fernández, M., & Lugo-Cervantes, E. (2022). Betalains and their applications in food: The current state of processing, stability and future opportunities in the industry. *Food chemistry: molecular sciences*, 4, 100089.
- Cardoso-Ugarte, G. A., Sosa-Morales, M. E., Ballard, T., Liceaga, A., & San Martín-González, M. F. (2014). Microwave-assisted extraction of betalains from red beet (*Beta vulgaris*). *LWT-Food Science and Technology*, 59(1), 276-282.
- Carreón-Hidalgo, J. P., Franco-Vásquez, D. C., Gómez-Linton, D. R., & Pérez-Flores, L. J. (2022). Betalain plant sources, biosynthesis, extraction, stability enhancement methods, bioactivity, and applications. *Food Research International*, 151, 110821.
- Da Silva, D. V. T., Baião, D. D. S., Magalhães, A., Almeida, N. F., Conte Jr, C. A., & Paschoalin, V. M. F. (2023). Combining Conventional Organic Solvent Extraction, Ultrasound-Assisted Extraction, and Chromatographic Techniques to Obtain Pure Betanin from Beetroot for Clinical Purposes. *Antioxidants*, 12(10), 1823.
- Esatbeyoglu, T., Wagner, A. E., Schini-Kerth, V. B., & Rimbach, G. (2015). Betanin—A food colorant with biological activity. *Molecular nutrition & food research*, 59(1), 36-47.
- Fathordoobady, F., Singh, A., Kitts, D. D., & Pratap Singh, A. (2019). Hemp (*Cannabis Sativa* L.) extract: anti-microbial properties, methods of extraction, and potential oral delivery. *Food Reviews International*, 35(7), 664-684.
- Fernando, G. S. N., Wood, K., Papaioannou, E. H., Marshall, L. J., Sergeeva, N. N., & Boesch, C. (2021). Application of an ultrasound-assisted extraction method to recover betalains and polyphenols from red beetroot waste. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 9(26), 8736-8747.
- Gengatharan, A., Dykes, G. A., & Choo, W. S. (2015). Betalains: Natural plant pigments with potential application in functional foods. *LWT-Food Science and Technology*, 64(2), 645-649.
- Georgiev, V. G., Weber, J., Kneschke, E. M., Denev, P. N., Bley, T., & Pavlov, A. I. (2010). Antioxidant activity and phenolic content of betalain extracts from intact plants and hairy root cultures of the red beetroot *Beta vulgaris* cv. Detroit dark red. *Plant foods for human nutrition*, 65, 105-111.
- Ghosh, S., Sarkar, T., Das, A., & Chakraborty, R. (2022). Natural colorants from plant pigments and their encapsulation: An emerging window for the food industry. *Lwt*, 153, 112527.

- Gutiérrez, T. J., Guzmán, R., Jaramillo, C. M., & Famá, L. (2016). Effect of beet flour on films made from biological macromolecules: Native and modified plantain flour. *International Journal of Biological Macromolecules*, 82, 395-403.
- Herbach, K. M., Stintzing, F. C., & Carle, R. (2006). Betalain stability and degradation—structural and chromatic aspects. *Journal of food science*, 71(4), R41-R50.
- Kaba, B., & Koca, I. (2023). “Use Of Deep Eutectic Solvents In The Extraction Of Betalains”. *2nd International Congress on Food Researches*. Sivas 16-18 Ekim 2023, ss. 231-246.
- Koubaa, M., Barba, F. J., Grimi, N., Mhemdi, H., Koubaa, W., Boussetta, N., & Vorobiev, E. (2016). Recovery of colorants from red prickly pear peels and pulps enhanced by pulsed electric field and ultrasound. *Innovative food science & emerging technologies*, 37, 336-344.
- Kushwaha, R., Kumar, V., Vyas, G., & Kaur, J. (2018). Optimization of different variable for eco-friendly extraction of betalains and phytochemicals from beetroot pomace. *Waste and Biomass Valorization*, 9, 1485-1494.
- Lombardelli, C., Benucci, I., Mazzocchi, C., & Esti, M. (2021). A novel process for the recovery of betalains from unsold red beets by low-temperature enzyme-assisted extraction. *Foods*, 10(2), 236.
- Manchali, S., Murthy, K. N. C., Nagaraju, S., & Neelwarne, B. (2012). Stability of betalain pigments of red beet. In *Red beet biotechnology: food and pharmaceutical applications* (pp. 55-74). Boston, MA: Springer US.
- Maran, J. P., & Priya, B. (2016). Multivariate statistical analysis and optimization of ultrasound-assisted extraction of natural pigments from waste red beet stalks. *Journal of Food Science and Technology*, 53, 792-799.
- Melgar, B., Dias, M. I., Barros, L., Ferreira, I. C., Rodriguez-Lopez, A. D., & Garcia-Castello, E. M. (2019). Ultrasound and microwave assisted extraction of Opuntia fruit peels biocompounds: Optimization and comparison using RSM-CCD. *Molecules*, 24(19), 3618.
- Nabi, B. G., Mukhtar, K., Ahmed, W., Manzoor, M. F., Ranjha, M. M. A. N., Kieliszek, M., ... & Aadil, R. M. (2023). Natural pigments: Anthocyanins, carotenoids, chlorophylls, and betalains as food colorants in food products. *Food Bioscience*, 102403.
- Naseer, S., Hussain, S., & Abid, A. (2019). Betalain as a food colorant: its sources, chemistry and health benefits: chemistry of betalain and its role as food colorant. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences: B. Life and Environmental Sciences*, 56(2), 01-08.
- Nowacka, M., Tappi, S., Wiktor, A., Rybak, K., Miszczykowska, A., Czyzewski, J., ... & Tylewicz, U. (2019). The impact of pulsed electric field on the extraction of bioactive compounds from beetroot. *Foods*, 8(7), 244.
- Özyurt, V. H., SARALI, H., & Ötleş, S. (2019). Betalain ekstraktlarının gıdalarda kullanım olanakları. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 25(7), 864-870.
- Panghal, A., Virkar, K., Kumar, V., Dhull, S. B., Gat, Y., & Chhikara, N. (2017). Development of probiotic beetroot drink. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 5(3), 257–262.
- Prabhu, S. V., Varadharajan, V., Mohanasundaram, S., Manivannan, S., Khaled, J. M., Goel, M., & Srihari, K. (2023). A comparative study on process optimization of betalain pigment extraction from Beta vulgaris subsp. vulgaris: RSM, ANN, and hybrid RSM-GA methods. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-19.



- Ravichandran, K., Saw, N. M. M. T., Mohdaly, A. A., Gabr, A. M., Kastell, A., Riedel, H., ... & Smetanska, I. (2013). Impact of processing of red beet on betalain content and antioxidant activity. *Food research international*, 50(2), 670-675.
- Rodriguez-Amaya, D. B. (2016). Natural food pigments and colorants. *Current Opinion in Food Science*, 7, 20-26.
- Rodríguez-Mena, A., Ochoa-Martínez, L. A., González-Herrera, S. M., Rutiaga-Quiñones, O. M., González-Laredo, R. F., & Olmedilla-Alonso, B. (2023). Natural pigments of plant origin: Classification, extraction and application in foods. *Food Chemistry*, 398, 133908.
- Shofinita, D., Fawwaz, M., & Achmadi, A. B. (2023). Betalain extracts: Drying techniques, encapsulation, and application in food industry. *Food Frontiers*.
- Sigurdson, G. T., Tang, P., & Giusti, M. M. (2017). Natural colorants: Food colorants from natural sources. *Annual review of food science and technology*, 8, 261-280.
- Stintzing, F. C., & Carle, R. (2004). Functional properties of anthocyanins and betalains in plants, food, and in human nutrition. *Trends in food science & technology*, 15(1), 19-38.
- Stintzing, F. C., & Carle, R. (2007). Betalains—emerging prospects for food scientists. *Trends in Food Science & Technology*, 18(10), 514-525.
- Türk Gıda Kodeksi Renklendiriciler Ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliği (Tebliğ No: 2008/22) <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/05/20080522-7.htm> (Erişim Tarihi: 13.11.2023)
- Von Elbe, J. H., Maing, I. Y., & Amundson, C. H. (1974). Color stability of betanin. *Journal of Food Science*, 39(2), 334-337.
- Zin, M. M., Márki, E., & Bánvölgyi, S. (2020). Conventional extraction of betalain compounds from beetroot peels with aqueous ethanol solvent. *Acta Alimentaria*, 49(2), 163-169.

# THE IMPLICATIONS OF INVASIVE ALIEN WEEDS ON PAKISTAN'S AGRICULTURAL PRODUCTIVITY

**Haroon KHAN**

The University of Agriculture, Faculty of Crop Protection, Department of Weed Science & Botany, Peshawar, Pakistan.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6089-9407>

**Ömer Süha USLU**

Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Agriculture Faculty, Field Crops Department, Kahramanmaraş, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0858-0305>

**Osman GEDİK**

Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Agriculture Faculty, Field Crops Department, Kahramanmaraş, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4816-3154>

## ABSTRACT

The yearly cost of invasive plant species to the global economy is estimated to be \$400 billion. According to estimates, the yearly cost of invasive plants in the USA alone is \$34.7 billion. Invasive plants are thought to result in output losses of 16% that cost the global wheat, maize, and rice crops \$96 billion annually. The productivity of agriculture and biodiversity can be significantly impacted by invasive alien weeds in Pakistan as well as other regions of the world. These plants, known as weeds, are non-native species that quickly take hold in new locations, outcompete existing species, and disturb ecosystems. In the current review, we talk about how invading alien weeds can negatively impact Pakistan's agriculture production and biodiversity. Invasive weeds compete with native crops for resources like water, nutrients, and sunlight, leading to lower yields and financial losses. Allelopathic weeds inhibit crop growth, causing increased pesticide use and increased expenses. Invasive weeds can also erode soil, reduce fertility, and threaten the long-term viability of agriculture. Natural environments can be altered, displacing native plant species, and affecting ecosystems. Invasive plants may also cause changes in nutrient cycles, fire regimes, and water availability, affecting relationships between species and ecosystem stability. Genetic contamination can result from hybridization with native species, making local populations less diverse and less adaptable to environmental changes. Effective management measures, including early identification, education, public awareness campaigns, research, monitoring, legislation, and integrated weed management, are crucial for addressing the negative effects of invasive alien weeds on Pakistan's agriculture.

**Keywords:** Invasive alien weeds, Impacts, Productivity, Biodiversity, Pakistan.

## INTRODUCTION

Invasive alien species (IAS) are animals, plants, or other things that are introduced into places outside of their natural range and harm native biodiversity, ecosystem services, or human well-being. IAS are a major threat to global food security and livelihoods, as well as one of the leading causes of biodiversity loss and species extinction. IAS is exacerbated by climate change. Many alien species find it simpler to establish and spread, and climate change creates new opportunities for them to become invasive. IAS may reduce the resilience of urban areas, agricultural systems, and natural ecosystems to climate change. Climate change, on the other hand, makes ecosystems less resistant to biological invasions.

The estimated annual cost of weeds to the global economy is \$400 billion (Oerke et al., 1994). Invasive plants are estimated to cost \$34.7 billion annually in the United States alone (Pimentel et al., 2000). Oerke (2006) calculated that 34% of potential crop losses worldwide are due to weeds, whereas diseases and animal pests account for 16% and 18% of crop losses, respectively. Invasive plants, or weeds, have been under scrutiny in the last ten years for their negative impacts on a variety of human endeavors outside of agriculture, such as forestry, transportation, human health, recreation, and tourism (Pimentel et al., 2000; EEA, 2012).

Traditionally, the bulk of weed management expenses have been incurred by the agriculture industry. Although a precise assessment of the total economic repercussions of these factors is challenging, the estimates presented suggest that these are risks that should be carefully considered. These economic effects require immediate attention when considered as a whole, especially as weeds provide a dynamic danger and respond differently to various management strategies (Clements et al., 2004; Clements and DiTommaso 2011).

Like in many other regions of the world, invasive alien weeds have the potential to significantly affect biodiversity and agricultural productivity in Pakistan. When introduced to a new location, these non-native kinds of plants have the potential to displace native plants and disrupt local ecosystems. Invasive weeds have caused serious societal, ecological, and economic consequences for Pakistan (Asif et al., 2017; Shah et al., 2022). Invasive weeds in Pakistan can spread over a range of locations due to factors such as climate adaptation, human activity, and natural dispersion mechanisms (Khan et al., 2013).

Invasive weeds are the main source of direct financial losses in agricultural production. Biological invasion is one of the main direct drivers of global environmental change, with a significant ecological impact. Invasive alien plant species may have a major effect on global agriculture, which still affects food security worldwide (Fleming et al., 2021). A significant influence on agricultural productivity, the growing number of new introductions of plants is driving up the cost of plant invasion to agriculture.

Invasive plants thrive in environments similar to their native ecosystems, such as Pakistan's arid to temperate climate. Human activities, such as trade, travel, agriculture, and urbanization, can lead to the importation and spread of invasive plants through transport

networks, ports, and agricultural practices. Invasive plants can also spread naturally through animals, water, and wind, and can spread through water, especially in the presence of aquatic invasive species. Disturbed ecosystems, such as natural disasters, construction sites, and agricultural fields, are areas where invasive species often proliferate. Inadequate soil and water management can create an environment conducive to the growth and spread of invasive plants, such as soil erosion and irrigation. Ecosystems altered by factors like pollution, urbanization, or deforestation may be more vulnerable to invasive plant colonization, as invasive plants may exploit vulnerabilities and take up ecological niches left by native species.

**In Pakistan, invasive plant species that might spread and become more numerous include:**

Numerous invasive plant species have been reported in Pakistan. Since these plants are not native to the area, they were either purposely imported or accidentally brought in (Shehzadi, 2018). In Pakistan, examples of invasive weeds are:

1. **Parthenium weed (*Parthenium hysterophorus* L.)**
2. **Lantana (*Lantana camara* L.)**
3. **Mesquite (*Prosopis juliflora* [Sw.] DC.)**
4. **Paper mulberry (*Broussonetia papyrifera* L.)**
5. **Eucalyptus spp.**
6. **Leucaena (*Leucaena leucocephala* [Lam.] de Wit)**
7. **Fleabane (*Conyza bonariensis* L.)**
8. **Soliva spp.**
9. **Cat's claw creeper (*Dolichandra unguis-cati* L.)**
10. **Ivy gourd (*Coccinia grandis* L.)**
11. **(*Salvinia molesta* D.S. Mitch)**
12. **Water lettuce (*Pistia stratiotes* L.)**
13. **Alligator weed (*Alternanthera philoxeroides* [Mart.] Griseb.)**
14. **Common water hyacinth (*Eichhornia crassipes* [Mart.] Solms)**

The effects of these invasive weed species on agriculture, natural ecosystems, and public health vary. Agriculture, ecosystems in general, human health, and regional economy are all impacted by these losses. Here are some main categories of losses brought on by invasive

weeds in Pakistan, while precise quantification of these costs may change across time and place.

### 1) **Agricultural Losses:**

**Lower crop yields:** Invasive weeds deprive crops of sunlight, nutrients, and water, which lowers crop yields and costs farmers money. When harvested crops are contaminated by certain invasive weeds, their quality and market value are reduced.

**Increasing management costs:** For farmers and other agricultural enterprises, herbicides, labor, and other management and control techniques are costly.

### 2) **Losses to Biodiversity and Ecosystems**

**Disruption of native plant communities:** By altering the makeup and structure of native plant communities, invasive weeds can lower biodiversity and the benefits provided by ecosystems.

**Degradation of habitat:** By reducing favorable conditions, invasive weeds can erode native animal and plant habitats.

**Loss of native species:** Native plant populations may decline and maybe even become extinct locally as a result of invasive weeds out-competing them.

### 3) **Losses to Human Health and Livestock:**

**Allergy:** Some invasive weeds, such as Parthenium weed, can cause allergic reactions in humans. These reactions can lead to health issues and increased medical costs (Khan et al., 2013).

**Toxicity to livestock:** Some invasive weeds pose a risk to livestock when consumed, jeopardizing the animals' well-being as well as the sustainability of agricultural practices.

### 4) **Economic Effects:**

**Reduced land value:** The existence of invasive weeds may cause the land's worth to drop, which might affect property values and limit the uses that can be made of the land.

**Modifications to the composition of the soil:** By altering the soil's composition and nutrient cycle, certain invasive plants have the power to affect the fertility of the soil. This may have an impact on the ability of native plants and crops to flourish. The increase in the rates of N and P mineralization of the soil (Sun et al., 2021) is a result of the invading species' larger strategic advantage over native plants in terms of nutrient utilization (Funk, 2013).

**Travel and recreation:** Invasive weeds may negatively impact travel and recreation by damaging natural landscapes and limiting outdoor activities.

5) **Resource and Water Losses:**

**Degradation of waterbodies:** Invasive aquatic species, such as water hyacinth, can choke water bodies, lowering water quality and making irrigation and navigation challenging. On the surface of freshwater bodies, the water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) creates a thick covering. Its numbers have been reported to quadruple in as little as 12 days, obstructing rivers, reducing boat traffic, and having an adverse effect on trade and fisheries.

**Increased water consumption:** The issue of water scarcity is made worse by some alien plants, which have a higher water requirement than native species.

6) **Costs of management and oversight:**

**Costs of control measures:** To manage and control infestations of invasive weeds, communities and government agencies invest money in labor, tools, and chemicals.

7) **Costs of resilience and adaptation:**

**Reduced ecosystem resilience:** The resilience of ecosystems to natural calamities such as droughts, floods, and disease outbreaks may be weakened by invasive weeds, hence requiring more resources for recovery.

## MANAGEMENT OF INVASIVE WEEDS

Invasive species in various settings require a customized and flexible management approach to mitigate their impact and restore environmental balance. Pakistan has developed a comprehensive strategy that includes preventative measures, early detection systems, integrated management practices, public awareness campaigns, and international partnerships. To control the situation, Pakistan should prioritize rapid identification, prevention, and effective management of foreign invasive plant species. To inhibit the spread of invasive species, Pakistan can use integrated pest management approaches, public education campaigns, monitoring and surveillance systems, and global collaboration. Weed management aims to prevent invasive species arrival, quickly identify their presence, deploy control strategies, and mitigate negative impacts. Collaboration between farmers, academic organizations, government departments, and local communities is crucial for successful projects.

## CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Invasive alien weeds pose a significant threat to Pakistan's agricultural productivity, biodiversity, and human welfare. These non-native plants disrupt natural ecosystems, reduce

agricultural production, pose a risk to human health, and stress vital resources like water. Coordinated management and control strategies are necessary to address the numerous consequences of invasive weeds. However, winning the struggle against invasive weeds requires a comprehensive, adaptable strategy that acknowledges the complexity of the problem. As climate change intensifies the effects of invasive alien species (IAS), policy approaches must consider the interconnections between these issues. IAS can be included in climate change policy by addressing prevention and control while ensuring mitigation actions do not make IAS more dangerous. Native tree species are better suited for controlling erosion and sequestering carbon than imported species. Incorporating climate change in risk assessments of IAS is necessary to detect potentially dangerous alien species in Pakistan.

## REFERENCES

- Asif, M., Ayub, M., Tanveer, A., Akhtar, J., (2017). Estimating yield losses and economic threshold level of *Parthenium hysterophorus* in forage sorghum. *Planta Daninha*, 35, e017164158
- Clements D.R, DiTommaso A, Jordan N, Booth B, Murphy S.D, Cardina J et al. (2004). Adapt-ability of plants invading North American cropland. *Agric Ecosyst Environ* 104:379–398
- Clements D.R, DiTommaso A. (2011). Climate change and weed adaptation: can evolution of invasive plants lead to greater range expansion than forecasted? *Weed Res* 51:227–240
- EEA. (2012). The impacts of invasive alien species in Europe. EEA Technical report No 16/2012. European Environment Agency, Copenhagen. doi:10.2800/65864
- Fawad, M., Gul, B., Khan, H., & Khan, Z. (2013). Study and collection of hydrophytes of the district Swabi, Pakistan. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 19(4).
- Fleming J. P, Wersal R. M, Madsen J. D, Dibble E. D. (2021). Weak non-linear influences of biotic and abiotic factors on invasive macrophyte occurrence. *Aquatic Invasions*. 16(2): 349-364.
- Funk JL. (2013). The physiology of invasive plants in low-resource environments. *Conservation Physiology*. 2013;1:1-17. DOI: 10.1093/conphys/cot026.
- Khan, H., Khan, M. M., Gul, B., Fawad, M., & Khan, I. (2020). Weeds flora of the Agricultural University Peshawar Research Farm. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 26(4).
- Khan, H., Marwat, K. B., Hassan, G., & Khan, M. A. (2012). Chemical control of *Parthenium hysterophorus* L. at different growth stages in non-cropped area. *Pakistan Journal of Botany*, 44(5), 1721-1726.



Khan, H., Marwat, K. B., Hassan, G., & Khan, M. A. (2013). Socio-economic impacts of parthenium (*Parthenium hysterophorus* L.) in Peshawar valley, Pakistan. *Pakistan Journal of weed science research*, 19(3).

Khan, H., Marwat, K. B., Hassan, G., Khan, M. A., & Hashim, S. (2014). Distribution of parthenium weed in Peshawar valley, Khyber Pakhtunkhwa-Pakistan. *Pak. J. Bot*, 46(1), 81-90.

Khan, H., Marwat, K. B., Khan, M. A., & Hashim, S. (2014). Herbicidal control of parthenium weed in maize. *Pak. J. Bot*, 46(2), 497-504.

Li W, Luo J, Tian X, et al. (2015). A new strategy for controlling invasive weeds: Selecting valuable native plants to defeat them. *Scientific Reports*. 2015;5:11004. DOI: 10.1038/srep1100

Oerke E-C, Dehne H.W, Schönbeck F, Weber A. (1994). Crop production and crop protection-estimated losses in major food and cash crops. Elsevier, Amsterdam

Oerke E-C. (2006). Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*. 144:31–43

Pimentel D, Lach L, Ziniga R, Morrison D. (2000). Environmental and economic costs associated with non-indigenous species in the United States. *BioScience* 50:53–65

Shah, I. A., Khan, H., Gul, B., & Uslu, Ö. S. (2022). Farmers' perception Of Climate Change And Parthenium Weed Distribution In District Swabi, Khyber Pakhtunkhw. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 28(3).

Shehzadi, M., (2018). A check list and risk assessment of alien invasive species of Pakistan. BS thesis, Department of Botany, University of Punjab, Lahore.

Sun S, Chen J, Feng W, Zhang C, Huang K, Guan M, et al. (2021). Plant strategies for nitrogen acquisition and their effects on exotic plant invasions. *Biodiversity Science*. 29:72-80

# EFFECT OF WHEY ON THE COMPACTION OF CLAY SOIL

**Research Assistant Elif AYIK KILIÇ**

Erzurum Technical University, Turkey

**Research Assistant Dr. Fatih ARTUK**

Atatürk University, Turkey

**Prof. Dr. Ahmet Şahin ZAIMOĞLU**

Atatürk University, Turkey

## ABSTRACT

Compaction is the process of compacting the soil by spreading it layer by layer. By reducing the void ratio through compaction, the bearing capacity of the soil is increased and its permeability and vertical deformations are reduced. The granulometer of the soil, the mixing water, and the chemical properties of the mixing water are important on compaction parameters. In this study, the effect of whey on the compaction parameters of CH clay ( $w$ ; optimum water content,  $\gamma_{kmak}$ ; maximum dry unit volume weight) was investigated.

For this purpose, whey was added to distilled water at the rate of 0-20-40-60-80-100% (by mass) in the compaction test. Harvard miniature compaction tests (USBR-5510-1989) were performed on the prepared mixture samples in the laboratory.

As a result of laboratory experiments, the optimum water content (%) and maximum dry unit weights ( $kN/m^3$ ) obtained by adding whey (0-20-40-60-80-100%) to the mixing water of CH clay were, respectively, 25.8, 28.8, 27, 20.8, 19.2, 20.7 ve 14.9, 14.75, 14.5, 15.2, 15.1, 15.4.

When the results were evaluated, it was determined that the optimum water content of CH clay decreased by 25.58% when 80% whey was used. On the other hand, when 100% whey was used, it was observed that the maximum dry unit volume weight of CH clay increased by approximately 3.36%. These results have proven once again that the chemical properties of the mixing water to be used in the compaction of fine-grained soils should also be taken into consideration.

**Keywords:** Clay, Compaction, Harvard miniature compaction, Whey .

## ÖZET

Kompaksiyon, zeminin tabaka tabaka serilerek sıkıştırılması işlemidir. Kompaksiyon yoluyla boşluk oranı azaltılarak zeminin taşıma kapasitesi artırılır, geçirgenliği ve düşey deformasyonları azaltılır. Zeminin granülometresi, karışım suyu ve karışım suyunun kimyasal özellikleri kompaksiyon parametreleri üzerinde önemlidir. Bu çalışmada peynir

altı suyunun (PS), CH kilinin kompaksiyon parametrelerine (w; optimum su muhtevası,  $\gamma_{km}$ ; maksimum kuru birim hacim ağırlığı) etkisi araştırılmıştır.

Bu amaçla kompaksiyon deneyinde saf suya %0-20-40-60-80-100 (kütlece) oranında peynir altı suyu eklenmiştir. Laboratuvarda hazırlanan karışım numuneleri üzerinde Harvard minyatür sıkıştırma deneyi (USBR-5510-1989) uygulanmıştır.

Laboratuvar deneyleri sonucunda CH kili karışım suyuna peynir altı suyu (%0-20-40-60-80-100) ilave edilerek elde edilen optimum su muhtevası (%) ve maksimum kuru birim ağırlıklar ( $kN/m^3$ ) sırasıyla 25,8, 28,8, 27, 20,8, 19,2, 20,7 ve 14,9, 14,75, 14,5, 15,2, 15,1, 15,4 olarak elde edilmiştir.

Sonuçlar değerlendirildiğinde CH kilinin optimum su muhtevasının %80 peynir altı suyu kullanıldığında %25,58 oranında azaldığı belirlenmiştir. Öte yandan %100 peynir altı suyu kullanıldığında CH kilinin maksimum kuru birim hacim ağırlığının yaklaşık %3,36 oranında arttığı gözlenmiştir. Bu sonuçlar, ince daneli zeminlerin sıkıştırılmasında kullanılacak karışım suyunun kimyasal özelliklerinin de dikkate alınması gerektiğini bir kez daha kanıtlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kil, Kompaksiyon, Harvard minyatür kompaksiyon, Peyniraltı suyu

## GİRİŞ

Daima gelişen yaşam koşulları ve nüfusun artmasıyla yapılaşma ihtiyacı da sürekli olarak artmaktadır. Ancak bununla birlikte yapılar için uygun inşa alanları giderek azalmakta olup geoteknik uygulamalarda problemlerle zeminler ile karşılaşmak kaçınılmaz hale gelmektedir (Büyükoflaz 2023).

Geoteknik açıdan problemlerle zeminlerin özelliklerine, düşük taşıma gücü, yüksek oturma ve sıvılaşma problemleri örnek olarak verilebilir. Böyle zeminlerin kullanılabilmesi için derin temel tasarımı ve zemin iyileştirme yöntemleri uygulanmaktadır. Derin temel tasarımına göre zemin iyileştirme yöntemleri ekonomik ve uygulanabilirlik açısından avantajlı olması nedeniyle tasarımda alternatif olarak tercih edilmektedir (Öntürk, 2011, Gaafer, 2015). Zemin iyileştirme yöntemlerinde zeminin kompaksiyon parametreleri, kayma mukavemeti parametreleri, taşıma gücü, sıvılaşma özelliği gibi birçok özelliğinin iyileştirilmesi amaçlanmaktadır (Gaafer, 2015).

Zemin iyileştirme yöntemleri uygulamada, zeminin cinsi, ekonomi, yeraltı suyunun bulunup bulunmaması, iyileştirme yapılan alanın derinliği gibi etkenler göz önüne alınarak amaca yönelik yöntem seçilmektedir (Alpyürür, 2016). Zemin iyileştirme yöntemleri literatürde birçok farklı şekilde sınıflandırılmaktadır. İyileştirme yöntemleri genel olarak yüzeysel ve derin iyileştirme yöntemleri olarak sınıflandırılmaktadır. Zemin iyileştirme yöntemleri arasında katkı maddeleri ile iyileştirme en çok uygulanan yöntemlerden biridir (Vural 2019).

Artan nüfus, gelişen teknoloji vb. nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan atıklar son yıllarda zemin iyileştirme yöntemlerinde kullanılabilir katkı maddeleri haline gelmiştir. Farklı atık malzemelerin zemin iyileştirmesinde kullanılabilirliği üzerine çok sayıda çalışma yapılmıştır (Alpyürür ve Şenol 2018).

Yapılan araştırmalarda, çimento, kireç, biyopolimerler, metal cürufu, yüksek fırın cürufu, uçucu kül, atık lastik, mermer tozu, cam tozu, pirinç kabuğu külü, inşaat yıkıntı atıkları, pet

atıkları ve e-atık gibi atıkların zeminlerin iyileştirilmesinde kullanılabilirliği ekonomik ve çevre koşullarının iyileştirilmesinde önemli katkıları olduğunu ortaya koymaktadır.( Adeyanju & Okeke, 2019; Hakro vd., 2022; Mohamed vd., 2022; Kassa vd., 2020; Aslan ve Gürocak, 2022; Sulaiman vd., 2022, Zada vd., 2023; Abbaspour vd., 2019 Zaimoğlu vd., 2018)

Bu çalışmada, farklı oranlarda kullanılan katkı malzemesinin yüksek plastisiteli kilin (CH) kompaksiyon parametreleri üzerindeki etkileri araştırılmış. Bu amaçla katkı malzemesi olarak atık bir malzeme olan ve zemin iyileştirme konusunda literatürde hiç rastlanılmayan peynir altı suyu kullanılmıştır. Peynir altı suyu farklı oranlarda kil zemine eklenerek hazırlanan numunelerde Harvard minyatür kompaksiyon deneyleri gerçekleştirilmiştir. Deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlar değerlendirilerek, kilin optimum su muhtevası (wopt) ve kuru birim ağırlığında ( $\gamma_k$ ) değişimi belirlenmiştir.

## **MALZEME VE METOD**

Çalışma da, kil zemin, peynir altı suyu ve saf su kullanılarak kompaksiyon numuneleri üretilmiştir. Kompaksiyon numuneleri için Harvard minyatür kompaksiyon deneyi yapılmıştır.

### **Kil**

Deneylerde kullanılan kil Erzurum ilinin Oltu ilçesinden temin edilmiştir. Kil zemin numunelerde kullanılmadan önce etüvde 105°C sıcaklıkta kurutulmuştur. Kurutulan kil danelendikten sonra 40 nolu elekten elenerek deneylerde kullanılmıştır (Şekil 1). Kil zemine ait bazı özellikler Tablo 1’de verilmiştir. Kil zemine ait geoteknik parametreler, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Zemin Mekaniği ve Geoteknik Mühendisliği Laboratuvarında yürütülen deneyler ile elde edilmiştir.



**Şekil 1.** Deneylerde kullanılan kil zemin

**Tablo 1.** Kil zemine ait bazı özellikler

Özellik	Değer
Likit Limit (%)	80
Plastik Limit (%)	30
Plastisite İndisi (%)	50
Sınıfı (USCS)	CH
Optimum Su Muhtevası (%)*	25.8
Maksimum Kuru Birim Hacim Ağırlık (kN/m <sup>3</sup> )	14.9

\*Harvard minyatür kompaksiyon deneyi

### Karışım Suyu

Deneylerde karışım suyu olarak saf su kullanılmıştır.

### Peynir altı Suyu

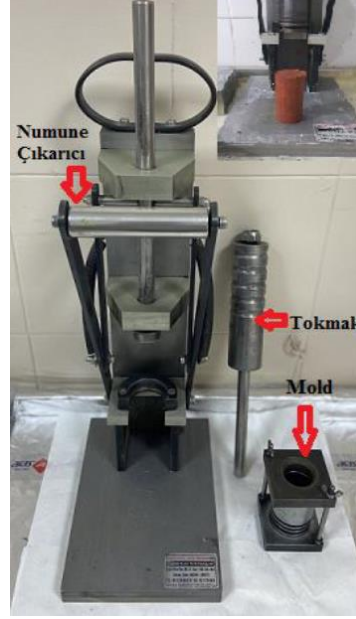
Kompaksiyon deneyi için kullanılacak olan karışım suyuna, karışım suyunun kütlece %0-%20-%40-%60-%80 ve %100 oranlarında peynir altı suyu eklenmiştir (Şekil 2). Peynir altı suyu Erzurum ilinde özel bir firmadan temin edilmiştir.



**Şekil 2.** Peynir altı suyu

### Kompaksiyon Deneyi

Zeminlerin optimum su muhtevası ve maksimum kuru birim hacim ağırlık gibi kompaksiyon parametrelerinin hesaplanmasında çeşitli deneyler yapılmaktadır. Bu deneylere standart kompaksiyon deneyi (standart proktor deneyi), modifiye kompaksiyon deneyi (ağır kompaksiyon deneyi) ve Harvard minyatür kompaksiyon deneyi örnek olarak verilebilir. Çalışmada Harvard minyatür kompaksiyon deneyi kullanılarak, peynir altı suyunun kil zeminin kompaksiyonu üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Harvard minyatür kompaksiyon deneyinin standart proktor deneyine göre avantajları, deney sırasında daha az malzeme kullanılması, daha az iş yükü gerektirmesi ve üretilen numunenin daha az örselenmesidir (Pekdemir, 2022). Harvard minyatür kompaksiyon deneyi USBR-5510-1989 standardına uygun olarak yapılmıştır. Harvard minyatür kompaksiyon deney aleti Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 3. Harvard minyatür kompaksiyon aleti (Pekdemir,2022)

Harvard minyatür kompaksiyon deneyinde üretilen ve su muhtevası hesabı için kurutulan numunelere ait örnekler Şekil 4’de gösterilmiştir.

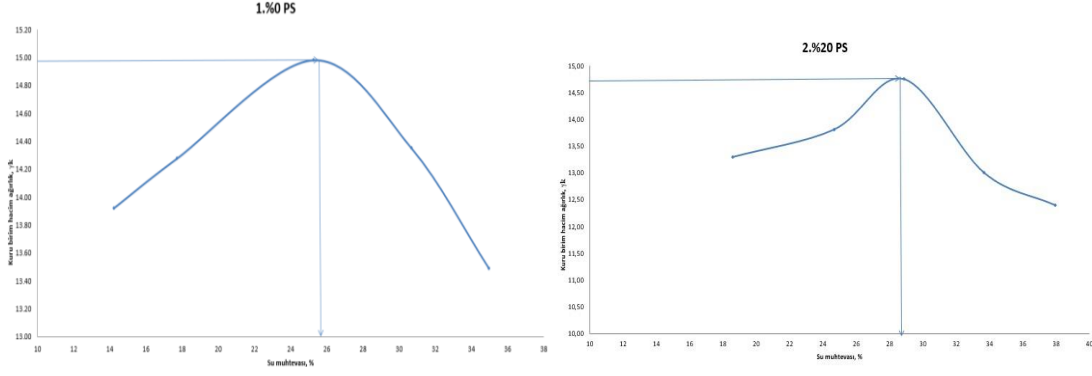


Şekil 4. Kompaksiyon deney numuneleri

## ARAŞTIRMA VE BULGULAR

### Kompaksiyon Deney Sonuçları

Harvard minyatür kompaksiyon deney sonucu verileri kullanılarak %0 PS içeren ve %20 PS içeren karışım için kompaksiyon deney sonuçlarından elde edilen su muhtevası-kuru birim hacim ağırlık eğrileri Şekil 5’de gösterilmektedir.

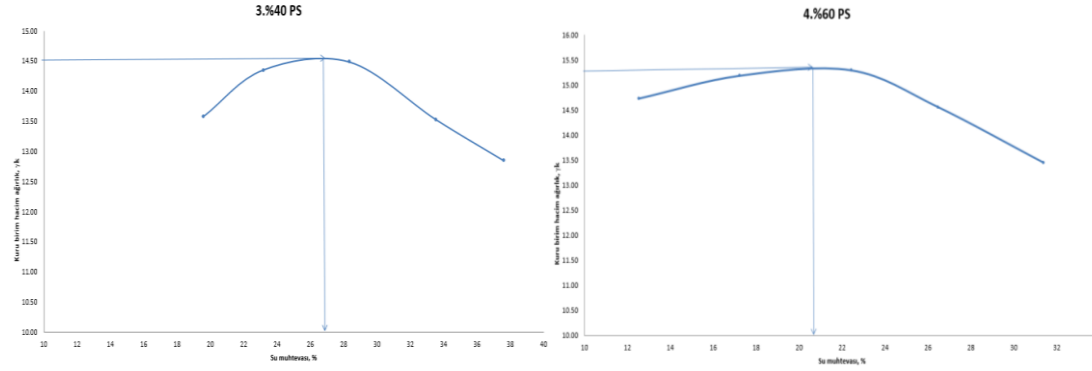


**Şekil 5.** Su muhtevası-kuru birim hacim ağırlık grafiği (%0 PS ve %20 PS)

Şekil 5’de ki kompaksiyon eğrileri incelendiğinde %0 PS içeren karışımın optimum su muhtevası %25.8 maksimum kuru birim hacim ağırlığı ise  $14.9 \text{ kN/m}^3$  olarak belirlenmiştir. %20 PS içeren karışımın ise optimum su muhtevası %28.8 maksimum kuru birim hacim ağırlığı ise  $14.75 \text{ kN/m}^3$  olarak bulunmuştur.

%20 PS içeren karışımın optimum su muhtevası, saf su ile hazırlanan karışımın (%0 PS) optimum su muhtevasına göre %11,63 oranında artış göstermiştir. Bu iki karışımın kuru birim hacim ağırlıkları kıyaslandığında ise %20 PS içeren karışımın maksimum kuru birim hacim ağırlığı %0 PS içeren karışıma göre yaklaşık %1.01 oranında azaldığı belirlenmiştir.

Şekil 6’da ise %40 PS içeren karışım ve %60 PS içeren karışımın Harvard minyatür kompaksiyon deney sonuçlarından elde edilen su muhtevası-kuru birim hacim ağırlık eğrileri gösterilmektedir.



**Şekil 6.** Su muhtevası-kuru birim hacim ağırlık grafiği (%40 PS ve %60 PS)

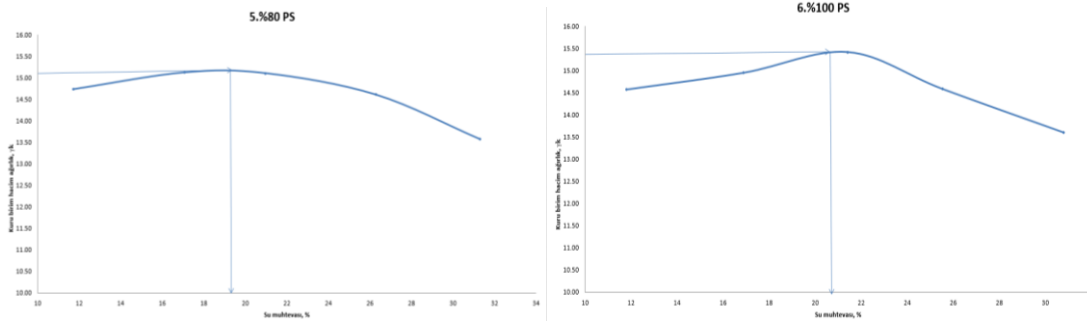
Şekil 6’da ki kompaksiyon eğrileri incelendiğinde %40 PS içeren karışımın optimum su muhtevası %27 maksimum kuru birim hacim ağırlığı ise  $14.5 \text{ kN/m}^3$  olarak belirlenmiştir. %60 PS içeren karışımın ise optimum su muhtevası %20.8 maksimum kuru birim hacim ağırlığı ise  $15.2 \text{ kN/m}^3$  olarak bulunmuştur.

%40 PS içeren karışımın optimum su muhtevası %0 PS içeren yani saf su ile hazırlanan karışıma göre %4.65 oranında artmıştır. Aynı karışımın maksimum kuru birim hacim ağırlığı ise %0 PS içeren karışımın maksimum kuru birim hacim ağırlığına göre %2.68



azalmıştır. Aynı şekilde %60 PS içeren karışımın optimum su muhtevası %0 PS içeren karışımın optimum su muhtevasına göre %19.38 oranında azalmıştır. Aynı karışımın %0 PS içeren karışıma göre maksimum kuru birim hacim ağırlığı ise %2.01 oranında artmıştır.

Şekil 7’ de %80 PS içeren karışım ve %100 PS içeren karışımın Harvard minyatür kompaksiyon deney sonuçlarından elde edilen su muhtevası-kuru birim hacim ağırlık eğrileri gösterilmektedir.



**Şekil 7.** Su muhtevası-kuru birim hacim ağırlık grafiği (%80 PS ve %100 PS)

Şekil 7 incelendiğinde %80 PS içeren karışımın optimum su muhtevası %19.2, maksimum kuru birim hacim ağırlığı ise  $15.1 \text{ kN/m}^3$  olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde %100 PS içeren karışımın optimum su muhtevası değeri ise %20.7, maksimum kuru birim hacim ağırlığı  $15.4 \text{ kN/m}^3$  olarak hesaplanmıştır.

Şekil 7’den elde edilen değerler dikkate alındığında %80 PS içeren karışımın optimum su muhtevası %0 PS içeren karışımın optimum su muhtevasına göre %25.58 oranında azalmıştır. Aynı karışımın %0 PS içeren karışıma göre maksimum kuru birim hacim ağırlığı ise %1.34 oranında artmıştır. Yine Şekil 7 incelendiğinde %100 PS içeren karışımın optimum su muhtevası %0 PS içeren yani saf su ile hazırlanan karışıma göre %19.77 oranında azalmıştır. Aynı karışımın maksimum kuru birim hacim ağırlığı ise %0 PS içeren karışımın maksimum kuru birim hacim ağırlığına göre %3.36 oranında artmıştır.

Harvard minyatür kompaksiyon deney sonucu verileri kullanılarak hesaplanan optimum su muhtevası (wopt) ve maksimum kuru birim hacim ağırlık ( $\gamma_{\text{kmak}}$ ) değerleri Tablo 2’de toplu olarak verilmiştir.

**Tablo 2.** Her bir karışıma ait optimum su muhtevası ve maksimum kuru birim hacim ağırlık

Peynir altı suyu içeriği (%)	Optimum su muhtevası (%)	Maksimum kuru birim hacim ağırlık ( $\text{kN/m}^3$ )
0	25.8	14.9
20	28.8	14.75
40	27	14.5
60	20.8	15.2
80	19.2	15.1
100	20.7	15.4

## SONUÇ

Çalışmada zemin iyileştirme yöntemlerinden biri olan kompaksiyonun, parametreleri (optimum su muhtevası, maksimum kuru birim hacim ağırlık) üzerinde peynir altı suyunun etkisi araştırılmıştır. Harvard minyatür kompaksiyon deneyi yapılarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

CH kilinin karışım suyuna peynir altı suyunun eklenmesi ile optimum su muhtevası azalma eğiliminde olup en fazla azalma %80 peynir altı suyu karışımında görülmüştür. CH kilinin maksimum kuru birim hacim ağırlığı peynir altı suyunun eklenmesi ile artma eğiliminde olup en fazla artış %100 peynir altı suyu karışımında belirlenmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde peynir altı suyu CH kilinin kompaksiyon parametreleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu söylenilmektedir.

## REFERENCES

Abbaspour, M., Aflaki, E., & Nejad, F. M. (2019). Reuse of waste tire textile fibers as soil reinforcement. *Journal of cleaner production*, 207, 1059-1071.

Adeyanju, E. A., & Okeke, C. A. (2019, November). Clay soil stabilization using cement kiln dust. In *IOP conference series: materials science and engineering* (Vol. 640, No. 1, p. 012080). IOP Publishing.

Alpyürür, M. (2016). Zemin İyileştirmesinde Öğütülmüş Gazbeton Kullanımı. (Y. Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.)

Alpyürür, M., & Şenol, A. (2018). Yüzeysel zemin iyileştirmesinde yeni bir malzeme olarak atık gazbeton kullanımı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 168-178.

Aslan, Y., & Gürocak, Z. (2022). Katkı türü ve oranının yüksek plastisiteli kilin kompaksiyon parametrelerine etkisi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 13(2), 359-369.

Büyükoflaz, M. (2023). Atık lastik parçalarının, kireç ve uçucu kül ile stabilize edilen yüksek plastisiteli kil zemin üzerindeki etkisi (Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Gaafer, M., Bassioni, H. & Mostafa, T., 2015. Soil Improvement Techniques. *Int. J. Sci. Eng. Res*, 6(12), 217-222

Hakro, M. R., Kumar, A., Almani, Z., Ali, M., Fediuk, R., Klyuev, S., ... & Fathi, D. (2022). Compaction characteristics and permeability of expansive shale stabilized with locally produced waste materials. *Materials*, 15(6), 2138.

Kassa, R. B., Workie, T., Abdela, A., Fekade, M., Saleh, M., & Dejene, Y. (2020). Soil stabilization using waste plastic materials. *Open Journal of Civil Engineering*, 10(1), 55-68.

Mohamed, A. A. M. S., Al-Ajamee, M., Kobbail, A., Dahab, H., Abdo, M. M., & Alhassan, H. E. (2022). A study on soil stabilization for some tropical soils. *Materials Today: Proceedings*, 60, 87-92.

Öntürk, K., 2011. Zemin İyileştirmesinde Polisaj, Kireç ve Uçucu Külün Kullanımı. Y. Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Pekdemir, Y. (2022). Donma çözülme ve katkı maddelerinin donmuş zeminin davranışı üzerindeki etkilerinin incelenmesi (Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Sulaiman, H., Taha, M. R., Abd Rahman, N., & Taib, A. M. (2022). Performance of soil stabilized with biopolymer materials–xanthan gum and guar gum. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 128, 103276.

Vural, İ. (2019). İnşaat yıkıntı atıklarının zemin iyileştirmesinde kullanılabilirliği. *Academic Platform-Journal of Engineering and Science*, 7(1), 1-6.

Zada, U., Jamal, A., Iqbal, M., Eldin, S. M., Almoshaogeh, M., Bekkouche, S. R., & Almuaythir, S. (2023). Recent advances in expansive soil stabilization using admixtures: current challenges and opportunities. *Case Studies in Construction Materials*, e01985.

Zaimoğlu, A.Ş., Gündüz, S. & Artuk, F. (2018). Elektronik atıkların (e-atık) geoteknik mühendisliğinde kullanılabilirliği. *Zemin mekaniği ve geoteknik mühendisliği 17. Ulusal konferansı, İstanbul, Türkiye*. 3,1077-1084.

# EFFECTS OF SALINITY AND DROUGHT STRESS ON ENDEMIC *Dorystoechas hastata* Boiss. & Heldebr. Ex Bentham GERMINATION

**Dr. Işın Kocabaş Oğuz**

Department of Medicinal and Aromatic Plants, Korkuteli Vocational High School, Akdeniz University

**Dr. Safinaz Elmasulu**

Department of Crop Fields, Faculty of Agriculture, Akdeniz University

## ABSTRACT

This study was done in 2021 at the Field Crops Laboratory of Akdeniz University, Faculty of Agriculture, to assess the tolerance of *Dorystoechas hastata* to salinity and drought stress. The germination experiments were conducted with four replications using a randomized plot design, with 20 seeds placed in each petri dish. Germination tests were carried out in petri dishes under conditions in a controlled cabin with a constant ambient temperature of 20°C. The seeds' germination performance was assessed over a period of 15 days. Solutions were prepared with six different NaCl concentrations (0, 50, 100, 150, 200, and 250 mM) for the salt stress experiment. Using polyethylene glycol-6000 (PEG 6000) solutions with water retention powers of 0, -2, -4, -6, -8, and -9.8 bar, six different drought conditions were established. The seeds of *Dorystoechas hastata* failed to achieve germination when exposed to 200Mm NaCl treatment in salt stress settings, as well as when subjected to -8 bar PEG treatment in drought stress conditions. The germination rate ranged from 37.50 to 31.25%, the radicle length was 3.63 to 20.21 mm, the stemlet length was 2.13 to 3.24 mm, the rootlet wet weight was 1.00-0.95 mg, and the stemlet wet weight was 2.75-2.05 mg. It was determined that the *Dorystoechas hastata* plant provided acceptable germination up to 150 mM NaCl and 6 mM PEG applications.

**Keywords:** *Dorystoechas hastata*, Salinity stress, Drought stress, Germination

## ÖZET

Bu çalışmada endemik *Dorystoechas hastata* türünün tuzluluk ve kuraklık stresine karşı toleransını belirlenmesi amacıyla 2021 yılında Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Laboratuvarında yürütülmüştür. Çimlendirme denemeleri her petri kutusunda 20 tohum olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çimlendirme testleri petri kutularında 20°C'lik sabit ortam sıcaklığına sahip kontrollü çimlendirme kabini içerisinde yapılmıştır. Tohumların çimlenme performansları 15 gün süresince teste tabi tutulmuştur. Tuz stresi denemesi için 0, 50, 100, 150, 200 ve 250 mM'lık 6 farklı NaCl kullanılarak çözeltiler hazırlanmıştır. Kuraklık stresi için ise 0, -2, -4, -6, -8, ve -9,8 bar su tutma gücüne sahip polietilen glikol-6000 (PEG 6000) çözeltileri kullanılarak 6 farklı kuraklık stresi oluşturulmuştur. *Dorystoechas hastata* tohumları için tuz stresi koşullarında 200, ve 250 Mm'lık NaCl uygulamalarında, kuraklık stresi koşullarında ise -8, ve -9,8 bar PEG uygulamalarında çimlenme gerçekleşmemiştir. Elde

edilen sonuçlara göre, çimlenme oranı %37.50-31.25, kökçük uzunluğu 3.63-20.21 mm, sapçık uzunluğu 2.13- 3.24 mm, kökçük yaş ağırlığı 1.00-0.95 mg ve sapçık yaş ağırlığı 2.75-2.05 mg arasında değişmiştir. *Dorystoechas hastata* bitkisinin 150 mM NaCl ve 6 mM PEG uygulamalarına kadar kabul edilebilir bir çimlenme sağladığı belirlenmiştir.

## GİRİŞ

Dünyanın birçok yerinde bitkiler yaşam döngüleri boyunca toprak ve atmosferik su kıtlığının yanı sıra yüksek toprak tuzluluğuna da maruz kalmaktadır. Tuzluluk ve kuraklık tarımsal üretimde bitkilerinin çimlenmesi, büyümesi, gelişmesi ve verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Dünyadaki tarım arazilerinin %45'i yalnızca kuraklıktan etkilenmekte ve sulu tarım arazilerinin ise %19,5'i tuzlu olarak değerlendirilmektedir (Abdelraheem et al., 2019). Yarı kurak ve kurak bölgelerde tarımın yaygınlaşmasıyla birlikte toprağa uygulanan yoğun su ile mahsullerin kullandığı su (terleme) arasındaki toprağın hidrolojik dengesindeki değişiklikler sonucunda ikincil tuzlanma artacaktır. Aynı zamanda, küresel iklim değişikliklerinin hızla artması, öncelikli olarak kurak ve yarı kurak bölgeleri etkileyeceği, yakın gelecekte Akdeniz bölgesinde tuzluluk ve kuraklık sorununun artıracığı öngörülmektedir. (Chaves et al., 2009)

Tuzluluk ve kuraklık gibi birden fazla abiyotik stresin eş zamanlı ortaya çıkması, tek bir stres etkeninin etkisine kıyasla mahsul veriminde daha önemli azalmalara yol açacaktır. Tuzlanma ve kuraklık nedeniyle dünya çapında ekilebilir arazi kaybının yaşanacağı öngörülmektedir. Bu nedenle hem kuraklığa hem de tuz stresine dayanıklılık gösteren tür veya çeşitlerin belirlenmesi tuzluluk ve kuraklık sorunu yaşanan bölgelerde mahsul üretimini dengelemede ve doğal bitki örtüsünü korumada büyük önem taşımaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde bulunan bazı bitkiler tuzluluk ve kuraklık stresi koşullarında daha yüksek adaptasyon gücüne sahip olduğu bilinmektedir (Razmjoo et al., 2008; Tatrai et al., 2016)

Çalışma konumuzu oluşturan endemik *Dorystoechas hastata* Bois Boiss. & Heldebr. Ex Bentham türü *Lamiaceae* familyasına bağlı tüm organları aromatik özellik taşıyan değerli bir tıbbi aromatik bitkidir. *Dorystoechas hastata* Boiss, Antalya ilinin Beydağlarında doğal yayılış gösteren 40-100 cm uzunluğunda, yoğun yumşak tüylü ve mızraksı yaprakları olan ve çok sayıda salgı organlı, aromatik özellikleri olan çalı formunda Doğu Akdeniz florasında 650-2000 m yüksekliklerde doğal olarak yetişmektedir (Davis, 1988; Yılmaz, 2006). Bitki; ülkemizde Antalya ve çevresinde “Çalba Çayı” veya “Devren kekiği” olarak bilinmektedir. Fenolik ve antioksidan içerikleri oldukça yüksek olan *D. hastata* bitkisinin taze ve kuru yaprakları (Başer and Öztürk, 1992; Karagözler et al. 2008; Kan et al, 2015) halk arasında soğuk algınlığına karşı aromatik çay olarak tüketilmektedir (Güner et al. 2012; Işık & Yücel, 2017).

Bu araştırmada, *D. hastata* bitkisinin tuzluluk ve kuraklık stresi koşullarında çimlenme evresinde bazı büyüme özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

## MATERYAL VE METOD

Bu araştırma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Denemede, bitkisel materyal olarak *Dorystoechas hastata* türünün tohumları kullanılmıştır. Tuzluluk ve kuraklık stresi koşullarının bitkinin çimlenme özelliklerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla tesadüf parselleri deneme desenine göre birbirinden bağımsız 2 farklı deneme kurulmuştur. Her bir çimlendirme denemesi; *Dorystoechas hastata* türünün tohumlarına altı farklı düzeyde stres koşulu uygulamasından oluşmaktadır.

Çimlendirme denemeleri her petri kutusunda 20 tohum olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Bir deneme için 24 petri kabı ve 4 ayrı deneme için toplamda 96 adet 9 cm'lik petri kapları kullanılmıştır. NaCl tuz kaynağı olarak kullanılarak 0, 50, 100, 150, 200 ve 250 mM'lık çözeltiler ile 6 farklı tuz stresi ve polietilen glikol-6000 (PEG 6000) kullanılarak 0, -2, -4, -6, -8,-9.8 bar su tutma gücüne sahip çözeltiler ile 6 farklı kuraklık stresi oluşturularak *Dorystoechas hastata* tohumlarında çimlenme özelliklerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Tohumların çimlenme performanslarını incelemek amacıyla, stres koşullarını oluşturacak olan çözeltilerin uygulandığı ve tohumların bulunduğu petri kapları; ortam sıcaklığı 20°C'de sabit olan, %70 nem 14 saat aydınlık 10 saat karanlık koşullarda, kontrollü bir çimlendirme kabini içerisinde 15 gün süresince teste tabi tutulmuştur. Her biri aynı büyüklükte olan 20 adet tohum, iki kat çimlendirme kağıdıyla birlikte petri kaplarına yerleştirilmiştir. Daha sonra tohumların üzerine tuzluluk stresi denemeleri için farklı düzeylerde NaCl içeren 10 ml'lik çözelti her bir petri kabına (Arslan & Aydınoglu, 2018) uygulanmıştır. Aynı şekilde kuraklık stresi denemeleri için farklı miktarlarda PEG-6000 içeren çözeltilerden her bir petri kabına 10'ar ml uygulanmıştır. Son olarak tohumların bulunduğu petri kapları buharlaşmayı önlemek amacıyla parafilm ile kaplanmıştır. Petri kapları hazırlandıktan sonra 14 saat ışık aydınlık, 10 saat karanlık, %70 nem ve 20 °C'ye ayarlanmış bir çimlendirme kabinine yerleştirilmiştir. Daha sonra petri kapları çimlendirme kabininde 15 gün bekletilmiştir (Gheidary et al., 2017). Denemede tohumların kök uzunluğu 2 mm'nin üzerine çıktığında çimlendiğine karar verilmiştir ve günlük gözlemler her gün aynı saatte yapılmıştır. Tohumların çimlenme oranları (%) olarak, 15. günün sonunda çimlenen tohumlar sayılarak hesaplanmıştır (Scott et al., 1984; Arslan et al. 2018). Çimlenmenin on beşinci gününde her bir petri kabındaki bitkiler için kökçük ve sapçık uzunlukları ile kökçük ve sapçık yaş ağırlıkları değerlendirilmiştir. *Dorystoechas hastata* türünde tuzluluk ve kuraklık stresi koşullarının bitkinin çimlenme özelliklerine etkileri deneme planına bağlı kalınarak birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmiştir.

Araştırma verilerinin istatistiksel değerlendirmesi, dört tekrarlamalı tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizinin uygulanmasını içermektedir. Grupları belirlemek için Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Bu amaç için lisanslı SPSS paket programından yararlanılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada kök uzunluğu 2 mm'yi geçen tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir. Buna göre *Dorystoechas hastata* tohumlarına uygulanan farklı seviyelerdeki tuzluluk stresindeki çimlenme özelliklerinin incelendiği; 0, 50,100 ve 150 mM seviyelerinde

çimlenme sağlanmış fakat 200 ve 250 mM'lık tuzluluk stresi seviyesinde çimlenme sağlanamamıştır. *Dorystoechas hastata* tohumlarına uygulanan farklı tuz konsantrasyonlarının (NaCl) etkileri ve farklı seviyelerdeki kuraklık stresinin etkileri Çizelge 1'de verilmiştir.

*Dorystoechas hastata* tohumlarında kökçük uzunluğu 30.03 ile 3.63 mm arasında ölçülmüştür ve ortalamalar arasındaki farklar önemli bulunmuştur. *Dorystoechas hastata* tohumlarında kökçük uzunluğu en fazla kontrol bitkilerinde (30.028 mm) gözlenirken tuzluluk düzeyleri arttıkça bitkilerin kökçük uzunlukları azalmıştır. *Dorystoechas hastata* tohumlarında kökçük yaş ağırlığı 2.25 mg ile en yüksek değer kontrol uygulamalarında, en düşük değer ise 1 mg ile 150 mM uygulamalarında gözlemlenmiştir ve ortalamalar arasındaki farklar %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

**Çizelge 1:** Farklı tuzluluk ve kuraklık stresi koşullarında *Dorystoechas hastata* kökçük uzunluğu (mm), kökçük yaş ağırlığı (mg), sapçık uzunluğu (cm), sapçık yaş ağırlığı (mg) ve çimlenme oranı (%)

	Uygulamalar	Sapçık Uzunluğu (mm)	Sapçık Yaş Ağırlığı (mg)	Kökçük Uzunluğu (mm)	Kökçük Yaş Ağırlığı (mg)	Çimlenen Tohum Sayısı (%)
Tuzluluk stresi (NaCl)	0 NaCl	2.83	3.75	30.03 A	2.25 A	50.00
	50 NaCl	2.77	4.00	20.31 B	2.00 AB	42.50
	100 NaCl	2.71	4.00	12.22 BC	1.13 CB	43.75
	150 NaCl	2.13	2.75	3.63 C	1.00 C	37.50
	<b>Önemlilik</b>	<b>ÖD</b>	<b>ÖD</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>ÖD</b>
Kuraklık stresi (Bar)	0 Mpa	2.89	3.65 A	27.89	1.85	35.00
	2 Mpa	3.56	3.63 A	22.26	1.48	33.75
	4 Mpa	2.85	3.50 A	17.23	1.48	27.50
	6 Mpa	3.24	2.05 B	20.21	0.95	31.25
	<b>Önemlilik</b>	<b>ÖD</b>	<b>**</b>	<b>ÖD</b>	<b>ÖD</b>	<b>ÖD</b>

\*: 0.05 seviyesinde önemlidir. \*\*: 0.01 seviyesinde önemlidir. ÖD: önemli değil.

*Dorystoechas hastata* tohumlarının kuraklık stresi koşullarında çimlendirilmesi sonucu elde edilen sapçık yaş ağırlığı 2.05 ile 3.65 mg arasında değişirken, en fazla sapçık yaş ağırlığı kontrol bitkilerinden elde edilmiştir.

## SONUÇ

Tohum çimlenmesi ve fide oluşumu, bitki büyüme döngüsündeki en önemli aşamalardandır. Bu dönemde tuzluluk ve kuraklık stresi altında olan alanlarda doğal olarak yetişen bitki tohumlarının çimlenmesi ve fide çıkışında problemler oluşabilir. Tuzluluk kuraklık tüm tarım alanlarını ve tarımsal ürünleri olumsuz etkileyen en önemli stres faktörleri arasındadır. İklim değişiklikleri ile birlikte tuzlu ve kurak alanların artacağı ön görülmektedir.

Bu çalışma bulgularının değerlendirmesi yapıldığında, tuzluluk stresi koşullarında fidelerin en yüksek kökçük uzunluğu ve yaş ağırlığı kontrol uygulamasından elde edildiği, artan tuzlulukla birlikte bu gelişmelerin önemli derecede azaldığı söylenebilir. Artan tuz oranları



bitkilerin çimlenmesinde olumsuz yönde etkilemiş olsa da *Dorystoechas hastata* bitkilerininin 150 mM NaCl tuz düzeyine kadar tuz stresi koşullarında yetiştiriciliği mümkün olabilecektir.

Kuraklık stresi koşullarında, *Dorystoechas hastata* tohumlarına -6 bara kadar artan düzeyde uygulanan kuraklık uygulamaları ile kontrol uygulamalarının fide gelişimi üzerine etkileri benzerdir. Genellikle doğadan toplanarak ticareti yapılan *Dorystoechas hastata* bitkisinin kurak alanlarda yetiştiriciliğinde -6 bar kuraklık seviyesine kadar çimlenmenin gerçekleşebileceği düşünülmektedir. Elde edilen sonuçlar tuzluluk ve kuraklık stresi koşullarında olumlu etkiler gösterse de bitkilerin stres toleransını sağlamadaki rolünün netleştirilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

- Chaves, M. M., Flexas, J., & Pinheiro, C. (2009). Photosynthesis Under Drought and Salt Stress: regulation mechanisms from whole plant to cell. *Annals of Botany*. 103: 551–560, <https://doi.org/10.1093/aob/mcn125>.
- Razmjoo, R., Heydarizadeh, P., & Sabzalian, M. R. (2008). Effect of Salinity and Drought Stresses on Growth Parameters and Essential Oil Content of *Matricaria chamomila*. *International Journal of Agriculture & Biology*. 10 (4): 1560-8530.
- Tátraí, Z.A., Sanoubar, R., Pluhár, Z., Mancarella, S., Orsini, F., & Gianquinto, G. (2016). Morphological and Physiological Plant Responses to Drought Stress in *Thymus citriodorus*. *Hindawi Publishing Corporation International Journal of Agronomy*. Article ID 4165750. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/4165750>.
- Abdelraheema, A., Esmailib, N., O'Connell, M., & Zhanga, J. (2019). Progress and perspective on drought and salt stress tolerance in cotton. *Industrial Crops & Products*. 130: 118–129. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.12.070>
- Yılmaz, G. (2006). *Dorystoechas hastata*'nın (*Lamiaceae*) Biyolojik ve Ekolojik Özellikleri. Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Davis, P. H. (1988). Flora of Turkey and the Aegean Islands, Edinburg University Pres, 7, 461-462 .
- Güner, A., Akyıldırım, B., Alkayış, M.F., Çingay, B., Kanoğlu, S.S. & Özkan, A. M., Öztekin, M., Tuğ, G.N. (2012). Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M., Babaç M.T, (eds). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Başer, K.H.C.& Öztürk, N. 1992. Composition of the Essential Oil of *Dorystoechas hastata*, A Monotypic Endemic from Turkey. *Journal Essential Oil Research*. 4: 369-374.
- Kan, A., Günhan, R.S. and Çelik, S.A. (2015). The Chemical Composition Profile of *Dorystoechas hastata* Boiss. & Heldr. Ex Bentham Cultivated in Turkey. *Records of Natural Products*.9 (1): 135-145.

Karagözler, A.A., Erdag, B., Emek, Y.Ç. and Uygun, D.A. (2008). Antioxidant activity and proline content of leaf extracts from *Dorystoechas hastata*. *Food Chemistry*. 111: 400-407.

Gheidary, S., Akhzari, D., Pessaraki, M. (2017). Effects of salinity, drought, and priming treatments on seed germination and growth parameters of *Lathyrus sativus* L. *Journal of Plant Nutrition*, 40 (10): 1507- 1514. <http://dx.doi.org/10.1080/01904167.2016.1269349>

Arslan, M. & Aydınoglu, B. (2018). Tuzluluk (NaCl) stresinin mürdümükde (*Lathyrus sativus* L.) çimlenme ve erken fide gelişme özelliklerine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi* 7(1):49-54. <http://dx.doi.org/10.29278/azd.440646>.

Scott, S.J., Jones, R.A., & Williams, W.A. (1984). Review of data analysis methods for seed germination. *Crop Science*, 24: 1192- 1199.

Arslan, M., Aksu, E., & Doğan, E. (2018). Kuraklık Stresine Tolerans Bakımından İki Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) Genotipinin Değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 5(3): 261–267. <https://doi.org/10.30910/turkjans.448349>.

Isik, G & E. Yucel. (2017). Biological and ecological characteristics of a monotypic relict endemic species: *Dorystoechas hastata* (*Lamiaceae*). *International Journal of Agricultural and Environmental Research*.c 3(2): 222-231.

# THE BIGGEST PUBLIC HEALTH PROBLEM OF THE CENTURY: CHRONIC DISEASES

**Assoc. Prof. Dr. Kemal Macit Hisar**

Selcuk University, Medical Faculty, Public Health Department, Konya, Türkiye

## ABSTRACT

Chronic diseases; They are diseases that have a chronic character, have a long and slow course, negatively affect the quality of life of the individual, require advanced expertise in treatment, have complications that can be fatal or lead to disability, and are costly to monitor and treat. According to the Ministry of Health's 2016 data, 22 million people in Turkey have one or more chronic diseases. When those with chronic kidney disease are included in this group, one in every three people in our country in all age groups has at least one chronic disease. Increasing life expectancy in the 21st century has made chronic diseases the most important problem of public health.

The population of this systematic review type research includes all studies that can be accessed through scanning from search engines; The sample consists of research on chronic diseases and their public health aspects that can be accessed during screenings between 15 September and 15 October 2023. The research was conducted from Wiley-Blackwell, Web of Science, Scopus, Pubmed, Medline, Cinahl Plus with full text databases using 360 search through the Selcuk University Library scanning engine. In addition, searches were made in the Google search engine. Public Health, Chronic Diseases, Disease Risk Factors, Cardiovascular System Diseases were used as keywords.

In conclusion; Chronic diseases have become increasingly common in the world and in Turkey in recent years. Cardiovascular system diseases come first among the causes of death in Turkey and the world. In the ranking, cardiovascular system is followed by cancers, respiratory system diseases and metabolic diseases. Factors such as increased life expectancy at birth, aging of societies, industrialization, environmental pollution, increased individual stress, increased sedentary lifestyles, changes in nutritional patterns and increased consumption of addictive substances such as tobacco are held responsible for this increase. There is no definitive treatment for most non-communicable diseases. That's why the concepts of protection and prevention are very important for chronic diseases. The knowledge that medical science has today about chronic diseases is that their occurrence can be prevented if appropriate precautions are taken.

**Keywords:** Public Health, Chronic Diseases, Disease Risk Factors, Cardiovascular System Diseases.

## INTRODUCTION

Chronic diseases are diseases that have a chronic character, have a long and slow course, negatively affect the quality of life of the individual, require advanced expertise in treatment, have complications that can be fatal or lead to disability, and are costly to monitor and treat. Major Chronic Diseases:

Cardiovascular diseases (heart attack, coronary artery diseases, stroke)  
cancers

Chronic respiratory diseases (chronic obstructive pulmonary disease, asthma), Diabetes, Hypertension, Others.

Chronic diseases negatively affect the economic situation of both individuals and countries. The economic effects of chronic diseases are most experienced in low- and middle-income countries.

Concept of Burden of Disease: The burden of disease is represented by the disability-adjusted life year (DALY) criterion. DALY - Disability Adjusted Life Year: Expressed as the disability adjusted life year, DALY is an absolute measure of health loss that counts the years lost due to diseases or disorders that may or may not cause death. It is a summary indicator for public health. One DALY is one year lost from healthy living. With the burden of disease approach, estimates are made regarding diseases, injuries and deaths and the risk factors that are effective in the emergence of these health problems. Attributable values for risk factors can be calculated.

The Importance of Chronic Diseases for the World and Türkiye:

A total of 57 million deaths occurred in the world in 2008, 63% of which were caused by cardiovascular diseases, diabetes, cancer and chronic respiratory diseases.

Approximately 80% (29 million) of deaths from chronic diseases occurred in low- and middle-income countries. They are the most common causes of death in most countries in the Americas, Eastern Mediterranean, Europe, South-East Asia and the Western Pacific.

Chronic diseases have increased in the world and in Turkey in recent years.

Reasons for the increase;

Reduction of infectious diseases

Increasing life expectancy and aging of societies

Industrialization

environmental pollution

Increased individual stress

Increase in sedentary lifestyles

Change in nutritional patterns

Increase in consumption of addictive substances such as tobacco, etc.

In 2013, non-communicable diseases caused 88% of deaths and 81% of the total disease burden in Turkey. Among non-communicable diseases, the diseases causing the greatest burden were determined to be ischemic heart disease, low back and neck pain, COPD, diabetes and congenital anomalies.

Between 2000 and 2013, the burden of ischemic heart disease and cerebro vascular disease decreased by approximately 10%.

The burden of back and neck diseases has increased by 37%, COPD by 10% and diabetes by 66%.

The most important disease causing mortality burden (YLL) in the 2000-2013 period was ischemic heart disease. The share of mortality in the total disease burden is decreasing and the share of morbidity is increasing.

## **MATERIAL AND METHOD**

The population of this systematic review type research includes all studies that can be accessed through scanning from search engines; The sample consists of research on chronic diseases and

their public health aspects that can be accessed during screenings between 15 September and 15 October 2023. The research was conducted from Wiley-Blackwell, Web of Science, Scopus, Pubmed, Medline, Cinahl Plus with full text databases using 360 search through the Selcuk University Library scanning engine. In addition, searches were made in the Google search engine. Public Health, Chronic Diseases, Disease Risk Factors, Cardiovascular System Diseases were used as keywords.

## RESULTS

### Major chronic diseases and their epidemiology

#### Blood Pressure and Hypertension

The prevalence of hypertension increases with age in both women and men.

The prevalence of hypertension is higher in women in every age group, starting from the 45-54 age group. The prevalence of the disease is higher in rural areas (26 percent) than in urban areas (23 percent). When evaluated according to NUTS1 regions, the lowest prevalence belongs to Southeastern Anatolia (16 percent) and the highest prevalence belongs to Western Marmara with 35 percent. In the group with hypertension, 30 percent of people have their blood pressure under control; 42 percent are untreated.

#### Diabetes

In terms of diabetes frequency, men and women; There is no difference between those living in rural areas and those living in urban areas.

The prevalence of diabetes increases with age in both men and women. Among NUTS1 regions, the prevalence of diabetes varies between 9 percent (Central-Eastern Anatolia region) and 14 percent (Western Marmara and Western Anatolia regions). The rate of those whose diabetes is under control is 29 percent, the rate of those who are not under control is 40 percent, and the rate of those who have diabetes but are untreated is 31 percent.

#### Cardiovascular Diseases

The prevalence of coronary heart disease increases with age in men, reaching approximately 20 percent in the group over 75 years of age. Western Anatolia Region is the region where coronary heart disease is most common in men. Western Black Sea and Central Anatolia are regions with a high prevalence of coronary heart disease in women. Tobacco use, inappropriate diet, and physical inactivity, which are defined as risk factors, are responsible for 75-85% of coronary heart diseases. Although significant advances have been made in the treatment of cardiovascular diseases in recent years, these methods are quite expensive and their long-term benefits are limited.

#### Cardiovascular Diseases

The frequency of cerebro vascular disease in women is higher than in men in all age groups.

Eastern Marmara and Middle East Anatolia are the regions where the frequency is above 3 percent in women.

In men, the Western and Eastern Black Sea Regions are the regions with the highest frequency of cerebro vascular disease.

#### Chronic Respiratory Diseases

Women have a higher prevalence of doctor-diagnosed asthma in all age groups.

In rural areas compared to cities, the frequency of diagnosed asthma is higher in the NUTS1 regions of Central Anatolia, Western Black Sea, Eastern Black Sea and Western Anatolia than in other regions.

The age- and gender-standardized prevalence of COPD diagnosed by a doctor is 4.0 percent (3.8% in men, 4.1% in women). The prevalence of COPD based on doctor diagnosis or PFT result is 5.0 percent (4.9 percent in men, 5.1 percent in women). COPD, according to rural and urban; It is higher in the Western Black Sea, Eastern Marmara, Northeastern Anatolia, Central Eastern Anatolia, Eastern Black Sea and Aegean regions compared to other regions.

### Cancer

Cancer is an increasing health problem worldwide and causes a significant socioeconomic burden on societies and material and moral losses and difficulties in individuals.

It is expected that a significant portion of cancer cases that will develop in the coming years will occur in underdeveloped countries. It is an important public health problem as it is the second most common cause of death after cardiovascular diseases in our country among known deaths.

It is necessary to record cancer in order to know the distribution of cancer, determine the policies to be applied, evaluate the effectiveness of the interventions and carry out the necessary improvement studies in a timely manner.

The whole process of collecting information about all cancer cases occurring in a certain population and fully documenting this information together with the clinical and pathological indicators of cancer is called population-based cancer registry. Cancer Registry Center is the place where patients diagnosed with cancer are registered.

According to Türkiye Unified Database, 2014 data;

The most common cancer in the 15-24 age group is testicular cancer in men and thyroid cancer in women.

The most common cancer in the 25-49 age group is trachea, bronchus and lung cancer in men and breast cancer in women.

The most common cancer in the 50-69 age group is trachea, bronchus and lung cancer in men and breast cancer in women.

The most common cancer in the age group of 70 and above is trachea, bronchus and lung cancer in men and breast cancer in women.

### Mortality and Causes

According to the Turkey Chronic Diseases and Risk Factors Frequency Study Main Findings, 2011 research;

The crude death rate is 7.0 per thousand.

58 percent of those who died were men and 42 percent were women.

Heart attack is the leading cause of death with 20 percent.

Cardiovascular diseases are in the first place with 42 percent of deaths, and cancers are in the second place with 21 percent.

### Obesity

Overweight and obesity have negative metabolic effects on blood pressure, cholesterol, triglycerides and insulin resistance.

The risk of coronary heart disease, ischemic stroke and type 2 DM increases with increasing Body Mass Index (BMI).

Increased BMI also increases the risk of breast cancer, colon/rectum, endometrium, kidney, esophagus (adenocarcinoma) and pancreas.

According to WHO data, overweight and obesity are responsible for 80% of Type 2 Diabetes, 35% of ischemic heart diseases and 55% of hypertension in adults in Europe and cause more than 1 million deaths every year. If no measures are taken and considering that the increase in obesity prevalence continues at the same rate as in the 1990s, it is estimated that 150 million adults and 15 million children and adolescents will be obese in Europe by 2010.

It is stated by the WHO Regional Office for Europe that overweight affects 30-80% of adults in the European Region, approximately 20% of children and adolescents are overweight and one third of them are obese. The trend towards obesity is alarming, especially in children and adolescents. The annual increase in childhood obesity is growing. It is reported that today the prevalence of childhood obesity is 10 times higher than in the 1970s. In adults; The prevalence of obesity in our country, as in other countries of the world, is increasing day by day. According to the preliminary study report of "Turkey Nutrition and Health Research-2010", the prevalence of obesity in Turkey is; 20.5% in men, 41.0% in women, 30.3% in total

The prevalence of obesity at the age of 0-5 is 8.5% (boys 10.1%, girls 6.8%)

The prevalence of obesity in ages 6-18 was found to be 8.2% (boys 9.1%, girls 7.3%).

At the age of 0-5, those who were overweight were found to be 17.9%, and those who were overweight and obese were 26.4%.

Among those aged 6-18, those who were overweight were found to be 14.3%, and those who were overweight and obese were 22.5%.

Considering regional distributions, obesity frequency in Türkiye;

NUTS1 Region

Istanbul 33.0

West Marmara 30.7

Eastern Marmara 30.6

Aegean 28.0

Mediterranean 30.1

Western Anatolia 33.0

Central Anatolia 32.9

Western Black Sea 31.3

Eastern Black Sea 33.1

Northeastern Anatolia 23.5

Middle East Anatolia 20.5

Southeastern Anatolia 22.9

Smoking

In 2011, 43 percent of men and 17 percent of women smoked. The highest smoking prevalence is in the 25-44 age group. The highest quitting rates are at ages 55 and over for men and 45 and over for women. While men smoke an average of 17.2 cigarettes a day, women smoke an average of 11.0 cigarettes a day. Cigarette smoking is higher in urban areas than in rural areas (31 percent, 25 percent). Smoking is found in 37 percent of homes and 23 percent of workplaces.

In the TÜİK Health Survey conducted in 2014, it was determined that the use of tobacco products has increased, especially among young people and women. In the face of this situation, activities for young people were emphasized and measures to strengthen the supervision system were increased and new policies were implemented. As a result of the measures taken; It was determined that there was a decline.



Approximately 6 million people die from tobacco use and exposure each year, accounting for 6% of all female and 12% of male deaths in the world. Cigarette smoking is estimated to cause approximately 71% of all lung cancer deaths, 42% of chronic respiratory diseases, and approximately 10% of cardiovascular disease. Smoking is also a major risk factor for infectious diseases such as tuberculosis and lower respiratory tract infections. Exposure to cigarette smoke increases the risks of childhood respiratory infections, sudden infant death, and asthma.

#### Alcohol Use

There is a direct relationship between high levels of alcohol consumption and increased risks of some cancers, liver diseases and cardiovascular diseases.

In 2011, 23 percent of men and 4 percent of women in our country use alcohol.

The highest prevalence of alcohol use is in the 35-44 age group.

Alcohol consumption is 11 percent in rural areas and 14 percent in urban areas.

The highest alcohol consumption is in the Western Marmara region with 20 percent.

The lowest usage is in the Southeastern Anatolia region.

### CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Chronic diseases are health problems that cause significant disability. In addition to causing deaths, especially among adults and the elderly, they also cause some non-fatal health problems. The resulting disability prevents daily life. Musculoskeletal system diseases and rheumatic diseases, strokes, kidney failure due to diabetes, blindness, leg and foot amputations are the most important disabilities all over the world. Risk Factors Most chronic diseases have preventable risk factors. It is causally associated with four specific behaviors: tobacco use, physical inactivity, unhealthy diet, and harmful use of alcohol.

These behaviors cause four basic consequences:

metabolic/physiological changes

increase in blood pressure

overweight/obesity

hyperglycemia and hyperlipidemia.

Measures Used in Chronic Disease Epidemiology

Incidence, Prevalence, Relative Risk, Attributed Risk, Vulnerability Rate.

Using the disease burden, one region/settlement can be compared with another region/settlement. Speeds specific to age, gender and location of residence can be used.

Observational and experimental research can be done.

WHO's Recommendations for Combating Chronic Diseases

Tobacco use control

Promoting physical activity

Reducing alcohol use

Promoting healthy eating

Identifying specific strategies to prevent cancer

For chronic diseases, the concepts of prevention and control are more important than treatment.

1. Elimination of the causes of diseases (primary prevention)

Regulation of nutrition, establishing the habit of regular physical exercise, preventing the use of substances such as tobacco and alcohol

2. Early detection of the disease (secondary prevention)

For early diagnosis, it is necessary to "screen" among seemingly healthy people with the help of examination methods and laboratory tests.

3. Prevention of disease-related loss of function (tertiary prevention)

Ensuring the continuity of the treatment, keeping the disease under control and performing rehabilitative studies when necessary, allowing the patient to work, study, social life, etc.  
Ensuring participation in processes

Providing consultancy services

4. Follow-up studies: monitoring patients at appropriate intervals since the treatment of chronic diseases lasts a lifetime. Strategic Objectives in Fighting Chronic Diseases:

Strategic Objectives of the Ministry of Health; To develop healthy eating habits, increase physical activity levels and reduce obesity, continue the fight against tobacco, reduce tobacco exposure and addictive substance use, reduce and monitor the incidence and risk factors of non-communicable diseases, control and reduce the complications of non-communicable diseases.

## REFERENCES

1. National Burden of Disease Study, 2013, Ministry of Health, Hacettepe University, Institute of Population Studies.
2. Public Health Basic Information III. Volume, Hacettepe University Publications, 2012.
3. National Burden of Disease Study and Solution Suggestions, Hacettepe University Faculty of Medicine, 18 April 2017.
4. Main Findings of Turkey Chronic Diseases and Risk Factors Frequency Study, Turkish Public Health Institution, Ankara 2013.
5. WHO, Global Status Report on Non-communicable Diseases 2010.
6. Turkish Public Health Institution, Türkiye Cancer Statistics, Ankara, 2014.  
S.B. General Directorate of Public Health Web sites:
7. <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/obezite/dunyada-obezitenin-gorulme-sikligi.html>
8. <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/obezite/turkiyede-obezitenin-gorulme-sikligi.html> Access Date: 27.10.2023.
9. Ministry of Health, Tobacco Control Strategy Document and Action Plan, 2018-2023
10. Ministry of Health Strategic Plan 2013-2017.  
WHO, Health statistics and Information Systems:
11. [https://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates/en/index1.html](https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html)
12. [https://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates/en/](https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/) Access Date: 27.10.2023

**INVESTIGATION of NANOFIBERSMADE of Cu@Mo METALLIC NANOALLOYS  
PRODUCED by FEMTOSECOND LASER ABLATION**

**FEMTOSANIYE LASER ABLASYONU İLE ÜRETİLENCu@MoMETALİK NANO-  
ALAŞIMLARDAN OLUŞTURULAN NANOLİFLERİN İNCELENMESİ**

**Esmâ KALELİ**

Department of Physics, Faculty of Science, University of Selçuk, 42031, Selçuklu, Konya,  
Turkey,

**Doç.Dr. Yasemin GÜNDOĞDU**

Department of Computer Technologies, KadınhanıFaikİçil Vocational High School,  
University of Selçuk, Konya, Turkey

**Doç.Dr. Serap YİĞİT GEZGİN**

Department of Physics, Faculty of Science, University of Selçuk, 42031, Selçuklu, Konya,  
Turkey

**Prof.Dr. Hamdi Şükür KILIÇ**

Department of Physics, Faculty of Science, University of Selçuk, 42031, Selçuklu, Konya,  
Turkey

**ABSTRACT**

In recent years, there have been significant developments in nanoparticle synthesis, properties, and application areas. The pulsed laser ablation method in liquid (PLAL)medium is frequently used in nanoparticle synthesis stands out because it uses a physicaltop-down approach.

The operationprinciples of PLAL method begins with the production of a plasma cloud from anysolid target at the interface by creating intense heat and pressure on the target with a focused laser beam. The plasma expands under the control of the liquid, then transfers its energy to the surroundingsin liquid, forming a vapor layer that surrounds the surface of the plasma. The vapor layer expands, the plasma contacts, nanoparticles break off from the material and are released into the bubble. Finally, the bubble collapses and a colloidal solution is obtained by dispersing nanoparticles into the solvent.

In this study, molybdenum (Mo), copper (Cu) and Mo@Cu nanoparticles were synthesized using femtosecond laser using Mo and Cu sputtering targets. Absorption spectroscopy was performed, and spectra were obtained by taking UV-Vis spectrometer on these produced structures. SEM images of the same structures were also taken, and the morphology and chemical characterization of the synthesized nanoparticles were examined and analyzed.

**Keywords:** Laser ablation, Mo, Cu, femtosecond laser, absorption

## ÖZET

Son yıllarda nanopartiküllerin sentezi, özellikleri ve uygulama alanlarında önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Nanopartikül sentezinde sıklıkla kullanılan sıvı (PLAL) ortamda darbeli laser ablasyon yöntemi, fiziksel yukarıdan aşağıya bir yaklaşım kullanması nedeniyle öne çıkıyor.

PLAL yönteminin çalışma prensibi, odaklanmış bir lazer ışınıyla hedef üzerinde yoğun ısı ve basınç oluşturularak arayüzdeki herhangi bir katı hedeften plazma bulutu üretilmesi ile başlar. Plazma, sıvının kontrolü altında genişler, daha sonra enerjisini sıvı içindeki çevreye aktararak plazmanın yüzeyini saran bir buhar tabakası oluşturur. Buhar tabakası genişler, plazma temas eder, nanopartiküller malzemeden kopar ve baloncukun içine salınır. Son olarak kabarcık çöker ve nanopartiküllerin solvent içerisine dağıtılmasıyla koloidal bir çözelti elde edilir.

Bu çalışmada Mo ve Cu püskürtme hedefleri kullanılarak femtosaniye lazer kullanılarak molibden (Mo), bakır (Cu) ve Mo@Cu nanopartikülleri sentezlendi. Üretilen bu yapılar üzerinde UV-Vis spektrometresi alınarak absorpsiyon spektroskopisi yapılmış ve spektrumlar elde edilmiştir. Aynı yapıların SEM görüntüleri de alınarak sentezlenen nanopartiküllerin morfolojisi ve kimyasal karakterizasyonu incelenerek analiz edildi. Elde edilen veriler konferans kapsamında sunulacak.

**Anahtar Kelimeler:**Laserablasyonu, Mo, Cu, femtosaniyelaser, absorpsiyon

## GİRİŞ

Nanoparticles (NPs) come to the fore in technological developments with improved physicochemical properties such as adaptability to semiconductor technology, electrical and thermal conductivity, catalytic activity, light absorption and scattering. The most important reason why nanosized materials gain new properties is the increase in the surface/volume ratio of the material [1]. As the material size decreases, the amount of atoms on the surface increases. Accordingly, the interaction of the material with the environment increases [2]. Nanomaterials can be classified according to their size, composition, shape and origin. According to their structures, they can be divided into groups such as carbon-based, metal-based, metal oxide-based. Metal nanoparticles have become the focus of research in recent years due to their unique electronic and optical properties. In this study, the production of copper nanoparticles and Molybdenum (Mo) nanoparticle, the creation of nanofibers and future photocatalysis properties will be focused on. Mo is a shiny silvery, hard metal with a very high melting point. It is added to alloys to ensure that the materials are resistant to high temperatures and corrosion (chemical abrasion) and to increase their hardness, electrical and thermal conductivity. Copper can be used frequently in many areas such as transportation, industrial, electrical and electronics, as well as in the chemical, jewellery and paint industry. These nanoparticles are of particular interest because of their coloring agents, biomedical and antimicrobial applications.

Zamora-Romero et al. produced  $\text{MoO}_x$  via laser ablation of solids in liquids LALS. It was observed that the synthesis of the produced NPs did not contain surfactants/additives, showed absorption around 840 nm, and in line with these properties, the NPs were suitable for use as photothermal therapy PTT agents [3]. By applying an external electric field to the molybdenum target in deionized water, nanoparticles of a few nanometers in size were obtained with a

picosecond pulsed laser beam at 80 °C. It was predicted that these particles would open new possibilities for innovative biological applications such as anti-cancer complexes[4]. Again, molybdenum oxide nanoparticles and nanolayers were formed by femtosecond laser pulse on a high purity Mo target in deionized water. It was observed that the optical absorption of this colloid mixture changed over time and its color shifted towards blue, and the band gap of the synthesized nanostructures increased from 2.55 eV to 2.9 eV[5]. The results obtained by ultrashort laser ablation of Mo in organic solvents with different chemical structures and in water were examined. Many nanoparticles larger than 50 nm and smaller than 10 nm were obtained from the nanoparticles obtained in water, and a complex surface chemistry was observed. In ultra-short laser ablation in Acetone and Toluene, nanoparticles of 16 and 12 nm in size and a molybdenum carbide percentage of 40% and 60% were obtained, respectively[6]. The synthesis and characterization of Cu nanoparticles using PLAL for the detection of hydrogen sulphide were examined and sensors used in the detection of hydrogen sulphide were produced by coating optical fibers with CuO nanoparticles synthesized in water[7]. Cu, Ni and Co nanoparticles were obtained by laser ablation in deionized water, acetone and ethanol and their optical properties were examined experimentally and it was seen that they gave results in line with the theoretical calculations of Mie theory. According to UV-Vis spectrometry, three bands were observed at approximately 240 nm, 280 nm and 350 nm in deionized water, a significant broadening at 330 nm in acetone, and an optical absorbance peak around 590 nm in ethanol[8].

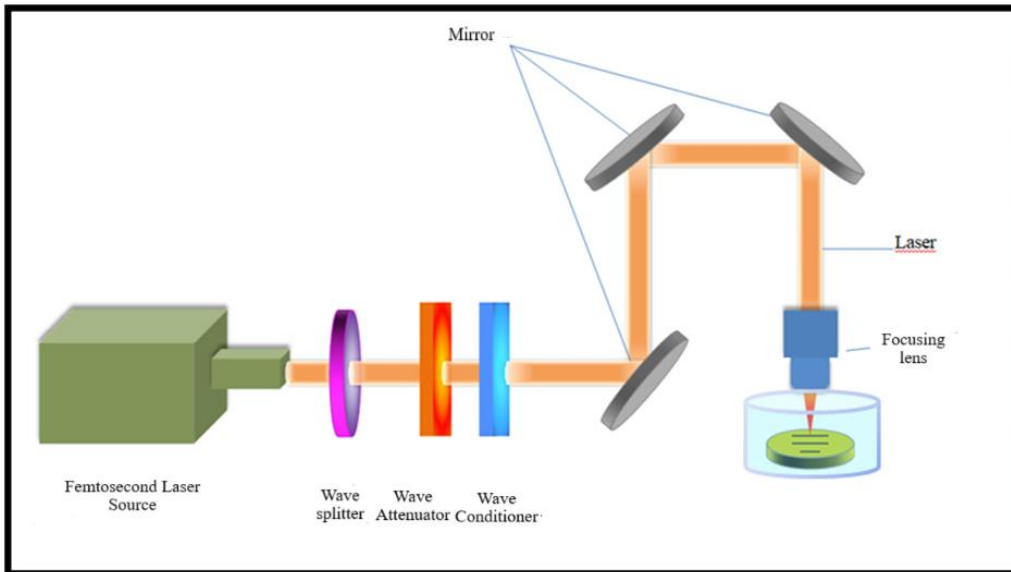
In this study, NPs were produced by pulsed laser ablation method with Au Ag and Cu metal targets immersed in water. While it was observed that Au and Ag nanoparticles could last for even a month without any change, it was observed that copper was a weakly stable nanoparticle due to rapid oxidation in water and transformation into CuO[9]. It has been observed that Cu nanoparticles synthesized in deionized liquid and air environment, nanoparticles produced in deionized water form aggregates and exhibit a surface plasmon resonance at approximately 590nm, while the nanoparticles in air have been observed to combine in irregular shapes[10]. Cu nanoparticles were obtained by laser ablation in water and methyl alcohol using two different laser sources. While CuO nanoparticles obtained in water show a chain-like structure, nanoparticles obtained in methyl alcohol are more spherical and have lower oxide presence. It was observed that the obtained nanoparticles were crystalline and showed significant stability. It has been observed that the bactericidal activity of Cu nanoparticles does not depend on ion release, and the oxidation state and size have a greater effect on the process[11].

## **Materials and Method**

### **Femtosecond Laser Ablation Technique**

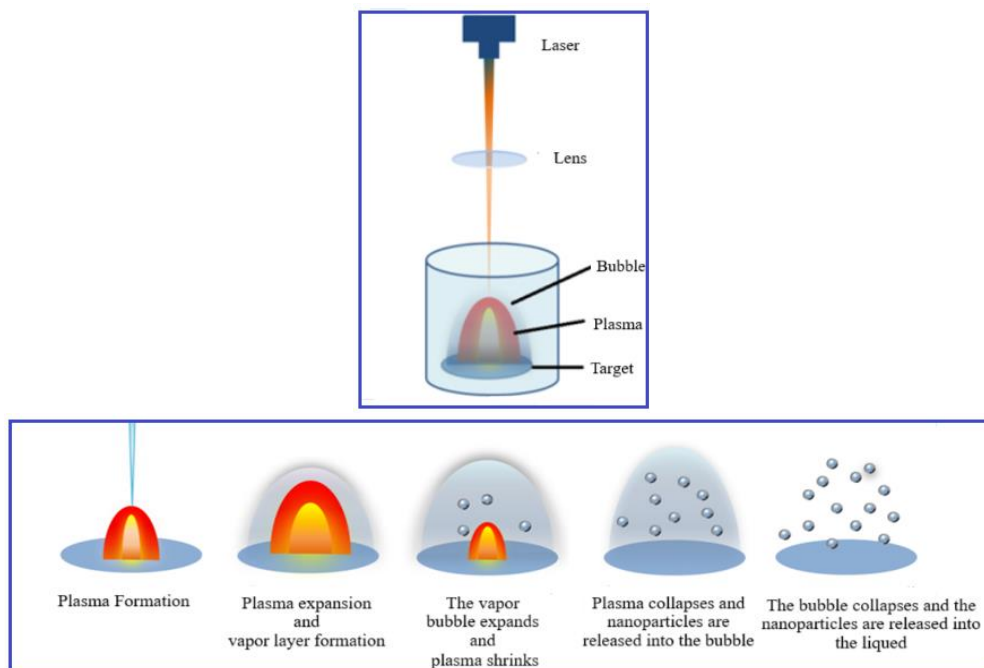
Laser ablation method is an easy method that has a simple mechanism and the properties of the nanoparticle we produce change easily when we change its parameters. In this method, changes in particle size, nanoparticle production efficiency, absorption spectrometry and permeability state of the resulting material can be achieved.

Laser ablation can be done in three ways; It can be carried out in a vacuum environment, in a liquid or in a dry atmospheric environment.



**Figure1.** Laser ablation mechanism In the laser ablation method, it is the process of removing nanoparticles from the target by focusing the laser coming from the source with the help of wave splitter, attenuator, wave regulator, mirrors and lenses.

The working principle of the "Pulsed Laser Ablation in Liquid" (PLAL) method of NP production in liquid is as follows.



**Figure 2.** Laser ablation stages in liquid

A focused laser beam creates intense heat and pressure on the target, producing a plasma cloud from the solid target at the interface. The plasma expands under the control of the liquid, then transfers its energy to the environment in the liquid, creating a layer of vapor surrounding the surface of the plasma. The vapor layer expands, contacts the plasma, nanoparticles begin to break away from the material and are released into the bubble. Finally,

the bubble collapses and a colloidal solution is obtained by dispersing the nanoparticles into the solvent.

### **Production Process Of Cu –Mo Nanoparticle And Mo@Cu Nano-Alloy By Plate Method**

#### ***Cu Nanoparticle Production***

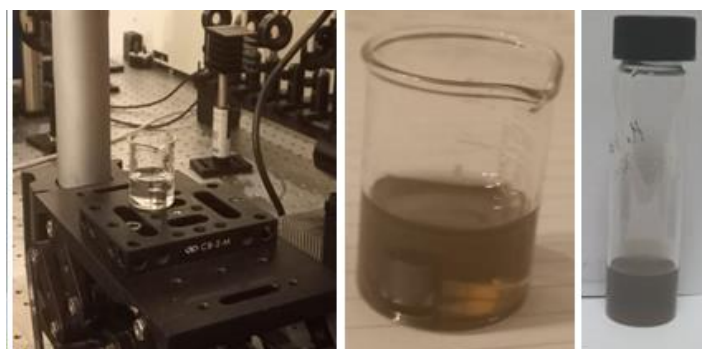
The copper tablet, weighed and placed in sufficient DMF, was placed in the Femtosecond Laser system and the focal length was adjusted to 11 cm in Figure 3. A laser with a diameter of 0.8 cm was produced with a laser power of 550 mW, focused down to 0.7 microns with the help of the mirrors and lens in the mechanism, and nanoparticles were separated on the tablet for 30 minutes. Finally, the tablet was weighed again and the difference was taken as the detached Cu nanoparticle value.



**Figure 3.** Cu nanoparticle experimental process

#### ***Mo Nanoparticle Production***

Under the same conditions, the Mo tablet placed in DMF solution was left in the laser system for 30 minutes and nanoparticle separation was carried out (in Figure 4).



**Figure 4.** Mo nanoparticle experimental process

#### ***Mo@Cu nano-alloy Production:***

For the production of Mo@Cu nano-alloy, firstly the Cu tablet was placed in DMF and the focal length of the Femtosecond Laser system was adjusted to 11 cm in Figure 5. At 550 mW laser power, it was focused down to 0.7 microns and the nanoparticle was removed for 30 minutes. Then, the Mo tablet was placed in the Cu nanoparticle DMF solution placed in the magnetic stirrer. Mo nanoparticles were separated in the same Femtosecond Laser system for



30 minutes. The initial and final weights of the tablets were recorded as the obtained Mo and Cu nanoparticles.

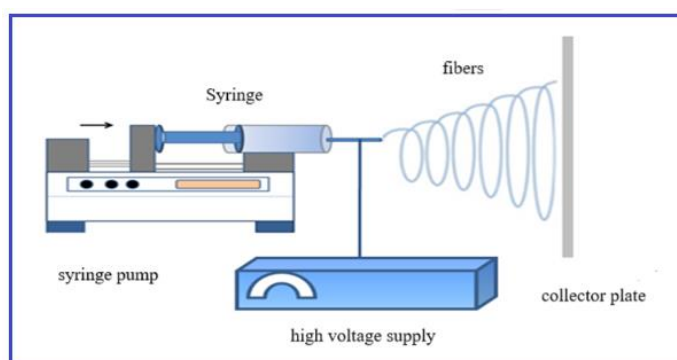


**Figure 5.** Mo@Cu nano-alloy manufacturing process

### **ELECTROSPINNING METHOD:**

The electrospinning method is a process in which a liquid droplet is electrified to form a jet to form fibers, and then the resulting polymer jet is deposited on a grounded collector at a suitable distance.

The basic setup of electrospinning is quite simple. The electrospinning system consists of a syringe pump, a syringe, a high voltage source and a grounded collector plate.

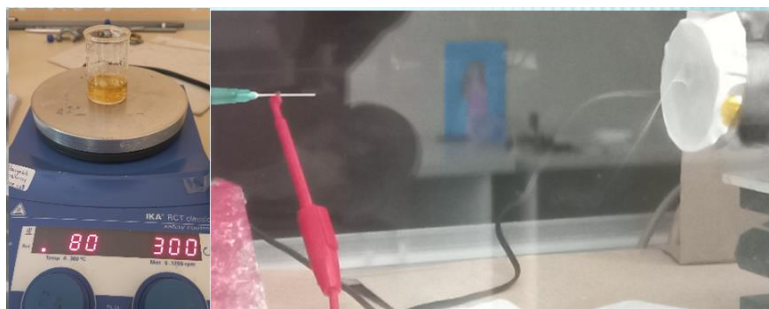


**Figure 6.** Electrospinning experimental setup

The electrospinning method is a popular method for nanofiber production due to its low cost, ease of use, controllable scalability and versatility.

### ***Mo @ Cu Nanofiber Production***

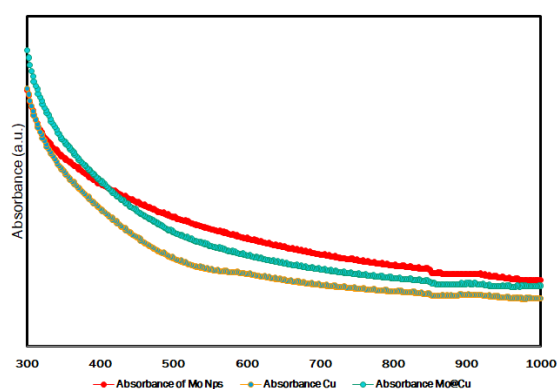
For the electrospinning system, PAN polymer was added to the DMF solution containing 3% Mo@Cu that we had previously prepared and mixed with a magnetic stirrer for 1 hour. After waiting for a day, it was taken into a syringe and placed in the electrospinning system. Nanofiber production started with 18 kV voltage applied to the syringe tip on a grounded turntable at a distance of 15 cm and continued for 30 minutes.



**Figure 7.** Mo@Cu nanofiber production process

## CHARACTERIZATION METHODS

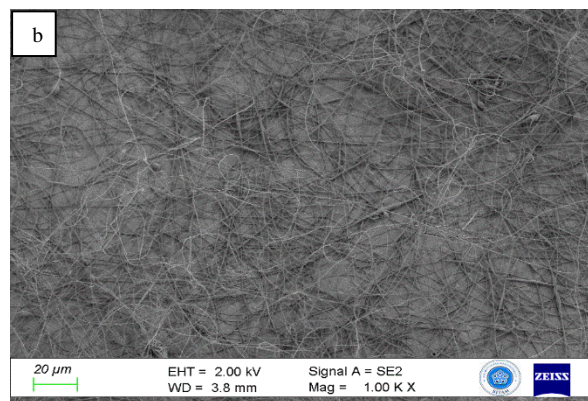
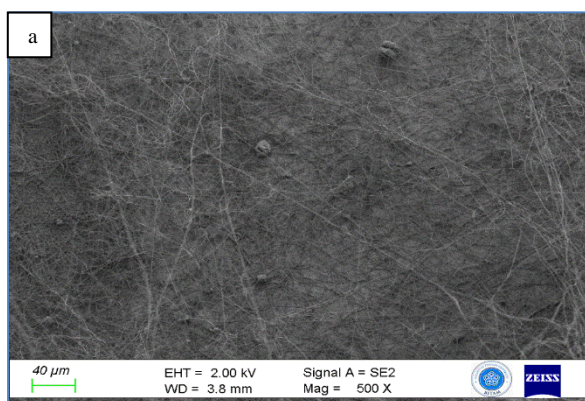
### Absorbance Spectroscopy



**Figure 8.** Absorbance Spectrum of Mo, Cu and Mo@Cu NPs

Absorbance spectroscopy gives us information about which areas of the material have absorbance. In our chart, which is shown in different colors depending on the type of material, wavelengths between 400 and 700 nm indicate the visible region, above 700 nm indicates the near infrared region, and below 400 nm indicates the ultraviolet region. Accordingly, it was observed that the absorbance of Cu in the visible and near infrared was high, while the absorbance of the Cu-Mo nano-alloy was high in the ultraviolet region.

### *Mo@Cu Fe-Sem Images*



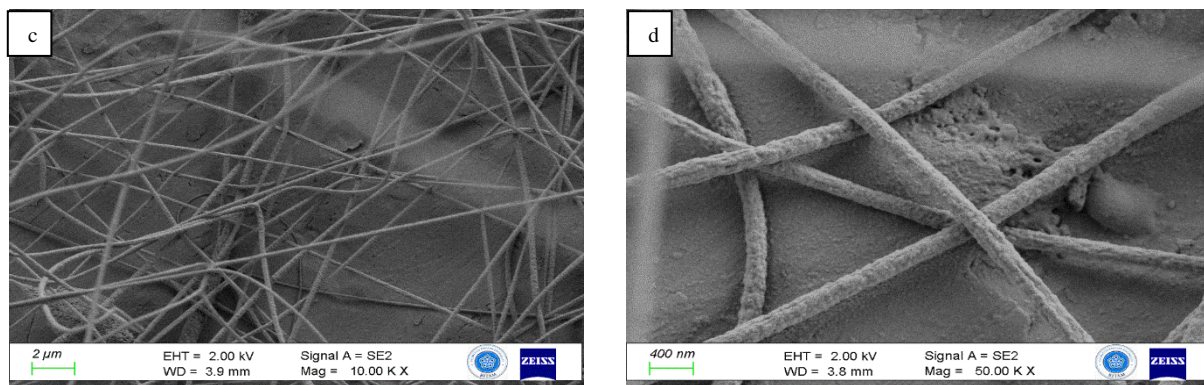


Figure 9. FE-SEM images Mo@Cu NPs for a) 40  $\mu\text{m}$  b) 20  $\mu\text{m}$  c) 2  $\mu\text{m}$  d) 400 nm

Images of the nanofibers we produced from the Mo@Cu nano-alloy we produced by electrospinning, taken at different intervals, are shown in Figure 9. It was observed that the fiber diameters of the nanofibers produced were between 50 nm and 200 nm.

## Conclusion

In this study, nanoparticle was defined and nanoparticle properties were mentioned. Mo and Cu nanoparticles were produced by Mo@Cu nano-alloy laser ablation technique with femtosecond laser at 800 nm wavelength in DMF solvent. The produced nanoparticles were then added to the PAN polymer. Nanofiber production was carried out by electrospinning method. The absorption spectra of Mo, Cu and Mo@Cu nanoparticles were recorded, and as a result, it was seen that the absorbance was high for Cu in the visible and near infrared region, while the absorbance of the Cu@Mo nano-alloy was high in the UV region. It can be seen that the fiber diameters of Mo@Cu nano-alloy nanofibers obtained from Fe-SEM images are between 50 nm and 200nm. Future studies will also focus on whether the produced fibers are particularly suitable for photocatalysis applications.

## References

1. Beykaya, M. and A. Çağlar, *An Investigation on Synthesis of Silver-Nanoparticles (AgNP) and their Antimicrobial effectiveness by using Herbal Extracts*. Afyon Kocatepe Univ. J. Sci. Eng, 2016. **16**(3): p. 631-641.
2. Krug, H.F. and P. Wick, *Nanotoxicology: an interdisciplinary challenge*. Angewandte Chemie International Edition, 2011. **50**(6): p. 1260-1278.
3. Zamora-Romero, N., et al., *Synthesis of molybdenum oxide nanoparticles by nanosecond laser ablation*. Materials Chemistry and Physics, 2020. **240**: p. 122163.

4. Spadaro, S., et al. *Molybdenum oxide nanocolloids prepared by an external field-assisted laser ablation in water*. in *EPJ Web of Conferences*. 2018. EDP Sciences.
5. Camacho-Lopez, S., et al., *Hydrated MoO<sub>3</sub> nanoparticles and  $\alpha$ -MoO<sub>3</sub> nanosheets synthesis by fs laser irradiation*. *Materials Chemistry and Physics*, 2023. **297**: p. 127376.
6. De Bonis, A., et al., *Transition metal carbide core/shell nanoparticles by ultra-short laser ablation in liquid*. *Nanomaterials*, 2020. **10**(1): p. 145.
7. Lopez, J.D., et al., *Optical fiber sensor coated with copper and iron oxide nanoparticles for hydrogen sulfide sensing*. *Optical Fiber Technology*, 2021. **67**: p. 102731.
8. Cuenca, J.P., et al., *Optical Properties of Cu, Ni, and Co Nanoparticles Synthesized by Pulsed Laser in Liquid Ambient*. *Brazilian Journal of Physics*, 2022. **52**(3): p. 96.
9. Herbani, Y., et al. *Pulse laser ablation of Au, Ag, and Cu metal targets in liquid for nanoparticle production*. in *Journal of Physics: Conference Series*. 2018. IOP Publishing.
10. Kumar, B. and R.K. Thareja, *Laser ablated copper plasmas in liquid and gas ambient*. *Physics of Plasmas*, 2013. **20**(5).
11. Fernández-Arias, M., et al., *Copper nanoparticles obtained by laser ablation in liquids as bactericidal agent for dental applications*. *Applied Surface Science*, 2020. **507**: p. 145032.

## EVALUATION OF HEALTHY LIFESTYLE BEHAVIORS IN A MEDICAL FACULTY STUDENTS

**Assoc. Prof. Dr. Kemal Macit Hisar**

Selcuk University, Medical Faculty, Public Health Department, Konya, Türkiye

**Resch. Assist. Dr. Gülderen Soydemir**

Selcuk University, Medical Faculty, Public Health Department, Konya, Türkiye

### ABSTRACT

It is the most fundamental right of individuals to live their lives in a healthy way. For this reason, it is important to create a healthy lifestyle in the early stages of life rather than dealing with unwanted health problems later in life. The purpose of this study; To evaluate the healthy lifestyle behaviors (HPBD) of students studying at Selçuk University Faculty of Medicine.

This descriptive research was conducted at Selçuk University Faculty of Medicine Hospital between February 1 and April 30, 2023. 236 medical faculty students were included in the research. Necessary permissions were obtained before the work. Research data were collected online using the Socio-Demographic Information Form and Healthy Lifestyle Behaviors Scale-II (HSBS-II). Statistical evaluation was made with IBM SPSS 25.0 package program. Whether the numerical parameters followed a normal distribution was examined using Kolmogorov Smirnov and Shapiro Wilk tests. Descriptive statistics, frequency distribution and percentage; Numerical values were presented as mean ( $\pm$ ) standard deviation, median (minimum; maximum). Statistical significance value was accepted as  $p < 0.05$ .

The students' overall Healthy Lifestyle Behaviors average score was determined as  $119.20 \pm 21.40$ . A significant relationship was found between the Healthy Lifestyle Behaviors Scale score and family residence, exercise status, and health status evaluation ( $p = 0.003$ ,  $p < 0.001$ ,  $p = 0.035$ ). 54.7% ( $n = 129$ ) of the participants are female and 45.3% ( $n = 107$ ) are male students. The family residence of 70.8% of the participants is the city center, and 7.2% is a village/town. 79.2% of their families have a medium income and 4.2% have a poor income. There was no statistically significant difference between the healthy lifestyle behaviors scale score and age, gender, mother and father education level, family income level, student's residence type, smoking, alcohol and drug use, presence of chronic disease, degree of exercise, average weight, average height. .

In this study, students' healthy lifestyle behaviors were found to be at a moderate level. They should be educated and supported to develop healthy lifestyle behaviors.

**Keywords:** Physicians, Lifestyle, HLBS II, Health Promotion

### INTRODUCTION

It is both the fundamental right and the responsibility of individuals to live their lives in a healthy way. Individuals; When they cannot protect their health, in case of a minor illness or when they encounter serious illnesses and diseases, the first institutions they turn to are hospitals and the first health protectors they encounter are physicians.

WHO defines the concept of health as "a state of physical, social and spiritual well-being, and not merely the absence of disease or infirmity." In other words, for a person to feel truly good and healthy, certain conditions are necessary, and to ensure these conditions, certain behaviors must be made a habit. This is achieved by learning a healthy lifestyle. Healthy lifestyle; It has been defined as a multidimensional model of actions and perceptions initiated by the individual in order to maintain or improve the individual's well-being and level of self-actualization. 1 (1) One should eat adequate, balanced and healthy foods, stay away from stress and people who engage in activities that will harm one's mental health as much as possible, engage in regular but continuous physical activity, sports and exercise, improve oneself spiritually, stay in touch with one's environment and maintain one's health. and must fulfill their responsibilities to raise

Adopting health-promoting behaviors in early life can prevent health problems that may be encountered later in life. 3 For this reason, it is important to create a healthy lifestyle in the early stages of life rather than dealing with unwanted health problems later in life. 4

Especially the university period, which is one of the early stages of life, is a period in which innovation comes to the fore in many areas such as leaving the family, starting to live in a new city, and acquiring a different social environment. It is very important to adopt health-promoting behaviors in this process so that it does not negatively affect later life. When the medical faculty students who will be responsible for the health of the society are added to all this, the importance of our study increases even more. 5

The purpose of this study; The aim is to indicate the healthy lifestyle behaviors (HPW) of students studying at Selçuk University Faculty of Medicine and the demographic characteristics that affect them.

## **MATERIAL AND METHOD**

This descriptive research was conducted at Selçuk University Faculty of Medicine Hospital between February 1 and April 30, 2023. 236 medical faculty students were included in the research. Necessary permissions were obtained before the work. Research data were collected online using the Socio-Demographic Information Form and Healthy Lifestyle Behaviors Scale-II (HSBS-II). Statistical evaluation was made with IBM SPSS 25.0 package program. Whether the numerical parameters followed a normal distribution was examined using Kolomogorov Smirnov and Shapiro Wilk tests. Descriptive statistics, frequency distribution and percentage; Numerical values were presented as mean ( $\pm$ ) standard deviation, median (minimum; maximum). Statistical significance value was accepted as  $p < 0.05$ .

### **Research Design**

This research was planned to be conducted in a descriptive manner.

### **Population and Sample**

The mean (X) and standard deviation (S) value ( $128.97 \pm 16.40$ ) of the Healthy Lifestyle Behaviors (SYBD)-II Scale found in the study conducted by Özyazıcıoğlu et al. (2011) and in cases where the universe is known (Selçuk University in the 2022-2023 academic year). The total number of students enrolled in the Faculty of Medicine is  $N = 1410$  people);

$$n = (N * t^2 * X^2) / [(N-1) * S^2 + (t^2 * X^2)]$$



The sample was calculated using the formula. Accepting  $t=1.96$  for 95% confidence level and 5% margin of error in the formula, the minimum number of participants for the study is;

$$n = (1410 * 1.96 * 1.96 * 128.97 * 128.97) /$$

$$((1410 - 1) * 16.40 * 16.40) + (1.96 * 1.96 * 128.97 * 128.97) = 204 \text{ was found.}$$

Research data loss, inaccessibility, etc. It was terminated with 236 participants against the negative possibilities that may be encountered for various reasons; Participants were determined from 6 classes by weighted stratified random sampling method.

#### Data Collection Tools

Research data were collected with the Socio-Demographic Information Form and Healthy Lifestyle Behaviors Scale-II (HLBS-II). The Socio-Demographic Information Form was created by the researchers by scanning the literature and included age, gender, class/period, mother's education level, father's education level, family/own economic situation, place of origin, current place of residence, smoking, alcohol use, addictive substances. It consists of 13 questions, including use, chronic disease, general health status, and exercise. Healthy Lifestyle Behaviors Scale-II (HLBS-II) was developed by Walker et al. in 1987. The scale measures health-promoting behaviors related to an individual's healthy lifestyle and is in English. The scale was adapted to Turkish society by Bahar et al. in 2008. The scale, which consists of a total of 52 items, has 6 sub-dimensions. Sub-dimensions; spiritual development, health responsibility, physical activity, nutrition, interpersonal relationships and stress management. All items of the scale are positive and the overall score gives the healthy lifestyle behaviors score. It was rated on a 4-point Likert scale: never (1), sometimes (2), often (3), and regularly (4). The lowest score in the scale scoring is 52 and the highest score is 208. Higher scores from the scale indicate that the individual implements the specified health behaviors at a high level. Alpha reliability coefficient of the scale is 0.92.

#### Application of Research

In the study, data was collected online between February 1 and April 1, 2023, with a survey created by the researchers via "Google Forms".

#### Statistical analysis

Statistical evaluation was made with IBM SPSS 25.0 package program. Whether the numerical parameters followed a normal distribution was examined using Kolmogorov Smirnov and Shapiro Wilk tests. Descriptive statistics, frequency distribution and percentage; Numerical values were presented as mean ( $\pm$ ) standard deviation, median (minimum; maximum). In comparisons of scale scores between groups, Student T Test or Mann Whitney-U Test was used depending on normality in comparisons consisting of 2 groups. In comparisons consisting of 3 or more groups, One Way Anova Test was applied for normal distributions, and Kruskal-Wallis Test was applied for non-normal distributions. Mann Whitney-U Test with Bonferroni correction was used when performing post-hoc analysis. Comparison of continuous data determined by measurement with the scale score was examined with Spearman correlation analysis. Statistical significance value was accepted as  $p < 0.05$ .

#### Ethical Approval



Permission was received from Selçuk University Faculty of Medicine Local Ethics Committee to conduct this research. Participants were informed at the beginning of the survey that this research would be conducted on a voluntary basis, the data collected would be used for scientific purposes and personal data would be kept confidential.

## RESULTS

The descriptive characteristics of the students participating in the research are presented in Table I. 54.7% (n=129) of the participants are female and 45.3% (n=107) are male students. The family residence of 70.8% of the participants is the city center, and 7.2% is a village/town. 79.2% of their families have a medium income and 4.2% have a poor income.

The distribution of some health-related descriptive characteristics of the students participating in the research is presented in Table II. 85.2% of the participants never drank alcohol, 6.4% of them drank and quit. 78% of the participants have never smoked, 10.6% have smoked and quit. 56.8% of the participants evaluated their health status as good and 5.9% as poor. 62.7% of the participants stated that they did not exercise. The group of students with chronic diseases is 6.8%, and the group without chronic diseases is 93.2%.

A significant relationship was found between the Healthy Lifestyle Behaviors Scale score and the family's place of residence, exercise status, and health status evaluation ( $p=0.003$ ,  $p<0.001$ ,  $p=0.035$ ). The difference between the family's place of residence arises from the provincial center and district center groups and the family. The mean scale score is higher in the group living in the city center. The average score of the scale is higher in the group that exercises than in the group that does not exercise. The difference in the way they evaluate their health status arises from the group that evaluates it as good and bad, and the average scale score of the group that evaluates it as good is higher.

The average score of the SYBD scale of the students participating in the research is  $119.20\pm 21.40$ , the lowest score is 71 and the highest score is 190.

There was no statistically significant difference between the SYBDS scores of the students participating in the study and their weight and height averages.

## DISCUSSION

In our study, Selçuk University Faculty of Medicine 1-2-3-4-5-6. Healthy lifestyle behaviors of students in the classroom were evaluated using the SYBD-II scale.

The average score of the SYBD scale of the students participating in the research is  $119.20\pm 21.40$ , the lowest score is 71 and the highest score is 190. In the study conducted by Bozhüyük<sup>6</sup>, the students' average score on the SYBD scale was found to be  $124.30\pm 17.92$ , the lowest score was 77 and the highest score was 183. In their study by Gömleksiz et al.<sup>7</sup>, the overall mean score of the Healthy Lifestyle Behaviors Scale (SYBD) scale of medical school students was found to be  $124.79\pm 17.94$ , the lowest score was 66 and the highest score was 188. It can be thought that this similarity arises from the similarity of the basic curriculum applied in medical education.

When we look at the SYBDS-II score and sociodemographic relationship of the students participating in the study, no significant difference was found between age, gender, class, family education and income levels, and a significant relationship was found between family residence, exercise status, and health status evaluation ( $p=0.003$ ,  $p<0.001$ ,  $p=0.035$ ). In their study by Gömleksiz et al.<sup>7</sup>, a significant difference was observed between age groups (under

21 and above) and socioeconomic level ( $p = 0.002$ ,  $p = 0.026$ ). In Bozhüyük's study<sup>6</sup>, no significant difference could be detected between the two.

In our study, a significant difference was observed between the group that exercised and the group that did not exercise ( $p < 0.001$ ). In their study by Gömleksiz et al.<sup>7</sup>, the HLBS-II score was found to be significantly higher in those who exercised than in those who did not exercise ( $p < 0.001$ ). There was a decrease in the mean score of the scale from the group that evaluated their health status as good to the group that evaluated it as poor, and it was also significant between the groups. A difference was observed ( $p = 0.035$ ). In their study by Gömleksiz et al.<sup>7</sup>, a significant decrease was observed from those who evaluated their health status as good to those who evaluated their health status as poor ( $p = 0.001$ ). In Bozhüyük's study, health status was examined in five categories, from excellent to poor, and a significant decrease was detected from the group evaluating it as excellent to the group evaluating it as poor ( $p = 0.001$ ).

In our study, a non-significant increase was observed in the HLBS-II score from the group that stated that they smoked to the group that stated that they never smoked ( $p = 0.235$ ). In the study conducted by Bozhüyük<sup>6</sup>, a significant decrease was observed from the group that stated that they never smoked to the group that stated that they smoked ( $p = 0.02$ ).

Like other studies in the literature, no significant difference was found between HLBS-II score and height and weight in our study. There was no significant difference between classes, and it was observed that the average score tended to decrease as the class increased. This decreasing trend was also seen in the study conducted by Bozhüyük<sup>6</sup>.

## CONCLUSION

It is very important for physicians to develop healthy lifestyle behaviors throughout their student life, with the belief that they will act as role models in the society they serve. In this respect, special attention should be paid to health promotion issues in post-graduation training as well as in the pre-graduation period.

Studies should be carried out to improve the general health and socioeconomic status of individuals. More comprehensive and multi-center research can be planned on health behaviors and factors affecting health behavior.

In conclusion; In this study, the general score of healthy lifestyle behaviors of Selçuk University Faculty of Medicine students was found to be at a medium level. In line with the data obtained; Efforts to understand the importance of healthy lifestyle behaviors and implement them in daily life should be supported. This issue should be emphasized in the health education courses given to the students of the Faculty of Medicine, who will contribute to their environment regarding SYBD during their careers, and its reflection on behavior should be monitored. A course on health protection and promotion that only covers these behaviors can be added to the curriculum.

## Thanks

We would like to thank our Research Assistant doctors working in the Department of Public Health for their help in this study and the Evidence-Based Medicine (EBM) students of the Faculty of Medicine who helped collect data for their valuable contributions.

## REFERENCES

1. Pender, N. J. (1982). Healthprediction in nursing practice. New York: Appleton-Century-Crofts.
2. Walker SN, Sechrist KR, Pender NJ. The health-promoting lifestyle profile: Development and psychometric characteristics. *Nurs Res* 1987;36:76–81.
3. Hacıhasanoğlu, R., Yıldırım, A., Karakurt, P. and Sağlam, R. (2011). Healthy lifestyle behavior in university students and influential factors in EasternTurkey. *International Journal of Nursing Practice*, 17(1), 43-51.
4. Kim, C. J., Park, J., and Kang, S. W. (2015). Health-promoting lifestyles and cardio-metabolic risk factors among international students in South Korea. *Collegian*, 22(2), 215-223.
5. Ardiç C. and Taşkın N. An Evaluation of Healthy Lifestyle Behaviors of Medical School Students. *Bezmialem Science* 2018; 6(3): 191-5
6. Bozhüyük A. Evaluation of healthy lifestyle behaviors of Çukurova University Health Sciences students, (Specialization Thesis), Adana Çukurova University Faculty of Medicine, Department of Family Medicine, 2010.
7. Gömleksiz M, Yakar B, Pirinçci E. Healthy Lifestyle Behaviors and Related Factors of Medical Faculty Students *Dicle Medical Journal* 2020;47(2):347–358.

# DETERMINING THE DIFFERING EXPRESSION PROFILES OF MIRNAS REGULATING IMMUNE CHECKPOINT GENES IN BREAST CANCER

**Dr. Mustafa Barış Zeytinlu**

Ege University Medical School, Department of Basic Oncology, İzmir, Turkey

**Msc. Pharm. Fazilet Esra Düzdağ**

Ege University Medical School, Department of Medical Biology, İzmir, Turkey

**Op. Dr. Hüseyin Esin**

SBÜ Tepecik Training and Research Hospital, Department of General Surgery, İzmir, Turkey

**Doç. Dr. Burçin Tezcanlı Kaymaz**

Ege University Medical School, Department of Medical Biology, İzmir, Turkey

## ABSTRACT

Immune checkpoint inhibitors (ICi) are immunotherapeutic agents to eliminate tumor cells by increasing the activity of the tumor immune microenvironment of cancer cells. The expression profiles of IC genes are one of the most important factors determining the effect of immunotherapy. MicroRNAs (miRNA), are short non-coding RNAs that play a role in many cellular processes such as cell proliferation, apoptosis, invasion, metastasis, and are utilized as diagnostic and prognostic markers.

This study investigates mRNA expression profiles of PD-1, PD-L1, CTLA4, LAG3 genes' and their potentially being regulated 21 miRNAs that were determined via *in-silico* analysis in breast-cancer diagnosed and healthy control group cases. Total RNA and miRNAs were isolated from peripheral blood taken from BC diagnosed (n=50) and healthy controls (n=46), and target expressions were evaluated via q-RT-PCR. Compared to the control group, no significant difference was detected in the patients' PD-1, PD-L1, CTLA4, and LAG3 mRNA levels. It was determined that 11 of 21 miRNAs were upregulated or downregulated in patients at different levels compared to the control group. The most significant expression difference was determined as a 6.42-fold and 3.09-fold increase for miR-6838-5p and miR-195-5p levels, and a 3.06-fold decrease for miR-15b-5p.

Upregulated miRNAs that play a role in cell proliferation and invasion may contribute to being used as diagnostic and prognostic markers in BC. Profiling expressions in tumor tissue will support the data and will contribute to developing immune-based treatments.

**Keywords:** Immune Checkpoint Inhibition, Breast Cancer, Mirna, Gene Expressions

## INTRODUCTION

Breast cancer, which has the highest incidence in women worldwide, ranks second in terms of the death rate among women, following lung cancer (1). Breast tumors, which have a highly heterogeneous structure, are classified into four main groups based on hormone receptor (HR; estrogen and progesterone) and human epidermal growth factor 2 (HER2) expression profiles, whether they have amplification or not: Luminal A (HR+/HER2-), Luminal B (HR+/HER2+),

HER2-enriched (HR-/HER2+), and triple-negative (HR-/HER2-). Treatment plans are then tailored according to these subtypes (2,3). The general approach in breast cancer treatment involves chemotherapy, radiotherapy, targeted therapies, and immunotherapy following tumor resection (4). Breast cancer is known to be weakly immunogenic due to a low tumor mutation burden and a scarcity of tumor-infiltrating lymphocytes. However, triple-negative breast cancer responds better to cancer immunotherapy compared to other types (5, 6).

In immunotherapy, the aim is to enhance the activity of the immune microenvironment on cancer cells by targeting molecules that cause an immunosuppressive environment in the tumor microenvironment (TME) with immune checkpoint inhibitors (ICIs). The goal is to eliminate tumor cells through this increased activity of the immune microenvironment.

In the cancer-immunity cycle, antigen-presenting cells (APCs), capture, process, and present tumor-specific neoantigens created by tumor cells. These neoantigens are then presented to T cells through the MHC I/II pathway. The binding of presented neoantigens to the T cell receptor on T cells within antigen-presenting cells generates the necessary initial signal for T cell activation.

However, for the complete activation of T cells, a second co-stimulatory signal is required. The co-stimulatory signal results from the interaction between CD80/86 proteins on antigen-presenting cells (APCs) and the CD28 receptor on T cells. As a result of these interactions, T cells are activated and become functional. Autocrine clonal expansion is achieved through the production of proliferative cytokines such as IL-2, IL-4, and IL-7. The proliferating effector T cells migrate to the tumor site, infiltrate the tumor cells, recognize cancer cells, and induce apoptosis in these cells through the action of perforin and granzyme enzymes. Dead tumor cells release new neoantigens to re-activate immune cells. These neoantigens are captured, processed, and presented to T cells again, ensuring the continuation of the cancer-immunity cycle (7, 8).

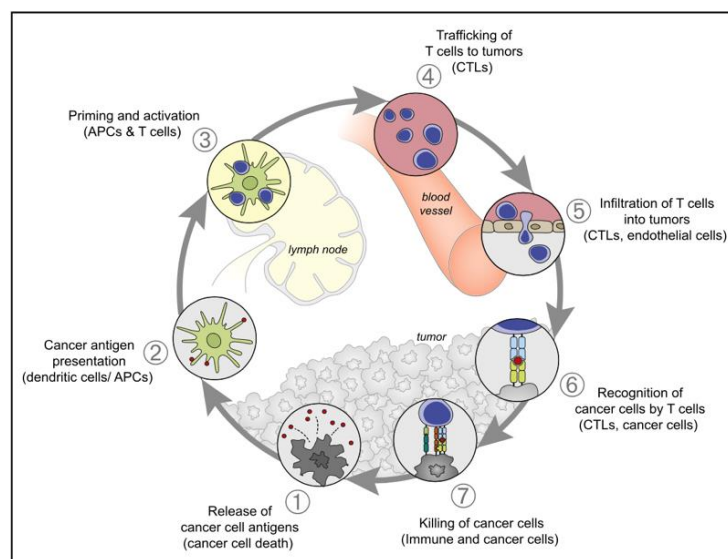


Figure 1. Cancer Immune Cycle (16)

There are several mechanisms that influence the increase in the number of malignant cells in the body, and one of them involves the activation of immune checkpoint pathways, blocking immune-mediated cellular damage and allowing malignant cells to evade immune surveillance (7). T cells, when exposed to chronic weak antigenic stimuli in chronic infections and neoplastic processes, can survive, but this can lead to T cell exhaustion.

Immune checkpoint molecules, known as negative regulators of T cell activation, play a crucial role in regulating the immune response and preventing immunohyperactivity. Cancer cells can

exploit these checkpoints to evade the body's immune response. Programmed Death Ligand-1 (PD-L1) is highly expressed in some cancer cells and various tumor-infiltrating cells. PD-L1 binds to the Programmed Death-1 (PD-1) receptor on T cells, reducing T cell signaling and inhibiting the proliferation and function of cytotoxic T cells. Immune checkpoint inhibitors (ICIs) such as anti-PD-1 and anti-PD-L1 can reinvigorate anti-tumor immune responses, restoring the function of T cells, increasing tumor cytolysis through the secretion of granzyme and perforin, and reducing metastasis (9, 10).

Various immune checkpoint inhibitors (ICIs) are currently undergoing clinical trials for breast cancer treatment. The Phase III IMpassion 130 clinical trial, conducted for triple-negative breast cancer patients expressing PD-L1 ( $\geq 1\%$ ), demonstrated improved progression-free survival with the combination of the PD-L1 inhibitor atezolizumab and the antineoplastic agent nab-paclitaxel. Based on these results, in 2019, it received the first immunotherapy approval for breast cancer from the FDA and the European Commission (11, 12).

However, conflicting results emerged from the Impassion 131 clinical trial, which included a randomized selection of 651 triple-negative breast cancer patients. The trial showed that the combination of paclitaxel with atezolizumab did not improve progression-free survival compared to paclitaxel alone in the PD-L1-positive patient group. This finding contradicted the results of the Impassion 130 study (13).

One of the most crucial factors determining the effectiveness of immunotherapy is the expression profiles of immune checkpoint (IC) molecules, which vary according to the cancer immune microenvironment. Therefore, it is important to enhance the sensitivity of immune checkpoint inhibitors (ICIs) and to identify the expression profiles of genes involved in immune checkpoints, elucidating the molecular pathogenesis. This information is vital for developing targeted treatment methods (14).

MicroRNAs (miRNAs) are small non-coding RNA molecules, approximately 20-22 nucleotides in length, that play a regulatory role in the post-transcriptional processes of target genes. It is known that miRNAs play significant roles in cancer development, invasion, metastasis, and drug resistance, depending on the genes they regulate. Aberrant expression of miRNAs has been shown to be associated with the onset of various diseases, including cancer. In addition to being therapeutic targets, miRNAs can also serve as diagnostic and prognostic markers.

MiRNA profiling is believed to contribute to the elucidation of the molecular pathogenesis underlying diseases and the development of new targeted treatment models. Despite their therapeutic potential, little is known about the correlation between the prognostic roles of microRNAs and co-inhibitory molecules involved in immune checkpoints (ICs), or the therapeutic effects of antibodies targeting these molecules.

Understanding the interplay between microRNAs and co-inhibitory molecules in immune checkpoints could provide valuable insights into the prognostic roles and therapeutic effects, potentially paving the way for novel approaches in cancer treatment and other diseases (15).

In this study, we conducted expression profiling of mRNA levels of genes involved in immune checkpoints (e.g. PD-1, PD-L1, CTLA-4, LAG-3), along with the expression profiling of 21 miRNAs identified through *in silico* analysis as potential regulators of these genes. We compared these profiles between individuals diagnosed with breast cancer and a healthy control group. The aim of this study is to contribute to the elucidation of the molecular mechanisms underlying the expression of genes involved in immune checkpoints. By understanding these mechanisms, we hope to shed light on the development of new targeted treatment models. The integration of mRNA expression levels and miRNA profiles will allow us to explore the intricate molecular interactions that govern immune response regulation, potentially providing valuable insights into novel therapeutic approaches.

## **METHODS**

### **Patient and Control Group Characteristics**

The study was conducted with the ethical approval of the Ethics Committee for Medical Research at Ege University Faculty of Medicine, dated June 29, 2021, under the reference number E.209614. The study included voluntary female patients aged 18 and above, with a history of unilateral or bilateral breast cancer, who were under follow-up at SBÜ Tepecik Training and Research Hospital. The inclusion criteria encompassed individuals who had undergone any form of treatment, including surgery, radiotherapy, or chemotherapy, as well as those who had not received any treatment. No distinctions were made based on the stage or grade of the disease in the cases. The control group consisted of voluntary individuals who had undergone mammography within the last year and did not have any masses detected in their breasts.

The power analysis of the study was conducted using the G\*Power 3.0.8 program. With a medium effect size set at 0.50, the study aimed for a total sample size of 100 participants, comprising 50 patients and 50 healthy control individuals in each group. The desired statistical power was set at 80%, and the significance level (alpha) was set at 0.05.

### **Blood Sample Collection**

A 5 ml peripheral blood sample was collected from each individual participating in the study, and it was centrifuged at 3000x g for 10 minutes. Following centrifugation, approximately 2 ml of serum containing genetic material was stored at -80°C for further analysis. Blood samples that were not processed on the same day were refrigerated at +4°C overnight.

### **Determination of Target Gene and miRNA Expression Levels by Quantitative Real-Time PCR**

The Hybrid-R Mini kit (Cat # 305-101, GeneAll Biotechnology) was utilized for the total RNA isolation from serum samples of both the case and control groups. For miRNA isolation, the Hybrid-R miRNA mini 5 kit (Cat # 325-150, GeneAll Biotechnology) was employed. Following isolation, 1-1.5 µL of each RNA sample was used for concentration and purity checks. Absorbance at 260/280nm and 230/260nm wavelengths was measured using a Nanodrop device.

RNA samples with appropriate concentration and purity were subjected to cDNA synthesis using the cDNA Synthesis Kit (High Capacity) (Cat # C03-01-05, A.B.T. Laboratory Indust.) with suitable amounts of high-quality template RNA.

cDNA synthesis, the transcript levels of selected immune checkpoint co-inhibitory molecules' target genes, PD1, PDL1, CTLA-4, and LAG3, were determined at mRNA and miRNA levels for expression analysis. Specific primers for the target regions of these genes were designed based on the 21 miRNAs identified in silico to play a role in the regulation of these target genes (TargetScan; Release 7.2). The primer sequences of these miRNAs, along with primers for the reference miRNA (SNORD48, Qiagen GmbH, Hilden, Germany) and the reference mRNA (beta-actin), were used to quantify the transcript levels on the LightCycler 480 device with an appropriate thermal profile.

The results were analyzed using the  $2^{\Delta\Delta Ct}$  method, providing insights into the regulation of the target genes by the identified miRNAs at both mRNA and miRNA levels.

### **Statistical Analysis**

All experiments were conducted with three replicates. The mRNA and miRNA expression levels of the target genes, detected by RT-qPCR, were determined. The expression levels were



compared between case and control groups. The statistical analysis was performed using SPSS 25.0 (IBM) software, considering  $p < 0.05$  as the significance level. Mann-Whitney U Test and Wilcoxon W Test were employed for the evaluation.

## RESULTS

### Demographic and Clinical Characteristics of the Patient and Control Group

The study includes a total of 100 participants, with 50 individuals in the patient group and 50 in the control group. Both the patient and control groups consist entirely of women. The mean age of the patient group is  $53.68 \pm 6.14$ , while the mean age of the control group is  $47.9 \pm 4.02$ . Among the patients, 82% have invasive ductal carcinoma, 2% have invasive lobular carcinoma, and 16% have nipple+areola carcinoma. Hormone receptor positivity is present in 23 (46%) patients, while 27 (54%) patients have hormone receptor negativity (Table 1).

Mean Age	Cancer Type			Hormone Receptor (HR)	
	ID	IL	MU+A	HR+	HR-
53,68±6,14	41(%82)	1(%2)	8 (%16)	23(%46)	27 (%54)

Table 1. Demographic and Clinical Characteristics

ID; Invasive Ductal, IL; Invasive Lobular MU+A; Nipple + Areola

### mRNA Gene Expressions

Gene expressions of PDCD1, CTLA4, PDCD1LG1, and LAG3 were determined using the RT-qPCR method in samples obtained from the patient and control groups. The fold change of PDCD1 gene in the patient group was  $5.4395 \pm 3.01$ , and in the control group, it was  $12.595 \pm 5.86$ . For the CTLA4 gene, the fold change in the patient group was  $2.3954 \pm 2.25$ , and in the control group, it was  $4.5652 \pm 3.04$ . The fold change of PDCD1LG1 gene in the patient group was  $6.7422 \pm 2.02$ , and in the control group, it was  $8.0841 \pm 3.03$ . Lastly, the fold change of LAG3 gene in the patient group was  $4.2709 \pm 2.35$ , and in the control group, it was  $3.9493 \pm 1.58$ . No significant difference was found between the patient and control groups (Table 2).

mRNA	CONTROL	PATIENT
	Fold Change	Fold Change
PDCD1	12,595±5,86	5,4395±3,01
CTLA4	4,5652±3,04	2,3954±2,25
PDCD1LG1	8,0841±3.03	6,7422±2,02
LAG3	3,9493±1,58	4,2709±2,35

Table 2. mRNA Gene Expression Levels

### miRNA Expression Levels

Expression analyses of 21 miRNAs, identified in silico to play a role in the regulation of PD-1, PDL-1, CTLA-4, and LAG-3 genes, were conducted in samples obtained from the patient and control groups. Among the 21 analyzed miRNAs, 11 exhibited varying levels of increase or decrease in expression in the patient group compared to the control group. The most significant differences in expression were observed with a 6.42-fold increase for hsa\_mir 6838-5p and hsa\_mir 195-5p levels, and a 3.09-fold increase for hsa\_mir 15b-5p levels, while hsa\_mir 15b-5p showed a 3.06-fold decrease (Table 3).

miRNA	CONTROL	PATIENT
	Fold Change	Fold Change
hsa_mir_6838_5p	2,05±1,34**	13,16±2,28**
hsa_mir_6748_5p	1,33±0,97	2,04±1,51
hsa_mir_520d_3p	1,58±1,31	0,96±0,67
hsa_mir_520b_5p	1,34±1,11	0,54±0,35
hsa_mir_520a_3p	1,27±0,87	0,78±0,89
hsa_mir_497_5p	1,29±0,81	0,64±0,40
hsa_mir_373_3p	1,61±1,72	0,67±0,75
hsa_mir_302d_3p	1,53±1,85	0,54±0,47
hsa_mir_302c_3p	1,3±0,76	0,67±0,40
hsa_mir_195_5p	4,50±1,21*	13,89±2,02*
hsa_mir_15b_5p	2,4±1,32*	0,79±0,22*

Table 3. miRNA Expression Levels

### CONCLUSION

The miR-6838-5p has been demonstrated to target WNT3A, leading to the suppression of cell proliferation, metastasis, and the epithelial-mesenchymal transition (EMT) process in triple-negative breast cancer (TNBC), resulting in the most significant difference in expression. The reason for the lack of differences in immune checkpoint molecule levels in peripheral blood cells from our study compared to healthy controls may be due to the limited presence of chronically immunogenic stimuli generated by cancer cells in this region, preventing the formation of inhibitory signals. Additionally, the increased expressions of miRNAs known to play a role in cell proliferation and invasion could contribute to their use as diagnostic and prognostic markers in peripheral blood mononuclear cells (PBMCs). Conducting expression analyses in tumor tissues for further studies will contribute to the development of immune-based therapies and significant approaches.

### KAYNAKLAR

1. World Health Organization International Agency for Research on Cancer (IARC). GLOBOCAN 2020: estimated cancer incidence, mortality and prevalence worldwide in 2020. <https://gco.iarc.fr/> ; 2020 [cited 2023 March 9].

2. Waks, A. G., & Winer, E. P. (2019). Breast Cancer Treatment: A Review. *JAMA*, 321(3), 288–300. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.19323>
3. Kohler, B. A., Sherman, R. L., Howlader, N., Jemal, A., Ryerson, A. B., Henry, K. A., Boscoe, F. P., Cronin, K. A., Lake, A., Noone, A. M., Henley, S. J., Ehemann, C. R., Anderson, R. N., & Penberthy, L. (2015). Annual Report to the Nation on the Status of Cancer, 1975–2011, Featuring Incidence of Breast Cancer Subtypes by Race/Ethnicity, Poverty, and State. *Journal of the National Cancer Institute*, 107(6), djv048. <https://doi.org/10.1093/jnci/djv048>
4. Meme Kanseri Korunma, Tarama, Tanı, Tedavi ve İzlem Klinik Rehberi (2020). Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı
5. Zhang, J., Pan, S., Jian, C., Hao, L., Dong, J., Sun, Q., Jin, H., & Han, X. (2022). Immunostimulatory Properties of Chemotherapy in Breast Cancer: From Immunogenic Modulation Mechanisms to Clinical Practice. *Frontiers in immunology*, 12, 819405. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.819405>
6. Schmid, P., Adams, S., Rugo, H. S., Schneeweiss, A., Barrios, C. H., Iwata, H., Diéras, V., Hegg, R., Im, S. A., Shaw Wright, G., Henschel, V., Molinero, L., Chui, S. Y., Funke, R., Husain, A., Winer, E. P., Loi, S., Emens, L. A., & IMpassion130 Trial Investigators (2018). Atezolizumab and Nab-Paclitaxel in Advanced Triple-Negative Breast Cancer. *The New England journal of medicine*, 379(22), 2108–2121. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1809615>
7. Chen, L., & Flies, D. B. (2013). Molecular mechanisms of T cell co-stimulation and co-inhibition. *Nature reviews. Immunology*, 13(4), 227–242. <https://doi.org/10.1038/nri3405>
8. Cogdill, A., Andrews, M. & Wargo, J. Hallmarks of response to immune checkpoint blockade. *Br J Cancer* 117, 1–7 (2017). <https://doi.org/10.1038/bjc.2017.136>
9. Waldman, A.D., Fritz, J.M. & Lenardo, M.J. A guide to cancer immunotherapy: from T cell basic science to clinical practice. *Nat Rev Immunol* 20, 651–668 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41577-020-0306-5>
10. Patel, S. P., & Kurzrock, R. (2015). PD-L1 Expression as a Predictive Biomarker in Cancer Immunotherapy. *Molecular cancer therapeutics*, 14(4), 847–856. <https://doi.org/10.1158/1535-7163.MCT-14-0983>
11. Schmid, P., Rugo, H. S., Adams, S., Schneeweiss, A., Barrios, C. H., Iwata, H., Diéras, V., Henschel, V., Molinero, L., Chui, S. Y., Maiya, V., Husain, A., Winer, E. P., Loi, S., Emens, L. A., & IMpassion130 Investigators (2020). Atezolizumab plus nab-paclitaxel as first-line treatment for unresectable, locally advanced or metastatic triple-negative breast cancer (IMpassion130): updated efficacy results from a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial. *The Lancet. Oncology*, 21(1), 44–59. [https://doi.org/10.1016/S1473-2045\(19\)30689-8](https://doi.org/10.1016/S1473-2045(19)30689-8)
12. Keenan, T. E., & Tolaney, S. M. (2020). Role of Immunotherapy in Triple-Negative Breast Cancer. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network : JNCCN*, 18(4), 479–489. <https://doi.org/10.6004/jnccn.2020.7554>
13. Miles, D., Gligorov, J., André, F., Cameron, D., Schneeweiss, A., Barrios, C., Xu, B., Wardley, A., Kaen, D., Andrade, L., Semiglazov, V., Reinisch, M., Patel, S., Patre, M., Morales, L., Patel, S. L., Kaul, M., Barata, T., O'Shaughnessy, J., & IMpassion131 investigators (2021). Primary results from IMpassion131, a double-blind, placebo-controlled, randomised phase III trial of first-line paclitaxel with or without atezolizumab for unresectable locally advanced/metastatic triple-negative breast cancer. *Annals of oncology : official journal of the European Society for Medical Oncology*, 32(8), 994–1004. <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2021.05.801>
14. Kwapisz D. (2021). Pembrolizumab and atezolizumab in triple-negative breast cancer. *Cancer immunology, immunotherapy : CII*, 70(3), 607–617. <https://doi.org/10.1007/s00262-020-02736-z>

- 15.** Bartel D. P. (2004). MicroRNAs: genomics, biogenesis, mechanism, and function. *Cell*, 116(2), 281–297. [https://doi.org/10.1016/s0092-8674\(04\)00045-5](https://doi.org/10.1016/s0092-8674(04)00045-5)
- 16.** Chen, D.S., Mellman, I. Oncology Meets Immunology: The Cancer-Immunity Cycle, *Immunity*, Volume 39, Issue 1, 2013, Pages 1-10, ISSN 1074-7613, <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2013.07.012>

# FOTOKATALİTİK İLERİ OKSİDASYON PROSESLERİNDE KATALİZÖR TÜRLEİ

## CATALYST TYPES IN PHOTOCATALYTIC ADVANCED OXIDATION PROCESSES

Dr. Öğr. Üyesi Aysun Altıkat  
İğdır Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

### ÖZET

Fotokatalitik İleri Oksidasyon Prosesleri (İOP), çeşitli endüstriyel ve kentsel atıkların, özellikle de dirençli ve toksik kirleticilerin arıtılmasında etkili ve yenilikçi bir teknoloji olarak öne çıkmaktadır. Bu metot, atık su arıtma, hava temizleme ve yüzey sterilizasyon uygulamalarında geniş çapta kullanılmaktadır. Fotokatalitik İOP'nin etkinliği, kullanılan katalizör türlerine ve bu katalizörlerin kinetik ve termodinamik özelliklerine bağlıdır.

Titanyum dioksit ( $TiO_2$ ), fotokatalitik ileri oksidasyon süreçlerinde yaygın olarak kullanılan bir katalizördür.  $TiO_2$ , ışığa maruz kaldığında elektron delik çiftleri üretir ve bu çiftler kirleticileri mineralize edebilen aktif oksijen türlerinin oluşmasını sağlar. Bununla birlikte, katalizörün optik ve yapısal özelliklerini optimize ederek ve dönüştürerek, fotokatalitik aktivite daha da artırılabilir. Metal ve metal oksit nanopartiküller, grafen ve diğer karbon bazlı malzemeler ve organik bileşikler,  $TiO_2$ 'nin fotokatalitik performansını artırmak için kullanılmıştır.

Son yıllarda, gelişen nanoteknoloji ile birlikte, yeni fotokatalizörler ve onların modifikasyon metotları, Fotokatalitik İOP'nin verimliliğini ve uygulanabilirliğini artırmıştır. Çeşitli metalik nanopartiküller (gümüş, altın, platinyum vb.), ışığın absorpsiyonunu artırarak ve elektron delik çiftlerinin yeniden kombinasyonunu azaltarak fotokatalitik aktiviteyi potansiyel olarak artırabilir.

Bu çalışma, fotokatalitik ileri oksidasyon süreçlerinde kullanılan katalizör türlerini, modifikasyon metotlarını ve bu katalizörlerin çevresel kirleticilerin mineralizasyonundaki rollerini ayrıntılı olarak ortaya koymaktadır. Spesifik katalizör yapıları, aktivasyon mekanizmaları ve reaksiyon kinetiği ile ilgili son gelişmeler ve araştırma bulguları da tartışılmıştır. Ayrıca, katalizörlerin stabilitesi, yeniden kullanımı ve atık yönetimi de ele alınarak, Fotokatalitik İOP'nin endüstriyel ve çevresel uygulamalardaki sürdürülebilirliği ve etkinliği değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fotokatalitik İleri Oksidasyon Prosesleri, mineralizasyon, katalizör, titanyum dioksit, kirlilik giderimi

### ABSTRACT

Photocatalytic Advanced Oxidation Processes (AOPs) stand out as an effective and innovative technology in the treatment of various industrial and urban wastes, especially persistent and toxic pollutants. This method is widely used in wastewater treatment, air purification and surface sterilization applications. The effectiveness of photocatalytic

AOPs depends on the types of catalysts used and the kinetic and thermodynamic properties of these catalysts.

Titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) is a widely used catalyst in photocatalytic advanced oxidation processes. TiO<sub>2</sub> produces electron-hole pairs when exposed to light, and these pairs enable the formation of active oxygen species that can mineralize pollutants. However, by optimizing and modifying the optical and structural properties of the catalyst, photocatalytic activity can be further enhanced. Metal and metal oxide nanoparticles, graphene and other carbon-based materials, and organic compounds have been used to improve the photocatalytic performance of TiO<sub>2</sub>.

In recent years, with the developing nanotechnology, new photocatalysts and their modification methods have increased the efficiency and applicability of photocatalytic AOPs. Various metallic nanoparticles (silver, gold, platinum, etc.) can potentially increase photocatalytic activity by increasing the absorption of light and reducing the recombination of electron-hole pairs.

This study reveals in detail the types of catalysts used in photocatalytic AOPs, their modification methods, and the roles of these catalysts in the mineralization of environmental pollutants. Recent advances and research findings regarding specific catalyst structures, activation mechanisms, and reaction kinetics are also discussed. In addition, the stability, reuse and waste management of catalysts were also discussed, and the sustainability and effectiveness of photocatalytic AOPs in industrial and environmental applications were evaluated.

**Keywords:** Photocatalytic Advanced Oxidation Processes, mineralization, catalyst, titanium dioxide, pollution removal

## GİRİŞ

Su ve hava kirliliği, global çevresel sorunların başında gelmektedir ve bu durum hem halk sağlığını tehdit etmekte hem de ekosistemlerde ciddi bozulmalara yol açmaktadır (Bashir et al., 2020). Kirleticilerin etkisiz hale getirilmesi ve atık suların arıtılması, sürdürülebilir bir çevre ve insan sağlığı için kaçınılmaz bir gerekliliktir. Fotokatalitik İleri Oksidasyon Prosesleri (İOP), bu alanda oldukça dikkat çeken ve etkili sonuçlar sunan bir teknolojidir (Prakruthi et al., 2022).

Fotokatalitik İleri Oksidasyon Prosesleri, çeşitli kirleticileri mineralize edebilme yetenekleri nedeniyle önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir (Liu et al., 2020). Bu metot, organik ve inorganik kirleticilerin oksidatif parçalanmasını sağlamaktadır ve özellikle titanyum dioksit (TiO<sub>2</sub>) gibi katalizörlerin varlığında etkinliği artmaktadır. TiO<sub>2</sub>, yüksek fotokatalitik aktivitesi, kimyasal stabilitesi ve biyolojik ve kimyasal inertliği nedeniyle popüler bir seçimdir (Gopinath et al., 2020). Katalizörlerin çeşitleri ve etkinlikleri, Fotokatalitik İOP'nin genel etkinliği üzerinde belirleyici bir rol oynar. Özellikle, nanopartikül tabanlı katalizörlerin gelişimi ve kullanımı, bu alanda önemli bir yenilik ve ilerleme kaynağıdır (Gaur et al., 2022). Nanopartiküllerin yüzey alanının genişlemesi ve ışık absorpsiyon özelliklerinin artması, bu materyallerin fotokatalitik reaksiyonları hızlandırma kapasitesini büyük ölçüde artırır (Xiao et al., 2019).

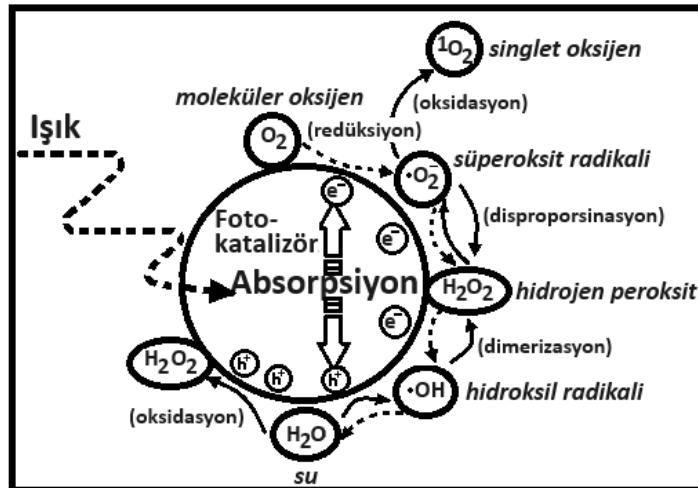
Bu çalışma, fotokatalitik ileri oksidasyon süreçlerinde kullanılan katalizör türlerini, modifikasyon metotlarını ve bu katalizörlerin çevresel kirleticilerin

mineralizasyonundaki rollerini ayrıntılı olarak ortaya koymaktadır. Spesifik katalizör yapıları, aktivasyon mekanizmaları ve reaksiyon kinetiği ile ilgili son gelişmeler ve araştırma bulguları da tartışılmıştır. Ayrıca, katalizörlerin stabilitesi, yeniden kullanımı ve atık yönetimi de ele alınarak, Fotokatalitik İOP'nin endüstriyel ve çevresel uygulamalardaki sürdürülebilirliği ve etkinliği değerlendirilmiştir.

## FOTOKATALİTİK İLERİ OKSİDASYON PROSESLERİ

İleri Oksidasyon Prosesleri (İOP), kirleticileri mineralize eden ve çevresel olarak zararlı maddeleri daha az toksik bileşenlere dönüştüren kimyasal işlem teknikleridir (Sharma et al., 2018). İOP'ler, su ve hava matrislerinde bulunan organik ve bazı inorganik kirleticileri etkili bir şekilde okside etme yeteneklerine sahiptir. İOP'ler, hidroksil radikalleri gibi yüksek oksidatif güce sahip serbest radikaller üreterek kirleticileri ayrıştırır (Ricardo et al., 2021). Bu prosesler, genellikle atık su arıtma, hava temizleme ve zehirli kimyasalların nötralizasyonu için kullanılır. Yüksek işletme maliyetleri, gelişmiş ekipmanlara duyulan ihtiyaç ve kirleticilerin tam olarak parçalanmaması nedeniyle yüksek düzeyde toksik ikincil ürünlerin oluşması ileri oksidasyon proseslerinin etkinliğinin artırılması ihtiyacını doğurmuştur (Giwa et al., 2021).

Fotokatalitik İleri Oksidasyon Prosesleri, ışık enerjisi kullanarak İOP'yi teşvik eden ve katalize eden bir teknolojidir. Fotokatalitik İOP, ışık enerjisini ve bir fotokatalizörü kullanarak organik kirleticileri okside eder (Rana et al., 2021). Bu işlem, fotokatalizörün yüzeyinde absorbe edilen fotonların enerjisini kullanarak reaktif oksijen türleri (ROT) üretir ve bu ROT'ler kirleticileri okside eder ve mineralize eder (Dong et al., 2022). Fotokatalitik İOP, çeşitli endüstriyel ve kentsel atıkları işleme yeteneği, enerji verimliliği ve düşük maliyeti nedeniyle önemli bir teknoloji haline gelmiştir (Oluwole et al., 2020). Fotokatalitik İOP'lerin etkinliği, kullanılan fotokatalizörün tipine, yapısal ve optik özelliklerine ve işlem koşullarına bağlıdır (Bagheri et al., 2017). Son yıllarda, nanopartikül tabanlı fotokatalizörler, gelişmiş ışık absorpsiyonu ve artırılmış yüzey alanı sayesinde Fotokatalitik İOP'nin etkinliği büyük ölçüde artırılmıştır (Yu et al., 2019).

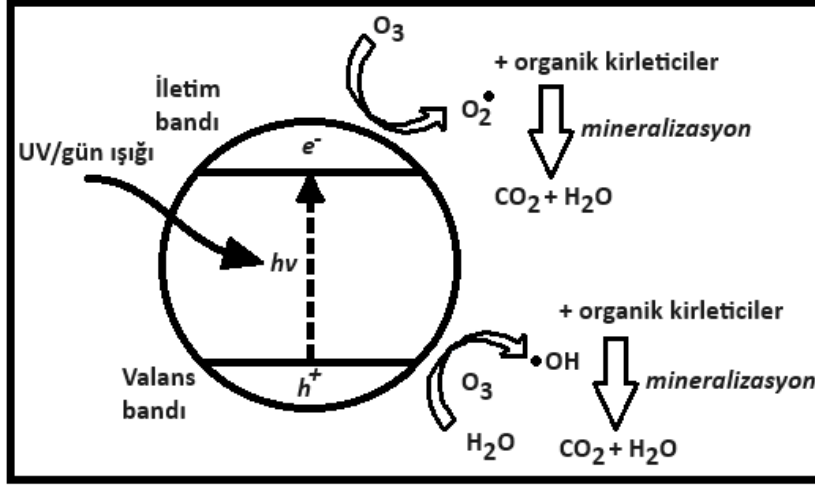
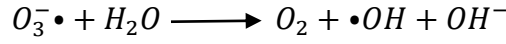
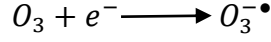


**Şekil 1.** Oksijen ve suyun fotokatalitik indirgenmesi ve oksidasyonu sırasında reaktif oksijen türlerinin oluşum şeması (Nosaka and Nosaka, 2017; Yu and Zhao, 2021)

Fotokatalitik İleri Oksidasyon Prosesleri, çeşitli parametrelere ve uygulama alanlarına göre sınıflandırılabilir. Aşağıda bu sınıflandırmalardan biri örneklendirilmiştir:

### 1. Fotokatalitik Ozonlama (PCO):

Ozon ( $O_3$ ), yüksek oksidasyon potansiyeli (2,08 V) nedeniyle çok sayıda organik ve inorganik bileşikle reaksiyona girebilen güçlü bir oksidandır. Ozonlama işlemleri, atık suyun, çamur ve artık ozon olmadan bertaraf edilmesi için umut verici bir teknolojidir; burada kalan ozon, su ve oksijene ayrışır. Ozon, organik bileşiklerle doğrudan veya dolaylı olarak hidroksil radikallerine ayrışarak reaksiyona girebilir (Von Gunten, 2003).

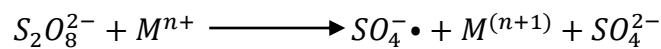
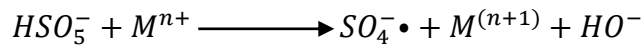
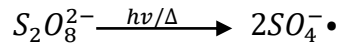
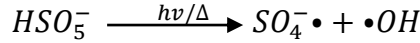


Şekil 2. Fotokatalitik ozonlama mekanizması (Mecha and Chollom, 2020)

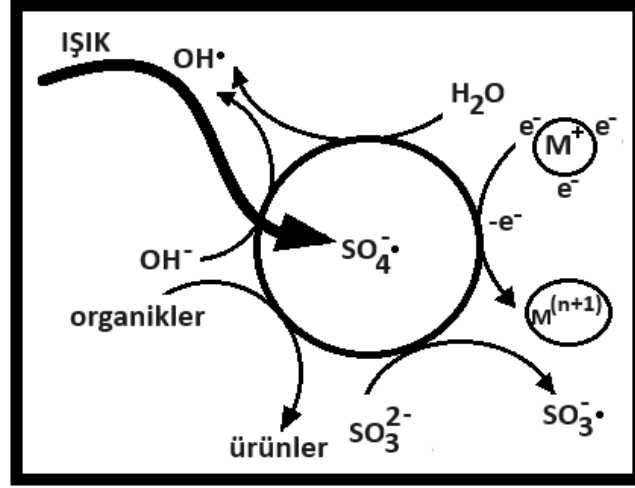
Fotokatalizör UV/güneş ışığı ile aydınlatıldığında elektron-delik çiftleri üretilir. Ozon, fotokatalizör yüzeyinde kirleticilerle reaksiyona giren ve bunları karbondioksit ve suya mineralize eden güçlü hidroksil ve süperoksit radikalleri oluşturmak için fotojenlenmiş yük taşıyıcıları temizler (Xiao et al., 2015).

### 2. Fotokatalitik Sülfat radikal bazlı ileri oksidasyon prosesleri (SR-AOP'ler):

Sülfat radikallerinin ( $SO_4^{\bullet -}$ ) kullanımına dayanan gelişmiş oksidasyon, nispeten kontrolsüz reaksiyon koşulları altında daha geniş bir pH aralığında çalışan yeni bir atık su arıtma teknolojisidir.  $\bullet OH$  (2,7 eV) ile karşılaştırıldığında,  $SO_4^{\bullet -}$  (2,5 eV - 3,1 eV), daha uzun bir yarı ömre sahip organik maddeyi uzaklaştırmak için daha güçlü bir oksidandır.  $SO_4^{\bullet -}$  esas olarak persülfatın (PS) ve peroksimonosülfatın (PMS) aktivasyonu yoluyla üretilir (Liu et al., 2021).





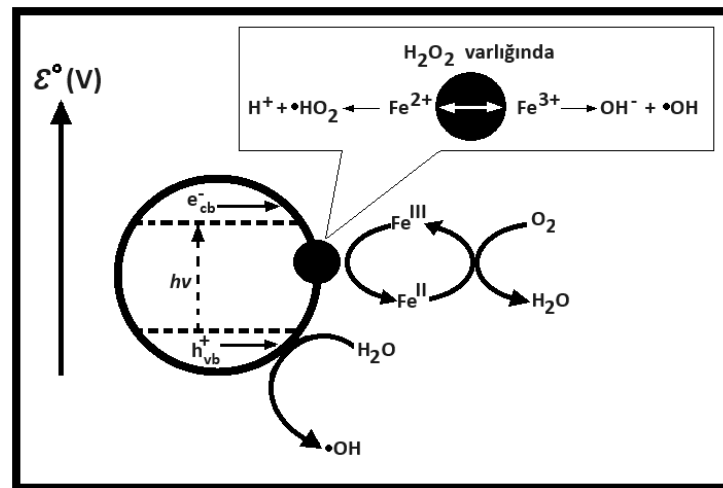
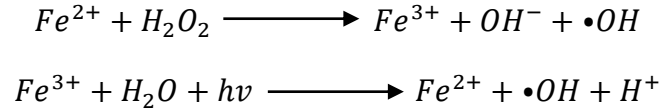


Şekil 3. Fotokatalitik sülfat radikal-bazlı ileri oksidasyon (Xia et al. (2020)'den uyarlanmıştır)

Fotonla Aktive Edilen Persülfat ve Peroksit Prosesleri, persülfat (PS) veya hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) gibi oksidanların, ışığın varlığında aktive edilerek kirleticileri okside etmek için kullanıldığı İleri Oksidasyon Prosesleri (İOP) türleridir. Bu proseslerde, ışık enerjisi, oksidanın termal veya kimyasal olarak aktive olmasını sağlar, bu da reaktif oksijen türlerinin (ROT) oluşumuna yol açar. Oluşan ROT'ler, organik ve inorganik kirleticileri hızla ve etkili bir şekilde okside eder ve mineralize eder.

### 3. Fotokatalitik Fenton Prosesi:

Fotokatalitik Fenton prosesi reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimine dayanmaktadır. Fenton prosesinde  $H_2O_2$ , sulu ortamda demir tuzlarının bulunmasıyla ayrıştırılır. Reaksiyonlar aşağıda verilmiştir (Bakore and Choi, 2014; Zhang et al., 2018).



Şekil 4. Fotokatalitik Fenton Prosesi (Sun et al. (2018)'den uyarlanmıştır.)

Foto-fenton prosesi, Fenton reaktanlarının ( $Fe^{2+}/Fe^{3+}$  ve  $H_2O_2$ ) ışıkla birleştirilerek kirleticilerin mineralizasyonunu artırmak için kullanıldığı bir prosestir. Foto-Fenton

prosesi, zor ayrıştırılan kirleticilerin oksidasyonu için özellikle etkilidir. Foton enerjisi, Fenton reaksiyonunu katalize eder ve reaktif oksijen türlerinin (ROT), özellikle hidroksil radikallerinin üretimini artırır. Bu ROT'ler, organik ve inorganik kirleticileri okside ederek daha az zararlı veya zararsız bileşenlere dönüştürürler.

#### **4. Kombine prosesler**

Fotokatalitik ileri oksidasyon teknolojilerinin sürekli gelişmesiyle birlikte, birçok araştırma, fotoelektrik kataliz, fotokataliz/biyolojik arıtım ve ultrasonik fotokataliz gibi iki veya daha fazla yöntemin kombinasyonunun, arıtma verimliliğini güçlü bir şekilde artırmak için etkili bir strateji olduğunu göstermiştir (Wang et al., 2022; Smrithi et al., 2022; Aoudj et al., 2021).

#### ***Fotokatalitik İleri Oksidasyon Proseslerinde Kullanılan Katalizörler ve Aktifleşme Mekanizmaları***

**Titanyum Dioksit (TiO<sub>2</sub>):** Geniş band aralığı ve yüksek kimyasal stabilitesi ile bilinen TiO<sub>2</sub>, en yaygın kullanılan fotokatalizörlerden biridir (Chong et al., 2010).

**Çinko Oksit (ZnO):** UV ışığı altında etkili bir fotokatalizör olan ZnO, güneş ışığı altında da kullanılabilir (Chang et al., 2016).

**Kadmiyum Sülfür (CdS):** Görünür ışık altında çalışabilen bir fotokatalizör olan CdS, güneş ışığını kullanarak fotokatalitik reaksiyonları hızlandırabilir (Li et al., 2011).

**Grafen Bazlı Katalizörler:** Grafen, elektron hareketliliğini artırarak fotokatalitik sürecin verimliliğini iyileştirebilir (Sim et al., 2014).

**Bismut Vanadat (BiVO<sub>4</sub>):** Görünür ışığa duyarlı bir fotokatalizör olan BiVO<sub>4</sub>, su yarılmada ve organik kirleticilerin mineralizasyonunda kullanılmaktadır (Pingmuang et al., 2013).

Fotokatalitik aktifleşme mekanizmaları sırasıyla aşağıda verilmiştir (Tao et al., 2020; Christopher et al., 2012; Yuan et al., 2013; Saravanan et al., 2017).

**Fotoksitasyon:** Katalizör, ışıkla enerji absorbe eder ve elektron delik çiftleri oluşturur

**Yüzey Reaksiyonları:** Aktive edilmiş katalizör, kirleticilere bağlanır ve bunları mineralize eder

**Radikal Oluşumu:** Elektron ve delik çiftleri, hidroksil radikalleri gibi reaktif oksijen türleri oluşturur.

**Yeniden Kombinasyonun Önlenmesi:** Etkili bir fotokatalitik reaksiyon için elektron-delik çiftlerinin yeniden birleşmesinin engellenmesi gerekir.

Bu fotokatalizörlerin, çeşitli yüzey işlemleri, doping işlemleri veya karmaşık yapılara sahip kompozitler oluşturularak performansları artırılmıştır. Çalışmalarda, bu materyallerin yapısal ve elektronik özelliklerinin, fotokatalitik verimlilik üzerinde doğrudan bir etkisi olduğu gösterilmiştir (Dong et al., 2014).

## **SONUÇ**

Küresel kirliliğin geldiği boyut su ve atmosfer üzerinde ne denli bir baskı oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Kirlilik yükünün azaltılmasında Fotokatalitik İleri Oksidasyon Prosesleri (İOP) önemli bir role sahiptir. Bu teknoloji, çeşitli kirleticileri mineralize

edebilme yeteneği ile öne çıkmakta ve özellikle nanopartikül tabanlı katalizörlerin gelişimi, bu alanda önemli ilerlemeler sağlamaktadır.

Fotokatalitik İOP çeşitli ortamlardan kirlilik gideriminde dirençli kimyasalların nötralizasyonunda yüksek verimle kullanılmaktadır. Bu prosesler, ışık enerjisi ve fotokatalizörler kullanılarak kirleticilerin hem daha hızlı hem de daha yüksek verimle arıtılmasını sağlamaktadır. Fotokatalizör çeşitliliği bu proseslerin gelişiminin sürekli olduğunu göstermektedir. Ayrıca nanopartiküler katalizörler ve kombine yöntemler bu proseslerin araştırma alanlarını genişletmiştir. Günümüz araştırmaları daha etkili ve çevre dostu katalizörler üzerinde yoğunlaşmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Achisa C. Mecha & Martha N. Chollom, Photocatalytic ozonation of wastewater: a review, *Environmental Chemistry Letters* volume 18, pages1491–1507 (2020)
- Aoudj, S., Bahloul, K., & Khelifa, A. (2021). Degradation of dyes by electrochemical advanced oxidation processes. *Advanced Removal Techniques for Dye-containing Wastewaters*, 129-174.
- Bagheri, S., TermehYousefi, A., & Do, T. O. (2017). Photocatalytic pathway toward degradation of environmental pharmaceutical pollutants: structure, kinetics and mechanism approach. *Catalysis Science & Technology*, 7(20), 4548-4569.
- Bashir, I., Lone, F. A., Bhat, R. A., Mir, S. A., Dar, Z. A., & Dar, S. A. (2020). Concerns and threats of contamination on aquatic ecosystems. *Bioremediation and biotechnology: sustainable approaches to pollution degradation*, 1-26.
- Bokare, A. D., & Choi, W. (2014). Review of iron-free Fenton-like systems for activating H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> in advanced oxidation processes. *Journal of hazardous materials*, 275, 121-135.
- Chang, X., Li, Z., Zhai, X., Sun, S., Gu, D., Dong, L., ... & Zhu, Y. (2016). Efficient synthesis of sunlight-driven ZnO-based heterogeneous photocatalysts. *Materials & Design*, 98, 324-332.
- Chong, M. N., Jin, B., Chow, C. W. K., & Saint, C. (2010). Recent developments in photocatalytic water treatment technology: A review. *Water Research*, 44(10), 2997-3027.
- Christopher, P., Xin, H., Marimuthu, A., & Linic, S. (2012). Singular characteristics and unique chemical bond activation mechanisms of photocatalytic reactions on plasmonic nanostructures. *Nature materials*, 11(12), 1044-1050
- Dong, C., Fang, W., Yi, Q., & Zhang, J. (2022). A comprehensive review on reactive oxygen species (ROS) in advanced oxidation processes (AOPs). *Chemosphere*, 136205.
- Dong, G., Zhang, Y., Pan, Q., & Qiu, J. (2014). A fantastic graphitic carbon nitride (g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) material: electronic structure, photocatalytic and photoelectronic properties. *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews*, 20, 33-50.
- Gaur, N., Dutta, D., Singh, A., Dubey, R., & Kamboj, D. V. (2022). Recent advances in the elimination of persistent organic pollutants by photocatalysis. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 872514.
- Giwa, A., Yusuf, A., Balogun, H. A., Sambudi, N. S., Bilad, M. R., Adeyemi, I., ... & Curcio, S. (2021). Recent advances in advanced oxidation processes for removal of contaminants from water: A comprehensive review. *Process Safety and Environmental Protection*, 146, 220-256.

- Gopinath, K. P., Madhav, N. V., Krishnan, A., Malolan, R., & Rangarajan, G. (2020). Present applications of titanium dioxide for the photocatalytic removal of pollutants from water: A review. *Journal of Environmental Management*, 270, 110906.
- Li, Q., Guo, B., Yu, J., Ran, J., Zhang, B., Yan, H., & Gong, J. R. (2011). Highly efficient visible-light-driven photocatalytic hydrogen production of CdS-cluster-decorated graphene nanosheets. *Journal of the American Chemical Society*, 133(28), 10878-10884.
- Liu, H., Wang, C., & Wang, G. (2020). Photocatalytic advanced oxidation processes for water treatment: recent advances and perspective. *Chemistry—An Asian Journal*, 15(20), 3239-3253.
- Liu, Y., Liu, L., & Wang, Y. (2021). A Critical review on removal of gaseous pollutants using sulfate radical-based advanced oxidation technologies. *Environmental Science & Technology*, 55(14), 9691-9710.
- Nosaka, Y. and Nosaka, A.Y., Generation and detection of reactive oxygen species in photocatalysis, *Chem. Rev.*, 117 (2017), pp. 11302-11336;
- Oluwole, A. O., Omotola, E. O., & Olatunji, O. S. (2020). Pharmaceuticals and personal care products in water and wastewater: A review of treatment processes and use of photocatalyst immobilized on functionalized carbon in AOP degradation. *BMC chemistry*, 14(1), 1-29.
- Pingmuang, K., Wetchakun, N., Kangwansupamonkon, W., Ounnunkad, K., Inceesungvorn, B., & Phanichphant, S. (2013). Photocatalytic mineralization of organic acids over visible-light-driven Au/BiVO<sub>4</sub> photocatalyst. *International Journal of Photoenergy*, 2013.
- Prakruthi, K., Ujwal, M. P., Yashas, S. R., Mahesh, B., Kumara Swamy, N., & Shivaraju, H. P. (2022). Recent advances in photocatalytic remediation of emerging organic pollutants using semiconducting metal oxides: an overview. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-28.
- Qiong, S., Yong H., Qihong L., Lifeng D., Synergistic operation of photocatalytic degradation and Fenton process by magnetic Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> loaded TiO<sub>2</sub>, *Applied Surface Science*, Volume 430, 2018, Pages 399-406, ISSN 0169-4332, <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2017.08.085>
- Rana, A. G., Tasbihi, M., Schwarze, M., & Minceva, M. (2021). Efficient advanced oxidation process (AOP) for photocatalytic contaminant degradation using exfoliated metal-free graphitic carbon nitride and visible light-emitting diodes. *Catalysts*, 11(6), 662.
- Ricardo, I. A., Alberto, E. A., Júnior, A. H. S., Macuvele, D. L. P., Padoin, N., Soares, C., ... & Trovo, A. G. (2021). A critical review on microplastics, interaction with organic and inorganic pollutants, impacts and effectiveness of advanced oxidation processes applied for their removal from aqueous matrices. *Chemical Engineering Journal*, 424, 130282.
- Saravanan, R., Gracia, F., & Stephen, A. (2017). Basic principles, mechanism, and challenges of photocatalysis. *Nanocomposites for visible light-induced photocatalysis*, 19-40.
- Sharma, A., Ahmad, J., & Flora, S. J. S. (2018). Application of advanced oxidation processes and toxicity assessment of transformation products. *Environmental research*, 167, 223-233.
- Sim, L. C., Leong, K. H., Ibrahim, S., & Saravanan, P. (2014). Graphene oxide and Ag engulfed TiO<sub>2</sub> nanotube arrays for enhanced electron mobility and visible-light-

- driven photocatalytic performance. *Journal of Materials Chemistry A*, 2(15), 5315-5322.
- Smrithi, S. P., Kottam, N., & Vergis, B. R. (2022). Heteroatom modified hybrid carbon quantum dots derived from Cucurbita pepo for the visible light driven photocatalytic dye degradation. *Topics in Catalysis*, 1-12.
- Tao, X., Shi, W., Zeng, B., Zhao, Y., Ta, N., Wang, S., ... & Li, C. (2020). Photoinduced surface activation of semiconductor photocatalysts under reaction conditions: a commonly overlooked phenomenon in photocatalysis. *ACS Catalysis*, 10(10), 5941-5948
- Von Gunten, U. (2003). Ozonation of drinking water: Part I. Oxidation kinetics and product formation. *Water research*, 37(7), 1443-1467.
- Wanchao Yu, Lixia Zhao, Chemiluminescence detection of reactive oxygen species generation and potential environmental applications, *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, Volume 136, March 2021, 116197
- Wang, G., Dou, K., Cao, H., Du, R., Liu, J., Tsidaeva, N., & Wang, W. (2022). Designing Z-scheme CdS/WS<sub>2</sub> heterojunctions with enhanced photocatalytic degradation of organic dyes and photoreduction of Cr (VI): Experiments, DFT calculations and mechanism. *Separation and Purification Technology*, 291, 120976.
- Xia, Xinhui & Zhu, Fengyi & Li, Jianju & Yang, Haizhou & Wei, Liangliang & Li, Qiaoyang & Jiang, Junqiu & Zhang, Guangshan & Zhao, Qingliang. (2020). A Review Study on Sulfate-Radical-Based Advanced Oxidation Processes for Domestic/Industrial Wastewater Treatment: Degradation, Efficiency, and Mechanism. *Frontiers in Chemistry*. 8. 10.3389/fchem.2020.592056.)
- Xiao, J., Xie, Y., & Cao, H. (2015). Organic pollutants removal in wastewater by heterogeneous photocatalytic ozonation. *Chemosphere*, 121, 1-17.
- Xiao, M., Wang, Z., Lyu, M., Luo, B., Wang, S., Liu, G., ... & Wang, L. (2019). Hollow nanostructures for photocatalysis: advantages and challenges. *Advanced Materials*, 31(38), 1801369.
- Yu, H., Jiang, L., Wang, H., Huang, B., Yuan, X., Huang, J., ... & Zeng, G. (2019). Modulation of Bi<sub>2</sub>MoO<sub>6</sub>-based materials for photocatalytic water splitting and environmental application: a critical review. *Small*, 15(23), 1901008.
- Yuan, R., Fan, S., Zhou, H., Ding, Z., Lin, S., Li, Z., ... & Fu, X. (2013). Chlorine-Radical-Mediated Photocatalytic Activation of C-H Bonds with Visible Light. *Angewandte Chemie*, 125(3), 1069-1073
- Zhang, C., Dong, Y., Li, B., & Li, F. (2018). Comparative study of three solid oxidants as substitutes of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> used in Fe (III)-oxalate complex mediated Fenton system for photocatalytic elimination of reactive azo dye. *Journal of Cleaner Production*, 177, 245-253.

## DIODE APPLICATIONS OF Au DOPED CuO MATERIAL

Assoc. Prof. Ali Rıza DENİZ

Hakkari University, Hakkari, TURKEY

### ABSTRACT

Various interface materials are used in diode applications to improve the performance of diodes. In this study, Ni/Au-CuO/p-Si/Al diode was produced using Au-doped CuO material. The ratios of the elements in the material were determined from the EDX analysis of the Au-CuO material. Additionally, from the SEM image of the Au-CuO/p-Si film, it was determined that Au-CuO particles were distributed homogeneously on the film surface. It was determined that this diode had a higher rectification ratio compared to the reference diode. The ideality factor ( $n$ ) and barrier height ( $\Phi_b$ ) values calculated with the Thermionic Emission theory (TE) were calculated as  $n = 2.08$  and  $\Phi_b = 0.65$  eV for the reference diode, while  $n = 1.24$  and  $\Phi_b = 0.74$  eV for Ni/Au-CuO/p-Si/Al. These values enable the use of Au-CuO material to obtain more desired values in diode parameters. Series resistance ( $R_s$ ) values calculated using Cheung functions were  $2058 \Omega$  for the reference diode and  $1457 \Omega$  for Ni/Au-CuO/p-Si/Al. The use of Au-CuO material reduces the value of  $R_s$ .

**Keywords:** Au-CuO, Current-Voltage, Thermionic Emission, Cheung Functions

### INTRODUCTION

Semiconductor technology is one of the most important areas of interest in solid state physics. In recent years, metal-semiconductor (MS) and metal-insulator-semiconductor (MIS) contacts and metal-oxide semiconductor structures (MOS) have begun to be used extensively in semiconductor technology and optoelectronics. Metal-semiconductor contacts are called Schottky diodes because Schottky was the first to develop a model for the formation of the barrier on metal-semiconductor contacts. In metal-semiconductor (MS) Schottky diodes, an interface layer can be created naturally or artificially between the metal and the semiconductor. It is important to determine the working principle of these metal-semiconductor (MS) diodes and to determine the usage areas of these features [1].

When the literature is examined, it becomes clear that metal-semiconductor contacts play an important role in the construction of devices in electronic and optoelectronic technology. Considering that multi-junction diodes, light emitting diodes (LEDs), laser diodes (LDs), UV photodetectors and Schottky diodes are among the important metal-semiconductor contacts, we can say that the reasons for the research are due to their very wide application areas. The first copper oxide layer rectifiers appeared in the 1920s [2].

CuO has a narrow band gap, allowing it to have high absorption in the visible region of the spectrum. Therefore, it is used in heterojunction solar cells, electronics and sensor applications [3]. Apart from this, it is also widely used as a gas sensor [4]. Copper (II) oxide (CuO) is a shiny solid that is non-toxic, abundant in nature, has a low production cost, has a very dark color close to brown or black, and is a  $p$ -type semiconductor material.

Its molecular weight is 79.45 g/mol and its density is 6.3 g/cm<sup>3</sup>. It has a direct energy band gap and the value of the energy gap is between 1.3 eV and 2.4 eV.

In this study, the spin coating method was used to grow CuO nanostructured thin films. The *I-V* measurements of the produced films were taken at room temperature. As a result of the analyses, parameters such as barrier height ( $\Phi_b$ ), ideality factor ( $n$ ) and series resistance ( $R_s$ ) were determined using Cheung functions, which are the basic parameters for the Schottky diode. As a result of the measurements, the Ni/Au-CuO/*p*-Si/Al structure showed diode properties, and then scanning electron microscope (SEM) images were taken to investigate the morphological properties of the diode.

## EXPERIMENTAL DETAILS

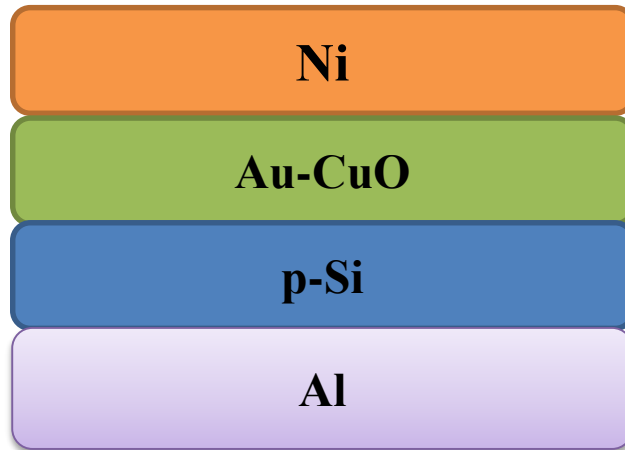
In this study, a pre-polished *p*-type Si (Silicon) crystal with (100) direction and resistivity of  $\rho = 1-10 \Omega \cdot \text{cm}$  was used. An ohmic contact must be made on one side of the semiconductor we use. The heater quartz crucible that we used for evaporation was washed separately with acetone and methanol in an ultrasonic bath for 5 minutes each, and after being washed thoroughly with diluted HCl (10%) and then with deionized water to etch the heater surface, it was dried with nitrogen gas and placed in its place in the vacuum device. The metal to be evaporated to the ohmic side of the samples was chemically cleaned ultrasonically with acetone and methanol for 5 minutes each, and then with diluted 10% HCl to etch the metal surfaces and dried with nitrogen gas. The side of the semiconductor where ohmic contact will be made was placed appropriately in the vacuum system, which was pre-activated and made ready for processing. When the pressure in the vacuum decreased to approximately  $6 \times 10^{-6}$  torr, the 99.99% purity aluminum metal, which was chemically cleaned and placed on the heater, was evaporated. After a short time, air was introduced into the vacuum device, the sample was removed from the vacuum device, placed in a chemically cleaned quartz crucible, placed in the oven prepared for the annealing process and annealed at 580 °C for 10 minutes. Thus, the ohmic contact process is completed.

To create CuO films using the spin coating technique, ohmic contact *p*-Si crystals and glass lamellae were used as substrates. Less than 2.5 ml of the prepared solution was dropped onto the substrate using a micro pipette. Then, it was rotated at 3000 rpm for 30 seconds and dried at 120 °C for 5 minutes. After these processes were repeated 6 times, it was annealed at 500 °C for 25 minutes to ensure that all unwanted volatile chemicals were removed from the solution and oxidation was achieved.

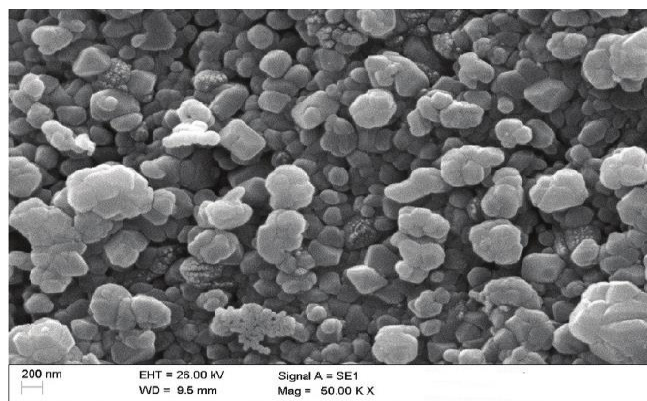
In order to take the necessary electrical measurements, Ni contacts with a thickness of ~ 2000 Å and a diameter of 1.5 mm were evaporated onto the Au-CuO/*p*-Si/Al structure under  $5 \times 10^{-6}$  torr pressure with the help of a mask. It is very important that the contact has a rectifying feature. The effective area of the diode is the rectifier contact face. Thus, by creating the rectifier contact, a diode in the form of NiAu-CuO/*p*-Si/Al was obtained. The schematic representation of this diode is given in **Fig 1**.

**Fig 2** shows the SEM image of Au-CuO/*p*-Si film. The particle size in this film is approximately 200 nm. As can be seen from the figure, the Au-CuO film is coated homogeneously.

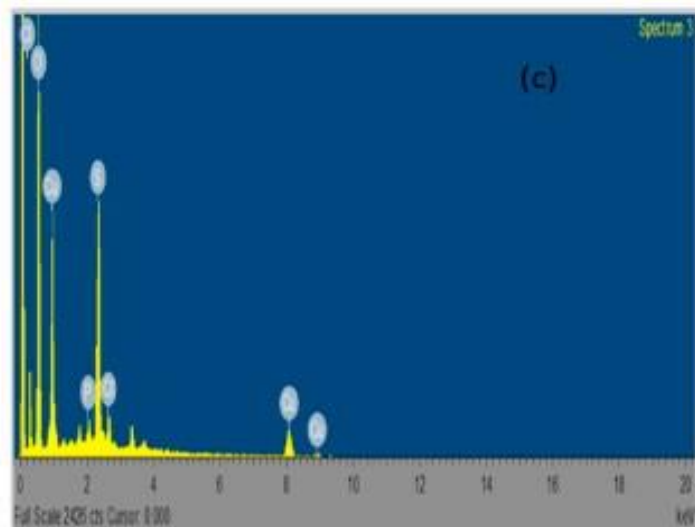
The EDX image of Au-CuO film in **Fig 3**. EDX analysis gives the ratios of elements in the Au-CuO material. As can be seen from this image, the film consists of Au, Cu and O elements.



**Fig. 1** Schematic diagram of Ni/Au-CuO/*p*-Si/Al diode



**Fig. 2** The SEM image of Au-CuO nanoparticles



**Fig. 3** The EDX image of Au-CuO nanoparticles

## RESULTS AND DISCUSSIONS

In this study, firstly, the forward bias *I-V* characteristics of the Ni/Au-CuO/*p*-Si/Al Schottky diode at room temperature were examined and the *I-V* curves for the diode are given in **Fig 4**. The forward bias *I-V* characteristic of an ideal Schottky diode is expressed



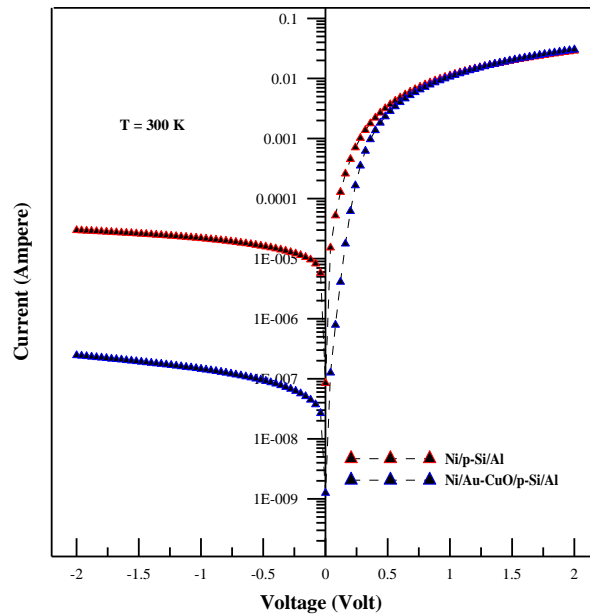
by Eq (1) according to thermionic emission (TE) theory [5-6], ignoring minority carrier effects at the  $V > 3kT/q$  limit. Here,  $V_D$  is the voltage falling on the diode,  $k$  is the Boltzmann constant,  $T$  is the temperature.  $I_0$  is the saturation current. From here, 1 can be neglected in case  $eV \gg 3kT$ . If the logarithm of both sides of the equation and its derivative with respect to  $V$  are taken, Eq 2 is obtained for the ideality factor ( $n$ ). The term  $dV/d(\ln I)$  in this expression is determined from the  $\ln I$ - $V$  graph. Accordingly, by substituting the slope of the linear section of the  $\ln I$ - $V$  graph of the Ni/Au-CuO/ $p$ -Si/Al Schottky diode into Eq 2, the ( $n$ ) ideality factor and the saturation current density can be calculated from the point where it intersects the vertical axis, and the barrier height can be found with the help of Eq 3.

$$I = I_0 \left[ \exp \left( \frac{eV}{nkT} \right) - 1 \right] \quad (1)$$

$$n = \frac{e}{kT} \frac{dV}{d(\ln I)} \quad (2)$$

$$e\Phi_b = kT \ln(AA^* T^2 / I_0) \quad (3)$$

With the help of these equations,  $n$  and  $B$  values of the diodes were calculated. These calculated values are included in **Table 1**. The use of the interface material resulted in improvement in the basic parameters of the diode.

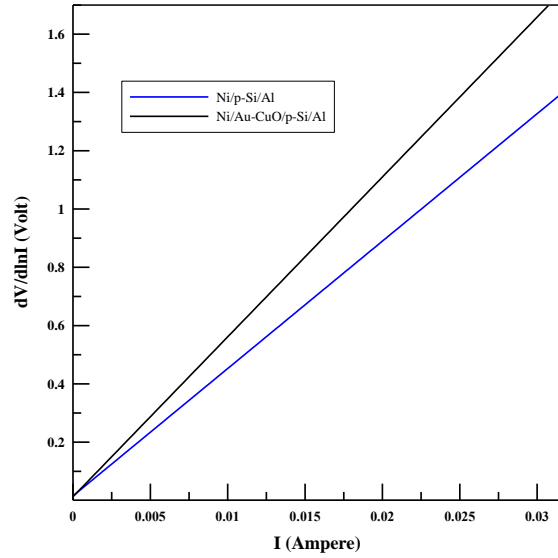


**Fig. 4** The  $I$ - $V$  plots of Ni/ $p$ -Si/Al and Ni/Au-CuO/ $p$ -Si/Al diodes

**Table 1.** The  $n$  and  $\Phi_b$  values of diodes

Diodes	$n$	$\Phi_b(eV)$
Ni/ $p$ -Si/Al	2.08	0.65
Ni/Au-CuO/ $p$ -Si/Al	1.24	0.74

The  $R_s$  values of the diodes were calculated using Cheung Functions [7]. The  $dV/d\ln I - I$  curve obtained with the help of these functions is given in **Fig 5** for both diodes.  $R_s$  values obtained from the slope of this curve are given in **Table 2**. As seen in the table, the  $R_s$  value decreased with the use of Au-CuO material.



**Fig 5.** The  $dV/d\ln I - I$  graphs of diodes

**Table 2** The  $R_s$  values of diodes

Diodes	$R_s$ ( $\Omega$ )
Ni/p-Si/Al	2058
Ni/Au-CuO/p-Si/Al	1457

## CONCLUSIONS

Au doped CuO material was used as the interface material and Ni/Au-CuO/p-Si/Al diode was obtained.  $n$ ,  $\Phi_b$  and  $R_s$  values were calculated from the  $I$ - $V$  characteristic of this diode. When these values were compared with the values of the reference diode, it was determined that the diode parameters changed positively. This is due to the fact that Au doping improves the electrical conductivity of CuO.

## ACKNOWLEDGMENTS

The diode fabrication part of this study was financed from Hakkari University Scientific Research Projects budget numbered “**FM22BAP2**”.

## REFERENCES

- [1] A. Türüt, On current-voltage and capacitance-voltage characteristics of metal semiconductor contacts, Turk. J. Phys. 44 (2020) 302-347.
- [2] O. Özakın, M. Sağlam, B. Güzeldir, Transfer of graphene thin film obtained by PECVD method to Au/p-Si rectifier junction as interfacial layer and analysis of its barrier characteristics depending on sample temperature. J. Mater. Sci: Mater. Elctron. 33 (2022), 14627-14643.
- [3] A. R. Deniz, Z. Çaldıran, Heterojunction diode application of yttrium iron oxide ( $Y_3Fe_5O_{12}$ ). J. Mater. Sci: Mater. Elctron. 33 (2022), 5233-5243.

- [4] P.R.S. Reddy, V. Janardhanam, K.H. Shim, S.N. Lee, A.A. Kumar, V.R. Reddy, C.J. Choi, Temperature dependent Schottky barrier characteristics of Al/*n*-type Si Schottky barrier diode with Au–Cu phthalocyanine interlayer, *Th. Sol. Film.*, 713 (2020) 138343.
- [5] A. R. Deniz, A. İ. Taş, Z. Çaldıran, Ü. İncekara, M. Biber, Ş. Aydoğan, A. Türüt, Effects of PEDOT:PSS and crystal violet interface layers on current-voltage performance of Schottky barrier diodes as a function of temperature and variation of diode capacitance with frequency. *Cur. App, Phys.* 39 (2022), 173-182.
- [6] A. Turut, D. E. Yıldız, A. Karabulut, İ. Orak, Electrical characteristics of atomic layer deposited Au/Ti/HfO<sub>2</sub>/*n*-GaAs MIS diodes in the wide temperature range. *J. Mater. Sci: Mater. Elctron.* 31 (2020), 7839-7849.
- [7] Z. Orhan, A. Taşher, B. Güzeldir, M. Sağlam, The temperature dependence of current-voltage characteristics of CuAuAg/*n*-Si/Ti Schottky diode, *Mater. Tod. Proceed.*, 46 (2021) 6924-6928.

# CHANGE OF BASIC ELECTRICAL PARAMETERS OF Au/Au-CuO/p-Si/Al WITH TEMPERATURE

Assoc. Prof. Ali Rıza DENİZ

Hakkari University, Hakkari, TURKEY

## ABSTRACT

In diodes, basic electrical parameters show a strong dependence on temperature. In this study, the changes in diode parameters of Au/Au-CuO/p-Si/Al diode at low temperature values (20 K steps between 140 K and 300 K) were examined. As the temperature value decreases, the ideality factor ( $n$ ) value of the diode increases. The barrier height ( $\Phi_b$ ) value decreases with decreasing temperature. This is explained by the fact that electrons with more energy pass through higher barriers as the temperature increases. The modified Richardson constant ( $A^*$ ) for the diode was calculated as  $2.56 \text{ A/K}^2 \text{ cm}^2$ . This value is considerably lower than the theoretical value of  $32 \text{ A/K}^2 \text{ cm}^2$  for p-Si. This situation is attributed to the inhomogeneous structure of the potential barrier at the diode interface. Series resistance values of the diode were calculated using Cheung functions. The  $R_s$  value increases as the temperature decreases. This situation is explained by the increase in the number of ionized electrons with increasing temperature.

**Keywords:** Diode, Current-Voltage-Temperature, Thermionic Emission, Richardson Constant

## INTRODUCTION

Metal semiconductor (MS) contacts are circuit elements that play an important role in contemporary electronics. The first serious research on taking advantage of the electrical conductivity properties of metals and semiconductors and using them in electronic circuits by applying appropriate contacts was carried out by Braun in the 1870s [1]. The first practical circuit elements made using semiconductors in the early 1900s were metal/semiconductor contacts. This contact structure, also known as Schottky structures, finds many different areas of use as semiconductor technology develops and its importance increases day by day.

Today, thanks to vacuum technology, this problem in the past has been overcome and it has become very easy to produce reproducible and reliable MS contacts. In the electronics industry, these circuit elements are mostly used as microwave mixer detectors, fast switching applications, varactors (capacitors whose capacities change with the applied voltage) and Schottky barrier layer field effect transistors. It was first developed as a radio detector, and later as a radar detector and microwave diode [2].

The characteristics of MS structures were measured as a function of temperature and used to determine the temperature. The first step in rectifying MS contacts was taken in 1931, when Schottky and his working group showed that when current flows in the contact, there will be a potential drop across the entire contact. Schottky and Mott stated that the observed direction of rectification can be explained by accepting the passage of electrons through the potential barrier in the form of normal drift and diffusion. According to Mott, a potential barrier occurs because the work functions of metal and semiconductor are

different. The barrier region is free of impurities so that the electric field is constant and the electrostatic potential varies linearly with distance, as in the metal approach [3-4].

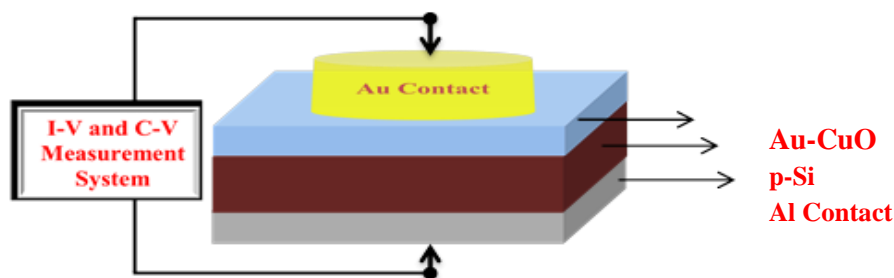
Electronic devices such as Schottky diodes, infrared detectors operating at very low temperatures, sensors in thermal imaging, microwave diodes, infrared and nuclear particle detectors also play important roles. Therefore, analysis of the  $I$ - $V$  characteristics of Schottky diodes at room temperatures does not give us sufficient information about the nature of barrier formation at the MS interface or their conduction mechanism. The temperature dependence of the  $I$ - $V$  characteristic sheds light on our interpretation of different conduction mechanisms [5].

In Schottky diodes, one of the reasons for the change of barrier height and ideality factor with temperature is that positive or negative ion defects at the MS interface pull the Schottky barrier up or down. Positive ion defects in the Schottky structure lower the Schottky barrier due to the downward bending of the energy band. When these positively charged defects approach the interface, they are neutralized in equilibrium with the Fermi level due to band bending. Since the lowering of the Schottky barrier occurs with the neutralization of the donors, the donor energy levels lie above the Fermi level after neutralization [6].

## MATERIALS AND METHODS

In this study,  $p$ -type Si crystals with a polished side grown in the (100) direction were used. In order to obtain good results in diode construction, the surface of the samples to be used must be thoroughly cleaned of organic and mechanical dirt. Considering that the surface polishing of the samples we used for this was done as a fabrication, chemical cleaning was carried out immediately without the need for mechanical polishing [7].

Ohmic contact must first be made on the matte (unpolished) side of  $p$ -Si samples. For ohmic contact, the heating pot was first washed with 10% dilute HCl, cleaned abundantly with deionized water, and then dried thoroughly. For ohmic contact to the matte side of  $p$ -Si samples, Al metal was chemically cleaned in diluted HF for a few minutes, washed with plenty of deionized water, and then dried thoroughly with nitrogen gas. Then, Al metal was evaporated to the matte surface of the chemically cleaned  $p$ -Si samples in a vacuum environment. Thus,  $p$ -Si/Al ohmic contact was obtained. Then,  $p$ -Si/Al samples were thermally annealed at 580 °C for 3 minutes in a nitrogen gas environment and then allowed to cool. Thus, ohmic contact construction was completed. Then, Au-CuO material was coated on the shiny surface of the crystal by the spin coating method. Finally, the Au metal we used for Schottky contacts was subjected to similar cleaning processes and then evaporated onto the Au-CuO layer in a vacuum environment to obtain the Au/Au-CuO/ $p$ -Si/Al diode. The pictorial representation of this diode is given in Fig 1.



**Fig 1.** The schematic diagram Au/Au-CuO/ $p$ -Si/Al diode

## RESULTS AND DISCUSSIONS

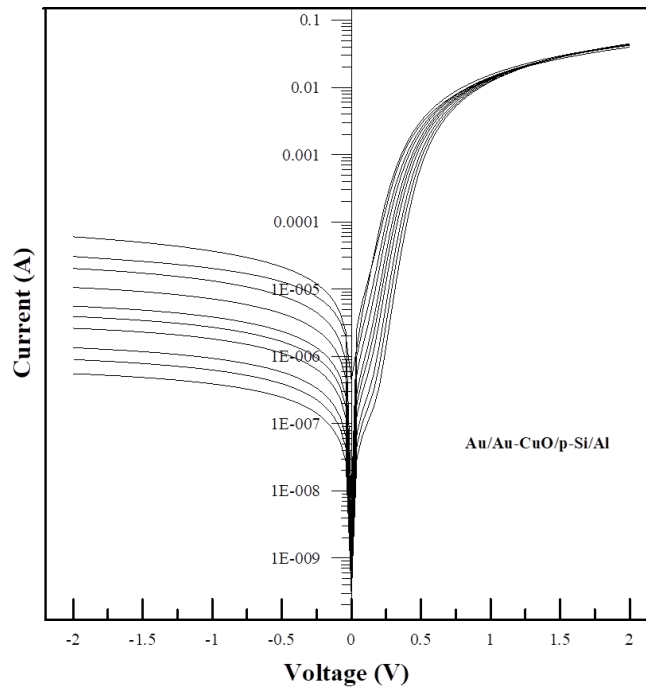
One of the most used methods to determine the basic electrical parameters of Schottky barrier diodes is thermionic emission (TE) theory. According to TE theory, the relationship between current ( $I$ ) and voltage ( $V$ ) in the forward feed (positive voltage) region can be expressed by the Eq 1. The ideality factor is affected by the interface states, applied voltage and temperature. The  $n$  values of the produced diodes were calculated from the slope of the semi-logarithmic  $I$ - $V$  curve using Eq 2. The barrier height ( $\Phi_b$ ) value at zero voltage can be calculated using Eq 3 [8].

$$I = I_0 \left[ \exp \left( \frac{eV}{nkT} \right) - 1 \right] \quad (1)$$

$$n = \frac{e}{kT} \frac{dV}{d(\ln I)} \quad (2)$$

$$e\Phi_b = kT \ln(AA^* T^2 / I_0) \quad (3)$$

**Fig 2** shows the  $I$ - $V$  graphs of the diode for different temperature values. Additionally, the  $n$  and  $\Phi_b$  values calculated from the TE equations are given in **Table 1**.



**Fig 2.** The  $I$ - $V$ - $T$  graphs of the Au/Au-CuO/ $p$ -Si/Al diodes

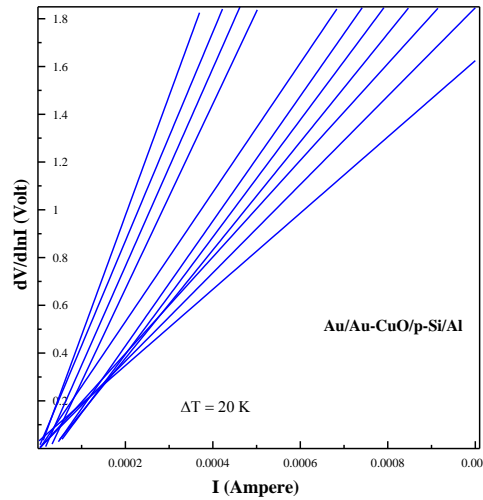
**Table 1.** The  $n$  and  $\Phi_b$  values of Au/Au-CuO/ $p$ -Si/Al diode.

Temperature (K)	$n$	$\Phi_b$ (eV)
140	2.51	0.36
160	2.38	0.43
180	2.16	0.48
200	1.95	0.52
220	1.82	0.59
240	1.66	0.66
260	1.41	0.71
280	1.29	0.77
300	1.22	0.82

When the values in the table are examined, increasing temperature decreases the  $n$  value and increases the  $\Phi_b$  value. There are many reasons why the  $n$  value in diodes differs from

1. Series resistance effect, inhomogeneous structure of the interface, image force effect and tunneling are some of them. The potential wall formed at the interface in MS contacts is not homogeneous. For this reason, at higher temperatures, the electron will pass through a higher barrier due to the thermal energy they have [9].

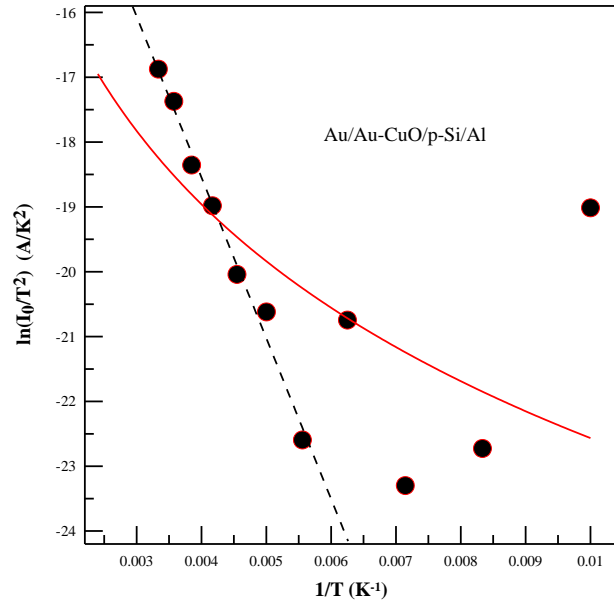
The  $R_s$  values of the diode were calculated using Cheung Functions [10]. The  $dV/d\ln I - I$  curve obtained with the help of these functions is given in Fig 3.  $R_s$  values obtained from the slope of this curve are given in Table 2. As seen in the table, the  $R_s$  value decreased with the increasing temperature. This is due to the increase in ionization phenomenon due to increasing thermal energy [11].



**Fig. 3** The  $dV/d\ln I - I$  graph Au/Au-CuO/p-Si/Al diode depending on the temperature

T (K)	$n$	$R_s$ ( $\Omega$ )
140	5.41	9560
160	4.78	8502
180	4.20	7814
200	3.83	6986
220	3.12	6112
240	2.78	5596
260	2.35	4521
280	2.09	4100
300	1.75	3254

The  $\ln I_0 - 1/T$  graph of diode is given in Fig 4. The effective Richardson constant ( $A^*$ ) is calculated as  $2.56 \text{ A/K}^2 \text{ cm}^2$  using the single Gaussian equations [12]. his value is considerably lower than the theoretical value of  $32 \text{ A/K}^2 \text{ cm}^2$  for  $p$ -Si. This situation is attributed to the inhomogeneous structure of the potential barrier at the diode interface.



**Fig. 5** Modified Richardson plot of Au/Au-CuO/p-Si/Al diode

## CONCLUSIONS

In this study, the changes in  $n$ ,  $\Phi_b$  and  $R_s$  values of Au/Au-CuO/p-Si/Al diode depending on temperature were examined. These parameters showed significant changes depending on the temperature gradient. It was determined that the temperature change greatly affects the basic diode parameters.

## ACKNOWLEDGMENTS

The diode fabrication part of this study was financed from Hakkari University Scientific Research Projects budget numbered “FM22BAP2”.

## REFERENCES

- [1] İ. Orak, A. Karabulut, E. Yiğit, Ö. Sevgili, A. Ruşen, F. Özel, The diode and photodiode performances of BaZrO<sub>3</sub> perovskite-based device under the influence of thermal and light external stimuli. *Sens. Act. A Phys.* 337 (2022), 113413.
- [2] B. Güzeldir, A. Baltakesmez, M. Sağlam, Microstructural properties of SiC thin film deposited by RF sputtering technique and its role on the barrier parameters of  $n$ -InP/Pd and  $n$ -GaP/Pd junctions as an interlayer. *Phys. B. Cond. Mat.* 647 (2022), 414364.
- [3] O. Özakın, M. Sağlam, B. Güzeldir, Transfer of graphene thin film obtained by PECVD method to Au/p-Si rectifier junction as interfacial layer and analysis of its barrier characteristics depending on sample temperature. *J. Mater. Sci: Mater. Elctron.* 33 (2022), 14627-14643.
- [4] K. Ejderha, A. Turut, Dependence of Electrical Properties of Ni/ $n$ -GaP/Al Schottky Contacts on Measurement Temperature and Thermal Annealing. *J. Elect. Mater.* 50 (2021), 6741-6747.



- [5] A. Yeşildağ, Ruthenium (III)–pyridine complex: Synthesis, characterization, barrier diode and photodiode applications in Al/Ru-Py/*p*-Si/Al sandwich device structure. *Chem. Pap.* 75 (2021), 4949–4958.
- [6] R.T. Tung, Electron transport of inhomogeneous Schottky barriers, *App. Phys. Lett.* 83 (1991) 2821–2823.
- [7] A. R. Deniz, Z. Çaldıran, Heterojunction diode application of yttrium iron oxide (Y<sub>3</sub>Fe<sub>5</sub>O<sub>12</sub>). *J. Mater. Sci: Mater. Elctron.* 33 (2022), 5233-5243.
- [8] A. R. Deniz, A. İ. Taş, Z. Çaldıran, Ü. İncekara, M. Biber, Ş. Aydoğan, A. Türüt, Effects of PEDOT:PSS and crystal violet interface layers on current-voltage performance of Schottky barrier diodes as a function of temperature and variation of diode capacitance with frequency. *Cur. App, Phys.* 39 (2022), 173-182.
- [9] M. L. Grilli, M. Yilmaz, S. Aydogan, B. B. Cirak, Room temperature deposition of XRD-amorphous TiO<sub>2</sub> thin films: Investigation of device performance as a function of temperature. *Ceram. Internat.* 44 (2018), 11582-11590.
- [10] D. Hamri, A. Teffahi, A. Djeghlouf, A. Saidane, A. Mesli, Temperature dependent transport characterization of iron on *n*-type (111) Si<sub>0.65</sub>Ge<sub>0.35</sub> Schottky diodes. *J. Alloy. Comp.* 763 (2018), 173-179.
- [11] H. Dogan, S. Elagoz, Temperature-dependent electrical transport properties of (Au/Ni)/*n*-GaN Schottky barrier diodes. *Physica E*, 63 (2014), 186-192.
- [12] Z. Berктаş, M. Yıldız, E. Seven, E. O. Orhan, Ş. Altındal, PEI N-doped graphene quantum dots/*p*-type silicon Schottky diode. *FlatChem*, 36 (2022), 100436.

# CYBERNETIC HOTEL MANAGEMENT AND RESERVATION SYSTEM

**Sali Mohammed Bobboi**

**Albashir Ahmad**

**Yakubu A. Lidani**

**Maryam Abubakar Sharif**

Department of Computer Science, Federal Polytechnic Kaltungo P.M.B 009, Gombe, Nigeria

---

## **Abstract**

With the growth in the number of web users and necessity for making information available on the web, the problem of web personalization has become very critical and popular, Ambiguity in getting information about hotel, rooms availability and lack comprehensive mechanism for saving guest information for future use are the major setbacks, hence, the need to develop an online reservation system that can offer the speed and convenience of one-stop availability check and confirmation in reservation process. The methodology applied in developing this system is Waterfall paradigm. Fact findings were conducted by visiting web sites of other hotels from internet as well as interview. In conclusion, this automated system is aimed to save time and money for users, thus resulting higher profit to the hotel and better service delivery to its customers.

**Keywords:** System, Hotel, Booking, Database, Reservation.

---

## **Introduction**

At the beginning of the 20th century, the best known hotels of the time became too small for the increasing number of travelers arriving in most of the cities. As time went on, hotels could not satisfy the needs of a growing town, the building of new luxurious hotels becomes necessary. Before now, the entire system was a stand-alone system which involves a stressful process. As a result of this problem encountered by the Hotel Reservation System, it was important for the hotel to have web based system so as to enhance and minimize the short comings that were associated with the current system Deitel H. (2006).

The Cybernetic Hotel Reservation System is designed to overcome the drawbacks of the existing system so that reservation of rooms will be accessed by guests from every part of the world easily and effectively. It is made in such a way that the interface is user friendly and easy to understand. The Proposed system also ensures complete freedom of users, where guests at their own system can log on to the website and can reserve for their respective room of choice Baleleng, T. (2011).



*Fig. 1: Arriving to hotel (Baleleng, T. et al., 2011).*

## 1.2 Problem Statement

- Time-consuming in reservation process
- Guests have to spend more time on the queue to confirm or guarantee their reservations.
- Ambiguity of checking information of the hotel
- There is not much means of getting information about room reservation
- Lack of adequate record keeping of guests information

## 1.3 Aim and Objective

The aim of this research is to provide improved services to the existing customers while creating new business opportunities for the hotel.

- i. To develop an internet-based system that results in significant competitive advantage for the hotel in a highly competitive market by effective advertising and promoting over the internet.
- ii. Building a cost- effective management system
- iii. To support highly integrated processes and services that cross many business functions and reach out directly to the worldwide customers.

## 2.0 Methodology

### Waterfall Model

The Waterfall Paradigm provides the structure, method, controls and checklist needed to ensure successful development.

Figure below shows the phases in Software Process Waterfall Paradigm.

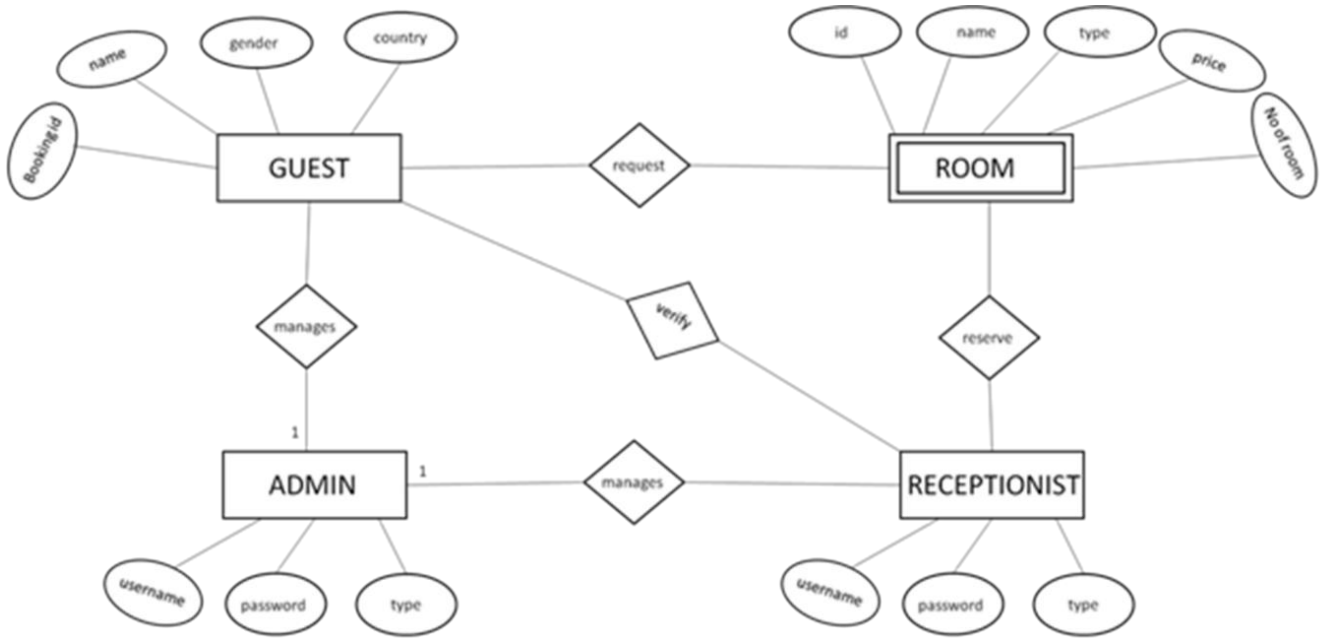
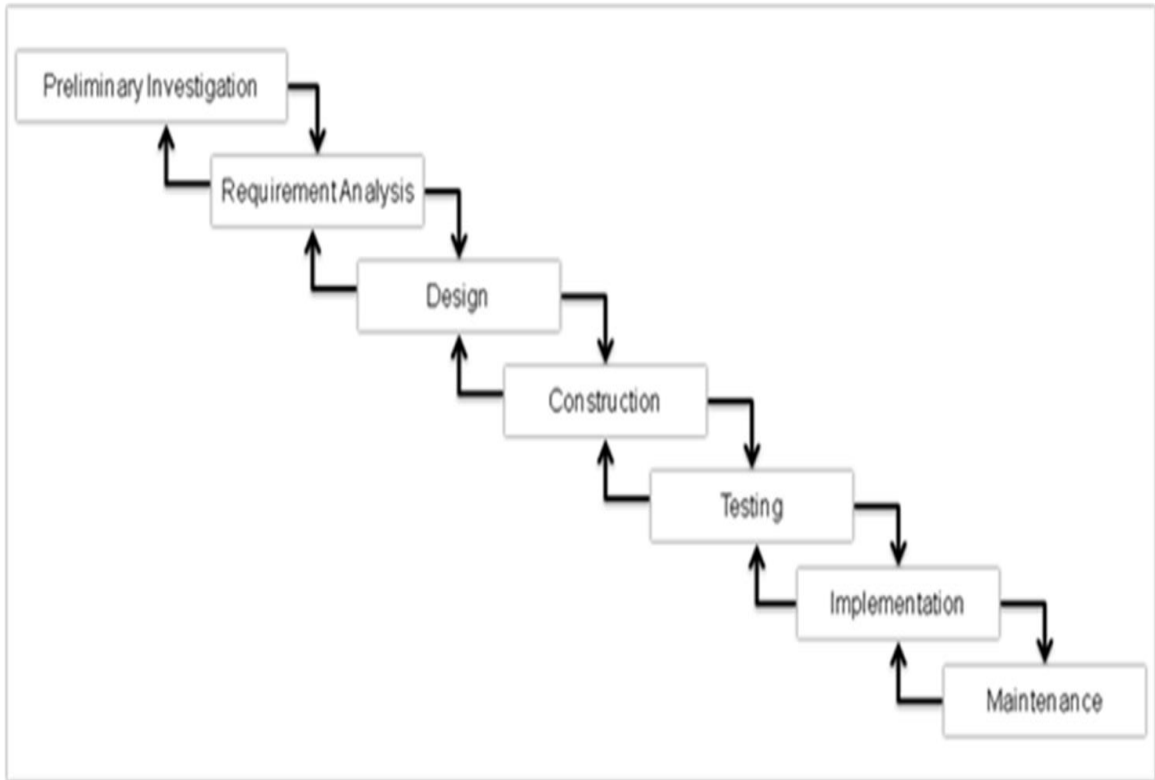


Figure 3: ER Model for Cybernetic Hotel Management System.

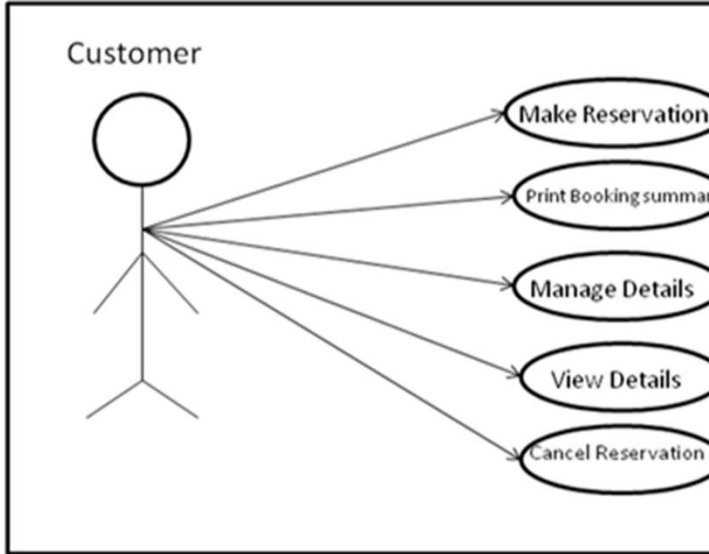


Figure 4. Use case Diagram for Customer

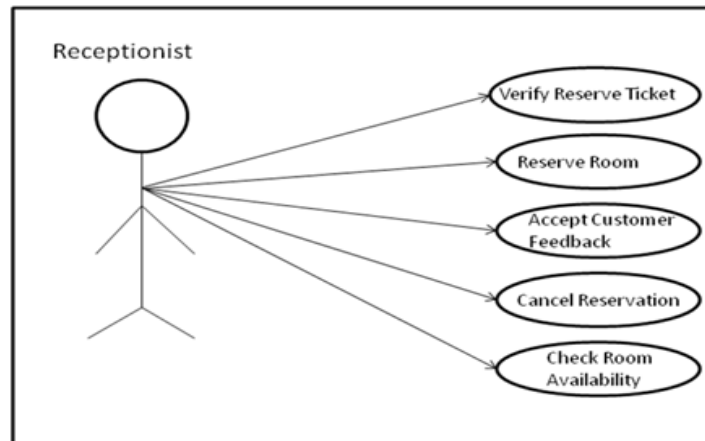


Figure 5. Use Case Diagram

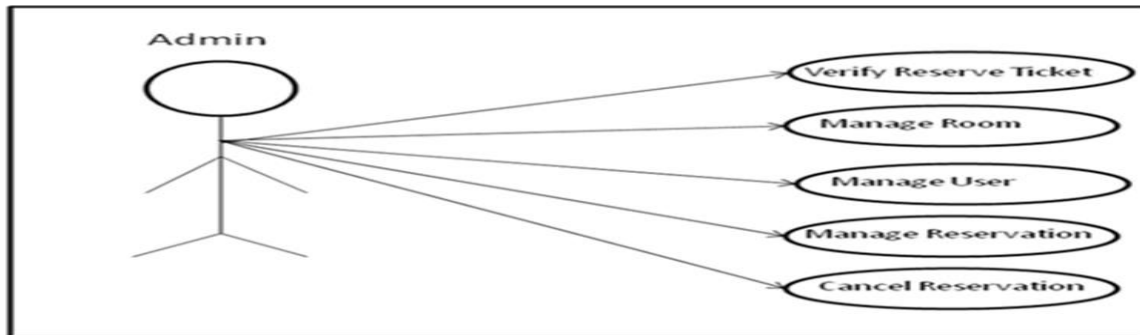
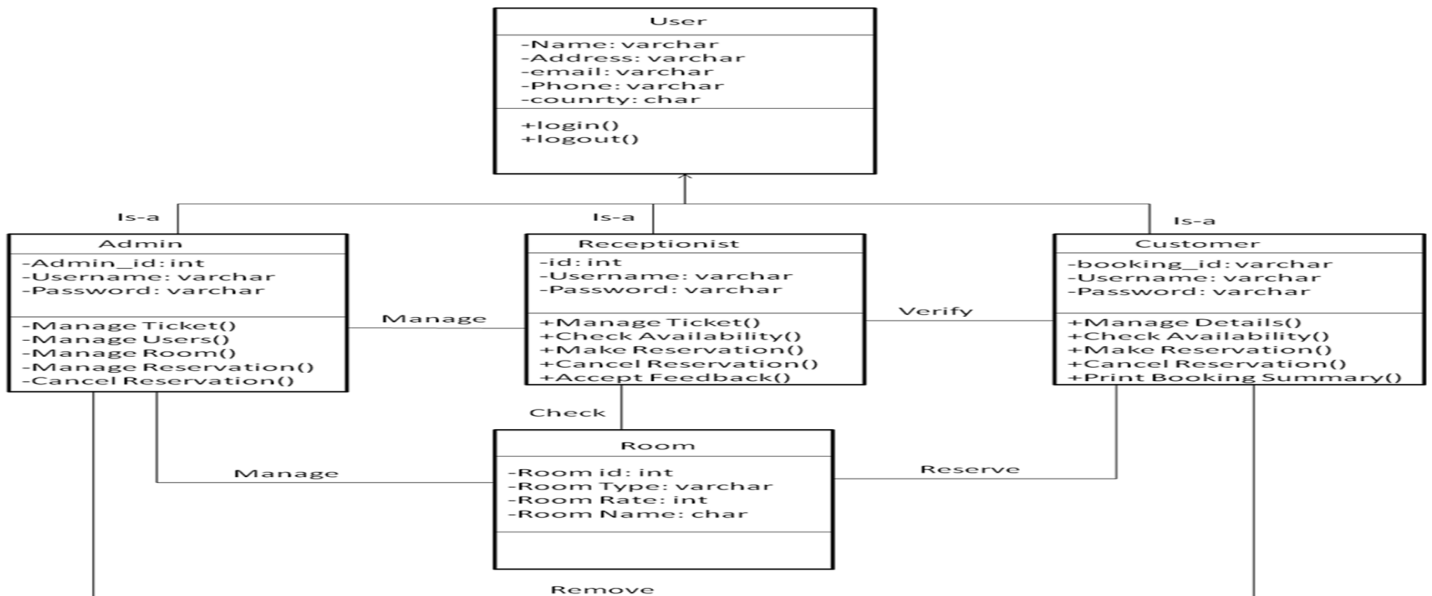
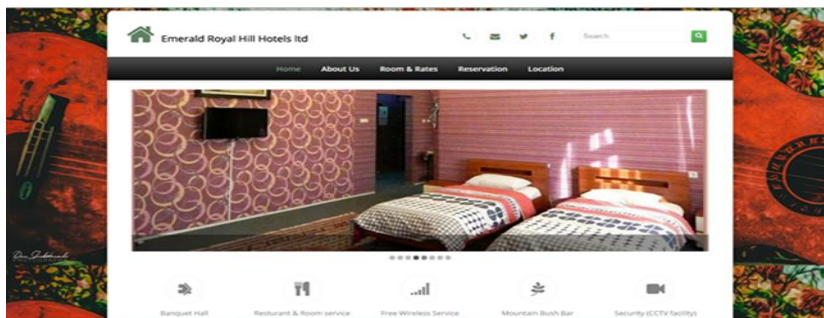


Figure 6. Use Case Diagram for Admin

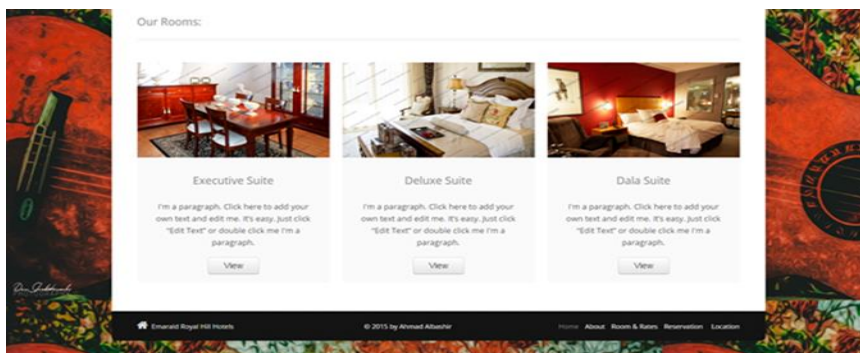


**Figure7:** A UML Class Diagram of Cybernetic Hotel Management System

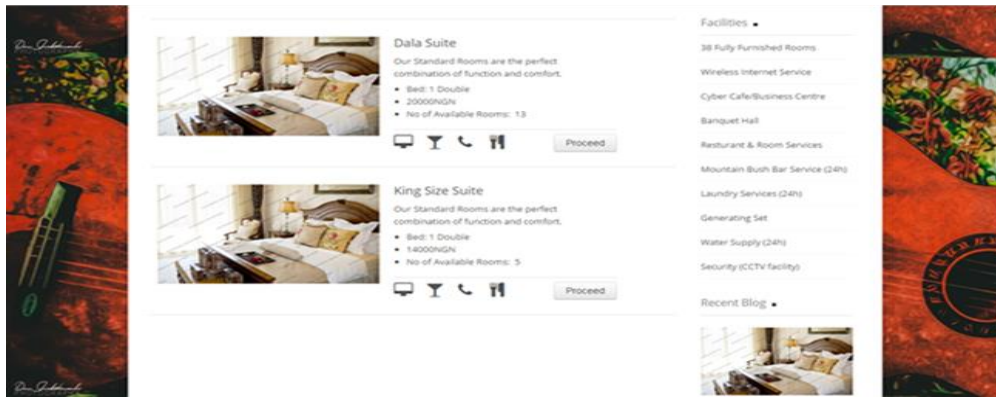
### 3.0 Results and Discussion



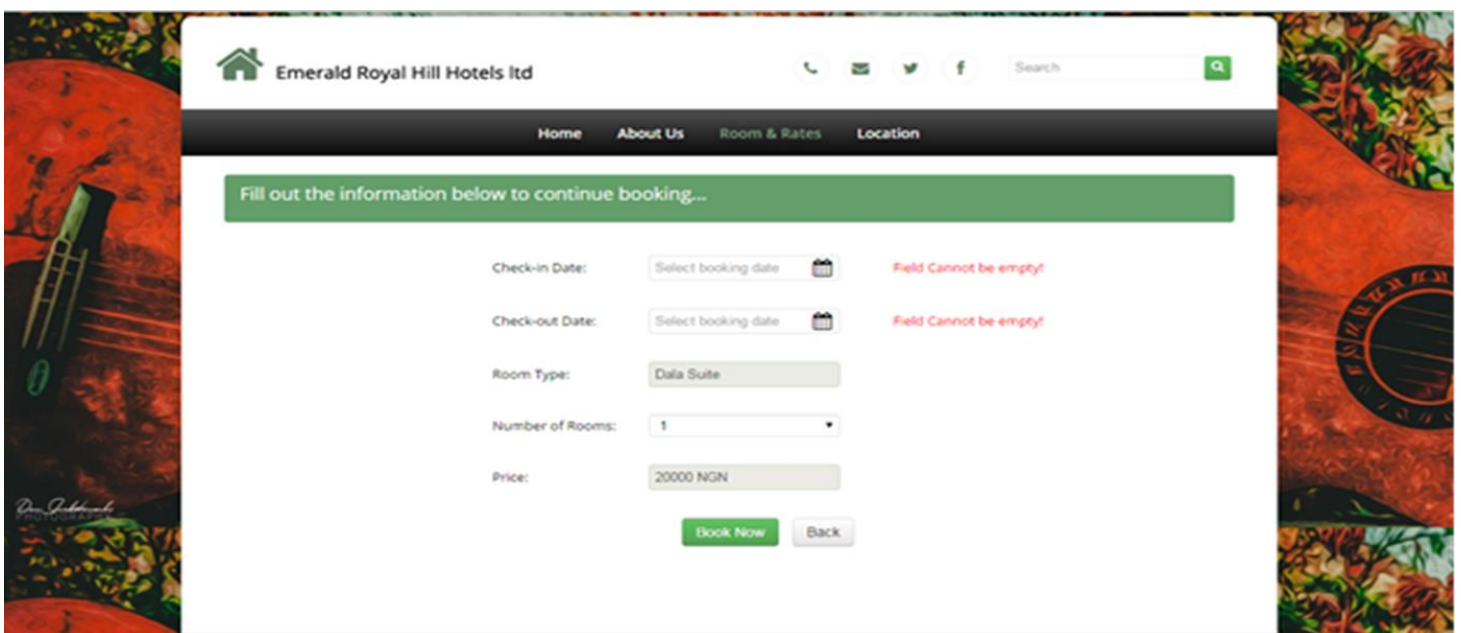
**Figure 1.** The interface would be viewed best using 1024 x 768 and 800 x 600 pixels resolution setting.



**Figure 2.** Shows the welcome page comprises of an introductory into the view of what is expect of the program.



**Table 3.** Shows the prices and names of the available rooms that can be book at the time when the customer visit the page.



**Figure8:** Process Booking Page

Shows the prices and names of the available rooms that can be book at the time when the customer visit the page. And also there is a button called ‘proceed’, where a customer can click and proceed to the next page and select their booking date.

#### 4.0 Conclusion

Having established the Cybernetic hotel Management and reservation system, it is open to Modification in the feature as time goes on. This application through its interactive interface can minimize the burden regarding allocation of room and managing customer’s information properly, save cost no need for paper purchase, save human labor and time. This is a very creative system that can store the record of each customer and automatic allocation of room. As a result of the ability of the system, customers can book a room within a remote location once they connect to the web URL.

## 4.1 References

- Baleleng, T. (2011). Hotel Reservation Techniques. Accessed on 2-11-2013. <http://artificialintelligenceseo.info/2011/09/hotel-reservation-techniques>.
- Deitel H.(2006): *Interoperability of Enterprise Software and Applications, proceedings of INTEROP-ESA '05*, Geneva, Swiss, Springer-Verlag; p. v-vi.
- Deitel, M., and Deitel, P. J. (2006). *Java How to Program, sixth edition*. Prentice Hall Publishers.
- GateSix (2009). Online Hotel Reservation System. Accessed on 22-6-2015 <http://www.gatesixhospitality.com/online-hotel-reservation-system.php>
- Glenda, A. D. ,Mischelle A. E. (2013).Online Bug Hotel Reservation System. Accessed on 22-6-2015 <http://www.gatesixhospitality.com/online-hotel-reservation-system.php>
- Jiaqin Y., Jan F. and Krista A.(2005) E-Business Application in the Hospitality Industry: A Case Study *Communications of the International Information Management Association*, Vol. 3 Issue 1.
- Kumar P. and Bapi, S. R.(2007).SeqPAM: A Sequence Clustering Algorithm for Web Personalization.. *International journal of data warehousing and minning*. Pp 29-30.
- Napier, H.A., Judd, P.J., Rivers, O.N., and Wagner, S. W. (2001), *Create A Winning E-business*, Thomson Learning, Boston, MA



# ONLINE NIPOST DELIVERY AND TRACKING SYSTEM

**Sali Mohammed Bobboi**  
**Sulaiman Ahmad**  
**Raymond Dangdat Delmut**  
**Ali Abubakar**

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Department of Computer Science, Federal Polytechnic Kaltungo P.M.B 009, Gombe, Nigeria

---

## Abstract

This project paper aimed at developing a software platform that will help a Courier Service Tracking System to determine the current position of vehicles, freight or parcel with a navigation system installed, this facilitates, among other things, efficient allocation of pick-up and delivery of goods, increased equipment utilization, effective maintenance scheduling, improved parcel security, decreased asset losses, and rapid assistance for vehicle in need of help or repair.

**Keywords:** System, Nipost, Tracking, Database.

---

## 1.0 Introduction

The mail or post is a system for physically transporting documents and other small packages, as well as a name of the postcards, letters and parcels themselves. Mail can also be known to be the official system of collection, transporting and delivery letters and parcels (Frei & Harker, 2010). A postal service can be private or public, though many government place restrictions on private mailing system. Since the mid-19th century, national postal systems have generally been established as government monopolies with the fee on the article prepaid. Proof of payment is often in the form of adhesive postage stamps, but postage meters are also used or bulk mailing. Modern private postal systems are typically distinguished from national postage agencies by the names “courier” or “delivery service”. Postal authorities often have functions other than transporting letters. In some countries, postal or mailing telegraphs and telephone service oversees the postal system as well as having authority over telephone and telegraph systems (Neuman, 2014).

Some countries postal systems allow for savings accounts and handle applications for passports. Deficiency in quick access to information on registered mails, such as addresses of recipients and other relevant information for the mail delivery pose a serious challenge on various mail service providers,

especially in the Nigerian Postal Service (Fiat, 2012).

### **1.1 Statement of the Problem**

The problem with the existing system of operation are as follows:

Considering a courier service agent such as NIPOST; when they want to send a large number of parcels around the world, the logistics can become a nightmare and very tiring. Even in this modern day and age human error and paperwork can make a parcel seem to have vanished into thin air, even when the parcel is perfectly safe and on its journey.

Before recent technology advancement, when customers ask their courier agents about transaction status of their specific item, the courier service provider will search through pages and pages of information, or sometimes it may be impossible to ascertain actual position of freight and notify their customers, even with extended time frame.

### **1.2 AIM AND OBJECTIVES**

The aim of this project is to keep customers posted on their parcels and to provide qualitative postal service that is efficient, effective, reliable and affordable with a committed workforce that guarantees customer satisfaction at all times and ensuring security of them as well.

The objectives of this project are:

- I. To design a system whereby customers, have the power to calculate the total number of parcel on route to any destination or find precise location of each one of ten thousand parcels sent out by one individuals
- II. To design a delivery and tracking system that will be efficient, effective and at the same time offering a quality security for both the courier agents and clients
- III. To develop a system that will offer real time tracking facilities to the Nigerian Postal Service (NIPOST) Yola Office in order to make their same-day, next-day delivery services a remarkable success.

### **2.0 Methodology**

System Analysis is a problem solving techniques that decomposes a system into its component pieces for the purpose of studying how well those components parts work and interact to accomplish their purpose. The current system is properly analysed during analysis to discover problem area affecting its efficiency and sent for re-designing for improved performance and proper functioning of proposed new system.

Also a structured Analysis which is a model-driven, process-cantered technique used to either analyse an existing system or define system requirements for both the existing system and the new system will be

used.

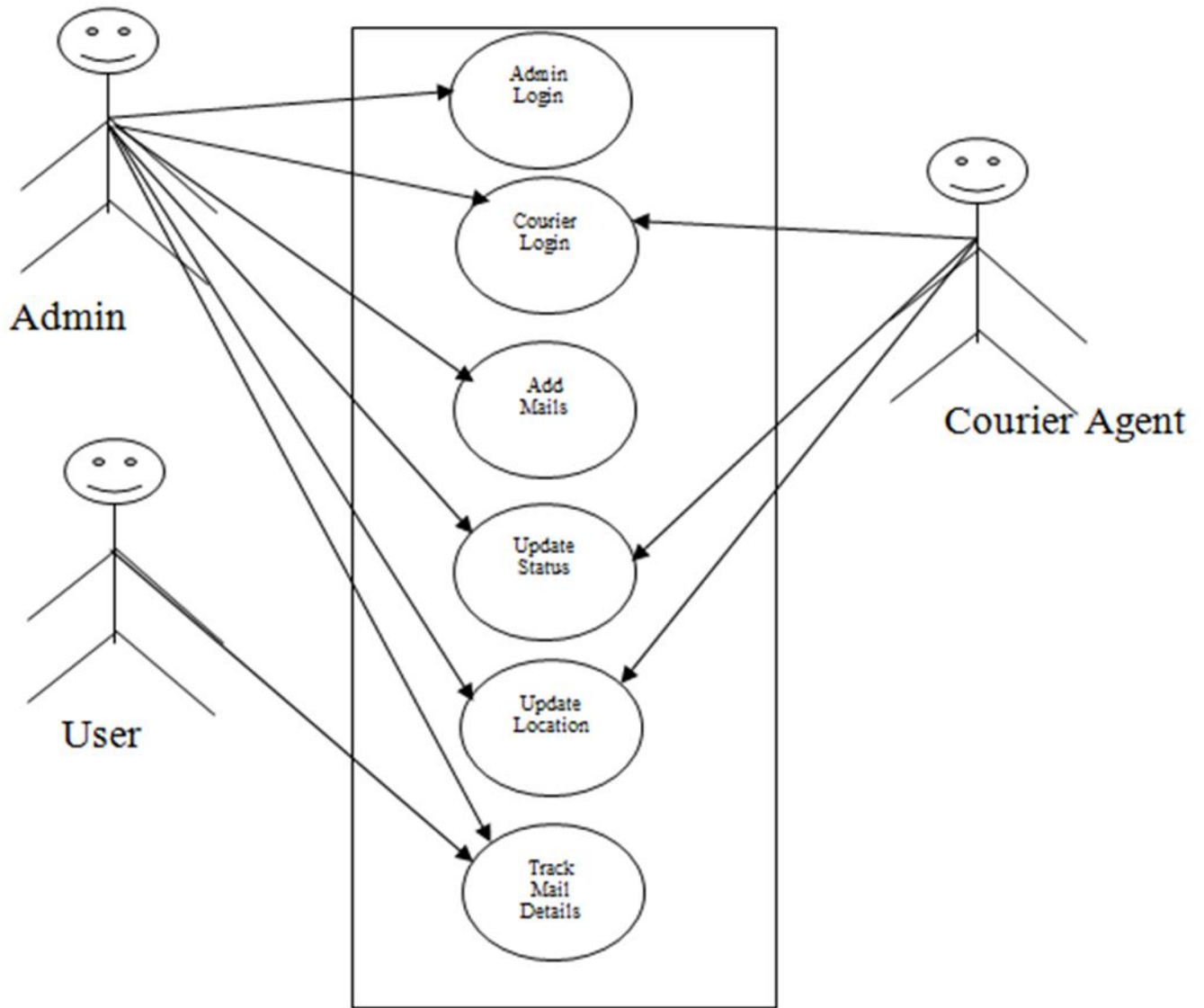


Figure 1: use case diagram

## 2.1 SYSTEM REQUIRMENT

The new courier service record keeping system is designed to run on a computer system with the following hardware and software requirements:

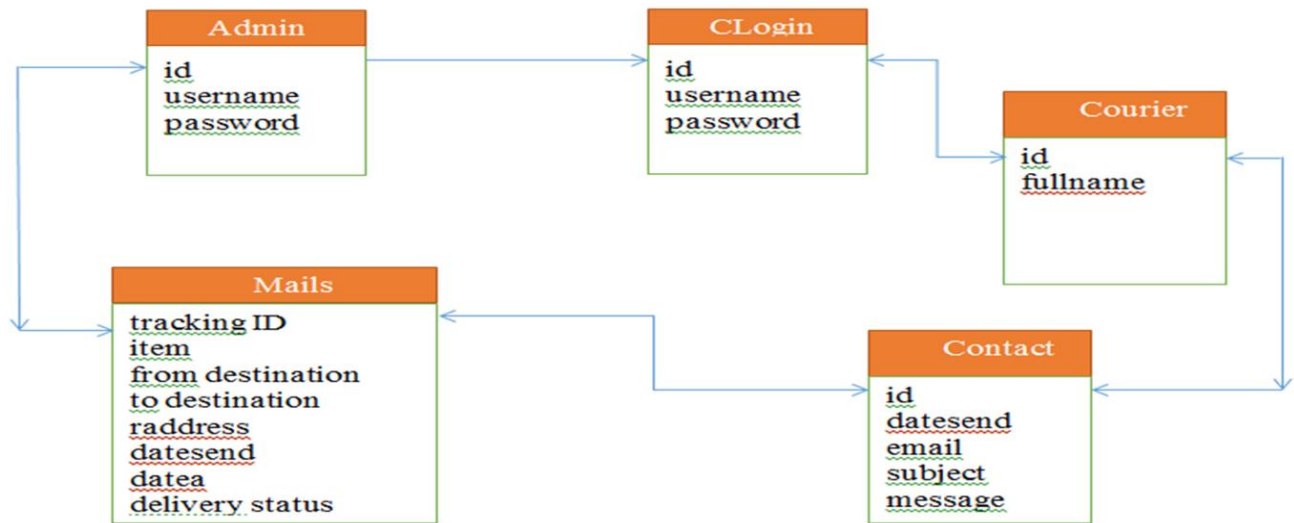
### HARDWARE REQUIREMENTS

- i. Desktop or laptop computer system
- ii. AMD-K2 or Athlon, Intel Celeron, Pentium II/ III plus

- iii. LAN/WLAN card (10/100MHz) transmission band card
- iv. Minimum of 512MB of Random Access Memory (RAM)
- v. Minimum of 20GB Hard Disk Capacity
- vi. Super Video Graphics Adapter (SUGA) display unit

**SOFTWARE REQUIREMENTS**

- i. Windows Operating System Platform
- ii. PHP Setup Software version 5.3
- iii. SQLyog Ultimate Setup
- iv. Netscape Navigator, Mozilla Firefox, Opera or Internet Explorer 6.0
- v. Internet Domain (Website)



**Figure 2:** E-R Diagram

Mail Report									
TRAC. ID	ITEM	FROM	TO	RECIEVER	RECEI. ADDR.	D. SEND	STATUS	D. Deliv.	COURIER
23143	Pc	Yola	To	Ganye	State lowcost	12/08/20 18	delivered	13/08/18	John

Figure 3: Mail Report

### 3.0 Result

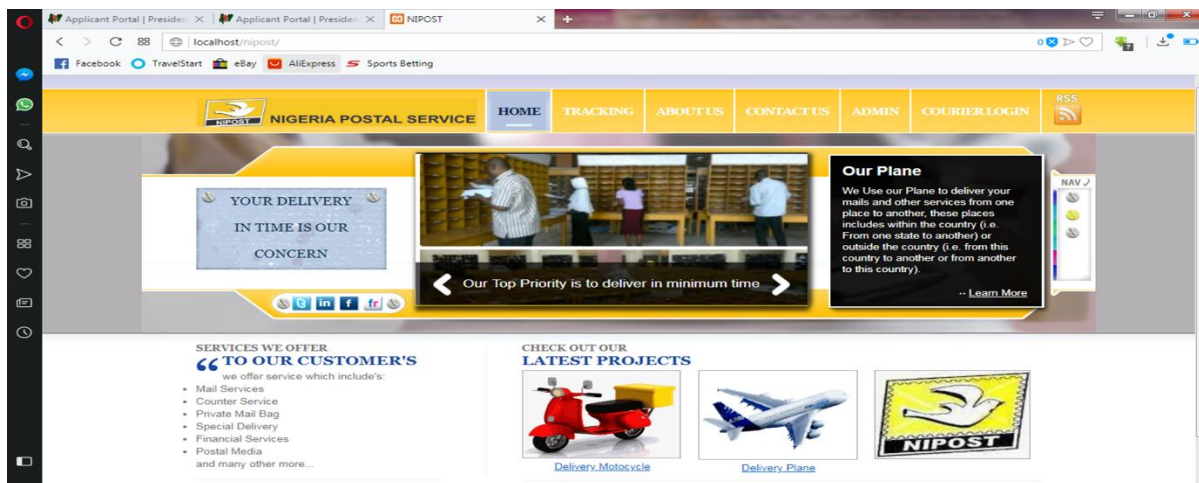
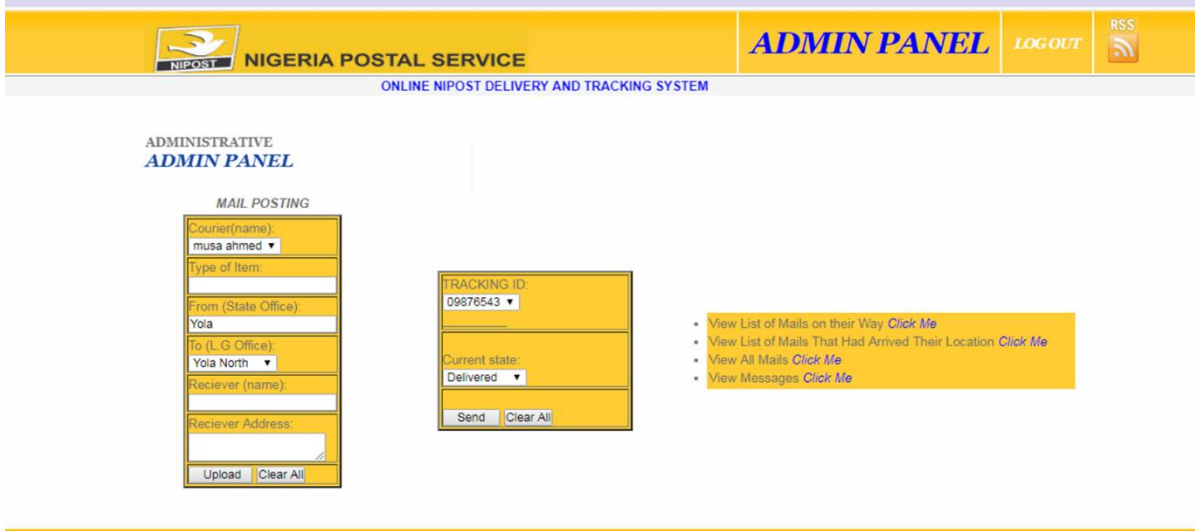


Figure 4: Home Page

This is the root page of the software; this page is the first page of the website from which users can navigate to other pages. The home page contains the access login for admin/customer.



This is the page where a customer request for a service delivery in the post office.

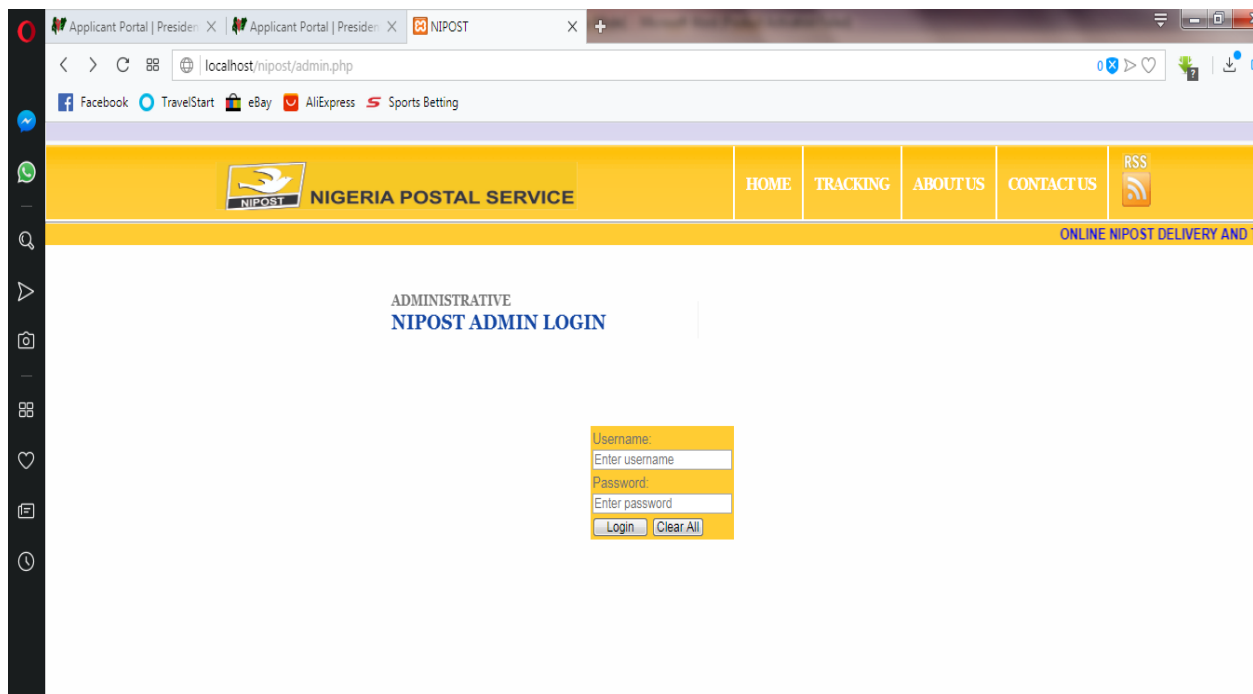
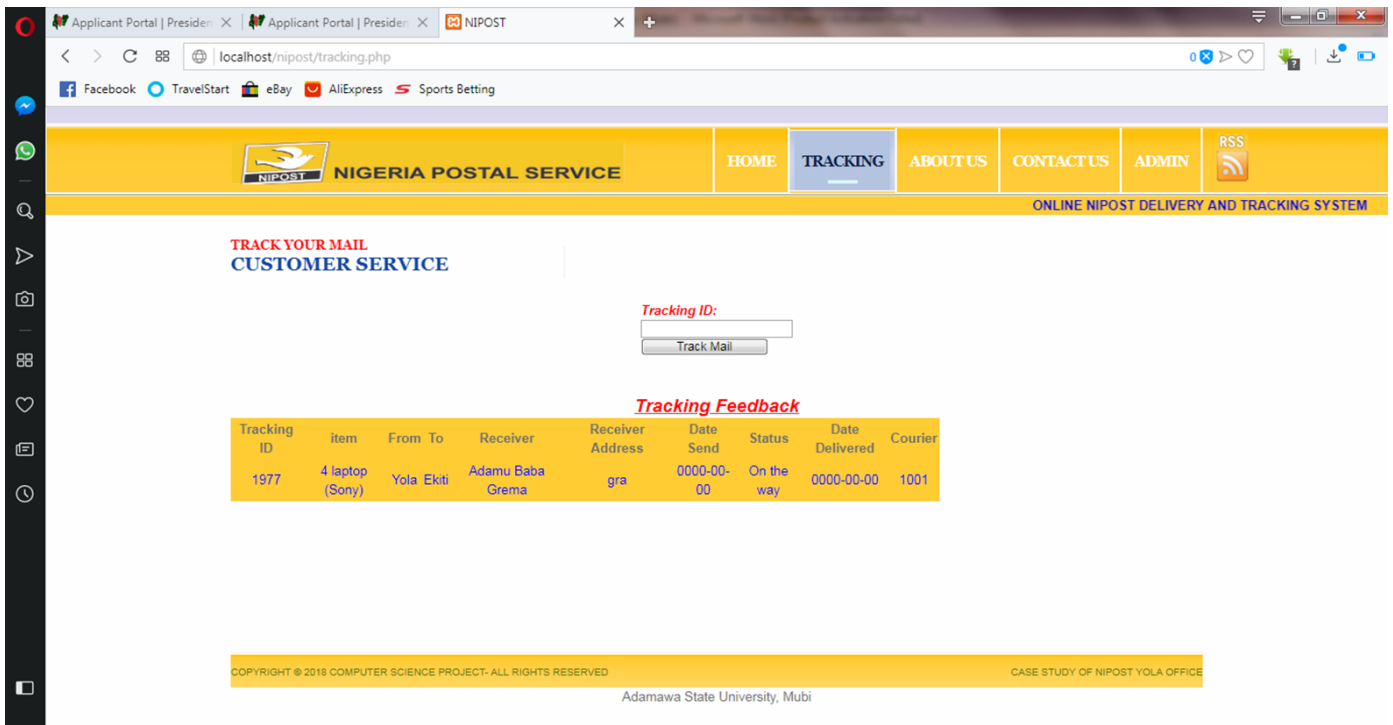


Figure 6: Admin Login Page

**Figure 7: Track Record Page**



## .1 SUMMARY

All courier companies today have some kind of courier management software(s) installed for a superior service. There are a few key elements for proper software, some of which are a barcode scanning system, proof of delivery documents, freight management system, a proper billing system and of course a record keeping system so that both company and client can be fully aware of the exact location of the packages. These are just some of the necessities for proper courier management software, which could not only make or break the quality of service, but also have the benefit of allowing your courier company to know where it's losing time and money. Thus, with a good software system a company as NIPOST ADAMAWA would be able to minimize its losses and optimize management to run more smoothly, improve quality of service rendered to customers, increase revenue and get better result from drivers and increase deliveries.

## 4.2 CONCLUSION

Courier software has become a very important integral part of a courier company, so in order for it to

benefit the company there is one key. It was designed to be user-friendly. It will not benefit a courier company in any way if its office personnel do not know how to fully use the software or the end users find it difficult to find what they really want on the interface. Apart from the fact that Software is easy to install and connected in the company's network, the training of staff for the new system courier software over a short period of time was also put into consideration.

#### **4.3 RECOMMENDATIONS**

The NIPOST offices in some states and particular to Adamawa branch, I strongly recommend the use of computer to be encourages and sustained in courier services companies Nationwide and in the development of any software system. This is in the view of the fact that *Computers* has been found to be accurate and reliable in handling of categories of data processing operations, hence there can be no better method for handling courier service record keeping system than the use of computer and computing.

#### **5.0 References**

- Adegbiyi (2015).Database Management System. (pp. 6-11).
- Branch, Home Office Policing and Crime Reduction Group. Publication Number 1/02.
- Chauhan A., Singh S., Jain A. and Kumar R. (2010). High-Tech Courier Services as an E-Courier services in India Prospective. Report and Opinion 2010;2(5):86-93. ISSN:1553-9873.
- David, P. (2006). Foundation PHP for Dreamweaver 8
- Donald, K. C, Joe, P C. Time, C, & Joy, P C. (2003).Advanced SQL Database Grammar Handbook (pp. 20-25).



# INVESTIGATION OF THE EFFECT OF nZVI CATALYST AND PEROXYMONOSULFATE REAGENT ON RB5 DYE REMOVAL

**Dr. Ali Kemal Topaloğlu**

Zonguldak Bülent Ecevit University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Department

**Dr. Bekir Fatih Kahraman**

Zonguldak Bülent Ecevit University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Department

## ABSTRACT

In the recent years, high efficiency, environmentally friendly, and cost-effective catalytic materials for advanced oxidation processes (AOP) have played role in degradation and decolorization of the wastewater. In this study, a commercial nano zero-valent iron (nZVI) which is a catalytic nanomaterial was used to activate peroxymonosulfate (PMS) as a reagent for removing the RB5 dye via AOP process. This study aims to determine both the effect of the nZVI catalytic nanomaterial and PMS reagent on RB5 dye removal. The dye removal experiments were carried out in 100 ml of glass Erlenmeyer flasks using a shaker under conditions at 150 rpm, 25°C and pH = 7. To determine the effect of dosage concentration for the nZVI catalytic nanomaterial, the nZVI catalytic nanomaterial with different concentrations (0, 25, 50, 100 mg/L) was added into the 100 ml of the RB5 dye solution with 60 mg/L concentration in the presence of 300 mg/L concentration of the PMS. Also, to determine the effect of dosage concentration for the PMS reagent, the PMS with different concentrations (0, 100, 200, 300 mg/L) was added into the 100 ml of the RB5 dye solution with 60 mg/L concentration in the presence of 50 mg/L concentration of the nZVI. To find dye removal efficiency, samples taken from the Erlenmeyer at certain times was measured at maximum wavelength of the RB5 ( $\lambda_{max} = 597$  nm) using a UV-visible spectrophotometer.

In the different loadings of the nZVI catalytic material, the final decolorization efficiency of the RB5 dye was found as 6.03%, 87.80%, 95.98% and 98.52% with increasing the nZVI catalytic nanomaterial concentration from 0, 25, 50 to 100 mg/L, respectively. The decolorization efficiencies of the 50 mg/L nZVI concentration and 100 mg/L nZVI concentration were almost the same. Therefore, 50 mg/L nZVI concentration was chosen to be used in other experiments because it is more economical than 100 mg/L nZVI concentration. Also, in the different loadings of the PMS reagent, the final decolorization efficiency of the RB5 dye was found as 15.15%, 64.22%, 85.71% and 95.98% with increasing the PMS reagent concentration from 0, 100, 200 to 300 mg/L, respectively. So, 300 mg/L PMS concentration was chosen because it was much effective on the dye removal than other PMS concentrations. The results show that the nZVI catalytic nanomaterial and PMS reagent were considerably effective in RB5 dye removal.

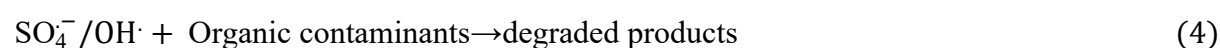
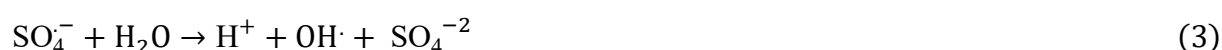
**Keywords:** catalytic degradation, nZVI catalytic material, Peroxymonosulfate, RB5 dye removal.

## INTRODUCTION

Due to the intensification of industrial activities, synthetic organic dyes are used and released into aquatic environment at an alarming rate lately, causing a serious hazard to the environment and public health. (Tkaczyk et al., 2020). These dyes are being used in several industrial processes such as production of textiles, leather, paper and plastics (Gulnaz et al., 2006). Azo dyes containing one or more azo bonds are widely used because of its easily applicable dyeing procedure and other physicochemical advantages (Soltani & Entezari, 2013). These dyes have the potential to block sunlight from reaching water bodies, upsetting photosynthesis, and the equilibrium of aquatic life. A significant risk to human health arises from the presence of numerous azo dyes, including RB5, in drinking water supplies because they are known to be teratogenic, mutagenic, and carcinogenic (Soltani & Entezari, 2013). The elimination of RB5 from polluted water sources is a crucial environmental need because RB5 has a high endurance, toxicity, and resistance to traditional wastewater treatment techniques (Yao et al., 2014). Innovative and effective wastewater treatment techniques are needed to reduce these risks.

Advanced oxidation process (AOPs) is a potential strategy for the elimination of refractory organic contaminants (Tijani et al., 2014). With the help of AOPs, organic contaminants can be mineralized into innocuous byproducts by creating highly reactive radicals. Among AOPs, sulfate radical-based advanced oxidation process has drawn much interest in the degradation of refractory contaminants thanks to strong and powerful sulfate radicals ( $\text{SO}_4^{\bullet-}$ ) with a redox potential of 2.5-3.1 V (Barzegar et al., 2018).

Persulfate or peroxymonosulfate (PMS) can be activated through a variety of processes, such as thermal activation, UV radiation, ultrasound, electrochemistry, and transition metal catalysts (Zhang et al., 2020; Liu et al., 2023). However, there are several noteworthy benefits associated with the activation of persulfate employing iron-based catalysts, such as nZVI particles. nZVI is an extremely reactive substance that may oxidize persulfate through a surface-mediated reaction, producing the principal oxidants sulfate radicals ( $\text{SO}_4^{\bullet-}$ ) and hydroxyl radicals ( $\text{OH}^{\bullet}$ ) (Calenciuc et al., 2022). These radicals have a high capacity for oxidation and can quickly break down a variety of organic contaminants selectively. The degradation mechanism of the organic contaminants by PMS reagent and transition metal catalyst (M) is described as the following reactions (1-3) ((Ma et al., 2019)).



The aim of this study is to investigate both the effect of the nZVI nanomaterial as a catalytic activator and PMS as an oxidant reagent on RB5 dye removal. Controlled lab-scale batch experiments were conducted using PMS reagent and nZVI catalytic nanomatter. Optimum PMS and nZVI concentrations were investigated for RB5 decolorization of water. The findings of this study will advance knowledge of RB5 removal mechanisms and open the door to the creation of efficient, environmentally friendly wastewater treatment techniques that could find use in a variety of sectors of the economy. Also it gives us important insights into the viability and use of this technology for large-scale applications.

## **MATERIALS AND METHODS**

### **Materials and Preparation of the nZVI catalytic material**

The RB5 dye used in the experiments was obtained from DyStar, Turkey. The nZVI (NanoferStar) is the product of Nanoiron, Czech Republic. According to the instructions of the manufacturer firm, the nanoparticle-water suspension was made ready. Shortly, the nZVI-water suspension with 20 wt% including nZVI nanoparticles was formed after mixing the nZVI nanoparticles into the deionized water.

### **Dye Removal Test**

The RB5 dye removal experiments were carried out in 100 ml of glass Erlenmeyer flask using a shaker under conditions at 150 rpm, at 25°C. To determine the effect of dosage concentration for the nZVI catalytic nanomaterial, the nZVI catalytic nanomaterial with different concentrations (0, 25, 50, 100 mg/L) was added into the 100 ml of the RB5 dye solution with 60 mg/L concentration in the presence of 300 mg/L concentration of the PMS. Also, to determine the effect of dosage concentration for the PMS reagent, the PMS with different concentrations (0, 100, 200, 300 mg/L) was added into the 100 ml of the RB5 dye solution with 60 mg/L concentration in the presence of 50 mg/L concentration of the nZVI. The initial pH value of the dye solution is 7.0 for all experiment. To find dye removal efficiency, samples taken from the Erlenmeyer at certain times was measured at maximum wavelength of the RB5 ( $\lambda_{\max}=597$  nm) using a UV-visible spectrophotometer (Shimadzu-1800). Efficiency of the RB5 dye removal was calculated using the equation 5.

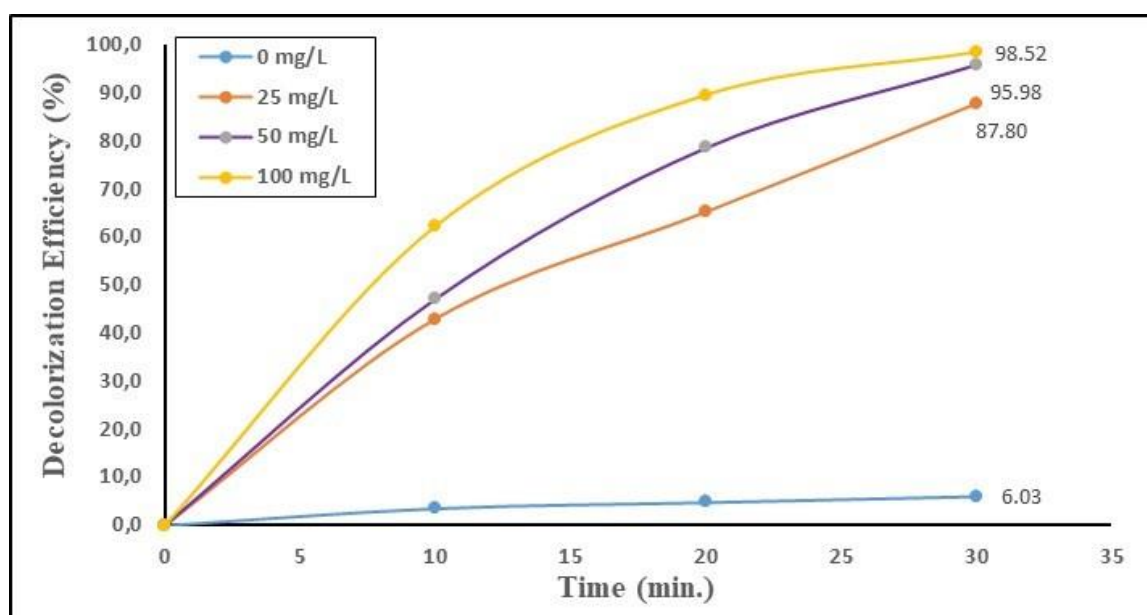
$$\text{Dye removal efficiency (\%)} = \frac{C_0 - C_t}{C_0} \quad (5)$$

Where,  $C_0$  is initial dye concentration and  $C_t$  is the dye concentration at a certain time  $t$  of dye removal.

## **RESULTS AND DISCUSSION**

### **nZVI dosage effect on RB5 dye removal**

Figure 1 shows the RB5 removal efficiencies under the catalytic effect of the nZVI nanomaterial with different loadings in the presence of the PMS. As seen in Fig. 1, in the dye solution including none of the nZVI catalytic nanomaterial, the final decolorization efficiency was found 6.03%. However, when the nZVI catalytic nanomaterial with different concentrations (25, 50, 100 mg/L) was added to the system, the final decolorization efficiencies increased dramatically and found as 87.80%, 95.98%, and 98.52% respectively. Also, the decolorization efficiencies of the 50 mg/L nZVI concentration and 100 mg/L nZVI concentration were almost the same. Hence, 50 mg/L nZVI concentration was chosen to use in other experiments because it is more economical than 100 mg/L nZVI concentration.



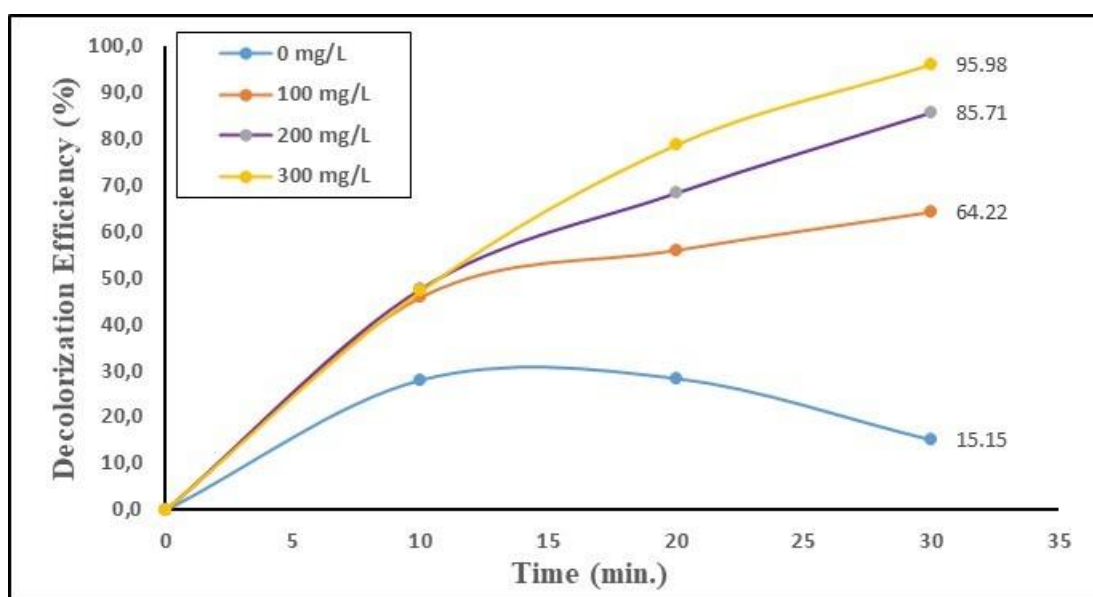
**Figure 1.** The effect of nZVI catalyst with different concentrations (0, 25, 50, 100 mg/L) on dye removal (60 mg/L RB5, 300 mg/L PMS at pH=7, 150 rpm and T=25°C).

As the nZVI dosage is increased in the presence of PMS, it increases free radical production according to literature. Yan et al. (2022) explained that this is due to the increase in the number of active sites for persulfate activation. But, when the nZVI dosage is increased more than optimum dosage, it leads to a negative quenching effect on the process efficiency (Zhou et al. 2019). When the nZVI dosage is increased excessively along with PMS reagent, the nZVI catalytic material can react with sulfate radicals. As a result of the reaction, the self-quenching rate might increase and degradability of organic matter by the nZVI catalytic material and PMS reagent might decrease in oxidation processes (Ghanbari et al., 2014; Zhou et al., 2019; Yu et al., 2022). Excessive  $\text{Fe}^{+2}$  ions formed by the nZVI catalytic material because of the high reaction rate of Eq. (6) scavenge  $\text{SO}_4^{\bullet-}$  (Xiao et al., 2020; Topaloğlu & Kahraman, 2023). Moreover, excessive radical production by the reaction can end up self-self-quenching (Eq. 7) (Zhang et al., 2020; Topaloğlu & Kahraman, 2023).



### Effect of PMS reagent dosage on RB5 dye removal

The oxidant dosage in the catalytic oxidation processes is extremely effective on contaminants degradation (Gu et al. 2018). Figure 2 shows the dye removal efficiencies of RB5 dye solutions using the PMS reagent with different loadings in the presence of the nZVI catalytic material. As seen in Fig. 2, in the dye solution including none of the PMS reagent, the final decolorization efficiency was found as 15.15 %. However, when the PMS reagent with different concentrations (100, 200, 300 mg/L) was used, the removal efficiencies increased dramatically and found as 64.22%, 85.71%, and 95.98%, respectively. Therefore, 300 mg/L PMS reagent dosage was determined as an optimum dosage because it was much effective on the dye removal.



**Figure 2.** The effect of PMS reagent t with different concentrations (0, 100, 200, 300 mg/L) on dye removal (60 mg/L RB5, 300 mg/L PMS at pH=7, 150 rpm and T=25°C).

Moreover, as the PMS reagent dosage is increased in the presence of catalytic material, it increases the degradability of the organic pollution until a certain level according to the literature. However, using the excessive PMS concentrations lead to decreased degradability of organic pollution due to producing the quenching of  $\text{SO}_4^{\bullet-}$  and  $\text{HO}^{\bullet}$  (Eq. 8 and 9). Also, Oh et al., (2016) explained that when using high concentrations of PMS reagent, sulfate contamination in wastewater increases and secondary pollution is created.



## CONCLUSION

In this study, both the effect of the nZVI catalytic nanomaterial and PMS reagent on RB5 dye removal were studied. For the effect of the nZVI catalytic nanomaterial on RB5 dye removal, the final removal efficiencies increased dramatically increasing dosage of the nZVI catalytic nanomaterial. It was found that the final decolorization efficiencies of the 50 mg/L nZVI concentration and 100 mg/L nZVI concentration were almost the same at 95.98 % and 98.52 %, respectively. Therefore, 50 mg/L nZVI concentration was chosen to as an optimum dosage because it is more economical than 100 mg/L nZVI concentration. Also, for the PMS reagent on RB5 dye removal, it was revealed that the dye removal efficiencies increased dramatically along with raising the PMS reagent dosage. And 300 mg/L PMS concentration was chosen as an optimum dosage because it had the highest final decolorization efficiencies (95.98%) compared to other final decolorization efficiencies of PMS reagent concentrations. As a result, this study showed that it is imported to determine optimum dosage of the catalytic material and activation reagents such as PMS or H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> on treatment of organic pollution.

## REFERENCES

- Barzegar, G., Jorfi, S., Zarezade, V., Khatebasreh, M., Mehdipour, F., & Ghanbari, F. (2018). 4-Chlorophenol degradation using ultrasound/peroxymonosulfate/nanoscale zero valent iron: Reusability, identification of degradation intermediates and potential application for real wastewater. *Chemosphere*, 201, 370–379. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.02.143>
- Calenciuc, C., Fdez-Sanromán, A., Lama, G., Annamalai, S., Sanromán, A., & Pazos, M. (2022). Recent Developments in Advanced Oxidation Processes for Organics-Polluted Soil Reclamation. *Catalysts*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/catal12010064>
- Ghanbari, F., Moradi, M., & Manshouri, M. (2014). Textile wastewater decolorization by zero valent iron activated peroxymonosulfate: Compared with zero valent copper. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 2(3), 1846–1851. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2014.08.003>
- Gulnaz, O., Kaya, A., & Dincer, S. (2006). The reuse of dried activated sludge for adsorption of reactive dye. *Journal of Hazardous Materials*, 134(1), 190–196. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2005.10.050>

Liu, Z., Ren, X., Duan, X., Sarmah, A. K., & Zhao, X. (2023). Remediation of environmentally persistent organic pollutants (POPs) by persulfates oxidation system (PS): A review. *Science of The Total Environment*, 863, 160818. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160818>

Ma, T., Liu, L., Meng, B., Gao, J., Wang, S., & Liu, S. (2019). Heterogeneous activation of peroxymonosulfate via a Ag-La<sub>0.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Fe<sub>0.94</sub>O<sub>3</sub>- $\Delta$  perovskite hollow fibre membrane reactor for dye degradation. *Separation and Purification Technology*, 211, 298–302. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2018.09.077>

Oh, W. Da, Dong, Z., & Lim, T. T. (2016). Generation of sulfate radical through heterogeneous catalysis for organic contaminants removal: Current development, challenges and prospects. In *Applied Catalysis B: Environmental* (Vol. 194, pp. 169–201). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2016.04.003>

Soltani, T., & Entezari, M. H. (2013). Solar photocatalytic degradation of RB5 by ferrite bismuth nanoparticles synthesized via ultrasound. *Ultrasonics Sonochemistry*, 20(5), 1245–1253. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2013.01.012>

Tijani, J. O., Fatoba, O. O., Madzivire, G., & Petrik, L. F. (2014). A Review of Combined Advanced Oxidation Technologies for the Removal of Organic Pollutants from Water. *Water, Air, & Soil Pollution*, 225(9), 2102. <https://doi.org/10.1007/s11270-014-2102-y>

Tkaczyk, A., Mitrowska, K., & Posyniak, A. (2020). Synthetic organic dyes as contaminants of the aquatic environment and their implications for ecosystems: A review. *Science of The Total Environment*, 717, 137222. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137222>

Topaloğlu, A. K., & Kahraman, B. F. (2023). Textile dye removal in wastewater by peroxymonosulfate (PMS) activation on a zero-valent iron nanoparticle–modified ultrafiltration catalytic membrane (nZVI@PES). *Environmental Science and Pollution Research*, 30(41), 94779–94789. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-29100-9>

Xiao, S., Cheng, M., Zhong, H., Liu, Z., Liu, Y., Yang, X., & Liang, Q. (2020). Iron-mediated activation of persulfate and peroxymonosulfate in both homogeneous and heterogeneous ways: A review. In *Chemical Engineering Journal* (Vol. 384). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2019.123265>

Yan, J., Hu, L., Gao, W., Yang, L., Qian, L., Han, L., & Chen, M. (2022). Remediation of 1,2-dichlorobenzene contaminated soil by activated persulfate using green synthesized nanoscale zero valent iron: activation mechanism and degradation pathways. *Journal of Soils and Sediments*, 22(4), 1135–1144. <https://doi.org/10.1007/s11368-021-03116-5>

Yao, L., Lua, S. K., Zhang, L., Wang, R., & Dong, Z. L. (2014). Dye removal by surfactant encapsulated polyoxometalates. *Journal of Hazardous Materials*, 280, 428–435. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.08.026>

Yu, B., Li, Z., & Zhang, S. (2022). Zero-Valent Copper-Mediated Peroxymonosulfate Activation for Efficient Degradation of Azo Dye Orange G. *Catalysts*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/catal12070700>

Zhang, T., Liu, Y., Zhong, S., & Zhang, L. (2020). AOPs-based remediation of petroleum hydrocarbons-contaminated soils: Efficiency, influencing factors and environmental impacts. In *Chemosphere* (Vol. 246). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.125726>

Zhou, Z., Ma, J., Liu, X., Lin, C., Sun, K., Zhang, H., Li, X., & Fan, G. (2019). Activation of peroxydisulfate by nanoscale zero-valent iron for sulfamethoxazole removal in agricultural soil: Effect, mechanism and ecotoxicity. *Chemosphere*, 223, 196–203. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.02.074>



# KRONİK RUHSAL BOZUKLUĞU OLAN KADINLARDA CİNSEL SAĞLIK, CİNSEL DAMGALAMA VE PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİ

## SEXUAL HEALTH, SEXUAL STIGMA AND PSYCHIATRIC NURSING IN WOMEN WITH CHRONIC MENTAL DISORDERS

**Araş. Gör. Müge COŞĞUN**  
İzmir Demokrasi Üniversitesi

**Dr. Öğretim Üyesi Ayşe SARI**  
İzmir Demokrasi Üniversitesi

### ÖZET

Ruh sağlığı ve fiziksel sağlığın belirleyicilerinden birisi olarak cinsel sağlık, bireylerin iyilik halinin ve yaşam kalitesinin sağlanması sürdürülmesinde önemli bileşenlerden birisidir. Kronik ruhsal hastalıklarda damgalama ve ayrımcılık tüm dünyada yaşamın birçok alanında bireylerin yaşamını olumsuz olarak etkileyen güncel bir sorun olarak görülmektedir. Damgalanan alanlardan birisi olarak öne çıkan konular arasında cinsel damgalanma da önemli bir konumdadır. Kronik ruhsal hastalık tanılı kadınlar ise; cinsel sağlık sorunları ve cinsel damgalanma açısından daha dezavantajlı ve riskli bir konumda yer almaktadırlar. Kadınlar toplum tarafından damgalanma deneyimi yaşamakla birlikte kendi kendilerini damgalayıcı tutumları da olabilmektedir. Toplumun genelinde olduğu gibi ruh sağlığı hizmeti sunulan alanlarda da toplumun bakış açısının bir uzantısı olarak cinsellik tabu olarak görülmektedir. Bu durum özellikle yataklı psikiyatri birimlerinde ve toplum ruh sağlığı alanında hemşirelerin hastalara bütüncül bakım sunumunu etkilemektedir. Bu derlemenin amacı kronik ruhsal bozukluğu olan kadınlarda cinsel sağlık, cinsel damgalama ve psikiyatri hemşireliği bakımından literatürün gözden geçirilmesidir.

**Anahtar Kelimeler:** cinsel sağlık, ruh sağlığı, cinsel damgalama, psikiyatri hemşireliği

### ABSTRACT

As one of the determinants of mental health and physical health, sexual health is one of the important components in ensuring and maintaining the well-being and quality of life of individuals. Stigmatization and discrimination in chronic mental health disorders is seen as a current problem that negatively affects the lives of individuals in many areas of life all over the world. Sexual stigmatization is one of the most important issues that stand out as one of the stigmatized areas. Women diagnosed with chronic mental health disorders are in a more disadvantaged and risky position in terms of sexual health problems and sexual stigmatization. While women experience stigmatization by the society, they may also have self-stigmatizing attitudes. As an extension of the society's perspective, sexuality is seen as taboo in areas where mental health services are provided, as in the society in general. This situation affects nurses' holistic care delivery to patients, especially in inpatient psychiatric units and in the field of community mental health. The aim of this review is to review the literature from the perspective of sexual health, sexual stigmatization and psychiatric nursing in women with chronic mental disorders.

**Keywords:** sexual health, mental health, sexual stigma, psychiatric nursing

## GİRİŞ

Cinsellik, bireyin sağlığının ve psikolojik iyilik halinin kompleks ve temel bir yönüdür (Davison & Huntington, 2010). Ruh sağlığı ve cinsel sağlık, tarihin çeşitli dönemlerinde tabu olarak görülmüştür. Allen (2000), Viktorya döneminde, cinselliğini açıkça ifade eden ya da toplum tarafından cinsel açıdan günahkâr olarak görülen herkesin kitlesel olarak zulme uğradığını anlatmaktadır (Scull, 1993). Cinsel sağlık; olumlu beden saygısı, cinsel saygı ve cinsel tatmin boyutlarını içerir. Bununla birlikte, fiziksel ve psikolojik engeller kronik ruhsal bozukluğu olan kadınların cinsel sağlığını etkileyebilir. Kronik ruhsal bozukluğu olan kadınlar, psikiyatrik ilaçların yan etkilerinin bir sonucu olarak cinsel sorunlar ve kilo alımı yaşayabilir. Ayrıca bu bireylerin istismar ve riskli cinsel davranış geçmişi olabilir (Blalock & Wood, 2015). Huguelet ve arkadaşları, psikozlu kadınların psikozu olmayan hemcinslerine kıyasla cinsellikle ilgili daha yüksek anksiyete ve depresyon ile daha düşük motivasyon ve öz saygıya sahip olduğunu bulmuştur (Huguelet ve ark., 2015). Yapılan bir çalışmada şizofreni hastası olan kadınların, şizofreni hastası olmayanlara kıyasla daha düşük bedensel tatmine sahip olduğu bulunmuştur (Miclutia ve ark., 2008).

Cinsel sağlık ve ruh sağlığı ilişkisi sıklıkla göz ardı edilen konular arasında yer almaktadır (Davison ve Huntington, 2010). Bu kapsamda ele alınması gereken önemli başlıklar arasında yer alan cinsel damgalanma, kronik ruhsal bozukluğu olan kadınların yaşam kalitesini etkilemektedir. Damgalamanın bir sonucu olarak, kronik ruhsal bozukluğu olan kadınlar sıklıkla olumsuz sosyal tutumlar ve kısıtlayıcı sosyal bakış açılarıyla karşılaşmaktadır (Blalock ve Wood, 2015). Kronik ruhsal bozukluğu olan bireyler cinselliğe yönelik yanlış algılar geliştirmekte, genellikle cinsel açıdan memnuniyetsiz olmakta ve cinsel sağlık konusunda kapsamlı eğitimden yoksun kalabilmektedir (Bernert, 2011; Davison ve Huntington, 2010; Fitzgerald ve Withers, 2011). Kronik ruhsal bozukluğu olan bireyler arasında cinsel izolasyona ilişkin yapılmış teorik açıklamalar sınırlı olmakla birlikte, bu açıklamalar ruhsal bozukluğun toplumda damgalanmasına veya ruhsal bozukluğun doğasından kaynaklanan ayrımcılık üzerine odaklanmıştır (Wright ve ark., 2007). Bu derleme makalenin amacı; kronik ruhsal hastalığı olan kadınların cinsel sağlığı ve cinsel damgalanmasına ilişkin ilgili literatürün ve psikiyatri hemşireliği bakış açısının gözden geçirilmesidir.

## KRONİK RUHSAL BOZUKLUKLARDA CİNSEL SAĞLIK

Ruh sağlığı ve fiziksel sağlığın temel bileşenlerinden birisi de cinsel sağlıktır (Abel & Rees, 2010). Cinsel sağlık, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından "cinsellikle ilgili olarak fiziksel, ruhsal ve sosyal açıdan iyi olma hali" olarak tanımlanmaktadır (Dünya Sağlık Örgütü, 2019). DSÖ'ye göre cinsel sağlık, "cinselliğe ve cinsel ilişkilere olumlu ve saygılı bir yaklaşımın yanı sıra zorlama, ayrımcılık ve şiddetten uzak, zevkli ve güvenli cinsel deneyimler yaşamayı gerektirir." Cinsel sağlık, yaşam boyu genel sağlığın önemli bir parçasıdır ve cinsel memnuniyet yaşam kalitesiyle yakından ilişkilidir (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2017; Flynn ve ark., 2016).

Kronik ruhsal bozukluğu olan birçok birey istikrarlı sosyal ve cinsel ilişkiler kurmakta zorlanmaktadır (Robson ve Gray, 2007). Ruhsal bozukluğu olan bireyler arasında cinsel aktivite değişkenlik gösterse de (örneğin, şizofreni spektrum bozukluğu olan kişilerin cinsel olarak aktif olma olasılığı diğer majör psikiyatrik bozukluğu olanlara göre daha düşüktür) (Meade ve Sikkema, 2005), yüksek riskli cinsel davranış (örn. korunmasız cinsel ilişki, birden fazla partner, seks ticareti ve yasadışı uyuşturucu kullanımı) yaygındır (Meade ve Sikkema, 2005; Higgins ve ark., 2006). Ruhsal bozukluğu olan bireylerde HIV ve Hepatit C gibi kan yoluyla bulaşan virüslerin oranları, genel nüfusa göre daha yüksek bulunmuştur (Forney ve ark., 2007; Pandor ve ark., 2015).

Psikoz, cinsel sağlık alanında, cinsel işlev ve tatminde bozulma, ilişki başlatma ve sürdürmede zorluklar ve cinsel ve yakın partner şiddetine karşı savunmasızlık gibi bir dizi soruna yol

açabilir (Barker ve Vigod, 2020; McCann ve ark., 2019). Bu olumsuz cinsel sağlık sonuçlarının altında yatan nedenler; psikozun doğrudan etkileri (örn. akut psikoz sırasında kırılgenlik), ilişkili olumsuz ve bilişsel semptomları (örn. ilişkileri etkileyen bilişsel semptomlar, ilaç yan etkilerini) ve psikozla ilişkili damgalama gibi faktörleri içerir (Barker ve Vigod, 2020; de Jager ve ark., 2018).

Kronik ruhsal hastalıklarda cinsel sağlığı etkileyen diğer önemli bir etken ise tedavi ile ilişkili yan etkilerdir. Psikiyatrik ilaç tedavisi ile ilişkili olarak cinsel yan etkilerin görülme sıklığı yaklaşık %90 olarak belirtilmektedir (Montejo ve ark., 2010). Apantaku-Olajide ve arkadaşları (2011), cinsel zorluklar yaşamının verdiği sıkıntının psikotik semptomları şiddetlendirdiğini bulmuşlardır. Ayrıca, ruhsal bozukluğa sahip bireyler istismar ve cinsel saldırıya karşı çok daha hassastır (Khalifeh ve ark., 2015). Bu nedenle cinsel sağlık konusunda açık iletişime sahip olmak önemlidir (Brown ve ark., 2011).

### **KRONİK RUHSAL BOZUKLUKLARDA DAMGALANMA**

Ruhsal bozukluğu olan bireylerin sahip oldukları insan haklarına yönelik artan ilgiye rağmen, psikiyatrik hastalığı olan bireyler damgalanmaya devam etmektedir (Gerlinger ve ark., 2013). Damgalama, "ruhsal bozukluklar ve sağlık alanında gelecekte kaydedilecek ilerlemenin önündeki en zorlu engel" olarak tanımlanmıştır (Satcher, 1999). Bireyi ruhsal bozukluğu ile etiketlemenin olumsuz etkileri oldukça yaygındır. Ruhsal bozukluklardaki damgalama birçok alanda (örneğin, eğitim, barınma, iş gücü, sağlık) ayrımcılıkla ilişkilendirilmiştir (Ben-Zeev ve ark., 2010).

Damgalama (stigma), stereotipleştirmeyi, belirli bir gruba veya kişiye karşı önyargılı olmayı veya aktif olarak ayrımcılık yapmayı içerir (Wogen ve Restrepo, 2020). Daha az güce sahip bir grup etiketlendiğinde ve kalıplaştırıldığında, statü kaybettiğinde ve daha fazla sosyal, ekonomik ve/veya politik güce sahip gruplar tarafından ayrımcılığa maruz kaldığında, eşitsiz güç koşullarında damgalama ortaya çıkar. Damgalama, sağlık hizmetlerine erişim de dahil olmak üzere sağlığın birçok alanını etkiler (Phelan & Link, 2004). Yaşanan gelişmelere rağmen, ruhsal bozukluğu olan bireylerin kalıp yargılar, önyargı ve ayrımcılık ile karşı karşıya kalmaları hala yaygındır (Boysen, 2017). Ruhsal bozukluğa ilişkin kalıp yargılar, rahatsızlığı olan bireylerin şiddet yanlısı ve öngörülemez olduğuna dair inançları içermektedir (Phelan ve Link, 2004). Ruhsal bozukluğa ilişkin önyargılar, acıma, korku ve öfke duygularını içerir (Angermeyer ve ark., 2010). Ayrımcılık açısından bakıldığında ise, ruhsal bozukluğu olan bireyleri zorlama, onlardan yardım esirgeme isteği ve ruhsal hastalığı olan bireylerle aralarına sosyal olarak mesafe koyma eğilimi olarak sayılabilir (Jorm ve Oh, 2009).

Yapılan araştırmalar, ruhsal bozukluğa yönelik damgalamanın, evrimleşmiş insan davranışının doğal bir parçası olan sosyal ilişkiler üzerinde derin bir etkisi olduğunu açıkça göstermektedir (Jorm ve Oh, 2009). Bireyler genellikle ruhsal bozukluğu olan bireylerle çalışma, onlarla arkadaşlık etme ya da onların yakınında yaşama konusunda isteksiz olduklarını bildirmektedir. Bu tercih düşük düzeyde damgalama sergileyen psikiyatristler, terapistler ve hemşireler arasında bile bulunabilmektedir (Lauber ve ark., 2004; Nordt ve ark., 2006).

Kronik ruhsal bozukluğu olan bireyler damgalanmaya devam etmekte ve eğitim, barınma, iş gücü, sağlık gibi birçok alanda, sosyal ağlarında olumsuz etkilere ve ayrımcılığa maruz kalmaktadır (Blalock ve Wood, 2015; Morgan ve ark., 2021). Yapılan çalışmalar bireyin ruhsal bozukluk ile etiketlenmesinin, sosyal ve cinsel izolasyona ve cinsel risk davranışlarının artmasına neden olarak cinselliği ve cinsel davranışları etkilediğini göstermektedir (Friehe, 2020; Elkington ve ark., 2013). Ruhsal bozukluk ile etiketlenen birey tarafından romantik ve cinsel reddedilme beklentileri, güvenin azalmasına, sosyal ağların daralmasına, depresyona ve düşük öz saygıya yol açabilir ve tam iyileşme potansiyeline ulaşmayı engelleyebilir (Mizock ve ark., 2019; Wu ve ark., 2017; Hartini ve ark., 2018).

## **KRONİK RUHSAL BOZUKLUĞU OLAN KADINLARDA CİNSEL SAĞLIK SORUNLARI VE DAMGALANMA**

Ağır ruhsal hastalığı olan kadın ve erkeklerde, genel nüfusa kıyasla önemli ölçüde daha kötü fiziksel sağlığa işaret edilmektedir. Ağır ruhsal hastalığı olan kadınlar hem bu sağlık eşitsizliklerini hem de sadece kadın olmanın getirdiği sosyoekonomik dezavantajı yaşayarak iki kat dezavantajlı duruma düşmektedir. Yetersiz cinsel sağlık ve üreme sağlığı, kadınların halihazırda karşılaştıkları zorlukları daha da kötüleştirmekte ve yaşam kalitelerini önemli ölçüde etkileyebilmektedir (Abel ve Rees, 2010). Ciddi ruhsal bozukluğu olan kadınların yaşam boyu daha fazla cinsel partneri olma eğilimindedir. Bu durum onları cinsel yolla bulaşan enfeksiyon açısından daha yüksek risk altında bırakmaktadır (Azbel, 2013). Ruhsal bozukluğu olan kadınların cinsel ilişkiye zorlanma olasılıkları da daha yüksektir (Coverdale ve ark., 1997). Planlanmamış gebeliklere sahip olma olasılıkları daha yüksek, doğum öncesi bakım alma olasılıkları daha düşük ve gebelik sırasında sigara içme olasılıkları genel nüfustaki kadınlara göre daha yüksek olarak belirtilmektedir (Shah ve Howard, 2006). Gebeliklerinde plasental anomaliler, abortus, gestasyonel diyabet, fetal veya neonatal ölüm, ölü doğum, antepartum hemoraji, erken doğum ve fetal distress gibi komplikasyonların görülme riski daha yüksektir ve bebeklerinin gebelik yaşına göre küçük, düşük doğum ağırlıklı ve ani bebek ölümü sendromu riski daha yüksektir (Howard ve ark., 2003; Jablensky ve ark., 2005; King-Hele ve ark., 2007; Nilsson ve ark., 2008; Webb ve ark., 2008). Buna ek olarak, ciddi ruhsal bozukluğu olan kadınların bekar anne olma veya işsiz ya da engelli partnerlere sahip olma, sosyal açıdan dezavantajlı olma, sosyal destekten yoksun olma, 20 yaştan erken ve 35 yaştan geç doğum yapma oranları daha yüksektir (Jablensky ve ark., 2005). Psikotik bozukluğu olan bireylerin gebelik öncesi ve sırasında alkol-madde kullanım öyküsünün olması psikotik bozukluğu olmayanlara göre daha yüksektir (Henshaw ve Protti, 2010).

Kronik ruhsal bozukluğu olan kadınların yaşamış olduğu cinsel sağlıkla ilişkili önemli diğer bir konu ise cinsel damgalamadır. Kronik ruhsal bozukluğu olan kadınlara yönelik damgalamanın oluşumunu etkileyen birçok faktör olduğu ileri sürülmüştür. Bu faktörlerin başında sağlık hizmeti sunan kuruluşlar, kısıtlayıcı politikalar, sınırlı toplumsal farkındalık ve eğitim gelmektedir (Parchomiuk, 2012). Şizofreni hastası kadınlar düşük oranda cinsel tatmin ve yüksek oranda cinsel işlev bozukluğu yaşamaktadır. Planlanmamış gebelikler, düşük yapma ve insan immün yetmezlik virüsü (HIV) gibi olumsuz cinsel sağlık sonuçları açısından yüksek risk altındadırlar ve yüksek oranlarda cinsel damgalanmayla karşı karşıyadırlar. Şizofreni hastası kadınların zorlama, ayrımcılık ve şiddetten uzak, güvenli cinsel deneyimler elde etmelerine yardımcı olmak için tasarlanmış cinsel sağlık müdahaleleri çok azdır (Barker, ve Vigod, 2020). Bireyler sosyal damgalama endişesinden dolayı cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlara karşın önleme ve kontrol hizmetlerinden yeterince faydalanamamaktadırlar (Valentine ve ark., 2022). Dünya çapında psikiyatrik bakım gören kişilerin çoğunluğu cinsel olarak aktiftir ve genel nüfusa kıyasla HIV enfeksiyonu oranlarının keskin bir şekilde yükseldiği gösterilmiştir. İyileşme odaklı tedavi rutin olarak cinselliği ele almamaktadır (Wainberg ve ark., 2016).

Damgalama, madde kullanım bozukluğu olan kadınların üreme sağlığı hizmetlerine erişememesinin bir nedeni olarak gösterilmiştir. Madde kullanım bozukluğu olan 260 kadınla gerçekleştirilen bir çalışmada kadınların kayda değer bir yüzdesinin (tarama muayeneleri için %24, doğum kontrolü için %14 ve doğum öncesi bakım için %12) üreme sağlığı hizmetlerine erişemediği bildirilmiştir. Madde kullanımı nedeniyle algılanan damgalanma düzeyi daha yüksek olan kadınların tarama muayenelerine ve doğum kontrolüne erişemediklerini bildirme olasılığı önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Madde kullanımı nedeniyle algılanan ve doğrudan damgalanma, kadınlar için üreme sağlığı hizmetlerini arama ve erişimde önemli engel olarak yer almaktadır (McCartin ve ark., 2022). Damgalanmanın bir sonucu olarak, birçok ciddi ruhsal bozukluğu olan kadın cinsellikleri konusunda güvensizlik bildirmiştir (Davison ve Huntington, 2010; Fitzgerald ve Withers, 2013).

## **KADINLARIN KENDİLERİNE YÖNELİK CİNSEL DAMGALAMASI**

Damgalama, kronik ruhsal hastalığı olan bireylerin cinsel sağlığını olumsuz etkileyen önemli bir faktördür (Elkington ve ark., 2013; Huguelet ve ark., 2015; Young ve ark., 2019). Bu durum, hem başkalarından (potansiyel partnerler dahil) gelen damgalamayı hem de kişinin kendisine yönelik damgalamasını içermektedir (Young ve ark., 2019). Türkiye'de yapılan bir çalışmada, şizofreni hastaları arasında kendini damgalamanın ilişkilerle ilgili korku ve anksiyete, ilişkilerin kişinin kontrolü dışında olduğuna dair inançlar ve düşük ilişki memnuniyeti ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Sarısoy ve ark., 2013). 27 farklı ülkeden 732 şizofreni hastası (n = 279 kadın, ortalama yaş 39,2) üzerinde yapılan global bir çalışma, hastaların %27'sinin yakın ilişkilerinde ayrımcılığa maruz kaldığını ve %60'ının böyle bir ilişki ararken ayrımcılığa maruz kalmayı beklediğini ortaya koymuştur (Thornicroft ve ark., 2009).

Kronik ruhsal bozukluğa sahip bazı bireylerin olumsuz kalıp yargıları içselleştirdiklerini ve kendileri gibi olanları damgalamakta ve reddetmekte hızlı davrandıklarını belirtilmiştir (Wright ve ark., 2007). Aynı çalışmada kadınlardan bazıları hastalıklarını "açıklamak" veya psikotrop ilaç kullanımlarını olası partnerlerine açıklamak konusunda stresli deneyimler yaşadıklarını ifade etmiştir. Psikiyatrik tanılarla ilişkili damgalanma ve reddedilme korkusunun, kimliği tehdit eden durumlardan korunmak için başkalarından uzaklaşmayı içeren cinsel izolasyona da yol açabileceği sonucuna varılmıştır (Wright ve ark., 2007).

Ruhsal bozukluğu olan bireylerin damgalanmayı cinsel ve romantik davranışlarda bulunma çabalarında önemli bir engel olarak algıladıklarına dair bazı kanıtlar vardır (Wainberg ve ark., 2016). Yapılan bir çalışmada ayakta tedavi gören bireylerin %66 ila %89'unun çoğu insanın "ruhsal bozukluğu olan biriyle romantik veya cinsel ilişki kurmaya ilgi göstermediği", "ruhsal bozukluğu olan bir kişinin iyi bir partner olmayacağını düşündüğü" ve "ruhsal bozukluğu olan bireyin cinsel açıdan arzu edilir olduğunu düşünmediği" yönündeki ifadelere katıldığını gösterdiği ortaya çıkmıştır. Bu örnek cinsel damgalamaya kanıt olarak gösterilebilir (Wainberg ve ark., 2016). Wainberg ve arkadaşlarının (2016) yaptığı çalışmada, ayaktan psikiyatrik tedavi gören kişiler arasında cinsiyet, ağır ruhsal hastalık tanısı ve cinsellikle ilgili damgalanma deneyimleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Ruhsal bozukluk tanısı veya cinsiyetten bağımsız olarak, katılımcıların çoğunluğu kendilerini cinsel partner olarak değersizleştirmiştir.

Ruhsal bozukluk damgasına ilişkin literatürdeki boşluklardan biri, bu damganın psikiyatrik rahatsızlığı olan kişilerin cinselliğini ve cinsel davranışlarını ne ölçüde etkilediğidir. Bu durum, bireyin iyileşme potansiyeline ulaşmasında önemli ancak göz ardı edilen bir faktördür (Kelly ve Deane, 2011). Ruhsal bozukluk damgası sosyal ve cinsel izolasyona neden olan bir unsur olarak tanımlansa da (Wright ve ark., 2007), yapılan çalışmalar damgalamanın cinsel risk davranışlarını da artırabileceğini göstermektedir (Elkington ve ark., 2013).

## **KRONİK RUHSAL HASTALIKLARDA CİNSEL SAĞLIK VE PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİ**

Sosyal ve romantik ilişkilerin, kronik ruhsal bozukluğu olan bireylerin iyileşmesinde fayda sağladığı gösterilmiştir (Padgett ve ark., 2008). Kronik ruhsal bozukluğu olan bireylerin cinsel davranışlarının, cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlar (CYBE) ve psikotrop ilaçlara uyumsuzluk gibi halk sağlığı açısından riskler oluşturmasının yanı sıra, psikolojik ve fiziksel iyi oluşları üzerinde de ele alınamayan önemli etkileri olduğu tespit edilmiştir (İncedere ve Küçük, 2017; Dickerson ve ark., 2004). Psikotropik ilaçların yan etkileri ve hastalık semptomlarından etkilenen cinsel sağlıkla ilişkili davranışlar kronik ruhsal bozukluğu olan bireyler tarafından genellikle gizli tutulmakta ve damgalanma ve utanç nedeniyle ruh sağlığı uzmanları tarafından göz ardı edilmektedir (Apantaku-Olajide ve ark., 2011).

Ruh sağlığı profesyonelleri kronik ruhsal bozukluğu olan kadınlara cinsel sağlıkla ilgili bilgi vermek için en uygun kişiler olmakla birlikte danışanları ile cinsellik alanı ile ilgili nadiren konuşmaktadırlar (Blalock & Wood, 2015; Buehler, 2021). Cinsel konuların sıklıkla

uygulamada ortaya çıkmasına rağmen, çoğu ruh sağlığı uzmanının bunları ele almaktan rahatsız olduğu ve yetersiz donanıma sahip olduğunu belirtilmektedir. Ruh sağlığı profesyonellerinin ve araştırmacıların bireylerin cinselliğini konuşmaktan kaçınması sadece damgalamanın bir göstergesi değildir. Aynı zamanda ruh sağlığı profesyonelleri ruhsal hastalığı olan bireylerin rıza dışı seks, planlanmamış gebelik, cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlar ve potansiyel cinsel partnerler tarafından reddedilme gibi birçok zorlu deneyimin sonuçlarına karşı savunmasız kalıp buna yönelik endişe duyabilmektedir (Barker ve Richards, 2013; Buehler, 2021). Türkiye’de şizofreni hastalarının üreme sağlığı sorunlarına yönelik farkındalıklarını ve tutumlarını değerlendirmek üzere hemşirelerle yapılan bir çalışmanın sonucunda da benzer biçimde hemşirelerin şizofreni hastalarının üreme sağlığı sorunlarına yönelik olumsuz tutumlarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hemşirelerin bu sorunların farkında olmakla birlikte sorunlara yönelik herhangi bir hizmet sunmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Ceylan & Kocoglu-Tanyer, 2019).

Kronik ruhsal hastalıklarda psikososyal müdahalelerin cinsel sağlık ve ruh sağlığı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirtilmektedir (Helu-Brown & Aranda, 2016). Bununla birlikte cinsel sağlık hizmet sunumunu etkileyen faktörler kültürden etkilenebilmektedir (Barker ve ark., 2023). Hendry ve arkadaşları (2017) ruhsal hastalığı olan bireylerin cinsel sağlık ihtiyaçlarının karşılanmasında psikiyatri hemşirelerinin önemli bir pozisyonda olmakla birlikte; bireysel değerlerin profesyonel uygulamayı güçlü bir şekilde etkilediğini vurgulamaktadır. Yalnızca uluslararası literatürde değil ülkemizde de mevcut bir sorun olan cinsel sağlık ve üreme sağlığına erişimini etkileyen faktörlerin psikiyatri hemşireleri açısından ele alınması, tanımlanan bariyerler doğrultusunda müdahalelerin planlanması önerilir. Ruh sağlığı tedavi ve bakımının önemli bir parçası olan cinsel sağlık ekip yaklaşımını gerektirmektedir (Abel & Rees, 2010). Aynı zamanda bu konuda psikiyatri hizmeti sunulan birimlerde hekim ve psikiyatri hemşirelerine yönelik ihtiyacı olan konularda eğitici eğitimlerinin planlanması oldukça önemlidir (Buehler ve ark., 2021; Barker ve ark., 2023).

## **SONUÇ VE ÖNERİLER**

Ruh sağlığı hizmet sunumunda hastalara biyopsikososyal yönleri ile bütüncül tedavi ve hemşirelik bakımı oldukça önemlidir. Bu konuda geliştirilmesi gereken alanlardan birisi de cinsel sağlıkla ilişkili konulardır. Sağlıklı olarak tanımlanan bireylerde olduğu gibi kronik ruhsal hastalık tanılı bireylerde de cinsel sağlık, fiziksel ve ruhsal iyilik halinin sağlanması ve sürdürülmesinde önemli bir değişkendir. Özellikle incinebilir ve riskli grupta yer alan kadınların gerek ruhsal hastalığın etkileri gerek ise damgalanmanın etkisiyle cinsel sağlık sorunları yaşadıkları literatürde vurgulanmaktadır. Bu konuda ruhsal hastalık tanılı kadınların cinsel sağlığına cinsel damgalamanın etkisine ilişkin farkındalık sağlanması, cinsel sağlık ihtiyacının önündeki bariyerlerin araştırılması ve bu konuda psikososyal yaklaşımlara uygulamalarda yer verilmesi önerilir. Psikososyal müdahalelerin uygulanmasında önemli bir belirleyici olan ruh sağlığı profesyonellerine yönelik gerekli olan eğitici eğitimlerinin de planlanması önerilmektedir.

## **KAYNAKLAR**

- Abel, K., & Rees, S. (2010). Reproductive and sexual health of women service users: what's the fuss?: Commentary on... addressing the sexual and reproductive health needs of women who use mental health services. *Advances in psychiatric treatment*, 16(4), 279-280.
- Allen, J. A. (2002). Men interminably in crisis? Historians on masculinity, sexual boundaries, and manhood. *Radical History Review*, 82(1), 191-207.
- American College of Obstetricians and Gynecologists (2017). <https://www.acog.org/womens-health/faqs/your-sexual-health>

- Angermeyer, M. C., Holzinger, A., & Matschinger, H. (2010). Emotional reactions to people with mental illness. *Epidemiology and Psychiatric Sciences*, *19*(1), 26-32.
- Apantaku-Olajide, T., Gibbons, P., & Higgins, A. (2011). Drug-induced sexual dysfunction and mental health patients' attitude to psychotropic medications. *Sexual and Relationship Therapy*, *26*(2), 145-155.
- Azbel, L., Wickersham, J. A., Grishaev, Y., Dvoryak, S., & Altice, F. L. (2013). Burden of infectious diseases, substance use disorders, and mental illness among Ukrainian prisoners transitioning to the community. *PLoS one*, *8*(3), e59643.
- Barker, L. C., & Vigod, S. N. (2020). Sexual health of women with schizophrenia: A review. *Frontiers in Neuroendocrinology*, *57*, 100840.
- Barker, L. C., Zaheer, J., Hussain, Z., France, J., Rodriguez, A., Lubotzky-Gete, S., ... & Vigod, S. N. (2023). Experiences of Sexual and Reproductive Health Care Access for Women and Nonbinary People With Early Psychosis: Towards an Integrated Perspective of Service Users and Clinicians. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 07067437231187460.
- Ben-Zeev, D., Young, M. A., & Corrigan, P. W. (2010). DSM-V and the stigma of mental illness. *Journal of mental health*, *19*(4), 318-327.
- Bernert, D. J. (2011). Sexuality and disability in the lives of women with intellectual disabilities. *Sexuality and Disability*, *29*, 129-141.
- Blalock, K. M., & Wood, S. K. (2015). Women living with serious mental illness: The impact of sexual stigma and sexual wellness on quality of life. *Women & Therapy*, *38*(1-2), 77-88.
- Boysen, G. A. (2017). Stigma toward people with mental illness as potential sexual and romantic partners. *Evolutionary Psychological Science*, *3*, 212-223.
- Brown, A., Lubman, D. I., & Paxton, S. J. (2011). Reducing sexually-transmitted infection risk in young people with first-episode psychosis. *International Journal of Mental Health Nursing*, *20*(1), 12-20.
- Buehler, S. (2021). *What every mental health professional needs to know about sex*. Springer Publishing Company.
- Ceylan, B., & Kocoglu-Tanyer, D. (2019). An Examination of Turkish Nurses' Attitudes, Awareness and Practices Regarding Reproductive Health Needs of Individuals With Schizophrenia. *Issues in mental health nursing*, *40*(5), 413-420.
- Coverdale, J. H., Turbott, S. H., & Roberts, H. (1997). Family planning needs and STD risk behaviours of female psychiatric out-patients. *The British Journal of Psychiatry*, *171*(1), 69-72.
- Davison, J., & Huntington, A. (2010). "Out of sight": Sexuality and women with enduring mental illness. *International Journal of Mental Health Nursing*, *19*(4), 240-249.
- de Jager, J., van Greevenbroek, R., Nugter, A., & van Os, J. (2018). Sexual expression and its determinants, in people diagnosed with psychotic disorders. *Community Mental Health Journal*, *54*, 1082-1088.
- Dickerson, F. B., Brown, C. H., Kreyenbuhl, J., Goldberg, R. W., Fang, L. J., & Dixon, L. B. (2004). Sexual and reproductive behaviors among persons with mental illness. *Psychiatric Services*, *55*(11), 1299-1301.
- Elkington, K. S., Hackler, D., Walsh, T. A., Latack, J. A., McKinnon, K., Borges, C., ... & Wainberg, M. L. (2013). Perceived mental illness stigma, intimate relationships, and sexual risk behavior in youth with mental illness. *Journal of adolescent research*, *28*(3), 378-404.
- Fitzgerald, C., & Withers, P. (2013). 'I don't know what a proper woman means': what women with intellectual disabilities think about sex, sexuality and themselves. *British Journal of Learning Disabilities*, *41*(1), 5-12.

- Flynn, K. E., Lin, L., Bruner, D. W., Cyranowski, J. M., Hahn, E. A., Jeffery, D. D., ... & Weinfurt, K. P. (2016). Sexual satisfaction and the importance of sexual health to quality of life throughout the life course of US adults. *The journal of sexual medicine*, 13(11), 1642-1650.
- Forney, J. C., Lombardo, S., & Toro, P. A. (2007). Diagnostic and other correlates of HIV risk behaviors in a probability sample of homeless adults. *Psychiatric Services*, 58(1), 92-99.
- Frieh, E. C. (2020). Stigma, trauma and sexuality: the experiences of women hospitalised with serious mental illness. *Sociology of Health & Illness*, 42(3), 526-543.
- Gerlinger, G., Hauser, M., De Hert, M., Lacluyse, K., Wampers, M., & Correll, C. U. (2013). Personal stigma in schizophrenia spectrum disorders: a systematic review of prevalence rates, correlates, impact and interventions. *World Psychiatry*, 12(2), 155-164.
- Hartini, N., Fardana, N. A., Ariana, A. D., & Wardana, N. D. (2018). Stigma toward people with mental health problems in Indonesia. *Psychology research and behavior management*, 535-541.
- Helu-Brown, P., & Aranda, M. (2016). Psychosocial approaches for sexual health and intimate relationships among patients with serious mental illness. *Sexual Medicine Reviews*, 4(1), 26-35.
- Hendry, A., Snowden, A., & Brown, M. (2018). When holistic care is not holistic enough: The role of sexual health in mental health settings. *Journal of clinical nursing*, 27(5-6), 1015-1027.
- Henshaw, C., & Protti, O. (2010). Addressing the sexual and reproductive health needs of women who use mental health services. *Advances in psychiatric treatment*, 16(4), 272-278.
- Higgins, A., Barker, P., & Begley, C. M. (2006). Sexual health education for people with mental health problems: what can we learn from the literature?. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 13(6), 687-697.
- Howard, L. M., Goss, C., Leese, M., & Thornicroft, G. (2003). Medical outcome of pregnancy in women with psychotic disorders and their infants in the first year after birth. *The British Journal of Psychiatry*, 182(1), 63-67.
- Incedere, A., & Küçük, L. (2017). Sexual life and associated factors in psychiatric patients. *Sexuality and Disability*, 35, 89-106.
- Jablensky, A. V., Morgan, V., Zubrick, S. R., Bower, C., & Yellachich, L. A. (2005). Pregnancy, delivery, and neonatal complications in a population cohort of women with schizophrenia and major affective disorders. *American Journal of Psychiatry*, 162(1), 79-91.
- Jorm, A. F., & Oh, E. (2009). Desire for social distance from people with mental disorders. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 43(3), 183-200.
- Kelly, P. J., & Deane, F. P. (2011). Do therapeutic homework assignments address areas of need for individuals with severe mental illness?. *Community mental health journal*, 47, 194-200.
- Khalifeh, H., Moran, P., Borschmann, R., Dean, K., Hart, C., Hogg, J., ... & Howard, L. M. (2015). Domestic and sexual violence against patients with severe mental illness. *Psychological medicine*, 45(4), 875-886.
- King-Hele, S. A., Abel, K. M., Webb, R. T., Mortensen, P. B., Appleby, L., & Pickles, A. R. (2007). Risk of sudden infant death syndrome with parental mental illness. *Archives of general psychiatry*, 64(11), 1323-1330.
- Lauber, C., Anthony, M., Ajdacic-Gross, V., & Rössler, W. (2004). What about psychiatrists' attitude to mentally ill people?. *European Psychiatry*, 19(7), 423-427.



- Martinez, A. G., & Hinshaw, S. P. (2016). Mental health stigma: Theory, developmental issues, and research priorities. *Developmental psychopathology*, 1-43.
- McCartin, M., Cannon, L. M., Harfmann, R. F., Dalton, V. K., MacAfee, L. K., & Kusunoki, Y. (2022). Stigma and reproductive health service access among women in treatment for substance use disorder. *Women's Health Issues*, 32(6), 595-601.
- McCann, E., Donohue, G., de Jager, J., Nugter, A., Stewart, J., & Eustace-Cook, J. (2019). Sexuality and intimacy among people with serious mental illness: a qualitative systematic review. *JBIV Evidence Synthesis*, 17(1), 74-125.
- Meade, C. S., & Sikkema, K. J. (2005). HIV risk behavior among adults with severe mental illness: a systematic review. *Clinical psychology review*, 25(4), 433-457.
- Miclutia, I. V., Popescu, C. A., & Macrea, R. S. (2008). Sexual dysfunctions of chronic schizophrenic female patients. *Sexual and Relationship Therapy*, 23(2), 119-129.
- Mizock, L., La Mar, K., DeMartini, L., & Stringer, J. (2019). Relational resilience: intimate and romantic relationship experiences of women with serious mental illness. *Journal of Relationships Research*, 10, e5.
- Montejo, Á. L., Majadas, S., Rico-Villademoros, F., LLorca, G., De La Gándara, J., Franco, M., ... & Spanish Working Group for the Study of Psychotropic-Related Sexual Dysfunction. (2010). Frequency of sexual dysfunction in patients with a psychotic disorder receiving antipsychotics. *The journal of sexual medicine*, 7(10), 3404-3413.
- Morgan, A. J., Wright, J., & Reavley, N. J. (2021). Review of Australian initiatives to reduce stigma towards people with complex mental illness: what exists and what works?. *International Journal of Mental Health Systems*, 15(1), 1-51.
- Nilsson, E., Hultman, C. M., Cnattingius, S., Olausson, P. O., Bjoerk, C., & Lichtenstein, P. (2008). Schizophrenia and offspring's risk for adverse pregnancy outcomes and infant death. *The British Journal of Psychiatry*, 193(4), 311-315.
- Nordt, C., Rössler, W., & Lauber, C. (2006). Attitudes of mental health professionals toward people with schizophrenia and major depression. *Schizophrenia bulletin*, 32(4), 709-714.
- Padgett, D. K., Henwood, B., Abrams, C., & Drake, R. E. (2008). Social relationships among persons who have experienced serious mental illness, substance abuse, and homelessness: Implications for recovery. *American journal of orthopsychiatry*, 78(3), 333-339.
- Pandor, A., Kaltenthaler, E., Higgins, A., Lorimer, K., Smith, S., Wylie, K., & Wong, R. (2015). Sexual health risk reduction interventions for people with severe mental illness: a systematic review. *BMC public health*, 15, 1-13.
- Parchomiuk, M. (2012). Specialists and sexuality of individuals with disability. *Sexuality and Disability*, 30(4), 407-419.
- Phelan, J. C., & Link, B. G. (2004). Fear of people with mental illnesses: The role of personal and impersonal contact and exposure to threat or harm. *Journal of Health and Social Behavior*, 45(1), 68-80.
- Quinn, C., Happell, B., & Welch, A. (2013). The 5-As framework for including sexual concerns in mental health nursing practice. *Issues in Mental Health Nursing*, 34(1), 17-24.
- Robson, D., & Gray, R. (2007). Serious mental illness and physical health problems: a discussion paper. *International journal of nursing studies*, 44(3), 457-466.
- Sarisoy, G., Kaçar, Ö. F., Pazvantoğlu, O., Korkmaz, I. Z., Öztürk, A., Akkaya, D., ... & Sahin, A. R. (2013). Internalized stigma and intimate relations in bipolar and schizophrenic patients: a comparative study. *Comprehensive psychiatry*, 54(6), 665-672.
- Satcher, D. (1999). The initiative to eliminate racial and ethnic health disparities is moving forward. *Public Health Reports*, 114(3), 283.

- Scull, A. (1993). *The most solitary of afflictions: madness and society in Britain, 1700-1900*. Yale University Press.
- Shah, N., & Howard, L. (2006). Screening for smoking and substance misuse in pregnant women with mental illness. *Psychiatric Bulletin*, 30(8), 294-297.
- Thornicroft, G., Brohan, E., Rose, D., Sartorius, N., & Leese, M. (2009). Global pattern of experienced and anticipated discrimination against people with schizophrenia: a cross-sectional survey. *The Lancet*, 373(9661), 408-415.
- Valentine, J. A., Delgado, L. F., Haderxhanaj, L. T., & Hogben, M. (2022). Improving sexual health in US rural communities: reducing the impact of stigma. *AIDS and Behavior*, 26(Suppl 1), 90-99.
- Wainberg, M. L., Cournos, F., Wall, M. M., Norcini Pala, A., Mann, C. G., Pinto, D., ... & McKinnon, K. (2016). Mental illness sexual stigma: Implications for health and recovery. *Psychiatric rehabilitation journal*, 39(2), 90.
- Wainberg, M. L., Scorza, P., Shultz, J. M., Helpman, L., Mootz, J. J., Johnson, K. A., ... & Arbuckle, M. R. (2017). Challenges and opportunities in global mental health: a research-to-practice perspective. *Current psychiatry reports*, 19, 1-10.
- Webb, R. T., Pickles, A. R., King-Hele, S. A., Appleby, L., Mortensen, P. B., & Abel, K. M. (2008). Parental mental illness and fatal birth defects in a national birth cohort. *Psychological medicine*, 38(10), 1495-1503.
- Wright, E. R., Wright, D. E., Perry, B. L., & Foote-Ardah, C. E. (2007). Stigma and the sexual isolation of people with serious mental illness. *Social Problems*, 54(1), 78-98.
- Wu, I. H., Bathje, G. J., Kalibatseva, Z., Sung, D., Leong, F. T., & Collins-Eaglin, J. (2017). Stigma, mental health, and counseling service use: A person-centered approach to mental health stigma profiles. *Psychological services*, 14(4), 490.
- Wogen, J., & Restrepo, M. T. (2020). Human rights, stigma, and substance use. *Health and human rights*, 22(1), 51.
- World Health Organization (2019). Sexual Health. [https://www.who.int/health-topics/sexual-health#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/sexual-health#tab=tab_1)
- Young, R. E., Goldberg, J. O., Struthers, C. W., McCann, D., & Phills, C. E. (2019). The subtle side of stigma: Understanding and reducing mental illness stigma from a contemporary prejudice perspective. *Journal of Social Issues*, 75(3), 943-971.

# PROCESS OPTIMIZATION OF WASTEWATER DECOLORIZATION BY PERSULFATE OXIDATION USING A ZERO VALENT IRON NANOPARTICLE MODIFIED ULTRAFILTRATION MEMBRANE

**Dr. Bekir Fatih Kahraman**

Zonguldak Bülent Ecevit University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Department

**Dr. Ali Kemal Topaloğlu**

Zonguldak Bülent Ecevit University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Department

## ABSTRACT

Advanced oxidation processes (AOP) have been increasingly investigated and used nowadays in the field of water and wastewater treatment. Persulfate-based advanced oxidation utilizes mainly highly reactive and selective sulfate radicals for contaminant abatement. Recent research has made considerable use of systems based on oxidants like peroxymonosulfate (PMS) activated by nano zero-valent iron (nZVI) nanoparticles that produce sulfate and hydroxyl radicals for the breakdown of organic contaminants. In this work, a polyethersulfone (PES) membrane modified with nZVI (nZVI@PES) was used together with PMS to treat RB5 azo dye-contaminated wastewater in a laboratory scale dead-end filtration system. After five minutes of filtration, decolorization efficiencies were determined with spectrophotometric analyses. The effects of the process factors such as nZVI loading (1 – 40 mg/cm<sup>2</sup>), PMS concentration (50 – 300 mg/L), and RB5 concentration (20–120 mg/L) were investigated utilizing the Box-Behnken experimental design procedure. The experimental results covering 5 minutes of treatment duration showed that the nZVI@PES membrane is able to reach more than 90% decolorization efficiency. The response surface model parameters confirmed a satisfactory fit of the experimental data. ANOVA results suggested that the nZVI loading, the PMS concentration, and the RB5 concentration have significant effects on the process efficiency. Regarding the factor levels mentioned above, increasing the nZVI loading and the PMS concentration increases decolorization while increasing the RB5 concentration diminishes the efficiency. Another result that was derived from two-factor interactions is that increasing both the nZVI loading and the PMS concentration improves the decolorization efficiency much more than increasing just one of the variables. It is important to note that under the experimental conditions applied, a scavenging effect was not detected which commonly negatively affects the treatment efficiencies. This process appears to be a promising treatment application, especially for wastewater contaminated with azo dyes, and future research is needed to scale up the process for full-scale applications.

**Keywords:** Peroxymonosulfate, nZVI, sulfate radicals, RB5, advanced oxidation

## INTRODUCTION

In recent years, the escalating challenges posed by the contamination of water resources with organic pollutants have spurred the development of innovative and efficient treatment methods. Among these, advanced oxidation processes (AOPs) have gained considerable prominence for their capacity to combat recalcitrant contaminants in water and wastewater. In particular, persulfate-based advanced oxidation has emerged as a noteworthy approach, leveraging the remarkable reactivity and selectivity of sulfate radicals in the degradation of diverse organic pollutants.

Due to its greater redox potential (2.5-3.1 V), longer lifespan, and broader pH range of reactivity compared to hydroxyl radicals ( $\text{HO}^\bullet$ ), the sulfate radical ( $\text{SO}_4^{\bullet-}$ ) has recently been under investigation as an alternative to  $\text{HO}^\bullet$  (Huang 2020). The application of persulfates, such as peroxydisulfate (PDS) and peroxymonosulfate (PMS), in advanced oxidation for remediating contaminated groundwater and soil has garnered significant attention (Wang et al., 2020). Peroxymonosulfate (PMS) is a potent oxidizing agent known for its high oxidation potential, selective reactivity with aromatic organic compounds, versatility across a wide pH range, and remarkable stability (Mei et al., 2021). Iron-containing catalysts, including aqueous Fe(II) and heterogeneous materials, have become highly practical choices for activating persulfates due to their affordability, reactivity, environmentally friendly nature, and abundant iron reserves (Wang et al., 2020). A significant breakthrough in persulfate-based advanced oxidation research involves the activation of peroxymonosulfate (PMS) using nano zero-valent iron (nZVI) nanoparticles. This synergistic system generates sulfate and hydroxyl radicals, harnessing their potent oxidative capabilities to disintegrate organic contaminants effectively. The nZVI presents a more viable option for persulfate activation than aqueous Fe(II) salts. This is because nZVI not only reduces the competitive consumption of reactive intermediates generated in situ by excessive dissolved Fe(II) but also exhibits superior mobility in subsurface environments (Wang et al., 2020).

Nevertheless, nZVI faces challenges related to recycling and reusability in the absence of an appropriate substrate. To overcome these hurdles, nanoparticle catalysts have been incorporated into membrane structures, facilitating reaction and reutilization, preventing nanoparticle agglomeration, and enabling collection and regeneration (Wan et al., 2017). These nZVI composite membranes have proven instrumental in the degradation of compounds like metronidazole, metoprolol, trichloroethylene, and methylene blue, along with the removal of metals such as copper, nickel, chromium, bromate, and cadmium from water. These membranes hold great promise as stable materials with minimal nanoparticle loss (Silva et al., 2019).

This work explores the utilization of a polyethersulfone (PES) membrane modified with nZVI, referred to as nZVI@PES, in conjunction with PMS for the treatment of wastewater contaminated with RB5 azo dye. The study is conducted within a laboratory-scale dead-end filtration system, wherein the emphasis lies on rapid decolorization of the dye-containing effluent. The comprehensive experimental design procedure, Box-Behnken, is employed to discern the intricate relationships between these factors and the process outcomes.

## MATERIALS AND METHODS

### Wastewater Decolorization Experiments

The nZVI@PES membrane was prepared with nZVI nanoparticles and a commercial polyethersulfone (PES) ultrafiltration membrane according to the method reported by Topaloğlu & Kahraman (2023). Briefly, the ultrafiltration membrane was physically covered with the nZVI using a simple filtration method. The catalytic activity of the nZVI@PES membrane was assessed using a vacuum filtration system, also known as a dead-end filtration system. In this experimental setup, RB5 dye served as the target pollutant. A stock solution of RB5 was initially prepared and subsequently diluted to achieve the desired concentrations for the experiments. During the RB5 dye degradation trials, nZVI@PES membranes were positioned within a cup filter device. The process involved introducing a defined PMS concentration into a 50 ml dye solution, ensuring complete dissolution of PMS by stirring with a magnetic stirrer for 1 minute. Subsequently, the PMS-dye solution was transferred to the cup filter. The filtration process was carried out at a vacuum pressure of -0.07 MPa. After 5 minutes of filtration, samples of the filtrate were collected to measure the remaining dye's absorbance value at the RB5's maximum wavelength ( $\lambda=597$  nm). This measurement was performed using a UV-vis spectrophotometer, specifically a Shimadzu-1800 model. It is important to note that all RB5 dye degradation experiments were conducted under consistent room temperature conditions, specifically at  $25\pm 1^\circ\text{C}$ .

Table 1. Ranges and levels used for Box Behnken design

Variable	Range and level		
	Low level (-1)	Center level (0)	High level (+1)
<b>A:nZVI</b> Loading (mg/cm <sup>2</sup> )	1	20.5	40
<b>B:PMS</b> Concentration (mg/L)	50	175	300
<b>C:RB5</b> Concentration (mg/L)	20	70	140

### Design of Experiments

The experimental programme was prepared according to Box Behnken experimental design method. Three independent variables (nZVI loading, PMS concentration and initial RB5 concentration) and a response variable (wastewater decolorization efficiency) were implemented to put together the design matrix (Table 1). A total of 14 experiments were conducted in a random order (Table 2). After the experiments, a non-linear regression was performed and the coefficients of the second-order polynomial were estimated. ANOVA results were used to interpret the effects of the main factors and interactions. Statistical model parameters were used to check the adequacy of the model. Design Expert 7.0.0 software was used for the design of experiments and other statistical calculations.

## RESULTS AND DISCUSSION

According to Box-Behnken experimental design 14 runs were planned. Levels of independent variables for each run and results of the response variable, the decolorization efficiency, were given in Table 2. The highest result was obtained in run 6 (95.2%) with the following conditions: nZVI loading 40 mg/cm<sup>2</sup>, PMS concentration 175 mg/L and RB5 concentration 70 mg/L. Besides, runs 4 and 6 yielded over 90% RB5 decolorization efficiencies. These results suggest that the nZVI activated PMS system has a significant potential for decolorization of RB5. The lowest result was obtained in run 1 (8.4%) with the following conditions: nZVI loading 1 mg/cm<sup>2</sup>, PMS concentration 50 mg/L and RB5 concentration 70 mg/L. Runs 3, 5, 7 and 11 resulted in efficiencies lower than 30%. It is obvious that process factors affect the decolorization performance. Therefore the experimental data was further investigated with analysis of variance (ANOVA) to understand the effects of independent variables.

Table 2. Design matrix for three independent variables and decolorization efficiency as a response parameter

Standart Order	Run Order	A:nZVI Loading (mg/cm <sup>2</sup> )	B:PMS Concentration (mg/L)	C:RB5 Concentration (mg/L)	Y:Decolorization Efficiency (%)
1	9	1	50	70	8.4
2	8	40	50	70	58.6
3	6	1	300	70	14.3
4	4	40	300	70	94.1
5	3	1	175	20	26.0
6	7	40	175	20	95.2
7	10	1	175	120	8.8
8	12	40	175	120	70.0
9	14	20.5	50	20	64.7
10	11	20.5	300	20	94.9
11	1	20.5	50	120	26.2
12	13	20.5	300	120	89.4
13	2	20.5	175	70	67.6
14	5	20.5	175	70	71.6

After applying the experimental data to the software, some of the insignificant model terms were eliminated with a backward elimination method. The resulting ANOVA parameters of the reduced quadratic model were presented in Table 3. The response surface model obtained was significant.  $R^2$ ,  $R^2_{adj}$  and  $R^2_{pred}$  values were 96.9, 94.3 and 78.0% suggesting a satisfactory agreement of the model with the experimental data. Lack of fit is insignificant and adeq precision (signal to noise ratio) is 17.9, both of which are acceptable. Table 3 also shows that all three independent variables have significant effects on the process. The final equation in terms of coded factors is expressed in Equation 1 showing Y (decolorization efficiency) as a function of A (nZVI loading), B (PMS concentration) and C (RB5

concentration). Equation 2 is used to predict the response factor Y using the values of independent variables A, B and C.

$$Y = 69.08 + 32.55A + 16.85B - 10.81C + 7.41AB + 8.23BC - 22.14A^2 \quad (1)$$

$$Y = 28.97 + 3.52A - 0.02B - 0.45C + 3.04E-003AB + 1.32E-003BC - 0.06A^2 \quad (2)$$

Table 3. ANOVA of the reduced model for the RB5 decolorization

	Sum of Squares	Degree of Freedom	Mean Square	F Value	p-value
<b>Model</b>	13853	6	2309	37.0	< 0.0001
<b>A-nZVI Loading</b>	8475	1	8475	135.7	< 0.0001
<b>B-PMS Concentration</b>	2272	1	2272	36.4	0.0005
<b>C-RB5 Concentration</b>	935	1	935	15.0	0.0061
<b>AB</b>	220	1	220	3.5	0.1030
<b>BC</b>	271	1	271	4.3	0.0757
<b>A<sup>2</sup></b>	1681	1	1681	26.9	0.0013
<b>Residual</b>	437	7	62		
<b>Lack of Fit</b>	429	6	72	8.8	0.2529
<b>Pure Error</b>	8	1	8		
<b>Cor. Total</b>	14291	13			

#### Effects of independent variables

Figure 1 is the one-factor diagram showing the effect of nZVI loading on RB5 decolorization. As it was also derived from the ANOVA table, nZVI loading has a significant effect on the decolorization efficiency. Increasing the nZVI loading improves the decolorization efficiency. According to a study, increasing the dose of nZVI results in more free radicals being produced because more active sites are open for persulfate activation (Yan et al., 2022). However, an excessive dose of nZVI in the presence of PMS may react with sulfate radicals, increasing the scavenging rate and reducing the capacity of the nZVI and PMS systems to degrade organic molecules (Ghanbari et al., 2014; Yu et al., 2022).

Figure 1. One-factor diagram showing the effect of nZVI loading on RB5 decolorization (Actual factors B: PMS Concentration = 175 mg/L, C: RB5 Concentration = 70 mg/L)

Figure 2 is the one-factor diagram showing the effect of PMS concentration on the decolorization efficiency. PMS concentration has a significant effect on the results as it was also seen on the ANOVA results. As PMS concentration increases, the decolorization efficiency increases. According to several studies, raising the PMS content enhances pollutant degradation and increases the formation of reactive species (Li et al., 2022; Yuan et al., 2021).

Figure 2. One-factor diagram showing the effect of PMS concentration on RB5 decolorization (Actual factors A: nZVI Loading = 20.5 mg/cm<sup>2</sup>, C: RB5 Concentration = 70 mg/L)

Figure 3 is the one-factor diagram showing the effect of RB5 concentration on RB5 decolorization. The diagram suggests that initial dye concentration has a significant effect on the decolorization efficiency. This result is parallel with the ANOVA data. The decolorization efficiency decreases as the initial RB5 concentration increases. This could be because there weren't enough reactive species produced when the quantity of RB5 dye was increased while PMS and nZVI remained constant. Furthermore, it is also possible that the catalytic surface might get saturated with pollutants in high concentrations (Alhamd et al., 2021).

3. One-factor diagram showing the effect of RB5 concentration on RB5 decolorization (Actual factors A: nZVI Loading = 20.5 mg/cm<sup>2</sup>, B: PMS Concentration = 175 mg/L)

3D surface diagrams of two factor interactions that were included in the model are shown in Figure 4. The top figure presents the effect of mutual interaction between the nZVI loading and PMS concentration. The point where the decolorization efficiency is maximum (red area on the diagram) suggests that increasing both the nZVI loading and the PMS concentration at the same time boosts the treatment performance. The bottom figure shows the effect of mutual interaction between the PMS concentration and the RB5 concentration. According to the model, when the dye concentration is 20 mg/L, increasing the PMS concentration from 50 to 300 mg/L increases decolorization efficiency from 71.3 to 88.5%. On the other hand when the dye concentration is 120 mg/L, increasing the PMS concentration from 50 to 300 mg/L increases decolorization efficiency from 33.2 to 83.4%.



Figure 4. 3D surface diagram showing the effect of two-factor interactions. (Top figure actual factor C: RB5 Concentration = 70 mg/L, bottom figure actual factor A: nZVI loading = 20.5 mg/cm<sup>2</sup>)

Furthermore, the interaction of two factors, specifically the simultaneous increase of nZVI loading and PMS concentration, significantly augments decolorization efficiency, exceeding the sum of their individual effects. Of particular significance, our experimental conditions did not exhibit the commonly observed scavenging effect, which can hinder treatment efficiency.

## CONCLUSION

The experimental findings, captured over a concise five-minute treatment period, unveil the remarkable efficiency of the nZVI@PES membrane, achieving decolorization rates exceeding 90%. The precision of the response surface model parameters attests to the robustness of the experimental data, while analysis of variance (ANOVA) outcomes underscore the substantial impact of nZVI loading, PMS concentration, and RB5 concentration on process efficiency. Notably, higher nZVI loading and PMS concentration intensify decolorization, while elevated RB5 concentration diminishes efficiency. These promising findings suggest that the nZVI@PES membrane in tandem with PMS activation could hold substantial potential for wastewater treatment, especially when dealing with azo dye-contaminated effluents. Future research endeavors should aim to scale up this process for practical, full-scale applications, marking a significant stride in our collective efforts to combat water pollution.

## REFERENCES

Alhamd, M., Tabatabaie, T., Parseh, I., Amiri, F., & Mengelizadeh, N. (2021). Magnetic CuNiFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles loaded on multi-walled carbon nanotubes as a novel catalyst for peroxydisulfate activation and degradation of reactive black 5. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(40), 57099–57114. <https://doi.org/10.1007/s11356->

## REFERENCES

Alhamd, M., Tabatabaie, T., Parseh, I., Amiri, F., & Mengelizadeh, N. (2021). Magnetic CuNiFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles loaded on multi-walled carbon nanotubes as a novel catalyst for peroxymonosulfate activation and degradation of reactive black 5. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(40), 57099–57114. [https://doi.org/10.1007/s11356-](https://doi.org/10.1007/s11356-021-14590-2)

021-14590-2

Ghanbari, F., Moradi, M., & Manshouri, M. (2014). Textile wastewater decolorization by zero valent iron activated peroxymonosulfate: Compared with zero valent copper. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 2(3), 1846–1851. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jece.2014.08.003>

Li, S., Tang, J., Yu, C., Liu, Q., & Wang, L. (2022). Efficient degradation of anthracene in soil by carbon-coated nZVI activated persulfate. *Journal of Hazardous Materials*, 431, 128581. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.128581>

Mei, H., Wang, Q., Liu, G., Zhu, X., Zhang, M., Huang, K., & Lin, K. (2021). Nanoscale Zero-Valent Iron Supported on Carbon Nitride as a Peroxymonosulfate Activator for the Efficient Degradation of Paraxylene. *Catalysis Letters*, 151(12), 3532–3542. <https://doi.org/10.1007/s10562-021-03596-7>

Silva, L. L. S., Caldara, J. A., Rocco, A. M., Borges, C. P., & Fonseca, F. V. (2019).

Evaluation of nano zero-valent iron (nZVI) Activity in solution and immobilized in hydrophilic PVDF membrane for drimaren red X-6BN and bisphenol-a removal in water. *Processes*, 7(12). <https://doi.org/10.3390/PR7120904>

Topaloğlu, A. K., & Kahraman, B. F. (2023). Textile dye removal in wastewater by

peroxymonosulfate (PMS) activation on a zero-valent iron nanoparticle–modified ultrafiltration catalytic membrane (nZVI@PES). *Environmental Science and Pollution Research*, 30(41), 94779–94789. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-29100-9>

- Wang, Z., Qiu, W., Pang, S., Gao, Y., Zhou, Y., Cao, Y., & Jiang, J. (2020). Relative contribution of ferryl ion species (Fe(IV)) and sulfate radical formed in nanoscale zero valent iron activated peroxydisulfate and peroxymonosulfate processes. *Water Research*, *172*, 115504. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.115504>
- Wan, H., Briot, N. J., Saad, A., Ormsbee, L., & Bhattacharyya, D. (2017). Pore functionalized PVDF membranes with in-situ synthesized metal nanoparticles: Material characterization, and toxic organic degradation. *Journal of Membrane Science*, *530*, 147–157. <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2017.02.021>
- Yan, J., Hu, L., Gao, W., Yang, L., Qian, L., Han, L., & Chen, M. (2022). Remediation of 1,2-dichlorobenzene contaminated soil by activated persulfate using green synthesized nanoscale zero valent iron: activation mechanism and degradation pathways. *Journal of Soils and Sediments*. <https://doi.org/10.1007/s11368-021-03116-5>
- Yuan, X. H., Li, T. L., He, Y. Y., & Xue, N. A. (2021). Degradation of TBBPA by nZVI activated persulfate in soil systems. *CHEMOSPHERE*, *284*. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131166>
- Yu, B., Li, Z., & Zhang, S. (2022). Zero-Valent Copper-Mediated Peroxymonosulfate Activation for Efficient Degradation of Azo Dye Orange G. *Catalysts*, *12*(7). <https://doi.org/10.3390/catal12070700>

# INVESTIGATION OF ELECTRIC VEHICLE CHARGING STATION INFRASTRUCTURE PROGRESS IN TURKEY BETWEEN 2020 AND 2023: A CASE STUDY FOR EASTERN BLACK SEA REGION

**Dr. Recep ÇAKMAK**

Samsun University, Engineering Faculty, Electrical and Electronics Engineering

## ABSTRACT

The global sales of electric vehicles (EVs) have demonstrated a notable acceleration over the past decade, and prognostications for the future underscore the anticipation that this momentum will further intensify. The increasing sales of EVs necessitate a corresponding demand for electric vehicle charging stations (EVCSs). Consequently, some countries have set various targets to meet the growing demand for charging stations. To facilitate strategic planning, guide investors, and provide suitable infrastructure for electric vehicle customers, a comprehensive analysis of the electric vehicle charging station infrastructure in each region is imperative.

In this study, between 2020-2023, the progression of EVCSs, along with an analysis of the number of EVCSs per 1 million people and per 1 TWh of electricity consumption, have been investigated. This investigation has been carried out for Turkey, with a particular focus on the Black Sea region, serving as a case study. The results indicate that the increase in the number of EVCSs in the Eastern Black Sea region is above the Turkish average. It reports that some provinces have a high growth rate, while in others, there is almost no increase.

In conclusion, this study delves into the progress of EVCS infrastructure compared to 2020, with a particular focus on the Eastern Black Sea region of Turkey. The findings presented in this study are expected to be valuable for EV customers, investors in EVCSs, and government develops strategies for the widespread adoption of electric vehicles.

**Keywords:** Electric Vehicles, Electric Vehicle Charging Station, Eastern Black Sea Region of Turkey.

## INTRODUCTION

The accelerating transition toward sustainable transportation solutions has placed electric vehicles (EVs) at the forefront of the global automotive landscape. The necessity to address environmental concerns, diminish reliance on conventional fossil fuels, and mitigate greenhouse gas emissions has propelled the widespread acceptance of EVs. Electric vehicles have experienced a surge in popularity in recent times, driven by factors including heightened environmental consciousness, favourable government policies, decreased operational expenses, technological advancements, and a growing selection of EV models. Global passenger EV sales by market and global passenger EV sales by drivetrain are presented in Figure 1 and Figure 2, respectively.

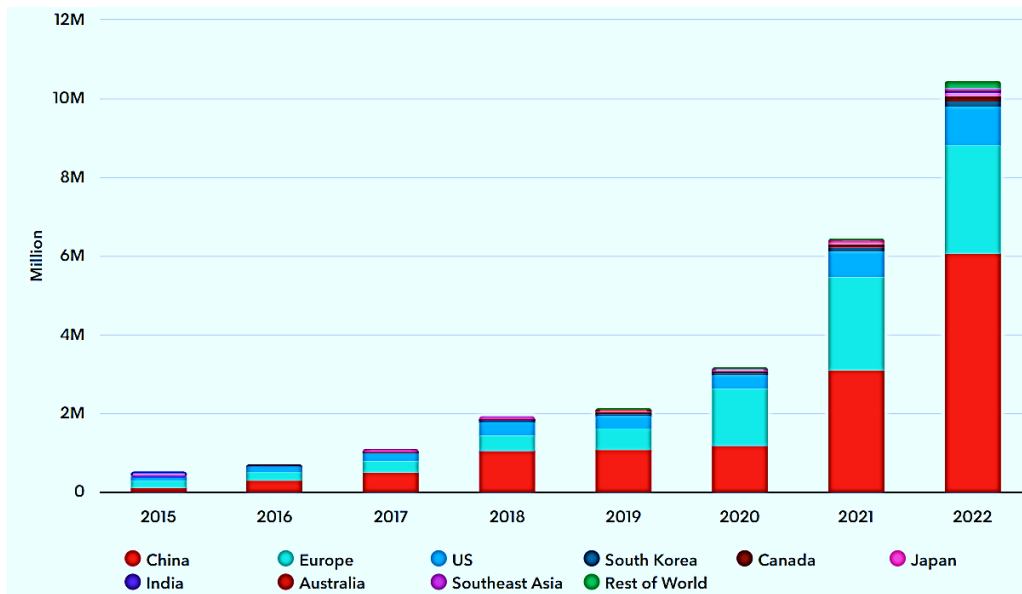


Figure 1. Global passenger EV sales in the world (BloombergNEF, 2023)

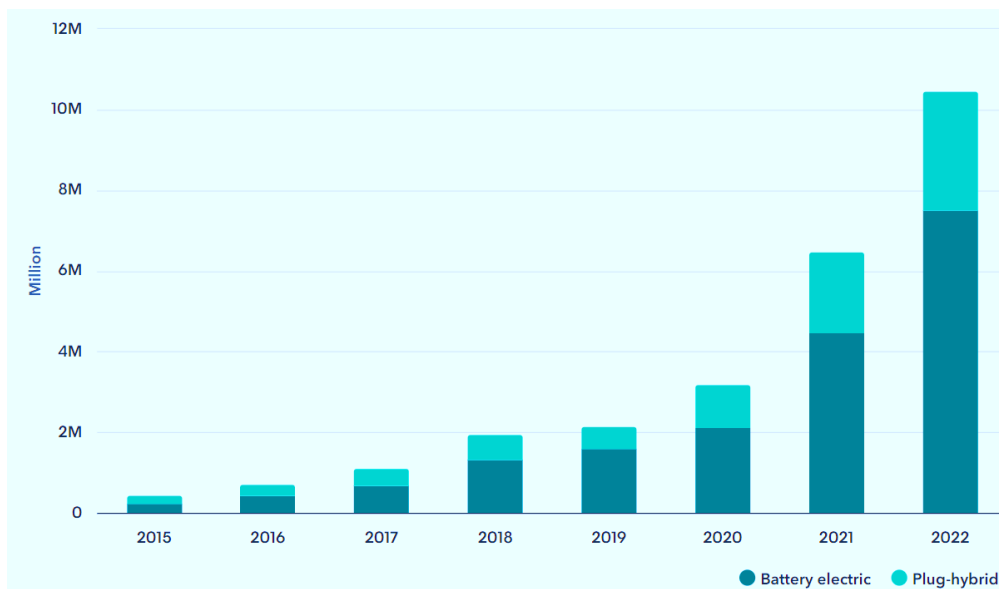


Figure 2. Global passenger EV sales by drivetrain (BloombergNEF, 2023)

As the transportation sector shifts towards electric mobility (Birsellioglu et. al, 2018), a crucial facet of this transformative journey is the need for a robust Electric Vehicle Charging Station (EVCS) infrastructure. EVCSs play a pivotal role in facilitating the seamless integration of EVs into mainstream transportation by addressing the critical aspect of charging accessibility (Anadón Martínez & Sumper, 2023).

Charging mechanisms of the EVs can be divided to three categories which named Level 1, Level 2 and Level 3. Each charging level addresses different needs in the EV charging landscape, offering a balance between charging speed and infrastructure requirements. While Level 1 and Level 2 are well-suited for residential and workplace charging, DC Fast Charging is instrumental in facilitating quick charges during extended journeys. Figure 3 presents AC and DC type charging mechanism on the EV.

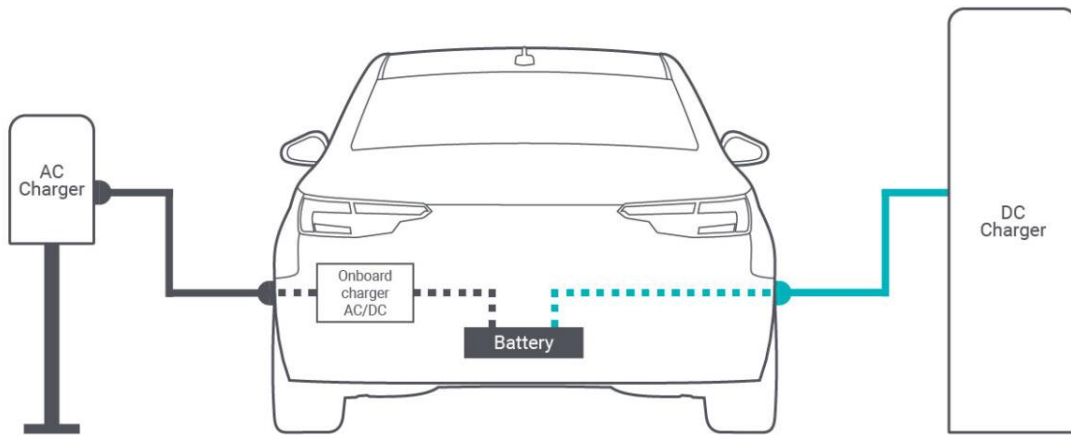


Figure 3. AC and DC type charging mechanism on the EV (URL-1,2023).

Level 1 charging stations typically operate on standard household voltage. The charging speed is relatively slow, making it suitable for overnight charging. Level 1 charging is primarily utilized for residential charging and workplace charging. Level 2 charging stations are faster than Level 1, offering a considerable boost in charging speed. This type of charging finds applications in public charging stations, workplace charging, and residential installations. Level 3, or DC fast charging, involves high power levels, ranging from 50 kW to 350 kW and beyond. Charging at this level is rapid, providing a substantial charge in a short amount of time. Level 3 charging stations are strategically placed in high-traffic public areas, highway rest stops, and cater to the needs of long-distance travel. Figure 4 presents briefly these three types of EV charging stations.

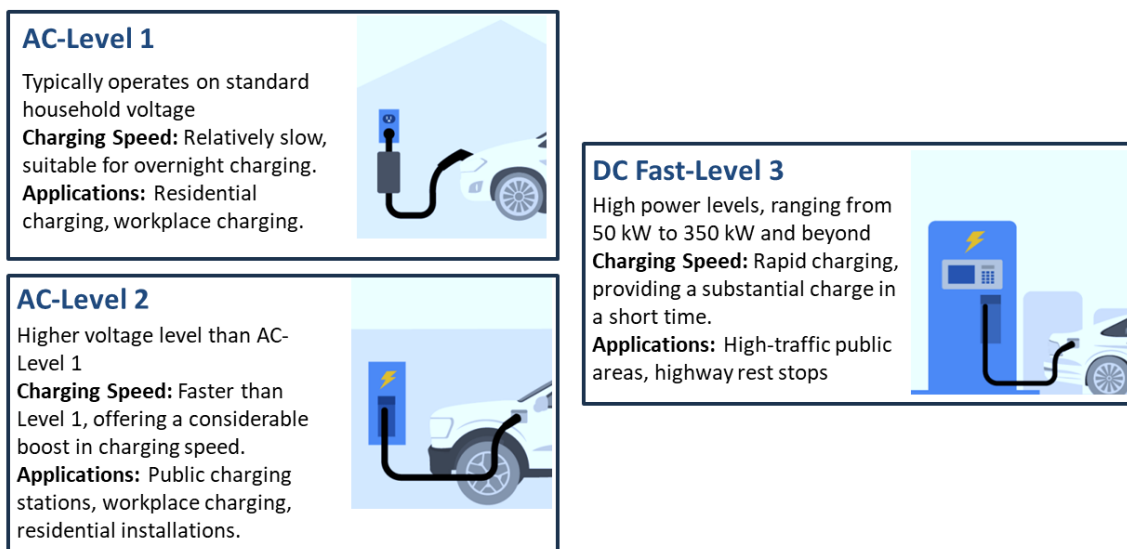


Figure 4. AC and DC type charging mechanism on the EV adapted from (URL-2,2023).

The progression of cumulative global public charging connectors worldwide from 2010 to 2022 is depicted in Figure 5 which provides a comprehensive visual representation of the cumulative growth over a twelve-year period. As more drivers embrace the benefits of electric mobility, the demand for efficient, accessible, and widespread charging infrastructure becomes paramount. The success of electric vehicles is inherently linked to the convenience

and availability of charging stations, making the development and proliferation of EVCSs an integral component of the broader sustainable transportation ecosystem. The chart on Figure 5 emphasizes the exponential path of EVCS installations, signaling significant investments and endeavors directed towards fulfilling the charging requirements of the growing electric vehicle (EV) market.

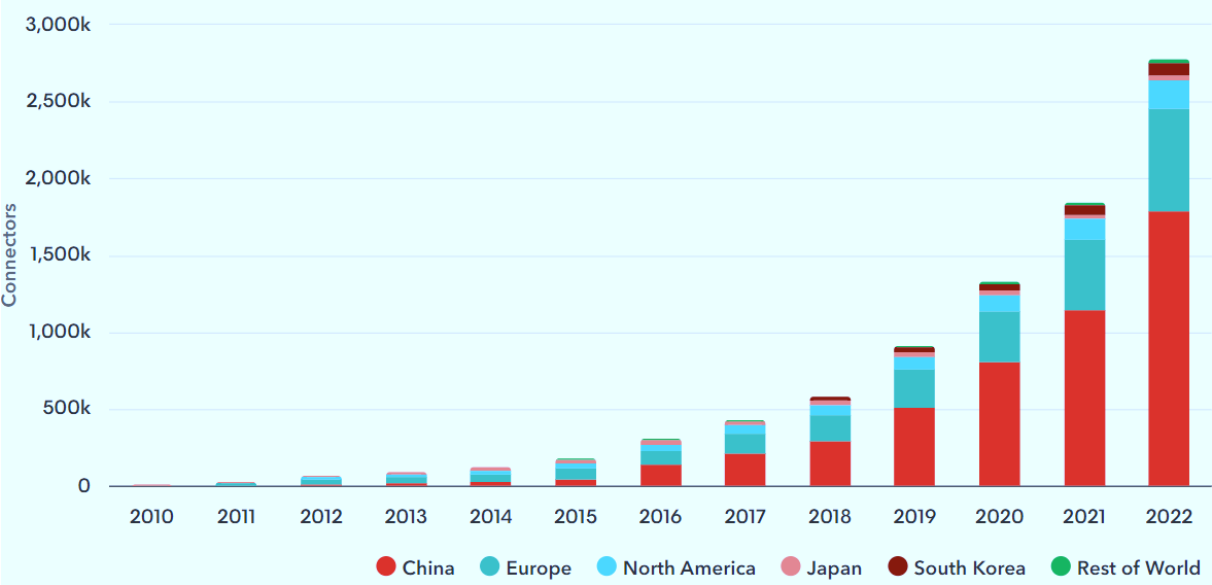


Figure 5. Cumulative global public charging connectors (BloombergNEF, 2023)

Some countries have set various targets to meet the growing demand for charging stations. For instance, Germany aims to have at least one 20 kW charging device every 10x10 km and one 55 kW charging device every 20x20 km in the grid. On the other hand, the European Union recommends 1 charging station for every 10 EVs. To facilitate strategic planning, guide investors, and provide suitable infrastructure for electric vehicle customers, a comprehensive analysis of the electric vehicle charging station infrastructure in each region is imperative. A metric is the quantitative measurement of a characteristic belonging to a system. Metrics enable governments to set goals and policies, measure progress toward these goals, and facilitate the tracking and comparison of goals from year to year. The presentation of calculated metrics through information graphics (infographics) makes it easier and more understandable to visualize the changes and comparisons of these metrics.

In the literature, there are very few studies on the development of electric vehicle charging stations in Turkey. For instance, (Ekici et al., 2021) reviewed electric vehicle charging systems and their current status in Turkey. However, the data in that study pertains to the year 2020 and does not encompass city-based analysis. It includes total EVCS data for the entire country, and there is also no metric-based analysis. Another study (Gönül et al., 2021) addressed electric vehicles and charging infrastructure in Turkey. The data in that study pertains to the year 2019 and does not encompass city-based analysis. It includes annual EVCS data for the entire cumulative territory of Turkey, and there is also no metric-based analysis. In 2022, for the first time in the Turkish literature, (Çakmak & Turan, 2022)

analyzed electric vehicle charging infrastructure on a provincial basis in Turkey using metrics. But it was conducted using data from 2020 and requires updating.

In this study, between 2020-2023, the progression of EVCSs, along with an analysis of the number of EVCSs per 1 million people and per 1 TWh of electricity consumption, have been investigated. This investigation has been carried out for Turkey, with a particular focus on the Black Sea region, serving as a case study. The cities in the Black Sea region, as to in order of provincial plate numbers, are Artvin, Giresun, Gümüşhane, Rize, Trabzon, and Bayburt.

## METHODOLOGY

The number of EV charging stations in the selected region of Turkey has been obtained from the "Serbest Erişim Platformu- Şarj@TR," designed by the Republic of Turkey Energy Market Regulatory Authority (EMRA). The population data for the provinces in the region were sourced from the Turkish Statistical Institute (TURKSTAT, 2023). Electricity consumption data for the cities in the selected region were obtained from the EMRA Electricity Market Development Report 2022 (EMRA, 2023). Metrics such as EVCS number, EV Charging Stations per Capita (EVCSpC), and EV Charging Stations per Electricity Consumption (EVCSpEC) have been calculated based on capita, electricity consumption, and EVCS number data.

### EV Charging Station per Capita (EVCSpC)

The ratio of EV charging station numbers per capita (EVCSpC) is one of the typical measures used in the literature for examining the EA charging station infrastructure (Hall and Lutsey, 2020; Jin et al., 2021; Mukherjee, 2021). The EVCSpC measure is given in Equation (1). With this measure, the evaluation of the number of EV charging stations per 1 million people, policy determination, and tracking the development of established policies can be conducted. The findings obtained are presented on the map of Turkey's provinces as an information graphic and table in the Results and Discussion section.

$$EVCSpC = \frac{EV \text{ Charging Station Number}}{Population \text{ (million people)}} \quad (1)$$

### EV Charging Station per Electricity Consumption (EVCSpEC)

Another used metric in this study is the EV Charging Station per Electricity Consumption (EVCSpEC). This metric is a ratio of the number of EA charging stations to the total annual billed electricity consumption in terawatt-hours (TWh) of the city. This metric is calculated as defined in Equation (2).

$$EVCSpEC = \frac{EV \text{ Charging Station Number}}{Electricity \text{ Consumption (TWh)}} \quad (2)$$



The change in the number of EA charging stations in each province with respect to its billed electricity consumption can be assessed through the EVCSpEC measure, allowing the monitoring of annual variations. Policies can be formulated based on the data of the EVCSpEC measure to ensure the stable operation and sufficiency of the electrical infrastructure in each province. The obtained results are presented as an information graph on the map of Turkey's provinces in the Results and Discussion section.

## RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 presents progression of the number of EVCSs between 2020-2023 in Turkey and Black Sea Region of Turkey. As of October 2023, the total number of electric vehicle (EV) charging stations in Turkey has increased by 224% compared to the year 2020. In the same period, the number of EV charging stations in the Eastern Black Sea region has surged by 340% from the levels recorded in 2020. Notably, Rize and Trabzon have witnessed remarkable growth rates well above the national average, registering increases of 1000% and 683%, respectively. Calculations indicate that, as of October 2023, compared to 2020, the growth rates in the number of EV charging stations in Gümüşhane, Giresun, and Bayburt are 400%, 275%, and 200%, respectively. However, in Artvin, the number of charging stations has remained unchanged since 2020.

Table 1. Progression of the number of EVCSs between 2020-2023 in Black Sea Region and Turkey.

City	2020	2023	Change
Artvin	7	7	0
Giresun	4	15	275
Gümüşhane	1	5	400
Rize	1	11	1000
Trabzon	6	47	683
Bayburt	1	3	200
<b>Turkey</b>	<b>1340</b>	<b>4350</b>	<b>%224</b>

Mean: 340%

Sorted by Provincial Plate Number

\*Higher is better

Infographics illustrating the progression of the number of EVCSs between 2020 and 2023 in Black Sea Region are provided through Figure 6.

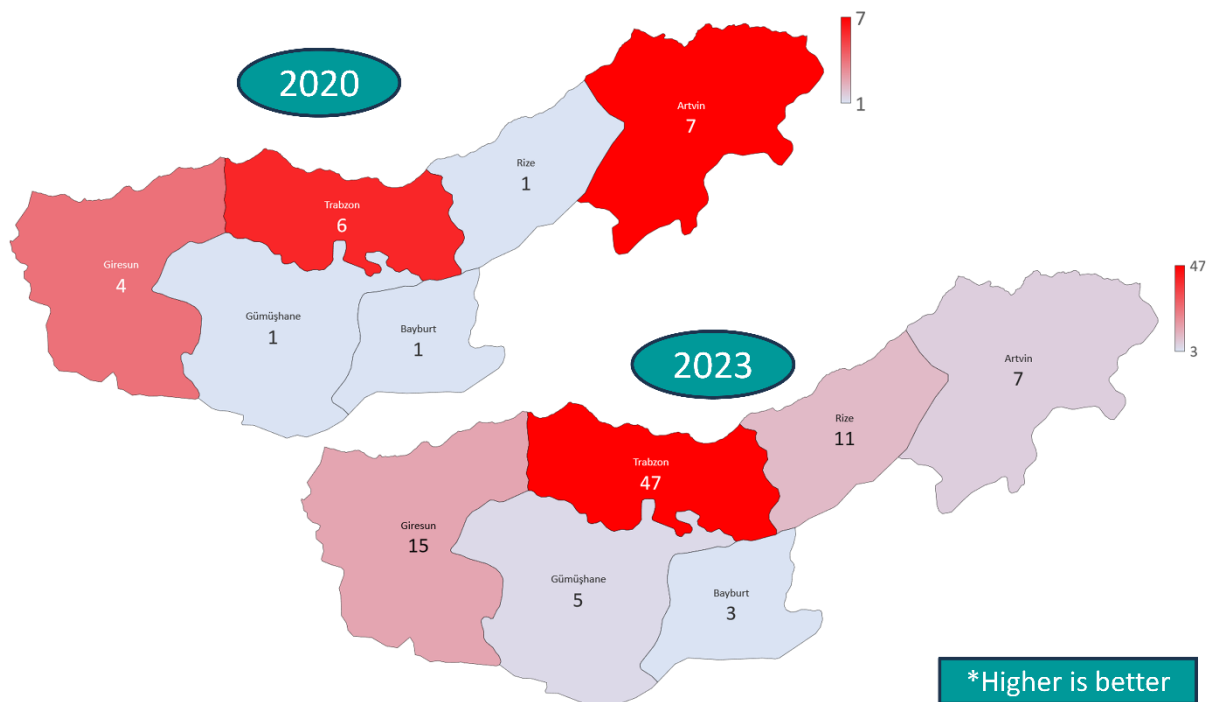


Figure 6. Infographics illustrating the progression of the number of EVCSs between 2020 and 2023 in Black Sea Region

Table 2 presents progression EVCS<sub>SpC</sub> metric between 2020-2023 in Turkey and Black Sea Region of Turkey. Accordingly, as of October 2023, the number of EV charging stations per million people has increased compared to 2020, with Rize showing a 1001.1% increase to 31.98, Trabzon a 677.5% increase to 57.46, Gümüşhane a 390.2% increase to 34.59, Giresun a 273.2% increase to 33.27, Bayburt a 191.7% increase to 35.61, and Artvin a marginal 0.1% increase to 41.32.

Table 2. EVCS<sub>SpC</sub> metric between 2020-2023 in Black Sea Region of Turkey.

City	2020	2023	Change
Artvin	41.30	41.32	0.1%
Giresun	8.91	33.27	273.2
Gümüşhane	7.06	34.59	390.2%
Rize	2.9	31.98	1001.1%
Trabzon	7.39	57.46	677.5%
Bayburt	12.21	35.61	191.7%

Mean: 422.3%

Sorted by Provincial Plate Number

\*Higher is better

Infographics illustrating the progression of EVCS<sub>SpC</sub> metric between 2020 and 2023 in Black Sea Region are provided through Figure 7.

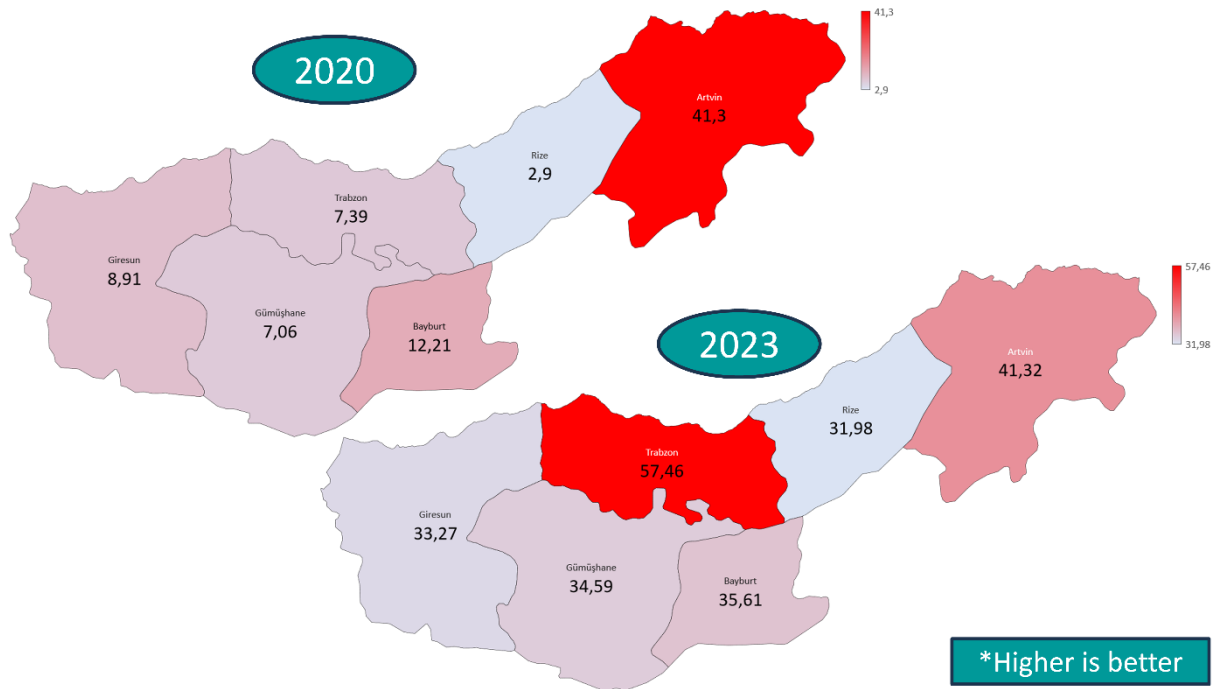


Figure 7. Infographics illustrating the progression of EVCSpC metric between 2020 and 2023 in Black Sea Region.

Table 3 presents progression EVCSpEC metric between 2020-2023 in Turkey and Black Sea Region of Turkey. Accordingly, the number of EV charging stations per terawatt-hour of electricity consumed has also seen significant growth, with Rize increasing by 1005.2% to 14.82, Trabzon by 663.5% to 31.21, Gümüşhane by 435.1% to 14.27, Giresun by 262.8% to 20.76, Bayburt by 189.7% to 28.02, and Artvin by 8.2% to 17.14.

Table 3. EVCSpEC metric between 2020-2023 in Black Sea Region of Turkey.

City	2020	2023	Change
Artvin	15.84	17.14	8.2%
Giresun	5.72	20.76	262.8%
Gümüşhane	2.67	14.27	435.1%
Rize	1.34	14.82	1005.2%
Trabzon	4.09	31.21	663.5%
Bayburt	9.67	28.02	189.7%

Mean: 427.4%

Sorted by Provincial Plate Number

\*Higher is better

Infographics illustrating the progression of EVCSpEC metric between 2020 and 2023 in Black Sea Region are provided through Figure 8.

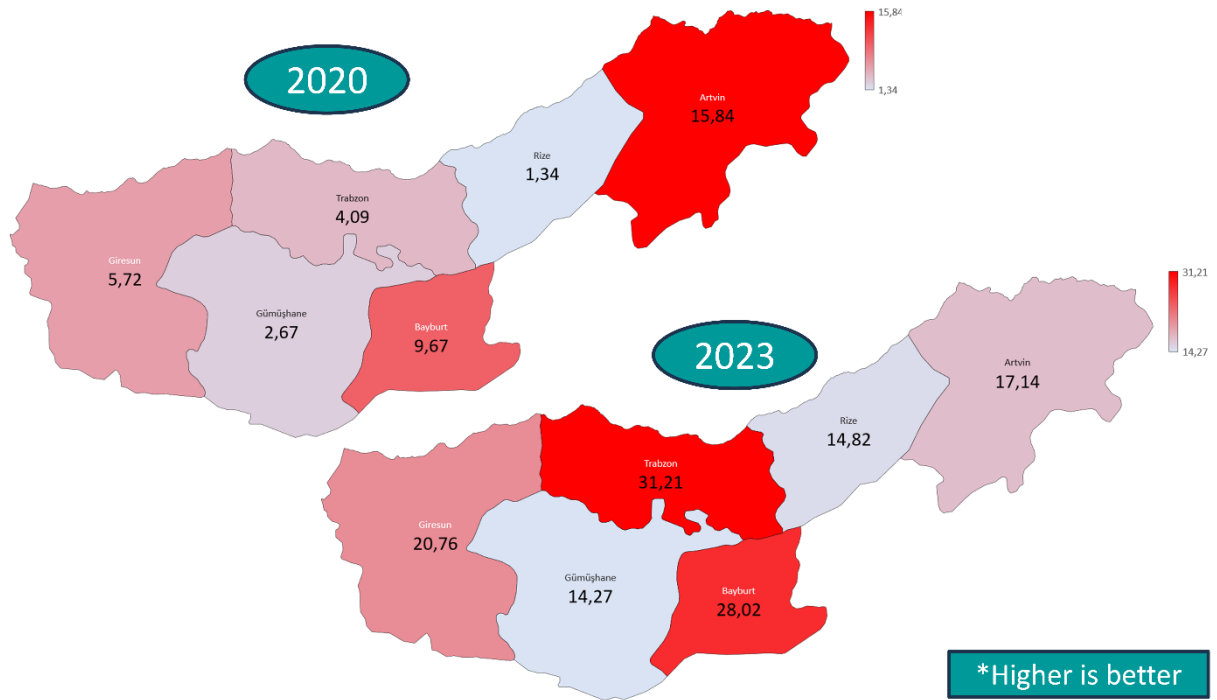


Figure 8. Infographics illustrating the progression of EVCSpEC metric between 2020 and 2023 in Black Sea Region.

## CONCLUSION

The increasing sales of EVs necessitate a corresponding demand for electric vehicle charging stations (EVCSs). To facilitate strategic planning, guide investors, and provide suitable infrastructure for electric vehicle customers, a comprehensive analysis of the electric vehicle charging station infrastructure in each region is imperative. In this study, between 2020-2023, the progression of EVCSs, along with an analysis of the number of EVCSs per 1 million people and per 1 TWh of electricity consumption, have been investigated. This investigation has been carried out for Turkey, with a particular focus on the Black Sea region, serving as a case study. The results indicate that the increase in the number of EVCSs in the Eastern Black Sea region is above the Turkish average. It is found that some provinces have a high growth rate, while in others, there is almost no increase. In conclusion, this study delves into the progress of EVCS infrastructure compared to 2020, with a particular focus on the Eastern Black Sea region of Turkey. The findings presented in this study are expected to be valuable for EV customers, investors in EVCSs, and government develops strategies for the widespread adoption of electric vehicles.

## REFERENCES

- Anadón Martínez, V., & Sumper, A. (2023). Planning and Operation Objectives of Public Electric Vehicle Charging Infrastructures: A Review. *Energies*, 16(14), 5431. <https://doi.org/10.3390/en16145431>
- Biresselioglu, M. E., Kaplan, M. D., & Yilmaz, B. K. (2018). Electric mobility in Europe: A comprehensive review of motivators and barriers in decision making processes. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 109, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.01.017>
- BloombergNEF, 2023, *EVO Report 2023*, Bloomberg Finance LP, Accessed: Jul. 27, 2023. Available: <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook>. Last access: 20 October 2023.
- Çakmak, R. & Turan, A. (2022). Electric Vehicle Charging Station Infrastructure on the Basis of Provinces in Turkey: Analysis through the Metrics. *The Black Sea Journal of Sciences*, 12 (1) , 246-268 . <https://doi.org/10.31466/kfbd.1029677>
- Ekici, Y. E., Dikmen, İ. C. , Nurmhammed, M. & Karadağ, T. (2021). A Review on Electric Vehicle Charging Systems and Current Status in Turkey. *International Journal of Automotive Science And Technology*, 5 (4), 316-330. <https://doi.org/10.30939/ijastech..958368>
- EMRA,2023. Electricity Market Development Report 2022. Available: <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/1-1271/electricityreports#:~:text=Electricity%20Market%20Development%20Report%202022>
- Gönül, Ö., Duman, A. C., & Güler, Ö. (2021). Electric vehicles and charging infrastructure in Turkey: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 143, 110913. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110913>
- Hall, D. and Lutsey, N. (2020). Charging infrastructure in cities: Metrics for evaluating future needs. Europe, Working Paper 2020-17. ICCT - International Council on Clean Transportation. August 2020. Retrieved from [https://theicct.org/publications/EV\\_charging\\_metrics\\_aug2020](https://theicct.org/publications/EV_charging_metrics_aug2020)
- Jin, L., He, H., Cui, H., Lutsey, N., Wu, C., Chu, Y., ... and Liu, X. (2021). Driving a Green Future: A Retrospective Review of China's Electric Vehicle Development and Outlook for the Future. Retrieved from <https://theicct.org/publications/china-green-future-ev-jan2021>
- Mukherjee, S. (2021). A framework to measure regional disparities in battery electric vehicle diffusion in Ireland. University College Dublin. School of Economics Ucd Centre For Economic Research Working Paper Series 2021. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10197/12560>
- Turkstat, 2023. Turkish statistical institute, Data portal for statistics, Available: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=49685>
- URL-1, 2023, The different type of EV chargers explained, Available: <https://www.tsg-solutions.com/ie/the-different-type-of-ev-chargers-explained/>. Last access: 20 October 2023.
- URL-2, 2023, EV Charging Stations: Everything You Need To Know, Available: <https://www.kbb.com/car-advice/ev-charging-stations/>. Last access: 20 October 2023.

## **BIOSENSORS AND CBRN**

**Tuğba KARAYİĞİT**

Department of Chemical Biological Radiology and Nuclear Defense, Institute of Health Sciences, University of Selcuk, Campus, Selcuklu, Konya, TÜRKİYE

**Doç. Dr. Yasemin GÜNDOĞDU**

Department of Computer Technologies, Kadınhanı Faik Icil Vocational High School, University of Selcuk, Kadınhanı, Konya, TÜRKİYE

**Prof. Dr. Hamdi Şükür KILIÇ**

Department of Physics, Faculty of Science, University of Selcuk, Campus, Selcuklu, Konya, TÜRKİYE

### **ABSTRACT**

Sensors work as detection systems. The sensor system includes sensor and transducer parts. It converts the data it receives from outside into numerical and understandable values with a converter.

Sensors produced with microelectro-mechanical systems provide many advantages. A system is created where precision increases, costs decrease and data is more meaningful.

Biosensors are technology products that have attracted a lot of attention in recent years. More sensitive data on biological systems, organisms, and their interactions with the environment is obtained thanks to biosensors. With biosensors, numerical values are obtained from living or non-living biological samples with a sensor and a transducer.

It refers to chemical, biological, radiological and nuclear materials and their types used as war agents. CBRN is an abbreviation consisting of the initials of the words chemical, biological, radiological and nuclear. Biosensor studies on CBRN agents are very important for the health of individuals, the welfare of societies, the defense of countries, and for being informed in advance of counter attacks in case of attack.

Within the scope of this study, the latest point reached in the field of biosensors, the biosensor studies carried out so far, the importance of biosensors in terms of CBRN and our research conducted as a compilation on what needs to be done.

**Keywords:** Sensors, Biosensors, Nanotechnology, War Agents, CBRN

### **INTRODUCTION**

Sensors are photonic devices which act as a bridge connecting the physical environment and industrial electrical and electronic technologies. Various sensors are available commercially

such as distance sensor, motion sensor, temperature and humidity sensors, but technology still needs some more developments to be performed in the view of either research, developments or applications (Saraoğlu, 2008).

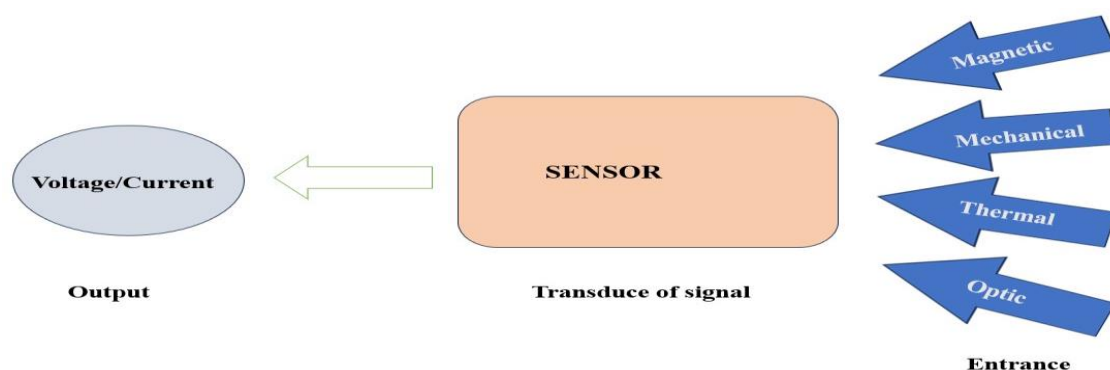
Microelectro-mechanical systems are the combination of microelectronics and micromechanics. MEMS technology which is a sub-branch of nanotechnology that allows us to reduce large mechanical/electromechanical devices to nano size, produce more durable, more sensitively and low-cost products, and achieve high efficiency with low energy (Khoshnoud, 2012).

The structures take part of biosensors are biosensing materials and parts called transducers. They are used to detect biological or chemical active materials. They distinguish biomaterials, target analytes and transducers convert them into digital data (Özoğlu, Ünal, & Altuntaş, 2017; Saylan & Denizli, 2020)

CBRN is the abbreviation of the words Chemical, Biological, Radioactive and Nuclear. Intentionally or as a result of accidents, CBRN agents have fatal or permanently damaging effects on humans and nature. Studies are being carried out on high-tech products such as early warning systems and biosensors to detect these dangers in advance and take precautions (Colozza et al., 2019; Özdemir, Bozbıyık, & Hancı, 2001).

## CONCEPTUAL FRAMEWORK

Sensors detect changes in the physical environment and convert them into digital data through a converter. Sensors are also called detectors. The converter that converts the data received from the sensor into understandable data with electrical energy is called a transducer. They detect elements such as heat, air flow and pressure that we perceive with our sensory organs and ensure that the necessary operations are carried out and the process continues. Sensor technologies are developing more and more every year, and their use is becoming more widespread in more areas (Atalay, 2019).



**Figure 1.** Sensor

The structure of the sensors is divided into two according to the supply voltage, passive sensors and active sensors. Passive sensors can convert physical or chemical changes without using an external power source. Examples of passive sensors are temperature sensor and pressure sensor.

Active sensors are sensors that need to use an external power source. Like active sensors, they detect physical and chemical changes. The difference between active sensors and passive sensors is that they measure more precisely. Active sensors are divided into two as digital and analog sensors according to their output data (signal type). The output data of digital sensors is in the form of a "BINARY" signal with "logical 0" and "logical 1". As an example of a digital sensor, the figure shows the digital light sensor and its output (Atalay, 2019).

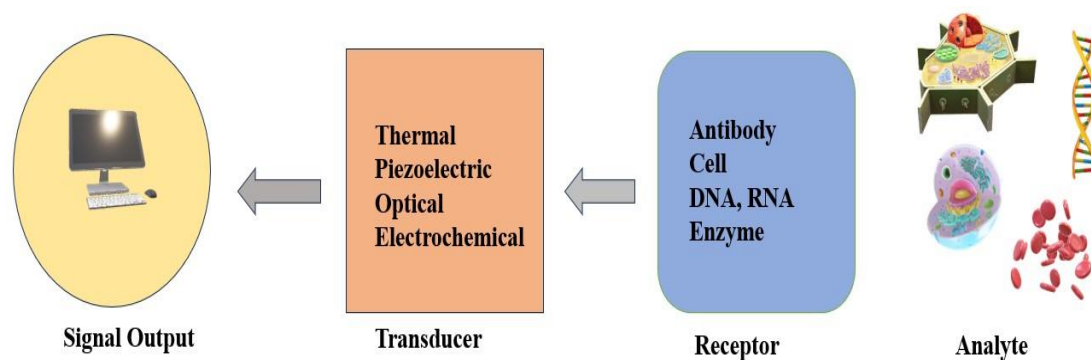
In analog sensors, the output signals are in very small values such as  $\mu\text{V}$  (micro-volt) and  $\text{mV}$  (milli-volt). As an example of an analog sensor, Thermocouple (analog heat sensor that can measure between  $-200^\circ$  and  $2320^\circ\text{C}$ ) and its output are shown (Atalay, 2019).

The sensor type is determined accordingly which physical or chemical value will be measured, such as heat, optical, magnetic, pressure, other sensors (Atalay, 2019).

In this rapidly developing technology, different materials are used than those used in other methods. Thus, a macro-sized system can be produced in micro-scale. Products produced by microfabrication also have a wide variety of features. MEMS technology is a multidisciplinary (science, engineering) field (Aytaşkın, 2020).

Micro electromechanical systems (MEMS) use microminiature sensors and actuators. By creating biosensor systems from sensors produced with MEMS technology, opportunities such as diagnosis and treatment monitoring can be achieved in the medical field. For example, bone density can be measured in living organisms with MEMS technology (Khoshnoud, 2012).

Thanks to sensors that can be integrated into the body, (various biophysical) elements such as body temperature, movement, and (biochemical) data such as the outputs of various metabolic activities and electrolyte measurement can be obtained. These sensitive sensor technologies have pioneered biosensors, which we can use in many different ways, from diagnosis and treatment to preventive medicine practices and information about our daily activities, based on the data obtained. Biosensors, consisting of straps in contact with the epidermis and high-tech recording devices with a wired interface, can detect biophysical, biochemical and environmental stimuli and convert them into meaningful numerical values (Ray et al., 2019).



**Figure 2.** Elements of Biosensors



The biological sensor interacts selectively with the target analyte. These may be elements such as enzymes, microorganisms, tissue materials, or antibodies, nucleic acids, lectins, etc. it could be. The task of the transducer is to convert the data obtained as a result of the interaction between the target analyte and the biological sensor into numerical values. The usage areas of biosensors are quite wide. For example, it has an important role in medical measurements, medical analysis, environmental factors, defense industry, agriculture, food and pharmaceutical industries (Kökbaş, Kayrın, & Abdullah, 2013).

With biosensors, bacteria (*E.coli*), fungi (*Candida*), viruses, hormones, nucleic acids (DNA-RNA), enzymes, vitamins and many other macro and micro molecules can be determined. Biosensors basically consist of three parts; bioreceptor, transducer, and the electronic part that gives signal output. The bioreceptor segment detects the analyte. It should be specific, stable, sensitive only to the analyte and not affected by different materials. The most used bioreceptors are enzymes. Transducers convert the physical/chemical data of the analyte detected by the receptor into electrical signals. The most commonly used transducers are electrodes, optical fibers and piezoelectric crystals. Immobilization techniques are used to establish a bond between the bioreceptor and the transducer (Burçin, Paylan, Kızmaz, & Erkan, 2017).

### **Biosensor Types**

Enzyme, cell, DNA, antibody and microbial biological biosensors are available.

#### **Characteristics of the Ideal Biosensor**

- Selectivity; it just needs to be selective towards the material to be measured
- Sensitivity; Changing the amount of the analyte also plays a role.
- Measuring range; The measuring range must be according to the analyte concentration.
- Measurement speed; Analyte measurement needs to be rapid.
- Being consistent; measurements must be repeatable and results must be consistent.
- Lifespan; The service period and shelf life should be long.
- Determination; Must be able to examine changes in sensitivity and other characteristics over a period of time (Burçin et al., 2017; Li, 2006).

Pesticide and antibiotic residues in agricultural samples have been intensively studied and applied using electrochemical enzymatic biosensors, SAW biosensors, SPR biosensors, and bioluminescence biosensors. In the food field, biosensors have found many applications, such as quality control of food ingredients and detection of microbial and chemical ingredients for food safety and CBRN field...

#### **Chemical, Biological, Radioactive and Nuclear (CBRN) Material/Agents**

Chemical Biological Radiological and Nuclear agents, i.e. CBRN (formerly NBC), means any danger that may occur when used accidentally or deliberately (for the purpose of causing mass destruction or damage)(Bakanlığı, 2011).

## **CBRN Chemical Agents**

Chemical agents refer to highly toxic chemical materials used to kill or injure. It is also used to make the other party's nutrition and water resources unusable and thus neutralize them. To protect against chemical agents, special protective clothing should be used. Chemical agents stored in liquid form are gas, liquid or solid chemicals used due to their direct effects on humans, animals and plants (Erkekoğlu & Koçer-Gümüşel, 2018).

- Nerve agents (organophosphorus compounds); tabun GA, sarin GB, soman GD, VX
- Blistering agents (vesicants) agents; mustard, lewisite, fosgen
- Cyanides (also known as blood agents); hidrojen siyanür, siyanojen clorur
- Pulmonary agents (choking or lung damaging agents); fosgen, clor
- Incapacitants (mental and physical)
- Toxic industrial chemicals (TICs). While this class of agent is used, there is significant overlap with other classes of chemical agents especially cyanides and pulmonary agents
- Riot-controlled agents (RCAs). These agents used by law enforcement agencies are not prohibited by international conventions but may still have harmful effects
- Pharmaceuticals. This class includes illicit and commercial drugs usually at supra-therapeutic or toxic doses (Özdemir et al., 2001).

## **CBRN Biological Agents**

Live agents such as bacteria (rickettsia, chlamydia), viruses and fungi. Toxins- chemical agents that are of biological origin and include those derived from bacteria fungi, plants and animals (venom).

### **Categories of Biological Agents**

#### **Category A**

Agents in this category are organisms or toxins that pose the highest risk to public health and national security. Because, For example; *Variola major* (smallpox), *Clostridium Botulinum* toxin (botulism)

#### **Category B**

Agents in this category are those that pose the second highest risk. Because they are relatively easy to spread. Morbidity rates are moderate and mortality rates are lower.

## **Category C**

Agents in this category are agents that can be used in biological attacks in the future with the features listed below (Nipah virus, Hanta virus, Crimean-congo virus)

### **CBRN Radiological Agents**

Radiation is the radiation that occurs when an unstable atomic nucleus emits energy in the form of electromagnetic waves or particles as it transitions to a stable state. Radiation can be classified as natural and artificial radiation, low and high energy radiation, particle and electromagnetic radiation, ionizing and non-ionizing radiation, respectively, according to its source, energy, type and effect. Ionizing radiations that can also be used as war agents are alpha, beta, gamma rays, X-ray, and non-ionizing radiations are ultraviolet, infrared, microwaves and radars (Sabuncu, 2000).

### **CBRN Nuclear Material**

The term nuclear material is generally used to describe material involved in the nuclear power or weapon industry, or as having fissile properties, i.e. the potential for the nucleus to be split and therefore generate energy, fission products and further neutron emissions.

Intentionally or as a result of accidents, CBRN agents have fatal or permanently damaging effects on humans and nature. Studies are being carried out on high-tech products such as early warning systems and biosensors to detect these dangers in advance and take precautions.

In recent years, thanks to MEMS technology, which is a sub-branch of nanotechnology, wearable devices can be produced by ensuring the compatibility of sensors with biomaterials. The possibilities of wearable technology are used in many areas, from eye lenses to agriculture, from the pharmaceutical industry to the military defense field (Ray et al., 2019).

A wearable biosensor was realized for the insitu detection of airborne Mustard Agents by utilizing the enzymatic bioanalysis principle. The filter paper support was used to design a 3D structured filter paper-based origami-ePAD, consisting of a three-electrode printed cell (first origami layer) and a filter paper PAD (second origami layer). To simplify and accelerate sensor fabrication, a graphite ink modified with carbon black/Prussian blue nanocomposite (CB/PBNPs) was used to print the working electrode. The reagents required for analysis were preloaded by adsorption onto separate areas of the origami, resulting in a “ready-to-use” sensor without the need for additional reagents for analysis (Ray et al., 2019).

### **Conclusion And Discussion**

The use of sensors in the form of biosensors is becoming increasingly common thanks to MEMS technology. With the advancement of wearable technologies, biosensors enable a wide range of improvements in the field of health, such as military agriculture, agriculture and environmental protection. Today, with the rapid advancement of war technologies, there is a need to develop defense systems in the field of CBRN for both protection and attack. Biosensors

are needed more in advanced sensor technology in a military defense system or in personal protective equipment that must be used during defense.

## REFERENCES

- Atalay, T. (2019). *Sensörler ve Transdüserler / Algılayıcılar ve Dönüştürücüler*. Retrieved from Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Notları:
- Aytaşkın, E. (2020). *Mems Teknolojisi Tabanlı Kapasitif Rezonatör Tasarımı ve Üretimi*. Pamukkale Üniversitesi, ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI.
- Bakanlığı, M. E. (2011). *KİMYASAL BİYOLOJK RADYASYON VE NÜKLEER (KBRN) TEHLİKELERDE ACİL YARDIM*. Retrieved from
- Burçin, B., Paylan, İ. C., Kızmaz, M. Z., & Erkan, S. (2017). Biyosensörler ve tarım alanında kullanımı. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 13(3), 141-148.
- Colozza, N., Kehe, K., Dionisi, G., Popp, T., Tsoutsoulopoulos, A., Steinritz, D., . . . Arduini, F. (2019). A wearable origami-like paper-based electrochemical biosensor for sulfur mustard detection. *Biosensors and bioelectronics*, 129, 15-23.
- Erkekoğlu, P., & Koçer-Gümüşel, B. (2018). Kimyasal savaş ajanları: tarihçeleri, toksisiteleri, saptanmaları ve hazırlıklı olma. *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy*, 38(1), 24-38.
- Khoshnoud, C. W. d. S. (2012). Recent Advances in MEMS Sensor Technology—Mechanical Applications. *IEEE Instrumentation & Measurement Magazine*, 15(2). doi:10.1109/MIM.2012.6174574.
- Kökbaş, U., Kayrın, L., & Abdullah, T. (2013). Biyosensörler ve tıpta kullanım alanları. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 22(4), 499-513.
- Li, Y. (2006). Section 2.3 Biosensors. In: of.
- Özdemir, Ç., Bozbıyık, A., & Hancı, İ. H. (2001). Kimyasal silahlar: etkileri, korunma yolları. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi (STED)*, 10, 298-300.
- Özoğlu, Ö., Ünal, M. A., & Altuntaş, E. G. (2017). Biosensors: Lactate Biosensors in Food and Health Field. *Turkish Journal of Life Sciences*, 2(2), 180-193.
- Ray, T. R., Choi, J., Bandoğkar, A. J., Krishnan, S., Gutruf, P., Tian, L., . . . Rogers, J. A. (2019). Bio-integrated wearable systems: a comprehensive review. *Chemical reviews*, 119(8), 5461-5533.
- Saraoğlu, H. M. (2008). *ELEKTRONİK BURUN TEKNOLOJİSİ ve UYGULAMA ALANLARI*.
- Saylan, Y., & Denizli, A. (2020). Virus detection using nanosensors. In *Nanosensors for smart cities* (pp. 501-511): Elsevier.

# SPATIAL ACCESS OF THE ELDERLY AND DISABLED WITHIN THE SCOPE OF 'HEALTH AND QUALITY LIFE' SUSTAINABILITY PRINCIPLE: THE CASE OF ARHAVI/ARTVIN

**Assit. Prof Güler ERÜZ**

Artvin Coruh University, Turkey

**Architect Sude KURDOĞLU**

Arhavi/Artvin, Turkey

## ABSTRACT

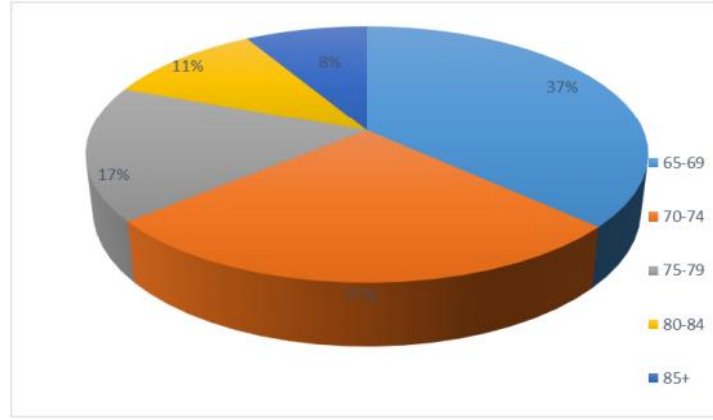
The increasing number and proportion of elderly people in the world is one of the most important problems of the century. For this reason, it has taken its place among the problems that need to be solved urgently as one of the 17 European Union sustainability principles, under the principle title of "Health and Quality of Life". Designing health centers according to universal design criteria, which has an important place in the solution of the problem, will enable the elderly and disabled to access these buildings independently and therefore increase their quality of life. Although access to health buildings is clearly defined in universal design principles, laws and regulations, there are still problems in planning and implementation. As a result, inadequate access to various services leads to a decrease in the quality of life of elderly individuals. For this purpose, in the study conducted in Arhavi/Artvin Family Health Center building, the existing plans (parking areas, entrances, horizontal and vertical circulation areas, consultation, patient registration and waiting areas and toilets) were examined using on-site observation, measurement and photography techniques. The conformity of the building with universal design principles was evaluated and solutions were proposed for missing or improper parts. As a result of the study, it is aimed to contribute to "Health and Quality Life" by providing solutions to spatial access in health buildings.

**Keywords:** Architecture, Principles of Sustainability, Health and Quality of Life, Elderly and Disabled Spatial Access,

## 1.INTRODUCTION

The number of elderly and disabled people in the world and in our country is constantly increasing. According to United Nations and World Organisation on Ageing data, there are 900 million people aged 65 and over in the world. This number is expected to be approximately 2 billion in 2050 (Denizli, 2023). In 2020, it is seen that 9.5% of the world population is the elderly population (ASHB, 2022). In addition, according to the World Disability Report prepared by the World Bank and the World Health Organisation, the number of disabled people in the world is over one billion. This shows that 15% of the world population is disabled (Denizli, 2023). In Turkey, the proportion of elderly population has

increased approximately 2.3 times since 1935 (Figure 1). While the elderly population is increasing, the rate of this increase is also increasing and it is predicted that the elderly population will double in 30 years, which is half of this period (Figure 2) (ASHB, 2022).



**Figure 1.** Distribution of the elderly population in Turkey by age groups, 2020 (ASHB, 2022).

Yıl	Yaşlı Nüfus		
	Toplam	Erkek	Kadın
2009	5.083.414	2.222.764	2.860.650
2010	5.327.736	2.331.029	2.996.707
2011	5.490.715	2.397.925	3.092.790
2012	5.682.003	2.473.913	3.208.090
2013	5.891.694	2.561.074	3.330.620
2014	6.192.962	2.699.423	3.493.539
2015	6.495.239	2.843.442	3.651.797
2016	6.651.503	2.919.392	3.732.111
2017	6.895.385	3.033.433	3.861.952
2018	7.186.204	3.170.132	4.016.072
2019	7.550.727	3.337.260	4.213.467
2020	7.953.555	3.513.892	4.439.663

**Figure 2.** Increasing elderly (65+ age) population by years, 2009-2020 (ASHB, 2022).

Various health problems and disability losses that occur with ageing negatively affect the daily life activities, social relations and active participation of elderly individuals in life (Çarkçı, 2011). HelpAge International, a United Nations organisation, draws attention to the fact that ageing is a global problem and carries out studies on the welfare of older individuals (HelpAge International, 2015). In a survey conducted by the organisation in 2010 in 32 countries on the welfare of 1265 individuals over the age of 60, it was found that 29% of people over the age of 60 thought that the world was getting worse for the elderly and 63% had difficulties in accessing health services (HelpAge International, 2011). It can be said that the welfare of the elderly and disabled refers to the level of individuals to have a qualified old age process at an active, healthy and self-sufficient level (Bodur, 2022). In the United Nations General Assembly Declarations, there is a need for spatial arrangements that will enable elderly and disabled individuals to lead a self-sufficient and independent life, to participate in

social life, to access care services if they need them, to have the opportunity for self-realisation and to see the reputation they deserve (Cengiz, 2018). Inadequacies in spatial access make it difficult for elderly people to participate in active life, leading to a decrease in their quality of life and welfare level. Safe and independent accessibility to the health centre built in accordance with the provisions of the Law on Persons with Disabilities is of great importance for the elderly and disabled individuals in terms of maintaining social interaction.

Due to the importance of this problem, the principle of 'Health and Quality of Life', which is one of the 17 European Union Sustainable Development Goals, has taken its place among the problems to be solved urgently (Figure 3).



**Figure 3.** Sustainable Development Goals (Wikipedia, 2023).

The health centres should be built in accordance with accessibility standards (TS-9111, TS 12460) and universal design principles. However, although it is included in the laws and regulations, it is seen that the problem continues in practice. The aim of this study is to identify the problems experienced in spatial access to health services, which is one of the fundamental rights of elderly and disabled individuals, and to produce solutions.

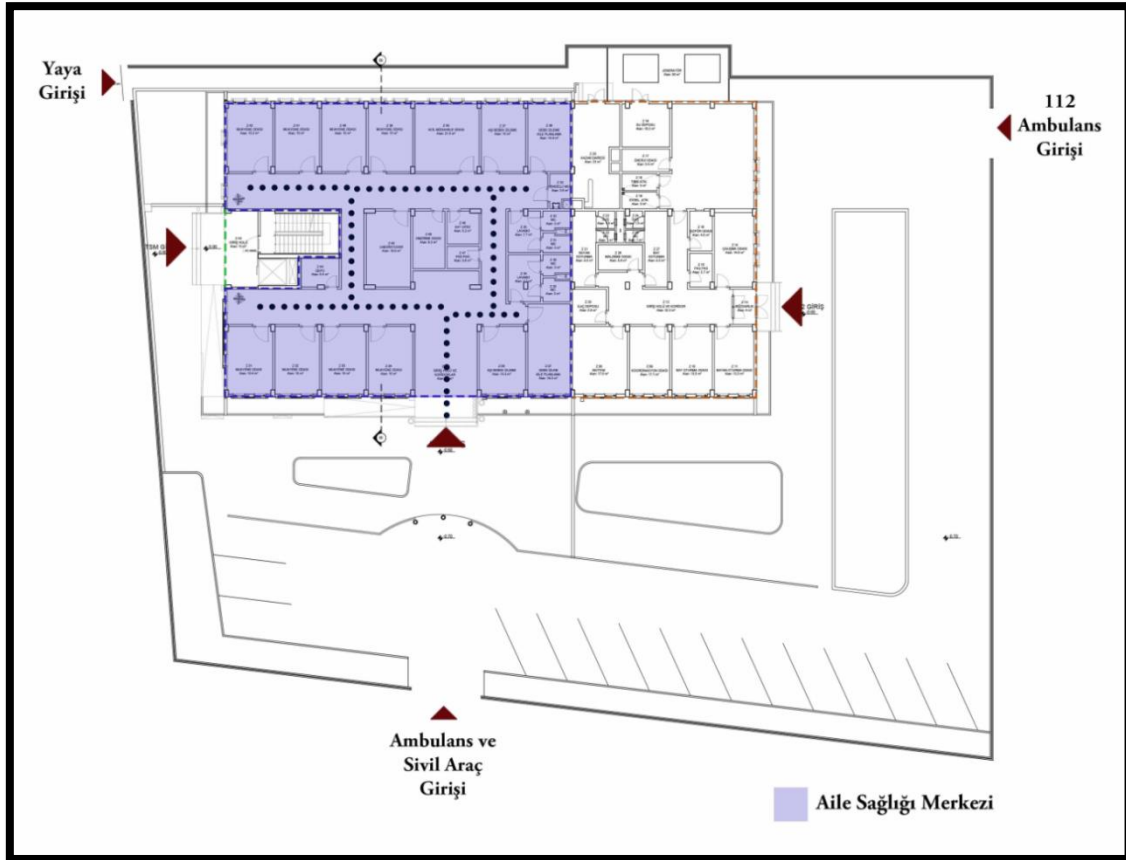
## 2.MATERIAL AND METHOD

Family Health Centre No. 1 in Arhavi district of Artvin province was selected as the study area. In the selected building, the building was examined using the "Annex 1: Accessibility Monitoring and Audit Form for Buildings" of the Ministry of Family and Social Services of the Republic of Turkey. This form is based on TS 9111, TS 12576, TS ISO 23599, TS 13536, standards related to lifts and other relevant standards (URL 1, 2023). The current condition of the building was measured with measuring instruments such as laser meter, tape measure, etc. during the study and a plan of the current condition of the building was created by us. The architectural project obtained from Artvin Provincial Health Directorate was checked for compliance with the current situation. In addition, within the scope of Annex 1 form, it was determined whether the building complies with TSE standards and the problems preventing

the access of elderly and disabled people to the space were identified. For the problematic parts, solution proposals were created in accordance with the standards.

According to the standards specified in Annex 1: Accessibility Monitoring and Audit Form for Buildings, Family Health Centre solution proposals were created and existing plans were revised according to these proposals.

### 3.FINDINGS



**Figure 4.** Study area, Arhavi Family Health Centre No. 1

In this study conducted in the Family Health Centre No. 1 in Arhavi district of Artvin province, it is seen that the building is used by 3 different institutions. These institutions are Family Health Centre No. 1, Community Health Centre and Emergency Health Services Station No. 1 and No. 2 (Figure 4). The criteria such as size, spatial organisation, orientation, access, comfort, perceivability, memorability, legibility and safety, signage, information, lighting, material and colour etc. were examined.

In the study; 1. Parking, 2. Entrances, 3. Information and Patient Registration, 4. Horizontal Circulation in the Building, 5. Toilets, 6. Guidance and Signage.



### 3.1. Parking

The health centre has an open car parking area for approximately 20 vehicles for the institution, staff and patient vehicles (Figure 5). The entrance gate for cars is shared by pedestrians and vehicles.



**Figure 5.** *Open Car Parking Areas*

### Problems

- Parking area is insufficient for the number of staff and average daily patients
- There isn't special area for elderly and disabled vehicles in accordance with the legislation.
- There aren't pavements for pedestrians.
- There aren't directional signs and markings.
- Lighting is insufficient.

### 3.2. Entrances

There are 3 entrances to the Family Health Centre building: pedestrian entrance from the garden, ambulance entrance and civilian vehicle entrance. Access, orientation, perception, comfort, safety, signage, information, lighting, etc. were examined according to Annex 1 format and problems were identified. These are;



**Figure 6.** *Building Entrance*

## Problems

- Although there are 3 different entrances, the pedestrian entrance is far from the main entrance and doesn't comply with the standards and is not suitable for the use of elderly and disabled people. The civilian vehicle entrance is also used for pedestrian access. However, it is problematic in terms of safety as there is no separation for pedestrian and vehicle roads. There isn't problem at the entrance of the ambulance, but the obstacles at the entrance to the building to prevent other vehicles from entering constitute a problem here.
- There are no signboards, light types and tactile surfaces at the garden entrance and in the building, which are guiding elements.
- There is a level difference in front of the garden due to the pavement.
- Due to the lack of eaves at the building entrances, the building is exposed to external influences such as rain, etc.
- A slippery material was used on the floor covering of the building entrance.
- The top level of the mat at the entrance of the building is higher than the floor
- There isn't guidance surface at the beginning and end of ramps and stairs.
- The ramp and staircase do not have a second handrail on both sides and 70 cm high.
- The start and end points of handrails are 30 cm long and semilunar shaped.
- There is no 5 cm wide non-slip strip of different colours on the stair treads.
- Due to the width of the stairs (exceeding 300 cm), the required middle handrail is not placed.
- The thickness of the aluminium cladding material was an obstacle on the ramp due to its overhang.

### 3.3. Consultation And Patient Registration

There is a counselling and patient registration unit inside the building entrance. This is the starting point of the entrance door and corridors (Figure 7).



**Figure 7.** *Patient Registration Desk Consultation and Patient Registration Desk*

## Problems

- The patient registration desk is not easily perceived (colour and material differences are not obvious).
- Lighting is not adequate.
- Patient registration desk is not accessible for everyone

### 3.4. Interior Horizontal Circulation

Circulation areas used from the building entrance to the examination rooms (Figure 8). The corridors were examined based on criteria including size, spatial organisation, orientation, access, comfort, perceivability, memorability, legibility and safety, signage, information, lighting, material and colour etc.



**Figure 8.** *Corridors*

## Problems

- The corridors aren't simple and perceptible, but create confusion.
- The corridors are similar to each other and don't comply with the legislation due to the lack of signage.
- There are no guiding tactile walking surfaces for the visually impaired in the corridors.
- The corridors are narrow for the placement of equipment, and the seating units create obstacles due to their shape and placement.
- Lack of handrails in the corridors
- Exposure of corridors to sunlight during certain hours
- The perceptibility of the corridor wall, floor and skirting is not suitable for the visually impaired.
- Slippery material is used in floor covering.
- Corridor widths are not suitable for the simultaneous use of a seating unit and a wheelchair.

### 3.5.Toilet

The toilet was evaluated with criteria including dimensional and ergonomic features, access, safety, perception, low power use, equitable use, privacy, lighting and materials.



**Figure 9.** *Disabled WC*

#### Problems

- The door width is not sufficient for elderly and disabled people.
- Toilet dimensions and furnishings are not suitable for the orthopaedically disabled.
- Slippery floor material was used.
- Lack of emergency apparatus
- Manual control of lighting elements
- The mirrors in the washbasin are at one angle

### 3.6.Orientation and Signs



**Figure 10.** *Corridors*

## **Problems**

- The corridors do not have directional signs (braille, etc.).
- There aren't auditory warnings for hearing impaired individuals.

## **4. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS**

These problems need to be solved for health and quality life from sustainable development objectives. Elderly and disabled access to public buildings is a right according to the provisions of Law No. 5378 on Persons with Disabilities. Family health centres are public buildings designed to contribute to the health of the community. In the study conducted in Artvin-Arhavi Family Health Centre, it was determined that the right to spatial access was not sufficiently ensured. This finding is in line with the results of Hojjati and Midilli Sari's (2022) study on access to health structures.

Universal design criteria should be applied in new health structures. Adopting this understanding in public spaces belonging to the society will increase the quality of life of disabled individuals (Çiftçi & Kayhan Tunalı, 2021). However, administrative authorities (ministers, mayors, mukhtars, etc.), planners (architects and engineers), users (elderly, disabled people and their relatives) who are decision makers in this regard are not sufficiently willing and conscious about the implementation of the laws. Therefore, studies should be carried out to increase the awareness of these people. These activities can be in the form of awareness, information and awareness-raising activities on their rights, etc. It is thought that this study will guide future designs and studies.

## **NOTE**

This study was produced from the project titled 'Awareness Study of the Access Problems of Elderly and Disabled Individuals in Health Centres - ARTVIN/Arhavi Example' prepared by Artvin Çoruh University Faculty of Art and Design, Department of Architecture Dr. Lecturer Güler ERÜZ and Architect Sude KURDOĞLU within the scope of TUBITAK 2209-A (2022 2nd Period) University Students Research Projects Support Programme. It was produced from the project titled 'Awareness Study of the Access Problem of Elderly and Disabled Individuals in the Health Centre - ARTVIN / Arhavi Case' prepared by Güler ERÜZ and Sude KURDOĞLU.

## **REFERENCES**

ACA, Universal Design Handbook, Building Accessible and Inclusive Environments, Advisory Committee On Accessibility, the city of calgary Building committee on accessibility, access design subcommittee, 2010.

Aksoy, A. D. & Günay, G. (2017). Yaşlıların barınma ihtiyacına alternatif olarak sürdürülebilir yaşlı köyleri. Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(2), 1-19.

ASHB, (2022), Türkiye Cumhuriyeti Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Engelli ve Yaşlı İstatistik Bülteni,

[https://www.aile.gov.tr/media/98625/eyhgm\\_istatistik\\_bulteni\\_ocak\\_2022.pdf](https://www.aile.gov.tr/media/98625/eyhgm_istatistik_bulteni_ocak_2022.pdf)

BODUR, N. (2022). Sosyal Yardımların Yaşlı Refahı Üzerindeki Etkisi, YAŞLI SORUNLARI ARAŞTIRMA DERGİSİ (YSAD), 15(2), 57-73.

Cengiz, İ. (2018). Türk sosyal güvenlik sistemi içerisinde yaşlılara yönelik sosyal yardım ve sosyal hizmetler. Sosyal Güvenlik Dergisi, 8(2), 23-40.

Çarkçı Ş. (2011) Engellilerin Mesleki Eğitimi ve İstihdamı. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

ÇEPEHAN, İ. , GÜLLER, E. (2020). Evrensel Tasarım Kapsamında Herkes İçin Erişilebilir Tasarım. Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi, “Erişilebilirlik” Özel Sayısı Cilt 2, 2020.

DENİZLİ, F. (2023). YAŞLI ve ENGELLİ BAKIM TURİZM POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ “FIRSATLAR ve TEHDİTLER”: KAYSERİ İLİ ÖRNEĞİ, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Yıl: 2023/2, Sayı: 46, s. 59-75.

HelpAge International. (2011). Insights on Ageing: A Survey Report. HelpAge International. UK. [<https://www.helpage.org/silo/files/insightson-ageing-a-survey-report.pdf>] (22 Temmuz 2022).

Mustafa ŞEN, (2018). “ Türkiye’de Engellilere Yönelik İstihdam Politikaları: Sorunlar ve Öneriler” Sosyal Güvenlik Dergisi.

Oğlak, S. (2011). Türkiye’de yaşlı bireylerin bakım gereksinimlerine yönelik yaşadığı ortamda sunulacak bakım modelleri. ISGUC The Journal of Industrial Relations and Human Resources, 13(4), 115-130.

Oğlak, (2011). Akın & Önal, 2016; Aksoy & Günay, 2017). Akın, G.,& Önal, S. (2016). Kentsel alanların tasarımında ergonomik sorunlar. AÜDTCF, Antropoloji Dergisi, 31(1), 51-60.

S.A. Hojjati, (2019). “Evrensel tasarım çerçevesinde bir inceleme: Trabzon Kaşüstü Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi”, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.

Seyyar, A. (2015). Dünya’da ve Türkiye’de Engelli Dostu Sosyal Politikalar. İstanbul. Rağbet Yayınları.

Ş. Sürmen, Özürlü ve Yaşlılar İle İlgili Mimari Ölçüler, Standartlar ve Uygulamalar, İTÜ Çevre ve Şehircilik Uygulama Araştırma Merkezi, İstanbul, 1995.

T. Kazanasmaz, “Sağlık yapılarında yön bulma tasarımı”, Modern Hastane Yönetimi, 8,2, Nisan, Mayıs, Haziran, 42-46, 2004.

TS 9111, Özürlüler ve Hareket Kısıtlılığı Bulunan Kişiler İçin Binalarda Ulaşılabilirlik Gereklere, Türk Standartları Enstitüsü, 2011.

TÜİK (2020b) Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri, 2010-2018 <http://www.surdurulebilirlik.gov.tr/amaclari/saglik-ve-refah/> Erişim Tarihi: 11.11.2023

TÜİK, (2013). 2011 Nüfus ve Konut Araştırması. Ankara. Yayın No: 4030.

URL1, (2023). Ek: 1 Binalar İçin Erişilebilirlik İzleme ve Denetleme Formu’ <https://www.aile.gov.tr/media/59960/ek-i-binalar-icin-erisilebilirlik-izleme-ve-denetleme-formu-buyuk-punto.pdf> / Erişim Tarihi: 11.11.2023

Uslu, Aysel; Shakouri, Nasim (2014), “Kentsel Peyzajda Engelli/Yaşlı Birey İçin Bağımsız Hareket Olanağı ve Evrensel Tasarım Kavramı”, Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Yıl: 14, Sayı: 1, s. 7-14.

Engelli ve Yaşlı İstatistik Bülteni, T.C Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Aralık, 2021.

# FIXED POINT PROPERTIES FOR ASYMPTOTICALLY NONEXPANSIVE MAPPINGS ON A LARGE CLASS OF CLOSED, BOUNDED AND CONVEX SUBSETS IN AN $\alpha$ -DUAL OF A DIFFERENCE SEQUENCE SPACE

**Assoc. Prof. Dr. Veysel Nezir**

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics, Kars, Turkey

**Prof. Dr. Nizami Mustafa**

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics, Kars, Turkey

## ABSTRACT

In 1970, Cesàro sequence spaces was introduced by Shiue. In 1981, Kızmaz defined difference sequence spaces for  $\ell^\infty$ ,  $c_0$  and  $c$ . Then, in 1983, Orhan introduced Cesàro Difference Sequence Spaces. Later, Et and Tripathy et. al. generalized the space introduced by Orhan for any  $m \in \mathbb{N}$ . Moreover, in 1989, Çolak obtained new types of sequence spaces by generalizing Kızmaz's idea and using Çolak's structure, Et and Esi, in 2000, obtained generalized difference sequence spaces. Using Et and Esi's structure, Ansari and Chaudhry, in 2012, introduced a new type of generalized difference sequence space. Changing Ansari and Chaudhry's construction slightly, Et and Işık, in 2012, obtained new type of generalized difference sequence spaces which have equivalent norm to that of Ansari and Chaudhry's type Banach spaces. Then, Et and Işık found  $\alpha$ -duals of the Banach spaces they got and investigated geometric properties for them. In this study, firstly, we recall that in 1979, Goebel and Kuczumow showed that there exist large classes of closed bounded and convex subsets in  $\ell^1$  with fixed point property for nonexpansive mappings. It is notable that after Goebel and Kuczumow's study, Kaczor and Prus wanted to find large classes of closed bounded and convex subsets with fixed point property for asymptotically nonexpansive mappings; then indeed they gave positive answer in  $\ell^1$ . In this study, we study Kaczor and Prus analogy in the  $\alpha$ -dual of a difference sequence space introduced by Et and Işık and show that affine asymptotically nonexpansive mappings on a large class of closed, bounded and convex subsets of the space have fixed points.

**Keywords:** Fixed point property, Uniformly Lipschitz mapping, Difference sequences, Köthe-Toeplitz space.

## INTRODUCTION AND PRELIMINARIES

Browder (1965a) proved that every Hilbert space has a property satisfying that every nonexpansive mapping defined on any closed, bounded and convex (cbc) nonempty subset domain with the same range has a fixed point. Since that time, spaces with this property has been called that they have the fixed point property for nonexpansive mappings (fppne). Then, researches have considered looking for the spaces with the property and also they



have considered if the property still exists when larger classes of mappings are taken. Then also they have seen spaces failing the properties. For example, Browder (1965b) and Göhde (1965) with independent studies, they saw that uniform convex Banach spaces have the fppne. Then, Kirk (1965) generalized the result for the reflexive Banach spaces with normal structure. In fact, Goebel and Kirk (1973) noticed that Kirk's result was able to extend for uniformly Lipschitz mappings and even some researchers have wondered estimating the Lipschitz coefficient satisfying the property for uniform Lipschitz mappings on different Banach spaces. For example, Goebel and Kirk (1990) showed that for Hilbert spaces, the best Lipschitz coefficient would be less than a scalar resides in the interval  $\left[\sqrt{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ , and Goebel and Kirk (1973) and Lim (1983) showed independently that for Lebesgue space  $L^p$  when  $2 < p < \infty$ , the coefficient is smaller by a scalar larger than or equal to  $\left(1 + \frac{1}{2^p}\right)^{\frac{1}{p}}$  while Alspach (1981) showed that when the case for  $p = 2$ , there exists fixed point free Lipschitz mapping with Lipschitz coefficient  $\sqrt{2}$  defined on a cbc subset. In fact,  $\sqrt{2}$  is the smallest Lipschitz coefficient for Alspach's mapping. We need to note that similarly to the definition of the Banach spaces satisfying the fppne, if a Banach space has a property that every uniformly Lipschitz mapping defined on any cbc nonempty subset domain with the same range has a fixed point, then we say that the Banach space has the fixed point property for uniformly Lipschitz mapping (fppul). In terms of fixed point property for uniformly Lipschitz mappings, Dowling, Lennard and Turett (2000) obtained an intriguing result and showed that if a Banach space contains an isomorphic copy of  $\ell^1$ , then it fails the fppul.

Thus, researchers have especially investigated nonreflexive classical Banach spaces and wondered if they can be renormable and falls in the same category with their equivalent norm while they fail to be members of the category with their usual norm but they were able to detect some nonreflexive Banach spaces which have equivalent norms and they become to have the fixed point property with those renormings. The first example was given by Lin (2008) for  $\ell^1$ . Then even it has been asked if the same could have been done for  $c_0$ , but the answer still remains open. Since the researchers have considered trying to obtain the analogous results for well-known other classical nonreflexive Banach spaces, another experiment was done for Lebesgue integrable functions space  $L_1[0,1]$  by Hernandes Lineares and Maria (2012) but they were able to obtain the positive answer when they restricted the nonexpansive mappings by assuming they were affine as well. One can say that there is no doubt most tries have been inspired by the ideas of the study (Goebel and Kuczumow, 1979) where Goebel and Kuczumow proved that while  $\ell^1$  fails the fixed point property since one can easily find a cbc nonweakly compact subset there and a fixed point free invariant nonexpansive map, it is possible to find a very large class subsets in target such that invariant nonexpansive mappings defined on the members of the class have fixed points. In fact, it is easy to notice the traces of those ideas in (Lin, 2008) work. Even Goebel and Kuczumow's work has inspired many other researchers to investigate if there exist more example of nonreflexive Banach spaces with large classes satisfying fixed point property. For example, Kaczor and Prus (2004) wanted to generalize Goebel and Kuczumow's

findings by investigating if the same could be done for asymptotically nonexpansive mappings. Then, as their result, they proved that under affinity condition, asymptotically nonexpansive invariant mappings defined on a large class of cbc subsets in  $\ell^1$  can have fixed points. Moreover, in (Everest, 2013) Kaczor and Prus's results were extended by having been found larger classes satisfying the fixed point property for affine asymptotically nonexpansive mappings. Thus, affinity condition become an easiness tool for their works. In fact, as an another well-known nonreflexive Banach space, Lebesgue space  $L_1[0,1]$  was studied in (Hernandes Lineares and Japón, 2012) and in their study they obtained an analogous result to (Lin 2008) as they showed that  $L_1[0,1]$  can be renormed to have the fixed point property for affine nonexpansive mappings.

In this study, we investigate an  $\alpha$ -dual of a difference sequence space introduced by Et and Işık (2012) and analogous to  $\ell^1$ . We aim to present an analogous study to Kaczor and Prus'. Firstly, we find a large class of cbc in those  $\alpha$ -duals which are analogous to  $\ell^1$  and we use a mapping so called the right shift mapping, which are mainly used to prove classical nonreflexive Banach sequence spaces fail the fppne, on that large class and we find the upper bound for the uniform Lipschitz coefficient so that the right shift mapping can be uniformly Lipschitz, and in fact, we obtain the smallest possible Lipschitz coefficient for the right shift mapping.

Now, firstly we introduce the Banach space we take care of in our study.

First we recall that (Shiue, 1970) introduced the Cesàro sequence spaces written as

$$ces_p = \left\{ (x_n)_n \subset \mathbb{R} \left| \left( \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n |x_k| \right)^p \right)^{1/p} < \infty \right. \right\}$$

such that  $\ell^p \subset ces_p$  and

$$ces_{\infty} = \left\{ x = (x_n)_n \subset \mathbb{R} \left| \sup_n \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n |x_k| < \infty \right. \right\}$$

such that  $\ell^{\infty} \subset ces_{\infty}$  where  $1 \leq p < \infty$ . Their topological properties have been investigated and it has been seen that for  $1 < p < \infty$ ,  $ces_p$  is a seperable reflexive Banach space. Furthermore, many researchers such as (Cui, 1999), (Cui, Hudzik, and Li, 2000) and (Cui, Meng, and Pluciennik, 2000) were able to prove that for  $1 < p < \infty$ , Cesàro sequence space  $ces_p$  has the fixed point property.

Easiest way to show that was due to both reflexivity by the fact the space has normal structure when  $1 < p < \infty$  (using the fact via (Kirk, 1965)) and the space having the weak fixed point property because of its Garcia-Falset coefficient is less than 2 (see for example (Falset, 1997)). A good reference about fixed point theory results for Cesàro sequence spaces can be a survey in (Chen et. al., 2001).

After the introduction of Cesàro sequence spaces, Kızmaz (1981), denoting by  $\ell^{\infty}(\Delta)$ ,  $c(\Delta)$  and  $c_0(\Delta)$ , introduced difference sequence spaces for  $\ell^{\infty}$ ,  $c$  and  $c_0$  where they are the

Banach spaces of bounded, convergent and null sequences, respectively. Here  $\Delta$  represented the difference operator applied to the sequence  $x = (x_n)_n$  with the rule given by  $\Delta x = (x_k - x_{k+1})_k$ . Kızmaz studied then Köthe-Toeplitz Duals and topological properties for them.

As earlier it was stated, Çolak was one of the researchers generalizing Kızmaz's (1981) ideas. In his work, Çolak (1989) obtained the generalized version of the difference sequence space in the following way by picking an arbitrary sequence of nonzero complex values  $v = (v_n)_n$ . The new difference operator is denoted by  $\Delta_v$  and the difference sequence of a sequence  $x = (x_n)_n$  is written as  $\Delta_v x = (v_k x_k - v_{k+1} x_{k+1})_k$ . Then, in their study, Et and Esi (2000) defined a generalized difference sequence space as below.

$$\Delta_v (\ell^\infty) = \{x = (x_n)_n \subset \mathbb{R} \mid \Delta_v x \in \ell^\infty\},$$

$$\Delta_v (c) = \{x = (x_n)_n \subset \mathbb{R} \mid \Delta_v x \in c\},$$

$$\Delta_v (c_0) = \{x = (x_n)_n \subset \mathbb{R} \mid \Delta_v x \in c_0\}.$$

Then, they also defined  $m^{\text{th}}$  order generalized type difference sequence for any  $m \in \mathbb{N}$  given by

$$\Delta_v^0 x = (v_k x_k)_k, \quad \Delta_v^m x = (\Delta_v^m x_k)_k = (\Delta_v^{m-1} x_k - \Delta_v^{m-1} x_{k+1})_k \text{ with}$$

$$\Delta_v^m x_k = \sum_{i=0}^m (-1)^i \binom{m}{i} v_{k+i} x_{k+i} \text{ for each } k \in \mathbb{N}.$$

In fact, Et and Esi (2000) further generalized the above difference sequence spaces and Bektaş, Et and Çolak (2004) not only found the Köthe-Toeplitz duals for them but also obtained the duals for the generalized types of Et and Esi's.

We may recall here that their  $1^{\text{st}}$  order order difference sequence space has the following norm:

$$\|x\|_v^{(1)} = |v_1 x_1| + \|\Delta_v^1 x\|_\infty$$

Then the corresponding Köthe-Toeplitz dual was obtained as in (Bektaş, Et and Çolak, 2004) and (Et and Esi, 2000) such that that is written as below:

$$D_1^1 = \{a = (a_n)_n \subset \mathbb{R} \mid (n v_n^{-1} a_n)_n \in \ell^1\} = \left\{ a = (a_n)_n \subset \mathbb{R} : \|a\|^{(1)} = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k |a_k|}{|v_k|} < \infty \right\}$$

Note that  $D_1^1 \subset \ell^1$  if  $k |v_k^{-1}| > 1$  for each  $k \in \mathbb{N}$  and  $\ell^1 \subset D_1^1$  if  $k |v_k^{-1}| < 1$  for each  $k \in \mathbb{N}$ .

Ansari and Chaudhry (2012) introduced a new type of generalized difference sequence spaces by picking an arbitrary sequence of nonzero complex values  $v = (v_n)_n$  as Çolak (1989) did and next by symbolizing the new difference sequence space as  $\Delta_{v,r}^1(E)$  for

arbitrary  $r \in \mathbb{R}$  and writing that space as below where  $X$  is any of the sequence spaces  $\ell^\infty$ ,  $c$  or  $c_0$ .

$$\Delta_{v,r}^1(X) = \{x = (x_n)_n \subset \mathbb{R} \mid \Delta_v^1 x \in X\}$$

where Ansari and Chaudhry (2012) defined the norm by

$$\|x\|_{\Delta,v}^1 = |v_1 x_1| + \sup_{k \in \mathbb{N}} |k^r \Delta_v^1 x_k|$$

Then, by obtaining an equivalent norm to Ansari and Chaudhry's Banach space, Et and Işık (2012) defined 1<sup>st</sup> order generalized type difference sequence given by

$$\Delta_{v,r}^{(1)}(X) = \{x = (x_n)_n \subset \mathbb{R} \mid \Delta_v^1 x \in X\}$$

where the norm is as follows:

$$\|x\|_{\Delta,v}^{(1)} = \sup_{k \in \mathbb{N}} |k^r \Delta_v^1 x_k|$$

Then, Et and Işık found  $\alpha$ -duals of the Banach spaces they got and investigated geometric properties for them such that the 1<sup>st</sup> order  $\alpha$ -duals for their Banach spaces are written as

$$\begin{aligned} U_1^1 &= \{a = (a_n)_n \subset \mathbb{R} \mid (n^{1-r} v_n^{-1} a_n)_n \in \ell^1\} \\ &= \left\{ a = (a_n)_n \subset \mathbb{R} : \|a\|^{(1)} = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k^{1-r} |a_k|}{|v_k|} < \infty \right\} \end{aligned}$$

In this study, we will consider this first order  $\alpha$ -dual. Note that  $U_1^1 \subset \ell^1$  if  $k^{1-r} |v_k^{-1}| > 1$  for each  $k \in \mathbb{N}$  and  $\ell^1 \subset U_1^1$  if  $k^{1-r} |v_k^{-1}| < 1$  for each  $k \in \mathbb{N}$ .

We will need the below well-known preliminaries before giving our main results. (Goebel and Kirk, 1990) may be suggested as a good reference for these fundamentals.

**Definition 1.1** Consider that  $(X, \|\cdot\|)$  is a Banach space and let  $C$  be a non-empty cbc subset. Let  $T : C \rightarrow C$  be a mapping. We say that

1.  $T$  is an affine mapping if for every  $t \in [0,1]$  and  $a, b \in C$ ,  $T((1-t)a + tb) = (1-t)T(a) + t T(b)$ .
2.  $T$  is a nonexpansive mapping if for every  $a, b \in C$ ,  $\|T(a) - T(b)\| \leq \|a - b\|$ .
3.  $T$  is an asymptotically nonexpansive mapping if there exists a sequence of scalars  $(k_n)_{n \in \mathbb{N}}$  decreasingly converging to 1 such that for every  $a, b \in C$ , and for every  $n \in \mathbb{N}$ ,  $\|T^n(a) - T^n(b)\| \leq k_n \|a - b\|$ .

## MAIN RESULTS

In this section, we will present our results. As earlier it has been mentioned in the first section, we investigate Kaczor and Prus' analogy for the space  $U_1^1$ . We aim to show that there is a large classe of cbc subsets in  $U_1^1$  such that every asymptotically nonexpansive invariant mapping defined on the subsets in the classe taken has a fixed point. Recall that the invariant mappings have the same domain and the range.

Firstly, due to isometric isomorphism, using Lemma 1.2, we will provide the straight analogous result as a lemma below which will be a key step as in the works such as (Kaczor and Prus, 2004) and (Everest, 2013) and in fact the methods in the study (Everest, 2013) will be our lead in this work.

**Lemma 2.1.** *Let  $\{u_n\}$  be a sequence in a Banach space  $U_1^1$  and assume  $\{u_n\}$  converges to  $u$  in weak-star topology, then for every  $w \in U_1^1$ ,*

$$r(w) = r(u) + \|w - u\|^{(1)} \text{ where } r(w) = \limsup_n \|u_n - w\|^{(1)}.$$

Then we prove the following theorem as our main result.

**Theorem 2.1.** *Fix  $b \in (0,1)$ . Let  $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$  be a sequence defined by  $f_1 := b v_1 e_1$ , and  $f_n := \frac{v_n}{n^{1-r}} e_n$  for all integers  $n \geq 2$  where the sequence  $(e_n)_{n \in \mathbb{N}}$  is the canonical basis of both  $c_0$  and  $\ell^1$ . Then, consider the cbc subset  $E^{(1)} = E_b^{(1)}$  of  $U_1^1$  by*

$$E^{(1)} := \left\{ \sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n f_n : \forall n \in \mathbb{N}, \quad \alpha_n \geq 0 \text{ and } \sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n = 1 \right\}.$$

*Then,  $E^{(1)}$  has the fixed point property for affine asymptotically  $\|\cdot\|^{(1)}$ -nonexpansive mappings.*

**Proof.** Fix  $b \in (0,1)$ . Let  $T: E^{(1)} \rightarrow E^{(1)}$  be an affine asymptotically mapping. Then, since  $T$  is affine, by Lemma 1.1.2 in (Everest, 2013), there exists a sequence  $(u^{(n)})_{n \in \mathbb{N}} \in E^{(1)}$  such that  $\|Tu^{(n)} - u^{(n)}\|^{(1)} \rightarrow 0$ . Due to isometric isomorphism  $U_1^1$  shares common geometric properties with  $\ell^1$  and so both  $U_1^1$  and its predual have the same fixed point theory facts to  $\ell^1$  and  $c_0$ , respectively. Thus, considering that on bounded subsets the weak star topology on  $\ell^1$  is equivalent to the coordinate-wise convergence topology, and  $c_0$  is separable, in  $U_1^1$ , the unit closed ball is weak\*-sequentially compact due to Banach-Alaoglu theorem. Then we can say that we may denote the weak\* closure of the set  $E^{(1)}$  by

$$\mathcal{C}^{(1)} := \overline{E^{(1)}}^{w^*} = \{ \sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n f_n : \text{each } \alpha_n \geq 0 \text{ and } \sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n \leq 1 \}$$

and without loss of generality, we may pass to a subsequence if necessary, and get a weak\* limit  $u \in \mathcal{C}^{(1)}$  of  $u^{(n)}$ .

Then, by Lemma 2.1, we have a function  $r: U_1^1 \rightarrow [0, \infty)$  defined by

$$r(w) = \limsup_n \|u^{(n)} - w\|^{(1)}, \quad \forall w \in U_1^1 \text{ such that for every } w \in U_1^1,$$

$$r(w) = r(u) + \|u - w\|^{(1)}.$$

Since  $T$  is asymptotically nonexpansive mapping, there exists a decreasing sequence  $(k_n)_{n \in \mathbb{N}} \in [1, \infty)$  decreasingly convergent to 1 such that  $\forall a, b \in U_1^1$  and  $\forall n \in \mathbb{N}$ ,

$$\|T^n a - T^n b\|^{(1)} \leq k_n \|a - b\|^{(1)}.$$

*Case 1:  $u \in E^{(1)}$ .*

Fix  $s \in \mathbb{N}$  and take  $k_0 = 1$ . Then, we have  $r(T^s u) = r(u) + \|T^s u - u\|^{(1)}$  and

$$\begin{aligned} r(T^s u) &= \limsup_n \|T^s u - u^{(n)}\|^{(1)} \\ &\leq \limsup_n \|T^s u - T^s(u^{(n)})\|^{(1)} + \limsup_n \|T^s(u^{(n)}) - u^{(n)}\|^{(1)} \quad (1) \\ &\leq \limsup_n k_s \|u - u^{(n)}\|^{(1)} + \limsup_n \sum_{j=1}^s \|T^j(u^{(n)}) - T^{j-1}(u^{(n)})\|^{(1)} \\ &\leq k_s \limsup_n \|u - u^{(n)}\|^{(1)} + \limsup_n \sum_{j=1}^s k_{j-1} \|T(u^{(n)}) - u^{(n)}\|^{(1)} \\ &= k_s r(u). \end{aligned}$$

Therefore,  $\|T^s u - u\|^{(1)} \leq r(u)(k_s - 1)$  and so by taking limit as  $s \rightarrow \infty$ , we have  $\lim_s \|T^s u - u\|^{(1)} = 0$  but then since  $\lim_s \|T^{s+1} u - T u\|^{(1)} \leq \lim_s \|T^s u - u\|^{(1)}$ ,  $\lim_s \|T^{s+1} u - T u\|^{(1)} = 0$  and so  $T^s u$  converges both  $T u$  and  $u$ ; thus,  $T u = u$  by the uniqueness of the limits.

*Case 2:  $u \in C^{(1)} \setminus E^{(1)}$ .*

Then, we may find scalars satisfying  $u = \sum_{n=1}^{\infty} \delta_n f_n$  such that  $\sum_{n=1}^{\infty} \delta_n < 1$  and  $\delta_n \geq 0, \forall n \in \mathbb{N}$ .

Define  $\xi := 1 - \sum_{n=1}^{\infty} \delta_n$  and next define

$$h := (\delta_1 + \xi) f_1 + \sum_{n=2}^{\infty} \delta_n f_n.$$

Then,  $\|h - u\|^{(1)} = \|b \xi e_1\|^{(1)} = b \xi$ .

Now fix  $w \in E^{(1)}$ . Then, we may find scalars satisfying  $w = \sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n f_n$  such that  $\sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n = 1$  with  $\alpha_n \geq 0, \forall n \in \mathbb{N}$ . We may also write each  $f_k$  with coefficients  $\gamma_k$  for

each  $k \in \mathbb{N}$  where  $\gamma_1 := b v_1$ , and  $\gamma_n := \frac{v_n}{n^{1-r}}$  for all integers  $n \geq 2$  such that for each  $n \in \mathbb{N}$ ,  $f_n = \gamma_n e_n$ .

Then,

$$\begin{aligned}
\|w - u\|^{(1)} &= \left\| \sum_{k=1}^{\infty} \alpha_k f_k - \sum_{k=1}^{\infty} \delta_k f_k \right\|^{(1)} = \left\| \sum_{k=1}^{\infty} \alpha_k f_k - \sum_{k=1}^{\infty} \delta_k f_k \right\|^{(1)} \\
&= \left\| \sum_{k=1}^{\infty} (\alpha_k - \delta_k) f_k \right\|^{(1)} = \sum_{k=1}^{\infty} \left| (\alpha_k - \delta_k) \frac{k^{1-r} \gamma_k}{v_k} \right| \geq b \sum_{k=1}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| \\
&\geq b \left| \sum_{k=1}^{\infty} (\alpha_k - \delta_k) \right| \\
&= b \left| 1 - \sum_{k=1}^{\infty} \delta_k \right| = b\xi.
\end{aligned}$$

Hence,

$$\|w - u\|^{(1)} \geq b\xi = \|h - u\|^{(1)}.$$

Next, we have the following.

$r(h) = r(u) + \|h - u\|^{(1)} \leq r(u) + \|T^s h - u\|^{(1)} = r(T^s h)$  but this follows

$$\begin{aligned}
&= \limsup_n \|T^s h - u^{(n)}\|^{(1)} \text{ then similarly to the inequality (1)} \\
&\leq \limsup_n \|T^s h - T^s(u^{(n)})\|^{(1)} + \limsup_n \|u^{(n)} - T^s(u^{(n)})\|^{(1)} \\
&\leq k_s \limsup_n \|h - u^{(n)}\|^{(1)} + \limsup_n \sum_{j=1}^s \|T^j(u^{(n)}) - T^{j-1}(u^{(n)})\|^{(1)} \\
&\leq k_s \limsup_n \|h - u^{(n)}\|^{(1)} + \limsup_n \sum_{j=1}^s k_{j-1} \|T(u^{(n)}) - u^{(n)}\|^{(1)} \\
&\leq k_s \limsup_n \|h - u^{(n)}\|^{(1)} + 0 \\
&= k_s r(h).
\end{aligned}$$

Hence,  $r(h) \leq r(T^s h) \leq k_s r(h)$  ; thus, by taking limit as  $s \rightarrow \infty$ , we have  $\lim_s r(T^s h) = r(h)$  ; that is,

$$\lim_s r(u) + \|T^s h - u\|^{(1)} = \lim_s r(u) + \|h - u\|^{(1)}$$

$$\text{which means } \lim_s \|T^s h - u\|^{(1)} = \|h - u\|^{(1)}. \quad (2)$$

Moreover, for any  $w \in E^{(1)}$ ,

$$\begin{aligned} \|w - h\|^{(1)} &= \left\| \sum_{k=1}^{\infty} \alpha_k f_k - (\delta_1 + \xi) f_1 - \sum_{n=2}^{\infty} \delta_n f_n \right\|^{(1)} \\ &= \left\| \sum_{k=2}^{\infty} (\alpha_k - \delta_k) f_k + (\alpha_1 - \delta_1 - \xi) f_1 \right\|^{(1)} \\ &\leq \left\| \sum_{k=2}^{\infty} (\alpha_k - \delta_k) f_k \right\|^{(1)} + \|(\alpha_1 - \delta_1 - \xi) f_1\|^{(1)} \\ &= \sum_{k=2}^{\infty} \left| (\alpha_k - \delta_k) \frac{k^{1-r} \gamma_k}{v_k} \right| + \left| (\alpha_1 - \delta_1 - \xi) \frac{\gamma_1}{v_1} \right| \\ &= \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| + b |\alpha_1 - \delta_1 - \xi| \\ &= \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| + b \left| \alpha_1 + \sum_{k=2}^{\infty} \alpha_k - \sum_{k=2}^{\infty} \alpha_k - \delta_1 - 1 + \sum_{k=1}^{\infty} \delta_k \right| \\ &= \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| + b \left| \sum_{k=2}^{\infty} \delta_k - \sum_{k=2}^{\infty} \alpha_k \right| \\ &\leq \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| + b \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| \\ &= (1+b) \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| = \frac{1+b}{1-b} (1-b) \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| \\ &= \frac{1+b}{1-b} \left[ b\xi - b\xi + (1-b) \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| \right] \\ &= \frac{1+b}{1-b} \left[ b(1 - (1-\xi)) - b\xi + (1-b) \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| \right] \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
&= \frac{1+b}{1-b} \left[ b(1 - (1 - \xi)) + (1-b) \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| - b\xi \right] \\
&= \frac{1+b}{1-b} \left[ b \left( \sum_{k=1}^{\infty} \alpha_k - \sum_{k=1}^{\infty} \delta_k \right) + (1-b) \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| - b\xi \right] \\
&\leq \frac{1+b}{1-b} \left[ b \sum_{k=1}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| + (1-b) \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| - b\xi \right].
\end{aligned}$$

Hence,

$$\begin{aligned}
\|w - h\|^{(1)} &\leq \frac{1+b}{1-b} \left[ b|\alpha_1 - \delta_1| + \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| - b\xi \right] \\
&= \frac{1+b}{1-b} [\|w - u\|^{(1)} - \|h - u\|^{(1)}].
\end{aligned}$$

Now, fix  $\varepsilon > 0$  and recall that  $t \in (0,1)$ . Then, we can choose  $\Gamma(\varepsilon) := \frac{1-b}{1+b} \varepsilon \in (0, \infty)$  such that for any  $w = \sum_{k=1}^{\infty} \alpha_k f_k \in E^{(1)}$ ,

$$|\|w - u\|^{(1)} - \|h - u\|^{(1)}| \leq \|w - u\|^{(1)} - \|h - u\|^{(1)} < \Gamma.$$

Then,  $\|w - h\|^{(1)} < \frac{1+b}{1-b} \Gamma = \varepsilon$ .

Therefore, for every  $\varepsilon > 0$ , there exists  $\Gamma = \Gamma(\varepsilon)$  such that if  $|\|w - u\|^{(1)} - \|h - u\|^{(1)}| < \Gamma$  then  $\|w - h\|^{(1)} < \varepsilon$  so this implies for any sequence  $(\vartheta_n)_n$  in  $E^{(1)}$  with  $\lim_n \|\vartheta_n - u\|^{(1)} = \|h - u\|^{(1)}$  implies  $\lim_n \|\vartheta_n - h\|^{(1)} = 0$ . But then since from (2) we have  $\lim_s \|T^s h - u\|^{(1)} = \|h - u\|^{(1)}$ , we get  $\lim_s \|T^s h - h\|^{(1)} = 0$ .

Furthermore,

$$\begin{aligned}
\|h - Th\|^{(1)} &\leq \lim_s \|T^s h - h\|^{(1)} + \lim_s \|T^s h - Th\|^{(1)} \\
&\leq k_1 \lim_s \|T^{s-1} h - h\|^{(1)} = 0
\end{aligned}$$

Hence,  $Th = h$  and so  $E^{(1)}$  has the fixed point property for asymptotically nonexpansive mappings as desired.

## REFERENCES

- Alspach, D. E. (1981). A fixed point free nonexpansive map. *Proceedings of the American Mathematical Society*, 82(3), 423-424.
- Ansari, A.A., Chaudhry, V.K. (2012). On Köthe-Toeplitz duals of some new and generalized difference sequence spaces. *Italian Journal of Pure and Applied Mathematics*, 29, 135-148.
- Bektas, Ç. A., Et, M., Çolak, R. (2004). Generalized difference sequence spaces and their dual spaces. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 292(2), 423-432.
- Browder, F.E. (1965). Fixed-point theorems for noncompact mappings in Hilbert space. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 53(6), 1272-1276.
- Browder, F. E. (1965). Fixed-point theorems for noncompact mappings in Hilbert space. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 53(6), 1272-1276.
- Chen, S., Cui, Y., Hudzik, H., Sims, B. (2001). *Geometric properties related to fixed point theory in some Banach function lattices*. In Handbook of metric fixed point theory. Springer, Dordrecht, 339-389.
- Cui, Y. (1999). Some geometric properties related to fixed point theory in Cesàro spaces. *Collectanea Mathematica*, 277-288.
- Cui, Y., Hudzik, H., Li, Y. (2000). *On the Garca-Falset Coefficient in Some Banach Sequence Spaces*. In Function Spaces. CRC Press, 163-170.
- Cui, Y., Meng, C., Płuciennik, R. (2000). Banach—Saks Property and Property ( $\alpha$ ) in Cesàro Sequence Spaces. *Southeast Asian Bulletin of Mathematics*, 24(2), 201-210.
- Çolak, R. (1989). On some generalized sequence spaces. *Communications Faculty of Sciences University of Ankara Series A1 Mathematics and Statistics*, 38, 35-46.
- Dowling, P. N., Lennard, C. J., & Turett, B. (2000). Some fixed point results in  $l^1$  and  $c_0$ . *Nonlinear Analysis*, 39(7):929-936.
- Et, M. (1996). On some generalized Cesàro difference sequence spaces. *İstanbul University Science Faculty The Journal Of Mathematics, Physics and Astronomy*, 55, 221-229.
- Et, M., Çolak, R. (1995). On some generalized difference sequence spaces. *Soochow Journal of Mathematics*, 21(4), 377-386.
- Et, M., Esi, A. (2000). On Köthe-Toeplitz duals of generalized difference sequence spaces. *Bulletin of the Malaysian Mathematical Sciences Society*, 23(1), 25-32.
- Et, M., Isk, M. (2012). On  $p\alpha$ -dual spaces of generalized difference sequence spaces. *Applied Mathematics Letters*, 25(10), 1486-1489.
- Everest, T.M. (2013). *Fixed points of nonexpansive maps on closed, bounded, convex sets in  $l^1$*  (Doctoral dissertation, University of Pittsburgh).
- Falset, J.G. (1997). The fixed point property in Banach spaces with the NUS-property. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 215(2):532-542.

- Goebel, K., & Kirk, W. A. (1973). A fixed point theorem for transformations whose iterates have uniform Lipschitz constant. *Studia Math*, 47(1), 135-140.
- Goebel, K., Kirk, W.A. (1990). *Topics in metric fixed point theory* (No. 28). Cambridge University Press.
- Goebel, K., & Kuczumow, T. (1979). Irregular convex sets with fixed-point property for nonexpansive mappings. *Colloquium Mathematicum*, 2(40): 259-264.
- Göhde, D. (1965). Zum prinzip der kontraktiven abbildung. *Mathematische Nachrichten*, 30(3-4), 251-258.
- Kaczor, W., & Prus, S. (2004). Fixed point properties of some sets in  $l^1$ . In *Proceedings of the International Conference on Fixed Point Theory and Applications*, 11p.
- Kızmaz, H. (1981). On certain sequence spaces. *Canadian Mathematical Bulletin*, 24(2), 169-176.
- Kirk, W.A. (1965). A fixed point theorem for mappings which do not increase distances. *The American Mathematical Monthly*, 72(9), 1004-1006.
- Lim, T. C. (1983). Fixed point theorems for uniformly Lipschitzian mappings in  $L_p$  spaces. *Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications*, 7(5), 555-563.
- Lin, P.K. (2008). There is an esuivalent norm on  $\ell^1$  that has the fixed point property. *Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications*, 68(8):2303-2308.
- Hernández-Linares, C. A., Japón, M. A. (2012). Renormings and fixed point property in non-commutative  $L_1$ -spaces II: Affine mappings. *Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications*, 75(13), 5357-5361.
- NgPeng-Nung, N.N., LeePeng-Yee, L. Y. (1978). Cesàro sequence spaces of nonabsolute type. *Commentationes Mathematicae*, 20(2), 429-433.
- Orhan, C. (1983). Casaro Differance sequence Spaces and Related Matrix Transformations. *Communications Faculty of Sciences University of Ankara Series A1 Mathematics and Statistics*, 32, 55-63.
- Shiue, J.S. (1970). On the Cesaro sequence spaces. *Tamkang J. Math*, 1(1), 19-25.
- Tripathy, B.C., Esi, A., Tripathy, B. (2005). On new types of generalized difference Cesaro sequence spaces. *Soochow Journal of Mathematics*, 31(3), 333-340.

# FIXED POINT PROPERTIES FOR ASYMPTOTICALLY NONEXPANSIVE MAPPINGS ON A LARGE CLASS OF CLOSED, BOUNDED AND CONVEX SUBSETS IN A BANACH SPACE RELATED WITH AN $\alpha$ -DUAL OF A DIFFERENCE SEQUENCE SPACE

**Assoc. Prof. Dr. Veysel Nezir**

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics, Kars, Turkey

**Prof. Dr. Nizami Mustafa**

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics, Kars, Turkey

## ABSTRACT

In 1970, Cesàro sequence spaces was introduced by Shiue. In 1981, Kızmaz defined difference sequence spaces for  $\ell^\infty$ ,  $c_0$  and  $c$ . Then, in 1983, Orhan introduced Cesàro Difference Sequence Spaces. Later, Et and Tripathy et. al. generalized the space introduced by Orhan for any  $m \in \mathbb{N}$ . Moreover, in 1989, Çolak obtained new types of sequence spaces by generalizing Kızmaz's idea and using Çolak's structure, Et and Esi, in 2000, obtained generalized difference sequence spaces. Using Et and Esi's structure, Ansari and Chaudhry, in 2012, introduced a new type of generalized difference sequence space. Changing Ansari and Chaudhry's construction slightly, Et and Işık, in 2012, obtained new type of generalized difference sequence spaces which have equivalent norm to that of Ansari and Chaudhry's type Banach spaces. Then, Et and Işık found  $\alpha$ -duals of the Banach spaces they got and investigated geometric properties for them. In this study, firstly, we recall that in 1979, Goebel and Kuczumow showed that there exist large classes of closed bounded and convex subsets in  $\ell^1$  with fixed point property for nonexpansive mappings. It is notable that after Goebel and Kuczumow's study, Kaczor and Prus wanted to find large classes of closed bounded and convex subsets with fixed point property for asymptotically nonexpansive mappings; then indeed they gave positive answer in  $\ell^1$ . In this study, we work on a Banach space in connection with an  $\alpha$ -dual of a difference sequence space introduced by Et and Işık and we study Kaczor and Prus analogy for that Banach space. Then, we show that affine asymptotically nonexpansive mappings on a large class of closed, bounded and convex subsets of the space we are interested in have fixed points.

**Keywords:** Fixed point property, Uniformly Lipschitz mapping, Difference sequences, Köthe-Toeplitz space.

## INTRODUCTION AND PRELIMINARIES

Browder (1965a) proved that every Hilbert space has a property satisfying that every nonexpansive mapping defined on any closed, bounded and convex (cbc) nonempty subset domain with the same range has a fixed point. Since that time, spaces with this property has been called that they have the fixed point property for nonexpansive mappings (fppne).

Then, researchers have considered looking for the spaces with the property and also they have considered if the property still exists when larger classes of mappings are taken. Then also they have seen spaces failing the properties. For example, Browder (1965b) and Göhde (1965) with independent studies, they saw that uniform convex Banach spaces have the fppne. Then, Kirk (1965) generalized the result for the reflexive Banach spaces with normal structure. In fact, Goebel and Kirk (1973) noticed that Kirk's result was able to extend for uniformly Lipschitz mappings and even some researchers have wondered estimating the Lipschitz coefficient satisfying the property for uniform Lipschitz mappings on different Banach spaces. For example, Goebel and Kirk (1990) showed that for Hilbert spaces, the best Lipschitz coefficient would be less than a scalar resides in the interval  $\left[\sqrt{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ , and Goebel and Kirk (1973) and Lim (1983) showed independently that for Lebesgue space  $L^p$  when  $2 < p < \infty$ , the coefficient is smaller by a scalar larger than or equal to  $\left(1 + \frac{1}{2^p}\right)^{\frac{1}{p}}$  while Alspach (1981) showed that when the case for  $p = 2$ , there exists fixed point free Lipschitz mapping with Lipschitz coefficient  $\sqrt{2}$  defined on a cbc subset. In fact,  $\sqrt{2}$  is the smallest Lipschitz coefficient for Alspach's mapping. We need to note that similarly to the definition of the Banach spaces satisfying the fppne, if a Banach space has a property that every uniformly Lipschitz mapping defined on any cbc nonempty subset domain with the same range has a fixed point, then we say that the Banach space has the fixed point property for uniformly Lipschitz mapping (fppul). In terms of fixed point property for uniformly Lipschitz mappings, Dowling, Lennard and Turett (2000) obtained an intriguing result and showed that if a Banach space contains an isomorphic copy of  $\ell^1$ , then it fails the fppul.

Thus, researchers have especially investigated nonreflexive classical Banach spaces and wondered if they can be renormable and falls in the same category with their equivalent norm while they fail to be members of the category with their usual norm but they were able to detect some nonreflexive Banach spaces which have equivalent norms and they become to have the fixed point property with those renormings. The first example was given by Lin (2008) for  $\ell^1$ . Then even it has been asked if the same could have been done for  $c_0$ , but the answer still remains open. Since the researchers have considered trying to obtain the analogous results for well-known other classical nonreflexive Banach spaces, another experiment was done for Lebesgue integrable functions space  $L_1[0,1]$  by Hernandez Lineares and Maria (2012) but they were able to obtain the positive answer when they restricted the nonexpansive mappings by assuming they were affine as well. One can say that there is no doubt most tries have been inspired by the ideas of the study (Goebel and Kuczumow, 1979) where Goebel and Kuczumow proved that while  $\ell^1$  fails the fixed point property since one can easily find a cbc nonweakly compact subset there and a fixed point free invariant nonexpansive map, it is possible to find a very large class subsets in target such that invariant nonexpansive mappings defined on the members of the class have fixed points. In fact, it is easy to notice the traces of those ideas in (Lin, 2008) work. Even Goebel and Kuczumow's work has inspired many other researchers to investigate if there exist more example of nonreflexive Banach spaces with large classes satisfying fixed point property.

For example, Kaczor and Prus (2004) wanted to generalize Goebel and Kuczumow's findings by investigating if the same could be done for asymptotically nonexpansive mappings. Then, as their result, they proved that under affinity condition, asymptotically nonexpansive invariant mappings defined on a large class of cbc subsets in  $\ell^1$  can have fixed points. Moreover, in (Everest, 2013) Kaczor and Prus's results were extended by having been found larger classes satisfying the fixed point property for affine asymptotically nonexpansive mappings. Thus, affinity condition become an easiness tool for their works. In fact, as an another well-known nonreflexive Banach space, Lebesgue space  $L_1[0,1]$  was studied in (Hernandes Lineares and Japón, 2012) and in their study they obtained an analogous result to (Lin, 2008) as they showed that  $L_1[0,1]$  can be renormed to have the fixed point property for affine nonexpansive mappings.

In this study, we investigate a Banach space in connection with an  $\alpha$ -dual of a difference sequence space introduced by Et and Işık (2012) and analogous to  $\ell^1$ . We aim to present an analogous study to Kaczor and Prus'. Firstly, we find a large class of cbc in those  $\alpha$ -duals which are analogous to  $\ell^1$  and we use a mapping so called the right shift mapping, which are mainly used to prove classical nonreflexive Banach sequence spaces fail the fppne, on that large class and we find the upper bound for the uniform Lipschitz coefficient so that the right shift mapping can be uniformly Lipschitz, and in fact, we obtain the smallest possible Lipschitz coefficient for the right shift mapping.

Now, firstly we introduce the Banach space we take care of in our study.

First we recall that (Shiue, 1970) introduced the Cesàro sequence spaces written as

$$ces_p = \left\{ (x_n)_n \subset \mathbb{R} \left| \left( \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n |x_k| \right)^p \right)^{1/p} < \infty \right. \right\}$$

such that  $\ell^p \subset ces_p$  and

$$ces_{\infty} = \left\{ x = (x_n)_n \subset \mathbb{R} \left| \sup_n \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n |x_k| < \infty \right. \right\}$$

such that  $\ell^{\infty} \subset ces_{\infty}$  where  $1 \leq p < \infty$ . Their topological properties have been investigated and it has been seen that for  $1 < p < \infty$ ,  $ces_p$  is a separable reflexive Banach space. Furthermore, many researchers such as (Cui, 1999), (Cui, Hudzik, and Li, 2000) and (Cui, Meng, and Pluciennik, 2000) were able to prove that for  $1 < p < \infty$ , Cesàro sequence space  $ces_p$  has the fixed point property.

Easiest way to show that was due to both reflexivity by the fact the space has normal structure when  $1 < p < \infty$  (using the fact via (Kirk, 1965)) and the space having the weak fixed point property because of its Garcia-Falset coefficient is less than 2 (see for example (Falset, 1997)). A good reference about fixed point theory results for Cesàro sequence spaces can be a survey in (Chen et. al., 2001).

After the introduction of Cesàro sequence spaces, Kızmaz (1981), denoting by  $\ell^\infty(\Delta)$ ,  $c(\Delta)$  and  $c_0(\Delta)$ , introduced difference sequence spaces for  $\ell^\infty$ ,  $c$  and  $c_0$  where they are the Banach spaces of bounded, convergent and null sequences, respectively. Here  $\Delta$  represented the difference operator applied to the sequence  $x = (x_n)_n$  with the rule given by  $\Delta x = (x_k - x_{k+1})_k$ . Kızmaz studied then Köthe-Toeplitz Duals and topological properties for them.

As earlier it was stated, Çolak was one of the researchers generalizing Kızmaz's (1981) ideas. In his work, Çolak (1989) obtained the generalized version of the difference sequence space in the following way by picking an arbitrary sequence of nonzero complex values  $v = (v_n)_n$ . The new difference operator is denoted by  $\Delta_v$  and the difference sequence of a sequence  $x = (x_n)_n$  is written as  $\Delta_v x = (v_k x_k - v_{k+1} x_{k+1})_k$ . Then, in their study, Et and Esi (2000) defined a generalized difference sequence space as below.

$$\begin{aligned}\Delta_v(\ell^\infty) &= \{x = (x_n)_n \subset \mathbb{R} \mid \Delta_v x \in \ell^\infty\}, \\ \Delta_v(c) &= \{x = (x_n)_n \subset \mathbb{R} \mid \Delta_v x \in c\}, \\ \Delta_v(c_0) &= \{x = (x_n)_n \subset \mathbb{R} \mid \Delta_v x \in c_0\}.\end{aligned}$$

Then, they also defined  $m^{\text{th}}$  order generalized type difference sequence for any  $m \in \mathbb{N}$  given by

$$\begin{aligned}\Delta_v^0 x &= (v_k x_k)_k, \quad \Delta_v^m x = (\Delta_v^m x_k)_k = (\Delta_v^{m-1} x_k - \Delta_v^{m-1} x_{k+1})_k \text{ with} \\ \Delta_v^m x_k &= \sum_{i=0}^m (-1)^i \binom{m}{i} v_{k+i} x_{k+i} \text{ for each } k \in \mathbb{N}.\end{aligned}$$

In fact, Et and Esi (2000) further generalized the above difference sequence spaces and Bektaş, Et and Çolak (2004) not only found the Köthe-Toeplitz duals for them but also obtained the duals for the generalized types of Et and Esi's.

We may recall here that their  $1^{\text{st}}$  order order difference sequence space has the following norm:

$$\|x\|_v^{(1)} = |v_1 x_1| + \|\Delta_v^1 x\|_\infty$$

Then the corresponding Köthe-Toeplitz dual was obtained as in (Bektaş, Et and Çolak, 2004) and (Et and Esi, 2000) such that that is written as below:

$$D_1^1 = \{a = (a_n)_n \subset \mathbb{R} \mid (n v_n^{-1} a_n)_n \in \ell^1\} = \left\{ a = (a_n)_n \subset \mathbb{R} : \|a\|^{(1)} = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k|a_k|}{|v_k|} < \infty \right\}$$

Note that  $D_1^1 \subset \ell^1$  if  $k|v_k^{-1}| > 1$  for each  $k \in \mathbb{N}$  and  $\ell^1 \subset D_1^1$  if  $k|v_k^{-1}| < 1$  for each  $k \in \mathbb{N}$ .

Ansari and Chaudhry (2012) introduced a new type of generalized difference sequence spaces by picking an arbitrary sequence of nonzero complex values  $v = (v_n)_n$  as Çolak

(1989) did and next by symbolizing the new difference sequence space as  $\Delta_{v,r}^1(E)$  for arbitrary  $r \in \mathbb{R}$  and writing that space as below where  $X$  is any of the sequence spaces  $\ell^\infty, c$  or  $c_0$ .

$$\Delta_{v,r}^1(X) = \{x = (x_n)_n \in \mathbb{R} \mid \Delta_v^1 x \in X\}$$

where Ansari and Chaudhry (2012) defined the norm by

$$\|x\|_{\Delta,v}^1 = |v_1 x_1| + \sup_{k \in \mathbb{N}} |k^r \Delta_v^1 x_k|$$

Then, by obtaining an equivalent norm to Ansari and Chaudhry's Banach space, Et and Işık (2012) defined 1<sup>st</sup> order generalized type difference sequence given by

$$\Delta_{v,r}^{(1)}(X) = \{x = (x_n)_n \in \mathbb{R} \mid \Delta_v^1 x \in X\}$$

where the norm is as follows:

$$\|x\|_{\Delta,v}^{(1)} = \sup_{k \in \mathbb{N}} |k^r \Delta_v^1 x_k|$$

Then, Et and Işık found  $\alpha$ -duals of the Banach spaces they got and investigated geometric properties for them such that the 1<sup>st</sup> order  $\alpha$ -duals for their Banach spaces are written as

$$\begin{aligned} U_1^1 &= \{a = (a_n)_n \in \mathbb{R} \mid (n^{1-r} v_n^{-1} a_n)_n \in \ell^1\} \\ &= \left\{ a = (a_n)_n \in \mathbb{R} : \|a\|^{(1)} = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k^{1-r} |a_k|}{|v_k|} < \infty \right\} \end{aligned}$$

In this study, we will consider another Banach space which is in very close relation to this first order  $\alpha$ -dual. Note that  $U_1^1 \subset \ell^1$  if  $k^{1-r} |v_k^{-1}| > 1$  for each  $k \in \mathbb{N}$  and  $\ell^1 \subset U_1^1$  if  $k^{1-r} |v_k^{-1}| < 1$  for each  $k \in \mathbb{N}$ .

This Banach space we will take care of is actually, as an another  $\ell^1$  analog, the below one that we will denote by  $W_1^1$  and its is defined as follow:

$$\begin{aligned} W_1^1 &:= \left\{ a = (a_n)_n \in \mathbb{R} \mid \left( \frac{a_n}{n^{1-r} v_n} \right)_n \in \ell^1 \right\} \\ &= \left\{ a = (a_k)_k \in \mathbb{R} : \|a\|_{(1)} = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{|a_k|}{k^{1-r} |v_k|} < \infty \right\}. \end{aligned}$$

Note that  $W_1^1 \subset \ell^1$  if  $k^{1-r} |v_k| < 1$  for each  $k \in \mathbb{N}$  and  $\ell^1 \subset W_1^1$  if  $k^{1-r} |v_k| > 1$  for each  $k \in \mathbb{N}$ .

This Banach space in connection with the above 1<sup>st</sup> order  $\alpha$ -dual is a type of degenerate Lorentz-Marcinkiewicz space. The reader is recommended to see for example (Lindenstrauss and Tzafriri, 1977) about Lorentz-Marcinkiewicz space.



We will need the below well-known preliminaries before giving our main results. (Goebel and Kirk, 1990) may be suggested as a good reference for these fundamentals.

**Definition 1.1** Consider that  $(X, \|\cdot\|)$  is a Banach space and let  $C$  be a non-empty cbc subset. Let  $T : C \rightarrow C$  be a mapping. We say that

1.  $T$  is an affine mapping if for every  $t \in [0,1]$  and  $a, b \in C$ ,  $T((1-t)a + tb) = (1-t)T(a) + t T(b)$ .
2.  $T$  is a nonexpansive mapping if for every  $a, b \in C$ ,  $\| T(a) - T(b) \| \leq \| a - b \|$ .
3.  $T$  is an asymptotically nonexpansive mapping if there exists a sequence of scalars  $(k_n)_{n \in \mathbb{N}}$  decreasingly converging to 1 such that for every  $a, b \in C$ , and for every  $n \in \mathbb{N}$ ,  $\| T^n(a) - T^n(b) \| \leq k_n \| a - b \|$ .

## MAIN RESULTS

In this section, we will present our results. As earlier it has been mentioned in the first section, we investigate Kaczor and Prus' analogy for the space  $W_1^1$ . We aim to show that there is a large classe of cbc subsets in  $W_1^1$  such that every asymptotically nonexpansive invariant mapping defined on the subsets in the classe taken has a fixed point. Recall that the invariant mappings have the same domain and the range.

Firstly, due to isometric isomorphism, using Lemma 1.2, we will provide the straight analogous result as a lemma below which will be a key step as in the works such as (Kaczor and Prus, 2004) and (Everest, 2013) and in fact the methods in the study (Everest, 2013) will be our lead in this work.

**Lemma 2.1.** Let  $\{u_n\}$  be a sequence in a Banach space  $W_1^1$  and assume  $\{u_n\}$  converges to  $u$  in weak-star topology, then for every  $w \in W_1^1$ ,

$$r(w) = r(u) + \|w - u\| \quad \text{where } r(w) = \limsup_n \|u_n - w\| .$$

Then we prove the following theorem as our main result.

**Theorem 2.1.** Fix  $b \in (0,1)$ . Let  $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$  be a sequence defined by  $f_1 := b v_1 e_1$ , and  $f_n := n^{1-r} v_n e_n$  for all integers  $n \geq 2$  where the sequence  $(e_n)_{n \in \mathbb{N}}$  is the canonical basis of both  $c_0$  and  $\ell^1$ . Then, consider the cbc subset  $E_{(1)} = E_{b,(1)}$  of  $W_1^1$  by

$$E_{(1)} := \left\{ \sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n f_n : \forall n \in \mathbb{N}, \quad \alpha_n \geq 0 \text{ and } \sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n = 1 \right\}.$$

Then,  $E_{(1)}$  has the fixed point property for affine asymptotically  $\|\cdot\|$ -nonexpansive mappings.

**Proof.** Fix  $b \in (0,1)$ . Let  $T: E_{(1)} \rightarrow E_{(1)}$  be an affine asymptotically mapping. Then, since  $T$  is affine, by Lemma 1.1.2 in (Everest, 2013), there exists a sequence  $(u^{(n)})_{n \in \mathbb{N}} \in E_{(1)}$  such that  $\|Tu^{(n)} - u^{(n)}\|_{(1)} \rightarrow 0$ . Due to isometric isomorphism  $W_1^1$  shares common geometric properties with  $\ell^1$  and so both  $W_1^1$  and its predual have the same fixed point theory facts to  $\ell^1$  and  $c_0$ , respectively. Thus, considering that on bounded subsets the weak star topology on  $\ell^1$  is equivalent to the coordinate-wise convergence topology, and  $c_0$  is separable, in  $W_1^1$ , the unit closed ball is weak\*-sequentially compact due to Banach-Alaoglu theorem. Then we can say that we may denote the weak\* closure of the set  $E^{(1)}$  by

$$C_{(1)} := \overline{E_{(1)}}^{w^*} = \left\{ \sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n f_n : \text{each } \alpha_n \geq 0 \text{ and } \sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n \leq 1 \right\}$$

and without loss of generality, we may pass to a subsequence if necessary, and get a weak\* limit  $u \in C_{(1)}$  of  $u^{(n)}$ .

Then, by Lemma 2.1, we have a function  $r: W_1^1 \rightarrow [0, \infty)$  defined by

$$r(w) = \limsup_n \|u^{(n)} - w\|_{(1)}, \quad \forall w \in W_1^1 \text{ such that for every } w \in W_1^1,$$

$$r(w) = r(u) + \|u - w\|_{(1)}.$$

Since  $T$  is asymptotically nonexpansive mapping, there exists a decreasing sequence  $(k_n)_{n \in \mathbb{N}} \in [1, \infty)$  decreasingly convergent to 1 such that  $\forall a, b \in W_1^1$  and  $\forall n \in \mathbb{N}$ ,

$$\|T^n a - T^n b\|_{(1)} \leq k_n \|a - b\|_{(1)}.$$

*Case 1:*  $u \in E_{(1)}$ .

Fix  $s \in \mathbb{N}$  and take  $k_0 = 1$ . Then, we have  $r(T^s u) = r(u) + \|T^s u - u\|_{(1)}$  and

$$\begin{aligned} r(T^s u) &= \limsup_n \|T^s u - u^{(n)}\|_{(1)} \\ &\leq \limsup_n \|T^s u - T^s(u^{(n)})\|_{(1)} + \limsup_n \|T^s(u^{(n)}) - u^{(n)}\|_{(1)} \quad (1) \\ &\leq \limsup_n k_s \|u - u^{(n)}\|_{(1)} + \limsup_n \sum_{j=1}^s \|T^j(u^{(n)}) - T^{j-1}(u^{(n)})\|_{(1)} \\ &\leq k_s \limsup_n \|u - u^{(n)}\|_{(1)} + \limsup_n \sum_{j=1}^s k_{j-1} \|T(u^{(n)}) - u^{(n)}\|_{(1)} \\ &= k_s r(u). \end{aligned}$$

Therefore,  $\|T^s u - u\|_{(1)} \leq r(u)(k_s - 1)$  and so by taking limit as  $s \rightarrow \infty$ , we have  $\lim_s \|T^s u - u\|_{(1)} = 0$  but then since  $\lim_s \|T^{s+1} u - T u\|_{(1)} \leq \lim_s \|T^s u - u\|_{(1)}$ ,  $\|T^{s+1} u -$

$Tu\|_{(1)} = 0$  and so  $T^s u$  converges both  $Tu$  and  $u$ ; thus,  $Tu = u$  by the uniqueness of the limits.

*Case 2:  $u \in C_{(1)} \setminus E_{(1)}$ .*

Then, we may find scalars satisfying  $u = \sum_{n=1}^{\infty} \delta_n f_n$  such that  $\sum_{n=1}^{\infty} \delta_n < 1$  and  $\delta_n \geq 0, \forall n \in \mathbb{N}$ .

Define  $\xi := 1 - \sum_{n=1}^{\infty} \delta_n$  and next define

$$h := (\delta_1 + \xi)f_1 + \sum_{n=2}^{\infty} \delta_n f_n.$$

Then,  $\|h - u\|_{(1)} = \|b\xi e_1\|_{(1)} = b\xi$ .

Now fix  $w \in E_{(1)}$ . Then, we may find scalars satisfying  $w = \sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n f_n$  such that  $\sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n = 1$  with  $\alpha_n \geq 0, \forall n \in \mathbb{N}$ . We may also write each  $f_k$  with coefficients  $\gamma_k$  for each  $k \in \mathbb{N}$  where  $\gamma_1 := b v_1$ , and  $\gamma_n := n^{1-r} v_n$  for all integers  $n \geq 2$  such that for each  $n \in \mathbb{N}, f_n = \gamma_n e_n$ .

Then,

$$\begin{aligned} \|w - u\|_{(1)} &= \left\| \sum_{k=1}^{\infty} \alpha_k f_k - \sum_{k=1}^{\infty} \delta_k f_k \right\|_{(1)} = \left\| \sum_{k=1}^{\infty} (\alpha_k - \delta_k) f_k \right\|_{(1)} \\ &= \left\| \sum_{k=1}^{\infty} (\alpha_k - \delta_k) \frac{\gamma_k}{k^{1-r} v_k} \right\|_{(1)} \geq b \sum_{k=1}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| \\ &\geq b \left| \sum_{k=1}^{\infty} (\alpha_k - \delta_k) \right| \\ &= b \left| 1 - \sum_{k=1}^{\infty} \delta_k \right| = b\xi. \end{aligned}$$

Hence,

$$\|w - u\|_{(1)} \geq b\xi = \|h - u\|_{(1)}.$$

Next, we have the following.

$r(h) = r(u) + \|h - u\|_{(1)} \leq r(u) + \|T^s h - u\|_{(1)} = r(T^s h)$  but this follows

$$= \limsup_n \|T^s h - u^{(n)}\|_{(1)} \text{ then similarly to the inequality (1)}$$

$$\begin{aligned}
&\leq \limsup_n \|T^s h - T^s(u^{(n)})\|_{(1)} + \limsup_n \|u^{(n)} - T^s(u^{(n)})\|_{(1)} \\
&\leq k_s \limsup_n \|h - u^{(n)}\|_{(1)} + \limsup_n \sum_{j=1}^s \|T^j(u^{(n)}) - T^{j-1}(u^{(n)})\|_{(1)} \\
&\leq k_s \limsup_n \|h - u^{(n)}\|_{(1)} + \limsup_n \sum_{j=1}^s k_{j-1} \|T(u^{(n)}) - u^{(n)}\|_{(1)} \\
&\leq k_s \limsup_n \|h - u^{(n)}\|_{(1)} + 0 \\
&= k_s r(h).
\end{aligned}$$

Hence,  $r(h) \leq r(T^s h) \leq k_s r(h)$  ; thus, by taking limit as  $s \rightarrow \infty$ , we have  $\lim_s r(T^s h) = r(h)$  ; that is,

$$\lim_s r(u) + \|T^s h - u\|_{(1)} = \lim_s r(u) + \|h - u\|_{(1)}$$

$$\text{which means } \lim_s \|T^s h - u\|_{(1)} = \|h - u\|_{(1)}. \quad (2)$$

Moreover, for any  $w \in E_{(1)}$ ,

$$\begin{aligned}
\|w - h\|_{(1)} &= \left\| \sum_{k=1}^{\infty} \alpha_k f_k - (\delta_1 + \xi) f_1 - \sum_{n=2}^{\infty} \delta_n f_n \right\|_{(1)} \\
&= \left\| \sum_{k=2}^{\infty} (\alpha_k - \delta_k) f_k + (\alpha_1 - \delta_1 - \xi) f_1 \right\|_{(1)} \\
&\leq \left\| \sum_{k=2}^{\infty} (\alpha_k - \delta_k) f_k \right\|_{(1)} + \|(\alpha_1 - \delta_1 - \xi) f_1\|_{(1)} \\
&= \sum_{k=2}^{\infty} \left| (\alpha_k - \delta_k) \frac{\gamma_k}{k^{1-r} v_k} \right| + \left| (\alpha_1 - \delta_1 - \xi) \frac{\gamma_1}{v_1} \right| \\
&= \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| + b |\alpha_1 - \delta_1 - \xi| \\
&= \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| + b \left| \alpha_1 + \sum_{k=2}^{\infty} \alpha_k - \sum_{k=2}^{\infty} \alpha_k - \delta_1 - 1 + \sum_{k=1}^{\infty} \delta_k \right|
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| + b \left| \sum_{k=2}^{\infty} \delta_k - \sum_{k=2}^{\infty} \alpha_k \right| \\
&\leq \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| + b \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| \\
&= (1+b) \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| = \frac{1+b}{1-b} (1-b) \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| \\
&= \frac{1+b}{1-b} \left[ b\xi - b\xi + (1-b) \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| \right] \\
&= \frac{1+b}{1-b} \left[ b(1 - (1-\xi)) - b\xi + (1-b) \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| \right] \\
&= \frac{1+b}{1-b} \left[ b(1 - (1-\xi)) + (1-b) \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| - b\xi \right] \\
&= \frac{1+b}{1-b} \left[ b \left( \sum_{k=1}^{\infty} \alpha_k - \sum_{k=1}^{\infty} \delta_k \right) + (1-b) \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| - b\xi \right] \\
&\leq \frac{1+b}{1-b} \left[ b \sum_{k=1}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| + (1-b) \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| - b\xi \right].
\end{aligned}$$

Hence,

$$\begin{aligned}
\|w - h\|^{(1)} &\leq \frac{1+b}{1-b} \left[ b|\alpha_1 - \delta_1| + \sum_{k=2}^{\infty} |\alpha_k - \delta_k| - b\xi \right] \\
&= \frac{1+b}{1-b} [\|w - u\|_{(1)} - \|h - u\|_{(1)}].
\end{aligned}$$

Now, fix  $\varepsilon > 0$  and recall that  $b \in (0,1)$ . Then, we can choose  $\Gamma(\varepsilon) := \frac{1-b}{1+b} \varepsilon \in (0, \infty)$  such that for any  $w = \sum_{k=1}^{\infty} \alpha_k f_k \in E_{(1)}$ ,

$$|\|w - u\|_{(1)} - \|h - u\|_{(1)}| \leq \|w - u\|_{(1)} - \|h - u\|_{(1)} < \Gamma.$$

$$\text{Then, } \|w - h\|_{(1)} < \frac{1+b}{1-b} \Gamma = \varepsilon.$$

Therefore, for every  $\varepsilon > 0$ , there exists  $\Gamma = \Gamma(\varepsilon)$  such that if  $|\|w - u\|_{(1)} - \|h - u\|_{(1)}| < \Gamma$  then  $\|w - h\|_{(1)} < \varepsilon$  so this implies for any sequence  $(\vartheta_n)_n$  in  $E_{(1)}$  with

$\lim_n \|\vartheta_n - u\|_{(1)} = \|h - u\|_{(1)}$  implies  $\lim_n \|\vartheta_n - h\|_{(1)} = 0$ . But then since from (2) we have  $\lim_s \|T^s h - u\|_{(1)} = \|h - u\|_{(1)}$ , we get  $\lim_s \|T^s h - h\|_{(1)} = 0$ .

Furthermore,

$$\begin{aligned} \|h - Th\|_{(1)} &\leq \lim_s \|T^s h - h\|_{(1)} + \lim_s \|T^s h - Th\|_{(1)} \\ &\leq k_1 \lim_s \|T^{s-1} h - h\|_{(1)} = 0 \end{aligned}$$

Hence,  $Th = h$  and so  $E_{(1)}$  has the fixed point property for asymptotically nonexpansive mappings as desired.

## REFERENCES

- Alspach, D. E. (1981). A fixed point free nonexpansive map. *Proceedings of the American Mathematical Society*, 82(3), 423-424.
- Ansari, A.A., Chaudhry, V.K. (2012). On Köthe-Toeplitz duals of some new and generalized difference sequence spaces. *Italian Journal of Pure and Applied Mathematics*, 29, 135-148.
- Bektas, Ç. A., Et, M., Çolak, R. (2004). Generalized difference sequence spaces and their dual spaces. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 292(2), 423-432.
- Browder, F.E. (1965). Fixed-point theorems for noncompact mappings in Hilbert space. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 53(6), 1272–1276.
- Browder, F. E. (1965). Fixed-point theorems for noncompact mappings in Hilbert space. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 53(6), 1272-1276.
- Chen, S., Cui, Y., Hudzik, H., Sims, B. (2001). *Geometric properties related to fixed point theory in some Banach function lattices*. In Handbook of metric fixed point theory. Springer, Dordrecht, 339-389.
- Cui, Y. (1999). Some geometric properties related to fixed point theory in Cesàro spaces. *Collectanea Mathematica*, 277-288.
- Cui, Y., Hudzik, H., Li, Y. (2000). *On the Garca-Falset Coefficient in Some Banach Sequence Spaces*. In Function Spaces. CRC Press, 163-170.
- Cui, Y., Meng, C., Pluciennik, R. (2000). Banach—Saks Property and Property  $(\alpha)$  in Cesàro Sequence Spaces. *Southeast Asian Bulletin of Mathematics*, 24(2), 201-210.
- Çolak, R. (1989). On some generalized sequence spaces. *Communications Faculty of Sciences University of Ankara Series A1 Mathematics and Statistics*, 38, 35-46.
- Dowling, P. N., Lennard, C. J., & Turett, B. (2000). Some fixed point results in  $l^1$  and  $c_0$ . *Nonlinear Analysis*, 39(7):929-936.
- Et, M. (1996). On some generalized Cesàro difference sequence spaces. *İstanbul University Science Faculty The Journal Of Mathematics, Physics and Astronomy*, 55, 221-229.

- Et, M., Çolak, R. (1995). On some generalized difference sequence spaces. *Soochow Journal of Mathematics*, 21(4), 377-386.
- Et, M., Esi, A. (2000). On Köthe-Toeplitz duals of generalized difference sequence spaces. *Bulletin of the Malaysian Mathematical Sciences Society*, 23(1), 25-32.
- Et, M., Isk, M. (2012). On  $p\alpha$ -dual spaces of generalized difference sequence spaces. *Applied Mathematics Letters*, 25(10), 1486-1489.
- Everest, T.M. (2013). *Fixed points of nonexpansive maps on closed, bounded, convex sets in  $l^1$*  (Doctoral dissertation, University of Pittsburgh).
- Falset, J.G. (1997). The fixed point property in Banach spaces with the NUS-property. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 215(2):532-542.
- Goebel, K., & Kirk, W. A. (1973). A fixed point theorem for transformations whose iterates have uniform Lipschitz constant. *Studia Math*, 47(1), 135-140.
- Goebel, K., Kirk, W.A. (1990). *Topics in metric fixed point theory* (No. 28). Cambridge University Press.
- Goebel, K., & Kuczumow, T. (1979). Irregular convex sets with fixed-point property for nonexpansive mappings. *Colloquium Mathematicum*, 2(40): 259-264.
- Göhde, D. (1965). Zum prinzip der kontraktiven abbildung. *Mathematische Nachrichten*, 30(3-4), 251-258.
- Kaczor, W., & Prus, S. (2004). Fixed point properties of some sets in  $l^1$ . In *Proceedings of the International Conference on Fixed Point Theory and Applications*, 11p.
- Kızmaz, H. (1981). On certain sequence spaces. *Canadian Mathematical Bulletin*, 24(2), 169-176.
- Kirk, W.A. (1965). A fixed point theorem for mappings which do not increase distances. *The American Mathematical Monthly*, 72(9), 1004-1006.
- Lim, T. C. (1983). Fixed point theorems for uniformly Lipschitzian mappings in  $L_p$  spaces. *Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications*, 7(5), 555-563.
- Lin, P.K. (2008). There is an esuivalent norm on  $\ell^1$  that has the fixed point property. *Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications*, 68(8):2303-2308.
- Hernández-Linares, C. A., Japón, M. A. (2012). Renormings and fixed point property in non-commutative  $L_1$ -spaces II: Affine mappings. *Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications*, 75(13), 5357-5361.
- Lindenstrauss, J., & Tzafriri, L. (1977). *Classical Banach Spaces. Pt. 1. Sequence Spaces*. Springer.
- NgPeng-Nung, N.N., LeePeng-Yee, L. Y. (1978). Cesàro sequence spaces of nonabsolute type. *Commentationes Mathematicae*, 20(2), 429-433.
- Orhan, C. (1983). Casaro Differance sequence Spaces and Related Matrix Transformations. *Communications Faculty of Sciences University of Ankara Series A1 Mathematics and Statistics*, 32, 55-63.
- Shiue, J.S. (1970). On the Cesaro sequence spaces. *Tamkang J. Math*, 1(1), 19-25.
- Tripathy, B.C., Esi, A., Tripathy, B. (2005). On new types of generalized difference Cesaro sequence spaces. *Soochow Journal of Mathematics*, 31(3), 333-340.

**KAMU YÖNETİMİNİN DEĞİŞİMİNE ETKİ EDEN PARADİGMA: KÜLTÜREL ÇEŞİTLİLİK**  
**THE PARADIGM AFFECTING THE CHANGE OF PUBLIC ADMINISTRATION: CULTURAL DIVERSITY**

**Güven Şeker**

Doç. Dr. Adjunct Professor, Carleton University, Ottawa, Canada,

ORCID: 0000-0003-4766-7921

**Hüseyin Gül**

Dr. Öğretim Üyesi, Adnan Mendere Üniversitesi, Nazilli İİBF, SBKY, Aydın,

ORCID: 0000-0001-7584-8354

**ÖZET**

Kültürel çeşitlilik kavramı, kamu yönetimi alanında yeni bir kavramdır. Kavramı anlayabilmek için kültür tanımı, gruplar bu kavramların kamu politikaları bakış açısı ile uygulama alanındaki durumları ele alınacaktır. Farklı kültürlerin bir arada yaşaması, çeşitlilik kavramı açısından kamu yönetimi ortaya konulacaktır. Her şeyden önce kültürel çeşitliliğin, insan toplulukları, toplumları ve kuruluşları arasında farklı bilgi, anlayış ve uygulamaların bir arada var olma eğilimini yansıttığı vurgulanacaktır. Kültürel farklılıkların yapısal yönleri ve kültürlerarası iletişim biçimleri açıklanırken, kültürel çeşitlilik kavramsallaştırmasının ideolojik farklılıkları da içerdiği kabul edilmektedir. Ayrıca çok kültürlülük, çoklu kültürlülük ve kültürleşme gibi kavramları da ele alınacaktır. Kültürel özgürlük, kültürel çeşitliliğin gerekli bir parçası olduğuna inanılmaktadır. Çeşitli kültürel grupların kimliklerini koruma haklarına dikkat edilirken kültürler arası kavramını da önemli görülecektir. Bu bağlamda kültürel çeşitliliği kabul etmek ve uyumu teşvik etmek için kültürlerarası iletişimin önemini özellikle vurgulanacaktır.

Bu çalışma ile Türkiye'deki kamu yönetimi ve kamu politikası bağlamında kültürel çeşitliliğin önemini özellikle ortaya konulacaktır. Türkiye'de ortaya çıkan kültürel çeşitlilik durumuna uygun olarak kamu hizmetlerinin kültürel yeterliliğin geliştirilmesi ihtiyacına odaklanılacaktır. Çalışma, kamu yönetimi ile kültürel çeşitlilik arasındaki ilişkiye geniş bir perspektiften bakan farklı değerlendirmeleri bir araya getirecektir. Türk kamu yönetim uygulama alanında yeni yaklaşımların geliştirilmesine ve kültürel çeşitliliğin yönetiminin daha derinlemesine anlaşılmasına katkıda bulunabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kamu politikaları, Kültürel Çeşitlilik, Kamu Uygulamaları

**ABSTRACT**

The concept of cultural diversity is a relatively new notion in public administration. To comprehend this concept, we will explore the definition of culture, the application of these



concepts within the perspective of public policies, and the situation in the field. The coexistence of different cultures will be discussed in the context of diversity within public administration. First and foremost, it will be emphasized that cultural diversity reflects the tendency of other knowledge, understanding, and practices to coexist among human communities, societies, and organizations. While explaining the structural aspects of cultural differences and forms of intercultural communication, it will be acknowledged that the conceptualization of cultural diversity also encompasses ideological differences.

Moreover, multiculturalism, polyculturalism, and acculturation will be addressed. Cultural freedom is believed to be an essential component of cultural diversity. Attention will be given to the rights of various cultural groups to preserve their identities, and the concept of interculturality will be deemed essential. In this context, the significance of intercultural communication in accepting cultural diversity and promoting harmony will be particularly emphasized.

This study aims to highlight the importance of cultural diversity in the context of public administration and public policy in Turkey. It will focus on the need to enhance cultural competence in providing public services in line with the prevailing cultural diversity in Turkey. The study will bring together diverse assessments from a broad perspective regarding the relationship between public administration and cultural diversity. It may contribute to developing new approaches in Turkish public administration practice and a deeper understanding of the management of cultural diversity.

**Keywords:** Public Policy, Cultural Diversity, Public Practices

## GİRİŞ

Yeni kamu yönetimi anlayışı 1970’lerde ortaya çıkmış olan bir değerler dizisidir ve gelişmiş ülkeleri, başta Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve İngiltere olmak üzere etkisi altına almıştır. Başlangıçta temel amacı vatandaşlarına daha etkin ve verimli kamu hizmeti sunmak iken; soğuk savaşın bittiği 1990’lardan sonra etki alanı oldukça genişlemiştir. Yeni kamu yönetimi anlayışı, soğuk savaş sonrası dönemde, modern gelişmiş ülkelere yeni gelenleri de kapsayacak şekilde yeniden ele alınmasını gerekli kılmıştır. Bu dönemden sonra artık gelişmiş ülkeler, çeşitli sebeplerle ülkelerini terk eden (azınlık, mülteci, göçmen gibi statüde hedef ülkede farklı kültürlere sahip olarak bulunan) kitleleri ülkelerinde ağırlama durumu ile karşılaşmıştır. Bu nedenle birçok gelişmiş ülke kendi vatandaşlarından oldukça farklı kültüre sahip olan bu gruplara yönelik çeşitli kamu politikası araçları geliştirmek durumunda kalmıştır. Bu yeni gelenler, toplumsal bütünlüğü bozmadan ona uyum sağlamak amacıyla gelinen ülkenin kamu hizmetlerinden yararlanırlarken; hizmetin sunumunda aksama yaşanmasının da önüne geçmek gerekmiştir. Bunun temel sebebi, yeni gelenlerin birçok farka sahip olmasıdır. Çalışmada bu farklılıklardan en önemlisi olan birkaç kavrama yer verilmiştir. Bu kavramlar kamu yönetiminin, kamu politikalarını belirlerken üzerinde titizlikle durması gereken kavramlardır. Bunların başında “kültür” ve “kültürel çeşitlilik” gelir. Kültür kavramı ele alındığında bireyin sosyal varlık olarak bulunduğu toplumsal yapı içindeki etnik kökeni, milliyeti ve devlet ile ilişkileri önemli konular haline gelmektedir.

Kültür, birbirine bağlı bireylerden oluşan gruplar arasında paylaşılan ve aktarılan bir bilgi, anlam ve uygulamalar sistemidir. Kültürün bu kavramsallaştırmasına dayalı olarak, kültürel çeşitlilik, içerik ve yapı bakımından farklılık gösteren bilgi, anlam ve uygulamaların çoğulluğunun insanların yanı sıra toplumlar ve örgütler içinde bir arada var olma eğilimini yansıtır. Daha da önemlisi, kültürel çeşitlilik ile kültürlerarası temas heterojendir ve her toplumda farklı şekillerde ortaya çıkabilir. Farklı kültürler, bir toplumda bir arada var olabilirken yine de ayrılmış ve sınırlı temasları da olabilir. Farklı kültürel bilgi sistemleri, durumsal isteklerle, farklı kültürel biliş ve davranış kalıbına güvenebilen bireyde de bulunabilir. Kültürel çeşitliliğin nasıl kavramsallaştırıldığı ve yönetildiği, kültürel çeşitliliğin yapı ve sonuçlarına yönelik farklı çerçeve ve ideolojilere odaklanan araştırmalarda ortaya konulmuştur. Bu tür araştırmalardan birisi de çok kültürlülük (Multiculturalism), çoklu kültürlülük (polyculturalism) ve kültürleşmeyi yönetme stratejileri alanında yapılan çalışmalardır (Cheon, 2019:93).

Alanda bazı araştırmacılar, “çok kültürlülük” teriminin “kültürler arasılık” ile değiştirilmesi gerektiğini öne sürerler. Bu sadece bir retorik meselesi değildir, aynı zamanda yeni bir etkileşim yoluyla alternatif bir hikâye (politika kararları ve günlük anlayışlar için yorumlayıcı bir açıklama ve referans çerçevesi sağlayan) sunmayı amaçlamaktadır. Kültürler arasılık, çok kültürlülüğün yanında çeşitliliği kabul etme ve uyumun önemini ifade eder. Verkuyten, (2013:186) kültürler arasılık kavramının, kamu yönetimi ve politikası alanında belirleyici olduğunu ve ayrıca öneminin ciddi şekilde arttığını ortaya koymuştur.

Küreselleşme doğal olarak artık günümüzde devlet politikalarının belirleyicisi olmuştur. Küreselleşme ulus devletlerde etnik yok oluş (ethnocide) sürecini tetiklemiş, çok sayıda ülkede yerli nüfusun etkili bir şekilde ortadan kaybolmasına veya azalmasına yol açmıştır. Böylesi toplumlarda bu durum, gerilim ve çatışmalara aynı zamanda sıklıkla da yerli halkların çeşitli direniş biçimlerine neden olabilmektedir. Aslında, kendi kültürlerine sahip olma hakkı vatandaşlar tarafından temel bir insan hakkı olarak talep edilmiş olsa da; son yıllarda kültürel çoğulculuğa saygı ve kültürel çeşitliliğin korunması noktasında uluslararası kuruluşlar ve sivil toplum tarafından bir alternatif olarak sunulmaya çalışıldığı bilinmektedir (Stavenhagen, 2016:141).

Kültürel heterojenlik, toplumsal cinsiyet eşitliği ve insan haklarına saygı kavramları artık çok kültürlülük teorisinin merkezinde yer alırken; kültürel çeşitlilik üzerine geleneksel devlet merkezli tartışmaları küresel alanda yayma girişimleri de bulunmaktadır. Okul müfredatlarının hassaslaştırılması ve dini muafiyetlerin tanınması da dahil olmak üzere çok kültürlü politikaların birçoğu liberal devletlerde ortak politikalar haline gelmiştir. Ancak bu politikaların çoğu ile ilgili kamusal alanda, kamu politikacıları arasında zıtlık ve tartışmalar yaşanmaktadır (Vitikainen, 2015:2).

Kültürel çeşitlilik, kamu yönetiminin gelecekteki rolü ve kültürel açıdan uygun ve duyarlı kamu hizmetlerinin sunulması ile ilgili olarak bazı önemli soruları gündeme getirmektedir. Kamu yönetiminde ve kamu hizmeti sunumunda kültürel çeşitlilik konusuna odaklanan bu sorular şunları içerir: Kamu yönetimi ve kamu hizmeti sunumunda kültürel yeterlilik nedir? Kamu kurumları kültürel çeşitliliğe göre çalışabilen kültürel açıdan yetkin kuruluşlar haline gelebilir mi? Kamu yönetimi teşkilatlanırken buna yönelik olarak her teşkilatta çalışma yapılmalı mı? Bu soruları çoğaltmak mümkündür. Zira kamu hizmetlerinin sunumunda devletler vatandaş veya yabancı ayrımı gözetmeksizin kanuna dayanarak teşkilatlanma yoluna giderler.

Bu çalışma ile kamu yönetimi alanında gelişmiş ülkelerde çoklukla üzerinde çalışılan kültürel çeşitlilik kavramı incelenecektir. Bir derleme niteliğinde olan çalışmada konu ile ilgili küresel değerlendirmelerin ne olduğu, bu yaklaşımların yerel ihtiyaç ve durumlara nasıl yansıdığı üzerinde durulacaktır. Çalışmanın amacı gelişmiş ülkelerin “çok kültürlülük” ve “kültürlerarasılık” kavramları etrafında kendi kamu yönetimi anlayışları üzerindeki etkileri, akademik yazından takip ederek literatüre katkı sağlamaktır.

## 1. KÜLTÜR, ÇEŞİTLİLİK VE KÜLTÜREL ÇEŞİTLİLİK

Konunun anlaşılır olması bakımından birtakım kavramların açıklanması oldukça önemlidir. Bunların başında *çeşitlilik* kavramı gelir. Bu kavram, akademik veya sosyal alanda yeni değildir. Batı ülkelerinin çoğu, kültürel farklılıkları ve çeşitlilikle ilgili politikaları tartışma, tasarlama, ifade etme, uygulama ve ayrıca değerlendirme konusunda uzun bir geçmişe sahiptir (Mousa, 2020:3381). Çeşitlilik teriminin anlamı, cinsiyet, siyasi bağlantı, kültürel yakınlık, cinsiyet kimliği, din ve cinsel yönelimi içerecek şekilde zaman içinde gelişmiştir. Çeşitlilik kavramı bu yönüyle alan yazında çok fazla ilgi gösterilen bir konu haline gelmiştir (Evans, & Suklun, 2017:2; Selmer, Luring, & Jonasson, 2013). Çeşitlilik, farklı olma durumunu ifade eder. Dahası, Heuberger, Gerber & Anderson (2010: 107) bunu “diğerlerinin yanı sıra ırk, etnik, din, cinsiyet, cinsel yönelim ve fiziksel yetenek gibi pek çok farklılık türü” olarak tanımlamışlardır.

Çeşitlilik kültür üzerinden tanımlanır, Kültür ise, “bir grubun veya insan kategorisinin üyelerini diğerinden ayıran zihnin kolektif programlaması” anlamına gelir. Bununla birlikte, yaş, din, milliyet, cinsel yönelim, siyasi ideoloji ve diğer farklılıklar nedeniyle bazen sokaklarda toplumsal huzursuzluğa yol açan çatışmalar nedeniyle kavramın çerçevesi geniş bir şekilde tanımlanmaktadır. Özellikle ikinci dünya savaşı sonrası dönemde, farklılık ve çeşitlilik yönetimi dikkat çekici bir şekilde ve yukarıda belirtilenlere dayanarak, Batı dünyasındaki araştırmacılar ve uygulayıcılar arasında büyük ilgi görmüştür (Mousa, 2020:3382).

Toplumsal yaşamda kültüre anlam veren sosyo-ekonomik süreçler ve ilişkiler bir boşlukta oluşmaz; belirli bir tarihsel, sosyoekonomik ve politik alanda yer alırlar. Gerçekten de bir grup ya da toplumsal olarak inşa edilmiş bir anlam sistemi veya kültür, aynı zamanda belirli tarihsel politik koşul ve bağlamlar içinde ortaya çıkar. Kültür, sadece grup üyeleri tarafından yaratılan ve paylaşılan anlamlarla sınırlı değildir; nezaret eden ulus ve federal devletler, daha geniş dünya ve siyasi eğilimler, ekonomik piyasalar, modernleşme, yasal sistemler ve uluslararası, etnik ve ırklar arası düşmanlıklar ile ortaya çıkmaktadır. Başka bir deyişle, kültür, bir grup birey tarafından sahip olunan ve yalnızca coğrafi olarak “birbirlerine ait olmaları” nedeniyle onlarda paylaşılan temel (doğal/içsel) özellikler veya psikolojik eğilimler dizisi olarak tanımlanır. Kültürlerarası iletişim alanında tanınan Dreama Moon (1996) kültürün, “sorunsuz bir şekilde paylaşılmadığını” ve çok sayıda taraf ve güç çıkarlarından oluştuğunu ifade etmektedir. İktidara dayalı bir bakış açısıyla kültür, farklı konumlardaki varlıkların (yani, egemen devlet, yasal, ekonomik, kurumsal ve eğitimsel yapılar), gruplar ve kişiler bir kültürü ve onun kaynaklarını (toprak, eserler ve kültürel uygulamalar) tanımlama, temsil etme ve hatta sahip olma gücü için rekabet ederler (Halualani, 2021:38). Bu rekabet ortamında farklı kültürler, kültürel çeşitlilik yapısını meydana getirirler.

*Kültürel çeşitlilik*, kısmen, bir topluluğa veya topluma gerçekte hangi grupların çeşitlilik kattığı konusunda bir fikir birliği olmadığı için tanımlanması kolay bir kavram değildir. Örneğin, birisinin bir azınlık kültür topluluğunun üyesi sayılması için tanınabilir bir azınlık grubuna ait olması gerekir mi? “Azınlık” teriminin kullanımını da hem doğruluğu hem de güç

ilişkileri üzerindeki etkileri açısından tartışmalıdır. ABD'nin etnik çeşitliliği öyle artmaktadır ki, Avrupa kökenli beyazlar sayısal azınlık haline gelmeye başlamışlardır. Dahası, bir grup için "azınlık" terimini kullanmak, grubun istisna bulunduğu ve ana akımın dışında olduğunu ima ederek toplumdaki eşitsiz güç yapısını devam ettirebilir. Ancak, ana akımdan bir şekilde farklılaşan her kültürel grubu, baskın olmayan ve ezilen bir grup olarak mı görmeliyiz? Kültürel çeşitliliğin tanımlarının, baskın kültür içindekilerin geniş çeşitliliklerini ve kesişen kimliklerini barındıracak kadar geniş olması gerektiği öne sürülmektedir (Marsiglia, Kulis, & Lechuga-Peña, 2021:29). Hofstede (2001), "kültür" kelimesinin herhangi bir insan topluluğuna veya sınıflandırılmasına uygulanabileceğini belirtir: Bunlar organizasyon, meslek, yaş grubu, cinsiyet veya aile gibi yapılarıdır. Kültürel çeşitlilik, aynı sosyal sistem içinde bu sınıflandırmalara girdiğinde görünür hale gelir. Bu sınıflandırmalara ek olarak, farklı kaynaklara dayalı sınıflandırmaları daha geniş bir kültürel tip dağılımını içerecek şekilde genişletilerek, ırk, coğrafi bölge, etnik köken, yaş, eğitim geçmişi, fiziksel ve bilişsel yetenekler, dil, yaşam tarzları, inançlar ve ekonomik sınıflandırmalar da eklenir. Kluckhohn ve Strodtbeck'e (1961 akt. Al-Harhi, & Al-Harhi, 2012:37) göre, kültürel farklılıklar, doğuştan gelen insan doğasına, insan-doğa ilişkisine, zamana, faaliyete ve insanlar arasındaki ilişkilere yönelik beş yönelimle sınıflandırılabilir.

Kültürel çeşitlilik boşlukta var olmaz, sosyal, tarihsel ve politik bir bağlamın parçasıdır. Bireyler, atanan baskın olmayan kültür statüleri nedeniyle önyargı ve ayrımcılığa maruz kalırlar. Baskı paradigması, kültürel çeşitliliğe bir siyaset ve sosyal adalet meselesi olarak yaklaşır, farklılıkları giderek küreselleşen ekonomide bir kaynak olarak kabul eder. Örneğin, sosyolog Orlando Patterson (2017), çeşitlilik konularını ele alırken, her şeyi kapsayan kültürel çeşitlilik sınıflandırmalarını kullanmak yerine etnik ve ırksal sınıflamaları vurgulamamız gerektiğini savunmuştur. Aşırı geniş ve her şeyi kapsayıcı bir kültürel çeşitlilik yaklaşımından kaçınmak için olumlu eylemin hedef alınması gerektiği tavsiye eder. Ayrıca, kamusal ve özel hayatın tüm alanlarında ırksal bütünleşmeye yönelik hedefe sadık kalınması gerektiğini öne sürer (Marsiglia, Kulis, & Lechuga-Peña, 2021:34).

Ulf Hannerz (1996), çeşitliliğin değerinin kültür hakkındaki çağdaş söylemde yerleşik olduğunu ve bunun üzerinde net bir şekilde düşünmenin zor olduğunu vurgular. Bu nedenle, kültürel çeşitliliğin yaşamlarımız açısından önemini belirtmek amacıyla "çeşitlilik için yedi argüman" adını verdiği yaklaşım geliştirmiştir. Yaklaşımında birçok noktaya yer verir ve kültürel çeşitliliğin aşağıdakileri sağladığı için önemli olduğunu savunur:

1. Kişinin kültürel mirası ve kültürel kimliği dahil olmak üzere kültürüne ilişkin manevi hakkı,
2. Sınırlı çevresel kaynaklara yönelimlerin ve uyarlamaların ekolojik avantajı,
3. Seçkinler ve karşılıklı güç yapılarına ve karşı koyma, siyasi ve ekonomik tahakküme karşı bir tür kültürel direniş,
4. Düşünme biçimleri ve kendi başlarına diğer kültürlerin farklı dünya görüşlerinin estetik duygusu ve deneyimi,
5. Yeni üretebilecek kültürel süreçler ile kültürler arasında çatışma olasılığını engelleme yolu,
6. Bir yaratıcılık kaynağı,
7. Farklı şeyleri yapma yolları hakkında test edilmiş bir bilgi birikimi (Hannerz, 1996:45) sağlayabileceğini ifade etmiştir.

## 2. KAMU YÖNETİMİ ALANINDA KÜLTÜR VE KÜLTÜREL ÇEŞİTLİLİK

Kamu yönetimi alanı, 1880'lerden bu yana, demokrasi ve eşitlik gibi çatışan değerleri dengelemeye çalışırken, aynı zamanda etkinlik ve verimliliğe ulaşmaya da odaklanmıştır. Ortodoks kamu yönetimi, teknik-rasyonaliteye odaklanma, kamu politikalarının geliştirilmesi ve uygulanmasında tarihin ve siyasetin etkisini göz ardı etmiştir. Bu temel varsayım, savunmasız bireylerin, grupların ve toplulukların nasıl etkilendiğini dikkate almadan çıktılara, sonuçlara ve "işin yapılmasına" değer veren bir çerçeve oluşturmuştur. Pek çok açıdan, açıkça belirtilmese bile, gelişmiş ülkelerde ırk ve sınıf meseleleri toplum bilincinin her zaman ön saflarında yer aldığından, bu şaşırtıcı değildir. Böylece, kamu kurumları, politikaları ve kaynakları, dışarıdan adalet ve eşitlik izlenimi uyandırırken, statükonun korunması için bu dönemde kullanılmıştır (Alkadry, Blessett, & Patterson, 2017:1195). Yeni kamu yönetimi anlayışı, post modern bir dönemde işlemektedir. Bu, Cunningham ve Weschler'in (2002) belirttiği gibi, geleneksel yöntemlerin, süreçlerin, öğretilerin zamanın yapıları ve gerçekleriyle uyumlu olmadığı bir dönemdir.

Hem teoride hem de uygulamada ortodoks (bürokratik) kamu yönetimi yerini post modern çağda kamu yönetimi eğitimi öğretimi için yeni bir modele bırakmıştır. Bu anlamda konu ile ilgili en iyi örneklerden olan ABD'deki post modern çağın önemli bir özelliği, sayıları hızla artan Hispanik ve Latinler, Asyalı Amerikalılar, Afrikalı Amerikalılar ve diğer farklı ırksal grupların liderliğindeki çeşitli nüfus gruplarıdır. Bazı topluluklar, özellikle Güney'de (örneğin, Georgia ve Güney Carolina) ve Midwest'te (örneğin, Iowa), yaklaşık on beş veya yirmi yıl önce çok az olan Hispanikler ve Latinler'de muazzam bir nüfus artışı yaşanmaktadır (Rice, 2004:143). Benzer şekilde de Türkiye'de özellikle Suriye ve diğer Arap ülkelerinden gelen mülteci grupların nüfusu hızla artmaktadır. Bu artışa uygun olarak da kamu kuruluşlarının fırsat eşitliği politikaları gereği pozitif ayrımcılık uygulamaları suretiyle veya siyasi tercihten dolayı bu gruplar çeşitli kurumlarda temsil edilebilirlik kazanmışlardır.

Bir kültür topluluğuna üyeliğin, kişisel büyüme ve gelişme için bir ön koşul olduğu söylenir. Böylece, belirli bir grup kimliği her şeyden önce yerleştirilir ve varsayılan özerklik, kendi kültürel topluluklarının ufku içindeki seçimlerle ilgilidir. Ancak bu ufuk her zaman sınırlıdır ve çok kültürlü bir toplumda birey, topluluklar arasında seçim yapmayı da öğrenmek zorundadır. Böylesi gelişmiş toplumlarda, günlük yaşamda çocukların büyüdüğü kesin kültürler yoktur. Bu toplumlar kültürel olarak çeşitlidir ve onların parçası olan birey de kaçınılmaz olarak etkilenir (Verkuyten, 2013:182). Bir kamu kuruluşunda çeşitliliğe güçlü bir şekilde odaklanmak, onun bürokratik bir kültürden vatandaş odaklı/sosyal eşitlik kültürüne doğru hareket etmesini gerekli kılar. Bu hareket, üç yeni kültüre geçiş ve uyum gerektirir. Bunlar; sorumluluk kültürü; yenilik kültürü ve maliyet bilinci kültürüdür. Bu kültürel ortamda, karar verme belirli bir derecede yenilik, doğaçlama ve risk alınması sonuçlarını doğurur. Elbette, kamu kurumları açısından sosyal eşitlik değerlendirmeleri en iyi şekilde bu tür bir kültürel ortamda gerçekleşir (Rice, 2004:152).

Uyumlu bir ikili kimlik olasılığı, ayrıca, ulusal sınıflamaların tanımlanma ve anlaşılma biçimine bağlıdır. Yurttaşlık yerine etnik ulus anlayışının egemen olduğu toplumlarda göçmenlerin ve azınlık üyelerinin ulusal aidiyet duygusu geliştirmeleri daha zordur. Ulusal birliği ve ulusal kimlik duygusunu güçlendirme ihtiyacına ilişkin siyasi ve kamusal tartışmalar bazen ulusal tarih ve kültür testleri, bağlılık yeminleri ve göçmenlerin ulusal bağlılıklarını artırmaya yönelik eğitim girişimleri gibi belirli önlemlere çevrilir. Bu önlemler, ulusal olmanın ne anlama geldiğine dair açık bir kavramsallaştırmaya yerleştirildiğinde yararlı olabilir. Vatandaşların neleri paylaştığının anlaşılmasına aynı

zamanda dahil edilme duygularına katkıda bulunabilir. Kavramsallaştırma etnik ve dini azınlık kimliklerini baltalamak zorunda değildir. Bununla birlikte, bu önlemler bir etnik milliyetçilik söylemi içine yerleştirildiğinde, çoğu azınlık üyesi için çekici olmayan asimilasyoncu çağrışımlara ve imalara sahip olma eğilimindedirler.

Göçmenlerin “bizden biri olmalarına” yardımcı olan önlemler sürekli ifade edilir ancak aslında kamu uygulamaları “onları bize dönüştüren” önlemler olarak kabul edilir. Göçmenlik ve ikili kimlikler, ulusal kimliği baltalamadan kültürel çeşitliliğe uygun bir ulusal kimliğin oluşmasına yol açmalıdır. Sadece ulusal kimliğin içeriği değil, aynı zamanda azınlık kimliğinin içeriği de ikili kimliklerin oluşması açısından önemlidir.

Örneğin, etnik ve ulusal kimliklerin bir bileşimine sahip olmak, aynı zamanda hem Müslüman hem de bir Batı Avrupa ulusunun üyesi olmaktan genellikle daha kolaydır. Müslüman kimliğine sahip göçmenler gelişmiş batı ülkelerinde genellikle vatandaş olarak kabul edilmezler ve bazen kendileri de ait olmak istemezler. Bu konular elbette birbiriyle bağlantılıdır çünkü kabul edildiğini hisseden insanlar daha kolay ait olmak isterler. Göçmenlerin ve özellikle Müslümanların sadakatsizlik veya bağlılık eksikliği şüpheleri gelişmiş batı toplumlarının her yerinde, birçok ülkede kendini gösterir ve gerçekte bir temele sahip olabilir. Müslüman göçmenlerin ulusal kimliğinin silinmesi bu tip ülkelerde bazen önemli düzeyde açık ve/veya örtük kamu politikası uygulamaları olarak ortaya çıkmaktadır. Araştırmalar, örneğin Büyük Britanya, Almanya ve İspanya'da Müslümanların çoğunluğunun kendilerini ülkelerinin vatandaşı olmaktan çok Müslüman olarak gördüklerini ortaya koymuştur. Bunun önemli bir nedeni de kendilerini reddedilmiş ve ayrımcılığa uğramış hissetmeleri ve bu nedenle içinde yaşadıkları toplumdan uzaklaşmalarıdır. Ayrımcılık, kişinin azınlık kimliğinin vurgulandığı ve ulusal sınıflandırmanın reddedildiği toplumsal ayrımcılığın en tutarlı ve önemli koşullarından biridir.

Bu nedenle, ayrımcılık karşıtı politikalar, yalnızca insanları iyileştirdikleri için değil, aynı zamanda göçmen ve azınlık üyelerine toplumun eşit üyeleri olduklarını, toplumun kendisinin adil ve güvenilir kurumlara sahip olduğunu anlattıkları için de son derece önemlidir. Bu politikaların sembolik değeri küçümsenmemelidir (Verkuyten, 2013:227). Özellikle batı ülkelerinde kentsel yeniden yapılanma uygulamalarında, siyahlar ve beyazlar için farklı sonuçlar üreten kamu politikalarının geliştirilmesi ve uygulanmasında, kamu kurumlarının ve kaynaklarının iş birliğinde ve yöneticilerin eylemlerinde tabi olunan ırkın etkisini gösterir. Batıda kamu kurumlarının her zaman, ırk ve sınıf çizgilerine uygun olarak insanlar için avantaj ve dezavantajı bir araya getiren ayrımcı uygulamalarla iç içe geçtiği görülmektedir (Alkadry, Blessett, & Patterson, 2017:1197). Bu düzeyde uygulamaların kamu alanı içinde uygun yönetim ve politikalar ile yumuşatılarak uygulanması önemlidir. Aksi durumda çatışmanın kamu alanında belirgin bir tehlike olarak ortaya çıkabileceği söylenebilir.

Kallen'a (1982akt. Ojo, & Clarke, 2021:249) göre” çok kültürlülük” terimi gelişmiş batı ülkelerinde genellikle üç boyutlu şekilde kullanılır: Bunlardan birincisi etnik çeşitlilik ve bu çeşitlilik içinde birliği teşvik etmek için benimsenen kamu yönetimi sürecidir. İkincisi etnik çeşitliliğin toplumun genel yapısında özümsemesine yönelik bir ilke olan kültürel çeşitliliğin toplum tarafından kabul edilmesidir. Üçüncüsü aynı zamanda kimlik sınıflandırmalarının sosyal adaleti, temsili ve hegemonik eğilimi sağlama aracı olarak görülmesidir. Çok kültürlülük üzerine söylem, çok kültürlü vatandaşlık felsefesine dayalı olarak azınlık gruplarının varlığını tanıyan çoğul toplumun yapıcı imgesini temsil eder. Etnik, dinsel, ırksal ve kültürel açıdan farklı toplumlar arasında eşitliği kabul etmek ve

teşvik etmek, çok kültürlülüğün temel karakterleridir. Ancak en önemlisi, çok kültürlülük homojen veya birleştirici bir teorik durum değildir. Çeşitliliğe pratik bir yaklaşım, kültürel eşitsizlikleri teşvik eden bir sosyal ve felsefe bileşeni olan ikili mercekleri içerir. Çok kültürlülük, sorun olarak görünen çeşitlilik durumuna yanıt vermek için sosyal, politik ve kültürel geleneklerde uygulanabilir olmuştur. Sonuç olarak, çok kültürlülük “her şeyden önce ırk, etnisite veya dine atıfta bulunularak tanımlanan tüm azınlık kültürlerinin devlet ve/veya baskın bir grup tarafından siyasi uzlaşması” olarak ifade edilebilir. Bu nedenle, devlet bireyin ve grupların kültürel değerlerinin önemini korumak için çeşitlilikle ilgilemek durumundadır.

Kültürel çeşitlilik fikri, kültürel kimliğin kabulü ve tanınmasının öz-saygı duyguları için çok önemli olduğu kilit çok kültürcü varsayımlardan biridir. Kişinin grubunun ve kültürünün toplum tarafından kabulü ve tanınması, özsaygı ve benlik saygısı duygularını sürdüren olumlu bir grup kimliği için değerli koşullar olarak kabul edilir. İnsanları tanıma ve bu tanınmışlığa uygun hareket etme, insanlara borçlu olduğumuz bir nezaketin sonucu değildir, bu durum hayati ve insani bir ihtiyaçtır. Bireyin, grubunun ve kültürünün toplum tarafından inkâr edilmesinin veya yanlış tanınmasının, öz-değer duygularını baltalayan güvensiz bir grup kimliğini kolaylaştırdığını gösteren epeyce araştırma vardır. ABD bağlamında, karşılıklı etkileşimlerde etnik azınlıkların saygı duyulmaya, beyazların ise sevilmeğe çalıştıkları gösterilmiştir (Verkuyten, 2013:64).

İdeal olarak, bir demokraside farklı geçmişlere sahip vatandaşlar, devletin kurumlarında (bürokrasi, yargı, yerel yönetim) ve kamu hizmetlerinde (okullar, polis, kamu yayın kuruluşları) eşit şekilde temsil edilir. Sonuç olarak, idarelerin ve kamu hizmeti kuruluşlarının iki yönlü örnek işlevi vardır: Birincisi, belirli bir toplumda herkes için eşit fırsatların var olduğunu ve hiç kimsenin dezavantajlı duruma getirilmediğini veya ayrımcılığa uğramadığını göstermelidirler. İkincisi, siyasi sistemin ve kamu idarelerinin açıklığı, tüm vatandaşların devlete eşit erişime ve sağladığı haklara, kamu mallarına ve hizmetlere katılmak için eşit fırsatlara sahip olduğu gösterilmelidir (Meziani-Remichi, & Maussen, 2017:1680). Kamu gruplar arasındaki farklılıkların değil ortak yönlerin vurgulandığı, bunun yönetim ve politikalar ile desteklenebildiği bir alan olmalıdır.

Aynı zamanda kamu yönetimi alanı içinde de belirli yaklaşımların ele alınması önemlidir. Kamu kurum ve kuruluşlarında çeşitlilik ile ilgili bakış açılarına yönelik politikaların geliştirilmesi gerekir. Kamu kuruluşlarında çeşitlilik kavramı ile ilişkili farklı yaklaşımlar son yıllarda önemli olmaktadır. Bunlardan biri de işletme varsayımı yaklaşımıdır. İşletme varsayımı farklı türde çalışanlara sahip olmanın üretkenliği ve örgütsel etkinliği artırmasıdır. Çünkü farklı özelliklere sahip bireylerin, çok kültürlü bir toplumda kamu kuruluşları için onları değerli varlıklar haline getiren farklı çalışma tarzları ve kültürel bilgileri vardır. Miller ve Katz (1995’den akt. Rice, 2004:144), çeşitliliğin bir kuruluşa daha geniş bir yaratıcılık, problem çözme ve karar verme becerilerini farklı bakış açıları ile çözebilme kapasitesi verdiğini gösterir. Buradaki önemli nokta, pro-aktif bir örgütsel çeşitlilik stratejisinin kamu hizmeti sunumunda hayati bir sosyal eşitlik sağlayıcısı olabileceğidir.

Ulusal kimliklerini merkeze alan yerli ikamet sahipleri, genellikle etnik azınlıkları ulusal kültür için bir tehdit olarak algılama eğilimindedir. Bu tehdit duyguları, azınlık haklarının ifade edilmesi durumunda konuya daha az taraftar olmaktadır. Algılanan tehdit, yeni gelenlerin yükümlülüklerine yapılan vurguyu artırarak yaşam iklimini gererek çatışma ortamına zemin hazırlamaktadır. İkamet sahipleri kuşatma altında olduğu düşünülen ulusal kimlik ve kültür, kültürel çeşitliliğin onaylanması yolu ile daha fazla taviz vermemelidir.

Bu durumunda sonradan farklı olumsuz sonuçları olabileceği düşünülmektedir. Bu uygulama yerine yerli ikamet sahipleri yeni gelenlerden açık kültürel taleplerde bulunularak konunun açık ortamda tartışılabilmesi ve konuşulması yolu ile var olan iklimi güçlendirmelidirler.

Son 20 yılda birçok Avrupa ülkesinde azınlıklar ve göçmenler için haklar, hizmetler ve kolaylıklar sağlamaktan kültürel uyum ve asimilasyon taleplerine doğru giderek artan bir dönüş olmaktadır (Verkuyten, 2013:144). Nitekim sonuçlara ve karşılaştırmaya odaklanma, bir rekabet kültürüne yol açar ve bu da yöneticiler için bir değerler çatışması yaratır. Başka bir deyişle, kamu yönetiminin geleneksel değerleri (örneğin, ekonomi ve verimlilik) adil uygulama zorunluluğu ile çelişir hale gelir. “Tüm sosyal grupların aynı başarı beklentilerine ve hayatın olumsuzluklarından korunmak için aynı fırsatlara sahip olmasını” sağlamaya çalışmak gereklidir. Frederickson'un (2010) sosyal eşitliği kamu yönetiminin dördüncü ayağı haline getirme çağrısından bu yana, yöneticilerin kendi eylemlerinin toplumdaki tüm grupları nasıl etkilediğinin farkında olmalarını sağlamak için farklı çabalar sarf edilmiştir. Burada kamu yöneticilerinin uygulamaları gözden kaçırılmamalıdır. Yöneticilerin, rekabet kültürü sonucunda muhtemelen, eylemlerinin etik olmayan sonuçları gözden kaçırabilmektedir. Ayrıca bu farklı uygulamalar sonuç üretme (işleri halletme) ihtiyacına odaklanan yeni-eski yöneticiler inancını doğurmaktadır (Alkadry, Blessett, & Patterson, 2017:1192). Kamu yönetiminin doğru ve kabul edilebilir uygulamalarının norm temelli olarak gelişmesi önemlidir ancak bu durumun da ayrı olarak ele alınması gerekmektedir. Kamu yönetimi sürekli farklılaşan yaklaşımlar ile kültürel çeşitlilik alanındaki uygulamalar da değişebilmektedir. Uygulamalar için kamu yönetiminin kültürel yeterliliğinin sağlanmış olması beklenilir.

## SONUÇ

Küreselleşme, 21. yüzyılda ülkeler arası nüfus hareketlerine ivme kazandırmış, bu durum da ülkelerin kamu yönetimi alanında köklü değişiklikleri kaçınılmaz kılmıştır. Artık ulus devletler ve kamu yönetimi teşkilatı, kültürün etkisinin farkına varmak, kültürel temelli bir yaklaşımın uygulanması için gerekli adımları atmak zorunda kalmıştır. Kültür ve kültürel farklılıklar, kısmen anlaşılması zor konulardır çünkü kültür, insanların anlamlı etkileşiminden kaynaklanan hem bir sonuç hem de bir süreçtir. Kültür, bir grubun diline, değerlerine ve davranış normlarına yansıdığı şekliyle kendine özgü yaşam biçimidir. Kültürel arka plan, insanların düşünme ve hareket etme şeklini etkilese de çoğu kişi bu kültürel etkileri doğal karşılıyor ve çoğu zaman bunların kendi yaşamları ve başkalarının yaşamları üzerindeki derin etkisinin farkında değildir. Hemen hemen her toplumda azınlık statüsünde bulunan topluluklar mevcuttur ve bu gruplar düşüncelerini, konuşmalarını ve toplumsal etkileşimlerini sürdürürler.

Ancak tarihin akışı, güçlü bir yol bağımlılığı yaratır; sonuç yelpazesi ve seçenekler menüsü geçmişin belirlediği parametrelerle şekillenir. Kültürel çoğulculuğun yapılandırılması belirli bir yönetim biçimine bağlı olarak geliştirilmelidir: Farklı toplulukların sayısı, boyutu, coğrafi dağılımı ve hareketlilik derecesi; etnik çeşitliliğin diğer sosyal farklılaşma ve hiyerarşi biçimleriyle ilişkisi gibi durumlar ve özelliklere dikkat edilmelidir. Devletin kültür tanımı, kendi vatandaşlarının ulus olarak kendilerini meşrulaştırma metninin içeriği, akla gelebilecek seçenekler listesini şekillendirerek bir yol ve yöntem çerçevesini ortaya koyabilir. Bu faktörün merkezi önemini anlamak için, Japonya ile Endonezya, İsviçre ile Fransa, Almanya ile Kanada, Nijerya ile Brezilya arasındaki karşıtlıkları düşünmek yeterlidir. Bu ülkelerde, milliyetçilikle ilgili son tartışmalarda vurgulanan “etnik” ve “yurttaşlık” kavramları ulus kavramına karşıt kavram olarak anlaşılmaktadır (Young,



2016:5). Kamu yönetiminin kavramların seçiminden bu kavramları ilgilendiren kamu uygulamalarına varıncaya kadar farklı boyutlarda kendisini geliştirerek yenilemesi gerekmektedir. Aksi bir durumda yönetimi ve devlet içindeki toplumsal boyutları etkileyen bir durumun ortaya çıkabileceği öngörülmektedir.

Kamu yönetimi alanında kültürel yeterliliği teşvik etmek, çalışma ve uygulamalarına dahil etmek ve bir kamu kurumunu kamu hizmeti sunumunda kültürel yeterliliğe doğru yönlendirmek, çeşitli faaliyetlerin yerine getirilmesini gerektiren bir çabadır. İlk olarak, kamu yönetimi çalışması, kamu hizmetlerinin ve kamu programlarının sunumunda kültürel farklılıkların önemli olduğunu kabul etmelidir.

Kültür, kamu yönetimi çalışmasında veya bir kamu kurumu tarafından göz ardı edildiğinde veya dikkate alınmadığında bireylerin, ailelerin ve grupların ihtiyaç duydukları hizmetleri veya desteği alamamaları veya daha da kötüsü, yardımcı olmaktan çok zararlı hizmet ve yardım almaları çok güçlü bir olasılıktır.

İkinci olarak, teşkilatın tüm üyeleri sürekli liderlik ve desteğe ihtiyaç duyar.

Üçüncüsü, kültürel olarak yetkin kamu yönetimi ve kamu hizmeti sunumu bazı nitelikler gerektirir, bunlar kültürel uygunluk; kültürel erişilebilirlik ve kültürel kabul edilebilirliktir. Kültürel olarak uygun kamu hizmeti sunumu, hedef kitlenin veya toplulukların ihtiyaçlarını ve sağlanan hizmet türlerini tanıır. Kültürel olarak erişilebilir kamu hizmeti sunumu, farklı kültürel gruplar için hizmetlere kapı aralamaktadır; bu, kültürel yetkinliği engelleyebilecek yapısal engellerin ele alınmasını içerir. Bu engeller bir kez ele alındığında, toplumun tüm alanlarında kültürel olarak kabul edilebilir hizmetlerin ortaya çıkması daha olasıdır.

Dördüncüsü, bir kamu kurumunun kültürel yetkinliği kullanması, hizmet sunumu müdahale stratejileri ve yaklaşımları oluşturmak için azınlık kültürlerinin inançları, alışkanlıkları, davranışları ve değer sistemlerinin güçlü yanları ve bakış açıları üzerine kuruludur.

Beşincisi, kültürel yetkinliğin kazanılması, kuruluşların ve bireylerin farklı kültürel gruplardan bireylerle hem eğitim hem de kültürel karşılaşmalar yoluyla kültürel farkındalık, kültürel bilgi ve kültürel beceriler edindiği bir gelişim sürecidir. Bu süreç, kültürel yeterliliğin durağan olmadığını ve farklı kültürel gruplar hakkında sık sık öğrenmeyi, yeniden öğrenmeyi ve öğrenmeyi unutmayı gerektirdiğini kabul eder.

Son olarak, kamu yönetimi ve kamu hizmeti sunumundaki kültürel yeterlilik, değerlendirme araçları ve performans ölçütleri dahil olmak üzere farklı geleneksel ve ana akım olmayan kaynakları ve yaklaşımları incelemek ve dahil etmek için kalıpların dışında düşünmeyi gerektirecektir. Bu yeni düşünce, kamu yönetimi öğretimi ve uygulamasının toplum üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu ve sonuç olarak, kamu yönetimi öğretimi ve uygulamasının çağdaş, çok kültürlü bir çağda kültürel yeterliliğe odaklanması gerektiğini kabul eder (Rice, 2007:51). Bütün bu bakış açıları ile ortaya konulan çalışmanın alanda farklı ve yeni yaklaşımları ortaya çıkartabileceği öngörülmektedir.

## **KAYNAKÇA**

Al-Harhi, A. S., & Al-Harhi, H. K. (2012). Perceptions of the demand for cultural diversity in the Omani workplace and its availability among secondary school students. In *Cultural and Social Diversity and the Transition from Education to Work* (pp. 37-54). Dordrecht: Springer Netherlands.

- Alkadry, M. G., Blessett, B., & Patterson, V. L. (2017). Public administration, diversity, and the ethic of getting things done. *Administration & Society*, 49(8), 1191-1218.
- Cheon, B. K. (2019). The diversity of cultural diversity: Psychological consequences of different patterns of intercultural contact and mixing. *Asian Journal of Social Psychology*, 22(1), 93-105.
- Evans, & Suklun, H. (2017). Workplace diversity and intercultural communication: A phenomenological study. *Cogent Business & Management*, 4(1), 1408943.
- Frederickson H. G. (2010). *Social Equity and Public Administration*. Armonk, New York: M.E. Sharpe.
- Halualani, R. T. (2021). *Intercultural Communication: A Critical Perspective*. Cognella Academic Publishing.
- Hannerz, U. (1996). *Transnational connections: Culture, people, places*. Taylor & Francis US.
- Heuberger, B., Gerber, D., & Anderson, R. (2010). Strength through Cultural Diversity: Developing and Teaching a Diversity Course. *College Teaching*, 47(3), 107-113.
- Hofstede, G. (2001). *Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions and Organizations Across Nations*. London: SAGE Publications.
- Marsiglia, F. F., Kulis, S. S., & Lechuga-Peña, S. (2021). *Diversity, oppression, and change: Culturally grounded social work*. Oxford University Press, USA.
- Meziani-Remichi, Y., & Maussen, M. (2017). Recruitment in public administrations: Diversity policies and selection practices in a French city. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 43(10), 1679-1695.
- Mousa, M. (2020). Diversity management in Egyptian public contexts: when the heat yields cold reactions. Farazmand, A. (Ed.). *Global encyclopedia of public administration, public policy, and Governance/management*. (pp. 3381-3384). Switzerland: Springer Nature.
- Ojo, J. S., & Clarke, J. (2021). Multiculturalism and policymaking in Africa. Onyango, G. (Eds.). In *Routledge Handbook of Public Policy in Africa* (pp. 247-258). Routledge.
- Patterson, O., (2017). Authority, alienation, and social death, eds Pargas, D.A. & Roşu, F., in *Critical Readings on Global Slavery*, (pp. 99–146). Boston/Leiden: Brill.
- Rice, M. F. (2004). Organizational culture, social equity, and diversity: Teaching public administration education in the postmodern era. *Journal of Public Affairs Education*, 10(2), 143-154.
- Rice, M. F. (2007). Promoting cultural competency in public administration and public service delivery: Utilizing self-assessment tools and performance measures. *Journal of Public Affairs Education*, 13(1), 41-57.
- Selmer, J., Lauring, J., & Jonasson, C. (2013). Academic staff involvement and openness to diversity in international educational organisations: Is there a moderating effect of shared language?. *Higher Education Quarterly*, 67(2), 135-156.

Stavenhagen, R. (2016). Indigenous Peoples: Emerging International Actors. Young, C. (Eds.). In *Ethnic Diversity and Public Policy: A Comparative Inquiry* (pp. 133-152). New York: Springer.

Verkuyten, M. (2013). *Identity and cultural diversity: What social psychology can teach us*. Routledge.

Vitikainen, A. (2015). *The limits of liberal multiculturalism: Towards an individuated approach to cultural diversity*. New York: Springer.

Young, C. (2016). Ethnic diversity and public policy: An overview. Young, C. (Eds.). *Ethnic Diversity and Public Policy: A Comparative Inquiry*, (pp. 1-30). New York:

# KAHRAMANMARAŞ KOŞULLARINDA *Salvia officinalis* L. TÜRÜNÜN UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİNİN BELİRLENMESİ

## DETERMINATION OF ESSENTIAL OIL COMPONENTS OF *Salvia officinalis* L. SPECIES IN KAHRAMANMARAŞ CONDITIONS

**Doç. Dr. Osman GEDİK**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,  
Kahramanmaraş, Türkiye

### ÖZET

Tıbbi ada çayı olarak bilinen *Salvia officinalis*'in ülkemizde üretim alanı giderek artmaktadır. Bu çalışmada Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yetiştirilen tıbbi adaçayının 2021 ve 2022 yıllarına ait uçucu yağ oran ve bileşenleri belirlenmiştir. Çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne ait olan araştırma alanında yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan tıbbi adaçayı çiçeklenme döneminde hasat edilerek laboratuvar ortamında kurutulmuştur. Kurutulan herbalar öğütülerek Neo-Clevenger cihazında su distilasyonu ile 3 saat boyunca uçucu yağları çıkarılmıştır. Elde edilen uçucu yağların bileşenleri GC/MS cihazında belirlenmiştir. Uçucu yağ oranı 2021 yılında %1.18 iken 2022 yılında %1.42 olarak belirlenmiştir. Uçucu yağ bileşen sayısına bakıldığında ilk yıl (2021) 22 farklı, ikinci yıl (2022) 25 farklı bileşen belirlenmiştir. Uçucu yağ bileşenlerine bakıldığında; her iki yılda da başlıca bileşen  $\alpha$ -thujone (sırasıyla %24.84, %19.53) olarak belirlenmiştir. İlk yılda başlıca bileşeni %18.23 ile kafur, %10.87 ile  $\beta$ -thujone, %9.57 ile 1,8-sineol %5'in üzerinde bir değere sahip olmuştur. İkinci yıl ise başlıca bileşeni takip eden bileşenler %13.08 ile 1,8-sineol, %9.17 ile  $\beta$ -thujone, %9.10 ile borneol, %8.05 ile kafur, %7.84 ile viridiflorol, %6.70 ile  $\alpha$ -humulene, %5.52 ile  $\beta$ -caryophyllene ve %5.33 ile  $\alpha$ -pinene %5'in üzerinde bir değere sahip olmuştur. Verilere bakıldığında her iki yılda da başlıca bileşen aynı olmasına rağmen, bileşen sayısı ve yüzde oranları arasında farklılıklar görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** *Salvia officinalis*, tıbbi adaçayı, uçucu yağ bileşenleri

### ABSTRACT

The production area of *Salvia officinalis*, known as medicinal sage, is gradually increasing in our country. In this study, the essential oil rate and components of sage grown in Kahramanmaraş ecological conditions were determined for 2021 and 2022. The study was carried out in the research area of Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops. *S. officinalis* used in the study was harvested during the flowering period and dried in the laboratory environment. The dried herbs were ground and their essential oils were extracted by water distillation in a Neo-Clevenger Apparatus for 3 hours. The components of the essential oils obtained were determined on the GC/MS

device. The essential oil rate was determined as 1.18% in 2021 and 1.42% in 2022. Considering the number of essential oil components, 22 different components were determined in the first year (2021) and 25 different components in the second year (2022). When looking at the essential oil components; In both years, the major component was determined to be  $\alpha$ -thujone (24.84%, 19.53%, respectively). In the first year, its main components were camphor with 18.23%,  $\beta$ -thujone with 10.87%, and 1,8-cineole with 9.57%, with a value above 5%. In the second year, the following components were 1,8-cineole with 13.08%,  $\beta$ -thujone with 9.17%, borneol with 9.10%, camphor with 8.05%, viridifluorol with 7.84%,  $\alpha$ -humulene with 6.70%,  $\beta$ -caryophyllene with 5.52% and  $\alpha$ -pinene with 5.33% had a value above 5%. When looking at the data, although the main component was the same in both years, there were differences in the number of components and percentage rates.

**Key words:** *Salvia officinalis*, sage, essential oil components

## GİRİŞ

Tıbbi ve aromatik bitkiler, içerdikleri biyoaktif (etken) maddeler nedeniyle kültürü yapılan bitkilerdir (Başyigit ve Baydar, 2017). Adaçayı (*Salvia* L.), Lamiaceae familyasından değerli bir tıbbi ve aromatik bitkidir. Gen merkezi Akdeniz bölgesi olmakla birlikte dünyanın hemen her yerinde yayılan Lamiaceae familyası 200 cins ve 3200 kadar türe sahiptir (Akman, 1998). Dünya çapında 900'ün üzerinde tür ile temsil edilen *Salvia* cinsi Lamiaceae familyasının muhtemelen en zengin üyesi olup dünyada hafif tropikal ve ılıman bölgelerde bulunmaktadır (Özdemir ve Şenel, 1999). *Salvia* cinsine ait türler kuvvetli kokulu çok yıllık otsular veya çalılar olup nadiren iki veya bir yıllık bitkilerdir (Seçmen ve ark., 1998). *Salvia* cinsinin en büyük iki merkezi Amerika ve Güneybatı Asya' da dır. Anadolu *Salvia* cinsi için Asya' da büyük bir merkezdir (Vural and Adıgüzel, 1996). Türkiye florasında 97 adaçayı türü doğal olarak yetişir (bunlardan 51'i endemiktir) (İpek ve Gürbüz, 2010). Akdeniz ikliminin etkili olduğu bölgelerimizde "şalba" veya "çalba" olarak adlandırılan *Salvia fruticosa* ve *Salvia tomentosa* türleri doğadan yoğun olarak (yılda 1500 ton kadar) toplanmakta, başta ABD olmak üzere birçok ülkeye ihracat edilmektedir (Baydar, 2016). Türkiye florasında doğal olarak yetişen diğer önemli bir adaçayı türü olan *Salvia sclarea* L. (Misk adaçayı) ise ticari olarak değerlendirilmemektedir (Başyigit ve Baydar, 2017). Başyigit ve Baydar (2017)'in çalışmasında bildirdiği üzere; ticari değeri en yüksek olanlar tıbbi adaçayı veya Dalmaçya adaçayı olarak adlandırılan *Salvia officinalis* L., Yunan veya Anadolu adaçayı olarak adlandırılan *Salvia fruticosa* Mill., (syn. *Salvia triloba* L.), elma adaçayı olarak adlandırılan *Salvia pomifera* L., İspanyol adaçayı olarak adlandırılan *Salvia lavandulaefolia* Vahl. ve misk adaçayı olarak adlandırılan *Salvia sclarea* L.'dir (Dweck, 2000). Tıbbi adaçayının ekonomik olarak değerlendirilen kısımları yapraklarıdır (Folia Salviae). Yaprak epidermis hücrelerinden sapları tek, başları 1 veya 2 hücreli salgı tüyleri bulunur. Bu tüyler aynı zamanda en önemli uçucu yağ kaynağıdır (Baydar, 2016). Bu çalışmada, dünyada yaygın olarak kültürü yapılan ve son yıllarda Türkiye'de de kültürü yapılmaya başlayan tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) türünün uçucu yağ oranı ve bileşenleri belirlenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Yapılan çok sayıda araştırma bitkilerdeki etken maddenin, bitkinin türüne ve üretimin yapıldığı bölgenin iklim ve toprak koşullarına bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya

koymuştur. Bu çalışmada tıbbi adaçayı olarak bilinen *Salvia officinalis* bitkisinin Kahramanmaraş merkez koşullarında uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi için 2021-2022 yıllarında olmak üzere iki yıl süre ile yürütülmüştür. *Salvia officinalis* türüne ait olan tohum örnekleri Almanya'dan temin edilmiştir. Temin edilen tohumlar viyollere ekilerek fide edilmiş daha sonrasında ise araziye şaşırtılmıştır. Fideler araziye 2020 yılında şaşırtılmış ve ilk yıl plantasyon yılı olarak değerlendirilmiştir. 2021 ve 2022 yıllarında tam çiçeklenme döneminde bitkiler hasat edilerek laboratuvar ortamında gölgede kurutulmuştur. Kurutulan herbaldan her iki yılda da uçucu yağı çıkarılmadan önce öğütülerek hazırlanmıştır.

### **Uçucu yağ izolasyonu ve bileşenlerinin belirlenmesi**

Kurutularak hazırlanan herbalar öğütülerek hazırlanmış ve 25 gr öğütülmüş numune üzerine 500 ml saf su ilave edilerek su distilasyonu yöntemi ile üç saat boyunca Neo-Clevenger cihazında uçucu yağı çıkarılmıştır. Distilasyon sonucu elde edilen uçucu yağ Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) laboratuvarında GC/MS cihazında analiz edilmiştir.

Elde edilen uçucu yağların bileşenlerini belirleyebilmek için uçucu yağlar 1:100 oranında hekzan ile seyreltilmiştir. Uçucu yağ bileşen analizi GC/GC-MS (Gaz kromatografisi (Agilent 7890A)-kütle detektör (Agilent 5975C) cihazı ile kapiler kolon (HP Innowax Capillary; 60.0 m x 0.25 mm x 0.25 µm) kullanılarak yapılmıştır. Analizde taşıyıcı gaz olarak 0.8 ml/dk akış hızına sahip helyum gazı kullanılmış, numuneler cihaza 1 µl enjeksiyon hacminde 40:1 split oranı kullanılarak enjekte edilmiştir. Enjektör sisteminin sıcaklığı 250 °C'de sabit tutulmuş, kolon sıcaklık programı 60 °C (10 dakika), 60 °C'den 220 °C'ye 4 °C/dakika ve 220 °C (10 dakika) olacak şekilde programlanmıştır. Bu sıcaklık programı kullanıldığında toplam analiz süresi 60 dakika olarak gerçekleşmiştir. Kütle dedeksiyonu için tarama aralığı (m/z) 35-450 atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı iyonizasyonu 70 eV olarak uygulanmıştır. Uçucu yağ bileşenlerinin teşhisi yapılırken Wiley ve Oil Adams kütüphanelerinin sonuçları kullanılmıştır. Elde edilen bileşenlerin yüzde oranları FID dedektör kullanılarak, bileşenlerin teşhisi ise MS dedektör kullanılarak tespit edilmiştir (Adams, 1998; Uysal Bayar ve Çınar, 2020).

### **ARAŞTIRMA VE BULGULAR**

Kahramanmaraş merkez ekolojik koşullarında tıbbi adaçayının uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenlerine ait iki yıllık değerler Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Tıbbi adaçayının 2021 yılına ait olan uçucu yağ oranı ve bileşenleri (%)

Peak	R.T.	Bileşenler	Bileşen oranı (%)
1	10.13	cis-salvene	0.32
2	13.14	$\alpha$ -pinene	4.44
3	15.07	camphene	4.54
4	16.93	$\beta$ -pinene	1.50
5	19.34	$\beta$ -myrcene	0.88
6	21.05	limonene	1.80
7	21.44	1,8-cineole	9.57
8	24.19	cymene	0.87
9	30.20	$\alpha$ -thujone	24.84
10	30.87	$\beta$ -thujone	10.87
11	33.59	camphor	18.23
12	33.83	linalool	0.51
13	35.42	bornyl acetate	2.77
14	35.95	terpinen-4-ol	0.44
15	36.18	$\beta$ -caryophyllene	2.17
16	37.41	sabinyl acetate	0.20
17	38.39	$\alpha$ -humulene	3.06
18	38.68	$\alpha$ -terpineol	0.28
19	38.93	borneol	4.29
20	47.04	caryophyllene oxide	0.41
21	48.43	humulene epoxide II	0.92
22	49.21	viridiflorol	3.84
Uçucu yağ oranı (%)			1.18
Toplam tanımlanan (%)			96.73
Tanımlanamayan (%)			3.27

Tablo 1'e bakıldığında 2021 yılında yapılan hasattan elde edilen herbalarda uçucu yağ oranı %1.18 olarak belirlenmiştir. Uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi için GC-MS te yapılan analiz sonucunda 22 farklı bileşen olduğu görülmüştür. Tıbbi adaçayı uçucu yağında başlıca bileşen %24.84 ile  $\alpha$ -tuyon olduğu ve bu bileşeni, %18.23 ile kafur, %10.87 ile  $\beta$ -tuyon, %9.57 ile 1,8-sineol, %4.54 ile kamfen, %4.44 ile  $\alpha$ -pinene ve %4.29 ile borneol bileşenleri takip etmekte olup bu bileşenler %4'ün üzerinde değere sahip olmuşlardır.

**Tablo 2.** Tıbbi adaçayının 2022 yılına ait olan uçucu yağ oranı ve bileşenleri (%)

Peak	RT	Bileşenler	Bileşen oranı (%)
1	10.13	cis-salvene	0.20
2	12.97	$\alpha$ -pinene	5.33
3	14.91	camphene	3.17
4	16.84	$\beta$ -pinene	3.06
5	19.47	$\beta$ -myrcene	0.69
6	20.38	$\alpha$ -terpinene	0.20
7	21.33	limonene	1.38
8	21.78	1,8-cineole	13.08
9	22.97	$\beta$ -ocimene	0.28
10	23.61	$\gamma$ -terpinene	0.35
11	24.88	cymene	0.52
12	25.40	terpinene-4-ol acetate	0.17
13	31.80	$\alpha$ -thujone	19.53
14	32.57	$\beta$ -thujone	9.17
15	35.72	camphor	8.05
16	35.93	linalool	0.55
17	37.76	bornyl acetate	2.53
18	38.39	terpinen-4-ol	0.27
19	38.59	$\beta$ -caryophyllene	5.52
20	40.30	$\beta$ -farnesene	0.34
21	41.17	$\alpha$ -humulene	6.70
22	41.59	isosativene	0.67
23	41.85	borneol	9.10
24	43.79	epibicyclosquiphellandrene	0.31
25	54.08	viridiflorol	7.84
Uçucu yağ oranı (%)			1.42
Toplam tanımlanan (%)			98.98
Tanımlanamayan (%)			1.02

Tablo 2 ye bakıldığında 2022 yılında yapılan hasattan elde edilen herbalarda uçucu yağ oranı %1.42 olarak belirlenmiştir. Uçucu yağın 25 farklı bileşene sahip olduğu görülmüştür. İlk yılda olduğu gibi başlıca bileşen yine  $\alpha$ -tuyon (%19.53) olduğu görülmüştür. Bu bileşeni %13.08 ile 1,8-sineol, %9.17 ile  $\beta$ -tuyon, %9.10 ile borneol, %8.05 ile kafur, %7.84 ile viridiflorol, %6.70 ile  $\alpha$ -humulen, %5.52 ile beta-karyofilen ve %5.33 ile  $\alpha$ -pinen'in takip ettiği görülmüştür. Yapılan çalışmalara bakıldığında; Başyigit ve Baydar (2017) farklı hasat zamanlarında uçucu yağ oranlarını %0.83-3.33 aralığında,  $\alpha$ -tuyon %15.72-26.26,  $\beta$ -tuyon % 4.51-27.67, 1,8-sineol %11.93-31.87 ve kamfor %3.65-23.02 aralığında değiştiğini belirtmişlerdir. Karayel (2019) tıbbi adaçayı yapraklarında uçucu yağ oranını %2.08-2.23 aralığında, uçucu yağdaki ana bileşenler ise  $\alpha$ -tuyon %31.82, 1,8-sineol %14.39, kamfor %12.05,  $\beta$ -tuyon %8.55 olarak bulunmuştur. Katar ve ark. (2018)'nin tıbbi adaçayının dört farklı gelişim döneminde yapmış oldukları hasattan elde edilen herbada uçucu yağ oranı



%1.0-2.0 olarak, uçucu yağ bileşenlerini ise  $\alpha$ -tuyon %3.09-47.24, kamfor %12.41-20.63 olarak belirlenmiştir.

## SONUÇ

Tıbbi bitkilerde biyoaktif maddeler bitkinin organlarına, bitkinin hayat devrelerine ve bitkinin biçim zamanlarına göre önemli değişiklikler gösterir. Bu nedenle tıbbi ve aromatik bitki üreticilerinin her şeyden önce kaynak bitkinin biyoaktif madde değişimini (varyabilitesini) çok iyi bilmesi ve etken maddelerce en zengin olduğu yerde, devrede ve zamanda toplaması, biçmesi ve hasat etmesi gerekir. Bu çalışmada tıbbi adaçayının uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenleri belirlenmiştir. Uçucu yağ oranı %1.18-1.42 aralığında değişim göstermiştir. Başlıca uçucu yağ bileşeni olan  $\alpha$ -tuyon sırasıyla %24.84, %19.53 olarak belirlenmiştir. Aynı lokasyonda uçucu yağ bileşenlerinde yıllar arasında farklılıklar görülmüştür. Buda bitkilerde sekonder metabolitlerin değişen iklim koşullarına göre sentezinin değişiklik göstermesinden kaynaklanmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Adams, R.P. (1998). The leaf essential oils and chemotaxonomy of *Juniperus* sect. *Juniperus*, *Biochemical Systematics and Ecology*, 26: 637-645.
- Uysal Bayar, F. & Çınar, O. (2020). Kültür koşullarında yetiştirilen farklı *Origanum* spp. türlerinin bazı verim ve kalite parametreleri, *Derim*, 37(1): 10-17.
- Akman, Y. (1998). *Bitki Biyolojisine Giriş Botanik*, Ankara Üniv. Fen Fakültesi. 8. Baskı, Palme Yayıncılık, Ankara, 475, 187-189.
- Özdemir, C. and Şenel, G. (1999). The morphological, anatomical and karyological properties of *Salvia sclarae* L., *Tr. J. of Botany*, 23, 7-18.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. & Leblebici, E. (1998). *Tohumlu Bitkiler Sistematigi*, 5. Baskı. E.Ü. Fen Fak. Yayın, Bornova İzmir, 276-280.
- Vural, A. & Adıgüzel, N. (1996). A new species from central anatolia *Salvia aytachii* M. Vural et N. Adıgüzel (Labiatae). *Turkish Journal of Botany*, 20(6), 531-534.
- İpek, A. & Gürbüz, B. (2010). Türkiye florasında bulunan *Salvia* türleri ve tehlike durumları. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 19(1-2), 30-35.
- Baydar, H. (2016). *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 5. Baskı)*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Yayın No: 51.
- Dweck, A. (2000). The Folklore and Cosmetic Use of Various *Salvia* Species. In Sage: The Genus *Salvia* (Edited by Spiridon E. Kintzios). Harwood Academic Publishers, The Netherlands, 1-26.

- Başıyigit, M. & Baydar, H. (2017). Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda farklı hasat zamanlarının uçucu ya ve fenolik bileşikler ile antioksidan aktivite üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 131-137.
- Karayel, H.B. (2019). Kütahya (Gediz) Yöresinde yetiştirilen tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) türünün tohum ve yaprağında uçucu yağ bileşenlerin değerlendirilmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg.*, 22(Ek Sayı 1), 1-5.
- Katar, N., Katar, D., Aydın, D. & Olgun, M. (2018). Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda uçucu yağ oranı ve kompozisyonu üzerine ontogenetik varyabilitenin etkisi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 4(2): 231 – 236.

# SPHERICALLY SYMMETRIC VACUUM SOLUTION IN $f(R, \Phi, X)$ THEORY

**Dr. Hüseyin Aydın**

State Hydraulic Works (DSİ), Trabzon, Türkiye

orcid:0000-0002-5471-619X

**Erkan Eraslan**

Çanakkale Onsekiz Mart University, School of Graduate Studies, Çanakkale, Türkiye

orcid:0000-0002-1741-9399

## ABSTRACT

In this study, field equations in  $f(R, \Phi, X)$  theory are solved together with the Klein-Gordon equation by choosing spherically symmetric, static spacetime metric in the absence of matter.  $f(R, \Phi, X)$  theory is a modified gravitational theory.  $f(R, \Phi, X)$  represents general function of Ricci scalar ( $R$ ), a scalar field ( $\Phi$ ) and a kinetic term ( $X$ ). Obtained vacuum solution can be reduced to general relativity theory. Achieved results are examined by using graphics. The physical validity of the achieved results are examined and compared with general relativity theory and previous studies in the literature.

**Keywords:**  $f(R, \Phi, X)$  theory, Gravitation, Vacuum, General relativity

## INTRODUCTION

Alternative gravitational theories to general relativity have been developed to explain different periods of the universe, such as inflation and late accelerated expansion, with a single theory.  $f(R, \Phi, X)$  Theory is an alternative gravitational theory  $f(R, \Phi, X)$  represents general function of Ricci scalar ( $R$ ), a scalar field ( $\Phi$ ) and a kinetic term ( $X$ ) (Bahamonde *et al.*, 2015).  $f(R, \Phi, X)$  Theory models can be reduced to other alternative gravitational theories and to general relativity.

Action function of general relativity theory can be written as follows.

$$S = \int \sqrt{-g} R d^4x + S_m \quad (1)$$

$S_m$  denotes matter Lagrangian. We assume  $\kappa = \frac{8\pi G}{c^4} = 1$ . Action function of  $f(R, \Phi, X)$  theory is given by

$$S = \int \sqrt{-g} f(R, \Phi, X) d^4x + S_m \quad (2)$$

where  $X(\Phi) = -\frac{\epsilon}{2}\Phi^a\Phi_{,a}$  (Hwang & Noh, 2002; Tsujikawa, 2007). The field equations of  $f(R, \Phi, X)$  theory can be derived from Eq. (2) by using at least action,  $\delta S = 0$  (Bahamonde *et al.*, 2015).

$$F G_{ik} - \frac{1}{2}(f(R, \Phi, X) - RF)g_{ik} - \nabla_i \nabla_k F + g_{ik} \nabla_l \nabla^l F - \frac{\epsilon}{2} H(\nabla_i \Phi)(\nabla_k \Phi) = T_{ik} \quad (3)$$

Here,  $F = \frac{df}{dR}$ ,  $H = \frac{df}{dX}$ .  $G_{ik}$  represents Einstein tensor such as  $R_{ik} - \frac{1}{2}g_{ik}R$ . Also,  $\nabla_i$  indicates covariant derivative. We take  $\epsilon = 1$  for canonical scalar fields.

We use static spherically symmetric spacetime metric.

$$ds^2 = A(r)dr^2 + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\varphi^2 - B(r)dt^2 \quad (4)$$

Ricci scalar for the given spacetime is obtained as follows.

$$R = \frac{(-2B''ABr^2 + (B')^2Ar^2 + rBB'(A'r - 4A) + 4B^2(A'r + A^2 - A))}{2(ABr)^2} \quad (5)$$

## RESEARCH ANALYSIS AND RESULTS

We consider absence of matter state. Therefore, energy momentum tensor takes following form.

$$T_{ik} = 0 \quad (6)$$

Additionally, it can be taken into account Klein-Gordon equation for  $f(R, \Phi, X)$  theory. Klein-Gordon equation is satisfied by scalar fields (Detweiler, 1980).

$$\nabla_i(H\nabla^i\Phi) + \epsilon N = 0 \quad (7)$$

Here,  $N = \frac{df}{d\Phi}$  (Tsujikawa, 2007). By using Eqs. (3-7), the field equations can be written down as follows:

$$-\frac{3\epsilon H(\Phi')^2}{8} + \frac{B'F'}{8B} + \frac{3A'F'}{8A} - \frac{3F''}{4} - \frac{FB''}{4B} + \frac{F(B')^2}{8B^2} + \frac{FA'B'}{8AB} + \frac{F'}{2r} - \frac{AF}{2r^2} + \frac{FB'}{2rB} + \frac{FA'}{2rA} + \frac{F}{2r^2} = 0 \quad (8)$$

$$\frac{\epsilon H(\Phi')^2 r^2}{8A} + \frac{r^2 F''}{4A} + \frac{r^2 B' F'}{8AB} + \frac{r^2 F B''}{4AB} - \frac{r^2 F(B')^2}{8AB^2} - \frac{r^2 A' F'}{8A^2} - \frac{r^2 F A' B'}{8A^2 B} + \frac{F}{2} - \frac{r F'}{2A} - \frac{F}{2A} = 0 \quad (9)$$

$$-\frac{B\epsilon H(\Phi')^2}{8A} - \frac{F B''}{4A} - \frac{F(B')^2}{8BA} - \frac{F A' B'}{8A^2} - \frac{B F''}{4A} + \frac{3B' F'}{8A} + \frac{B A' F'}{8A^2} + \frac{BF}{2r^2} + \frac{F B'}{2Ar} + \frac{B F A'}{2A^2 r} - \frac{B F'}{2Ar} - \frac{BF}{2Ar^2} = 0 \quad (10)$$

Also, Klein-Gordon equation takes following form.

$$\frac{H' \Phi'}{A} + H \left( \frac{\Phi''}{A} - \frac{A' \Phi'}{2A^2} + \frac{2\Phi'}{rA} + \frac{B' \Phi'}{2BA} \right) + \epsilon N = 0 \quad (11)$$

We consider  $f_1(R) = R$  for Ricci scalar part of  $f(R, \Phi, X) = f_1(R) + f_2(\Phi, X)$  function. So,

$$F(R) = \frac{df}{dR} = 1. \quad (12)$$

Solutions of Eqs. (8-12) with together are obtained as:

$$B(r) = c_1 + \frac{c_2}{r} + c_3 r^2 \quad (13)$$

$$A(r) = 1 - \frac{B'' r^2}{2B} \quad (14)$$

$$\Phi = \Phi(r) \quad (15)$$

$$H = N = 0 \quad (16)$$

By substituting Eq. (13) into Eq. (14),  $A(r)$  metric potential is obtained as

$$A(r) = \frac{c_1 r}{c_3 r^3 + c_1 r + c_2}. \quad (17)$$

Here,  $c_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots$ ) denotes integration constants.

Arbitrary integration constants can be chosen as  $c_1 = 1$ ,  $c_2 = -2M$  and  $c_3 = -\frac{\Lambda}{3}$ . So, the spacetime metric in Eq. (4) takes De Sitter-Schwarzschild ( $\Lambda > 0$ ) or anti-De Sitter-Schwarzschild ( $\Lambda < 0$ ) black hole form. Here,  $\Lambda$  is being cosmological constant.

$$ds^2 = \left(1 - \frac{2M}{r} - \frac{\Lambda r^2}{3}\right)^{-1} dr^2 + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2\theta d\varphi^2 - \left(1 - \frac{2M}{r} - \frac{\Lambda r^2}{3}\right) dt^2 \quad (18)$$

For  $c_3 = 0$ , Eq. (18) is reduced to Schwarzschild black hole spacetime.

Embedding diagrams are taken into account to visualize 4-dimensional spacetime as 3-dimensional figures. For this purpose, we equalize cylindrically symmetric Minkowski spacetime with the used spacetime equatorial plane for  $\theta = \frac{\pi}{2}$  and  $t = t_0$  (Stuchlík & Hledík, 1999).

By substituting the metric potentials obtained in Eq. (13) and Eq. (17) into Eq. (4), we get

$$ds^2 = \frac{c_1 r}{c_3 r^3 + c_1 r + c_2} dr^2 + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2\theta d\varphi^2 - \left(c_1 + \frac{c_2}{r} + c_3 r^2\right) dt^2. \quad (19)$$

Minkowski metric in cylindrical coordinates can be written as follows.

$$ds^2 = dr^2 + r^2 d\varphi^2 + dz^2 - dt^2 \quad (20)$$

By using Eq. (19) and Eq. (20) together with  $\theta = \frac{\pi}{2}$ , we get

$$\frac{dz}{dr} = \sqrt{\frac{c_1 r}{c_3 r^3 + c_1 r + c_2} - 1}. \quad (21)$$

By choosing  $M = 1$ ,  $c_1 = 1$ ,  $c_2 = -2$ ,  $c_3 = 0$ , solution of Eq. (21) gives

$$z(r) = 2(r - 2) \sqrt{\frac{2}{r-2}}. \quad (22)$$

$z(r)$  function is plotted in Fig. 1. It can be seen singular points,  $r = 2M$  and  $r = 0$ , in Fig. 1.

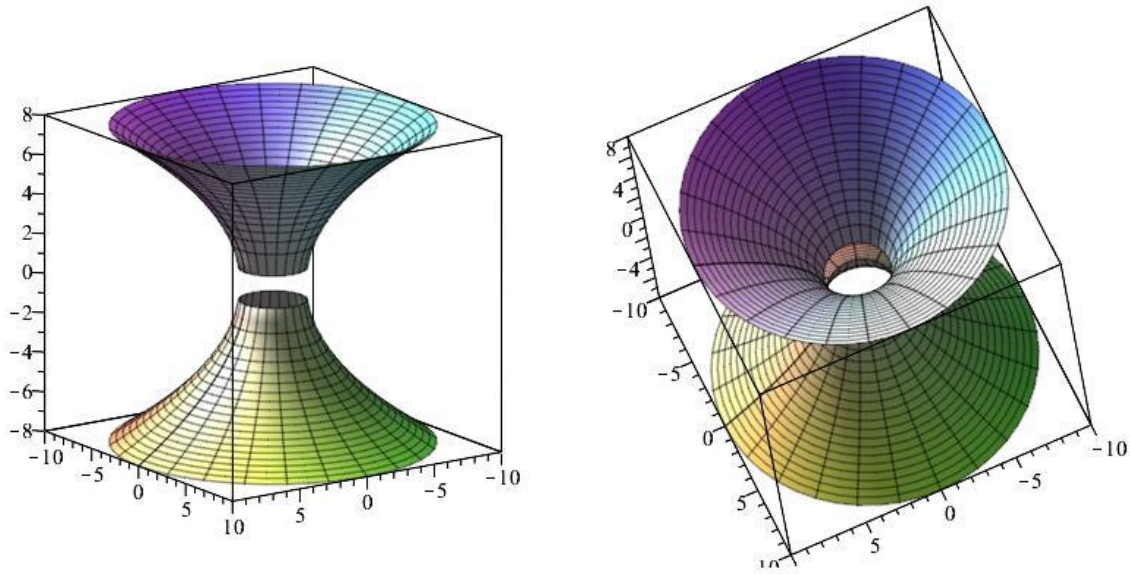


Fig. 1. Embedding diagram, graph of  $z(r)$  function for  $r = 1..10$ .

## CONCLUSION

In this study, we solve  $f(R, \Phi, X)$  theory field equations for static spherically symmetric spacetime in the absence of matter. It is obtained as  $H = \frac{df}{dx} = 0$  and  $N = \frac{df}{d\Phi} = 0$ . This result means that  $f(R, \Phi, X)$  theory is reduced to General Relativity for vacuum state and the given spacetime with the  $f(R, \Phi, X) = R$  function.

Obtained solution can be taken into account a De Sitter-Schwarzschild ( $\Lambda > 0$ ) or anti-De Sitter-Schwarzschild ( $\Lambda < 0$ ) black hole by suitable choice of arbitrary integration constants. Also, obtained solution can be reduced to Schwarzschild spacetime. Plotted embedding diagram in Fig. 1 shows exterior region of a Schwarzschild black hole. These results are consistent with original Schwarzschild solution which is vacuum solution of general relativity field equations (Schwarzschild, 1916; Schwarzschild, 2003). Event horizons of black holes are obtained visually in recent observations (Akiyama *et al.*, 2019).

It is concluded that  $f(R, \Phi, X)$  theory has viable and physically meaningful results.

## REFERENCES

- Akiyama, K., Alberdi, A., Alef, W., Asada, K., Azulay, R., Bacsko, A. K., ... & Ramakrishnan, V. (2019). First M87 event horizon telescope results. IV. Imaging the central supermassive black hole. *The Astrophysical Journal Letters*, 875(1), L4.
- Bahamonde, S., Böhmer, C. G., Lobo, F. S., & Sáez-Gómez, D. (2015). Generalized  $f(R, \phi, X)$  gravity and the late-time cosmic acceleration. *Universe*, 1(2), 186-198.
- Detweiler, S. (1980). Klein-Gordon equation and rotating black holes. *Physical Review D*, 22(10), 2323.

Hwang, J. C., & Noh, H. (2002). Cosmological perturbations in a generalized gravity including tachyonic condensation. *Physical Review D*, 66(8), 084009.

Stuchlík, Z., & Hledík, S. (1999). Some properties of the Schwarzschild–de Sitter and Schwarzschild–anti-de Sitter spacetimes. *Physical Review D*, 60(4), 044006.

Schwarzschild, K. (1916). Über das gravitationsfeld eines massenpunktes nach der einsteinschen theorie. *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften*, 189-196.

Schwarzschild, K. (2003). On the gravitational field of a mass point according to Einstein's theory. *General Relativity and Gravitation*, 35(5), 951-959.

Tsujikawa, S. (2007). Matter density perturbations and effective gravitational constant in modified gravity models of dark energy. *Physical Review D*, 76(2), 023514.



## **PEDAQOJİ ELMDƏ PEDAQOJİ ÜNSİYYƏT PROBLEMI**

### **THE PROBLEM OF PEDAGOGICAL COMMUNACATION IN PEDAGOGICAL SCIENCE**

**Hacızadə Hüzürə Tapdıq qızı**  
Naxçıvan Dövlət Universitetinin dissertantı  
UOT 37.01

#### **XÜLASƏ**

İnsanın ikişafını, fərdin şəxsiyyət kimi mövcudluğunu, onun cəmiyyətlə əlaqəsini başqa insanlarla ünsiyyətdən kənar təsəvvür etmək mümkün deyil. Həqiqətən də şəxsiyyətlərarası ünsiyyət əlaqələrin mövcudluğu üçün zəruri şərtidir, onsuz təkcə fərdi psixi funksiyaları, prosesləri, insanın və bütövlükdə şəxsiyyətin xüsusiyyətlərini deyil, həm də bütün cəmiyyəti tam formalaşdırmaq mümkün deyil. Pedaqoji prosedə müəllim-tələbə ünsiyyəti xüsusi yer tutur. Müəllim və tələbələrin qarşılıqlı əlaqəsi pedaqoji ünsiyyət vasitəsilə həyata keçirilir. Müasir cəmiyyət üçün tolerant söhbət aparmaq, ağlabatan kompromislər əldə etmək bacarığına malik, sosial tərəfdaşlıq və əməkdaşlıq texnologiyalarına, kommunikativ fəaliyyətdə peşəkarlığa və düzgünlüyünə malik olan yaradıcı insan yetişdirmək çox vacibdir. Təbii ki, müasir cəmiyyətin tələb etdiyi bu keyfiyyətlərə malik şəxsiyyətlər düzgün qurulmuş tədris prosesində formalaşır. Təhsil müəssisələrinin dəyişkənliyi, məzmunun şaxələndirilməsi, innovativ proseslərin genişlənməsi ilə müəyyən edilən müasir təhsilin vəzifələrinin dəyişməsi şəraitində pedaqoji ünsiyyətin xüsusiyyətlərini yenidən nəzərdən keçirmək zərurəti yaranır. Müasir dünya müasir gənclər və müasir yeniyetmələr formalaşdırmışdır. Artıq gənclik müasir informasiya texnologiyalarının bolluğu içərisindədir və əlbəttə informasiya bolluğu içərisindədirlər. Lakin bu texnologiyaların mənfi təsirləri də vardır. Ona görə də gənclərlə düzgün ünsiyyət qurmaq artıq daha çətinləşir, o cümlədən müəllimlik işi də çətinləşmişdir. Beləki, bir çox gənclər daim virtual ünsiyyətdə olurlar və onun aludəçisi olurlar, beləliklə canlı ünsiyyətdən qaçırlar. Tədris prosesində müəllimin belə genc və yeniyetmələrlə ünsiyyət qurması və onların diqqətini dərəcə yönəltməsi çox çətin olur. Keyfiyyətli tədris prosesin əsasını düzgün pedaqoji ünsiyyət təşkil edir. Buna görə də pedaqoji ünsiyyət problemi aktual məsələlərdəndir. Məqalədə pedaqoji ünsiyyət anlayışı təhlil edilmişdir. Araşdırmamızda pedaqoji ədəbiyyatlarda bir sıra pedaqoqların pedaqoji ünsiyyətlə bağlı fikirləri şərh edilmişdir. Burada pedaqoji ünsiyyət prosesi haqqında mövcud təsəvvürlər ümumiləşdirilmiş və sistemləşdirilmişdir. Onu da qeyd edək ki, tədqiq etdiyimiz fenomen mövzu ali məktəbdə tədris prosesi ilə bağlı nəzərdən keçirilmişdir..

#### **ABSTRACT**

It is impossible to imagine the two sides of a person, the existence of an individual as a personality, his relationship with society outside of communication with other people. Indeed, interpersonal communication is a necessary condition for the existence of relationships, without which it is impossible to fully form not only individual mental functions, processes, characteristics of a person and personality as a whole, but also the whole society. Teacher-student communication has a special place in the pedagogical process. Interaction between teachers and students is carried out through pedagogical communication. For modern society, it is very important to educate a creative person with

the ability to have a tolerant conversation, reach reasonable compromises, social partnership and cooperation technologies, professionalism and accuracy in communicative activity. Of course, personalities with these qualities required by modern society are formed in a properly organized educational process. There is a need to reconsider the characteristics of pedagogical communication in the conditions of changes in the tasks of modern education determined by the variability of educational institutions, diversification of content, expansion of innovative processes. Modern world has formed modern youth and modern teenagers. Young people are already in the abundance of modern information technologies and of course they are in the abundance of information. However, these technologies also have negative effects. Therefore, it is more difficult to communicate properly with young people, including teaching. So, many young people are constantly in virtual communication and become addicted to it, thus avoiding live communication. During the teaching process, it is very difficult for the teacher to communicate with such youth and teenagers and to direct their attention to the lesson. The basis of the quality teaching process is the correct pedagogical communication. Therefore, the problem of pedagogical communication is one of the actual issues. The article analyzes the concept of pedagogical communication. In our research, the views of a number of educators on pedagogical communication were interpreted in the pedagogical literature. Here, the existing ideas about the process of pedagogical communication are summarized and systematized. It should also be noted that the phenomenon we are studying was considered in connection with the teaching process in a higher school.

Key words: pedagogical communication, teacher, student, personality

Ölkədə mövcud olan bütün tədris ocaqlarında müəllimin pedaqoji fəaliyyətində pedaqoji ünsiyyət ən vacib komponentlərdən biridir. Pedaqoji fəaliyyətin müvəffəqiyyətlə həyata keçirilməsi pedaqoji ünsiyyətdən çox asılıdır. Müəllimin tələbələrlə tədris prosesində həyata keçirdiyi ünsiyyət pedaqoji ünsiyyət adlanır. Belə ünsiyyət tələbələrin hərtərəfli inkişafına və formalaşmasına, onlar arasında sosial mühitin yaradılmasına və kollektivdəki sosial-psixoloji prosesləri idarə etməyə imkan verir. Səmərəli qarşılıqlı fəaliyyət prosesinə aşağıdakılar daxildir: tələbələrlə söhbət aparmaq bacarığı, onları dinləmək bacarığı, onlara qarşı səmimi maraq, ciddi münasibət, səhv və çatışmazlıqlarına qarşı dözümlülük, onların argısını və sevincini hiss etmək bacarığı, özünə inam və şübhə, özünü ifadə etmək və ən əsası hər bir şagirdin şəxsiyyətini dərk etmək ehtiyacı, optimist yanaşma və s. Pedaqoji elmdə təhsil prosesinin keyfiyyətinə təsir edən ünsiyyətin müxtəlif aspektlərinin öyrənilməsinə həsr olunmuş çoxlu pedaqoji əsərlər mövcuddur. Həmçinin bir sıra mütəfəkkirlər pedaqoji ünsiyyət probleminə aid elmi əsərlər işləmişlər. Belə ki, pedaqoji ədəbiyyatlarda pedaqoji ünsiyyətin bir sıra şərtləri mövcuddur. Aleksey Nikolayeviç Leontyev bildirmişdir ki, “optimal pedaqoji ünsiyyət şagirdlərin motivasiyasının və təhsil fəaliyyətinin yaradıcı təbiətinin inkişafı, şəxsiyyətin düzgün formalaşması üçün ən yaxşı şəraiti yaradır, öyrənmək üçün ən əlverişli emosional mühiti təmin edir (xüsusən də “psixoloji maneənin” yaranmasının qarşısını alır), uşaq kollektivində sosial-psixoloji proseslərin idarə olunmasını təmin edir və təlim prosesində müəllimin şəxsi xüsusiyyətlərindən maksimum istifadə etməyə imkan verir” (Səh.115). Professor Fərrux Rüstəmov Ali məktəb pedaqogikası kitabında pedaqoji ünsiyyəti müəllimin tələbələrlə (öyrədənin öyrənilərlə) təhsil-tərbiyə prosesində həyata keçirdiyi peşə ünsiyyəti adlandırmışdır. Professor Nürəddin Kazımov pedaqoji ünsiyyət haqqında yazmışdır: tədris müəssisəsinin fəaliyyətində müvəffəqiyyəti təmin edən güclü amillərdən biri də pedaqoji

ünsiyyətdir". Həmçinin tələbə və müəllim arasında pedaqoji ünsiyyətin necəliyinin tədris ocağında tədris işinin səviyyəsinə təsir göstərdiyini vurğulamışdır. O cümlədən N.Kazımov tələbə və müəllim arasındakı pedaqoji ünsiyyətin səmərəliliyinin əsas şərtlərini aşağıdakı kimi şərh etmişdir. 1.Ali məktəbdə müəllim-tələbə əməkdaşlığının yaradılması. 2.Tələbəyə gələcəyin mütəxəssisi kimi yanaşılması. 3.Tələbənin yetkin insan olmasının nəzərə alınması. 4.Tələbənin peşə marağından bir amil kimi istifadə edilməsi. 5.Tələbənin elmi tədqiqat işlərinə cəlb edilməsi. 6.Müəllimin tələbələrə özfəaliyyət növlərinə cəlb etməsi (səh.198). Aleksey Alekseyeviç Leontyev pedaqoji ünsiyyəti "bir şəxsin peşəkar ünsiyyəti" kimi müəyyən edir. Burada ünsiyyətin əsas məqsədi müəllimin tələbələrlə dərstdə və dərstdən kənarında müəyyən pedaqoji funksiyaların yerinə yetirilməsinə, əlverişli psixoloji şəraitin yaradılmasına yönəlmişdir. (səh.117) İrina Alekseyeviç Zimnaya pedaqoji ünsiyyəti " təhsil əməkdaşlığının bir forması kimi öyrənmənin optimallaşdırılmasının və tələbə şəxsiyyətinin inkişafının əsas şərt" hesab etmişdir ( səh.77, 332). Psixoloq Viktor Abramoviç Kan-Kalik "peşəkar pedaqoji ünsiyyət anlayışını təqdim edir və ona aşağıdakı kimi tərif vermişdir. "Peşəkar pedaqoji ünsiyyət pedaqoji fəaliyyətin məqsəd və vəzifələrinin həyata keçirilməsini təmin edən, onu təşkil edən və istiqamətləndirən texnika və metodlar sistemidir. O cümlədən müəllimlə təhsil alanın sosial-psixoloji qarşılıqlı əlaqəsidir (Səh.88). A.A.Rean və Y.L.Kolominski pedaqoji ünsiyyəti "müəllim və tələbələr arasında müəyyən funksiyaları yerinə yetirən və əlverişli psixoloji iqlim yaratmağa yönəlmiş təhsil və tərbiyə prosesində müəllimlə tələbələr arasında peşəkar ünsiyyət, habelə təhsil fəaliyyətinin psixoloji optimallaşdırılmasının başqa növü kimi şərh edirlər (Səh.176). Araşdırmalarda St.Kondratevaya görə pedaqoji ünsiyyət ilk növbədə müəllimin tələbələrlə qarşılıqlı əlaqəsi hesab olunur və bu prosesdə müəllimin başlıca rolu şagirdlərin davranış və fəaliyyətlərini idarə etməkdir. K.K.Platanov pedaqoji ünsiyyəti "rəssional və emosional məlumatların, fəaliyyətlərin, təcrübələrin, biliklərin, bacarıqların, habelə fəaliyyətin nəticələrinin mübadiləsinin mövcud olduğu subyektlərin qarşılıqlı əlaqəsi" hesab edir. Bir sıra tədqiqatçılar (N.V.Kuzmina, E.A.Maslyko, L.N.Diçkovskaya) pedaqoji ünsiyyət probleminə tamamilə başqa bir yanaşma təklif edirlər. Belə ki onlar pedaqoji ünsiyyəti məqsəd, vəzifə, məzmun, səviyyə bacarığı baxımından peşəkar təlim amillərindən biri kimi başa düşürlər. Onların fikrincə pedaqoji ünsiyyətin keyfiyyəti və effektivliyi fənnin tədrisi zamanı təhsilin və tədrisin optimallaşdırılmasını, bu fənni mənimsəmək üçün motivasiyanı, şagirdlərin idrak sferasının genişləndirilməsini, onların birgə fəaliyyətə cəlb edilməsini təmin edir. Düzgün Pedaqoji ünsiyyət şagirdlərin idrak fəalliyəti, şəxsi inkişafı, bacarıq və vərdişlərin formalaşmasına şərait yaradır, özünütəhsil, özünə nəzarət və özünütərbiyəyə ruhlandırır. Peşəkar fəaliyyətlər sistemi kimi pedaqoji ünsiyyətin mahiyyətinə dair maraqlı bir fikri V.V.Rijov irəli sürmüşdür . O hesab edir ki,pedaqoji ünsiyyət hələ də məktəb həyatının bütün iştirakçıları olan insanlar, şəxsiyyətlər arasında baş verən təbii insan ünsiyyətidir. Qarşılıqlı fəaliyyət və qarşılıqlı əlaqə prosesinin ünsiyyət vasitəsilə həyata keçirildiyini nəzərə alaraq, pedaqoji elmde ünsiyyətə qarşılıqlı əlaqənin əsas şərti kimi baxılır. Keyfiyyətli təşkil edilmiş pedaqoji ünsiyyət sayəsində insanın şəxsiyyət, əxlaqi sferası, dünyagörüşü formalaşır (səh.149). B.F.Lomov hesab edir ki, pedaqoji fəaliyyət ünsiyyət qanunlarına uyğun qurulmalıdır (125). İ.V.Zabrodina ünsiyyətin hər-hansı bir insan fəaliyyətinin səmərəliliyinin ən mühüm amillərindən biri olduğuna inanaraq, ünsiyyətin effektivliyinin təlim prosesində xüsusi əhəmiyyət kəsb etdiyinə inanır, çünki bu proses elmi-texniki tərəqqi sayəsində hər gün daha çox informasiya ilə zənginləşir və intensivləşir. Düzgün təşkil edilmiş şəxsiyyətlərarası ünsiyyət təhsil prosesinin səmərəliliyini artırmağa kömək edir. Bununla belə İ.V.Zabrodina təhsildə didaktik ünsiyyətin təşkilində nöqsanların

olduğunu bildirir. Xüsusən də bu gün müəllimlərin malik olduğu ünsiyyət bacarıqlarının səviyyəsi bu bacarıqlara olan tələbatı tam ödəmir (səh.71). L.A.Perelomova hesab edir ki, ünsiyyət mədəniyyətinin əsaslarının formalaşması şəxsiyyətin tərbiyəsində böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu problem ona görə aktualdır ki, müasir dünyada təmasların daim artması kontekstində psixoloji yük artır və buna görə də ünsiyyət mədəniyyəti sinir sistemini qoruyan mexanizmlərin formalaşdırılması şərtlərindən birinə çevrilir. Son tədqiqatların nəticələri ünsiyyət mədəniyyətinin insan sağlamlığına təsirini göstərir (R.K.Novikova). Sübut edilmişdir ki, ürək-damar xəstəliklərinin, nevrozların (J.B.Furst), didaktik nevrozların (A.A.Dubrovski) səbəblərindən bir də ailədə, kollektivdə, ictimai yerlərdə ünsiyyət mədəniyyətinin olmamasıdır (səh.160). V.A.Sonin pedaqoji ünsiyyəti “müəllimin peşə fəaliyyətinin mənalı xüsusiyyəti, onun psixi zərurəti, bütün digər peşələrdən fərqləndirən tərəfi” hesab edir (səh.205). Professor L.Qasımova və R.Mahmudova Pedaqogika kitabında pedaqoji ünsiyyətin məzmununu belə şərh etmişlər. “Ünsiyyətin məzmununu müəllim və şagirdin bir-biri ilə informasiya mübadiləsi təşkil edir. Bu məzmun təlim prosesində müəllimin qarşıya qoyduğu məqsədlə ölçülür. Ünsiyyət vahid məqsəd güdməli və ona yönəlməlidir” (səh.175). Müəlliflər Pedaqogika kitabında həmçinin müəllimin mövqeyini də şərh etmişlər. “Pedaqoji ünsiyyət zamanı həqiqi müəllim dostluq mövqeyinə üstünlük verir. O, şagirdləri qavrayır və təlim prosesində rəftarını, səmimiyyətini ideal müəllim səviyyəsinə qaldırır” (səh.177). L.M.Mitina Pedaqoji ünsiyyət funksiyasının maraqlı və mənalı şərhini vermişdir. Hər şeydən əvvəl, o sosial qavrayış funksiyasını vurğulayır, ona görə bir dialoq kimi ünsiyyət insanların bir-biri ilə mürəkkəb idrak refleksində inkişaf edir. Müəllim tərəfindən şagirdin psixoloji cəhətdən sərişdəli qavranılması bu əsasda qarşılıqlı anlaşma və səmərəli qarşılıqlı əlaqə yaratmağa kömək edir. Pedaqoji ünsiyyətdə sosial qavrayışın sosial qavrayışın funksiyası ondan ibarətdir ki, müəllim şagirdin davranışına, onun sözlərinə, jestlərinə intonasiyalarına, zahiri və davranışındakı dəyişikliklərə diqqət yetirir. Müəllim şagirdin davranış və vəziyyətlərinin zahiri təzahürlərinin arxasında onun düşüncə və hisslərini görür, niyyətlərini təxmin edir, şagirdin şəxsi xüsusiyyətlərini modelləşdirir. Modelləşdirmə başqa bir insanın motivlərinin, məqsədlərinin, onun şəxsiyyətinin ayrılmaz bir varlıq kimi dərk edilməsidir. Pedaqoji ünsiyyətin mahiyyətini dərk etməyə yanaşmaların təhlilini yekunlaşdırıb belə nəticəyə gəlmək olar, müasir pedaqoji ədəbiyyatda peşəkar ünsiyyət ümumiyyətlə müəllim və tələbələr arasında məzmunu məlumat mübadiləsi olan qarşılıqlı əlaqə sistemi kimi başa düşülür. Təlim və tərbiyə proseslərinin optimallaşdırılması, fərdi şagirdin, sinif kollektivinin və müəllimin birgə işinin təşkili, tərbiyəvi təsirin təmin edilməsi, şagirdin və özünün şəxsiyyətinin dərk edilməsi, uşağın şəxsiyyətinin özünü inkişaf etdirməsinə şərait yaradılması. Müəllim bu proseslərin aktyoru kimi çıxış edir, onları təşkil edir və idarə edir. Beləliklə, pedaqoji işdə ünsiyyət birincisi, təhsil prosesinin təmin edilməsi vasitəsi kimi, ikincisi, sosial-psixoloji mühitin müəyyən edicisi, üçüncüsü, təhsil qrupunda müəyyən şəxsiyyətlərarası münasibətlərin formalaşdırılması üsulu kimi, dördüncü, müəllim və müdavimlər arasında əlaqənin təşkili üsulu kimi çıxış edir. Yuxarıda deyilənlərə əsaslanaraq belə nəticəyə gələ bilərik ki, pedaqoji ünsiyyət pedaqoji prosesin mövcudluğunun əsas formasıdır və özünəməxsus xüsusiyyətləri olan və eyni zamanda bir forma kimi ünsiyyətə xas olan ümumi psixoloji qanunauyğunluqlara tabe olan spesifik ünsiyyət formasıdır. Pedaqoji ünsiyyət şəraitində kommunikativ (məlumat mübadiləsi), interaktiv (birgə fəaliyyətin həyata keçirilməsi) və qavrayış komponentlərin (insanlar tərəfindən bir-birinin qarşılıqlı qavranılması və başa düşülməsi) hər biri özünəməxsus xüsusiyyətlər əldə edir. Pedaqoji ünsiyyətdə qavrayış komponenti pedaqoji proses iştirakçılarının rollarının orijinallığı ilə vasitəçilik edir. Müəllimin şəxsiyyətinin

xüsusiyyətləri, onun fərdi psixoloji və peşəkar keyfiyyətləri tələbələrlə apardığı dialoqun xarakterini müəyyən edən mühüm şərtidir. Müəllimin zəruri peşəkar keyfiyyətlərinə uşaqların fərdi xüsusiyyətlərini, maraqlarını, meyllərini, əhval-ruhiyyələrini qeyd etmək və adekvat qiymətləndirmək bacarığı daxildir. Çünki pedaqoji prosesdə şagird şəxsiyyətinin formalaşması həyata keçirilir. Yalnız bu xüsusiyyətlər nəzərə alınmaqla qurulan pedaqoji proses səmərəli ola bilər. Pedaqoji ünsiyyətin kommunikativ komponenti də əsasən dialoq iştirakçılarının rolları arasındakı əlaqənin xarakteri ilə müəyyən edilir. Pedaqoji qarşılıqlı əlaqənin ilkin mərhələlərində tələbə hələ məlumat mübadiləsində bərabərhüquqlu iştirakçı kimi lazımi potensiala malik deyil, bunun üçün kifayət qədər biliyi yoxdur. Lakin müəllim bu prosesdə aparıcı rolda olsa da proses birtərəfli proses olamamalıdır. Məlumatı tələbələrə çatdırmaq kifayət deyil, bilikləri mənimsəməsi üçün tələbələrin söylərini gücləndirmək lazımdır, belə ki, tələbələrin lazımi məlumatı müstəqil tapmalarına və ondan istifadə etməyə stimullaşdıran fəal təlim metodlarından səmərəli şəkildə istifadə edilməlidir. Tələbə artan həcmdə verilənləri mənimsədikcə və onlarla işləmək bacarığını inkişaf etdirdikcə, tələbə təhsil dialoqunun bərabərhüquqlu iştirakçısına çevrilir. Peşəkar pedaqoji ünsiyyət mürəkkəb bir prosesdir. O pedaqoji prosesin ümumi məntiqinə uyğun müəyyən strukturuna malikdir. Pedaqoji ünsiyyət təhsil və təlimin məqsəd və vəzifələrinin həyata keçirilməsini təmin edən, müəllimlə şagird arasında qarşılıqlı əlaqənin xarakterini müəyyən edən vasitələr və üsullar məcmusudur.

#### **Ədəbiyyat :**

1. Ya.L.Kolominski, Pedaqoji qarşılıqlı əlaqənin psixologiyası [Mətn] / Ya.L. Kolominski // Sovet Pedaqogikası. - 1991
2. S.V.Kondratiyev, Pedaqoji qarşılıqlı əlaqənin tipoloji xüsusiyyətləri [Mətn] / SV. Kondratiyev // Psixologiya sualları. - 2004.
3. N.Kazımov. Aliməktəb pedaqogikası. Əlfərül nəşriyyatı-2006
4. L.Qasımova,R.Mahmudova Pedaqogika. Mühazirə kursu. Bakı-2003
5. F.Rüstəmov,T.Dadaşova. Ali məktəb pedaqogikası. Bakı-"Nurlan"-2007
6. V.A.Kan-Kalik, Pedaqoji ünsiyyət haqqında . - M.: Maarifçilik, 1987
7. I.V.Zabrodina Yeniyyətə şagirdlərdə idrak və kommunikativ bacarıqların formalaşması (humanitar elmlərin təmsalında): Çelyabinsk, 1996.
- 7.Л. М.Митина, *Психологическое Сопровождение Выбора Профессии.Москва Московский психолого-социальный институт Издательство «Флинта» 1998*

# SPOR BİLİMLERİNDE OKUYAN ÖĞRENCİLERİN SÜRDÜRÜLEBİLİR DEPREM FARKINDALIK DÜZEYİ

## TENNIS SPORT AWARENESS LEVEL: CUDI CUP TENNIS TOURNAMENT EXAMPLE

**Dr. Öğr. Üyesi Hasan OSMANOĞLU**

Şırnak Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

ORCID: 0000-0002-2421-8587

### ÖZET

Birinci derece deprem bölgelerinde olan illerde (Bingöl, Hakkâri, Muş, Siirt, Tunceli) spor bilimlerinde okuyan öğrencilerin sürdürülebilir deprem farkındalık düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amacı ile yapılan bu çalışma genel tarama modeline tasarlanmıştır. Çalışmanın örnekleme oransız eleman örnekleme yöntemi ile seçilen 167 katılımcıdan oluşmaktadır. Verilerin toplanmasında kişisel bilgi formu ile sürdürülebilir farkındalık ölçeği kullanılmıştır. Katılımcıların demografik verilerinin dağılımının belirlenmesi için yüzde (%) ve frekans (f) analizleri, iki grubun karşılaştırılması için t-testi ve grupların karşılaştırmaları için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda cinsiyet, sınıf değişkeni, deprem yaşama durumu ve okuduğu il değişkenine göre anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Afet yönetimi eğitimi alma durumuna göre yapı, uygulama ve hazırlık alt boyutlarında erkekler lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Spor bilimleri, deprem, farkındalık.

### ABSTRACT

This study, which was conducted with the aim of examining the sustainable earthquake effects of students studying in sports sciences in provinces that are in first degree earthquake zones (Bingöl, Hakkari, Muş, Siirt, Tunceli) in terms of various variables, was designed as a general screening model. The variable of the study consists of 167 effects selected by the disproportionate employment method. Personal information formula and sustainable management configuration are used in the management of data. Percentage (%) and frequency (f) analyzes were used to determine the distribution of demographic data of the participants, t-test was used to compare the two groups, and one-way analysis of variance (ANOVA) was used for comprehensive comparisons. As a result of the analysis, no difference could be determined according to the gender, class variable, earthquake experience and the province where she studied. According to the costs of receiving disaster education management, a difference was found in the sub-dimensions of structure, implementation and preparedness for men.

**Keywords:** Sports sciences, earthquake, awareness.



## GİRİŞ

Günümüzde dünya genelinde doğal afetlerin etkisi giderek artmaktadır ve bu afetler, insan yaşamı, ekonomi ve sosyal yapı üzerinde ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Doğal afetlerin en önemli ve yıkıcı örneklerinden biri de depremlerdir. Deprem, volkan faaliyetleri ya da tektonik kuvvetlerin etkisiyle yer kabuğunun kırılması neticesinde meydana gelen enerjinin sismik dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları ve yeryüzünü kuvvet ile sarsması durumudur (AFAD, 2014). Depremler, dünya çapında meydana gelebilen ve özellikle deprem riski yüksek bölgelerde yaşayan toplumlar için büyük bir tehdit oluşturan doğal afetlerdir. Bulunduğu coğrafik konumdan dolayı Türkiye önemli afet olaylarının yaşandığı riski büyük bir ülkedir. Türkiye yüzölçümünün bazı kaynaklara göre %92'i bazılarına göre %98'i nüfusunun %95'i büyük sanayi kuruluşların %98'i barajların %93'ü deprem riski olan bölgelerde bulunmaktadır (Uluğ, 2009).

Bilindiği gibi, depremlerin bugün meydana gelmesini önlemek şöyle dursun, önceden tahmin etmek bile mümkün değildir (Vogel vd., 1998), (Wyss, 2001). Bu noktada yaşamın tüm unsurlarıyla devam ettiği dünyamızda felaketlerle yaşayacağımız kaçınılmaz bir gerçektir (Doocy vd., 2013). Aktif fay hatlarının bulunduğu Türkiye'de depremler yıllar içinde birçok yıkıma ve hasara neden olan afetlere neden olmuştur (Tan vd., 2008).

Bu nedenle ülkemizde iyi bir afet yönetim sürecine sahip olmak elzemdir. Afet esnasında meydana gelebilecek hasar ve zararları minimuma indirmek için halkı, devletin bütün kurumlarıyla iş birliği halinde davranmaya yönlendiren hazırlık ve uygulamaların tümüne bahsedilen isim "afet yönetimi" olarak belirtilmektedir (Ergünay, 1996). Bireylerin deprem konusunda bilinçli olmaları, deprem riski konusunda farkındalıklarının artması ve olası bir depremde hasarın azaltılması açısından önemlidir. Deprem farkındalığı çalışmaları, bilgilendirme kampanyaları, eğitim programları, simülasyonlar ve tatbikatlar gibi çeşitli yöntemlerle gerçekleştirilebilir. Halkın deprem riski konusunda bilgi sahibi olması, acil durum planları yapması ve deprem sırasında ve sonrasında nasıl hareket edeceğini bilmesi, can kayıplarının azaltılmasına ve hasarın en aza indirilmesine yardımcı olabilir. Deprem farkındalığı, depremlerin neden olduğu zararları azaltmak için bireylerin ve toplumların ortak sorumluluğudur. Hükümetler, yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları ve eğitim kurumları, deprem farkındalığı çalışmalarına öncülük ederek toplumun bilinçlenmesine ve hazırlıklı olmasına katkı sağlayabilirler.

Doğal felaketlere karşı sürdürülebilir bir farkındalık sağlanması ile birlikte sadece bireyler değil aynı zamanda toplumda tüm kurumlarıyla deprem öncesinde bu afete karşı hazırlıklı hale gelir. Deprem sırası ve sonrasında nasıl davranılmasıyla ilgili gerekli bilgiye sahip olmak, olası hasarı azaltma da büyük öneme sahiptir. Yaşamın idame ettiği yerin deprem riski ve bunun olası zararları hakkında yeterli bilgiye sahip olan toplumlarda depreme bağlı hasarların bu durumun tam tersi olan çevrelere göre çok daha az olduğu görülmektedir (Dölek, 2019). Üniversite öğrencilerinin depreme yönelik hususlarda bilgi düzeylerinin artarak bu yönde farkındalıklarının oluşması büyük önem arz etmektedir. Buradan hareketle bu çalışmada 1. Derece deprem riski olan illerde spor bilimlerinde okuyan öğrencilerin sürdürülebilir deprem farkındalık düzeyini ölçmek amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

### Araştırmanın modeli

Çalışma Spor bilimlerinde okuyan öğrencilerin “sürdürülebilir deprem farkındalık” düzeylerinin incelenmesi amacı ile yapılmış olup, genel tarama modeline göre tasarlanmıştır.

### Evren ve örneklem

Çalışmanın evreni 1. Derece deprem bölgesinden yer alan Siirt, Tunceli, Hakkâri, Bingöl ve Muş illerinde okuyan spor bilimleri öğrencileridir. Örneklem ise tesadüfi örnekleme yöntemi ile seçilen 167 (89 erkek-78 kadın) kişiden oluşmuştur.

### Veri toplama araçları

Araştırmada; “Kişisel Bilgi Formu” ile Genç ve Sözen (2021) tarafından geliştirilen “Sürdürülebilir Deprem Farkındalık Ölçeği” uygulanmıştır. Ölçek 22 madde ve 3 alt boyutu kapsamaktadır. Ölçme aracı; yapı boyutu (4 madde), uygulama boyutu (11 madde) ve hazırlık boyutu (7 madde) şeklinde alt boyutlardan oluşmaktadır.

Ölçek ile ilgili yapılmış olan güvenilirlik analizleri hesaplamasında ölçeğin Cronbach alfa değeri 0,884 şeklinde bulunmuştur. Bu araştırma için ise Cronbach Alpha değeri  $\alpha=0.862$  olarak tespit edilmiştir. Anket beşli likert (hiç katılmıyorum=1 Tamamen Katılıyorum =5) tipine göre hazırlanmıştır.

### Verilerin Analizi

**Tablo 1.** Verilerin Normallik Analiz Dağılımı

	Bilişsel farkındalık	Duyuşsal farkındalık	Devinişsel farkındalık
Skewness	-0,268	0,324	-0,540
Kurtosis	-0,260	0,301	1,388
N	167	167	167

Tablo 1’deki verilerin normallik analizi dağılımı incelendiğinde; çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin +2 ile -2 arasında olduğu görülmektedir. Parametrik analizler kullanmak için temel varsayım verilerin normal dağılım göstermesi gerekmekte olduğu kabul edilmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerleri, +2.0 ile-2.0 arasında olduğunda verilerin normal dağıldığı varsayılmaktadır (George ve Mallery, 2010). Bu çalışmada veriler normal dağılım gösterdiğinden parametrik hipotez testleri ile değerlendirilmiştir. Bu bağlamda demografik verilerin belirlenmesinde yüzde (%) ve frekans (f) analizleri kullanılırken, grupların karşılaştırılması ise t-testi ve ANOVA analizleri ile belirlenmiştir. Çalışma anlamlılık düzeyi  $p<0,05$  olarak benimsenmiştir.



**Tablo 2.** Katılımcıların çeşitli değişkenlere göre yüzde ve frekans dağılımları

Değişkenler		N	%	Toplam
Cinsiyet	Erkek	89	46,7	167
	Kadın	78	53,3	
Sınıf düzeyi	1. sınıf	38	22,8	167
	2. sınıf	28	16,8	
	3. sınıf	34	20,4	
	4. sınıf	67	40,1	
Afet yönetimi eğitimi aldınız mı?	Evet	44	26,3	167
	Hayır	123	73,7	
Deprem yaşadınız mı?	Evet	136	81,4	167
	Hayır	31	18,6	
Okuduğunuz il	Bingöl	42	25,1	167
	Hakkari	33	19,8	
	Muş	36	21,6	
	Siirt	30	18,0	
	Tunceli	26	15,6	

Tablo 2’de değişkenler bağlamında öğrencilerin yüzde ve frekans oranlarına yer verilmiştir.

**Tablo 3.** Sürdürülebilir deprem farkındalık düzeyi ölçeğini oluşturan alt boyutların aritmetik ortalaması ve standart sapmaları

Alt Boyutlar	Aritmetik ortalama	Standard sapma
Yapı	2,853	0,860
Uygulama	2,487	0,762
Hazırlık	3,023	0,466

Tablo incelendiğinde, katılımcıların verdikleri cevaplar doğrultusunda Sürdürülebilir Deprem Farkındalık Ölçeği alt boyutlarından sırayla “Hazırlık” ( $x=3,023\pm 0,466$ ), “Yapı” ( $x=2,853\pm 0,860$ ), “Uygulama” ( $x=2,487\pm 0,762$ ), aritmetik ortalama ve standart sapmaya sahip oldukları görülmektedir.

**Tablo 4.** Cinsiyete göre sürdürülebilir deprem farkındalık düzeyleri

Alt Boyutlar	Cinsiyet	N	Ort.	SS	t	p
Yapı	Kadın	78	2,759	0,787	-1,321	0,188
	Erkek	89	2,935	0,915		
Uygulama	Kadın	78	2,561	0,717	1,176	0,241
	Erkek	89	2,422	0,797		
Hazırlık	Kadın	78	3,005	0,417	-0,455	0,650
	Erkek	89	3,038	0,508		

\* $p<0,05$

Tablo incelendiğinde cinsiyete göre sürdürülebilir deprem farkındalık düzeylerinde anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Yapı ve hazırlık boyutunda erkeklerin uygulama boyutunda ise kadınların aritmetik ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo 5.** Afet yönetimi eğitimi alma durumuna göre sürdürülebilir deprem farkındalık düzeyi

Alt Boyutlar	Afet yönetimi eğitimi alma durumu	N	Ort.	SS	t	p
Yapı	Evet	44	3,238	0,721	3,585	<b>0,000*</b>
	Hayır	123	2,715	0,866		
Uygulama	Evet	44	2,737	0,894	2,577	<b>0,011*</b>
	Hayır	123	2,398	0,691		
Hazırlık	Evet	44	3,139	0,380	1,945	<b>0,031*</b>
	Hayır	123	2,981	0,488		

\* $p < 0,05$

Tablo incelendiğinde yapı ( $t=3,585$ ;  $p=0,000$ ), uygulama ( $t=2,577$ ;  $p=0,011$ ) ve hazırlık ( $t=1,945$ ;  $p=0,031$ ) boyutunda afet yönetimi eğitimi alan katılımcıların lehine anlamlı fark tespit edilmiştir.

**Tablo 6.** Deprem yaşama durumuna göre sürdürülebilir deprem farkındalık düzeyi

Alt Boyutlar	Deprem yaşadınız mı?	N	Ort.	SS	t	p
Yapı	Evet	136	2,854	0,857	0,047	0,963
	Hayır	31	2,846	0,884		
Uygulama	Evet	136	2,477	0,765	-0,371	0,711
	Hayır	31	2,533	0,756		
Hazırlık	Evet	136	3,003	0,467	-1,158	0,249
	Hayır	31	3,110	0,463		

\* $p < 0,05$

Tablo incelendiğinde deprem yaşama durumu değişkenine göre sürdürülebilir deprem farkındalık düzeylerinde herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır.

**Tablo 7.** Okuduğu il değişkenine göre sürdürülebilir deprem farkındalık düzeyi

Alt Boyutlar	Gruplar	N	Ort.	SS	F	P
<b>Yapı</b>	Bingöl	42	2,898	0,862	0,412	0,800
	Hakkari	33	2,909	0,858		
	Muş	36	2,770	0,885		
	Siirt	30	2,950	0,922		
	Tunceli	26	2,711	0,783		
<b>Uygulama</b>	Bingöl	42	2,352	0,761	1,881	0,116
	Hakkari	33	2,603	0,871		
	Muş	36	2,517	0,657		
	Siirt	30	2,718	0,819		
	Tunceli	26	2,251	0,615		
<b>Hazırlık</b>	Bingöl	42	3,034	0,448	0,334	0,855
	Hakkari	33	2,995	0,500		
	Muş	36	3,087	0,369		
	Siirt	30	3,019	0,602		
	Tunceli	26	2,956	0,415		

\* $p < 0,05$

Tablo incelendiğinde okuduğu il değişkenine göre sürdürülebilir deprem farkındalık düzeylerinde herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Katılımcıların Sürdürülebilir Deprem Farkındalık Ölçeği alt boyutlarına ilişkin aldıkları puanlar incelendiğinde, en fazla ortalamaya “Hazırlık” alt boyutu sahipken, en düşük ortalamanın ise “Uygulama” alt boyutunda olduğu görülmektedir. Budak ve Kandil (2023) yaptıkları çalışmada depreme hazırlık uygulaması” boyutunun en fazla ortalamaya sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuç çalışmamızla örtüşmektedir.

Cinsiyete göre sürdürülebilir deprem farkındalık düzeylerinde anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Literatür incelendiğinde Taşkın (2020) yapmış olduğu çalışmada afet bilgi puanlarında cinsiyet değişkeninin bir etken olmadığını tespit etmiştir. Yine Türksever (2021) tarafından yapılan bir diğer çalışmada da öğretmen adaylarının afet farkındalığında cinsiyetin bir unsur olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar bizim çalışma ile paralellik göstermektedir. İlgili literatür incelendiğinde cinsiyet açısından araştırmamızın sonuçları ile örtüşmeyen araştırmalarda vardır. Budak ve Kandil (2023) yaptıkları çalışmada cinsiyete ilişkin ilgili ölçeğin “deprem yapı ilişkisi” alt boyutunda anlamlı bir farkın olduğunu tespit etmişlerdir. Karadeniz (2020) ise yaptığı çalışmada katılımcıların cinsiyet bağlamında afet farkındalık düzeylerinin anlamlı fark oluşturduğunu belirlemiştir.

Deprem yaşama durumu değişkenine göre sürdürülebilir deprem farkındalık düzeylerinde herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır. Tekin (2020) araştırmasında afet sonrası bilinç algıları üzerinde öğretmen adaylarının afet deneyimlerinin bir etkiye sahip olmadığını belirtmiştir. Bu sonucun araştırmamızla örtüştüğü görülmektedir. Bunun yanında Dikmenli ve Yakar (2019) araştırmalarında daha önceki süreçte afet yaşamış olan bireylerin afet bilinci algı düzeylerinin

bu durumu yaşamamış olanlara oranla daha yüksek seyrettiğini elde etmişlerdir. Gezer ve Aksu (2022)'nin çalışmalarında da daha önce bir felaket yaşamış öğretmen adaylarının afet farkındalık düzeyleri bunu yaşamamış öğretmen adaylarına göre farklılık oluşturmaktadır. Bu çalışmaların sonuçları da çalışmamızla paralellik göstermemektedir.

Afet yönetimi eğitimi alma durumuna göre sürdürülebilir deprem farkındalık düzeyi arasında yapı, uygulama ve hazırlık boyutlarında afet yönetimi eğitimi alan katılımcıların lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Budak ve Kandil (2023) yaptıkları çalışmada afet yönetimi konusunda eğitim alan bireylerin puan ortalamalarının yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Okuduğu il değişkenine göre sürdürülebilir deprem farkındalık düzeylerinde herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır. Demirkaya (2007) yaptığı çalışmada öğrencilerin depreme yönelik tutumlarını ikamet ettikleri yer bakımından incelemiş ve anlamlı bir ilişkinin oluşmadığını belirlemiştir. Tekin (2020) çalışmasında öğretmen adaylarının afet bilinci algı düzeyleri ile yaşadıkları yer arasındaki ilişkinin anlamlı düzeyde olmadığını saptamıştır. Sözcü ve Aydınöz (2019) ise çalışmalarında öğretmen adaylarının doğal afet okuryazarlığı üzerinde yaşadıkları yerleşim yerlerinin farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Sonuç olarak yapılan bu çalışmada cinsiyet, deprem yaşama ve okuduğu il değişkenine göre herhangi anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Afet eğitimi alma duruma göre sürdürülebilir deprem farkındalık düzeylerinin tüm alt boyutlarında anlamlı fark tespit edilmiştir. Afet eğitimi alan öğrencilerin sürdürülebilir farkındalık düzeylerinin almayan öğrencilere göre daha yüksek olduğunu sonucunu çıkarabilir. Bu sonuçlardan yola çıkarak deprem ülkesinde yaşayan öğrencilerin farkındalık düzeylerini seminer, panel, eğitim, konferans vb. etkinlikler yapılarak arttırılabilir. Afet farkındalığı adı altında bir ders konularak bütün öğrencilerin bu eğitimi alma zorunlu hale getirilebilir. Depremin ne zaman olacağını kestirmek veya oluşan bir depremi engellemek gibi bir durumun imkansız olduğunu günümüzde depremlerin zararlarını deprem farkındalık düzeylerini arttırarak en aza indirmek mümkündür.

## KAYNAKÇA

- AFAD. (2014). Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü, Ankara: T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.
- Budak, D., & Kandil, N. (2023). Üniversite Öğrencilerinin Deprem Bilgi Düzeyleri ve Sürdürülebilir Deprem Farkındalık Düzeylerinin Araştırılması: Spor Bilimleri Örneği. *Sportive*, 6(2), 29-40. DOI: 10.53025/sportive.1322709
- Demirkaya, H. (2007). İlköğretim 5. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin depreme yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(3), 37-49.
- Dikmenli, Y., & Yakar, H. (2019). Öğretmen adaylarının afet bilinci algı düzeylerinin incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 386-416.

- Doocy, S., Daniels, A., Packer, C., Dick, A., & Kirsch, T.D. (2013) The Human Impact of Earthquakes: A Historical Review of Events, 1980-2009 and Systematic
- Dölek, İ. (2019). Afetler ve afet yönetimi. Ankara: Pagem Akademi.
- Ergünay, O. (2008). Afet Yönetiminde Kurumsal Yapılanma ve Mevzuat Nedir? Nasıl Olmalıdır? İstanbul Depremi Beklerken Sorunlar ve Çözümler. Bildiriler Kitabı, CHP İstanbul Deprem Sempozyumu, 20 Eylül, İstanbul.
- Genç, M., & Sözen, E. (2021). The Sustainable Scale of Earthquake Awareness, development, validity and reliability study. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 11(1), 24-41.
- George, D., & Mallery, M. *Spss for windows step by step: a simple guide and reference, 17.0 update* (10a ed.) Boston: Pearson, 2010.
- Gezer, U., & Aksu, E. O. (2022). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Afet Farkındalık Düzeylerinin İncelenmesi. *19 Mayıs Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(4), 400-408. DOI: 10.52835/19maysbd.1224027
- Sözcü, U., & Aydınöz, D. (2019). Öğretmen adaylarının doğal afet okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *International Journal of Geography and Geography Education*, (40), 79-91.
- Tan, O., Tapırdamaz, M.C., & Yörük A. (2008) The Earthquake Catalogues for Turkey Turkish Journal of Earth Sciences (Turkish J. Earth Sci.), Vol. 17, 2008, pp. 405–418.
- Taşkın, H. (2020). “Ortaokul Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Afet Bilgi Düzeyleri ve Farkındalıkları: Sapanca Örneği”. Yüksek lisans Tezi. Bezmialem Vakıf Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tekin, Ö. (2020). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Afet Bilinci Algısı ve Deprem Bilgi Düzeyi. Yüksek Lisans Tezi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Kırşehir, 114 s.
- Türksever, Ö. (2021). Öğretmen Adaylarının Deprem Farkındalıkları İle Depreme Karşı Hazırlık Durumu Düzeyleri Arasındaki İlişki. *Journal of History School*, 14(LIII), 2681-2701.
- Uluğ, A. (2009). Nasıl Bir Afet Yönetimi? TMMOB İzmir Kent Sempozyumu Bildiriler Kitabı. TMMOB Yayınları, 1-19.
- Vogel, A., Yueqing, Z., & Kahnemund, L. (1998). Earthquake Dynamic Control Networks: Surveillance of Earthquake Generation, Alert Warning and Rapid Emergency Control., Earthquake Prognostic World Forum-Seismic Safety of Big Cities, İstanbul, September, 21-25, 1998.
- Wyss, M. (2001). Why is Earthquake Prediction Research not Progressing Faster? *Tectonophysics* 338, 217-223.

# YAŞAM DÖNGÜSÜ ANALİZİ İLE BİR ELYAF BOYAMA TESİSİNİN ÇEVRESEL ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

## INVESTIGATION OF THE ENVIRONMENTAL IMPACTS OF A FIBER DYEING MILL WITH LIFE CYCLE ASSESSMENT

**Şeyda HIZ**

Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çevre Bilimleri ve Enerji Yönetimi ABD, 27010 Gaziantep/Türkiye  
ORCID NO: 0009-0005-6058-2975

**Doç. Dr. Afşin Y. ÇETİNKAYA**

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 34349 İstanbul/Türkiye  
ORCID NO: 0000-0001-8071-6444

**Doç. Dr. Adem YURTSEVER**

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 34320 İstanbul/Türkiye  
ORCID NO: 0000-0001-6512-5232

### ÖZET

Dünya nüfusunun artması ile birlikte hem üretim hemde tüketim artmaktadır. Tekstil sektörü hem insan gücü kullanımı hemde hammadde tüketim potansiyeli olarak bakıldığından dünyanın en önemli sektörlerden biri olmaktadır. Artan bu tüketim potansiyeli çevre problemlerini de beraberinde getirmiştir. Dünyanın karşı karşıya kaldığı en büyük çevresel problem küresel ısınmadır. Küresel ısınma biyolojik çeşitlilikte azalma, su stresi sıkıntıları, bulaşıcı hastalıklarda artış, kışın meydana gelen yangınlar, daha güçlü siklonlar, şiddetli fırtınalar, kuraklık ve mevsimsel seller olmak üzere küresel anlamda tüm ülkeleri ilgilendirdiğinden dolayı en önemli çevresel problemdir. Ülkeler üretim ve tüketim süreçlerinde bir ürünün çevreye olan etkilerini saptamak için yaşam döngüsü analizi kavramı getirmişlerdir. Yaşam döngüsü analizi bir ürünün üretiminden bertarafına kadar geçen adımlarda çevreye vermiş olduğu etkileri değerlendirme yöntemidir. Bir ürün üretilirken hammadde, kimyasal, enerji, su, kaynak kullanımı ve insan gücü girdi olarak belirtilirken her kademedeyne meydana gelebilecek olan çıktılar atıksu, katı atık ve emisyonudur.

Bu çalışmada bir elyaf boyama tesisinin çevreye vermiş olduğu etkileri hesaplamak için SimaPro 8.2.3.0 paket programının Ecoinvent 3 kütüphanesindeki IMPACT 2002+ yöntemi kullanılmıştır. 18 adet etki kategorisinde pamuk dokuma, solventsiz boyama, elektrik ve su tüketimi değerleri ayrı ayrı hesaplanıp yorumlamalar yapılmıştır. Pamuk üretimi, boyama ve elektrik tüketimi insan sağlığını sırasıyla %61, %30 ve %9 oranında etkilemiştir. Ekosistem ise aynı faaliyetlerden sırasıyla %75, %22 ve %3 oranında etkilenmiştir. Boyama sürecinin en fazla etkilediği kategori kaynak tüketimi olup, %50 oranında etkilemiştir. Bu bulgular, pamuk dokuma aşamalarındaki çevresel etkileri belirleyip emisyonları azaltmak ve kaynakları verimli kullanmak amacıyla hangi aşamalarda iyileştirilmeler yapılmasını sağlamak için kullanılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Tekstil, Elyaf Boyama, Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi, Çevresel Etki

## ABSTRACT

With the increase in the world population, both production and consumption increase. The textile sector is one of the most important sectors in the world, considering both the use of manpower and the potential for raw material consumption. This increasing consumption potential has brought environmental problems. The biggest environmental problem the world faces is global warming. Global warming is the most important environmental problem since it concerns all countries globally, including decrease in biodiversity, water stress problems, increase in infectious diseases, fires in winter, stronger cyclones, severe storms, drought and seasonal floods. They introduced the concept of life cycle analysis to determine the effects on the environment. Life cycle analysis is a method of evaluating the effects of a product on the environment in the steps from its production to disposal. While a product is produced, raw materials, chemicals, energy, water, resource use and manpower are specified as inputs and occur at every stage.

In this study, the IMPACT 2002+ method in the Ecoinvent 3 library of the SimaPro 8.2.3.0 package program was used to calculate the effects of a fiber dyeing plant on the environment. Cotton weaving, dyeing, electricity and water consumption in 18 impact categories, values were calculated and interpreted separately. Cotton production, dyeing and electricity consumption affected human health by 61%, 30% and 9% respectively. The ecosystem was affected by the same activities by 75%, 22% and 3%, respectively. The category most affected by the dyeing process is resource consumption, which affected by 50%. These findings provide suggestions to determine the environmental impacts of the cotton weaving stages and to make improvements in which stages in order to reduce emissions and use resources efficiently.

**Keywords:** Textile, Fiber Dyeing, Life Cycle Assessment, Environmental Impact

## GİRİŞ

Küresel ısınmanın artması ile beraber ülkeler bir yandan üretilere devam edip bir yandan da daha çevreci yaklaşımlar bulmak için çalışmalar yapmaktadır. Firmalar bu yaklaşımları bir reklam stratejisi haline getirmektedir. Geçmişte daha az enerji tüketen ürünlere çevreci denilirken şimdi hem üretim hem de tüketim sırasında çevreye en az zararı veren ürünler tercih edilmektedir. Firmalar bir ürünün hammadde halinden alınıp nihai bertarafına kadar geçen süreçte çevreye vermiş olduğu etkileri kümülatif olarak hesaplamak için LCA (Life Cycle Assessment– Yaşam Döngüsü Analizi) metodolojisini getirmişlerdir. Yaşam Döngüsü Analizi metodolojisi ile bir ürün üretilirken birim ürün başına kullanılan hammadde, kimyasal ve harcanacak enerji miktarı hesaplanmaktadır. Daha çevreci ürünler sunmak isteyen müşteriler hem maliyet performans kriterlerini dikkate alarak ürün üretilirken gerekli iyileştirmeler yaparak daha çevreci ürünler üretebilmektedirler. Bir elyafın boyama prosesini düşündüğümüzde farklı türde boyama prosesleri ile denemeler yapıp daha az kimyasal, daha

az enerji ve daha az su kullanarak hangi prosesin daha çevreci olduğuna karar verilebilmektedir.

Yaşam Döngüsü Analizi (YDA), bir ürün veya sürecin çevresel, ekonomik, teknolojik ve sosyal yönlerini ele alan entegre bir kavram ve teknikler çerçevesidir. Bir ürünün üretiminden bertarafına kadar geçen adımlarda çevreye vermiş olduğu etkileri değerlendirme yöntemidir. YDA, amaç ve kapsam tanımlama, envanter analizi, etki analizi olmak üzere 3 aşamadan oluşmaktadır (USEPA, 2006).

Tekstil sektörü ise özellikle Türkiye’de kalkınmaya öncülük eden önemli sektörlerden bir tanesidir. Araştırmalara göre Türkiye tekstil terbiyesi ve boyamasında 2 milyon ton üretim kapasitesine sahiptir (Öztürk, 2014). Pamuk tarımsal bir ürün olup tekstil sanayinin en önemli hammaddelerinden biridir. Pamuk üretimi diğer ticari mahsuller ile karşılaştırıldığında ciddi bir pestisit kullanıcısıdır. Amerika birleşik devletleri Tarım bakanlığına göre ABD'deki konvansiyonel pamuk 2017 de 4,2 milyar dolar değerinde pestisit kullanıldı ve bu o yıl satılan tüm bitki koruma kimyasallarının değer olarak %6,35'inin oluşturdu. Geleneksel bir pamuk üretiminde kullanılan insektisitler, nemasitler, fungusitler, herbisitler kurutucular ve yaprak dökücülerin hepsi çevreye ciddi zarar veren kimyasallardır (Delate, 2020). Böylece pamuk üretimi de dahil tekstil sektöründeki tüm süreçler çevreyi olumsuz şekillerde etkilemektedir. Bu nedenlerle bu çevresel etkilerin her bir işletme için belirlenerek olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması önem arz etmektedir. Çevresel etkilerin değerlendirilmesinde kullanılan etkili yöntemlerden bir tanesi ise YDA’dır. Bu çalışmada bir elyaf boyama tesisinin çevreye vermiş olduğu etkiler YDA ile değerlendirilmiştir. Yapılan farklı çalışmalarda tekstil üretiminin çevresel etkileri YDA ile ortaya konulmaya çalışmıştır. Yapılan bir çalışmada, Dikbaş (2019), %92 pamuk, %6 poliester ve %2 elastan elyafından oluşan 3/1 (Z) dimi örgü yapısında denim kumaşın SimaPro yazılımı ile CML-IA baseline metoduna göre beşikten mezara yaşam döngü analizini incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre, denim kumaş üretiminde en önemli çevresel etkiler, hammadde kullanımı ve slasher prosesinden kaynaklanmakta olup, bu etkiler en fazla denizlere olan toksik etki, abiyotik kaynakların tükenmesi ve küresel ısınma kategorilerinde gözlenmiştir. Slasher prosesindeki çevresel etkilerin nedeni, üretimde kullanılan kimyasal maddeler ve makinelerde açığa çıkan emisyon salınımları iken, atkı ipliği ve çözgü ipliği proseslerinin çevresel etkilerinin başlıca pamuk hammaddesi olduğu belirtilmiştir. Islam vd., (2011) çalışmasında ise, Bangladeş'in bir dizi su kalitesi parametresine ilişkin farklı laboratuvar testlerinden elde edilen çok sayıda verinin analiz edilmesiyle yapılmıştır. pH, bulanıklık, TSS (toplam askıda katı madde), BOİ (Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı), KOİ (Kimyasal Oksijen İhtiyacı) gibi önemli su kalitesi parametreleri ve bakır, kadmiyum, cıva, arsenik vb. metallerin varlığı test numuneleri ile ölçülmüştür. Numuneler, Gazipur, Dhaka'da bulunan UNIQUE Washing and Dyeing Industry Limited adlı ünlü ve uluslararası bir alıcının (GAP, PUMA ve LEVI's gibi) tanınmış bir endüstrinin atık suyundan toplanmıştır. Sonuçlar, tüm su kalitesi parametrelerinin izin verilen sınırlar içinde olduğunu göstermektedir. Su testi raporu, bu belirli endüstri için su kalitesinde hassas bir değişiklik göstermese de, genel ÇED (Çevresel Etki Değerlendirme) raporu, fiziko-ekolojik çevre üzerindeki en yüksek olumsuz etkiyi göstermektedir.

Tesise pamuk hazır geldiğinden ve boyanıp başka bir fabrikaya gönderildiğinden yaşam döngüsü olarak baktığımızda kapıdan-kapıya olarak çevreye olan etkiler incelenmiştir. Dolayısıyla çalışmadaki temel amaç ise, bir elyaf boyama tesisinin üretim süreçlerinde kullandıkları ham madde, su, enerji, kimyasal vb. gibi kaynaklar nedeniyle çevreye olan etkilerinin belirlenmesidir. Böylece tekstil sektöründeki bu tesisin farklı parametrelerle çevresel etkilerinin ortaya konmasıdır.



## MATERYAL VE METOT

Çalışma kapsamında analizi yapılan tesisin üretim konusu elyaf boyamadır. Elyaf boyama, tekstil liflerinin hiçbir fiziksel işlem görmeden dağınık hâlde kütle formunda boyanması işlemidir. Elyaf hâlinde boyama daha çok yün, polyamid ve akrilik elyafında daha yaygındır. Tesisin yıllık elyaf boyama kapasitesi 4.871.000 kg/yıldır. Tesiste yalnızca elyaf boyama yapılmakta olup kullanılacak makineler, proses ihtiyacı karşılayacak şekildedir. Kullanılacak makineler; 9 adet boyama makinesi, 1 adet numune boyama makinesi, 3 adet santrifüj sıkma makinesi, 1 adet elyaf açma makinesi, 4 adet kurutma makinesi, 2 adet sulu pres makinesi, 3 adet balya pres makinesi, 1 adet buhar kazanı, 1 adet kızgın yağ kazanı, vinç, forklift, kompresör, trafo, su tankı bulunmaktadır.

Yaşam Döngüsü Analizi çalışmasında yapılırken ilk olarak tesis detaylı olarak gezilmiş ve prosesler hakkında kapsamlı bilgi alınmıştır. Ürün ve prosesin tüm aşamaları tanımlanmıştır. Sonrasında YDA çalışmasının yapılacağı sistem sınırları belirlenmiştir. Çalışmada elyaf boyama prosesi fabrikaya top elyafın girişinden her türlü işlemleri tamamlandıktan sonra boyanmış elyafın olarak çıkışına kadarki proses sistem sınırları olarak belirlenmiştir. Sistem sınırları içerisindeki prosesler için, su tüketim miktarı, boyar madde tüketim miktarı, yardımcı kimyasal tüketim miktarı (tuzlar, asitler, bazlar, yağ sökücüler vb.), elektrik tüketimi, doğalgaz tüketimi, buhar kullanım miktarları, oluşan atıksu miktarı, atıksu analiz sonuçları, baca gazı analiz sonuçları (yanma gazları {CO,SO<sub>2</sub>,NO<sub>x</sub> vb},partikül madde, uçucu organik bileşikler) tesisten temin edilmiştir. Tesisten temin edilen bu bilgilerle, YDA hesaplamaları için SimaPro 8.2.3.0 paket programı ve bu programdaki Ecoinvent 3 kütüphanesi ve IMPACT 2002+ yöntemi kullanılarak işletmenin çevresel etkileri belirlenmiştir.

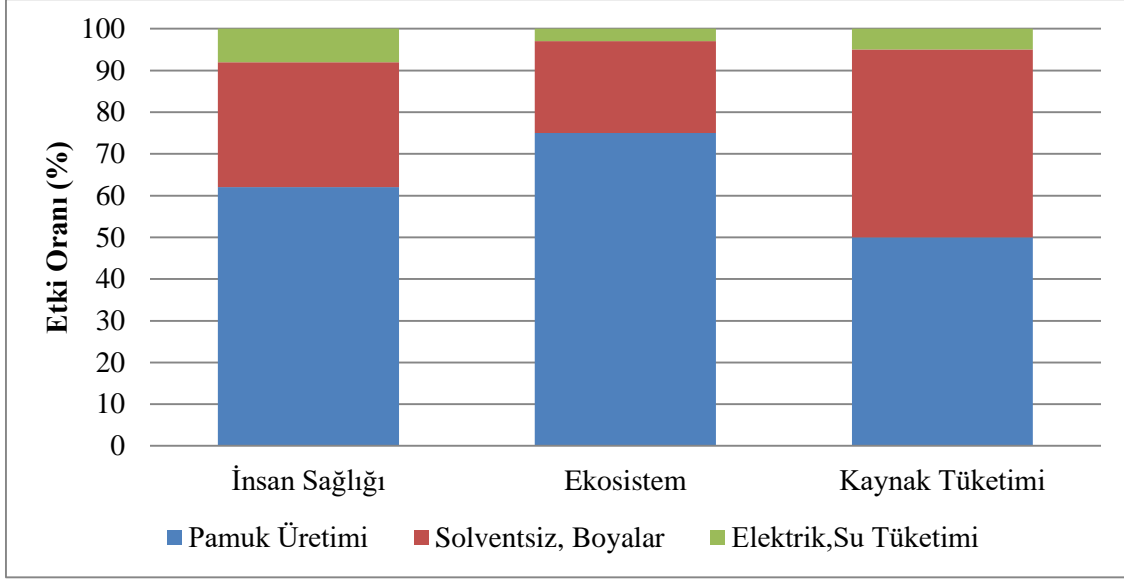
## BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan YDA analizi neticesinde işletmenin farklı faaliyetlerinin kaynak tüketimi, çevre ve insan sağlığına olan etkileri Şekil 1'deki gibi elde edilmiştir. İnsan, ekosistem ve kaynak tükenmesi için kategorilendirmeler yapıp 3 ana başlığın altında Şekil 1' deki gibi sınıflandırılmıştır.

İnsan sağlığına olan etkileri incelediğimizde %61 lik bir oran ile pamuğun üretimi gelmektedir. %30 luk bir oranla fabrika sürecindeki solventsiz boyama gelmektedir. %9 luk bir etkiyle pamuğun yetiştirilmesinden fabrikadaki proseslerin tamamlanması için kullanılan enerji ve su miktarı gelmektedir.

Ekosisteme olan etki pamuğun üretimindeki büyük alan gereksinimi, yoğun gübre ve pestisit kullanımı ve arazideki ötrofikasyon olaylarından dolayı %75 'lik bir etki ile pamuğun üretimi gelmektedir. %22 lik bir etki ile solventsiz boyama prosesi gelmektedir. Elektrik ve su tüketimi % 3 lik bir etki ile en az katkıyı sağlamıştır.

Kaynak tüketimine sebep olan etki pamuk üretimi sürecinde sahada yoğun olarak kullanılan kimyasallar topraktaki biyoçeşitliliği azaltmaktadır %50 'lik bir etki yaratmaktadır. Pamuk elyafı boyama prosesinde boyama için kullanılan kimyasallardan dolayı %45 'lik bir etki oluşturmaktadır. Elektrik ve su tüketimi % 5' lik bir etki ile en az katkıyı sağlamıştır.



Şekil 1. Farklı faaliyetlerin insana, ekosisteme ve kaynak tüketimine oranları

Etki kategorilerini incelediğimizde pamuğun tarımsal aşamasındaki yoğun su, gübre ve zirai ilaçlardan kaynaklı ciddi emisyonlar oluşmaktadır. Pamuğun fabrikadaki süreçlerindeki emisyonlardan en büyük etki proseslerde fazla su ve kimyasal kullanımından kaynaklı kirletici etkisi bulunan atıksu çıkışıdır.

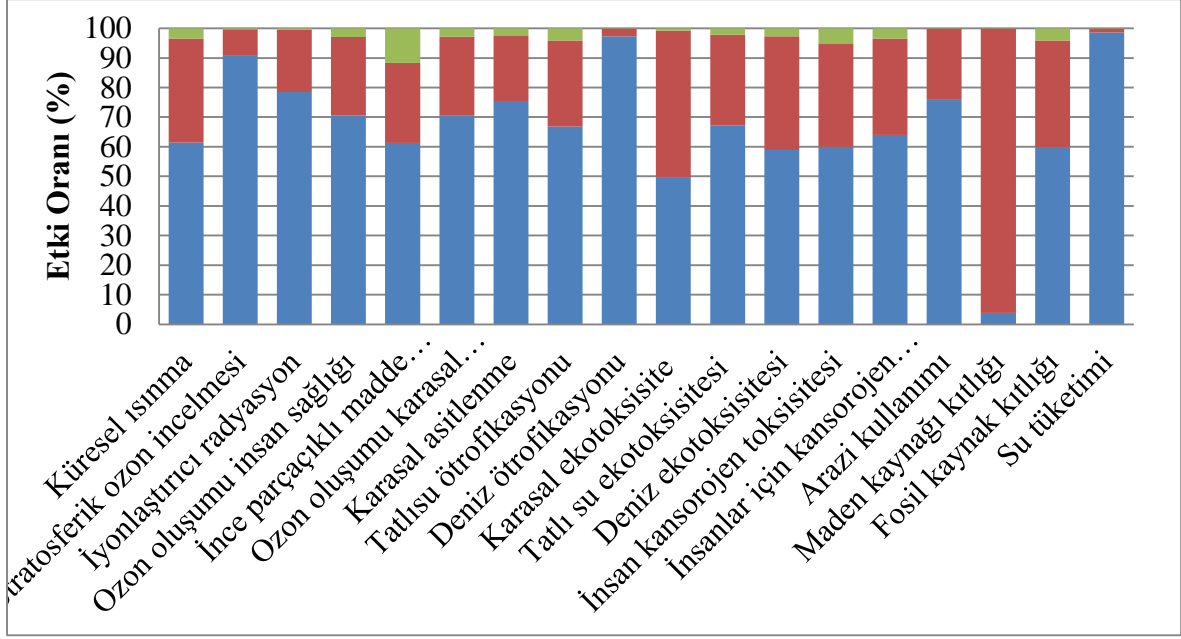
Yaşam döngüsü analizini etki kategorilerine göre dağılımı Şekil 2’de verildiği gibidir. Pamuğun üretimi ve pamuk elyafı boyama prosesi için yapılan yaşam döngüsü analizi sonucunda oluşan 18 adet etki kategorisi için elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

Şekil 2’de de görüleceği üzere, özellikle maden kaynağı kıtlığı etki kategorisinde solventsiz boyama kaynaklı etki ön plana çıkmaktadır. Boya üretimi, boyaların kullanımı sırasında maden kaynaklarının sık kullanımı, bu etki kategorisinde %96 oranında etkiye sahiptir.

Pamuk üretimi faaliyeti sırasında tüketilen suya bağlı olarak ise, su tüketimi etki kategorisinde ise özellikle pamuk üretimi %98,5 etkilidir.

Elektrik ve su tüketiminin etkilediği en büyük çevresel etki kategorisi ise ince parçacıklı madde oluşumu olup, bu etki kategorisine %11,6’lık bir etki yapmaktadır. Bunun temel nedeninin ise özellikle elektrik üretimi için kullanılan kömürün ortama salmış olduğu kül ve cürüflardan olduğu düşünülmektedir.

Diğer etki kategorileri ve etkileme oranları aşağıdaki şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. YDA çalışması sonucu çıkan etki kategorileri

## SONUÇLAR

Çalışmada bir elyaf boyama tesisinin çevresel etkileri YDA ile belirlenmiş olup, 18 etki kategorisi altında incelenmiştir. Bu etki kategorileri küresel ısınma, stratosferik ozon incelmesi, iyonlaştırıcı radyasyon, ozon oluşumu insan sağlığı, ince parçacıklı madde oluşumu, ozon oluşumu karasal ekosistem, karasal asitlenme, tatlı su ötrofikasyonu, deniz ötrofikasyonu, karasal ekotoksosite, tatlı su ekotoksitesite, deniz ekotoksitesite, insan kanserojen toksisitesi, insanlar için kanserojen olmayan toksisite, arazi kullanımı, maden kaynağı kıtlığı, fosil kaynak kıtlığı ve su tüketimi olup, her bir kategori için farklı süreçler değerlendirilmiştir. Pamuğun üretimi ve fabrikadaki elyaf boyama prosesinden elde edilen etki kategorilerinde kıyaslama yapıldığında çoğu etki kategorisinde sonuçlar pamuk üretimi aşamasında daha yüksek çıkmıştır. Pamuk üretimindeki saha operasyonlarında (ekim, gübreleme, yabancı ot temizliği, ilaçlama, sulama vb) yoğun enerji, kimyasal ve su tüketiminin azaltılması için bu alanlara yönelilmiştir.

## REFERENCES

- Delate K. Heller B., Shade J. (2020) Organic cotton production may alleviate the environmental impacts of intensive conventional cotton production Renewable Agriculture and Food Systems.
- Dikbaş F. (2019). Denim Kumaş Yaşam Döngüsü Analizi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Adana
- Islam M. M., K. Mahmud, O. Faruk and S. Billah, "Assessment of environmental impacts for textile dyeing industries in Bangladesh," International Conference on Green technology and environmental Conservation (GTEC-2011), Chennai, India, 2011, pp. 173-181, doi: 10.1109/GTEC.2011.6167665.

Öztürk, E., (2014). Tekstil Sektöründe Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrolü ve Temiz Üretim Uygulamaları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Isparta

USEPA (2006). U.S. Environmental Protection Agency. Life Cycle Assessment: Principles and Practice, EPA/600/R-06/060, May 2006, National Risk Management Research Laboratory, Office of Research and Development, Cincinnati, Ohio, USA.

# KAHRAMANMARAŞ'TA KIŞ TURİZMİ: YEDİKUYULAR KAYAK MERKEZİ HAKKINDAKİ ÇEVİRİMİÇİ YORUMLAR ÜZERİNE BİR İÇERİK ANALİZİ

## WINTER TOURISM IN KAHRAMANMARAŞ: A CONTENT ANALYSIS ON ONLINE COMMENTS ABOUT YEDİKUYULAR SKI CENTER

**Öğr. Gör. Dr. Sercan BENLİ**

Mersin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu

**Dr. Öğr. Üyesi Mahmut BALTACI**

Selçuk Üniversitesi, Silifke Taşucu Meslek Yüksekokulu

### ÖZET

Araştırmanın amacı, Kahramanmaraş'ta bulunan ve kış turizmi kapsamında faaliyetler gerçekleştiren Yedikuyular Kayak Merkezi'ni deneyimleyen turistlerin değerlendirmelerinin incelenmesidir. Bu kapsamda, bir yıl öncesine kadar destinasyonu ziyaret etmiş ve Google yorumlar kısmında görüşlerini paylaşmış olan 217 kişinin yorumları ele alınmıştır. Bir araya getirilen yorumlar içerik analizi yapılmak üzere MAXQDA programına aktarılmıştır. Kodlama ve tema oluşturma işlemleri sonucunda yorum yapan kişilerin destinasyona yönelik olumlu ve olumsuz değerlendirmelerinin olduğu ortaya koyulmuştur. Olumlu değerlendirmeler arasında en yüksek yoğunluğun tesisin ulaşılabilirliği, destinasyonun doğal güzelliği ve manzaranın güzelliği; olumsuz değerlendirmeler arasında ise en yüksek yoğunluğun yetersiz tesis imkanları, pahalılık ve kalabalık unsurlarının olduğu ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda, gerek tesis yönetimine gerekse destinasyon yönetiminden sorumlu olan otoritelere, gerekse de destinasyonu tercih edecek turistlere bir takım öneriler sunulmuş ve çalışma sonlandırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kış Turizmi, Çevrimiçi Yorumlar, İçerik Analizi, Yedikuyular.

### ABSTRACT

The purpose of the research is to examine the evaluations of tourists who experienced Yedikuyular Ski Center, which is located in Kahramanmaraş and carries out activities within the scope of winter tourism. In this context, the comments of 217 people who visited the destination a year ago and shared their opinions in the Google comments section were discussed. The collected comments were transferred to the MAXQDA program for content analysis. As a result of the coding and theme creation processes, it was revealed that the people who commented had positive and negative evaluations about the destination. Among the positive evaluations, the highest density was the accessibility of the facility, the natural beauty of the destination and the beauty of the view; among the negative evaluations, it was revealed that the highest density was insufficient facility facilities, expensiveness and crowding. In this regard, the study was concluded by offering some suggestions to both the facility management, the authorities responsible for destination management, and the tourists who will choose the destination.

**Keywords:** Winter Tourism, Online Comments, Content Analysis, Yedikuyular.

## GİRİŞ

Kış turizmi, bireylerin yaz tatilleri haricinde kışın da tatil yapma talepleri ile ortaya çıkan bir turizm çeşididir (Paslı ve Zere, 2020). Kış turizmi sadece tatil amaçlı değil aynı zamanda kayak merkezlerinde kayak sporunun yapıldığı yerler olarak da geçmektedir (Tervo, 2008). Kış turizminin aynı zamanda sezon uzatıcı özelliği de vardır. Bu sayede sezonluk çalışma imkanı bulan turizm çalışanlarına daha geniş bir çalışma süresi sağlanmaktadır. Kış turizmi aynı zamanda bölgelerin gelişimine de katkı sağlamaktadır. Kış turizmi alanlarının belirlenmesi için topografik durum, güneşli gün sayısı, kar örtüsünün süresi, erişilebilirlik gibi birçok kriter dikkate alınmaktadır (Uyan vd., 2023).

Büyük ölçüde spor aktivitelerine dayalı olarak gerçekleştirilen kış turizmi, alternatif turizm faaliyetlerine yönelme konusunda bir fırsat sunmaktadır. Bu durum özellikle kış sporlarına olanak sağlayan tesislere sahip olan destinasyonlar için önemli bir avantaj oluşturmaktadır (Çoban ve Karakuş, 2019). Doğal kaynakların ve insan eliyle oluşturulmuş tesislerin bir araya gelmesiyle oluşan kış turizmi destinasyonlarına yönelik ilgi giderek artmaktadır (Evren, 2020). Artık, yaz döneminde tatil yapma düşüncesinin yanına kış döneminde de tatil yapma fikri yerleşmiş ve yılda iki kez tatile çıkma kültürü yaygınlaştırmıştır. Dolayısıyla, kış turizmi destinasyonlarına sahip olan ülkelerin sahip olduğu kaynaklara ve zenginliklere odaklanması, daha iyi hale getirilmesi için çaba sarfetmesi önemlidir. Bu kapsamda ülke sınırları içerisinde bulunan tesislerin incelenmesi, destinasyonların değerlendirilmesi, olumlu ve olumsuz unsurların tespit edilerek analiz edilmesi büyük önem arz etmektedir. Yapılacak çalışmaların etkinliği kış turizmi kapsamında elde edilecek kazanımlardan pay elde edilmesinde ya da varsa mevcut payın artırılmasında etkili olacaktır.

Türkiye'de kış turizmine uygun alanlar bulunmasına rağmen kış turizmi merkezlerinin gelişimi yavaş olmuştur (Uyan vd., 2023). Kış turizmi denince ilk akla gelen yerler Bursa-Uludağ, Kayseri-Erciyes, Erzurum-Palandöken, Kars-Sarıkamış, Bolu-Kartalkaya ve Kastamonu-Ilgaz kayak merkezleri gelmektedir. Bu yerlere ek olarak Elazığ-Hazarbaba, Isparta-Davraz, Çankırı-Yıldıztepe, Ordu-Çambaşı, Adıyaman-Nemrut, Muğla-Eren Dağı, Sivas-Yıldız Dağı, Antalya-Saklıkent, Antalya-Akdağ, İzmir-Bozdağ, Ağrı-Küpkıran, Bayburt-Kop Dağı, Erzurum-Konaklı, Erzincan-Ergan, Ardahan-Yalnızçam, Artvin-Mersivan, Erzurum-Kandilli, Kahramanmaraş-Yedikuyular, Kastamonu-Yurduktepe, Van-Gevaş Abalı, Bingöl-Hesarek, Gümüşhane-Zigana, Kütahya-Murat Dağı, Karabük-Keltepe, Tunceli-Ovacık, Muş-Güzeldağ, Bitlis, Bingöl-Yolçatı, Karaman-Ermenek, Bolu-Gerede, Burdur-Salda, Denizli-Tavas, Hakkari-Mergabüt, Kocaeli-Kartepe kayak merkezleri vardır. Kayak merkezlerinin sayısından da anlaşılacağı üzere Türkiye'nin kış turizmi faaliyetleri kapsamında yönünde söylenebilir.

## KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Kahramanmaraş-Yedikuyular kayak merkezi 2000 metre yükseklikte inşa edilmiştir. Yedikuyular kayak merkezinde beş adet kayak pisti, dört adet mekanik tesis, bir adet kafe restoran vardır. Kış aktiviteleri olarak kayak, kızak, snowboard, kar yürüyüşü ve kar motoru hizmetleri vardır. Yaz aktiviteleri olarak da dağ bisikleti, at biniciliği, kampçılık, kaya tırmanışı yapılmaktadır. 2000 kayakçı olmak üzere 5000 kapasiteli 250 km çapında Kahramanmaraş bölgesinin kış sporları için tek kayak merkezi konumundadır (YKM, 2023).

Kış turizmi kapsamındaki destinasyonların incelendiği çalışmalar literatürde yer almaktadır. Genel olarak çalışmaların kayak tesislerinin niteliklerinin turistler tarafından incelendiği çalışmalar şeklinde olduğu görülmektedir (Lexhagen vd., 2012; Çalışkan, 2014; Sağlık ve

Kocaman, 2014; Yanık, 2016; Bausch ve Unseld, 2018; Özçoban, 2019; Ulema, vd., 2020; Kumartaşlı vd., 2021).

Ulema ve arkadaşları (2020), Uludağ Kayak Merkezi hakkında yapılan şikayet yorumlarını incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada içerik analizi yapılmış olup [www.tripadvisor.com](http://www.tripadvisor.com) sitesinde yer alan şikayetler incelenmiştir. Yapılan analize göre temalar belirlenmiştir. Bunlar; fiyat, taşıma kapasitesi, alt ve üst yapı, çevre, hizmet kalitesi, turist profili ve diğer (destinasyonun kendini yenilememesi, ulaşım mesafesinin uzun olması, tesisler tarafından ücret iadesinin yapılmaması, bölgenin ilkbaharda daha çekici olması, paydaşların bölgenin gelişimine katkıda bulunmaması, yerelliğin (otantikliğin) olmayışı) olmak üzere yedi adet temadır.

Yanık (2016), yaptığı çalışmada Palandöken Kayak Merkezi ile ilgili şikayet ve misafir memnuniyeti arasındaki ilişkiyi ilişkilendirilmeyi amaçlamıştır. Çalışmada ilk olarak, Priceline sistemindeki Erzurum Palandöken Kayak Tesislerini ziyaret eden yabancı turistlerin 2006-2010 arasındaki şikayet verileriyle, 2013-2015 arası şikayet verileri değerlendirilmiştir. Daha sonra veriler arasında anlamlı ilişki kurabilmek için anket uygulanmıştır. Sonuçlara göre sorunlar olarak “hava ulaşımı”, “kar kalitesi”, “restoran kalitesi” ve “sağlık ve dinlenme hizmetleri” gibi başlıklar öne çıkmıştır.

Yapılan diğer çalışmalara göre çıkan tespitler şöyle özetlenebilir (Ayaz ve Apak, 2021). Şebin vd., (2010a, 2010b, 2010c) kış turizminin sadece ekonomik katkısı olmadığını, sosyal ve kültürel etkileri de olduğu, kayak merkezlerinin bağlı olduğu şehre ekonomik katkısının büyük olduğu ve paydaşların şehir ve kayak merkezleri için birlikte çalışması gerektiğini ve yerel halkın katkısının da büyük olduğunu vurgulamışlardır. Koşan (2013), yaptığı çalışmada kış turizmi destinasyonlarının sürdürülebilir rekabet avantajı sağlaması için iyi bir çevre yönetiminin ön plana çıktığını bulgulamıştır. Yıldız ve Kaya (2016) yaptıkları çalışmada Bingöl ilinin kış turizmi bağlamında tanıtılması gerektiğini ve paydaşların alt-üst yapı iyileştirmeleri yapmaları gerektiğini vurgulamaktadırlar. Ayaz ve Apak (2017), yaptıkları çalışmada ziyaretçi sayılarının artması için kayak merkezlerinin eğitmen, pist, ulaşım, güvenlik, konaklama ve alışveriş gibi unsurların hizmet kalitelerini artırmaları gerektiğini bulgulamışlardır. Gelibolu vd. (2017), Sarıkamış özelinde yaptıkları çalışmada tanıtım çabalarının ön plana çıkması gerektiğini vurgulamışlardır. Akkuş ve Akkuş (2018), sosyo-kültürel ve çevre unsurlarının öneminden bahsetmişlerdir. Bucak ve Yiğit (2018) ve Akkuş (2019) ürün çeşitliliği artırılırsa ziyaretçi kalış süreleri de artar demektedir. Çakmak ve Yılmaz (2018) ve Eşitti (2018) kış turizmine önem verilmesi gerektiği ve paydaşların yatırımları kış turizmine yönelik yapması gerektiğinden bahsetmektedirler. Akdemir (2019) ve Gürbüz vd. (2019) çevre konusuna önem verilmesi gerektiğinden bahsetmektedirler. Buradan hareketle yapılan çalışmalar, tanıtım, alt-üst yapı, hizmet kalitesi, yönetim ve çevre unsurları ön plana çıktığından bahsetmektedir.

## YÖNTEM

Araştırma, Kahramanmaraş ilinde bulunan Yedikuyular Kayak Merkezi’ni deneyimleyen turistlerin Google Yorumlar kısmında yaptıkları değerlendirmelerin incelenmesini amaçlamaktadır. Temel araştırmalar kapsamında açılımcı düzeyde tasarlanmış olan bu araştırmada ele alınmak istenen konunun detaylı bir şekilde incelenmesi, hangi değişkenlerin etkisinde kaldığı ve durumu izah edebilmek için en uygun yaklaşımların hangileri olabileceği ortaya koyulmaya çalışılmaktadır (Karasar, 2014: 24). Dolayısıyla, böyle bir araştırma için nitel veri toplama yönteminin daha uygun olacağı düşünülmüştür. Bu kapsamda; Yedikuyular Kayak Merkezi’ni son bir yılda deneyimleyen turistlerin 217 yorumu incelenmiştir. Bir araya getirilen yorumlar içerik analizi yapılmak üzere MAXQDA programına aktarılmıştır. Turistlerin yorumlarına yönelik yapılan içerik analizi kapsamında ortaya çıkan kodlar, alan

yazından yararlanılarak hazırlanmış olup, daha sonra bu kodlar üst kategorilerde birleştirilmiştir.

## BULGULAR

Araştırma kapsamına dahil edilen 217 yoruma yönelik öncelikli olarak kodlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Kayak tesisi ve destinasyon ile ilgili ortaya çıkan kodlara kelime bulutu analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda ulaşılan kelime bulutu Şekil 1’de sunulmaktadır.

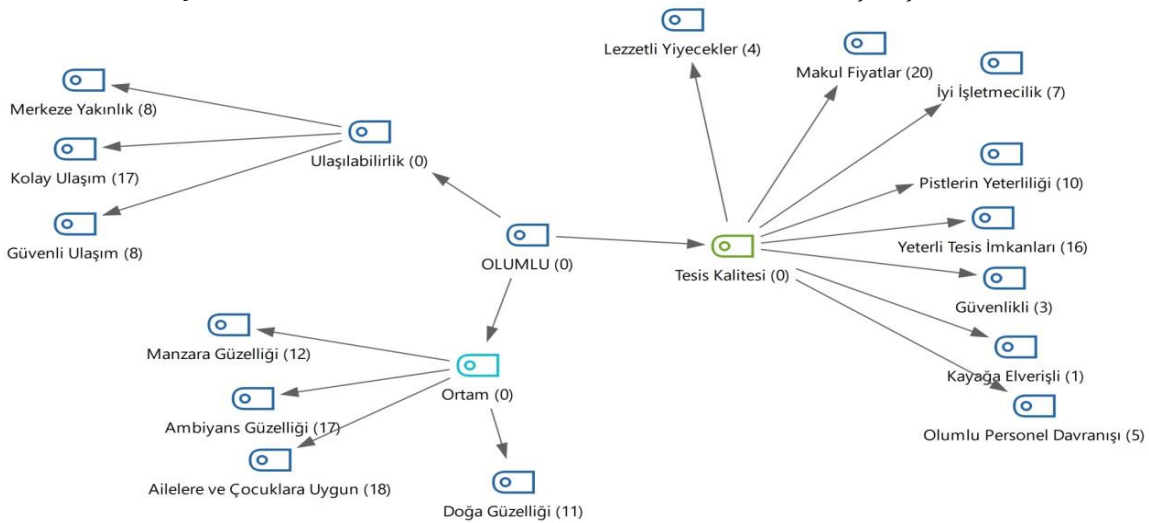
Şekil 1. Yorumlara Yönelik Kelime Bulutu Analizi



Destinasyon ve tesis ile ilgili yorumlarda daha çok değinilen hususlara yönelik kodlar daha büyük puntolu olarak sonuç vermiştir. Görece daha büyük olan kodlar incelendiğinde; yetersiz tesis imkanları, kötü işletmecilik, pahalı, uzun bekleme süresi, ailelere ve çocuklara uygun, kalabalık, kolay ulaşım ifadelerinin olduğu görülmektedir.

İçerik analizi kapsamında ulaşılan kodlar olumlu ve olumsuz olmak üzere iki kategoride bir araya getirilmiş, programda yaratıcı kodlama çalışması yapılarak Şekil 2 ve Şekil 3’te yer verilen görsellere ulaşılmıştır.

Şekil 2. Olumlu Kodlara Yönelik Yaratıcı Kodlama Çalışması



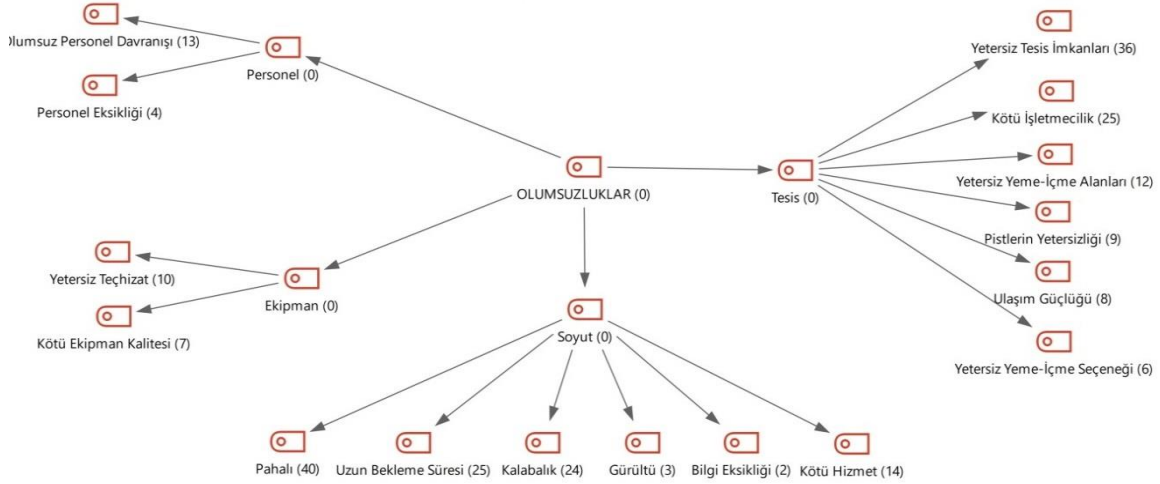
Olumlu olarak değerlendirilen kodlar; ulaşılabilirlik, ortam ve tesis kalitesi olmak üzere üç alt kategoride sınıflandırılmıştır (Şekil 2). Sınıflama işlemi yapılırken kodların birbiri ile ilgili



olmasına ve isimlendirilen alt kategorinin sınıfı en iyi ifade edebilecek düzeyde olmasına özen gösterilmiştir. Yorum yapan kişilerin olumlu görüşleri; destinasyon ve tesis ile ilgili olarak kolay ulaşılabilir, ailelere ve çocuklara uygun bir yer olduğu, fiyatların makul kabul edildiği yönündedir.

Olumsuz kodlara yönelik yaratıcı kodlama çalışmasına bakıldığında ise kodlar; personel, ekipman, soyut ve tesis olmak üzere dört alt kategoride bir araya toplanmıştır (Şekil 3). Görüşlerin yoğunluğu; olumsuz personel davranışı, ekipmanların yetersizliği, fiyatların pahalılığı ve tesisin yetersiz imkanlara sahip olması şeklindedir.

**Şekil 3. Olumsuz Kodlara Yönelik Yaratıcı Kodlama Çalışması**



Olumlu ve olumsuz yaratıcı kodlama çalışmaları karşılaştırıldığında bir takım hususun ortaya çıktığı görülmektedir. Yorum yapanlar arasında özellikle fiyatlar ve tesis imkanlarının yeterliliği konularında olumlu düşünen ve olumsuz düşünen iki kesimin varlığını söylemek mümkündür. Öyle ki, bir kısım yorumda tesis imkanlarının genel anlamda yeterli olduğu ortaya çıkarken; bir kısım yorumda ise tesis imkanlarının yetersiz ve kötü olduğu vurgusu yapılmaktadır. Öte yandan benzer durum fiyatların pahalılığı ve uygunluğu arasında da yaşanmaktadır. Bu durum fiyat ve tesis yeterliliği bağlamında karar vermeyi güçleştirmektedir. Ancak; tesisin kalabalık olması, hizmet alımı için uzun süreler beklenmesi, taşıma kapasitesinin aşılması, işletmeciliğin kötü olması, kullanılan ekipmanların yetersizliği konularında yorumların olumsuz manada uzlaşmaya vardıkları çıkarımı yapılabilmektedir. Olumlu manada ise benzer bir şekilde yorum sahiplerinin destinasyonun güzel bir ortama ve görülmesi gereken güzel bir doğaya sahip olduğu yönündeki düşünceleri bağlamında uzlaşma içinde oldukları çıkarımı yapılabilir. Elde edilen bu bulguyu yapılan etkileşimli kelime ağacı analizi de doğrulamaktadır (Şekil 4).



sektör temsilcilerine öneriler konusunda, hem de akademik çalışmalarda kullanılmak üzere önem arz etmektedir.

## KAYNAKLAR

Akdemir, N. (2019). Kış turizm merkezlerinde çevre duyarlılığı, yaklaşım ve çözümler: palandöken otelleri örneği. *Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 1-16.

Akkuş, G. & Akkuş, Ç. (2018). Kış turizmi destinasyonu paydaşlarının çevre yönetimine ilişkin algılarının nitel bir yöntemle çözümlenmesi. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(1), 117-135.

Akkuş, G. (2019). Ilgaz dağında kış turizm talebi ve gelişimi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 1-27.

Ayaz, N. & Apak, Ö. C. (2017). Kış turizmine katılan yerli ziyaretçilerin seyahat davranışları: Erciyes Kayak Merkezi örneği. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (49), 27- 43.

Ayaz, N. & Apak, Ö. C. (2021). Türkiye’de kış turizmine yönelik yapılan çalışmalar üzerine bir meta analizi. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 1319-1331.

Bausch, T., & Unseld, C. (2018). Winter tourism in Germany is much more than skiing! Consumer motives and implications to Alpine destination marketing. *Journal of Vacation Marketing*, 24(3), 203-217.

Bucak, T. & Yiğit, S. (2018). Türkiye’de kış turizmi kapsamında düzenlenen etkinliklerin değerlendirilmesi. *Uluslararası Sivas Turizmi Kongresi*, 23-25 Şubat, Sivas. (ss 136-143).

Çakmak, F. & Yılmaz, Ö. (2018). Turizmin iktisadi sürdürülebilirliği açısından kış turizmi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 267-286.

Çalışkan, U. (2014). Sarıkamış kayak tesisleri ve konaklama hizmetleri müşteri memnuniyeti araştırması. TC Serhat Kalkınma Ajansı, Kars.

Çoban, Ö. & Karakuş, Y. (2019). Doğa temelli alternatif turizm türleri. Ş. Aydın & D. Eren (Ed.), *Alternatif turizm içinde* (s. 101-126), Detay Yayıncılık.

Eşitti, B. (2018). Sürdürülebilir kış sporları turizmi: Sarıkamış’ın potansiyelinin SWOT analizi ile değerlendirilmesi. *Turizm Akademik Dergisi*, 5(1), 205-220.

Evren, S. (2020). Kış turizmi. R. Temizkan, D. Cankül & F. Gökçe (Ed.), *Alternatif turizm (turizmin 41 türü) içinde* (s.214-222), Detay Yayıncılık.

Gelibolu, L., Samsa, Ç. & Cengiz, Ö. (2017). Destinasyon markalamasında temel konular: Sarıkamış kış turizmi destinasyonu üzerine nitel bir çalışma. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(16), 447-462.

Gürbüz, A., Ayaz, N. & Apak, Ö. C. (2019). Kış turizminin sürdürülebilirliği kapsamında seyahat acentası yöneticilerinin bakış açısı: Kayseri örneği. *Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 35-46.

Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınevi.

Koşan, A. (2013). Kış sporları turizmi-kayak turistlerinin kış turizm merkezlerini algı ve değerlendirmelerine ait bir araştırma (Palandöken’de bir uygulama). *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 293-324.

- Kumartaşlı, M., Gönendi, F. E. B., Gönendi, B., & Sevinç, N. (2021). Hakkari ilinde yapılan Mergabütan kayak merkezinin halkın kayak sporuna yönelik olumlu veya olumsuz etkileri. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 6(2), 123-135.
- Lexhagen, M., Kuttainen, C., Fuchs, M., & Höpken, W. (2012). Destination talk in social media: A content analysis for innovation. *Advances in hospitality and tourism marketing & management*. Corfu.
- Özçoban, E. (2019). Türkiye’de kış turizmi ve Erciyes Kayak Merkezi üzerine bir değerlendirme. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 7(3), 1606-1625. DOI:10.21325/jotags.2019.438
- Paslı, M. M. & Zere, S. (2019). Turizm eğitimi alan öğrencilerin ‘kış turizmi’ kavramına yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi. *1. Uluslararası Kış Turizmi Kongresi*, 19-21 Aralık, Erzurum, (ss.488).
- Sağlık, E., & Kocaman, G. (2014). Kayak merkezlerinde turistlerin hizmet kalite algısının belirlenmesi: Palandöken kayak merkezinde bir uygulama. *Atatürk İletişim Dergisi*, (6), 67-87.
- Şebin, K., Kabadayı, M., Yazıcı, A. G. & Bostancı, Ö. (2010). Erzurum halkının kış sporları faaliyetlerinden turizm potansiyeli yönüyle beklentileri. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 38-49.
- Şebin, K., Serarlan, M. Z., Yazıcı, A. G., Tozoğlu, E., Gülbahçe, Ö. & Yorulmazlar, M. (2010). Erzurum halkının kış sporları turizmine karşı tutumları. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 12(2), 23-35.
- Şebin, K., Yazıcı, A. G., Tozoğlu, E., Bostancı, Ö. & Karahüseyinoğlu, M. F. (2010). Yöre halkının Erzurum kış sporları turizmi ile ilgili sosyo-kültürel ve ekonomik beklentileri. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 12(1), 18-29.
- Tervo, K. (2008). The operational and regional vulnerability of winter tourism to climate variability and change: The case of the Finnish nature-based tourism entrepreneurs. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 8(4), ss.317- 332.
- Ulema, Ş., Uzut, İ. & İnançlı, S. (2020). Kış Turizmi Kapsamında Destinasyonlara Yönelik E-Şikâyetlerin Analizi: Uludağ Kayak Merkezi Örneği. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 2945- 2959.
- Uyan, M., Sert, E., Osmanlı, N., & Gulmez, K. (2023). Determination of winter tourism potential areas in Türkiye using a GIS-based multi-criteria analysis. *Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijic", SASA*, 73(1), 79-92.
- Yanık, A. (2016). Turizmde şikâyet yönetim sistemlerinden müşteri memnuniyeti yaratmak: Palandöken Kayak Tesisleri örneği. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 13(3), 102-106.
- Yıldız, S. & Kaya, F. (2016). Yerel paydaşların bakış açısıyla Bingöl ilinin kış turizmi açısından değerlendirilmesi. *Journal of Recreation and Tourism Research*, 3(2), 50-59.
- YKM, 2023. Yedikuyular Kayak Merkezi, <https://www.yedikuyularkayakmerkezi.org/tr> Erişim tarihi: 21.10.2023.



# EXAMINATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS' COGNITIVE STRUCTURES RELATED TO THE CONCEPTS OF ECOLOGY AND SUSTAINABILITY THROUGH WORD ASSOCIATION TESTS

**Dr. Öğr. Üyesi, Mehmet ÜNAL**

Bartın University, Faculty of Education

ORCID ID: 0000-0001-5393-2432

## ABSTRACT

Ecology, formerly considered a branch of biology, has recently evolved into an interdisciplinary field linking natural, physical, and social sciences. Today, it is a crucial area of study that focuses on how natural systems function, how their functioning affects living beings, and how human actions alter the natural world. It also highlights the importance of maintaining the conditions that support life on our planet's ecosystems. Humans can alter ecological sustainability through their actions and inactions. Therefore, it is important to examine individuals' cognitive structures and actions that affect ecological sustainability. This study aims to examine high school students' cognitive structures regarding ecology and sustainability through a word association test. The study employed a descriptive survey research design, and involved administering a word association test consisting of the terms "ecology" and "sustainability" to a group of high school students. The word association test required the students to write down words that came to their mind in relation to these concepts. The order and number of words written by the students were used to uncover the interconnections and semantic proximity among the concepts in their cognitive structure. The data obtained from the word association test were analyzed using the descriptive analysis technique, and frequency tables and concept maps were generated. It was found that the most common responses given by the students regarding ecology and sustainability were nature, living beings, environment, pollution, protection, plants, animals, disasters, balance and equality. It was also observed that students tended to associate the concept of ecology with nature and living beings, and the concept of sustainability with protection, continuity, recycling, and renewability. It can be suggested that there is a need for further research addressing ecological sustainability holistically, with a particular emphasis on mitigating the harmful effects of human actions.

**Keywords:** Ecology, sustainability, ecological sustainability, word association test.

## INTRODUCTION

Although the origins of ecological thought go back to ancient times, it emerged as a systematic thought in the mid-19th century. The emergence of this idea was influenced by the increase in the destruction of nature, especially through industrialisation. Ecology is derived from the Greek words "oikos" meaning "home" or "place of residence" and "logos" meaning "science",

and this term was first used by the German biologist Ernest Haeckel in 1869 (Odum & Barrett, 2005). Ecology was initially seen as a sub-branch of biology that examines the relationships between non-human organisms and their environment. However, over time, humans were integrated into the field of ecology initially as biological entities and later, efforts were made to comprehend various dimensions of the multifaceted relationship between humans and nature, such as the social, political, economic, and ethical dimensions.. However, in the 1960-1970s, ecology ceased to be only a sub-branch of biology and became a field of interest in social sciences. Today, ecology has become an interdisciplinary science that connects science and social sciences (Kurt, 2020).

Ecology is a branch of science that examines the relations of all living things, including humans, with each other and the natural environment. Within these relationships, there are important differences between humans and other living things. Namely, while other living things have to adapt to the environmental conditions, humans have partially changed the natural environmental conditions in line with their own interests. Thus, they have caused radical ecological changes by intervening in the natural environment.

There are generally two different views on the concept of sustainability, which is closely related to ecology. The first of these is the view that prioritises the capacity of the world. This view argues that ecosystems should be protected by drawing attention to the natural resources that people need to meet their basic needs. The other view on the concept of sustainability argues that economic, social and ecological goals should be balanced. Both views argue that the natural environment should be protected by considering future generations. These views are taken into account in the concept of sustainable development. The essence of sustainable development consists of policies that ensure that future generations live in a healthy and balanced environment by protecting nature. The concept of sustainable development is not limited to the realm of economics, but rather, it is a subject of inquiry in many fields, such as environmental science and public administration.

The concept of sustainable development recognises that while the world's resources are limited, if managed under the guidance of science, they will be sufficient to meet the needs of future generations, and that there is a symbiotic relationship between development processes and environmental protection. Humans are a part of nature. Therefore, they are subject to the laws governing the functioning of natural systems.. Therefore, humans are a part of ecological processes. The development process is about improving the quality of life in terms of access to, for example, clean water, fresh air, nutritious food, educational opportunities, and freedom (Dash and Dash, 2009).

The concept of sustainable development was defined for the first time in the report prepared by the World Commission on Environment and Development (Brundtland Commission) in 1987 as "development that meets the needs of today without compromising the ability of future generations to meet their own needs" (Allaby, 1998). Many conferences and studies have been carried out for sustainable development. One of these studies, "Agenda 2030: UN Sustainable Development Goals (SDGs)" was adopted in 2015. With the adoption of the 2030 Sustainable Development Goals, a new global development framework was established. In these studies,

environmental issues such as sustainable cities, climate change, combating drought, and protection of biodiversity have been included in the sustainable development agenda. Goals 6, 11, 13, 14 and 15 in the Sustainable Development Goals are as follows respectively: "SDG 6: Ensure accessibility and sustainable management of water and sanitation for all; SDG 11: Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient, and sustainable; SDG 13: Take urgent action to combat climate change and its impacts by regulating emissions and promoting developments in renewable energy; SDG 14: Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development; SDG 15: Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss. " (BM, 2023). Sustainable development has three important components. These are: 1. Economic development (industrialisation, use of natural resources for development purposes in order to create job opportunities and improve the quality of life), 2. Social development (provision of basic needs such as food, shelter, clothing, health, and education) and 3. Environmental protection (sustainable use of resources for people to live in a healthy and safe environment today and in the future) (Dash and Dash, 2009).

The concept of ecological sustainability refers to the basic functions of ecosystems and the capacity to maintain the continuity of ecosystem processes and biodiversity. Human actions and inactions can change ecological sustainability (Northrop and Connor, 2013). It is important to examine and understand the complex relationships between many variable factors affecting ecological sustainability. However, it can be shown that the most important issue in ensuring ecological sustainability is that people understand the importance of ecological sustainability and act consciously. It is of great importance to raise individuals with this awareness in formal education institutions. In this context, it is believed that revealing the cognitive structures of students in high schools, which is the level of formal education where ecology and sustainability issues are most commonly addressed, will shed light on future studies. As a matter of fact, , the literature review did not reveal any studies that explored the cognitive structures of high school students regarding the concepts of ecology and sustainability. In this study, it was aimed to examine the cognitive structures of high school students about ecology and sustainability through a word association test.

## **METHOD**

The descriptive survey model was used in this study conducted to reveal the cognitive structures of high school students about ecology and sustainability. The descriptive survey model is a research approach that aims to provide an in-depth description of a situation whether it be one that occurred in the past or one that is currently unfolding (Karakaya, 2011; Karasar, 2020). In the study, it was aimed to reveal the cognitive structures of the students through a word association test. The Word Association Test (WAT) is an assessment in which a set of words is presented to the participant within a specified time frame based on their academic level, and the respondent is required to respond to each word with the first word that comes to their mind (Kostova & Radoynovska, 2008).

In this study, in which the Word Association Test served as the primary tool for data collection, high school students were presented with the terms "ecology" and "sustainability" using a structured form.. In this form, the words were written five times, one after the other, with designated spaces for students to compose at least one associated sentence.. When the participant students were ready, they were asked to write at least five words and related sentences for each of the two words separately within one minute. The word association test used in the study was applied to high school students studying in different grades. The main reason for selecting high school students as the target group of the research is that the subjects related to the words "ecology" and "sustainability" are included in high school level, especially in geography courses. Maximum variation, one of the purposeful sampling methods, was used to determine the target group. Maximum variation sampling is used to identify large-scale situations and important common patterns to identify differences (Patton, 2005). In this study, the diversity in maximum variation sampling was composed of students from high schools in a province in Turkey with different class, socio-cultural and economic levels. A total of 167 high school students participated in the study. The data of the study were collected by the researcher in September during the 2023-2024 academic year.

The data collected with the word association test were analysed using the descriptive analysis method. In descriptive analysis, the collected data are organised and evaluated to reveal the content (Yıldırım & Şimşek, 2021). In the organisation of the collected data, the answers given by the students were classified by considering semantic relations. After classification, Word frequency analyses were conducted, and treemap graphics were created considering the classification and frequency analysis. Tree maps are an alternative way of visualising data under hierarchical structures by creating a region for each data category with tree-shaped graphics. In this graph, each category is represented by a rectangle. When a value is placed in a category, the proportion of this value shows the size of the rectangle.

In order to ensure validity and reliability in the data analysis process, some strategies such as confirmation of participants, expert review and opinions, long-term interaction, and deep-focused data collection can be used (Yıldırım & Şimşek, 2021). In this study, all data were presented in depth by taking into account all the details. However, expert opinion was consulted especially in the process of classification and frequency analysis. Another researcher working in the field of ecology and sustainability, who is also familiar with the high school student population and experienced in qualitative research, took part in the classification of all data. The data obtained in the study are presented in the findings section with tree graphs and examples of the sentences written by the students are presented. Since there were no differences according to gender, class and school, all data are presented holistically. The first five answers related to the words ecology and sustainability were classified within themselves and presented in tree charts.

## **FINDINGS**

The tree graph showing the first responses of high school students to the word "ecology" is shown in Figure 1.



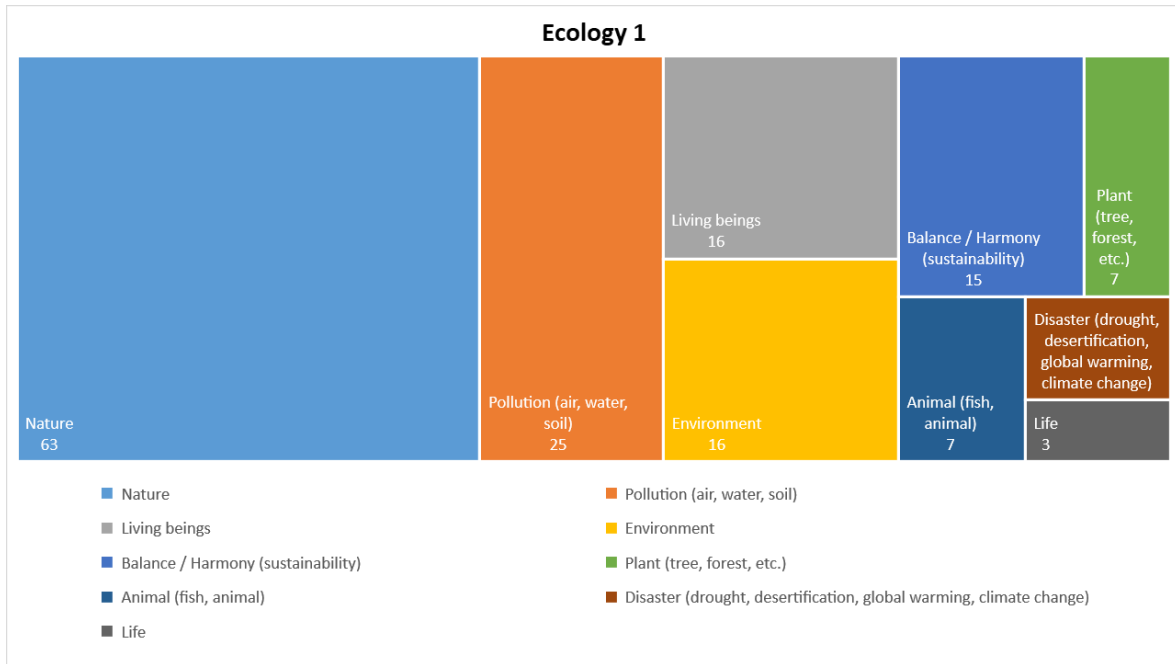


Figure 1: Tree graph of the first responses to the word ecology

As seen in Figure 1, the words that high school students associate with the word "ecology" are "nature, pollution (air, water, soil pollution), living beings, environment, balance, plant (tree, forest, etc.) and animal (fish, animal)" according to their frequency. When these words are taken into consideration, it is seen that students associate the word ecology with environmental elements such as nature, living, environment, plant, animal and especially environmental pollution, and that the word "balance" is an important word in their cognitive structures in relation to ecology. Considering these words, it can be said that students' cognitive structure regarding "ecology" incorporates the notion that a balance should be established between nature and environmental pollution.

The tree graph showing the second answers of high school students about the word "ecology" is shown in Figure 2.

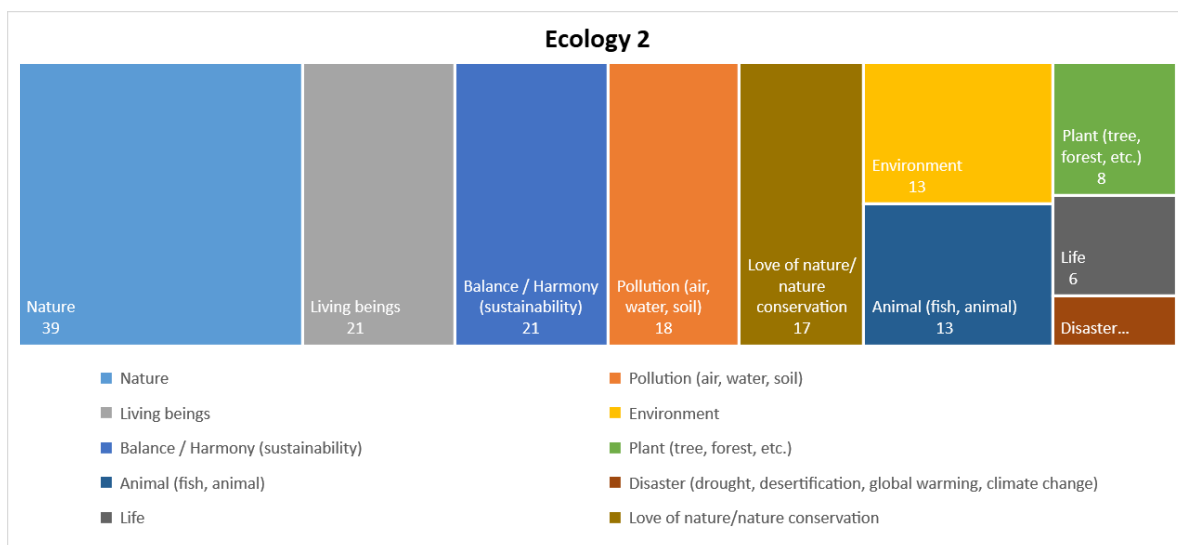


Figure 2: Tree graph of the second answers to the word ecology

As can be seen in Figure 2, high school students' subsequent responses concerning the term "ecology" differ from their initial responses in that "love of nature/nature conservation" emerge as another prevalent theme. The fact that the students gave answers related to love of nature and nature conservation in their second answers about "ecology" may be related to the fact that they think that nature should be protected and that nature conservation has an important place in the concept of ecology.

The tree graph showing the third answers of high school students about the word "ecology" is shown in Figure 3.

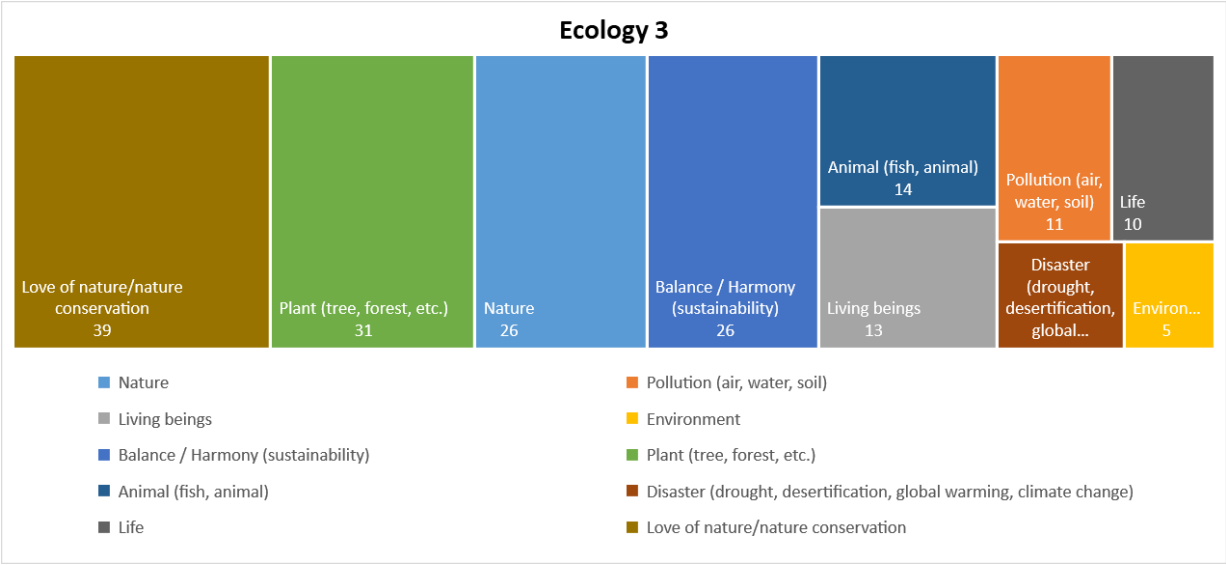


Figure 3: Tree graph of the third answers to the word ecology

As seen in Figure 3, the answers given by high school students about the word "ecology" differ from the previous answers. This difference was in the form of an increase in the clustering in the answer "love of nature / protection of nature" and a reduction in the correlation association between ecology and pollution. This finding can be associated with the fact that students think that ecology and especially efforts towards the protection of nature are important and that pollution will be prevented by protecting nature.

The tree graph showing the fourth responses of high school students to the word "ecology" is shown in Figure 4.

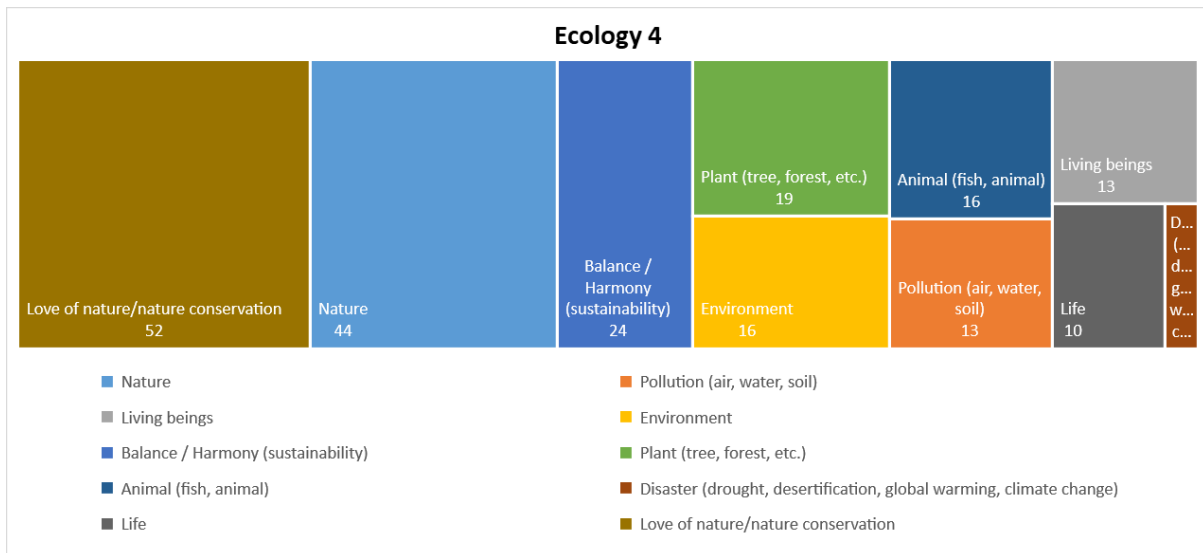


Figure 4: Tree graph of the fourth answers to the word ecology

In Figure 4, it is seen that the category of "love of nature / protection of nature" is at the forefront and the category of "pollution" is not included here, as in the previous answers of high school students about the word "ecology". It can be said that the students prioritised "love of nature/protection of nature" in the word/concept of "ecology" as they progressed in their answers.

The tree graph showing the fifth answers of high school students about the word "ecology" is shown in Figure 5.

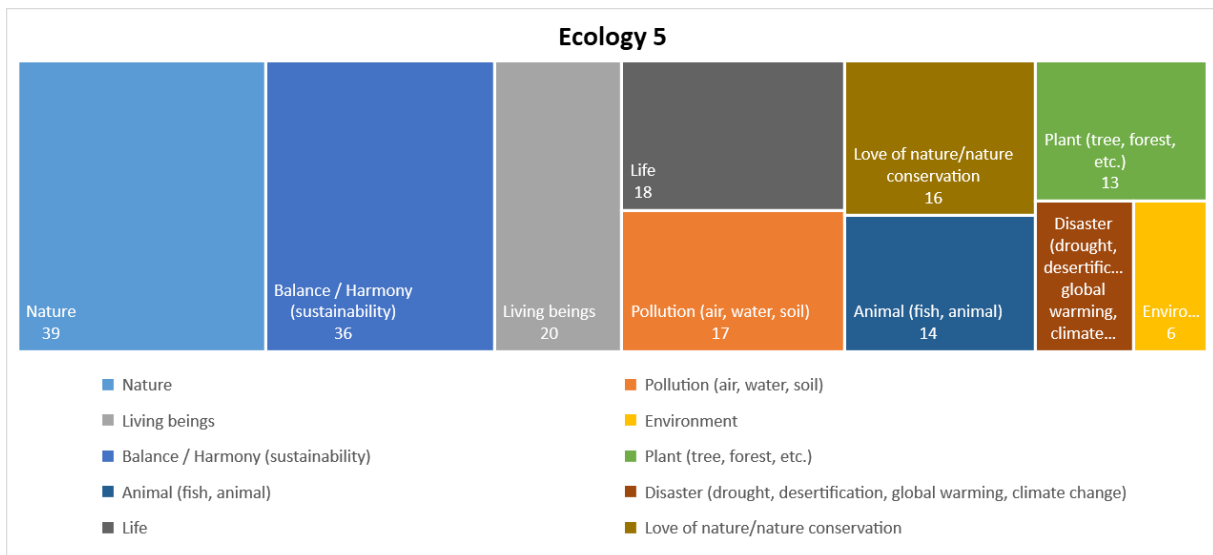


Figure 5: Tree graph of the fifth responses to the word ecology

Figure 5 shows that high school students prioritised the categories of "nature" and "balance/harmony" differently from their previous answers about the word "ecology". Considering that these findings are the last answers given by the students about the word "ecology", it can be said that ecology has taken place in their cognitive structures as a balance/harmony between nature and pollution, in other words, as a balance/harmony between nature and human impact on nature.

Sample sentences written by high school students about the word "ecology" according to the categories are shown in Table 1.

**Table 1.** Sample sentences written by students about the word "ecology" according to the categories

Category	Example Sentence
<b>Nature</b>	- "Ecology means nature, nature means life." (50) - "Let's keep nature clean." (162)
<b>Balance/Harmony (sustainability)</b>	- "Living in harmony between man and other living beings" (2) - "To ensure harmony with nature without disturbing the natural balance." (52) - "It is necessary to live in harmony with nature without disturbing the natural balance." (80) - "Ecology is a term associated with sustainability and recycling is important." (88).
<b>Living beings</b>	- "It is the branch of science that analyses living organisms." (70) - "It is the relationship of living things with each other." (91)
<b>Life</b>	- "Ecology is a science of living life and ecosystems." (122). - "What we call ecology is the protection and cleanliness of the environment for all living things, and human beings should not be egoistic. Being egoistic can lead to the end of human beings." (133)
<b>Pollution (air, water, soil)</b>	- "Not to pollute the air, water and soil." (25) - "We must be careful not to pollute nature." (148)
<b>Love of nature/nature protection</b>	- "Let's keep our environment clean to protect nature." (6) - "For the safety of nature, we can use recyclable rubbish bins instead of throwing rubbish on the ground." (58) - "Let's protect and keep our nature clean for a clean oxygen." (76)
<b>Animal (fish, animal)</b>	- "We must protect the food chain and hunt when it's time to hunt." (50) - "People should hunt for their needs and not harm animals and nature for no reason." (60)
<b>Plant (tree, forest, etc.)</b>	- "Plant more trees and protect green areas." (140) - "Let's save the forests and save our lives." (84)
<b>Environment</b>	- "Ecology is environmental science." (144) - "It is necessary to inform the public about environmental awareness." (151)

Table 1 shows that students defined ecology as an environmental science, associated ecology with life, expressed their thoughts on environmental sensitivity, protecting nature, and ensuring balance/sustainability.

The second word given to the students in the study is "sustainability". The tree graph showing the first answers of high school students about the word "sustainability" is shown in Figure 6.

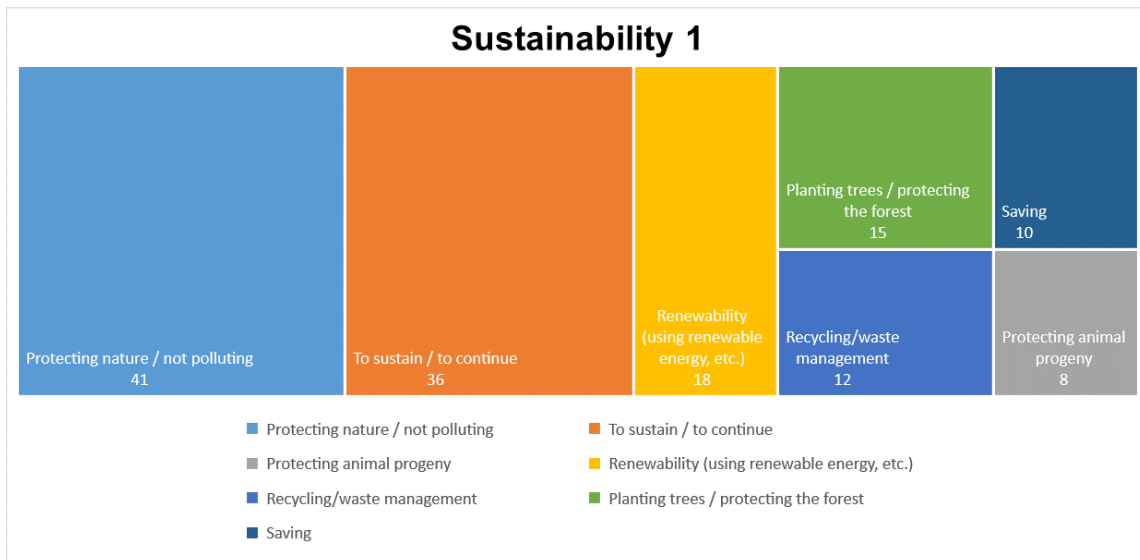


Figure 6: Tree graph of the first responses to the word sustainability

Figure 6 shows that high school students' first answers related to the word "sustainability" were "protecting nature/not polluting, sustaining/continuing, renewability (using renewable energy, etc.), planting trees/protecting the forest, recycling/waste management, saving, protecting animal generation", respectively. It is quite remarkable that the students prioritised the protection of nature and living diversity and offered solutions to human-induced pollution, in addition to using the verb forms "to maintain" and "to continue", which are the action expressions of the word sustainability. However, considering that sustainability is a concept with environmental, social and economic dimensions, it is seen that the students presented associations only for the environmental dimension of the concept of sustainability. This situation could be attributed to the simultaneous introduction of the concepts of sustainability and ecology, or the provision of more content on environmental sustainability in the lessons.

The tree graph showing the second responses of high school students to the word "sustainability" is shown in Figure 7.

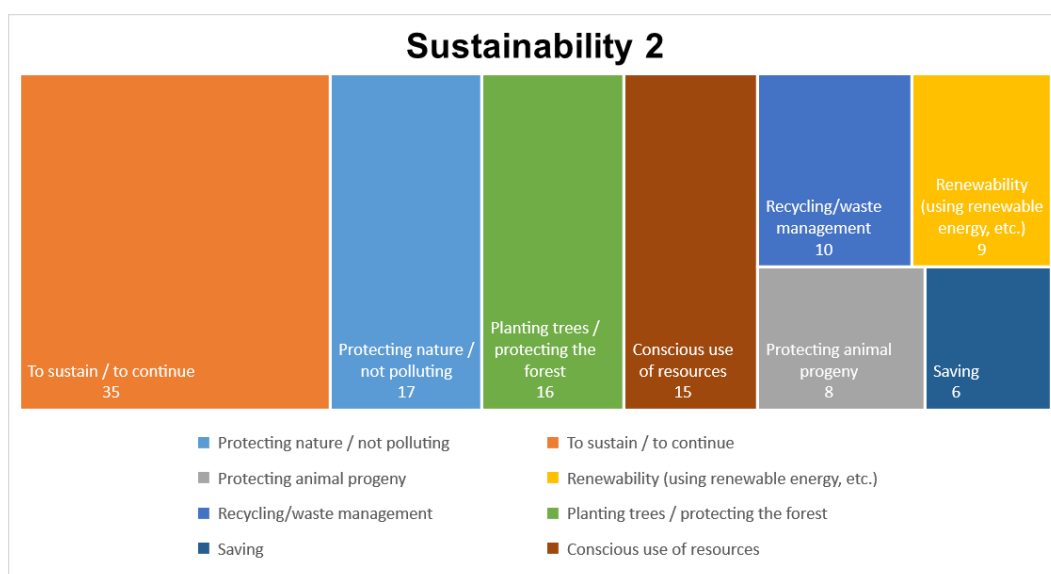


Figure 7: Tree graph of the second answers to the word sustainability

In Figure 7, it is seen that high school students included "conscious use of resources" in their second answers related to the word "sustainability" differently from their first responses. When all answers are taken into consideration, it can be said that students focus on protecting nature/environment and ensuring its continuity with a positive connotation towards the word "sustainability".

The tree graph showing the third answers of high school students about the word "sustainability" is shown in Figure 8.

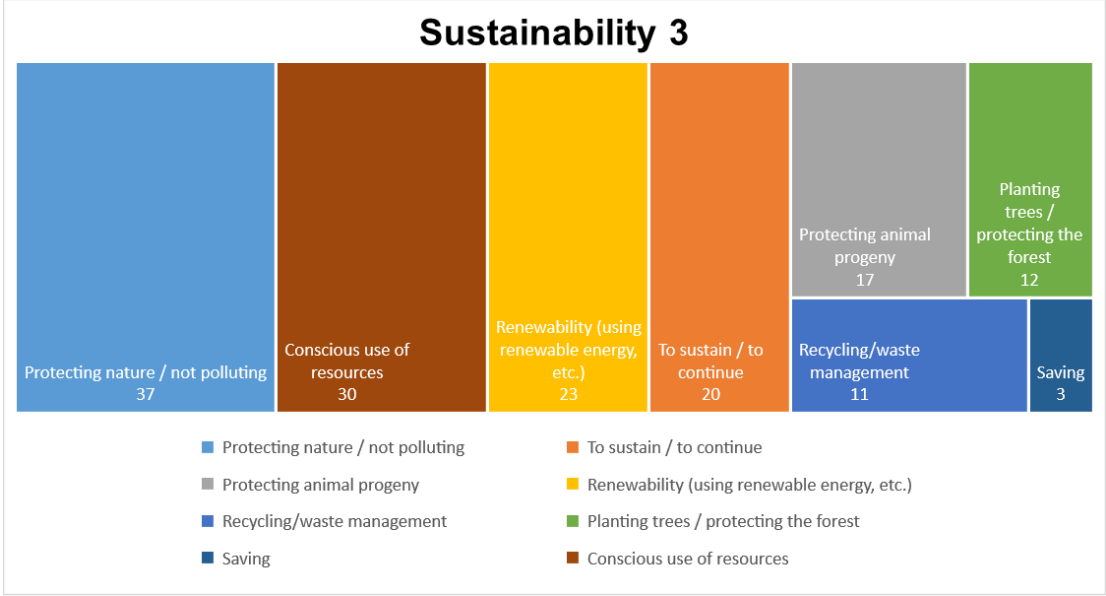


Figure 8: Tree graph of the third responses to the word sustainability

In Figure 8, it can be said that high school students emphasised "conscious use of resources" in their third answers related to the word "sustainability", as in their previous answers. The reason for this may be related to the fact that the lessons emphasise the conscious use of limited natural resources and especially the use of renewable energy.

The tree graph showing the fourth answers of high school students about the word "sustainability" is shown in Figure 9.



Figure 9: Tree graph of the fourth responses to the word sustainability

In Figure 9, it is seen that high school students emphasised "conscious use of resources" in their fourth answers about the word "sustainability" as in their previous answers.

The tree graph showing the fifth answers of high school students about the word "sustainability" is shown in Figure 10.

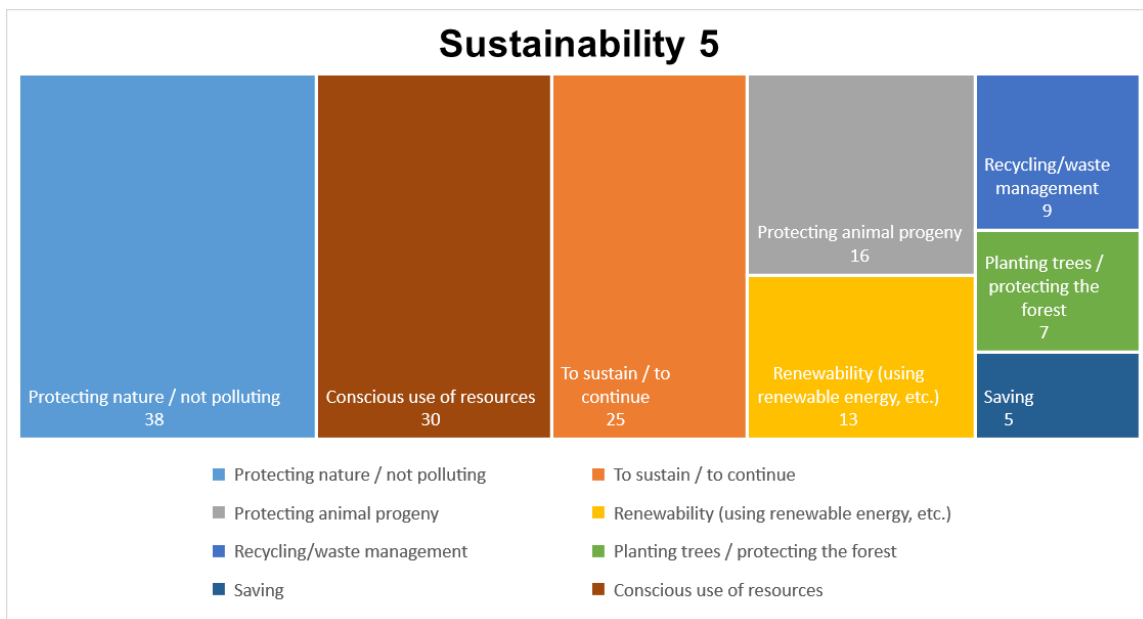


Figure 10: Tree graph of the fifth responses to the word sustainability

Figure 10 shows that the final answers of high school students about the word "sustainability" are similar to their previous answers.

Sample sentences written by high school students about the word "sustainability" according to the categories are shown in Table 2.

**Table 2.** Sample sentences written by students about the word "sustainability" according to the categories

Category	Example Sentence
<b>Protecting nature / not polluting</b>	- "Keep your environment and air clean for a healthy and beautiful future." (45) - "Living without disturbing the balance and protecting the environment." (137)
<b>Conscious use of resources</b>	- "Don't take more than you need from nature!" (9) - "We must use natural resources cleanly for the next generation." (22) - "For the continuation of nature and human generation, people should not harm nature." (47) - "We must use our resources sustainably for a better future." (92) - "Meeting our own needs without compromising the ability of future generations to meet their own needs." (103)
<b>To sustain / to continue</b>	- "Sustainability is often defined as meeting our own needs without compromising the ability of future generations to meet their own needs." (5)
<b>Protecting animal progeny</b>	- "We should not destroy the habitat of animals with chemicals and rubbish and we should not harm animals." (67) - "Not to slaughter animals unnecessarily." (78) - "Endangered species should be protected." (107)
<b>Renewability (using renewable energy, etc.)</b>	- "Creating sustainable energy." (15) - "To keep our future clean by using solar and wind energies." (52) - "Using renewable energies." (56)
<b>Recycling/waste management</b>	- "Recycling waste." (153) - "Recycling rubbish." (162)
<b>Planting trees / protecting the forest</b>	- "By protecting our forests, we give a gift to future generations." (26) - "Not to destroy the forests." (62) - "Plant more trees and protect green areas." (142)
<b>Saving</b>	- "We have to save." (103) - "Waste must be avoided, resources are limited." (28)

In Table 2, it is seen that students perceived sustainability especially in the environmental dimension, and expressed their thoughts on solutions to ensure the continuity of nature such as protecting nature / not polluting, using resources consciously, protecting living things, using renewable energy sources and recycling / waste management.

## CONCLUSION AND DISCUSSION

In this study, which was conducted to examine the cognitive structures of high school students about ecology and sustainability through a word association test, it was observed that students predominantly associated both "ecology" and "sustainability" with concepts related to the natural environment. It is one of the remarkable results of the study that the students did not mention the economic and social dimensions of sustainability at all.

It was observed that the students associated the word "ecology" with the words nature, environment, living, plant, animal, balance/harmony, life, love of nature/protection of nature,



and pollution. When these words are taken into consideration, it can be said that students see ecology as nature/environmental science, exhibit concern for the preservation of living things in nature, demonstrate awareness of the pollution resulting from human activities, and try to suggest solutions to address such pollution. Additionally, students conceptualize ecology as a balance in the natural world.

It was found that the students emphasised particular meanings of the word "sustainability", i.e., especially "to maintain", "to continue". It was determined that the students associated the word "sustainability" with protecting nature / not polluting, conscious use of resources, protecting animal generation, using renewable energy sources, recycling / waste management, planting trees / protecting the forest and saving. The suggestions of the students, who seem to think of sustainability and ecological sustainability as equivalents, regarding the protection of nature, the conscious use of resources, and the solution of pollution are particularly noteworthy.

The literature review did not yield any other research specifically focusing on the words "ecology" and "sustainability," particularly in the context of high school students. However, it is stated in many studies that word association tests employed in this research have the potential to determine existing conceptualizations and detect shifts in conceptualization (Shavelson, 2004; Bahar vd., 1999; Cardellini ve Bahar, 2000; Bahar ve Özatlı, 2003; Özatlı, 2006; Yalvaç, 2008). In a study on adults' knowledge of ecology concepts, it was stated that the most commonly known ecology concepts are frost damage, consumers, producers, radiation, GMO products, global warming, erosion, drought, and pollution (Polat & Sevgi, 2019). In this study, it is seen that the word "pollution" is commonly associated with ecology, but adults and high school students/young people give different answers to the concept of ecology. This situation also shows that the way adults perceive nature and the environment and the way students perceive it are different. The fact that students are influenced by the subjects covered in the lessons in the school environment can also be shown as a reason for this situation. In this context, there are many studies arguing that ecology and sustainability-based education can be effective on individuals' behaviours (Meyer, 2004; Ryu & Brody, 2006; Keleş, 2007; Keleş & Aydoğdu, 2010; Weinberg & Quesenberry, 2010; Karakaş & Aslan, 2012; Karakaş et al., 2016).

It can be suggested that ecology and sustainability topics should be included in high school geography courses with all their dimensions and word association tests could be an effective method to reveal students' cognitive structures. In addition, word association tests can be used as pre-tests and post-tests before and after teaching to determine the change in students' cognitive structures. Experimental research can be conducted to raise awareness and promote behaviour towards ecological sustainability.

## REFERENCES

Allaby, M. (1998). *Dictionary of Ecology*. Oxford University Press.

Bahar, M. ve Özatlı, N.S. (2003). *Kelime İletişim Test Yöntemi ile Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Temel Bileşenleri Konusundaki Bilişsel Yapılarının Araştırılması*. BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi, 5.2, 75-85.

Bahar, M., Johnstone, A.H. ve Sutcliffe, R.G. (1999). *Investigation of Students' Cognitive Structure in Elementary Genetics Through Word Association Tests*. Journal of Biological Education, 33, 134-141.

BM (Birleşmiş Milletler). (2023). *BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri*. Erişim adresi: <https://turkiye.un.org/tr/sdgs>. Son Erişim: 12 Kasım 2023

Cardellini, L. ve Bahar, M. (2000). *Monitoring The Learning of Chemistry Through Word Association Tests*. Australian Chemistry Resource Book, 19, 59-69.

Dash, M. C. ve Dash, S. P. (2009). *Fundamentals of Ecology*. (3rd Edition). New Delhi: Tata McGraw-Hill Education Private Limited.

Karakaş, H., Doğan, A. ve Sarıkaya, R. (2016). *Etkinlik Temelli Eğitimin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Ekolojik Ayak İzi Farkındalığına Etkisi*. International Periodical for The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 11(3), 1365-1386.

Karakaya, İ. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. A. Tanrıoğen (Ed.) Bilimsel Araştırma Yöntemleri (2. Baskı, s.55-84) içinde. Ankara: Anı Yayıncılık.

Karasar, N. (2020). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (35. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Karataş, A. ve Aslan, G. (2012). *The Role of Environmental Education in Gaining Environmental Awareness for Elementary School Students: The Sample of Ecology Based Summer Camp Project*. Zeitschrift für die Welt der Türken, 4 (2), 259-276.

Keleş, Ö. (2007). *Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Çevre Eğitimi Aracı Olarak Ekolojik Ayak İzinin Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Keleş, Ö. ve Aydoğdu, M. (2010). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Ekolojik Ayak İzlerini Azaltma Yolları Konusundaki Görüşleri*. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 7(3), 171-187.

Kostova, Z. ve Radoynovska, B. (2008). *Word Association Test for Studying Conceptual Structures of Teachers and Students*. Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP), 2(2), 209-231.

Kurt, M. (2020). *Ekolojik Bir Toplumun İmkânı Üzerine Düşünmek: Derin Ekoloji ve Toplumsal Ekoloji*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Meyer, V. (2004). *The Ecological Footprints As An Enviromental Education Tool For Knowledge, Attitude And Behaviour Changes Towards Sustainable Living*. MS Thesis, University of South Africa, Africa.

Northrop, R. B. ve Connor, A. N. (2013). *Ecological Sustainability*. CRC Press.

Odum, E.P. ve Barrett, G.W. (2005). *Fundamentals of Ecology*. (5th Edition). CA: Thomson Brooks/Cole, Belmont.

Özatlı, N. S. (2006). *Öğrencilerin Biyoloji Derslerinde Zor olarak Algıladıkları Konuların Tespiti ve Boşaltım Sistemi Konusundaki Bilişsel Yapılarının Yeni Teknikler ile Ortaya Konması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Patton, M. Q. (2005). *Qualitative Research*. New York: John Wiley & Sons, Ltd.

Polat, B. Ve Sevgi, O. (2019). *Bazı Ekoloji Terimlerinin Kamuoyu Tarafından Bilinme Düzeylerinin Analizi*. Avrasya Terim Dergisi, 7 (2), 35-46.

Ryu, C. H. ve Brody, S.D. (2006). *Can Higher Education Influence Sustainable Behavior? Examining The Impacts of A Graduate Course on Sustainable Development Using Ecological Footprint Analysis*. International Journal of Sustainability in Higher Education, 7(2), 158-175.

Shavelson, R. J. (1974). *Methods for Examining Representations of A Subject-Matter Structure in A Student's Memory*. Journal of Research in Science Teaching, 11, 231-249.

Weinberg, R. ve Quesenberry, J. (2010). *Introducing The Footprint in Information Systems Education*. The State of the Art in Ecological Footprint Theory and Applications Footprint Forum 2010 Academic Conference Short Communications, Italy.

Yalvaç, G. H. (2008). *İşbirlikli Öğrenme Yaklaşımının Öğretmen Adaylarının Çevreye İlişkin Zihinsel Yapılarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (12. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.

# İNŞAAT SEKTÖRÜNE EKOLOJİK DOKUNUŞ: SÜRDÜRÜLEBİLİR İNŞAAT

## ECOLOGICAL TOUCH TO THE CONSTRUCTION INDUSTRY: SUSTAINABLE CONSTRUCTION

**Dr. Öğr. Üyesi Aysun Altıkat**  
İğdır Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

### ÖZET

Sürdürülebilir inşaat, çevresel, sosyal ve ekonomik faktörleri dengede tutmayı amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu sektör, enerji verimliliğini, çevresel etkiyi ve inşaat süreçlerinin optimizasyonunu merkeze alır. Günümüzde, hızla artan nüfus ve şehirleşme, enerji kaynaklarının ve doğal habitatların hızla tükenmesine yol açmaktadır. Bu, inşaat sektörünün sürdürülebilirlik ilkelerini benimsemesini zorunlu kılar. Sürdürülebilir inşaat sektörü, karbon ayak izini minimize ederek ve enerji verimliliğini artırarak çevreye olumlu bir etki yapmayı hedefler. Yapı malzemeleri, tasarım ve inşaat tekniklerinin seçimi, bu amaç doğrultusunda kritik bir rol oynar. Yeşil binalar, enerjiyi daha verimli kullanır ve atık miktarını azaltır. Aynı zamanda, iç mekân hava kalitesini artırarak insan sağlığını ve refahını iyileştirir.

Bilimsel araştırmalar, sürdürülebilir inşaatın sadece çevresel değil, ekonomik faydaları olduğunu da göstermektedir. Enerji maliyetlerindeki azalma ve uzun vadede yapıların bakım maliyetlerindeki düşüş, bu alana yatırım yapmanın avantajlarını açığa çıkarır. Ayrıca, sürdürülebilir yapılar, kentsel alanların yaşam kalitesini artırır ve ekosistemleri korur. İnovatif teknolojiler ve mühendislik çözümleri, sürdürülebilir inşaatı mümkün kılar. Entegre tasarım yaklaşımları, yapı performansını optimize eder ve kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılar. Sürdürülebilirlik, sektör profesyonelleri, politika yapıcılar ve toplum için ortak bir hedef haline gelmelidir. Bu, kaynakların etkili yönetimini, çevresel bilincin artırılmasını ve global karbon emisyonlarının azaltılmasını sağlayarak daha yeşil, sağlam ve yaşanabilir bir dünya yaratacaktır.

Bu çalışmada yapı sektöründe dizayn, inşaat ve hizmet süreçlerinde sürdürülebilir yaklaşım ele alınmıştır. Yapı sektöründe sürdürülebilirliğin öncelenmesi ile sonuçlanan tarihsel gelişim detaylandırılmış, dünya ve Türkiye’den sürdürülebilir yapı örnekleri sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İnşaat sektörü, küresel iklim değişikliği, enerji verimli binalar, yeşil binalar, sürdürülebilirlik

### ABSTRACT

Sustainable construction is an approach that aims to balance environmental, social and economic factors. This sector centers on energy efficiency, environmental impact and optimization of construction processes. Today, rapidly increasing population and urbanization lead to rapid depletion of energy resources and natural habitats. This makes it imperative for the construction industry to adopt sustainability principles. The sustainable construction industry aims to make a positive impact on the environment by minimizing carbon footprint and increasing energy efficiency. The selection of building materials, design and construction techniques play a critical role towards this goal. Green buildings use energy more efficiently

and reduce the amount of waste. It also improves human health and well-being by improving indoor air quality.

Scientific research shows that sustainable construction has not only environmental but also economic benefits. The decrease in energy costs and the decrease in maintenance costs of buildings in the long term reveal the advantages of investing in this area. Additionally, sustainable buildings improve the quality of life of urban areas and protect ecosystems. Innovative technologies and engineering solutions make sustainable construction possible. Integrated design approaches optimize building performance and meet users' needs. Sustainability must become a common goal for industry professionals, policy makers and society. This will create a greener, more resilient and livable world by ensuring effective management of resources, increasing environmental awareness and reducing global carbon emissions.

In this study, sustainable approach in design, construction and service processes in the building sector is discussed. The historical development that resulted in the prioritization of sustainability in the construction sector is detailed, and sustainable building examples from the world and Türkiye are presented.

**Keywords:** Construction industry, global climate change, energy efficient buildings, green buildings, sustainability

## GİRİŞ

Sürdürülebilirlik, inşaat sektörünün tasarım, yapım ve hizmet süreçlerinde giderek daha fazla önem kazanan bir konsept haline gelmiştir. Bu makale, inşaat sektöründe sürdürülebilir yaklaşımların etkilerini, zorluklarını ve fırsatlarını derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır. Sürdürülebilir tasarım, enerji verimliliği, çevresel etki azaltımı ve doğal kaynakların sorumlu kullanımı gibi konular, sektörün geleceği açısından hayati öneme sahiptir (Kibert, 2016).

İnşaat süreçlerinde, atık azaltımı, enerji verimliliği ve su yönetimi gibi konular, projelerin çevresel ayak izini minimize etmekte ve uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlamaktadır (Tan et al., 2020). Hizmet süreçlerinde ise, binaların işletilmesi ve bakımı, enerji kullanımı ve iç ortam kalitesinin iyileştirilmesi açısından önemli bir rol oynamaktadır (Kaluarachchi et al., 2005).

Bu makalede, inşaat sektöründeki sürdürülebilirlik uygulamalarının güncel durumu ve gelecekteki beklentileri ele alınmıştır. Bu amaçla çalışmada yapı sektöründe dizayn, inşaat ve hizmet süreçlerinde sürdürülebilir yaklaşım incelenmiş, yapı sektöründe sürdürülebilirliğin öncelenmesi ile sonuçlanan tarihsel gelişim detaylandırılmış, dünya ve Türkiye'den sürdürülebilir yapı örnekleri sunulmuştur.

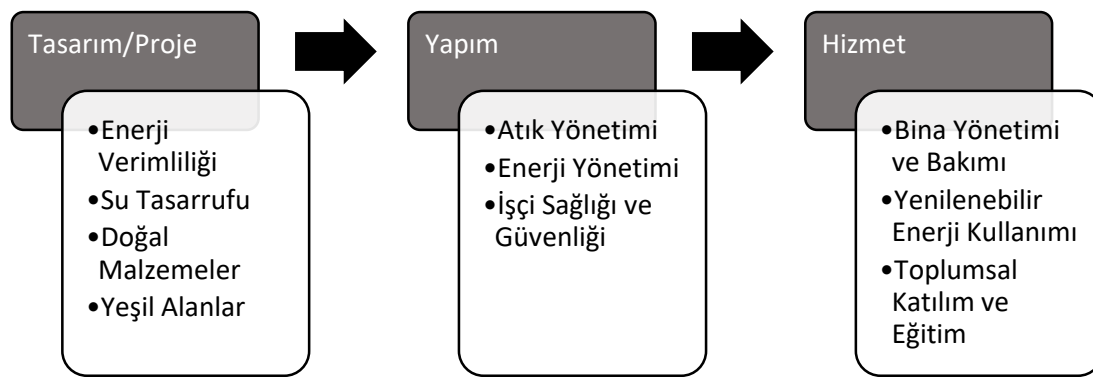
## İNŞAAT SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Sürdürülebilirlik, yapı sektöründe son yıllarda ön plana çıkan bir anlayış olmakla birlikte, kökleri 20. yüzyılın ortalarına kadar uzanmaktadır. İlk olarak, çevresel bilincin arttığı ve küresel kaynakların sınırlılığına dair farkındalığın yükseldiği 1960'lar ve 1970'lerde ortaya çıkan bu kavram, Brundtland Raporu (1987) ile resmi bir tanım kazanmıştır (World Commission on Environment and Development and Brundtland, 1987). 1992'de gerçekleşen Rio Dünya Zirvesi, sürdürülebilirlik kavramını daha geniş bir platforma taşımış ve küresel

ölçekte politika yapıcıları etkilemiştir. Bu zirvede, çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğin entegre edilmesi gerekliliği vurgulanmıştır (Weiss, 1992).

2000'lerde, sürdürülebilirlik, yapı sektöründe yeşil bina hareketi ve enerji verimliliği odaklı tasarım anlayışlarıyla daha somut bir şekilde kendini göstermeye başlamıştır. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ve BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) gibi sertifikasyon sistemleri, bu dönemde ortaya çıkmış ve yaygınlaşmıştır (Cole and Valdebenito, 2013).

Son on yılda, iklim değişikliğinin etkileri ve doğal kaynakların hızla tükenmesi, yapı sektöründe sürdürülebilirlik uygulamalarını daha da acil ve zorunlu hale getirmiştir. Bu bağlamda, karbon ayak izini azaltma, atık yönetimi ve döngüsel ekonomi prensipleri, sektördeki yeni normlar haline gelmiştir (Genovese et al., 2017). Bu bağlamda sürdürülebilir inşaat sürecinin inceleneceği aşamalar Şekil 1'de verilmiştir.



**Şekil 1.** Sürdürülebilir inşaat süreci aşamaları

İnşaat sektöründe sürdürülebilirliğin sağlanması için yönetilmesi gereken ve Şekil 1'de sunulan aşamalar aşağıda ayrı ayrı detaylandırılmıştır.

## **1. Tasarım ve Projelendirme Aşaması**

### **1.1. Enerji Verimliliği**

Tasarım ve projelendirme aşamasındaki enerji verimliliği odaklı kararlar, bir yapının ömrü boyunca enerji tüketimini, karbon ayak izini ve işletme maliyetlerini önemli ölçüde etkilemektedir (Tahmasebinia et al., 2023). Bu aşama, binaların enerji verimliliği yönünden optimize edilmesi için kritik bir fırsat sunar. Doğru malzeme seçimi, yalıtım, doğal aydınlatma ve havalandırma gibi unsurlar, enerji tüketimini düşürerek uzun vadede önemli tasarruflar sağlar (Sadineni et al., 2011). Enerji verimli binalar, fosil yakıtların kullanımını azaltarak sera gazı emisyonlarının düşürülmesine katkıda bulunur (Prada et al., 2020). Bu durum, iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir rol oynar. Enerji verimliliği, işletme ve bakım maliyetlerinde düşüş anlamına gelir. Başlangıçta yüksek yatırım gerektirse de, enerji verimli tasarımlar uzun dönemde ekonomik tasarruf sağlar (Pacheco et al., 2012). Enerji verimliliğine odaklanan tasarımlar, aynı zamanda iç mekan konforunu ve hava kalitesini artırır (Persily and Emmerich, 2012). Bu, bina kullanıcılarının sağlığı ve verimliliği üzerinde olumlu etkiler yaratır. Birçok ülke, enerji verimliliği standartlarını yasal zorunluluklar olarak belirlemiştir. LEED, BREEAM gibi sürdürülebilirlik sertifikaları da enerji verimliliği sağlayan tasarımları teşvik eder (Amiri et al., 2019). Enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş paneli, rüzgar enerjisi vb.) ve akıllı bina teknolojilerinin entegrasyonunu kolaylaştırır. Bu teknolojiler, binaların enerji bağımsızlığını artırırken çevresel etkilerini azaltır.

## 1.2. Su Tasarrufu

Su tasarrufu kavramı tamamlanmış binalara entegre edilebileceği gibi en etkin şekilde tasarım aşamasında dikkate alınarak sunulmalıdır. Giderek artan su kıtlığı ve çevresel etkilerle birlikte su tasarruflu binalar daha da önemli hale gelmektedir (Das et al., 2015). Su verimli binalar bir yapının ömrü boyunca su kullanımını, çevresel ayak izini ve işletme maliyetlerini önemli ölçüde etkilemektedir (Mannan and Al-Ghamdi, 2020).

Su tedariki ve atık su arıtma işlemleri enerji yoğunudur. Tasarruflu su kullanımı, dolaylı olarak enerji tüketimini ve karbon emisyonlarını azaltmaya katkı sağlar (Wakeel et al., 2016). Su tasarrufu sağlayan tasarımlar, uzun vadede su faturalarında önemli düşüşler sağlar. Başlangıçta ek maliyet gerektiren su tasarrufu teknolojileri, zaman içinde kendilerini amorti eder (Rogers et al., 2002). Su verimliliği, bina içi sağlık ve hijyen standartlarını iyileştirmeye yardımcı olur (Fisk, 2000). Özellikle, suyun yeniden kullanımı ve gri su sistemleri gibi uygulamalar, sürdürülebilir su yönetimi konusunda önem taşır. Su tasarrufu, yağmur suyu toplama, atık su geri dönüşümü ve su verimli armatürler gibi yenilikçi teknolojilerin entegrasyonunu gerektirir. Bu teknolojiler, su kullanımını optimize ederken çevresel etkileri de azaltır (Varma, 2022).

## 1.3. Doğal Malzemeler

Doğal malzemeler genellikle düşük karbon ayak izine sahiptir. İşlenmiş veya sentetik malzemelere kıyasla daha az enerji tüketilerek üretilirler ve genellikle yenilenebilir veya sürdürülebilir kaynaklardan elde edilirler (Mohanty et al., 2002). Doğal malzemeler, ısı yalıtımı ve havalandırma gibi enerji verimliliği özellikleri açısından üstündür (Huang et al., 2020). Örneğin, doğal yün izolasyon malzemeleri, ısıyı tutma ve nemi kontrol etme konusunda yüksek performans gösterir. Doğal malzemeler, iç hava kalitesini iyileştirmeye yardımcı olur. Sentetik malzemelerde bulunan toksik maddeleri içermezler ve hava kalitesini bozan kimyasal emisyonlar yaymazlar, estetik açıdan zengin ve çeşitlidir (Woolley, 2016). Yerel olarak elde edilen doğal malzemeler, nakliye ve lojistik maliyetlerini düşürürken, yerel ekonomilere de destek olur. Bu, karbon emisyonlarını azaltmanın yanı sıra yerel iş gücünü ve sanayiye de teşvik eder. Doğal malzemelerin kullanımı, kaynakların daha sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesini teşvik eder. Orman yönetimi ve tarımsal atıkların kullanımı gibi uygulamalar bu konuda örnek teşkil eder.

## 1.4. Yeşil Alanlar

Yeşil alanların entegrasyonu, çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik açısından hayati bir öneme sahiptir. Yeşil alanlar, binaların ve çevrelerinin sadece estetik değerini artırmakla kalmaz, aynı zamanda ekolojik dengeyi iyileştirmek, yaşam kalitesini artırmak ve enerji verimliliğini desteklemek için de kritik rol oynarlar (Panagopoulos et al., 2016).

Bitkiler, atmosferden karbon dioksit emerek oksijen üretir ve hava kirliliğini filtreler. Ayrıca, yağmur suyunu toplayarak su yönetimine ve taşkın kontrolüne katkıda bulunurlar (Foster et al., 2011). Yeşil çatılar ve duvarlar gibi entegre yeşil alanlar, binaların enerji verimliliğini artırır. Yaz aylarında soğutma maliyetlerini azaltarak binaların ısınmasını önler ve kışın ısı yalıtımını sağlayarak ısıtma ihtiyacını düşürür (Pragati et al., 2023). Bunun yanı sıra insan sağlığı ve refahı üzerinde olumlu etkilere sahiptir. Doğal ortamların varlığı, stresi azaltmaya, ruh halini iyileştirmeye ve genel psikolojik refaha katkıda bulunur, toplulukların sosyal etkileşimini ve bağını güçlendirir. Yeşil alanlar, şehirlerdeki biyolojik çeşitliliği artırır. Farklı bitki türleri, kuşlar, böcekler ve diğer vahşi yaşam formları için yaşam alanları sağlayarak ekosistemlerin varlığını destekler (Sadler et al., 2010). Bunun yanı sıra şehir ısıl adalarının etkisini azaltır. Bitkilerin transpirasyon süreci, çevresel sıcaklığı düşürerek şehir içi sıcaklık artışlarını hafifletir (Xu et al., 2022). İlâveten binaların ve çevrenin estetik değerini artırır. Görsel olarak çekici

alanlar yaratmak, gayrimenkul değerini artırabilir ve bölgenin çekiciliğini artırarak ekonomik faydalar sağlayabilir.

## **2. Yapım (İnşa) Süreci**

### **2.1. Atık Yönetimi**

İnşaat süreci sırasında ortaya çıkan atıklar, hem miktar hem de çeşitlilik açısından önemli bir çevresel sorun teşkil eder (Danthurebandara et al., 2012) Bu nedenle, bu atıkların etkin bir şekilde yönetilmesi, inşaat sektörünün sürdürülebilirliğine önemli katkılar sağlar.

Doğru atık yönetimi ve geri dönüşüm uygulamaları, atıkların çöp sahalarına gönderilmesini azaltır ve bu da doğal kaynakların korunmasına ve çevre kirliliğinin önlenmesine katkıda bulunur (Adewole, 2009). Atıkların yeniden kullanımı ve geri dönüşümü, yeni malzemelerin üretiminde kullanılan doğal kaynakların ve enerjinin korunmasına olanak tanır. Bu, kaynak verimliliğini artırarak sürdürülebilir inşaat uygulamalarına büyük katkı sağlar. Atık yönetimi, inşaat maliyetlerini düşürme potansiyeline sahiptir. Atıkların azaltılması, yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesi, hammadde ve atık bertaraf maliyetlerinde tasarruf sağlar (Begum et al., 2006). Birçok ülkede, inşaat atıklarının yönetimi ile ilgili katı yasal düzenlemeler bulunmaktadır. İnşaat atıklarının yönetimi, sürdürülebilir toplumlar oluşturmaya katkıda bulunur. Yeniden kullanım ve geri dönüşüm yoluyla, atıkların çevresel etkisini azaltmak, toplumların sürdürülebilir yaşam tarzlarına geçişini destekler.

### **2.2. Enerji Yönetimi**

İnşaat süreci, genellikle yüksek enerji tüketimi ve karbon emisyonları ile ilişkilendirilir; bu nedenle, enerji yönetiminin optimizasyonu, bu etkileri azaltma ve daha sürdürülebilir inşaat uygulamalarına geçiş yapma yolunda kritik bir adımdır (Tabrizikahou and Nowotarski, 2021).

Enerji yönetiminin etkinleştirilmesi, inşaat sürecinde karbon emisyonlarının azaltılmasına yardımcı olur. Düşük karbon teknolojileri ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, inşaat sektörünün karbon ayak izini önemli ölçüde azaltabilir (Lu et al., 2020). Enerji tüketimini azaltmak için tasarlanmış ekipman ve süreçler, toplam enerji maliyetlerini düşürürken çevresel etkileri de minimize eder. Örneğin, yüksek izolasyonlu malzemeler, enerji kayıplarını önler ve ısıtma veya soğutma için gereken enerji miktarını azaltır. Enerji verimli uygulamalar, uzun vadede maliyet tasarrufu sağlar.

### **2.3. İşçi Sağlığı ve Güvenliği**

Sürdürülebilir inşaat sektöründe, yapım (inşa) sürecinde işçi sağlığı ve güvenliğinin önemi, projelerin başarısı, verimliliği ve etik yükümlülükler açısından son derece kritik bir konudur (Lukhele et al., 2023). Sürdürülebilir inşaat, sadece çevresel ve ekonomik faktörleri değil, aynı zamanda sosyal boyutları da kapsar ve bu da işçi sağlığı ve güvenliği konularını ön plana çıkarır.

İnşaat sektörü, yüksek riskli işler arasında yer alır ve iş kazaları ciddi yaralanmalara veya ölümlere yol açabilir. İşçi sağlığı ve güvenliği önlemleri, bu riskleri azaltarak işçilerin hayatlarını korur (Helander, 1991). Güvenli bir çalışma ortamı, işçilerin daha verimli ve odaklanmış çalışmalarına olanak tanır (Lee, 2018). Bu da projenin genel kalitesini ve verimliliğini artırır. İşçilerin sağlık ve güvenliğine önem verilmesi, moral ve motivasyonu artırır. Bu da iş gücü devamlılığını ve projenin zamanında tamamlanmasını olumlu yönde etkiler (Brown and Dashiff, 1986). İşçi sağlığı ve güvenliği konularına öncelik vermek, şirketin itibarını güçlendirir ve sosyal sorumluluk taahhütlerini yerine getirir (Esen, 2013). Bu, müşteriler ve yatırımcılar nezdinde güven oluşturur. Kaza ve yaralanmaların önlenmesi, uzun vadede maliyet tasarrufu sağlar. Sağlık sigortası, tazminat ve iş gücü kaybından kaynaklanan maliyetler, etkili güvenlik önlemleriyle önemli ölçüde azaltılabilir (Moore and Viscusi, 1989).



### **3. Hizmet Süreci**

#### **3.1. Yeşil Temizlik ve Bakım**

Hizmet süreci, inşaat tamamlandıktan sonra yapıların kullanımı ve bakımı aşamasını kapsar. Geleneksel temizlik ürünleri ve bakım yöntemleri sıklıkla zararlı kimyasallar içerir ve çevreye zarar verebilir (Marshall and Wilcox, 2015). Yeşil temizlik ve bakım uygulamaları, biyolojik olarak parçalanabilen, toksik olmayan ürünlerin kullanımını önerir, bu da su kaynaklarının ve toprağın korunmasına katkı sağlar (Vandermeulen et al., 2022). Yeşil temizlik ürünleri, iç ortam hava kalitesini geliştirir ve alerji, astım gibi sağlık sorunlarının önlenmesine yardımcı olur (Diette et al., 2008). Bu, bina içinde yaşayan veya çalışan insanlar için daha sağlıklı ve güvenli bir ortam sağlar. Yeşil bakım ve temizlik uygulamalarında genellikle enerji ve su tasarrufu sağlayan yöntemler ve ekipmanlar kullanılır. Bu, binaların işletme maliyetlerini düşürür ve doğal kaynakların korunmasına katkıda bulunur. Yeşil bakım uygulamaları, yapıların ömrünü uzatarak uzun vadeli maliyet tasarrufları sağlar. Düzenli ve çevre dostu bakım, yapısal hasar riskini azaltır ve gelecekteki onarım maliyetlerini düşürür (Scope et al., 2021).

#### **3.2. Sürdürülebilir Tesis Yönetimi**

Sürdürülebilir tesis yönetimi, enerji verimliliğine öncelik verir. Enerji tasarrufu sağlayan aydınlatma, ısıtma ve soğutma sistemleri gibi yenilikçi teknolojilerin kullanımı, binaların karbon ayak izini önemli ölçüde azaltır (Cao et al., 2016). Su tasarrufu sağlayan armatürler ve yenilikçi atık su yönetimi sistemleri, tesislerin su tüketimini azaltır. Bu, özellikle su kıtlığının yaşandığı bölgelerde ekolojik dengeyi korumak için kritik önem taşır. Sürdürülebilir tesis yönetimi, atık azaltma ve geri dönüşüm programlarını teşvik eder (Akadiri et al., 2012). Bu, hem tesislerin operasyonel maliyetlerini düşürür hem de çevresel etkileri azaltır. Hava kalitesi, ışıklandırma ve akustik gibi iç ortam kalitesi faktörleri, kullanıcıların sağlık ve verimliliğini doğrudan etkiler. Sürdürülebilir tesis yönetimi, bu faktörlere odaklanarak daha sağlıklı ve konforlu yaşam ve çalışma alanları sunar.

#### **3.3. Çevre ve Toplumla Etkileşim**

Projelerin başarısı, yerel toplulukların ihtiyaçlarına ve beklentilerine duyarlı olmalarına bağlıdır (Douglas, 2012). Toplulukların projeye katılımı ve desteği, projenin uzun vadeli sürdürülebilirliğini artırır. Sürdürülebilir inşaat projeleri, çevresel etkileri en aza indirmeyi hedefler. Bu, doğal kaynakların korunmasını, habitatların sürdürülebilir kullanımını ve ekolojik dengeye saygıyı içerir. Projeler, yerel topluluklar üzerinde pozitif bir sosyal etki yaratmalıdır. Bu, eğitim, sağlık, istihdam ve yerel ekonomiye katkı gibi alanlarda somut faydalar sağlamak anlamına gelir. Sürdürülebilir inşaat, bölgenin kültürel ve tarihi mirasına saygılı olmalıdır. Bu, tarihi yapıların korunmasını ve yerel kültürlerin desteklenmesini içerebilir. Çevre ve toplumla uyumlu projeler, doğal afetlere ve iklim değişikliğine karşı daha dayanıklıdır (Klein et al., 2003). Yerel iş gücünün kullanımı, yerel malzeme tedariki ve yerel hizmetlerin kullanımı, yerel ekonomiye önemli katkılarda bulunur. Çevresel ve toplumsal etkileşim, ulusal ve uluslararası sürdürülebilirlik standartlarına uyumu kolaylaştırır.

### **DÜNYA VE TÜRKİYE'DEN SÜRDÜRÜLEBİLİR İNŞAAT ÖRNEKLERİ**

Amsterdam'da bulunan The Edge, dünyanın en çevre dostu ofis binası olarak kabul edilmektedir (Araszkiwicz, 2017). Yüksek derecede enerji verimliliğine sahip olup, binanın enerji ihtiyacı güneş panelleri ve yeraltı suyunun kullanımı ile karşılanmaktadır. Amerika'daki Bullitt Center ise "dünyanın en yeşil ticari binası" olarak anılmaktadır (O'Brien et al., 2013). Sıfır atık su ve sıfır net enerji hedefleriyle inşa edilmiş, tamamıyla yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmaktadır. Çin'de yer alan Shanghai Tower da rüzgar türbinleri ve çift ciltli

bir cephe gibi sürdürülebilir özellikler içermektedir (Aka, 2022). Bu özellikler binanın enerji tüketimini %21 oranında azaltmaktadır.

Türkiye'de ise İstanbul'da yer alan ve Türkiye'nin en yüksek binası olan Sapphire, yeşil bina özelliklerine sahiptir (Süzer ve Yılmaz, 2020). Yağmur suyunu toplama, doğal aydınlatma ve enerji tasarrufu sağlayan akıllı sistemler bu binanın sürdürülebilir özellikleri arasındadır. Yine İstanbul'da bulunan Tekfen Levent Ofis Parkı ise LEED Gold sertifikasına sahiptir, enerji ve su verimliliği, iç mekan kalitesi ve sürdürülebilir malzeme kullanımıyla dikkat çekmektedir (Bakan ve Ekşi, 2016). Sürdürülebilir inşaat kavramı etrafında ilerlemeler devam ettikçe yukarıda bahsedilen örnekler arttırılacaktır.

## SONUÇ

Bu çalışmada incelenen sürdürülebilir inşaat süreci ve aşamaları, çevre dostu ve kaynak verimliliği odaklı yaklaşımların inşaat sektöründe nasıl uygulanabileceğini detaylı bir şekilde ele almıştır. Sürdürülebilir inşaat, yalnızca çevresel faktörleri dikkate almakla kalmayıp, aynı zamanda sosyal ve ekonomik boyutları da içermektedir. Araştırma, bu üç boyutun entegrasyonunun, inşaat projelerinin başarısını artırdığını ve uzun vadeli sürdürülebilirliği sağladığını göstermiştir. Makalede vurgulanan önemli noktalardan biri, sürdürülebilir inşaat sürecinin, planlama aşamasından başlayarak, inşaatın yapımı ve işletmesine kadar tüm aşamalarda çevresel etkilerin minimize edilmesini gerektirdiğidir. Enerji verimliliği, su tasarrufu, atık yönetimi ve sürdürülebilir malzeme kullanımı gibi konular, bu süreçte kritik rol oynamaktadır. Ayrıca, yerel toplulukların ihtiyaçlarına ve beklentilerine duyarlılık göstermek, sürdürülebilir inşaat projelerinin başarısını artıran bir başka önemli faktördür. Bu çalışma, sürdürülebilir inşaat süreçlerinin uygulanmasının, başlangıçta daha yüksek maliyetler getirebileceğini ancak uzun vadede ekonomik, sosyal ve çevresel anlamda önemli faydalar sağlayacağını ortaya koymuştur. Sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesi, inşaat sektörünün karbon ayak izini azaltmakta ve iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, sürdürülebilir inşaat süreçlerinin ve aşamalarının, inşaat sektöründe giderek daha fazla önem kazandığı ve gelecekteki inşaat projelerinin vazgeçilmez bir parçası haline geleceği muhakkaktır. Sektördeki paydaşların bu yaklaşımları benimsemesi, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada kritik bir adım olacaktır. Bu bağlamda, araştırmacılar, politika yapımcılar ve uygulayıcıların sürdürülebilir inşaat prensiplerini daha etkin bir şekilde entegre etmeleri gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

Adewole, A. T. (2009). Waste management towards sustainable development in Nigeria: A case study of Lagos state. *International NGO Journal*, 4(4), 173-179.

Aka, T. (2022). Environmental sustainability in the design of iconic high-rise buildings (Master's thesis, İzmir Ekonomi Üniversitesi).

Amiri, A., Ottelin, J., & Sorvari, J. (2019). Are LEED-certified buildings energy-efficient in practice?. *Sustainability*, 11(6), 1672.

Araszkiewicz, K. (2017). Digital technologies in Facility Management—the state of practice and research challenges. *Procedia Engineering*, 196, 1034-1042.

Bakan, H. & Ekşi, M., (2016). Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin İstanbul Ölçeğinde Değerlendirilmesi (Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi).

- Begum, R. A., Siwar, C., Pereira, J. J., & Jaafar, A. H. (2006). A benefit–cost analysis on the economic feasibility of construction waste minimisation: The case of Malaysia. *Resources, conservation and recycling*, 48(1), 86-98.
- Brown, K. C., & Dashiff, C. (1986). Motivating health & safety. *AAOHN journal*, 34(1), 14-19.
- Cao, X., Dai, X., & Liu, J. (2016). Building energy-consumption status worldwide and the state-of-the-art technologies for zero-energy buildings during the past decade. *Energy and buildings*, 128, 198-213.
- Cole, R. J., & Jose Valdebenito, M. (2013). The importation of building environmental certification systems: international usages of BREEAM and LEED. *Building Research & Information*, 41(6), 662-676.
- Das, O., Bera, P., & Moulick, S. (2015). Water conservation aspects of green buildings. *Int. J. Res. Eng. Technol*, 4, 75-79.
- Diette, G. B., McCormack, M. C., Hansel, N. N., Breyse, P. N., & Matsui, E. C. (2008). Environmental issues in managing asthma. *Respiratory care*, 53(5), 602-617.
- Esen, E. (2013). The influence of corporate social responsibility (CSR) activities on building corporate reputation. In *International business, sustainability and corporate social responsibility* (pp. 133-150). Emerald Group Publishing Limited.
- Fisk, W. J. (2000). Health and productivity gains from better indoor environments and their relationship with building energy efficiency. *Annual review of energy and the environment*, 25(1), 537-566.
- Genovese, A., Acquaye, A. A., Figueroa, A., & Koh, S. L. (2017). Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. *Omega*, 66, 344-357.
- Helander, M. G. (1991). Safety hazards and motivation for safe work in the construction industry. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 8(3), 205-223.
- Huang, H., Zhou, Y., Huang, R., Wu, H., Sun, Y., Huang, G., & Xu, T. (2020). Optimum insulation thicknesses and energy conservation of building thermal insulation materials in Chinese zone of humid subtropical climate. *Sustainable Cities and Society*, 52, 101840.
- Kaluarachchi, Y., Jones, K., James, P., Jentsch, M., Baha, A. S., Clements-Croome, D., & Gann, D. (2005, June). Building facades: sustainability, maintenance and refurbishment. In *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Engineering Sustainability* (Vol. 158, No. 2, pp. 89-95). Thomas Telford Ltd.
- Kibert, C. J. (2016). *Sustainable construction: green building design and delivery*. John Wiley & Sons.
- Lee, D. (2018). The effect of safety management and sustainable activities on sustainable performance: Focusing on suppliers. *Sustainability*, 10(12), 4796.
- Lu, W., Tam, V. W., Chen, H., & Du, L. (2020). A holistic review of research on carbon emissions of green building construction industry. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 27(5), 1065-1092.
- Lukhele, T. M., Botha, B., & Mbanga, S. (2023). Exploring the nexus between professional ethics and occupational health and safety in construction projects: a case study approach. *International Journal of Construction Management*, 23(12), 2048-2057.

- Mannan, M., & Al-Ghamdi, S. G. (2020). Environmental impact of water-use in buildings: Latest developments from a life-cycle assessment perspective. *Journal of environmental management*, 261, 110198.
- Marshall, J. P., & Wilcox, H. (2015). *How Green and Does it Clean: Methodologies for Assessing Cleaning Products for Safety and Performance*. In *Developments in surface contamination and cleaning* (pp. 1-69). William Andrew Publishing.
- O'Brien, K., DeNamur, N., & Powers, E. (2013). Legal Hurdles Faced by Deep Green Buildings: Case Studies and Recommendations. *Wash. J. Envtl. L. & Pol'y*, 3, 125.
- Panagopoulos, T., Duque, J. A. G., & Dan, M. B. (2016). Urban planning with respect to environmental quality and human well-being. *Environmental pollution*, 208, 137-144.
- Persily, A. K., & Emmerich, S. J. (2012). Indoor air quality in sustainable, energy efficient buildings. *Hvac&R Research*, 18(1-2), 4-20.
- Prada, M., Prada, I. F., Cristea, M., Popescu, D. E., Bungău, C., Aleya, L., & Bungău, C. C. (2020). New solutions to reduce greenhouse gas emissions through energy efficiency of buildings of special importance—Hospitals. *Science of the Total Environment*, 718, 137446.
- Pragati, S., Shanthi Priya, R., Pradeepa, C., & Senthil, R. (2023). Simulation of the Energy Performance of a Building with Green Roofs and Green Walls in a Tropical Climate. *Sustainability*, 15(3), 2006.
- Rogers, P., De Silva, R., & Bhatia, R. (2002). Water is an economic good: How to use prices to promote equity, efficiency, and sustainability. *Water policy*, 4(1), 1-17.
- Sadineni, S. B., Madala, S., & Boehm, R. F. (2011). Passive building energy savings: A review of building envelope components. *Renewable and sustainable energy reviews*, 15(8), 3617-3631.
- Sadler, J., Bates, A. D. A. M., Hale, J. A. M. E. S., & James, P. H. I. L. I. P. (2010). Bringing cities alive: the importance of urban green spaces for people and biodiversity. *Urban ecology*, 230-260.
- Süzer, Ö., & YILMAZ, M. (2020). Karma Kullanımlı Çok Katlı Konut Yapıları Üzerine Bir Analiz: Yeşil Bina Değerlendirme Kategorileri Bazında Üç Vaka Etüdü. *Artium*, 8(1), 18-29.
- Tabrizikahou, A., & Nowotarski, P. (2021). Mitigating the energy consumption and the carbon emission in the building structures by optimization of the construction processes. *Energies*, 14(11), 3287.
- Tahmasebinia, F., Lin, L., Wu, S., Kang, Y., & Sepasgozar, S. (2023). Exploring the Benefits and Limitations of Digital Twin Technology in Building Energy. *Applied Sciences*, 13(15), 8814.
- Tan, Y., Shuai, C., Shen, L., Hou, L., & Zhang, G. (2020). A study of sustainable practices in the sustainability leadership of international contractors. *Sustainable Development*, 28(4), 697-710.
- Vandermeulen, G. W., Boarino, A., & Klok, H. A. (2022). Biodegradation of water-soluble and water-dispersible polymers for agricultural, consumer, and industrial applications—Challenges and opportunities for sustainable materials solutions. *Journal of Polymer Science*, 60(12), 1797-1813.
- Varma, V. G. (2022). Water-efficient technologies for sustainable development. In *Current Directions in Water Scarcity Research* (Vol. 6, pp. 101-128). Elsevier.

Wakeel, M., Chen, B., Hayat, T., Alsaedi, A., & Ahmad, B. (2016). Energy consumption for water use cycles in different countries: A review. *Applied Energy*, 178, 868-885.

Weiss, E. B. (1992). United Nations conference on environment and development. *International Legal Materials*, 31(4), 814-817.

Woolley, T. (2016). *Building materials, health and indoor air quality: No breathing space?*. Taylor & Francis.

World Commission on Environment and Development, & Brundtland, G. H. (1987). *Presentation of the Report of World Commission on Environment and Development to African and International and Non-governmental Organizations...* June 7, 1987, Nairobi, Kenya. World Commission on Environment and Development.

Xu, C., Chen, G., Huang, Q., Su, M., Rong, Q., Yue, W., & Haase, D. (2022). Can improving the spatial equity of urban green space mitigate the effect of urban heat islands? An empirical study. *Science of The Total Environment*, 841, 156687.

# İPA POLİMERİ İLE REAKTİF KIRMIZI 195 BOYASINDA FARKLI pH'LARDA ADSORBANS ÇALIŞMASI

## ABSORBANCE STUDY OF DIFFERENT pH's IN REACTIVE RED 195 DYE OF IPA POLYMER

**İrem AYDIN**

Bursa Uludağ Üniversitesi Kimya Bölümü

ORCID: 0009-0006-8616-0057

**Petek BALCI**

Bursa Uludağ Üniversitesi Kimya Bölümü

ORCHID ID: 0009-0009-0981-1647

**Prof. Dr. Ali KARA**

Bursa Uludağ Üniversitesi Kimya Bölümü

ORCID: 0000-0003-2457-6314

### ÖZET

Son yıllarda artan dünya nüfusuyla birlikte tekstil endüstrisi oldukça gelişmiştir. Yaygınlaşan tekstil endüstrisi beraberinde kirlilik sorunlarını ortaya çıkarmıştır. Bu durum neticesinde tekstil faaliyetleri sırasında çevreyi ve suları kirletici olumsuz faaliyetler oluşmuş ve bunları arıtma ihtiyacı doğmuştur. Atıksulardan tekstil boyarmaddelerini gidermek için çevresel etkileri azaltmaya yönelik birçok su arıtma yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemler arasında adsorpsiyon işlemi, uygun maliyetli ve etkili bir seçenek olarak öne çıkmakta ve tekstil atıksularındaki boyaların giderilmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu araştırmada, İPA polimerinin kullanılmasıyla Reaktif Kırmızı 195 boyarmaddesinin su ortamından adsorpsiyon yoluyla uzaklaştırılması için pH etkisi incelenmiştir. Optimum pH değerini belirlemek amacıyla polimer miktarı, boyarmadde miktarı, sıcaklık, zaman gibi faktörler sabit tutulmuş, farklı pH seviyelerinde reaktif kırmızı 195 boyarmaddesi içeren çözeltiler incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, maksimum adsorpsiyonun pH 3'te gerçekleştiğini göstermektedir ve İPA polimerinin su çözeltisinden etkili bir şekilde boyarmadde uzaklaştırılmasına olanak sağladığını göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** boya giderimi, adsorpsiyon, reaktif red 195 boyarmadde, polimerizasyon.

### ABSTRACT

With the increasing world population in recent years, the textile industry has developed considerably. The expanding textile industry has brought about pollution problems. As a result

of this situation, negative activities polluting the environment and water occurred during textile activities and the need to purify them arose. Many water treatment methods have been developed to remove textile dyes from wastewater to reduce environmental impacts. Among these methods, the adsorption process stands out as a cost-effective and effective option and is widely used to remove dyes from textile wastewater. In this research, the pH effect was examined for the removal of Reactive Red 195 dye from the water environment by adsorption using IPA polymer. In order to determine the optimum pH value, factors such as polymer amount, dye amount, temperature and time were kept constant, and solutions containing reactive red 195 dye at different pH levels were examined. The results obtained show that the maximum adsorption occurs at pH 3 and show that the IPA polymer allows effective dye removal from water solution.

**Key Words:** dye removal, adsorption, reactive red 195 dyestuff, polymerization

## 1.GİRİŞ

Her yıl dünya çapında pek çok ülkede tekstil ürünleri için tonlarca boya kullanılmakta ve her geçen yıl, gelişen tekstil endüstrisinde kullanılan boya miktarı artmaktadır. Bu tekstil endüstrilerinden salınan fazla atık su miktarı, çevre üzerinde ciddi olumsuz etkilere neden olmaktadır. (Öden ve ark., 2019). Boyarmadde içeren bu atık suların çevreye olduğu kadar insan ve hayvan sağlığına da birçok zararları bulunmaktadır. Boyarmaddeler güneş ışığının su ekosistemine geçişini engelleyerek fotosentezi azaltır, cilt ile teması halinde alerjik reaksiyonlara, kanser gibi hastalıklara neden olabilir (Mehra ve ark., 2021). Endüstriyel kaynaklı atıksuların en başında yüksek kirliliğe sahip tekstil atıksuları gelmektedir. Tekstil atıksuları yüksek konsantrasyonlarda boya içermekte olup, su kaynaklarına deşarjları hem toksikolojik hem de estetik açıdan endişe vericidir. (Balçık ve Ünal, 2022). Boyarmaddelerin yarattığı bu olumsuz durumlar tekstil atıksularında arıtma konusunu oldukça önemli kılmıştır.

Tekstil endüstrisi atıksularında son işlemler ve kumaş boyama proseslerinden kaynaklanan büyük miktarda boyarmadde bulunmaktadır. Boyamada ayrışmaya karşı çok dayanıklı boyaların kullanılması istendiğinden, oluşan boyahane atıksuları da biyolojik ayrışmaya karşı dirençlidir ve çok zor ayrışabilmektedir. (Özdemir ve Turan ,2007). Boyarmaddelerin ayrışmasının yarattığı zorluklar karşısında birçok farklı metot geliştirilmiştir.

Boyalari atık sulardan uzaklaştırmada elektroliz, elektrodializ, flokülasyon, oksidasyon, adsorpsiyon, membran muamelesi ve iyon değişimi gibi çeşitli birçok yöntem kullanılmaktadır Bu işlemlerden biri olan adsorpsiyon maliyeti, kullanım kolaylığı, tasarım esnekliği ve basitliği açısından diğer tekniklerden daha üstün olup, boyaların veya diğer kirleticilerin uzaklaştırılması için ideal bir yöntem olduğu kabul edilir Adsorpsiyon, katı fazda olan adsorbanlar ile sıvı veya gaz fazında olan adsorbatlar arasındaki yüzey etkileşimine dayanır. Bu nedenle adsorban yüzeyi üzerindeki fonksiyonel gruplar, adsorban materyalin etkinliğini, kapasitesini, seçiciliğini ve tekrar kullanılabilirliğini belirlemede önemli bir rol oynamaktadır (Arslan ve ark, 2021)

Boyalari, kimyasal yapılarına ya da kromoforlarına göre; azo, anthrakinon, fitalosiyenin, etan gibi farklı sınıflara ayrılır. Tekstil boyar maddelerinden en yaygın kullanım alanı bulan azo boyaların kimyasal yapılarında bir veya daha fazla aromatik halka ve azo bağlı boya ajanı (-N=N-) bulunmaktadır. Azo boyalar genel olarak kompleks, mutajenik, toksik ve kanserojen özelliktedirler. Ayrıca bu tür azo boyar maddeler oldukça kararlı ve kimyasal ya da biyolojik proseslerle degradasyona karşı direnç göstermektedirler (Sarıkaya, 2019). Boya maddelerinin bu tür yapıları adsorpsiyon çalışmalarında daha net ortaya çıkmaktadır.

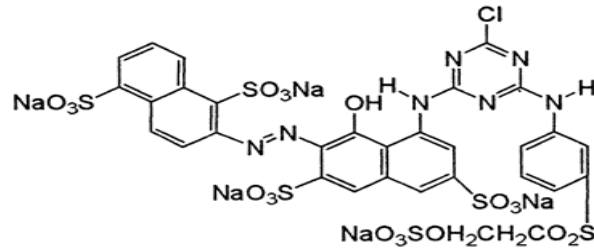
Bu çalışmada İPA polimeri kullanılarak sulu çözülden adsorpsiyon yoluyla boyarmaddenin uzaklaştırılmasında pH'in etkisi araştırıldı. Çalışmada boyar madde olarak Reaktif Kırmızı 195 boyarmaddesi kullanılmıştır.

## 2.ARAŞTIRMA VE BULGULAR

### 2.1. Deneysel çalışmalar

Adsorpsiyon deneyleri için polimer üzerinde çalışıldı. Bu deneyler için Reaktif kırmızı 195 boyar maddesi, stok çözülden seyreltilerek ayrı ayrı çözeltiler hazırlandı. Farklı pH değerlerinin adsorpsiyon sürecine etkisi incelendi. Reaktif Kırmızı 195 boyarmaddesinin karakterizasyonu Tablo 2.1'de verilmiştir.

**Tablo 2.1.** Reaktif Kırmızı 195'in Karakterizasyonu



**Molekül Formülü:** C<sub>31</sub>H<sub>19</sub>ClN<sub>7</sub>Na<sub>5</sub>O<sub>19</sub>S<sub>6</sub>

**Molekül Ağırlığı:** 1136.32

**Molekül Yapısı:** Azo grubu

Her bir pH değeri için deneyler, sıcaklık, zaman ve konsantrasyon gibi değişkenleri sabit tutuldu. pH ayarlaması için HCl ve NaOH çözeltileri kullanıldı. pH'ın adsorpsiyon üzerindeki etkisi, pH =3,5,7,9 şeklinde ayrı ayrı ele alındı. Yapılan tüm adsorpsiyon deneyleri karanlık izole bir ortamda gerçekleştirildi.

Adsorpsiyon deneyleri sonuçlandırıldığında, çözüldede adsorbe edilmemiş boyarmaddenin konsantrasyonu, UV-VIS spektrofotometre ile ölçülerek belirlendi. Boya adsorpsiyon kapasitesi (Q<sub>e</sub>), aşağıda verilen denklemi yardımıyla hesaplandı.

$$Q_e = [(C_0 - C_e) \cdot v] / m$$

Bu denklemde;

C<sub>0</sub>: Başlangıçtaki boya konsantrasyonunu (mg/L),

C<sub>e</sub>: Çözeltide kalan boya konsantrasyonunu (mg/L),

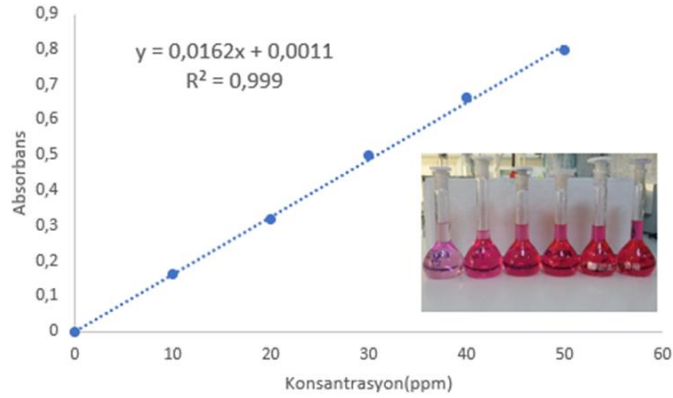


v : Çözeltinin hacmini (mL)

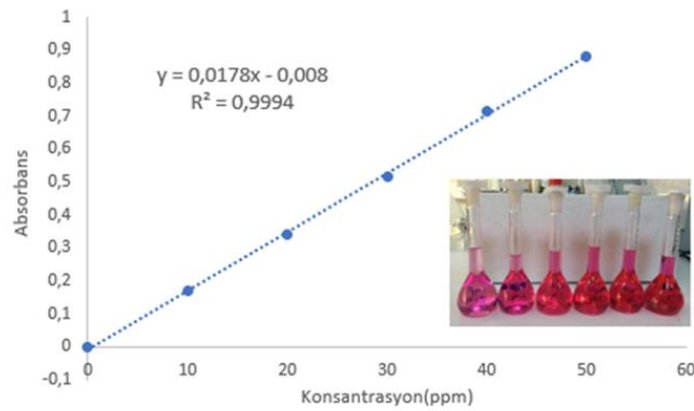
m: Kullanılan polimer miktarını (g) , temsil etmektedir.

## 2.2 Deneysel sonuçlar

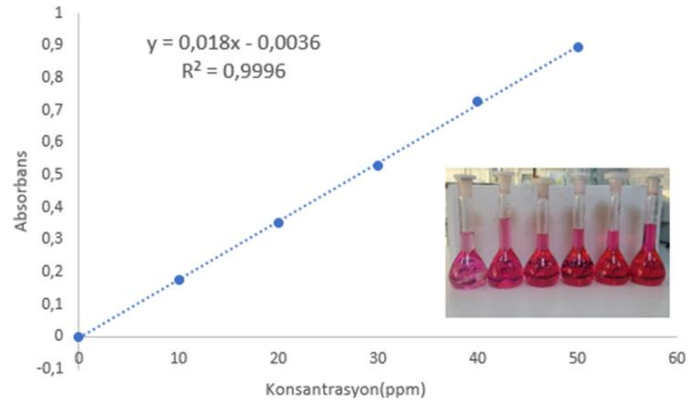
pH değeri çözeltide adsorpsiyonu önemli ölçüde etkileyen bir parametredir. Reaktif kırmızı 195 adsorpsiyonu için pH çalışmaları pH 3, 5, 7 ve 9'da gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar oda sıcaklığında, çözelti konsantrasyonu 50 mg/L, temas süresi 24 saat ve kullanılan polimer miktarı 0,01 mg olarak gerçekleştirilmiştir. Her pH değerinin adsorpsiyon kapasiteleri hesaplanarak kalibrasyon grafikleri oluşturuldu. pH 3, 5, 7 ve 9'da hazırlanan çözeltilerin kalibrasyon şemaları sırasıyla aşağıda verilmiştir.



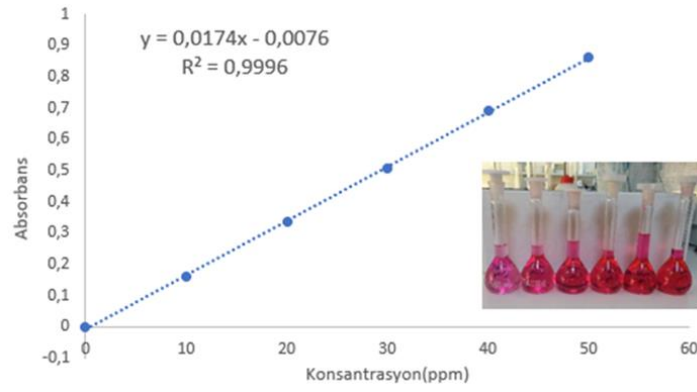
Şekil 2.1 pH 3 için kalibrasyon grafiği



Şekil 2.2 pH 5 için kalibrasyon grafiği

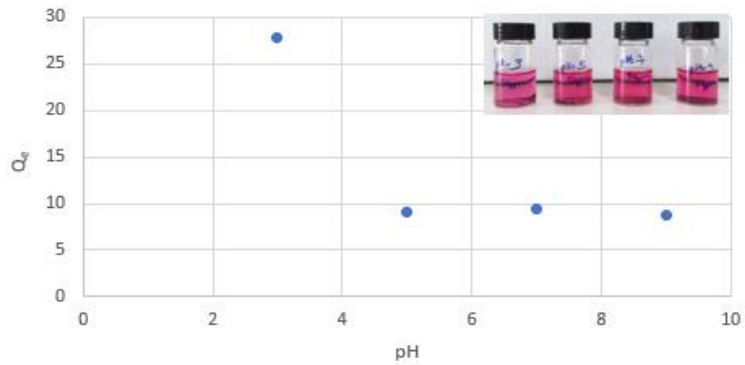


Şekil 2.3 pH 7 için kalibrasyon grafiği



Şekil 2.4 pH 9 için kalibrasyon grafiği

Şekil 2.5'te farklı pH değerlerine göre maksimum adsorpsiyon kapasitesi ( $Q_e$ ) değerlerinin grafiği verilmektedir. Grafik incelendiğinde maksimum adsorpsiyon değerinin pH 3'te olduğu görülmektedir.



Şekil 2.5 Adsorpsiyon kapasitesinin pH etkisi

pH değeri	C <sub>0</sub>	Absorbans değeri(24 saat sonra)	C <sub>son</sub>	Polimer mikta	Q <sub>e</sub>
3	50	0,36	22,154321	0,01	27,84568
5	50	0,719	40,842697	0,01	9,157303
7	50	0,727	40,588889	0,01	9,411111
9	50	0,71	41,241379	0,01	8,758621

**Tablo2.2**

## SONUÇ

Bu çalışmada Reaktif kırmızı 195 boyarmaddesinin sulu çözeltiden adsorpsiyon tekniği kullanılarak atık sulardan uzaklaştırılması üzerindeki pH etkisi araştırıldı. Reaktif kırmızı 195 boya maddesinin İPA polimer maddesine adsorpsiyonu için optimum pH değerinin pH =3 olduğunu ve diğer pH değerlerine göre en iyi pH=3 'te çalıştığı gözlemlendi.

## KAYNAKÇA

- Özdemir, Ö. & Turan, M. (2007). Sabit yataklı modifiye zeolit kolon reaktörde tekstil atıksuyundan renk giderimi ve zeolit yatağın rejenerasyonu . Su Kirlenmesi Kontrolü Dergisi , 17 (3) , 35-44 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/skatmk/issue/65275/1005355>
- Öden, M. K. , Alkan, S. & Kaşık, G. (2019). Farklı Mantar Türleri Kullanılarak Sentetik Atıksudan Adsorpsiyon Prosesi ile Boya Giderimi . Mantar Dergisi , 10 (2) , 151-158 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/mantar/issue/49844/601244>
- Balçık, Ç. & Özbey Ünal, B. (2022). Sulu Çözeltilerden Organik Boyaların Giderimi İçin Selüloz Nanokristal Katkılı Aljinat Adsorbanın Üretilmesi ve Boya Giderim Veriminin Araştırılması . Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi , 10 (1) , 300-308 . DOI: 10.29130/dubited.801179
- R. Arslan, A. Tozluoğlu, S. Sertkaya, H. Fidan, S. Küçük (2021). Atık sularda boya giderimi için fonksiyonellenmiş nanoselüloz esaslı adsorbanlar. AÇÜ Orman Fakültesi, Dergisi 22(1):148-160
- Göçenoğlu Sarıkaya, A. (2019). Direct Blue 2 diazo-boyarmaddesinin sulu çözeltiden P(HEMA) nanopartiküller ile uzaklaştırılması . Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi , 21 (1) , 278-294 . DOI: 10.25092/baunfbed.546653
- Mehra, S., Singh, M., Chadha, P. (2021). Tekstil Boyalarının Su Ürünleri Üzerindeki Olumsuz Etkisi

# **SOME PLANT SPECIES USED IN THE TREATMENT OF WOMEN'S DISEASES AMONG THE PUBLIC**

**Assist. Prof. Dr. Hülya Özpınar**

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Pharmacy Department of Pharmaceutical Botany,  
Sivas, Turkey

**Pharmacist Ayşe Ruveyda Tatlıhoğlu**

Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Turkey

**Assoc. Prof. Dr. Necati Özpınar**

Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Health Sciences, Hatay, Turkey

## **ABSTRACT**

In this study, ethnobotanical studies on which parts of some plant species and how they are used in the treatment of gynecological diseases and believed to have potential benefits to support women's health were examined and compiled. First of all, information was given about common gynecological diseases in the society and these diseases. Then, the local name, family, botanical characteristics, distribution areas in Turkey, parts and usage methods of plant species used in the treatment of gynecological diseases were mentioned. Herbal preparations available in the market were also mentioned. This study may be an important step in the improvement of women's health with natural treatment options and integration of traditional medicine with modern medicine.

**Keywords:** Gynecology, ethnobotany, traditional medicine, medicinal plants

## **INTRODUCTION**

In today's world, women's health issues constitute a significant health concern, leading to various problems that impact the quality of life for women. The accurate diagnosis and appropriate treatment of women's health conditions are crucial for women to lead healthy lives and improve their quality of life. Women's health encompasses a broad spectrum of health

issues that women may encounter at different stages of their lives. These conditions include menstrual irregularities, dysmenorrhea, premenstrual syndrome, vaginal infections, polycystic ovary syndrome, urinary incontinence, sexual dysfunction, chronic pelvic pain, endometriosis, fibroids, polyps, ovarian cysts, infertility, HPV infection, menopause, and various symptoms and conditions. The prevalence of women's health issues can vary depending on regional, demographic, and socioeconomic factors (Ciebiera et al., 2021).

Treatment of women's health issues with natural and herbal methods is increasingly gaining attention. Indigenous people living in different regions have been using various plants for the treatment of women's health conditions for centuries (Balamurugan et al., 2018). These plants are often naturally found in the local ecosystem and are used based on local culture and accumulated knowledge. Ethnobotanical studies encompass information about which plants local communities use for specific diseases, which parts of the plants are utilized, how they are prepared, and what dosage is preferred (Tuzlacı, 2006). However, caution should be exercised in the application of plants used in traditional treatments for women's health issues. In cases where scientific research and clinical studies are lacking, there may not be clear information about the effectiveness, safety, and potential side effects of herbal treatments. Therefore, it is important to consult with a healthcare professional before using herbal remedies.

## **SOME PLANT SPECIES USED IN THE TREATMENT OF WOMEN'S HEALTH ISSUES AMONG THE PUBLIC**

### ***Malva sylvestris* L.**

**Local Name:** Ebe gümeçi, Develik, Hubbez (Çanakkale) (Tuzlacı, 2006)

**Family:** Malvaceae

**Botanical Properties:** A herbaceous plant, 20-50 cm tall, either annual, biennial, or perennial. This plant has small, roundish leaves with a cordate base and palmate veins. The leaves are 3-7 lobed, long-stalked, and quite hairy when young. The epicalyx has 3 parts, and the corolla is pink with purplish veins. Petals are twice the size of sepals and deeply emarginate at the top; the tube formed by the filaments is long and white (Tanker et al., 2016).

**Used Part:** Aerial parts (Tuzlacı, 2006)

**Method of Use:** In the Ezine region (Çanakkale), the aerial parts of the plant are boiled in water, and the steam is used by sitting over it to address menstrual irregularities (Tuzlacı, 2006).

### ***Papaver rhoeas* L.**

**Local Name:** Gelincik (<https://www.5>)

**Family:** Papaveraceae

**Botanical Properties:** A plant with an upright stem that can grow up to 90 cm. The leaves are generally pinnatifid or pinnatisect, with toothed segments, and the terminal segment is lanceolate, much longer than the lateral segments. The length of the leaves varies, and they can be red to deep red, sometimes white, with or without spots at the base. The capsule, which is smooth and globular, is round at the base and approximately twice the width in length. The disk is flat with about 18 stigmas (Davis, 1982).

**Used Part:** Flower

**Method of Use:** In the Babaeski region (Kırklareli), an infusion prepared from the flowers is used internally as a menstrual regulator for women (Tuzlacı, 2006).

***Laurus nobilis* L.**

**Local Name:** Defne, Har (Kadirli-Adana), Nehtel, Tahnal, Tefrün, Tehnel (<https> 4)

**Family:** Lauraceae

**Botanical Properties:** A dioecious tree, the plant reaches a height of 2-15 m and retains its leaves during the winter months. The leaves are elliptical-lanceolate with undulating margins. They have a leathery texture and emit a distinct and unique odor when crushed. The yellowish flowers are found in clusters at the leaf axils, and they have 4 petals. Male flowers have 8-12 stamens, while female flowers have 2-4 staminodes. The fruit is a shiny black berry with a well-developed seed resembling an olive (Tanker et al., 2016).

**Used Part:** Leaf

**Method of Use:** In the Kumluca region (Antalya), an infusion is prepared from the leaves (1 full cup of boiling water to 1/2 cup of powdered dried leaves) and used internally as a remedy for delayed menstruation (Tuzlacı, 2006).

***Foeniculum vulgare* MILLER**

**Local Name:** Arapsacı, Rezene (Tuzlacı, 2016)

**Family:** Apiaceae

**Botanical Properties:** A perennial herbaceous plant with highly divided, filiform leaf segments, reaching a height of 1-1.5 m, and yellow flowers. The fruits, typically curved, are light or dirty yellow and measure 6-10 mm. The ribs are prominent, short-stalked, smooth, and cylindrical. There are no bracts or bracteoles. The flowers in each umbel are 18-25 in number, and the leaves are yellow (Tanker et al., 2016) (<http> 5).

**Used Part:** Fruit

**Method of Use:** In the Muğla region, an infusion prepared from the fruits is used internally as a menstruation-inducing remedy.

***Urtica dioica* L.**

**Local Name:** Isırgan, Acı ısırgan (<http> 4)

**Family:** Urticaceae

**Botanical Properties:** This species, a dioecious plant, reaches a size of 50-60 cm. It has creeping roots. The leaves are oval-shaped and about 2-3 cm in length, with a decussate arrangement and dentate margins. The stem is hairy like the leaves. The flowers are small, and the inflorescence is in the form of a raceme (Tanker et al., 2016).

**Used Part:** Leaf, aerial parts (Tuzlacı, 2016)

**Method of Use:**

In the Denizli region, a decoction prepared from the leaves is used internally to address excessive bleeding during menstruation. In Şanlıurfa, a dish made from fresh leaves is used as a menstruation regulator. In Karaman, a decoction prepared from the aerial parts is used by sitting over the steam for the treatment of infertility in women. In Çankırı, a decoction prepared from the leaves is used internally for the treatment of infertility in women. In Sakarya, the fruits,

when crushed and mixed with pollen, are used internally for the treatment of infertility (Tuzlacı, 2016).

***Hypericum perforatum* L.**

**Local Name:** Kantaron, Binbirdelik otu ([http 4](#))

**Family:** Clusiaceae

**Botanical Properties:** This species, ranging in size from 20 to 80 cm, is covered with numerous glandular hairs, while lacking covering hairs on its leaves. Its flowers are found in branched clusters, with golden-yellow petals adorned with small black spots. The stamens are numerous and triadelphous (Tanker et al., 2016).

**Used Part:** Aerial parts

**Method of Use:** In the Çanakkale region, an infusion prepared from the flowering branches is used internally to alleviate menstrual pain. In Karaman, a decoction prepared from the aerial parts is used internally to relieve menstrual pain (Tuzlacı, 2016).

***Verbascum chrysochaete* STAPF**

**Local Name:** Sığırkuyruğu (Isparta) (Tuzlacı, 2006)

**Family:** Scrophulariaceae

**Botanical Properties:** A biennial plant with yellow flowers, ranging from 50 to 200 cm in height. The flower arrangement is branched, forming broad oval or pyramidal clusters, consisting of loose clusters of 3-7 flowers. The stem is sturdy, smooth, finely lined, and branched from the top. The basal leaves are lanceolate to broadly lanceolate, either entire or indistinctly serrate, sharp or pointed at the tip, with a leaf stalk of 2-7 cm. The middle and upper stems are ovate to ovate-triangular, acute or acuminate (Davis, 1982, [http 5](#)).

**Used Part:** Leaf

**Method of Use:** In the Eğirdir region (Isparta), a decoction prepared by boiling the leaves in water and adding barley flour is used externally (approximately applied to the uterus area) to alleviate menstrual pain (Tuzlacı, 2006).

***Juglans regia* L.**

**Local Name:** Ceviz, Koz, Yandak (Elazığ) ([http 4](#))

**Family:** Juglandaceae

**Botanical Properties:** This species is a highly branched, short, and thick-stemmed plant that can reach a height of 18-20 m, sometimes even up to 30 meters, forming a wide crown. Its bark is grayish, developing deep cracks as it ages. The leaves are imparipinnate, with 5-9 leaflets. The leaflets are large, approximately 10-15 cm, ovate-elliptic, and have entire margins, displaying a shiny green color. When crushed, the leaves emit a very strong odor. Male flowers are found in numerous drooping catkins on the previous year's branches. The stamens are free and number 3-4, with short filaments. Female flowers, on the other hand, are found in groups of 2-3 on young branches. The ovary consists of 2 carpels, the style is short, and the stigma divides into two broad lobes. The fruit is a spherical drupe, about 4-5 cm in diameter. The pericarp is green, gradually darkening to black, drying, and separating from the rough and woody endocarp (Tanker et al., 2016).

**Used Parts:** Bark of the trunk, leaves, seeds

**Method of Use:** In the Koçarlı region (Aydın), the steam of a decoction prepared from the bark of the trunk and leaves is used by sitting over it to alleviate menstrual cramps. In Babaeski (Kırklareli), the steam of a decoction prepared from the leaves, used by sitting over it, helps alleviate menstrual cramps. In Kırklareli, an infusion prepared from the leaves is used externally for vaginal inflammation. In Ağrı, a mixture of the dried seeds (2 pieces), dried trout meat (bones removed), 1 hazelnut, and pine resin is prepared. After the end of the menstrual period, it is applied inside the vagina every day, starting two days later, for the treatment of infertility (Tuzlacı, 2016).

***Malva neglecta* WALLR.**

**Local Names:** Küçük ebe gümece, Çobançöreği (http 5)

**Family:** Malvaceae

**Botanical Properties:** It is an annual plant (http 5). The dark green leaves are arranged alternately, heart-shaped and round, slightly notched, 5-7 lobed, with a fuzzy upper and lower surface and toothed edges. Both sepals and petals are in sets of five. The male reproductive organs are numerous, and the filaments unite in a tube that surrounds the style. The female reproductive organ is singular, and the ovary is superior. The ovary has numerous carpels, forming a schizocarp fruit, arising from a compound ovary. The flowers are small, with a white-pinkish color (Gül et al., 2014).

**Used Part:** Aerial parts

**Method of Use:** In the Ankara region, the aerial parts are boiled in water, and after cooling slightly, the infusion is used by sitting over it to address vaginal inflammation (Tuzlacı, 2016).

***Elaeagnus angustifolia* L.**

**Local Names:** Çalığaga, Kuş iğdesi, Pışat, Puşat, Yabani iğde (http 4)

**Family:** Elaeagnaceae

**Botanical Properties:** This is a perennial dicotyledonous plant (Atasagun, 2021). As a spiny tree, this species can take the form of a shrub or grow up to 7 meters in height (Tanker et al., 2016). The leaves are covered with silver scales, measuring 2-8 x 1-3 cm. The flowers appear along with the leaves, with an outer perianth that is silver and an inner part that is yellow, measuring 8-10 mm and having a strong fragrance. The fruit is elliptic-oblong and reddish-brown (Davis, 1978, http 5).

**Used Part:** Flower

**Method of Use:** In the Yozgat region, the flowers are mixed with honey and used internally (2 tablespoons per day, for one month) for the treatment of infertility (Tuzlacı, 2016).

***Berberis crataegina* DC.**

**Local Names:** Karamuk, Karamık, Kadıntuzluğu, Amberbaris, Diken üzümü, Ekşimen (Kayseri), Gıraba, Gırabuh, Gızanbah, Kamberiz, Karaca, Karamıh, Karamuk diken, Karanbuk, Kızambuk, Kızamık, Sarı çalı (http 4)

**Family:** Berberidaceae

**Botanical Properties:** The yellow flowers are numerous and clustered. The calyx, corolla, and androecium consist of six members each. The fruit is small, ovoid-shaped, and black in color (Tanker et al., 2016). The bark of young flowering branches is dark purplish-brown, often shiny.



The leaves are narrowly obovate with roughly serrated or entire edges. When the fruits ripen, they turn black; when unripe, they are red (Davis 1965-1985).

**Used Part:** Root

**Method of Use:** In the Isparta region, a decoction prepared from chopped roots is used internally for the treatment of infertility in women (Tuzlacı, 2016).

### *Artemisia absinthium* L.

**Local Names:** Yavşan Otu, Pelin Otu, Acı pelin, Acı yavşan, Ak pelin (http 4)

**Family:** Asteraceae

**Botanical Properties:** It is a silvery perennial shrub with highly divided leaves. It forms small capitula, and its flowers are yellow. The capitula create a racemose inflorescence (Tanker et al., 2016).

**Used Part:** Aerial parts

**Method of Use:** In the Kırklareli region, a decoction prepared from the aerial parts is used internally for the treatment of uterine cysts (Tuzlacı, 2016).

### *Teucrium polium* L.

**Local Name:** Mayasıl otu (Antakya), Acıyavşan, Acı ot (Antakya), Ak sedef otu, Anababa kekiği, Anababakokusu, Basur otu, Beyaz ot (Van), Cadı, Kepir yavşanı, Oğlan otu (Sütçüler-Isparta), Parayavşan, Peryavşan, Sancı otu, Sıraca otu (http 4)

**Family:** Lamiaceae

**Botanical Properties:** This 10-40 cm tall plant, known by various local names, appears grey or whitish, and its entire surface is covered with hairs. The flowers are white, and the leaves are oblong-obovate with crenate margins, featuring curled lower surfaces (Tanker et al., 2016).

**Used Part:** Aerial parts

**Method of Use:** In the Diyarbakır region, the aerial parts are boiled in milk, and this milk is used internally (on an empty stomach in the morning and evening) for the treatment of uterine cysts. Additionally, a decoction prepared from the aerial parts is used internally (on an empty stomach in the morning and evening) for the treatment of uterine cysts (Tuzlacı, 2016).

### *Hedera helix* L.

**Local Name:** Duvar sarmaşığı, Orman sarmaşığı (http 4)

**Family:** Araliaceae

**Botanical Properties:** These are perennial woody plants that can grow up to 30 meters. Their stems are either creeping or climbing. Young shoots and flower clusters are covered with star-shaped hairs. The leaves are hairless, evergreen, and on flowering shoots, they are narrow elliptical or circular-cordate. They are generally in one piece. The corolla leaves are initially light green and later bend downwards. The fruits are green or bluish-black (Eminağaoğlu and Aksu, 2014).

**Used Part:** Leaf

**Method of Use:** In the Kocaeli region, the steam of a decoction prepared from the leaves is used by sitting on it for the treatment of ovarian cysts in women (Tuzlacı, 2016).

***Trifolium trichocephalum* BIEB.**

**Local Name:** Yonca, Hemşin üçgülü (http 5).

**Family:** Fabaceae

**Botanical Properties:** It is generally a perennial plant ranging from 30 to 70 cm in length. The stipules are ovate-oblong. The leaflets of the lower leaves are ovate or elliptical, blunt, and those of the upper leaves are elliptical or lanceolate. The flower arrangement is oval and sessile. The calyx is cylindrical-bell-shaped and consists of unequal lanceolate-subulate and blunt-tipped leaves (Davis 1965-1985).

**Used Part:** Aerial parts

**Method of Use:** In the Rize region, the aerial parts, after being soaked in vinegar water overnight and then diluted with water, are taken internally to alleviate sweating and hot flashes during menopause (Tuzlacı, 2016).

***Portulaca oleracea* L.**

**Local Name:** Semiz otu, Pirpirim (Tuzlacı, 2016)

**Family:** Portulacaceae

**Botanical Properties:** The leaves are arranged alternately, frequently located on the upper side, elliptic-obovate in shape, and fleshy. The flowers are actinomorphic, exhibiting hermaphroditic characteristics; the calyx consists of 2 sepals, and there are 5 yellow petals. The number of stamens is close to or 2-3 times that of the petals. The fruit is a capsular capsule; the seeds are numerous, black, and shiny in appearance (Tanker et al., 2016).

**Used Part:** Aerial parts

**Method of Use:** In the Muğla region, the fresh aerial parts of the plant, after being chopped, are consumed with garlic yogurt as a calming remedy during the menopausal period (Tuzlacı, 2016).

***Glycyrrhiza glabra* L. var. *glandulifera* (WALDST. ET KIT.) BOISS.**

**Local Name:** Meyan (Tuzlacı, 2016)

**Family:** Fabaceae

**Botanical Properties:** This plant, ranging in size from 1 to 1.5 m, is a perennial and herbaceous structure. Its leaves are pinnately compound with 11-15 leaflets. The flowers are purple and in racemose arrangement. The fruit is a short legume and naked, sometimes carrying glandular hairs (Tanker et al., 2016).

**Used Part:** Underground parts

**Method of Use:** In the Ağrı region, a decoction prepared from the underground parts is used internally to alleviate menopausal discomforts and in the treatment of cervical cancer (Tuzlacı, 2016).

**Some Plant Species Found in Herbal Supplements in This Field**

For women, effective alternatives, especially herbal remedies with fewer side effects, are preferred in treating symptoms associated with Premenstrual Syndrome (PMS). In addition to education, consultation, diet changes, medical interventions, and supplements, various plants are beneficial in PMS treatment (Zamani et al., 2012).

The fruits of the *Vitex agnus-castus* tree, also known as Chaste tree or Vitex, have traditionally been used collectively to treat minor symptoms related to monthly pain, swelling, and mood disorders commonly referred to as PMS. Standardized herbal extracts derived from *Vitex agnus-castus* fruits are effective in alleviating premenstrual syndrome with fewer side effects compared to Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs) (McGuffin et al., 1997). BNO 1095, a standardized dry extract from *Vitex agnus-castus* fruits, is one of the approved herbal medicinal products for the treatment of premenstrual syndrome (Bischoff-Kont et al., 2021). Film-coated tablets containing a dry extract of *Cimicifuga racemosa* rhizome are also among the commercially available products. The dry extract of *Cimicifuga racemosa* rhizome (CR BNO 1055) is used in the production of commercially available products. It belongs to the buttercup family and is a plant native to North American forests, commonly known as black cohosh (Hassan et al., 2014).

## **DISCUSSION AND CONCLUSION**

Traditional folk remedies are therapeutic methods that have been used for centuries in many cultures, relying on local wisdom, experience, and transmitted knowledge. In contemporary times, traditional treatment methods play a significant role in addressing health issues, both due to their natural and easily accessible nature and in conjunction with the concept of returning to nature. Research and applications in this field are becoming more widespread (Özpinar, 2020; Özpinar, 2021).

The diverse geographical regions, climate conditions, and varied plant cover of Turkey, along with being a habitat for various civilizations, contribute to the emergence of a wide range of herbal folk remedies. The use of readily available plants by local people is a significant factor in the widespread adoption of traditional treatment methods. The fact that a plant is used for similar purposes in different cities and districts indicates its widespread use in our country. Herbal folk remedies occupy a usage area that requires caution, as some plants can be poisonous. Exceeding the doses determined based on people's own experiences can lead to dangerous consequences. Similarly, using the wrong plant can result in various problems. Especially for patients who use medication regularly, there may be risks associated with using herbal folk remedies alongside conventional drugs.

Scientific research indicates that some traditional folk remedies may indeed have therapeutic effects, providing a foundation for future investigations (Altinoz & Altuner, 2021). However, further research is needed on the efficacy, safety, and standardization of traditional folk remedies, and public awareness on this matter is crucial. Concerns exist regarding potential side effects, drug interactions, and uncontrolled dosages associated with these remedies. Additionally, there is a need to establish a bridge between traditional and modern medicine, adopting an integrative approach. Proper use and integration of folk remedies with traditional medicine can support public health and offer alternative treatment options. Ethnobotanical research contributes to the development of new drugs in the field of health by adding to the sources of phytotherapy. Drawing inspiration from herbal folk remedies, patented herbal medicines can be produced, introducing new treatment options. Conducting more

ethnobotanical studies will unveil untapped knowledge in various fields in our country, contributing to the emergence of hidden information.

## REFERENCES

- Altinoz, E., & Altuner, E. M. (2021). Adaçayı bitkisinin halk arasında kullanımını ve terapötik etkileri. In *Doğanın İnsana Sunduğu Tıbbi Bitkiler* (pp. 3-34). IKSAD Publishing House.
- Balamurugan, S., Vijayakumar, S., Prabhu, S., & Yabesh, J. M. (2018). Traditional plants used for the treatment of gynaecological disorders in Vedaranyam taluk, South India-An ethnomedicinal survey. *Journal of traditional and complementary medicine*, 8(2), 308-323.
- Bischoff-Kont, I., Brabenec, L., Ingelfinger, R., Nausch, B., and Fürst, R.(2021). BNO 1095, a Standardized Dry Extract from the Fruits of *Vitex agnus-castus*, Impairs Angiogenesis-related Endothelial Cell Functions In Vitro, *Planta Medica*, 87(08), 611-619.
- Ciebiera, M., Esfandyari, S., Sibli, H., Prince, L., Elkafas, H., Wojtyła, C., ... & Ali, M. (2021). Nutrition in gynecological diseases: current perspectives. *Nutrients*, 13(4), 1178.
- Davis, P.H. (1965-1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Volume 1-9, University Press., Edinburgh.
- Davis, PH (1978): *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 6. Edinburgh, Edinburgh University Press.
- Davis PH (1982). *Flora of Turkey and East Aegean Island*, Vol. 7. Edinburgh, Edinburgh University Press.
- Gül, A., Özçelik, H., ve Uzun, Ö. F. (2014). Isparta Yöresindeki Bazı Doğal Yerörtücü Bitkilerin Adaptasyonu ve Özellikleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 16(2), 133-145.
- Hassan, S. A., Zaghloul, D. A., Hassan, H. A., and Sayed, Z. K. (2014). Effects of Klimadynon® (*Cimicifuga racemosa* BNO 1055 extract) and 17 $\beta$ -estradiol Treatment on Uterus of Maternal Rats and their Offspring. (Histological and Morphological Studies), *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, D. Histology & Histochemistry*, 5(1), 29-48.
- https 4: <https://www.tubives.com/>
- https 5: <https://turkiyebitkileri.com/tr/>
- McGuffin M, Hobbs C, Upton R, Goldberg A.(1997). editors, *American Herbal Products Association's Botanical Safety Handbook*, Boca Raton, FL: CRC Press;. p. 231.
- Özpinar, H. (2021). Anti-helminthic Activity of *Myrtus communis* L. Fruit Ethanol Extract on Nematodes of *Caenorhabditis elegans* and The Determination of Possible Active Ingredients. *Hittite Journal of Science and Engineering*, 8(3), 267-272.
- Özpinar, N. (2020). A model Organism for Antihelminthic Activity: *Caenorhabditis elegans* and *Nigella sativa*. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 44(1), 31.
- Tanker. N., Koyuncu, M., ve Coşkun, M. (2016). *Farmasötik Botanik*, Ankara, Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Tuzlacı, E., (2006). 'Şifa Niyetine' Türkiye'nin Bitkisel Halk İlaçları, Alfa Yayınları.
- Zamani, M., Neghab, N., and Torabian, S. (2012). Therapeutic Effect of *Vitex agnus castus* in Patients with Premenstrual Syndrome, *Acta Med Iran*, 2012;50(2):101-6.

# KANSER HASTALARININ ÖZ YETERLİLİK DURUMLARI VE ETKİLEYEN ETMENLER

## SELF-EFFICACY STATUS OF CANCER PATIENTS AND AFFECTING FACTORS

**Dr. Öğr. Üyesi Vildan Kocatepe**

İzmir Demokrasi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, İzmir, Türkiye

**Begüm Güler**

İzmir Demokrasi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı Hemşireliği Tezli Yüksek Lisans Programı, İzmir, Türkiye

**Fatma Van**

İzmir Demokrasi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı Hemşireliği Tezli Yüksek Lisans Programı, İzmir, Türkiye

**Ahmet Hakan Soytürk**

İzmir Demokrasi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı Hemşireliği Tezli Yüksek Lisans Programı, İzmir, Türkiye

**Arş. Gör. Müge Coşğun**

İzmir Demokrasi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, İzmir, Türkiye

### ABSTRACT

**Introduction and Objective:** Self-efficacy affects many areas, especially in disease states. Self-efficacy is thought to be an important factor in the treatment and symptom management processes of cancer patients. This descriptive prospective study was conducted to examine the self-efficacy status of cancer patients and affecting factors.

**Method:** The sample of this descriptive prospective study consisted of 90 cancer patients who were hospitalized in the oncology clinic of a university hospital, agreed to participate in the study and met the inclusion criteria. The data were collected between July 2023 and October 2023. The data were collected using the "Descriptive Characteristics Form", "Self-Efficacy Scale" and "ECOG Form" by face-to-face interview method.

**Results:** The total score of the Self-Efficacy Scale was calculated as  $81.06 \pm 10.66$ . Among the sub-dimensions of the Self-Efficacy Scale, "Initiating Behavior" score was  $29.31 \pm 4.63$ , "Sustaining Behavior" score was  $24.52 \pm 4.84$ , "Completing Behavior" score was  $17.77 \pm 3.25$  and "Struggling with Obstacles" score was  $9.46 \pm 2.13$ . There was no statistically significant difference between the total scores of the Self-Efficacy Scale according to sociodemographic characteristics ( $p > .05$ ). There was no statistically significant difference between the total scores

of the Self-Efficacy Scale according to the participants' having a relative who could help in the treatment process ( $U=256,00,p=.028$ ). There was a statistically significant difference between the total scores of the Self-Efficacy Scale according to the comorbidity status of the patients ( $t=-2,281,p=.025$ ).

**Conclusion:** In conclusion, the patients' Self-Efficacy Scale total scores were above the average. Sociodemographic characteristics of the patients did not affect their self-efficacy. Among the disease-related characteristics of the patients, only having a relative who could help in the treatment process and comorbidity status affected their self-efficacy. It is recommended that these factors affecting self-efficacy should be taken into consideration so that individuals can recognize and manage the symptoms that arise due to cancer treatment and contribute to recovery by protecting their health.

**Keywords:** Oncology, Cancer, Self-efficacy, Nurse

## ÖZET

**Giriş ve Amaç:** Öz yeterlilik özellikle hastalık durumlarında birçok alanı etkilemektedir. Kanserli hastaların tedavi ve semptom yönetimi süreçlerinde öz yeterliliklerinin önemli bir etmen olduğu düşünülmektedir. Bu tanımlayıcı prospektif tipteki çalışma kanser hastalarının öz yeterlilik durumlarını ve etkileyen etmenlerin incelenmesi amacıyla yapıldı.

**Yöntem:** Tanımlayıcı prospektif tipte yapılan bu araştırmanın örneklemini, bir üniversite hastanesinde onkoloji kliniğinde yatan, araştırmaya katılmayı kabul eden ve kabul edilme kriterlerini karşılayan 90 kanser hastası oluşturdu. Araştırmanın verileri Temmuz 2023- Ekim 2023 tarihleri arasında toplandı. Veriler, “Tanımlayıcı Özellikler Formu”, “Öz Etkililik/ Öz Yeterlilik Ölçeği” ve “ECOG Formu” ile yüz yüze görüşme yöntemi ile toplandı.

**Bulgular:** Katılımcıların Öz Yeterlilik Ölçeği toplam puanı  $81,06\pm 10,66$  olarak hesaplandı. Öz Yeterlilik Ölçeği alt boyutlarından “Davranışı Başlatma” puanı  $29,31\pm 4,63$ , “Davranışı Sürdürme” puanı  $24,52\pm 4,84$ , “Davranışı Tamamlama” puanı  $17,77\pm 3,25$  ve “Engellerle Mücadele” puanı  $9,46\pm 2,13$ 'tu. Sosyodemografik özelliklere göre Öz Yeterlilik Ölçeği toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p>,05$ ). Katılımcıların tedavi sürecinde yardımcı olabilecek yakını olma durumuna göre Öz Yeterlilik Ölçeği toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $U=256,00,p=.028$ ). Hastaların komorbidite durumlarına göre Öz Yeterlilik Ölçeği toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ( $t=-2,281,p=.025$ ).

**Sonuç:** Sonuç olarak, hastaların Öz Yeterlilik Ölçeği toplam puanları ortalamanın üzerindeydi. Hastaların sosyodemografik özelliklerinin öz yeterliliklerini etkilemediği görüldü. Hastaların hastalıkla ilişkili özelliklerden sadece tedavi sürecinde yardımcı olabilecek yakını olma durumu ve komorbidite durumu öz yeterliliklerini etkilemekteydi. Bireylerin kanser tedavisine bağlı ortaya çıkan semptomları tanıyabilmesi, yönetebilmesi ve sağlığını koruyarak iyileşmeye katkı sağlayabilmesi için öz yeterliliklerini etkileyen bu etmenlerin göz önünde bulunması önerilir.

**Anahtar Kelimeler:** Onkoloji, Kanser, Öz Yeterlilik, Öz Etkililik, Hemşire

## GİRİŞ VE AMAÇ

Kanser, vücuttaki normal hücrelerin kontrolsüz bir şekilde çoğalması ve yayılması sonucu oluşan bir hastalıktır. Bu durum, hücrelerin genetik materyallerindeki bozukluklar veya

mutasyonlar nedeniyle meydana gelir. Kanser hücreleri, normal hücre işlevlerini kaybeder ve çoğaldıkça normal dokuları istila edebilir, organlara zarar verebilir veya metastaz yaparak vücudun diğer bölgelerine yayılabilir. Kanser, birçok farklı türde ortaya çıkabilir ve tedavi yaklaşımları genellikle türüne ve evresine bağlı olarak belirlenir (DSÖ, 2018). 15 Aralık 2020’de yayınlanan küresel küresel kanser verilerine göre dünyada 19,3 milyon kişinin yeni kanser tanısı aldığı ve 10,0 milyon kişinin kanser nedeniyle hayatını kaybettiği açıklanmıştır. 2040 yılında dünya genelinde yaklaşık 28,4 milyon yeni kanser vakası olacağı öngörülmektedir, bu sayı 2020 yılındaki yaklaşık 19,3 milyon vakanın sayısında %47’lik bir artışa karşılık gelmektedir (GLOBOCAN, 2020).

Haziran 2020’de yayımlanan “Ölüm Nedeni İstatistikleri”nde Türkiye’deki ölüm nedenlerinin dağılımları incelendiğinde ölümlerin %36,8’sinin dolaşım sistemi hastalıkları ile, %18,4’sının kanser ile ilişkili ve %12,9’unun solunum sistemi hastalıkları ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (TÜİK, 2020).

Öz yeterlilik, bireyin kendi becerilerine, yeteneklerine ve kapasitesine duyduğu inancı ifade eder. Bu inanç, kişinin karşılaştığı zorlukları aşma ve hedeflerine ulaşma konusundaki motivasyonunu etkiler (Lamarche ve ark., 2018). Yüksek öz yeterlilik algısı olan bireyler, genellikle hedeflerine odaklanır, karşılarına çıkan zorlukları aşma konusunda daha karardır ve başarıya ulaşma olasılıkları daha yüksektir. Bu inanç, kişinin kendine güvenini artırabilir ve yaşamındaki çeşitli alanlarda daha etkili bir şekilde performans göstermesine yardımcı olabilir (Aydoğar ve Yıldırım, 2021). Bilişsel süreç, bireyin kendi yeteneklerini değerlendirme ve belirli bir görevi başarıma konusundaki inançlarını değerlendirmeye ilgilidir. Motivasyonel süreç, bireyin hedeflerine ulaşma konusundaki motivasyonunu belirler. Duygusal süreç, bireyin duygusal tepkilerini ve duygusal durumlarını içerir ve bu da öz yeterlilik algısını etkiler. Seçim süreçleri ise bireyin hangi hedeflere odaklanacağını ve hangi davranışları seçeceğini belirler. Bu dört süreç bir araya gelerek bireyin genel öz yeterlilik düzeyini şekillendirir ve davranışlarını yönlendirir (Sakız, 2013). Öz yeterlilik algısı yüksek olan bireyler, hedeflerine ulaşmak için daha fazla çaba sarf etme eğilimindedirler. Bu bireyler, karşılaştıkları zorlukları daha etkili bir şekilde aşabilir, başarıya ulaşma konusundaki inançları sayesinde daha dirençli olabilirler. Aynı zamanda, olumsuz durumlarla karşılaştıklarında daha hızlı toparlanabilirler, çünkü kendilerine olan güvenleri ve başarılı olma inançları onları motive eder. Öz yeterlilik algısı düşük olan bireyler ise genellikle hedeflere ulaşma konusundaki belirsizlik ve şüphe nedeniyle daha çekingen davranabilirler. Bu durumda, olumsuz bir deneyim yaşandığında daha çabuk pes edebilirler. Bu nedenle, öz yeterlilik algısının güçlendirilmesi, bireyin yaşamındaki çeşitli alanlarda daha etkili ve başarılı olmasına yardımcı olabilir (Kaynak, 2022).

Öz yeterlilik özellikle hastalık durumlarında birçok alanı etkilemektedir. Öz yeterliliği yüksek olan hastaların baş etme yöntemlerini güçlendirdiği ve bunun sonucunda kişinin yaşam kalitesinin, duygusal refahının arttığı; depresyon ve anksiyetesinin azaldığı bilinmektedir (Melchior ve ark., 2011). Bu nedenle kanserli hastaların tedavi ve semptom yönetimi süreçlerinde öz yeterliliklerinin önemli bir etmen olduğu düşünülmektedir.

Kanser tanısı ve tedavisi öz yeterliliği düşük kişileri fiziksel, psikolojik ve duygusal yönden etkileyerek yaşam kalitesinin bozulmasına neden olur (Foster ve ark., 2015; Huang ve ark., 2017). Kanser tedavisi, bireyler üzerinde hem fiziksel hem de duygusal olarak büyük bir etki bırakabilir. Bu süreçte, kanser hastalarının öz yeterlilikleri önemli bir rol oynayabilir. Bu nedenle, kanser hastalarının öz yeterlilik durumlarını değerlendirmek ve etkileyen faktörleri anlamak, tedavi sürecinde daha etkili destek sağlamak açısından önemli bir adım olabilir. Öz yeterlilik değerlendirmeleri, bireylerin kendi sağlık durumlarına odaklanmalarına, tedaviye uyum sağlamalarına ve yaşam kalitelerini artırmalarına yardımcı olabilir. Bu verilerden yola

çıkarak bu çalışmanın amacı kanser hastalarının öz yeterlilik durumları ve etkileyen etmenlerin belirlenmesiydi.

## GEREÇ VE YÖNTEM

**Çalışmanın Tipi:** Çalışma prospektif kesitsel tanımlayıcı çalışmaydı.

**Evren Örnekleme:** Çalışmanın evrenini bir üniversite tıp fakültesi hastanesinin onkoloji kliniğinde yatan tüm kanser hastaları, örneklemini ise 01.04.2023-01.10.2023 tarihleri arasında kliniğe yatan araştırmaya katılmayı kabul eden ve kabul edilme kriterlerini taşıyan 90 hasta oluşturdu.

**Veri Toplama Yöntemi:** Verilerin toplanmasında Tanımlayıcı Özellikler Formu, Öz Etkililik/Öz Yeterlilik Ölçeği ve ECOG formu kullanıldı. Veriler yüz yüze veri toplama yöntemi ile toplandı. Ölçeklerin doldurulması yaklaşık 15 dakika sürdü.

### Veri Toplama Formları

**Tanımlayıcı Özellikler Formu:** Literatüre dayalı olarak araştırmacılar tarafından oluşturulan Tanımlayıcı Özellikler Formu katılımcıların sosyodemografik ve hastalığa ilişkin ve semptomlara ilişkin özelliklerinin sorulduğu sorulardan oluşmaktadır (Kaynak, 2022; Foster ve ark., 2015; Huang ve ark., 2017).

**Özyeterlilik/Etkililik Ölçeği:** Sherer ve ark. tarafından 1982 yılında geliştirilen ölçek, 1999 yılında Gözüm ve Aksayan tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Bu ölçek, herhangi bir öznel alana ait olmayan genel öz etkililik-yeterlilik algısını değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. 23 maddeden oluşan ölçek, 5'li Likert tipi bir yapıya sahiptir (1: Beni hiç tanımlamıyor, 5: Beni çok iyi tanımlıyor). Ölçek "Davranışa Başlama", "Davranışı Sürdürme", "Davranışı Tamamlama" ve "Engellerle Mücadele" olmak üzere 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin iç tutarlılık güvenirlik katsayısı Cronbach Alpha değeri (,823) ile yüksek bir güvenirliğe sahiptir, bu da ölçeğin tutarlı ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğunu göstermektedir. Ölçeğin kullanımı için ölçek kullanım izni alındı.

**The Eastern Cooperative Oncology Group Performans skalası (ECOG):** Hastaların bağımlılık ve iyilik halini değerlendirmede kullanılan ECOG performans skalası'nda hastanın bağımlılık durumuna göre "0"dan "5"e kadar puan verilmektedir. "0" puan; hastanın asemptomatik, tam aktif, tüm hastalık öncesi aktivitelerini kısıtlama olmaksızın yapabildiğini, "5" puan ise "ölüm" durumunu gösterir.

**Çalışmanın Etik Yönü:** İzmir Demokrasi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Çalışmalar Etik Kurulu 04.01.2023 tarihli 2023/01-16 numaralı yazılı etik kurul izni alındı. Çalışmanın verilerinin alındığı hastaneden yazılı izin alındı. Çalışmaya katılan hastalardan yazılı ve sözlü onamları alındı.

## BULGULAR

### 1. Sosyodemografik ve Hastalıkla İlişkili Özellikler

Katılımcıların yaşları 27 ile 78 arasında değişmekte olup, yaş ortalamaları 56,6'ydı. Çoğu kadın (%63,3) ve evliydi (%84,4). Katılımcıların % 31,1'i ilkökul mezunu, %28,9'u lise mezunu, %20'si ortaokul mezunu ve %15,6'sı üniversite mezunuydu. Katılımcıların %30'u çalışıyordu. Katılımcıların % 92,2'si çocuk sahibiydi (Tablo 1).



**Tablo 1. Sosyodemografik Özelliklerin Dağılımı (N=90)**

Yaş	<i>Ort±Ss</i>	56,62±11,08	
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	57 (27-78)	
		<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Cinsiyet</b>	Kadın	57	63,3
	Erkek	33	36,7
<b>Eğitim Durumu</b>	Okur-yazar değil	3	3,3
	Okur-yazar	1	1,1
	İlkokul	28	31,1
	Ortaokul	18	20,0
	Lise	26	28,9
	Üniversite	14	15,6
<b>Medeni Durum</b>	Evli	76	84,4
	Bekar	14	15,6
<b>Çalışma Durumu</b>	Çalışıyor	34	37,8
	Çalışmıyor	56	62,2
<b>Meslek (n=34)</b>	İşçi	8	8,9
	Memur	7	7,8
	Serbest Meslek	14	15,6
	Özel Sektör (diğer)	5	5,6
<b>Gelir Durumu</b>	Gelir giderden az	35	38,9
	Gelir gidere denk	51	56,7
	Gelir giderden fazla	4	4,4
<b>Çocuk Sahibi Olma Durumu</b>	Evet	83	92,2
	Hayır	7	7,8

Katılımcıların kanser hastalık yılı ortalamaları  $2,314 \pm 7,62$ 'ydi. Hastaların %87,8'inin tedavi sürecinde yanında yardımcı olabilecek yakını bulunuyordu ve yakını bulunanların içinde (n=79), hastalara destek olan kişilerden %53,3'ünün eş, %43,3'ünün çocuk olduğu bulundu. Hastaların %32,2'si meme kanseri, %15,6'sı kolorektal kanser, %4,4'ü serviks kanseri, %2,2'si akciğer kanseriydi ve hastaların %23,3'ü meme, kolorektal, serviks ve akciğer dışında bir kanser türüne sahipti. Hastaların %54,4'ünün ailesinde kanser tanısı alan en az birey vardı. Bu oranın %30'u ailelerinde kanser tanısı alan bireyin birinci derece akraba olduğuna işaret ediyordu. Hastaların %45,6'sının kansere eşlik eden başka hastalıkları vardı. Hastaların ECOG puanları hesaplandığında %36,7'sinin ECOG 0, %24,4'ünün ECOG 1, %28,9'unun ECOG 2, %2,2'sinin ECOG 3 düzeyinde olduğu görüldü (Tablo 2).

**Tablo 2. Hastalık ile İlişkili Özelliklerin Dağılımı**

	<i>Ort±Ss</i>	2,314±,762	
Kanser hastalık yılı	<i>Medyan (Min-Maks)</i>	2(1-3)	
	<b>Kategori</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Tedavi sürecinde yardımcı olabilecek yakını olma durumu</b>	Evet	79	87,8
	Hayır	11	12,2
<b>Yanında olan yakını (birden fazla seçilebilir) (n=79)</b>	Çocuk	39	43,3
	Eş	48	53,3
	Anne- Baba	8	8,9
	Kardeş	15	16,7
	Akraba	8	8,9
<b>Kanser Türü</b>	Mide Kanseri	20	22,2
	Kolorektal Kanseri	14	15,6
	Meme Kanseri	29	32,2
	Serviks Kanseri	4	4,4
	Akciğer Kanseri	2	2,2
	Diğer Kanserler	21	23,3
	<b>Devam Eden Tedavi (Birden fazla seçilebilir)</b>	Kemoterapi	75
Radyoterapi		18	20,0
Cerrahi Tedavi		2	2,2
Diğer		10	11,1
<b>Ailede Kanser Tanısı Alan Başka Birey Varlığı</b>	Evet	49	54,4
	Hayır	41	45,6
<b>Ailedeki Kanser Tanısı Olan Diğer Bireyler (n=49)</b>	Birinci derece akraba (anne, baba, kardeş, çocuk)	27	30
	İkinci derece akraba (amca, hala, dayı)	18	20,0
	Üçüncü Derece (Kuzenler, büyükbaba, büyükanne)	4	4,4
<b>Komorbidite</b>	Evet	41	45,6
	Hayır	49	54,4
<b>Eşlik Eden Hastalık</b>			
	<i>Diyabet</i>	13	14,4
	<i>Hipertansiyon</i>	17	18,9
	<i>Kronik Kalp Hastalığı</i>	8	8,9
	<i>Diğer</i>	7	17,1
<b>ECOG</b>	<b>ECOG 0</b>	33	36,7
	<b>ECOG 1</b>	22	24,4
	<b>ECOG 2</b>	26	28,9
	<b>ECOG 3</b>	2	2,2
	<b>ECOG 4</b>	0	0

## 2. Semptomlara İlişkin Özellikler

Hastaların semptom şiddetleri incelendiğinde semptom şiddetleri sırasıyla en fazla  $1,46\pm0,95$  ortalaması ile halsizlik veya enerji eksikliği,  $1,31\pm1,02$  ortalama ile ağrı semptomunda,  $1,07\pm0,94$  ortalama ile uyku hali semptomunda en düşük semptom şiddetinin ise  $0,50\pm0,85$  ortalama ile ağız problemleri semptomunda olduğu görüldü (Tablo 3).

**Tablo 3. Semptom Şiddetlerinin Ortalamaları (N=90)**

	<i>Ort±Ss</i>	<i>Medyan (Min-Maks)</i>
<b>Ağrı</b>	<i>1,31±1,02</i>	1 (0-4)
<b>Nefes darlığı</b>	<i>0,68±0,93</i>	0 (0-4)
<b>Halsizlik veya enerji eksikliği</b>	<i>1,46±0,95</i>	2 (0-4)
<b>Bulantı</b>	<i>0,85±0,89</i>	1 (0-3)
<b>Kusma</b>	<i>0,71±0,89</i>	0 (0-3)
<b>İştahsızlık</b>	<i>1,00±0,89</i>	1 (0-3)
<b>Kabızlık</b>	<i>0,52±0,94</i>	0 (0-4)
<b>Ağız problemleri</b>	<i>0,50±0,85</i>	0 (0-4)
<b>Uyku hali</b>	<i>1,07±0,94</i>	1 (0-4)
<b>Hareketsizlik</b>	<i>0,93±0,87</i>	1 (0-4)

## 3. Öz Etkililik/ Yeterlilik Ölçeğine İlişkin Özellikler

Katılımcıların Öz Etkililik/ Yeterlilik Ölçeği toplam puan ortalamaları  $81,06\pm10,66$ 'ydı. Ölçeğin alt boyutlarından "Davranışı Başlatma" alt boyut puan ortalaması  $29,31\pm4,63$ , "Davranışı Sürdürme" alt boyut puan ortalaması  $24,52\pm4,84$ , "Davranışı Tamamlama" alt boyut puan ortalaması  $17,77\pm3,25$ , "Engellerle Mücadele" alt boyut puan ortalaması  $17,77\pm3,25$ 'ti (Tablo 4).

**Tablo 4. Öz Etkililik/ Yeterlilik Ölçeği Puan Dağılımları**

	<b>Madde Sayısı</b>	<b>Ort±Ss</b>	<b>Medyan (Min-Maks)</b>
<b>Toplam Puan</b>	23	81,06±10,66	79,5 (64-108)
<b>Alt Boyutlar</b>			
Davranışı Başlatma	8	29,31±4,63	29 (21-40)
Davranışı Sürdürme	7	24,52±4,84	25 (14-34)
Davranışı Tamamlama	5	17,77±3,25	19 (9-25)
Engellerle Mücadele	3	17,77±3,25	10 (5-14)

Hastaların sosyodemografik özelliklerine göre Öz Yeterlilik Ölçeği toplam puanları incelendi. Cinsiyet, eğitim durumu, medeni durum, çalışma durumu, gelir durumu ve çocuk sahibi olma durumlarına göre Öz Yeterlilik Ölçeği toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p>,05$ ) (Tablo 5).

Katılımcıların tedavi sürecinde yardımcı olabilecek yakını olma durumuna göre Öz Yeterlilik Ölçeği toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ( $U=256,00$ ;  $p=,028$ ). Hastaların komorbidite durumlarına göre Öz Yeterlilik Ölçeği toplam puanları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ( $t=-2,281$ ;  $p=,025$ ). Katılımcıların diğer sosyodemografik özelliklerine göre Öz Yeterlilik Ölçeği toplam puanları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (Tablo 6).

**Tablo 5. Sosyodemografik Özelliklere Göre Öz Etkililik/ Yeterlilik Ölçeği Puan Toplam Puanları**

		<i>n</i>	<i>Ort±Ss</i>	<i>Test</i>	<i>p</i>
<b>Cinsiyet</b>	Kadın	57	81,65±9,13	,692 <sup>a</sup>	,491
	Erkek	33	80,03±12,97		
<b>Eğitim Durumu</b>	Okur-yazar değil	3	85,67±3,05	2,681 <sup>b</sup>	,749
	Okur-yazar	1	83,00		
	İlkokul	28	80,11±12,67		
	Ortaokul	18	79,67±9,54		
	Lise	26	81,08±9,71		
	Üniversite	14	83,57±11,35		
<b>Medeni Durum</b>	Evli	76	80,91±80,91	-,518 <sup>c</sup>	,604
	Bekar	14	81,86±81,86		
<b>Çalışma Durumu</b>	Çalışıyor	34	81,19±9,56	,410 <sup>a</sup>	,940
	Çalışmıyor	56	81,00±11,16		
<b>Gelir Durumu</b>	Gelir giderden az	35	82,00±11,11	,370 <sup>b</sup>	,831
	Gelir gidere denk	51	80,47±10,02		
	Gelir giderden fazla	4	80,25±16,71		
<b>Çocuk Sahibi Olma Durumu</b>	Evet	83	81,41±10,86	225,00 <sup>b</sup>	,323
	Hayır	7	76,86±7,03		

<sup>a</sup>T testi, <sup>b</sup>Kruskal Wallis, <sup>c</sup>Mann Whitney U; \**p*<,05

**Tablo 6. Hastalıkla İlişkili Özelliklere Göre Öz Etkililik/ Yeterlilik Ölçeği Toplam Puanları**

	<b>Kategori</b>	<b>n</b>	<b>Ort±Ss</b>	<b>Test</b>	<b>p</b>
<b>Tedavi sürecinde yardımcı olabilecek yakını olma durumu</b>	Evet	79	80,11±10,37	256,00 <sup>d</sup>	,028*
	Hayır	11	87,81±10,73		
<b>Kanser Türü</b>	Mide Kanseri	20	82,35±10,95	3,097 <sup>b</sup>	,542
	Kolorektal Kanseri	14	85,14±13,27		
	Meme Kanseri	29	79,52±8,46		
	Serviks Kanseri	4	82,75±7,14		
	Akciğer Kanseri	2	72,00±5,65		
	Diğer Kanserler	21	79,77±11,84		
	<b>Ailede Kanser Tanısı Alan Başka Birey Varlığı</b>	Evet	49	80,95±9,63	-,093 <sup>a</sup>
	Hayır	41	81,17±11,88		
<b>Ailedeki Kanser Tanısı Olan Diğer Bireyler (n=49)</b>	Birinci derece akraba (anne, baba, kardeş, çocuk)	27	79,85±9,10	2,818 <sup>b</sup>	,244
	İkinci derece akraba (amca, hala, dayı)	18	81,00±10,82		
	Üçüncü Derece (Kuzenler, büyükbaba, büyükanne)	4	88,25±4,57		
<b>Komorbidite</b>	Evet	41	78,31±9,03	-2,281 <sup>a</sup>	,025*
	Hayır	49	83,34±11,44		

<sup>a</sup>T testi, <sup>b</sup>Kruskal Wallis, <sup>c</sup>One Way Anova, <sup>d</sup>Mann Whitney U; \*p<,05

Katılımcıların kanser tanısı alması üzerinden geçen süre ile Öz Yeterlilik Ölçeği puan toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. Katılımcıların kanser tanısı alması üzerinden geçen süre ile Öz Yeterlilik Ölçeği Davranışı Tamamlama alt ölçek puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki vardı ( $r=,257$ ;  $p<,015$ ) (Tablo 7).

**Tablo 7. Kanser Tanısı Alması Üzerinden Geçen Süre ile Öz Etkililik/ Yeterlilik Ölçeği Puan Toplam Puan ve Alt Ölçek Puanları Arasındaki İlişki**

		Kanser Tanısı Alması Üzerinden Geçen Süre
<b>Öz Etkililik/ Yeterlilik Ölçeği Toplam Puan</b>	r	,065
	p	,547
<b>Davranışı Başlatma</b>	r	-,035
	p	,747
<b>Davranışı Sürdürme</b>	r	-,054
	p	,613
<b>Davranışı Tamamlama</b>	r	,257
	p	,015*
<b>Engellerle Mücadele</b>	r	,131
	p	,221

r= korelasyon analizi; \*p<,05

## TARTIŞMA

Kanser yaşamı tehdit eden, zor ve karmaşık bir hastalıktır. Kanser hastaları tedavi sırasında ve sonrasında birçok zorlukla karşı karşıya kalmaktadır. Uzun süren tedavi süreci, tedavi sürecindeki destekleri, semptomları gibi zorlukların hastaların öz yeterliliklerini etkileyebilmektedir.

Çalışmamızda hastaların semptom şiddetleri incelendiğinde semptom şiddetleri sırasıyla en fazla halsizlik veya enerji eksikliği, ağrı ve uyku hali semptomunda olduğu görüldü. Kanser hastaları ile yapılan farklı çalışmalarda da çalışmamızla benzer şekilde şiddeti en yüksek semptomun yorgunluk/halsizlik olduğu bulunmuştur (Anderson ve ark., 2022; Seven ve ark., 2013; Hintistan ve ark., 2012).

Çalışmamızda katılımcıların öz yeterlilik toplam puanları (81,06±10,66) ortalama üzerinde bulundu. Benzer şekilde kanser hastaları ile yapılan farklı çalışmada da öz yeterlilik puanları ortalamanın üzerinde bulunmuştur (Kurt & Altan Sarıkaya, 2022). Meme kanseri hastaları ile yapılan çalışmalarda hastaların öz yeterlilik düzeyleri orta düzeyde bulunmuştur (Zhang ve ark., 2015; Akın ve ark., 2008). Mide ve kolorektal kanserli hastalarla yapılan bir başka çalışmada ise hastaların öz yeterlilik düzeyi orta düzeyde bulunmuştur (Qian & Yuan, 2012). Çalışmaların örneklemelerinin farklı olması nedeniyle hastaların tanıları, tüm örneklem grubunun kemoterapi tedavilerinin devam etmesi, hastaların kanser tanıları ile ilişkili farklı semptomlarının şiddetlerinin fazla olması nedeniyle çalışma sonuçları arasında farklılık görülüyor olabilir.

Çalışmamızda katılımcıların kanser tanısı alması üzerinden geçen süre ile öz yeterlilik puanları arasında anlamlı bir ilişki yokken, Davranışı Tamamlama alt ölçek puanları arasında pozitif yönlü bir ilişki vardı. Çalışmamızdan farklı olarak yapılan bazı çalışmalarda kanser tanısı aldıktan sonra geçen sürenin özyeterlilik üzerine etkisi olduğu bulunmuştur. Yaşam beklentisi 6 aydan fazla olan ve ağrısı olan 50 kanser hastası ile yapılan bir çalışmada, kanser tanısı konulduktan sonra geçen sürenin kanser ağrısını yönetme öz yeterliliğini etkilediğini göstermiştir (Anderson ve ark., 2022). Benzer olarak meme kanseri olan kadınlarla yapılan bir çalışmada ise kanser tanısından bu yana <5 yıl geçtiğinde öz yeterliliğin daha düşük olduğu bildirilmiştir (Foster ve ark., 2015).

Çalışmamızda katılımcıların tedavi sürecinde yardımcı olabilecek yakını olma durumuna göre öz yeterlilik toplam puanları arasında fark vardı. Yakını olan katılımcıların öz yeterlilik puanları daha düşüktü. Bu da hastaların ihtiyaçlarının giderilmesinde yakınlarının yardımcı olabildiği bu nedenle kendi yeterliliklerini geliştirmek için fırsat yaratamadıkları ile açıklanabilir. Öte yandan komorbidite durumlarına göre öz yeterlilik toplam puanları arasında da anlamlı bir fark olup, komorbiditesi olan hastaların öz yeterlilik puanları daha düşüktü. Hastaların kansere eşlik eden bir kronik hastalığının olması ile hastaların yaşam kalitesi, hastalığın getirdiği birtakım semptom ve komplikasyonlar sonucunda bozulabilmektedir. Bu aşamada, hastalar kanser ile birlikte bu hastalıkların da yönetimini sürdürmek zorunda kalmaktadır. Komorbid hastalıklarla ilişkili ilaçlara uyum, kontrolleri aksatmama, hastalığın kötüleşen prognozunun farkına varabilme gibi durumları da yönetmek zorunda olan kanser hastalarının öz yeterliliklerinin daha düşük olması beklenen bir durum olarak düşünülebilir. Diğer yandan komorbid hastalığa bağlı semptomlar ya da bunların tedavisi ile ilişkili komplikasyonlarda kanser hastalarının öz yeterliliğini bozabilir.

## SONUÇ

Sonuç olarak, hastaların Öz Yeterlilik Ölçeği toplam puanları ortalamanın üzerindeydi. Hastaların sosyodemografik özelliklerinin öz yeterliliklerini etkilemediği görüldü. Çalışmamızda katılımcıların tedavi sürecinde yardımcı olabilecek yakını olma durumuna öz yeterlilik toplam puanları arasında fark vardı. Yakını olan katılımcıların öz yeterlilik puanları daha düşüktü. Öte yandan komorbidite durumlarına göre öz yeterlilik toplam puanları arasında da anlamlı bir fark olup, komorbiditesi olan hastaların öz yeterlilik puanları daha düşüktü. Bireylerin kanser tedavisine bağlı ortaya çıkan semptomları tanıyabilmesi, yönetebilmesi ve sağlığını koruyarak iyileşmeye katkı sağlayabilmesi için öz yeterliliklerini etkileyen bu etmenlerin göz önünde bulunması önerilir. Kliniklerde tedavisi devam eden kanser hastalarının öz yeterlilik durumları göz önüne alınarak verilecek tüm bakımlarda hastaların komorbidite durumlarının öz yeterliliklerini azaltabileceği unutulmamalı bu hastalara ihtiyaçları doğrultusunda destek sağlama konusunda bakım veren hemşireler sorumluluk almalıdır.

## KAYNAKLAR

- Akin, S., Can, G., Durna, Z., & Aydiner, A. (2008). The quality of life and self-efficacy of Turkish breast cancer patients undergoing chemotherapy. *European journal of oncology nursing*, 12(5), 449-456.
- Anderson, A., Starkweather, A., Cong, X., Kim, K., Schulman-Green, D., Judge, M., ... & Zhang, Y. (2022). Self-Efficacy Survey Study of Pain Self-Management in Patients with Cancer. *Pain Management Nursing*, 23(4), 486-493.
- Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization). 2018. Erişim Adresi: <https://www.who.int/health-topics/cancer> Erişim Tarihi: 01.11.2022
- Foster, C., Breckons, M., Cotterell, P., Barbosa, D., Calman, L., Corner, J., & Smith, P. W. (2015). Cancer survivors' self-efficacy to self-manage in the year following primary treatment. *Journal of Cancer Survivorship*, 9(1), 11- 19.
- Gözüm, S., & Aksayan, S. (1999). Öz-etkililik-yeterlik ölçeği'nin türkçe formunun güvenilirlik ve geçerliliği. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(1).
- Hintistan, S., Çilingir, D., Nural, N., & Gursoy, A. A. (2012). Applications of patients with hematologic cancers for experienced symptoms due to chemotherapy. *Gümüşhane University Journal of Health Sciences*, 1(3), 153-164.



- Huang, F. F., Yang, Q., Han, X. Y., Zhang, J. P., & Lin, T. (2017). Development and validation of a self-efficacy scale for postoperative rehabilitation management of lung cancer patients. *Psycho-Oncology*, 26(8), 1172-1180.
- Kaynak, G. K. (2022). Kronik hastalıklarda öz yeterlilik algısı: Türkiye’de gerçekleştirilen çalışmalar üzerine bir derleme. *Oltu Beşeri ve Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(2), 79-86.
- Kurt, S., & Altan Sarikaya, N. (2022). Correlation of self-efficacy and symptom control in cancer patients. *Supportive Care in Cancer*, 30(7), 5849-5857.
- Lamarche, L., Tejpal, A., & Mangin, D. (2018). Self-efficacy for medication management: a systematic review of instruments. *Patient preference and adherence*, 1279-1287.
- Melchior, H., Büscher, C., Thorenz, A., Grochocka, A., Koch, U. ve Watzke, B. (2011). Selfefficacy and fear of cancer progression during the year following diagnosis of breast cancer. *Psycho-Oncology*, 22(1), 39-45. doi:10.1002/pon.2054
- Qian, H., & Yuan, C. (2012). Factors associated with self-care self-efficacy among gastric and colorectal cancer patients. *Cancer nursing*, 35(3), E22-E31.
- Sakız, G. (2013). Başarıda anahtar kelime: Öz-yeterlilik. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 185–210
- Seven, M., Akyuz, A., Sever, N., & Dincer, S. (2013). Studying the physical and psychological symptoms of patients with cancer. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 12(3), 219.
- Sherer, M., Maddux, J. E., Mercandante, B., Prentice-Dunn, S., Jacobs, B., & Rogers, R. W. (1982). The self-efficacy scale: Construction and validation. *Psychological reports*, 51(2), 663-671.
- Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians*, 71(3), 209-249.
- Takcı, M. A., & Yıldırım, G. (2021). Diyabet Hastalarına Sağlık İnanç Modeli Doğrultusunda Verilen Eğitimin Sağlık İncına, Öz Etkililik Algısına ve Karar Verme Düzeyine Etkisi. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi*, 11(1), 73-82.
- Türkiye İstatistik Kurumu. Ölüm ve Ölüm Nedeni İstatistikleri, 2019. Yayın Tarihi:24.06.2020. Erişim Adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2019-33710> Erişim Tarihi: 01.11.2022
- Zhang, Y., Kwekkeboom, K., & Petrini, M. (2015). Uncertainty, self-efficacy, and self-care behavior in patients with breast cancer undergoing chemotherapy in China. *Cancer Nursing*, 38(3), E19-E26.

## THE EFFECT OF NaOH ON POLYPYRROLE COATED COTTON FABRICS

**Prof.Dr. Suat ÇETİNER**

Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Department of Textile Engineering, Avsar Campus,  
Kahramanmaraş, Turkey  
ORCID: 0000-0002-6604-145X

**Lecturer (Dr.) Hidayet BAĞCI**

Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Center of University-Industry-Public Cooperation  
Development, Application and Research, Avsar Campus, Kahramanmaraş, Turkey  
ORCID: 0000-0002-1526-6325

### ABSTRACT

Cotton offers an important natural textile fiber that can be used as a raw material for high-grade textiles because of its comfort and moisture permeability. Conductive polymers have attracted the attention of a great number of researchers in the textile field due to their potential applications in composites with natural, artificial or synthetic fibres. In this study, conductive polymer coated cotton fabrics were fabricated with two different methods. In the first method, we used only the conductive monomer pyrrole, and in the other, we used NaOH together with pyrrole. Polypyrrole and NaOH/Polypyrrole coated conductive cotton composite fabrics were produced by *in situ* chemical oxidative polymerization of pyrrole on the surface of cotton fabrics. The chemical oxidation polymerization process reaction conditions (conductive monomer concentration,) have been optimized in order to obtain the best properties of the treated coated fabric. We investigated the effects of coating cotton fabric by conductive polypyrrole on electrical properties, light fastness, rubbing fastness and washing fastness. We reported impact of NaOH (%2,5), different concentrations of Pyrrole and comparison of moisture transport properties on conductive polymer Ppy coated cotton fabrics at the same time.

**Keywords:** Conductive polymer, Pyrrole, Polymerization, Cotton fabrics, NaOH.

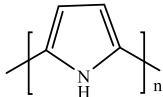
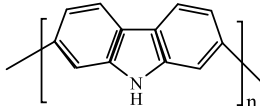
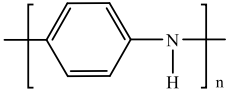
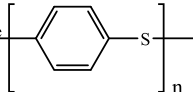
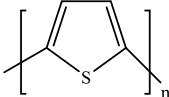
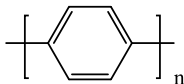
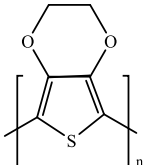
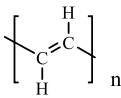
## 1. INTRODUCTION

Cotton offers an important natural textile fiber that can be used as a raw material for high-grade textiles because of its comfort and moisture permeability. Cotton fiber is derived from cotton crops; more than 100 million people worldwide rely on cotton planting and cotton fiber processing as their primary economic source. Modification of cotton fiber's surface hydroxyl groups into required groups can give cotton textiles various desired functions, such as antibacterial, anti-ultraviolet (anti-UV) aging and other properties (He,2021).

Conductive polymers have attracted the attention of a great number of researchers in the textile field due to their potential applications in composites with natural, artificial or synthetic fibres. The affinity to several kinds of fibres, yarns and fabrics with doped conjugated polymers, permits the production of composite textiles with improved electrical properties. Fabrics coated with or containing conductive polymers are suitable for technological applications such as electromagnetic interference (EMI) shielding, heat generation, cooling system and electro-static discharge (ESD) (Acqua, 2006).

The most commonly used as conductive polymers at the present are shown in the table 1.

Table 1. The chemical structure of conductive polymers

Conductive Polymer	Chemical Structure	Conductive Polymer	Chemical Structure
Polypyrrole		Polycarbazole	
Polyaniline		Poly(p-phenylene) sulfide	
Polythiophene		Poly(p-phenylene)	
Pedot		Polyacetylene	

In this work, the chemical oxidation polymerization process reaction conditions (monomer concentration,) have been optimized in order to obtain the best properties of the treated coated fabric. We investigated the effects of coating cotton fabric by conductive polypyrrole on electrical properties, light fastness and washing fastness. We reported impact of NaOH (%2,5),

different concentrations of Pyrrole and comparison of moisture transport properties on conductive polymer Ppy coated cotton fabrics at the same time.

## 2. EXPERIMENTAL

### 2.1. Materials

As conductive monomer, Pyrrole was used as received. Iron(III) chloride ( $\text{FeCl}_3$ ) was used as oxidant. They were used as received. Aceton, Etanol (EOH), Metanol (MeOH) and Sodium hydroxide (NaOH) were supplied from Merck. A scoured, and undyed 100% cotton (at the weight  $150 \text{ gr/m}^2$ ) woven fabrics (Bleached Desized Cotton ) were used as a substrate textile.

### 2.2. Methods

In this study, it was fabricated with two different methods. Polypyrrole coated conductive cotton composite fabrics were produced by *in situ* chemical oxidative polymerization of pyrrole on the surface of cotton fabrics. Firstly, the cotton fabrics were cut in square samples of 5 cm X 5cm and rinsed into Aceton, methanol, ethanol and distilled water at 15 minutes for each process. The cotton fabrics were dried in the oven at  $60^\circ\text{C}$  for 12 hours prior to use. Initially, the oxidant (as  $\text{FeCl}_3$ ) were stirred with a magnetic stirrer for  $\frac{1}{2}$  h for 50mL of distilled water. Then the cotton fabrics were well wetted  $\frac{1}{2}$  h into water solution, the calculated amounts of and pyrrole, were added drop by drop to the stirred water solution. Later, the temperature of the reaction mixture continued for 3 hours at  $25^\circ\text{C}$ . At the end of the polymerization, the fabrics were rinsed in ethanol, methanol and distilled water, dried at room temperature and stored in a dark conditioned room at  $25^\circ\text{C}$ . In Second method, the cotton fabrics were cut in square samples of 5 cm X 5cm and rinsed into Aceton, methanol, ethanol, and distilled water at 15 minutes for each process. Later, they were rinsed into % 2,5 NaOH at 60 minutes. The continuation of the second method was the same as the first method (Figure 1).

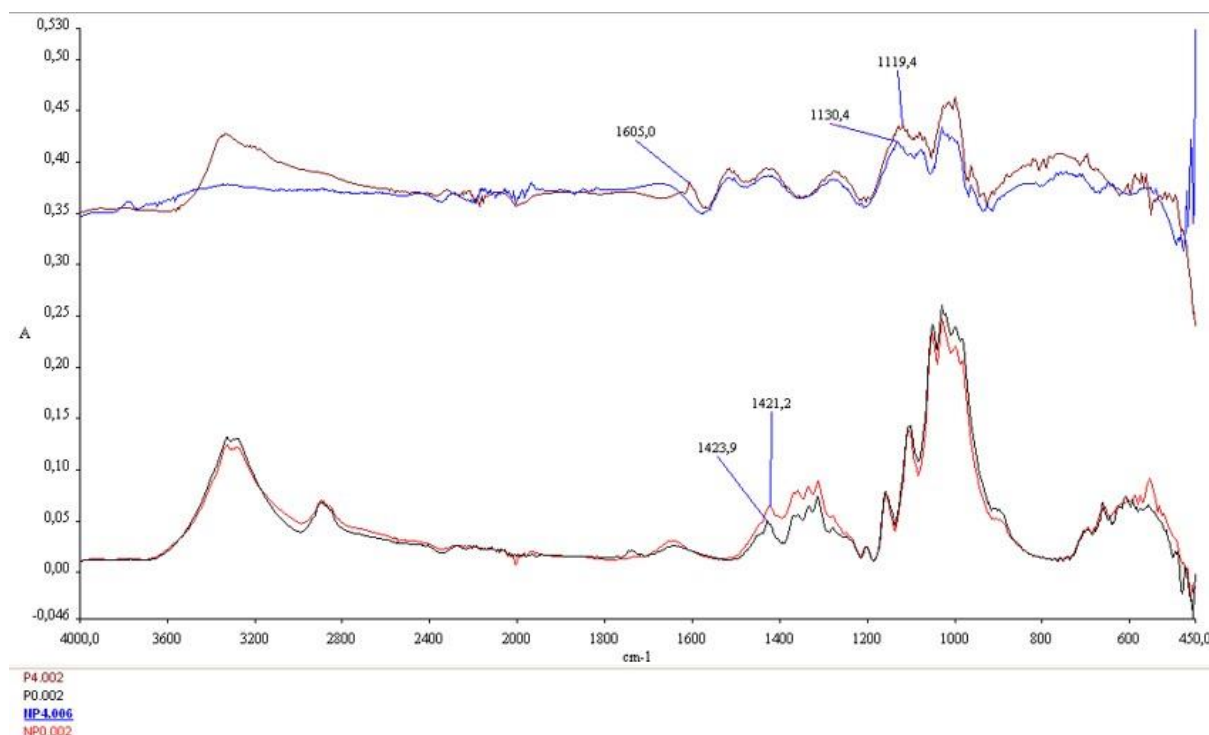


**Figure 1.** Procedure of in situ polymerization and chemical structure of cellulose molecule (Zhang, 2017).

### 3. RESULT AND DISCUSSION

#### 3.1. Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) Analysis

The FTIR spectra of the papers made from uncoated cotton fabrics and PPy-coated cotton fabrics in the region from 4,000 to 450  $\text{cm}^{-1}$  are shown in Figure 2. Figure 2 presents fourier transform infrared spectroscopy of the uncoated cotton fabric, Ppy (0.4 %) and (0.4 %) Ppy/ 2.5 % in their structure NaOH coated conductive cotton fabric.



**Figure 2.** Fourier transform infrared (FT-IR) pattern for the four fabric studied.

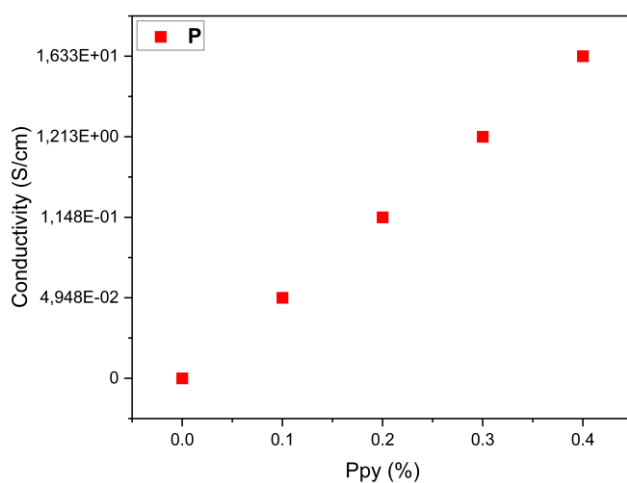
There was no characteristic absorption associated with pyrrole ring in spectrum of P0, which meant that there was no PPy on the uncoated cellulose fibers. The band centered at around 1,560  $\text{cm}^{-1}$  in spectra P4 and NP4 of Fig. 2 was attributed to the fundamental vibration of pyrrole ring. The spectra P0-P4-NP0 and NP4 of Fig. 2 showed an obvious absorption peak at around 1,720  $\text{cm}^{-1}$ , which was resulted from the presence of carbonyl group. The current studies indicated that hydroxypyrrole units would be formed by nucleophilic attack of water during the preparation of PPy, and the hydroxyl groups introduced in the ring by this attack would finally produce carbonyl groups by keto-enol tautomerism. The region from 1,600 to 700  $\text{cm}^{-1}$  contained cellulose and pyrrole ring (Chowdhury,2018 and Ding, 2010).

We applied this technique for analyzing the cellulose samples treated with NaOH and Ppy. Figure 2 shows the FTIR spectra of cellulose (P0 and NP0) and cellulose treated with alkali treatment. Some characteristic bands related to the physical and chemical changes are the hydrogen-bonded OH stretching at ca. 4000–2995  $\text{cm}^{-1}$ , the OH bending of adsorbed water at 1635 or 1638  $\text{cm}^{-1}$ , the CH stretching at 2900  $\text{cm}^{-1}$ , the HCH and OCH in-plane bending vibrations at 1430  $\text{cm}^{-1}$ , the CH deformation vibration at 1375  $\text{cm}^{-1}$ , the COC, CCO, and CCH

deformation modes and stretching vibrations in which the motions of the C-5.  $4000\text{--}2995\text{ cm}^{-1}$ ,  $2900\text{ cm}^{-1}$ ,  $1430\text{ cm}^{-1}$ ,  $1375\text{ cm}^{-1}$ , and  $900\text{ cm}^{-1}$  are especially sensitive to the state of the crystalline and amorphous regions (Yoo, 2005)

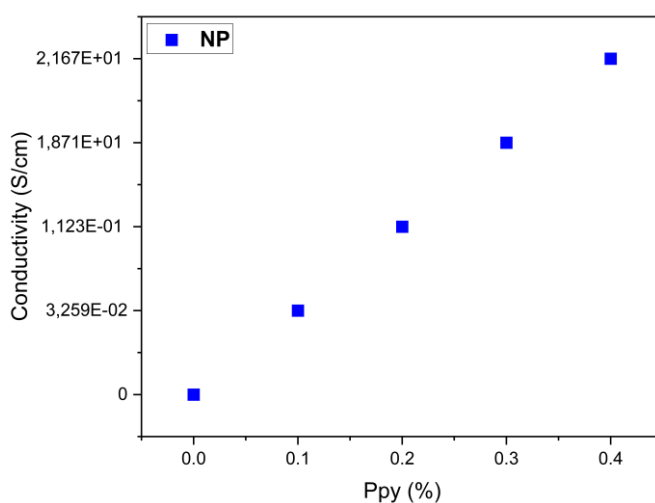
### 3.2. Electrical Properties

The conductivity measurements of conductive polymeric cotton fabrics were carried out on four point probe conductivity device. Figure 3 presents the effect of non-NaOH/Ppy on DC conductivity of conductive Cotton-PPy fabrics containing Ppy at different concentrations in their structure.



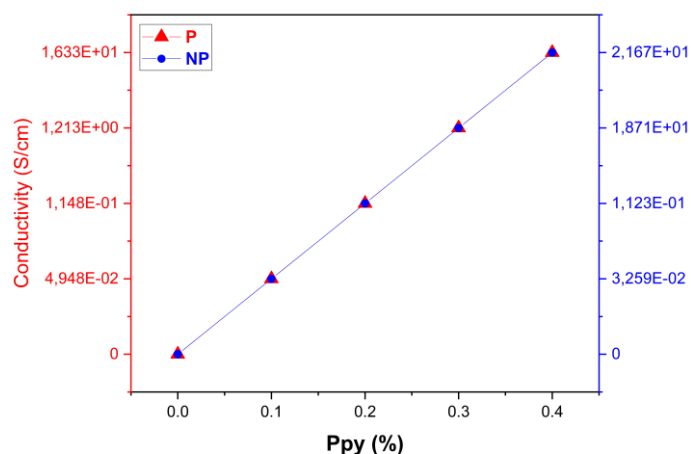
**Figure 3.** The conductivity of non-NaOH/Ppy coated cotton fabrics.

Figure 4 presents the effect of (2.5 %) NaOH/Ppy on DC conductivity of conductive cotton-PPy fabrics containing Ppy at different concentrations in their structure.



**Figure 4.** The conductivity of (2.5%) NaOH/Ppy coated cotton fabrics.

Figure 5 presents the effect of non- NaOH/Ppy and (2.5 %) NaOH/Ppy on DC conductivity of conductive cotton-PPy fabrics containing Ppy at different concentrations in their structure.



**Figure 5.** The conductivity of non-NaOH/Ppy coated cotton fabrics (left) and conductivity of (2.5%) NaOH/Ppy coated cotton fabrics (right).

It determined that the NaOH is used in the polymerization process significantly improves the conductivity. The conductivity increases of conductive cotton-PPy fabrics containing Ppy at different concentrations in their structure exhibited significantly due to the increase in their Ppy concentration (Figure 3-4 and 5).

### 3.4. Washing Fastness

The washing fastness of conductive polymeric cotton fabrics was carried out according to TS EN ISO 105-C06. When the conductivity measurements of conductive fabrics were evaluated after washing, decreases in conductivity measurements of washed conductive fabrics were detected (Table 2).

Table 2. Conductivity change table of conductive fabrics before and after washing

Sample	Conductivity Before Wash	Conductivity After Wash
<b>P4</b> (0,4% Ppy coated cotton fabric)	Rs= 61,247 $\Omega$ /sq S= 1,633E+01 S/cm	Rs= 1,522 k $\Omega$ S= 6,572E-01 S/cm
<b>NP4</b> (0,4% Ppy/2,5% NaOH coated cotton fabric)	Rs= 46,146 $\Omega$ /sq S= 2,167E+01 S/cm	Rs= 1,318 k $\Omega$ S= 7,587E-01 S/cm

### **3.5. Light Fastness**

The light fastness of conductive polymeric cotton fabrics were carried out according to TS EN ISO 105-B02 and B04. The graduation of conductive polymeric cotton fabrics was 7 for both standards based on reference blue wool fabrics for light fastness of conductive polymeric cotton fabrics (for 0,4% Ppy and 0,4% Ppy/2,5% NaOH coated cotton fabric).

### **3.6. Rubbing Fastness**

The rubbing fastness of conductive polymeric cotton fabrics were carried out according to TS EN ISO 105-X12. When the conductivity measurements of conductive fabrics were evaluated after rubbing, they were become insulators. The graduation of conductive polymeric cotton fabrics was 1(bad) for wet and dry rubbing fastness based on reference white cotton fabrics ((for 0,4% Ppy and 0,4% Ppy/2,5% NaOH coated cotton fabric).

## **4. CONCLUSION**

In this study, We present fourier transform infrared spectroscopy of the uncoated cotton fabric, Ppy (0.4 %) and (0.4 %) Ppy/ 2.5 % in their structure NaOH coated conductive cotton fabric. It presents fourier transform infrared spectroscopy of the uncoated cotton fabric, Ppy (0.4 %) and (0.4 %) Ppy/ 2.5 % in their structure NaOH coated conductive cotton fabric. The conductivity measurements of conductive polymeric cotton fabrics were carried out on four point probe conductivity device. It determined that the NaOH is used in the polymerization process significantly improves the conductivity. The conductivity increases of conductive cotton-PPy fabrics containing Ppy at different concentrations in their structure exhibited significantly due to the increase in their Ppy concentration.

When the conductivity measurements of conductive fabrics were evaluated after washing, decreases in conductivity measurements of washed conductive fabrics were detected. The graduation of conductive polymeric cotton fabrics was 7 for both standards based on reference blue wool fabrics for light fastness of conductive polymeric cotton fabrics (for 0,4% Ppy and 0,4% Ppy/2,5% NaOH coated cotton fabric).

When the conductivity measurements of conductive fabrics were evaluated after rubbing, they were become insulators. The graduation of conductive polymeric cotton fabrics was 1(bad) for wet and dry rubbing fastness based on reference white cotton fabrics ((for 0,4% Ppy and 0,4% Ppy/2,5% NaOH coated cotton fabric).



## REFERENCES

- Acqua, L. Dall and et. all,(2006), Vapour phase polymerisation of pyrrole on cellulose-based textile substrates, *Synthetic Metals* 156, 379–386.
- Chowdhury, K. P., (2018), Effect of Special Finishes on the Functional Properties of Cotton Fabrics, *Journal of Textile Science and Technology*, 4, 49-66.
- Ding, C., Qian, X., Yu., Gang, An, X., (2010). Dopant effect and characterization of polypyrrole-cellulose composites prepared by in situ polymerization process, *Cellulose* (2010) 17:1067–1077.
- He, Xia., and et. all, (2021).Graphene oxide-silver/cotton fiber fabric with anti-bacterial and anti-UV properties for wearable gas sensors, *Front. Mater. Sci.*, 15(3): 406–415.
- Yoo,Dong., Oh,Sang Youn.,Younsook Shin, Gon Seo, (2005). FTIR analysis of cellulose treated with sodium hydroxide and carbon dioxide, *Carbohydrate Research* 340 417–428.
- Zhang, Y. And et. all, (2017). Carbonized Cotton Fabric for High-Performance Wearable Strain Sensors, *Adv. Funct. Mater.* 2017, 27, 1604795.

# KADINLARIN KARATE- DO SPORU DENEYİMLERİ ÜZERİNE NİTEL BİR ARAŞTIRMA

## WOMEN'S EXPERIENCES IN KARATE-DO SPORTS: QUALITATIVE RESEARCH

**Dilek UZUNÇAYIR**

Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

**Dr.Öğr. Üyesi Sevim Handan YILMAZ**

Bartın Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

**Prof. Dr. Ekrem Levent İLHAN**

Gazi Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

### ÖZET

**Amaç:** Kadınların spor hayatına katılımı ve etken rol alma süreci modernleşmenin getirmiş olduğu yeniliklerden biri olarak kabul edilmektedir. Türkiye’ de de erken Cumhuriyet döneminden bu yana kadın ve spor hususunda pek çok düzenleme yapılmış olup, kadının sporda ve sosyal hayatta aktif bir biçimde varoluşunun temelleri atılmıştır. Araştırmanın amacı; kadınların karate-do sporu deneyimleri üzerine bir araştırma yapmak ve kadınların karate-do sporuna yönelik deneyimlerini derinlemesine incelemektir.

**Yöntem:** Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji yaklaşım (olgu bilim) deseni kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarının belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada, veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu tercih edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun hazırlanması ile ilgili süreçte öncelikle konu ile ilgili alan yazın taraması yapılmış ve alan yazından elde edilen verilerinden de yararlanılarak yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmış olup, verilerin değerlendirilmesinde ise içerik analizi yönteminden faydalanılmıştır.

**Sonuç:** Araştırma sonucunda; kadın katılımcıların güçlü olmak, kendini savunmak ve sağlıklı birey olmak gibi fiziksel nedenlerden karate- do sporuna katılım sağladıkları, psikolojik açıdan ise özgüven, kendini bulmak gibi nedenlerden katılım sağladıkları, sosyal açıdan ise hem çevre edinmek hem de şiddet olaylarından korunabilmek amacı ile karate- do sporuna katılım sağladıkları görülmektedir. Bunların yanı sıra katılımcıların kendilerini güçlü hissettikleri ve esnek hissettikleri, mutlu oldukları, disiplinli oldukları en önemlisi de sosyal bireyler oldukları belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler;** Kadın, Karate, Karate- Do

## ABSTRACT

**Purpose:** Women's participation in sports life and the process of taking an active role is considered one of the innovations brought by modernization. In Turkey, many regulations have been made regarding women and sports since the early Republic period, and the foundations for the active existence of women in sports and social life have been laid. Purpose of the research; To conduct research on women's experiences in karate-do and to examine in depth women's experiences in karate-do.

**Method:** The phenomenology approach (phenomenology) pattern, one of the qualitative research methods, was used in the research. Criterion sampling method, one of the purposeful sampling methods, was used to determine the participants of the study. In the study, a semi-structured interview form was preferred as the data collection tool. In the process of preparing the semi-structured interview form, first of all, the literature on the subject was scanned and a semi-structured interview form was prepared by making use of the data obtained from the literature, and the content analysis method was used to evaluate the data.

**Result:** As a result of the research; Female participants participated in karatedo sports for physical reasons such as being strong, defending themselves and being a healthy individual, psychologically they participated in karatedo sports for reasons such as self-confidence and finding themselves, and socially they participated in karatedo sports in order to both gain an environment and be protected from violent events. They appear to have participated. In addition, it was determined that the participants felt strong, flexible, happy, disciplined and, most importantly, social individuals.

**Keywords;** Woman, Karate, Karate- Do

## GİRİŞ

Kadınların spor hayatına katılımı ve etken rol alma süreci modernleşmenin getirmiş olduğu yeniliklerden biri olarak kabul edilmektedir. Türkiye’ de de erken Cumhuriyet döneminden bu yana kadın ve spor hususunda pek çok düzenleme yapılmış olup, kadının sporda ve sosyal hayatta aktif bir biçimde varoluşunun temelleri atılmıştır (Kavasoğlu ve Yıldırım, 2016). Kadın ve sporun güçlü temellerinin atılmasına karşın, bugün hala savunma sporları erkek egemen branşlardan bir olarak değerlendirilebilmektedir. Bu sebeple kadın katılımcıların savunma sporlarında var olması, bu konu ile öne çıkması oldukça önemlidir (Saat, 2018). Özellikle cinsiyet eşitliği perspektifinden değerlendirildiğinde bu konunun önemi yadsınamaz. Ancak karate- do sporu da kadınların son yıllarda oldukça fazla ilgi gösterdikleri bir branş ve yaşam felsefesi haline gelmiş spor branşlarından biridir. Bu hali ile ele alındığında kadınlarında bu alanda var olduğu görülmektedir. Bahsi geçen karate kavram olarak kara “boş” te “el” anlamına karşılık gelmektedir. Do kelimesi ise kara ve te den farklı olarak yol anlamına karşılık gelir. Bireyin zor engelleri aşmasını ve alçak gönüllüğünün artması sürecini temsil eder. Japon kültüründe ise farklı sanat dallarında bireyin yetilerinin ortaya çıktığı ruh yolunu ifade eden bir kavramdır (Alpay 2015). Karate sözcüğüne do ekinin de eklenmesi ile ortaya karate-do yani herhangi bir bireyin kendisini savunmasının yanı sıra başlık başına yaşam tarzını temsil eden yeni bir kavram çıkmıştır (Mao, D. vd., 2002). Karate- do felsefesini konu alan araştırmalar incelendiğinde görülmektedir ki karate-do daki temel hedef zihin ile tekniği tek bir çatı altında birleştirmektir. Bahsi geçen karate-do’ nun stilleri ise

Okinawa kentindeki işgalden ve baskılardan dolayı geleneksel karatenin farklı şehirlere yayılması ve tekniklerin farklı şekillerde yorumlanıp çalışılması ile ortaya çıkmıştır (Okuş, 2015). Karate-do çalışmaları en genel hatları ile kihon, kata ve kumite olmak üzere üç bölümde uygulanmaktadır. Yapılan uygulamalardaki en temel amaç fiziksel teknik ve taktiklerin uygulanması ve bunun yanı sıra zihinde oluşturulan düşüncelerin saf bir biçimde ortaya konmaya çalışılmasıdır (Pearson, 1997). Türkiye’ de yakın tarihte bilinirliği artan karate-do sporunun ülkemize girişi dergiler ve yabancı katılımcılar aracılığı ile olmuştur. Karate- do sporu bu sayede günümüze kadar gelmiştir (Ercan, 2003). Bugün hala önemini korumaktadır ve her geçen gün karate-do’ ya dair ilgi artan bir ivme göstermektedir. Bu kapsamda İstanbul Gaziosmanpaşa Belediyesi Kadın ve Aile Hizmetleri Müdürlüğü kadının güçlenmesi yolunda bir adım atmış ve “Güçlü kadın gücüne güç katmaya var mısınız?” sloganı ile bir proje başlatmıştır. Güçlü kadın gücüne güç katmaya var mısınız? Projesi kapsamında haftada 2 gün, günde 90 dk ve 8 ay boyunca karate- do sporu eğitimi vermiştir. İlgili alanyazın incelendiğinde ulusal ve uluslararası alanda karate-do sporu ve kadın konulu herhangi bir araştırmanın yer almadığı görülmüştür. Buradan yola çıkılarak Gaziosmanpaşa Belediyesi Kadın ve Aile Hizmetleri Müdürlüğü’nün Güçlü kadın gücüne güç katmaya var mısınız? Projesinde karate-do sporu eğitimi alan kadınları katıldığı ve kadın katılımcıların karate-do sporuna dair deneyimlerini belirlemeye yönelik bu araştırmanın yapılmasına karar verilmiştir. Araştırmanın amacı; kadınların karate-do sporu deneyimleri üzerine bir araştırma yapmak ve kadınların karate-do sporuna yönelik deneyimlerini derinlemesine incelemektir. Bu kapsamda araştırmanın ulusal ve uluslararası alanyazına katkıda bulunacağı, kadın ve spora dair farkındalık oluşturacağı sonraki araştırmalara katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Araştırma kadın ve sporu ayrıca karate-do sporunu konu alması bakımından özgün bir araştırma niteliğinde olması ve kadının gücünü öne çıkaran bir araştırma olması bakımından kıymetlidir.

## YÖNTEM

Bu araştırma, karate eğitimine katılan kadınların eğitim sürecinde yaşadıkları deneyimlere ilişkin görüşlerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji yaklaşım (olgu bilim) deseni kullanılmıştır. Fenomenoloji yaklaşımı bireylerin fenomeni nasıl algıladıklarına, anlamlandırdıklarına ve yargıladıklarına, fenomen hakkında ne hissettiklerine odaklanmakta, bir kavramla ilgili yaşanmış deneyimlerinin ortak anlamını tanımlamakta ve bütün katılımcıların ortak özelliklerinin belirlenmesine çalışmaktadır (Creswell, 2018; Patton, 2018). Araştırmanın katılımcılarının belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Patton, 2014). Ölçüt örnekleme yönteminde araştırmacı önceden belirlediği kriterler doğrultusunda örneklem birimini seçer (Akturan, 2013). Bu doğrultuda araştırmanın çalışma grubunu, İstanbul Gaziosmanpaşa Belediyesi Kadın ve Aile Hizmetleri Müdürlüğü tarafından yürütülen “*Güçlü kadın gücüne güç katmaya var mısınız?*” isimli proje kapsamında haftada 2 gün, günde 90 dk ve 8 ay boyunca Karate- Do sporu eğitimi deneyimine sahip ve bu araştırmaya katılmaya gönüllü olan 20 kadın oluşturmuştur. Katılımcıların özellikleri Tablo 1’de görülmektedir.

**Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri**

Katılımcılar	Yaş	Eğitim	Eğitim Süresi	Meslek
K1	48	İlkokul	8 ay	Ev hanımı
K2	50	İlkokul	8 ay	Ev hanımı
K2	45	İlkokul	8 ay	Ev hanımı
K4	39	İlkokul	8 ay	Ev hanımı
K5	42	İlkokul	8 ay	Ev hanımı
K6	40	Ortaokul	8 ay	Ev hanımı
K7	42	Ortaokul	8 ay	Ev hanımı
K8	39	Ortaokul	8 ay	Ev hanımı
K9	28	Lise	8 ay	Ev hanımı
K10	30	Lise	8 ay	Ev hanımı
K11	42	Lise	8 ay	Ev hanımı
K12	31	Lise	8 ay	Muhasebeci
K13	30	Lise	8 ay	Muhasebeci
K14	39	Lise	8 ay	Kuaför
K15	33	Lise	8 ay	Terzi
K16	39	Üniversite	8 ay	Eczacı
K17	33	Üniversite	8 ay	Öğretmen
K18	35	Üniversite	8 ay	Öğretmen
K19	32	Üniversite	8 ay	Öğretmen
K20	34	Üniversite	8 ay	Öğretmen

Araştırmaya katılan kadınların yaşları 28 ile 50 yaş aralığındadır. Katılımcılardan 5'i ilkokul, 3'ü ortaokul, 7'si lise ve 5 'i üniversite mezunudur.

### **Karate antrenman programı**

Karate antrenman programı uygulamasında ve planlamasında; alanında uzman spor bilimci ve karate 2. kademe ve 3. kademe antrenörlük belgesine sahip, antrenman bilimleri konusunda eğitim almış kişilerle periyodlama yapılarak günlük ve haftalık olarak tasarlanmıştır. Karate antrenman proramı 8 ay süre ile haftada 2 gün, günde 90 dk olarak uygulanmıştır. Birim seans öncesi ve sonrasında, yapılan ısınma ve soğuma devreleri 10'ar dakika sürmüştür. İlk 2 hafta, karate temel teknikleri hakkında teorik bilgi verilmiştir ve uygulamalı olarak gösterilmiştir. 3. haftada ise, karate temel tekniklerinin tekrarı ve uygulanması yapılmıştır. Tablo 2'de 7. ve 8. haftada uygulanan antrenman program örneği verilmiştir.

**Tablo 2. 7. ve 8. Hafta Karate Antrenman Program Örneği**

	<b>Karate Eğitim Programı</b>	<b>Zaman (dk)</b>
<b>Genel ısınma egzersizleri</b>	Jogging ve dinamik esneme	10
<b>Özel ısınma egzersizleri</b>	Dachi geçişleri ve adımlama	10
<b>Karate antrenman programı</b>	1- Gohan kumite – beş adımlı danışıklı dövüş- Oitsuki codan(tori) age uke (uke) Oitsuki chudan (tori) soto uke (uke) gedan bari mae ger, chudan (tori ) geden bari (uke) uke 5. adım sonunda gyaku tsuaki ile teknik sonlandırılır. (2*4 set) set arasında dinlenme 2dakika, hareket sonunda dinlenme 5 dakika. 2- Kihon ippon kumite –Tek ataklı danışıklı dövüş (oi-codan-ageuke, oi chudan-sotouke, maegeri-gedan barai, yokogeri-sotouke,mawashi-shitouke,ushirogeri-nagashiuke) (2*4 set uygulanır).	50
<b>Soğuma egzersizleri</b>	Statik germe, esneme (örneğin; omuz ve boyun esnetme)	10

Araştırmada, veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu tercih edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun hazırlanması ile ilgili süreçte öncelikle konu ile ilgili alan yazın taraması yapılmış ve alan yazından elde edilen verilerinden de yararlanılarak yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu üç yazar tarafından oluşturulmuştur. Hazırlanan görüşme formu ile ilgili olarak spor bilimleri alanında araştırma yapan ve nitel araştırma konusunda deneyimli 3 öğretim üyesinin görüşleri alınmıştır. Öğretim üyelerinin görüşlerinden elde edilen veriler doğrultusunda araştırmacılar tarafından soruların açıklığı, uygunluğu, yeterliliği gibi açılardan görüşme formu yeniden incelenmiş, gerekli düzenlemeler yapılmış ve form son haline getirilmiştir. Katılımcılara araştırmanın amacı hakkında bilgi verildikten sonra gönüllü olarak araştırmaya katılmaları istenmiştir. Katılımcıların onayı alındıktan sonra tüm görüşmeler araştırmacılarından biri tarafında gerçekleştirilmiştir. Tüm veriler katılımcılar ile yüz yüze görüşülerek toplanmıştır. Yüz yüze görüşmeler eğitim merkezinde bulunan görüşme odasında yapılmıştır. Görüşmeler katılımcıların izinleri alınarak kaydedilmiş ve görüşme süresi 45 ile 60 dakika arasında sürmüştür.

Görüşme formundaki sorular yöneltmeden önce “Kişisel Bilgi Formu” ile demografik bilgiler alınmış, araştırma için “Gönüllü Onam Formu” imzalanmıştır. Etik açıdan sorun teşkil etmemesi adına katılımcı kadınlar “K1, K2, K3...” şeklinde kodlanmıştır. Görüşmelerde sorulan örnek sorular şunlardır; “Karate eğitimine katılma amacınız nedir/nelerdir?”, “Karate eğitimine katılımınızın fiziksel, psikolojik, sosyal ve bilişsel olarak size ne gibi etkileri olduğunu düşünüyorsunuz?” Araştırmada, verilerin değerlendirilmesinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Verilerin toplanması sırasında kayıt altına alınan görüşmelerden elde edilen veriler bilgisayar ortamında yazılı hale getirilmiş ve üç araştırmacı tarafından ayrı ayrı okunmuş, tema oluşturma sürecine başlanmış ve kategoriler oluşturulmuştur. Genel temalar altında yer alan alt soruların her biri için katılımcıların verdikleri ortak cevaplar aynı kategori altında toplanmış her kategori de kendi içinde verilen cevaplara göre kodlanmıştır. Daha sonra

kodlara verilen cevaplar frekans tabloları ile ortaya konmuştur. Araştırmada, elde edilen kod ve temalar kategorize edilerek ana tema ve alt temalara göre bulgular bölümünde tablolarla gösterilmiştir. Görüşmelerde yer alan ana temalar, alt temalar ve frekans değerleri Tablo 3' de gösterilmiştir. Araştırmanın iç geçerliğini sağlamak için, araştırmacılar tarafından hazırlanan görüşme formu için uygulama öncesinde uzman görüşlerine başvurulmuştur. Hazırlanan görüşme formu ile ilgili olarak alanında uzman 3 öğretim üyesinin görüşleri alınmış, uzman görüşlerinden elde edilen veriler doğrultusunda araştırmacılar tarafından soruların açıklığı, uygunluğu açısından form yeniden incelenmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmaya katılan iki farklı kadına formlar okutularak soruları okunabilirlik ve anlaşılabilirlik açısından değerlendirmeleri istenmiş ve pilot çalışma uygulanmıştır. Katılımcılarla yapılan görüşmeler esnasında her bir soru ile ilgili katılımcıların cevapları tekrar edilerek katılımcılardan teyit etmeleri istenmiş varsa yanlış anlaşılacak kısımlar anında düzeltilmiştir. Yapılan görüşmelerin öncesinde katılımcılara açıklamalarda bulunulmuş ve katılımcılar ile araştırmacılar arasında birisi arasında sohbet ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır. Katılımcıların yöneltilen sorulara verdikleri cevaplar yorum yapılmadan alıntılar şeklinde okuyucuya sunulmuştur. Araştırmada ses kayıt cihazı kullanılarak veri kaybının önlenmiş olup, bu durum araştırmanın iç güvenilirliğini (tutarlılığını) arttırıcı bir etkiye sahiptir. Ayrıca, veriler üç araştırmacı tarafından bağımsız bir şekilde okunmuş ve kodlar oluşturulmuştur. Kodlardan yola çıkılarak temaların oluşturulması esnasında araştırmacılar arasında fikir birliğine varılmıştır. Son olarak da, veriler sonuç kısmında uygun şekilde tartışılmıştır. Ayrıca, sonuç ve bulgular bölümlerinin tutarlı olup olmadığı konusunda araştırmacılar arasında tartışılmış ve görüş birliğine varılmıştır. Görüş birliği sağlanan temalar ve görüş ayrılığı olan temalar belirlenmiştir. Verilerin güvenilirlik hesaplaması Miles ve Huberman (1994)'ın Görüş birliği sağlanan tema/Görüş birliği+Görüş ayrılığı sağlanan tema X 100 formülü yoluyla hesaplanmıştır. Formülün sonucunun %70 ve üzerinde olması gerekmektedir. Araştırmacılar  $58/62 \times 100 = 93.54$  oranında görüş birliğine ulaşmışlardır.

## **BULGULAR**

Araştırmada, karate- do eğitimine katılan kadınların görüşleri doğrultusunda toplanan verilerin analiz edilmesiyle ulaşılan temalar, alt temalar ve ilgili alt temaların tekrarlanma sıklığını ifade eden frekans değerleri Tablo 3.'de verilmiştir.

**Tablo 3.** Katılımcıların karate-do eğitimi ile ilgili tema, alt tema ve frekans değerleri

<b>Temalar</b>	<b>Alt temalar</b>	<b>Frekans</b>
<b>Fiziksel Nedenler f(20)</b>	• Güçlü olmak	f(6)
	• Kendini savunma	f(10)
	• Sağlıklı birey olmak	f(4)
<b>Psikolojik Nedenler f(31)</b>	• Çocukluk hayali	f(8)
	• Kadın antrenör olması	f(10)
	• Kendi benliğini bulmak	f(4)
	• Özgüven	f(9)
<b>Sosyal (Sosyolojik) Nedenler f(30)</b>	• Sosyal çevre edinme	f(6)
	• Şiddet olayları	f(8)
	• Fiziksel şiddet	f(5)
	• Sözlü şiddet	f(4)
	• Taciz	f(7)
<b>Fiziksel Kazanım f(37)</b>	• Kendini güçlü hissetmeye başlama	f(15)
	• Reaksiyon hızında artış	f(12)
	• Esneklik kazanımı	f(10)
	• Planlı ve programlı olma	f(8)
<b>Psikolojik Kazanım f(32)</b>	• Pozitif birey olma (Kendisi ile barışık olma)	f(9)
	• Cesaretli olma	f(3)
	• Cesaretli olma	f(12)
<b>Sosyal Kazanım f(35)</b>	• Kendini ifade edebilme	f(8)
	• Arkadaş edinme	f(11)
	• Sosyal olma	f(16)
<b>Duygusal Kazanım f(34)</b>	• Özgüven artması	f(16)
	• Mutlu olma	f(10)
	• Duygularını anlama ve yönetme	f(8)
<b>Bilişsel Kazanım f(18)</b>	• Odaklanma süresinde artış	f(10)
	• Disiplinli olma	f(8)
<b>Sürdürülebilirlik f(24)</b>	• Eğitimci tecrübesi	f(11)
	• Antrenman program çeşitliliği	f(8)
	• Kullanılan malzemeler	f(5)
<b>Sınırlılık f(15)</b>	• Salon yetersizliği	f(5)
	• Süre yetersizliği	f(10)

Araştırmada, bireysel görüşmeler sonucunda elde edilen temalara yer verilmiştir. Belirlenen temalar ve alt temalar çerçevesinde katılımcıların ifadelerinden alıntılar sunulmuştur. Kadınların yapılan görüşmelerde karate-do sporuna katılmasına yönelik “fiziksel”, “psikolojik” ve “sosyal (sosyolojik) ile ilgili nedenler” olarak üç temada oluşmuştur. (Tablo1)



**Tablo 1. Kadınların Karate-Do Sporuna Başlama Nedenleri**

<b>Fiziksel Nedenler</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Güçlü olma</li><li>• Kendini savunma</li><li>• Sağlıklı birey olmak</li></ul>
<b>Psikolojik Nedenler</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çocukluk hayali</li><li>• Kadın antrenör olması</li><li>• Kendi benliğini bulmak</li><li>• Özgüven</li></ul>
<b>Sosyal (Sosyolojik) Nedenler</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sosyal çevre edinme</li><li>• Şiddet olayları</li></ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">*Fiziksel şiddet      *Sözlü şiddet</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Taciz</p>

### **Fiziksel Nedenler**

**Güçlü olma:** “Zayıf olmayı pek seven birisi değilim. Kadınların da bence zayıf fiziksel yapıya sahip olmaması gerektiğini düşünüyorum ben kendimin güçlenmesi gerektiğini düşünüyorum. Yani en ufak darbeye yıkılmak istemiyorum. Hem duruşumla hem de konuşmamda hep güçlü olmak istiyorum artık”(K9).

**Kendini savunma:** “Karateyi kendimi savunma amaçlı çok istiyordum. İnsanlar hakkımda bir şey söyledikleri zaman susmak yerine cevap verebilmek, kendinden daha emin yürüyebilmek, konuşmak, her türlü fiziksel veya sosyal anlamda kendini savunmak istiyorum ve o yüzden karate benim için önemli bir nokta oldu”(K17).

**Sağlıklı birey olmak:** “Sporla beraber hem fiziksel olarak hem de zihinsel olarak daha sağlıklı olacağımı düşündüğüm için. Spor benim için sağlık demek” (K8).

### **Psikolojik Nedenler**

**Çocukluk Hayali:** “Benim çocukluk hayalimdi. 7-8 yaşlarında beri bu fırsatı değerlendirmek istedim. Onu gerçekleştirmek için katıldım” (K13).

**Kadın antrenör olması:** “İlk kayıt olurken antrenörü sorduğumda kadın demeleri çok mutlu etmişti beni çünkü kadın kadına daha rahat olabiliyoruz. Yillardır da hep bir kadın antrenör bulamadığım içinde gidememiştim o yüzden hemen kayıt oldum. Kadın antrenör olması ve kadınlara özel bir kurs olması çok güzel bir hizmet” (K2).

**Kendi benliğini bulmak:** “Kaybolmuş gibiyim, içimde bir güç ve var olan istek var, belki yeteneğimi keşfetmek gibi. Kaybolan benliğimi bulmak istiyorum” (K6).

**Özgüven:** “Özgüven eksikliği çok fazla. Toplum içine girmekten çok korkuyorum. Mesela bilmediğim bir yere gideceğim ya da bir yere gireceğim bir şey sormak için tedirgin oluyorum” (K1).

### **Sosyal (Sosyolojik) Nedenler**

**Sosyal çevre edinme:** “Genelde rutin bir hayatım var ve çoğu kadında çalışmıyorsa öyle ev, çocukların okulu ben biraz farklı bir çevrem olsun istedim. Karate bu anlamda farklı

kadınların bir araya gelmesini sağlayan bir branş. Karate den arkadaşım var demek ayrı bir hoşluk ve ilgi katıyor” (K10).

### Şiddet olayları

**\*Fiziksel şiddet:** “Kadına şiddetin daha da fazla artması çünkü dışarı çıkarken ne yapacağımız konusunda hiçbir tecrübemiz yok. Hani ne öğrenebiliriz, kendimizi bir kadın olarak nasıl koruyabiliriz diyerek başladım” (K20).

**\*Sözlü şiddet:** “Dışarıda ve başka bir yerde fiziksel şiddetin yanı sıra sözlü şiddete maruz kalıyor birçok kadın bu sokak olabiliyor bazen hatta evde eşlerinin bile sözlerine maruz kalabiliyor ya da kalıyoruz”(K16).

**Taciz:** “Günümüzde çok artı ve sadece kadınlarda değil. Kız ve erkek çocuklarına da yapılıyor. Hem kendimi hem de çocuklarımı koruyabilmek için başladım çocuklarımda ayrıca bir karate kursuna başladı”(K3).

Karate-do sporuna kadınların katılımıyla elde ettikleri kazanım ve katkıları“fiziksel”, “psikolojik” , “sosyal”, “duygusal” ve “bilişsel” olarak beş temada gruplandırılmıştır. (Tablo 2).

**Tablo 2. Karate-Do Sporunun Kadınlara Kazanım ve Katkıları**

<b>Fiziksel Kazanım</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kendini güçlü hissetmeye başlama</li><li>• Reaksiyon hızında artış</li><li>• Esneklik kazanımı</li></ul>
<b>Psikolojik Kazanım</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planlı ve programlı olma</li><li>• Pozitif birey olma (Kendisi ile barışık olma)</li><li>• Cesaretli olma</li></ul>
<b>Sosyal Kazanım</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kendini ifade edebilme</li><li>• Arkadaş edinme</li><li>• Sosyal olma</li></ul>
<b>Duygusal Kazanım</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Özgüven artması</li><li>• Mutlu olma</li><li>• Duygularını anlama ve yönetme</li></ul>
<b>Bilişsel Kazanım</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Odaklanma süresinde artış</li><li>• Disiplinli olma</li></ul>

### Fiziksel Kazanım

**Kendini güçlü hissetmeye başlama:** “Karate başladığımdan itibaren kendimi çok güçlü hissediyorum. Başıma bir şey gelse kendimi savunabilecek düzeydeyim diyorum. Öyle ki bir olay olsa hemen müdahale edecek kadar güvenli ve güçlü olduğumu hissediyorum” (K7).

**Reaksiyon hızında artış:** “Ciddi anlamda refleksimin geliştiğini düşünüyorum biri elini veya tekme ile bir şey yapsa hemen blok alıyorum gerçekten hızla müdahale edebilmek güzel. Eskiden olsa elimi başıma koyup hani kapanma pozisyonuna geçerdim. Şimdi gözümü bile kıpırdatmıyorum bile hemen savunmaya geçebiliyorum” (K11).

**Esneklik kazanımı:** “Kesinlikle esnekliğim arttı. Burada tüm beden çalışıyoruz. Sol bacağımı tekmede hiç kullanamıyordum ilk başta şimdi benim içim inanılmaz bir şekilde çok yukarı kaldırabiliyorum, eğilme hareketlerinde çok çok iyi esniyorum” (K14).

### **Psikolojik Kazanım**

**Planlı ve programlı olma:** “Eskiden hiçbir şeye yetişemiyordum sanki. Yarım yamalak kalırdı. Karateye başladığımdan beri zamanı daha iyi kullanmaya günlük yaşamımda daha planlı olmaya başladım. Önceliklerim ve yapacaklarımın bir sırası oldu ve düzenli olmayı daha çok sevdim” (K18).

**Pozitif birey olma (Kendisi ile barışık olma):** “Karateye başlamadan önce mutsuz biri olduğumu anladım. Hayatıma yanlış penceren bakıyordum ve bu da beni yıllarca çok üzmüş ve hep dertleri olan biri olarak yaşamımı sağlamış. Ama karate ile hayatımda çok güzel değişiklikler oldu. En başta buradan çıkarken ruhum dinlenmiş, kendini iyi hisseden biri olarak çıkıyorum ve tüm hafta boyunca aileme, çocuklarıma olumlu bir şekilde yansıyor” (K15).

**Cesaretli olma:** “Ben karateye başlamadan önce 38 yaşına kadar yanımda biri olmadan markete bile gidemeyen biriydim. Düşünün ki yanımda 6 yaşındaki kızımınla gidiyorum küçük çocuk bana ne kadar cesaret verebilir ki ama ben hep böyle yaşadım bu kursa gelene kadar. Karate ile hayatım çok değişti ve ben artık her yere tek başıma gidebiliyorum bu benim için çok büyük bir şey başkaları için komik veya saçma gelebilir belki ama karate bana cesaretli olmayı kazandırdı” (K4).

### **Sosyal Kazanım**

**Kendini ifade edebilme:** “Ben çok çekinirdim bir ortama girdiğimde sanki insanlar bana bakıyormuş gibi hissedirdim. Duygularımı isteklerimi ifade edemezdim sanki yanlış bir şey söylerim yada yanlış olur diye ama artık öyle değil isteklerimi düşüncelerimi çok rahat bir şekilde ifade edebiliyorum” (K12).

**Arkadaş edinme:** “Kendimde bayağı bir farklılık gördüm. Normalde içine kapanık bir insan olduğum için İlk adımı ben hayatta başkasına atamam atamadım ama karateden sonra buradaki ortamla beraber çevremde biraz daha ilk adımı atıp insanlara merhaba deyip hani konuşmayı başlatan arkadaş olan kişi olmaya başladığımı fark ettim” (K19).

**Sosyal olma:** “Çevremdeki insanlar ve akraba ortamlarında genelde pek girmezdim bayramdan bayrama girdiğimizde genelde ben hiç konuşmayayım bana bir soru sorulursa cevap verir oturdum bir dönem böyle geçti hayatım. Ama karateye geldikten sonra herkesle, muhabbet etmeye konuşmaya anlatmaya ve soru sormaya başladım. Bendeki bu değişikliği de herkes fark etmiş. Karate ile birlikte daha da sosyal oldum birçok kursa da başladım” (K5).

### **Duygusal Kazanım**

**Özgüven artması:** “Artık her şeyin üstesinden gelebileceğimi bir problemi çözebilmeyi biliyorum. Yani özgüven eksikliği vardı sanki içimde dağ gibi büyüyen ama şuanda daha emin yürüyebiliyorum kendimden daha emin konuşabiliyorum. Mesela önceden asansöre bineceğim zaman erkekler varsa binmezdim çekinirdim, korkardım ama şimdi binıyorum ve sen kendini artık savunabilirsin diyorum” (K20).

**Mutlu olma:** “Ben derse geldiğimden andan itibaren o kadar mutlu oluyorum ki size bunu tarif edemiyorum. Yorgun olsam dahi sanki bir enerjim yerine geliyor etrafıma mutluluk saçıyor gibiyim ve tüm haftama bu yayılıyor. “Kiaa!” diye bağırmak benim için o kadar tuhaf

geliyordu ki ilk şuan bağırarak o içimdeki gücü ortaya çıkarmak bile beni mutlu ediyor” (K17).

**Duygularını anlama ve yönetme:** “Kendi içimde neyi istediğimi ve istemediğimi anlamış gibiyim karate ile kontrolü, oradaki hissi yönetiyor gibisin. İşte rakip var sert ol gibi, ya da işte bir noktada daha yumuşak ol gibi aslında insan duygularını anlıyor ve yönetiyor yani kendinin ve rakibinin de bir noktada duygusunu anlıyorsun. Hayatımda hep duygularımı ötelemiş ve bastırılmış biri olarak söylüyorum bunu içimden geleni söyleyemiyordum ama şimdi kırılır, darılır diye ama kendini anlamak bambaşka bir duyguymuş” (K14).

### **Bilisel Kazanım**

**Odaklanma süresinde artış:** “Karate ciddi anlamda odaklanmayı ve dikkatli olmayı gerektiren bir branş. Bu süreç boyunca benim dikkat ve odaklanma süresinde epey artış oldu. Eskiden birşeye çok fazla odaklanamaz ve sıkılırdım şuan kesinlikle daha da arttığını düşünüyorum” (K15).

**Disiplinli olma:** “Uzakdoğu sporlarının zaten bir disiplin gerektirdiğini duymuştum ama bunu insanın günlük yaşamına etki etmesi çok güzel bir şey. Günlük hayatımda da yaptığım şeylerde daha disiplinli ve düzenliyim artık” (K1).

Karate-do sporuna kadınların sürdürülebilirlikleri “sürdürülebilirlik” ve “sınırlılık” olarak iki temada oluşmuştur. (Tablo3).

**Tablo 3. Sürdürülebilirlik**

<b>Sürdürülebilirlik</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eğitmen tecrübesi</li><li>• Antrenman program çeşitliliği</li><li>• Kullanılan malzemeler</li></ul>
<b>Sınırlılık</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Salon yetersizliği</li><li>• Süre yetersizliği</li></ul>

### **Sürdürülebilirlik**

**Eğitmen tecrübesi:** “Eğitmeniz gerek karate bilgisi, gerek öğretim yöntemleri ile harika biri inanılmaz bir motivasyon sağlıyor. Asla hiçbir arkadaşımıza olmuyor, yapamıyorsun kelimesini kullandığını duymadım. Bugün böyle olabilir ama yarın daha iyisi olacak der hep. Öğretim tekniği süper” (K16).

**Antrenman program çeşitliliği:** “Antrenmanlarımız çok keyifli ve hocamız her derste yeni şeyler ekleyerek gidiyor. Çeşitlilik anlamında yeterli buluyorum” (K13).

**Kullanılan malzemeler:** “Karate branşına yönelik malzemeleri görmek tanımak çok, güzel. İçinde olunca branşın ne kadar çok kullanılan ve çeşitli malzemeleri olduğunu görüyorsun” (K7).

### **Sınırlılık**

**Salon yetersizliği:** “Açıkçası salonumuz karate branşı için biraz küçük kalıyor daha büyük olsa, daha iyi olurdu” (K11).

**Süre yetersizliği:** “Haftada 2 gün ve 1,5 saat az geliyor. Bence biz kadınlar en 3-4 gün gelmeliyiz” (K3).

### **TARTIŞMA VE SONUÇ**

Bu araştırma; kadınların karate-do sporu deneyimleri üzerine bir araştırma yapmak ve kadınların karate-do sporuna yönelik deneyimlerini derinlemesine incelemek amacı ile yapılmıştır. Bu kapsamda araştırmanın ulusal ve uluslararası alanyazına katkıda bulunacağı, kadın ve spora dair farkındalık oluşturacağı sonraki araştırmalara katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji yaklaşım (olgu bilim) deseni kullanılarak yapılan bu araştırma Fiziksel Nedenler, Psikolojik Nedenler, Sosyal (Sosyolojik) Nedenler, Fiziksel Kazanım, Psikolojik Kazanım, Sosyal Kazanım, Duygusal Kazanım, Bilişsel Kazanım, Bilişsel Kazanım, Bilişsel Kazanım, Sürdürülebilirlik, Sınırlılık olmak üzere on temadan oluşmaktadır. Kadınların Karate-Do Sporuna Başlama Nedenleri doğrultusunda belirlenen fiziksel nedenler temasında katılımcıların Güçlü olma, Kendini savunma, Sağlıklı birey olmak cevaplarını verdikleri, Psikolojik nedenler temasında katılımcıların; Çocukluk hayali, Kadın antrenör olması, Kendi benliğini bulmak, Özgüven cevaplarını verdikleri Sosyal nedenler temasında ise katılımcıların; Sosyal çevre edinme, Şiddet olayları cevaplarını verdikleri görülmektedir. Karate-Do Sporunun Kadınlara Kazanım ve Katkıları sorusuna verdikleri cevaplar doğrultusunda belirlenen Fiziksel kazanım teması kapsamında; Kendini güçlü hissetmeye başlama, Reaksiyon hızında artış, Esneklik kazanımı cevaplarını verdikleri, Psikolojik Kazanım teması altında; Planlı programlı olma, Pozitif birey olma, Cesaretli olma cevaplarını verdikleri, Sosyal Kazanım teması altında katılımcıların Kendini ifade edebilme, Arkadaş edinme, Sosyal olma cevaplarını verdikleri, Duygusal kazanım teması altında katılımcıların; Özgüven artması, Mutlu olma, Duygularını anlama ve yönetme cevaplarını verdikleri, Bilişsel kazanım teması altında ise katılımcıların Odaklanma süresinde artış ve Disiplinli olma cevaplarını verdikleri görülmektedir. Son olarak Sürdürülebilirlik teması altında Eğitim tecrübesi, Antrenman program çeşitliliği, Kullanılan malzemeler, Sınırlılık teması altında ise Salon yetersizliği ve Süre yetersizliği cevaplarını verildiği görülmektedir. Araştırma sonucunda; kadın katılımcıların güçlü olmak, kendini savunmak ve sağlıklı birey olmak gibi fiziksel nedenlerden karate- do sporuna katılım sağladıkları, psikolojik açıdan ise özgüven, kendini bulmak gibi nedenlerden katılım sağladıkları, sosyal açıdan ise hem çevre edinmek hem de şiddet olaylarından korunabilmek amacı ile karate- do sporuna katılım sağladıkları görülmektedir. Bunların yanı sıra katılımcıların kendilerini güçlü hissettikleri ve esnek hissettikleri, mutlu oldukları, disiplinli oldukları en önemlisi de sosyal bireyler oldukları belirlenmiştir. Buradan yola çıkılarak karate- do sporunun kadın katılımcıları pek çok alanda olumlu etkilediği söylenebilmektedir. Ancak katılımcıların aktivite süresini az buldukları ve salonlarının yetersiz olduğunu belirttikleri görülmektedir bu bağlamda bu tür etkinliklerin süresinin uzatılması ve şartların iyileştirilmesi ayrıca yapılan araştırma ve projelerin sayısının artırılarak konuya dair farkındalık oluşturulması önerilmektedir.

## **KAYNAKLAR**

Alpay, H. (2015). Karate-Do el kitabı. Türkiye Karate Federasyonu (ed.) İstanbul: Spor Dünyası Yayınları.

Kavasoğlu, İ., Yıldırın, İ., (2016), “Erken Cumhuriyet Döneminde Kadın Sporcular Üzerinden Modern Kadın Okumaları”, Editör: Canan Koca, Sporun Toplumsal Cinsiyet Halleri (s.94-113) içinde, Spor Bilim, Araştırmaları Dizisi: 4, Spor Yayınevi ve Kitapevi, 2016

Mao, D., Hong, Y., Li, J. X., Xu, D. & Wang, D. (2002). Biomechanics analysis of "brush knee and twist steps" movement in tai chi. International Societ of Biomechanics in Sport. Caceres (Spain).

Okuş, H. (1992). Karate-Do. Yalova: Emek Ofset Matbaa.

Pearson, N. (1997). Kinematics and kinetics of the taekwon-do turning kick, dissertation in bachelor degree in physical education. University of Otago, Dunedin, New Zealand.

Saat, M. (2018). Kadınların Karate Alanındaki Deneyimleri: Güçlü Hissetmede Bedensel ve Zihinsel Gelişimin Etkisi. Uluslararası Beşeri ve Sosyal Bilimler Dergisi, 2 (2).

# KIRMIZI PANCARIN BİLEŞİMİ VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİSİ

## COMPOSITION OF RED BEET AND ITS EFFECT ON HEALTH

**Doktora Öğrencisi Beyza KABA**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

**Prof. Dr. İlkay KOCA**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

### ÖZET

Kırmızı pancar (*Beta vulgaris* L.) kaz ayağı (*Amaranthaceae*) ailesine ait 2 yıllık bir bitkidir. Dünyada yumru ve yapraklarından yararlanılan bir sebzedir. Yetiştirilme alanları Avrupa, Amerika ve Hindistan'a kadar uzanmaktadır. Türkiye'de en çok Ege ve Marmara bölgesinde, az miktarda da Akdeniz bölgesinde üretilmektedir. Kırmızı pancarın yaprakları ülkemizde ıspanak gibi yemeği yapılarak veya turşu şeklinde tüketilirken, yumruları sebze suyu, turşu şeklinde, birçok meze üretiminde ve çiğ olarak tüketilmektedir. Yumrular, dünyada önemli bir gıda renklendiricisi olan betalainlerin eldesinde kullanılmaktadır. Kırmızı pancarın, yumru ve yaprakları önemli mineral ve vitamin kaynağıdır. İçerdiği yüksek miktarda polifenoller, karotenoidler ve vitaminler nedeniyle antioksidan, anti-inflamatuar, antikanserojen özelliklere sahiptir. Yaprak kısımları A, C ve K vitaminleri, besinsel lif, beta karoten, folik asit, niasin, demir, potasyum, magnezyum ve kalsiyumca zengindir. Yumrular ise yüksek miktarda betalain ve nitrat içermektedir. Hem yumru hem de yapraklar doğal antioksidanlarca zengin olup, bazı kanser tiplerinin oluşumunu önler, hücre hasarı engeller. Kan basıncını düşürür ve kalp sağlığını destekler. Yüksek nitrat içeriği, sporcular için performans artırıcı bir etkiye sahiptir. Sindirim sağlığını destekler, kabızlığı önler ve karaciğerin doğal detoksifikasyon süreçlerini teşvik eder. Ayrıca, demir ve folik asit içeriği nedeniyle anemi tedavisine yardımcı olur. Folik asit bakımından zengin olmaları, kırmızı pancar yumrularını fonksiyonel bir gıda haline getirir. Düşük kalorili ve yüksek besin içeriği nedeniyle kilo kontrolünü dengelemektedir. Bu derlemede kırmızı pancarın bileşimi ve sağlık üzerindeki potansiyel etkileri tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kırmızı pancar, Biyoaktif bileşenler, Sağlık etkisi

### ABSTRACT

Red beet (*Beta vulgaris* L.) is a biennial plant belonging to the goosefoot (*Amaranthaceae*) family. It is a vegetable whose tubers and leaves are used throughout the world. Its cultivation areas extend to Europe, America and India. In Turkey, it is produced mostly in the Aegean and Marmara regions, and in small amounts in the Mediterranean region. While the leaves of red beet are consumed like spinach or in the form of pickles in our country, its tubers are consumed in the form of vegetable juice, pickles, in the production of many appetizers and raw. Tubers are used to obtain betalains, an important food colorant in the world. Red beet, tubers and leaves are important sources of minerals and vitamins. It has antioxidant, anti-inflammatory and anticarcinogenic properties due to the high amount of polyphenols, carotenoids and vitamins it contains. Leaf parts are rich in vitamins A, C and K, dietary fiber, beta carotene, folic acid,

niacin, iron, potassium, magnesium and calcium. Tubers contain high amounts of betalain and nitrate. Both tuber and leaves are rich in natural antioxidants, preventing the formation of some types of cancer and preventing cellular damage. It lowers blood pressure and supports heart health. Its high nitrate content has a performance-enhancing effect for athletes. It supports digestive health, prevents constipation and promotes the liver's natural detoxification processes. Additionally, it helps treat anemia due to its iron and folic acid content. Being rich in folic acid makes red beet tubers a functional food. It balances weight control due to its low calorie and high nutritional content. In this review, the composition of red beet and its potential effects on health are discussed.

**Keywords:** Red beet, Bioactive components, Health effect

## GİRİŞ

Kırmızı pancar (*Beta vulgaris* L.), kaz ayağı (*Amaranthaceae*) familyasına ait olup, özellikle kış aylarında tüketilen bir sebzedir (Neelwarne ve Halagur, 2012). Bahçe pancarı veya sofrapançarı olarak da farklı adlarla bilinmektedir (Kumar ve Brooks, 2018). Kökleri ve yaprakları için yetiştirilen genellikle iki yıllık bir tarım ürünüdür (Neelwarne ve Halagur, 2012). Pancarın rengi çeşidine göre sarıdan kırmızıya kadar değişebilse de son yıllarda kırmızı pancar insan tüketimi için daha popüler hale gelmiştir (Kumar ve Brooks, 2018). Kökeni Akdeniz bölgesine dayanır ancak popülerliğinin artması nedeniyle Avrupa, Amerika ve Asya kıtalarında geniş bir şekilde yetiştirilmektedir (Akan vd., 2021). Dünyanın birçok yerinde farklı şekillerde tüketime hazırlanmaktadır. Özellikle pancar çorbası, salata sosu, Rus “kürk manto altında ringa balığı” salatası, pancarlı lahana turşusunun ana maddesi olan Doğu ve Orta Avrupa’da popülerdir (Neelwarne, 2012). Günümüzde pancarın koyu kırmızı kökleri, haşlanmış sebze olarak, haşlandıktan sonra yağ ve sirke ekleyip salata olarak veya çiğ şekilde tüketilmektedir. Ticari üretimde büyük ölçüde haşlanmış, sterilize edilmiş veya turşu şeklinde üretimi gerçekleştirilir. Sarı renkli pancarlar ev tüketimi için çok küçük ölçekte yetiştirilmektedir (Mudgal vd., 2022). Pancar yumrularının parlak kırmızı rengi, betalainler olarak bilinen kırmızı pigmentlerden kaynaklanır (Gokhale ve Lele, 2011). Bir gıda renklendirici maddesi olduğundan, E162 kodu ile imalatta yaygın olarak kullanılmaktadır (Clifford vd., 2015). Toz formu, kuru karışımlarda, tatlı, reçel, jöle, şeker gibi gıdalarda; ekstrakt formu, içeceklerde, dondurma, yoğurt gibi süt ürünlerinde, soslarda ve işlenmiş etlerde doğal kırmızı gıda renklendiricisi olarak kullanılır (Mudgal vd., 2022). Kırmızı pancar çeşitli şekillerde ve önemli miktarlarda tüketilse de tüketiciler tarafından pancarın gerçek faydaları tam olarak bilinmemektedir (Ceclu ve Nistor, 2020). Geçtiğimiz birkaç yıl boyunca *Beta vulgaris* yumruları bilimsel olarak tedavi edici işleve sahip olduğundan büyük ilgi görmüştür. Kırmızı pancarın tedavi edici potansiyele sahip bir gıda maddesi olarak kullanımını eski Romalılar dönemine kadar dayanmaktadır (Ninfali ve Angelino, 2013). Kırmızı pancara olan ilk ilgi, tansiyon düşürücü etkisi öne sürülen nitrati yüksek miktarda içermesinden kaynaklanmaktadır (Lundberg vd., 2008; Clifford vd., 2015). Pancar ekstraktı ve suyunun, stres, anksiyete ve obezite önleyici, antioksidan, antihipertansif, antiinflamatuvar, antidiyabetik, antikanser, hepatoprotektif, antimikrobiyal, idrar söktürücü, balgam söktürücü ve lipid düşürücü etkileri dahil olmak üzere çok sayıda biyoaktiviteye sahip olduğu rapor edilmiştir (Ceclu ve Nistor, 2020; Nirmal vd., 2021). Bu derlemede kırmızı pancar yumrularının, yapraklarının bileşimi ve sağlık üzerindeki etkileri tartışılmıştır.

## KIRMIZI PANCARIN BİLEŞİMİ

Kırmızı pancar, karotenoidler, nitratlar, flavanoidler, vitaminler, potasyum, sodyum, fosfor, kalsiyum, magnezyum, bakır, demir, çinko, manganez gibi mineraller ve betasiyaninler



(kırmızı-mor), betaksantinler (sarı-turuncu) gibi suda çözünür pigment olan betalainleri içeren bir kök sebzedir (Hadipour vd., 2020). Fenolik bileşiklerden rutin, epikateşin ve kafeik asitçe zengindir (Georgiev vd., 2010). B vitaminleri (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub> ve B<sub>12</sub>), mineral maddeler ve diyet lif gibi yüksek miktarda aktif maddeler içerir (Kale vd., 2018). Kırmızı pancarın, yağ oranı düşük ancak karbonhidrat, nişasta, çözünür lifler, proteinler açısından zengindir. Sadece yumruları (Şekil 1) değil taze yaprakları da, (Şekil 2) düşük şeker, yüksek diyet lif içeriğiyle dikkat çekmektedir (Tablo 1) (Ceclu ve Nistor, 2020).

Tablo 1. Kırmızı pancarın genel bileşimi

Bileşen	Yumurru		Yaprak	
	Miktar (g/100g)	Kaynak*	Miktar (g/100g)	Kaynak*
Su	87.58; 91.3; 87.4	1,2,3	91.02; 91.00	1,2
Protein	1.61; 1.89; 1.35; 1.6	1,2,3,4	2.20	1
Karbonhidrat	9.56; 7.23; 7.59; 9.6	1,2,3,4	4.33	1
Toplam diyet lif	2.8; 3.25; 1.9	1,2,3	3.7	1
Toplam şeker	6.76	1	0.50	1
Toplam yağ	0.17; 0.15; 0.3; 1	1,2,3,4	0.13	1
Kül	1.08; 1.4	1	2.33	1

\*1) Neelwarne ve Halagur, 2012; 2) Ceclu ve Nistor, 2020; 3) Kale vd., 2018; 4) Babarykin vd., 2019



Şekil 1. Kırmızı pancar yumrularının görünüşü



Şekil 2. Kırmızı pancar yapraklarının görünüşü

Kırmızı pancar, iyi bir karbonhidrat ve protein kaynağıdır. Çok az yağ içerdiği ve kolesterol içermediği için düşük kalorili diyetlerde yaygın olarak kullanılır. Nispeten yüksek karbonhidrat ve şeker içeriği bu durumu fazla etkilemez. Yüksek miktarda sakkaroz, düşük konsantrasyonda fruktoz içermesi nedeniyle sporcuların beslenmesinde yaygın şekilde kullanılır (Bavec vd., 2010).

Kırmızı pancar, minerallerin iyi bir kaynağıdır (Tablo 2). Pişirildiğinde, pişirme yöntemine bağlı olarak bileşiminde belirgin şekilde farklılık gösterebilir. Haşlanmış pancar özellikle yüksek potasyum, karbonhidrat ve protein içeriğine sahiptir. Haşlanmış pancarın turşuya

işlenmesi karbonhidrat ve protein içeriğini düşürür, böylece enerji değeri de azalmış olur (Nottingham, 2011). Jiratanan ve Liu (2004), işlemeyle bileşimdeki C vitamininin %8, renk maddelerinin %60 ve folat içeriğinin %30 kayba uğradığını bildirmişlerdir. Hücrel süreçlerden dokuların normal büyümesine ve bilişsel fonksiyonlarına kadar çeşitli işlevler için gerekli olan B vitamini folat bakımından zengindir (Neelwarne ve Halagur, 2012). Besinsel folat ve folik asit, kardiyovasküler hastalıklar, kanser, bebeklerde nöral tüp kusurlarının önlenmesinde önemli roller oynar (Scott vd., 2000). Pancar yumruları ve yaprakları manganez, magnezyum, potasyum, sodyum, fosfor, demir, çinko, bakır ve selenyum gibi mineral maddelerin de önemli bir kaynağıdır (Tablo 2). Hem yumru (0.7 µg/100g) hem de yaprak (0.9 µg/100g) antioksidan bir mineral olan selenyumca zengindir.

Tablo 2. Kırmızı pancarın mineral içeriği (Ceclu ve Nistor, 2020)

Mineraller	Miktar (mg/100g)	
	Yumrular	Yapraklar
Kalsiyum, Ca	16	117
Demir, Fe	0.80	2.57
Magnezyum, Mg	23	70
Fosfor, P	40	41
Potasyum, K	325	762
Sodyum, Na	78	226
Çinko, Zn	0.3	0.38
Bakır, Cu	0.075	0.191
Manganez, Mn	0.359	0.391

Pancar lifi, *Beta vulgaris* türüne ait tüm bitkilerden elde edilen bir malzeme olarak tanımlanmıştır. Kırmızı pancar, tipik olarak selüloz (%22-24), hemiselüloz (%30) ve pektin (%25) içerir. Çözünabilir lif oranı yaklaşık 2:1'dir (de Oliveira vd., 2021). Kırmızı pancarda glutamat, glutamin, aspartat, arjinin, lösin, valin, izolösin, taurin ve lizin gibi bazı amino asitler saptanmıştır (Tablo 3). Pancarın fermantasyonunda starter kültür kullanımı ile birlikte serbest amino asitlerin kompozisyonunda değişiklikler olmaktadır. Starter kültürlerin kullanımı fermente kırmızı pancarda valin, izolösin, taurin, sistein ve prolin gibi amino asitlerin artışına neden olmaktadır (Choińska vd., 2022).

Tablo 3. Kırmızı pancarın aminoasit kompozisyonu (Neelwarne ve Halagur, 2012)

Amino asit	Miktar (g/100g)		Amino asit	Miktar (g/100g)	
	Yumrular	Yapraklar		Yumrular	Yapraklar
Triptofan	0.019	0.035	Valin	0.056	0.065
Treonin	0.047	0.065	Arjinin	0.042	0.063
İzolösin	0.048	0.046	Histidin	0.021	0.034
Lösin	0.068	0.098	Alanin	0.060	0.081
Lizin	0.058	0.064	Aspartik asit	0.116	0.129
Metiyonin	0.018	0.018	Glutamik asit	0.428	0.267
Sistin	0.019	0.021	Glisin	0.031	0.081
Fenilalanin	0.046	0.058	Prolin	0.042	0.052
Tirozin	0.038	0.052	Serin	0.059	0.070

Vasconcellos vd. (2016), kırmızı pancarda mevcut olan bazı organik asitlerin farklı uygulamalarla değişimini saptamışlardır. Kırmızı pancar suyunun 15.36 mg/g malik asit, 9.81 mg/g sitrik asit ve 3.62 mg/g askorbik asit içerdiğini kaydetmişlerdir. Yumru, sitrik asit (0.29 mg/100 g) başta olmak üzere malik (0.24 mg/100 g) ve fumarik asit (0.00021 mg/100 g) gibi organik asitleri içerir. Ayrıca yüksek miktarda şikimik asit (3.67 mg/100 g) içermektedir (Bavec vd., 2010).

Kırmızı pancarın bileşimi çeşide, bitkinin anatomik kısmına (yaprak, gövde, kök, kabuk) bağlı değişmektedir (Sawicki vd., 2016). Pancar yaprakları, yumrulardan daha besleyicidir. A vitamini (3.93 mg/100 g), K vitamini (280 mg/100 g) gibi vitaminleri, kalsiyum (2220 mg/100

g), demir (16.90 mg/100 g), magnezyum (350 mg/100 g), potasyum (1400 mg/100 g) ve fosfor (330 mg/100 g) gibi mineralleri yüksek miktarda içerir. Bunlar, kalp-damar sağlığı açısından önemli olan kan basıncını düşürmede faydalıdır ve kanserle mücadelede görevleri vardır (Chhikara vd., 2019). A, K ve C vitaminlerinin yüksek seviyesi, kemik sağlığı için gerekli olan bir proteinin üretimi için önemlidir (Ceclu ve Nistor, 2020). Pancar yaprakları yumrulara kıyasla karotenoidler açısından zengindir. Bu durum, karotenoidlerin bitkilerin yeşil kısımlarındaki kloroplastlarda  $\alpha$ - ve  $\beta$ -karoten,  $\beta$  kriptoksantin, lutein, zeaksantin, violaksantin ve neoksantin karışımı olarak birikmesiyle açıklanmaktadır (Paliwal vd., 2016). Kırmızı pancarın özellikle yapraklarında bulunan lutein ve zeaksantin, yaşa bağlı olarak görme kaybına yol açan hastalık, makula dejenerasyonu riskini önlemektedir (Toker, 2021). Yeşil yapraklar ve saplar, genellikle düşük kalorili oldukları için obezite sorunlarını gidermede etkilidir. Pancar yaprakları kan basıncını düşürmek için de kullanılır (Ceclu ve Nistor, 2020).

Kırmızı pancar, su ve yağda çözünen vitaminler içermektedir. B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> ve B<sub>6</sub> vitaminleri açısından zengindir (Tablo 4). Ayrıca, C, A, E ve K gibi vitaminleri de içerir (Babarykin vd., 2019). Biondo vd. (2014), kurutulmuş kırmızı pancar yapraklarının çoklu doymamış yağ asitleri,  $\omega$ -6 ve  $\omega$ -3 ( $\Sigma$ PUFA 48.3 mg/g) ile kalsiyum (1864.85 mg/kg), demir (256.30 mg/kg), magnezyum (1.79 mg/kg), potasyum (20,784.90 mg/kg) ve sodyum (256.30 mg/kg) gibi mineral maddeler içerdiğini belirlemiştir.

Tablo 4. Kırmızı pancarın vitamin içeriği

Vitaminler	Miktar (mg/100g)		Kaynak*
	Yumrular	Yapraklar	
A vitamini	0.02	-	1
C Vitamini	4.9	30	2
Tiamin (B <sub>1</sub> )	0.031	0.100	2
Riboflavin (B <sub>2</sub> )	0.040	0.220	2
Niasin (B <sub>3</sub> )	0.334	0.400	2
Pantotenik asit (B <sub>5</sub> )	0.155	0.250	2
Piridoksin (B <sub>6</sub> )	0.067	0.106	2
Toplam folat	0.015	0.109	2

\*1) Babarykin vd., 2019; 2) Neelwarne ve Halagur, 2012

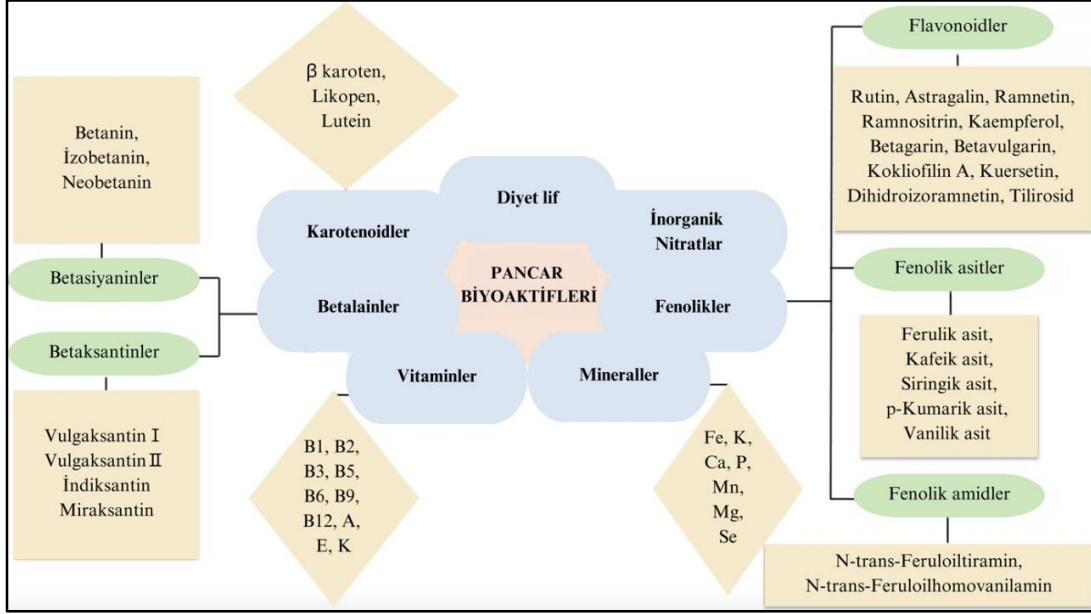
## KIRMIZI PANCARIN BİYOAKTİF BİLEŞENLERİ

Pancar güçlü biyoaktif bileşikler olan, betalainler, askorbik asit, karotenoidler, polifenoller, flavonoidler, saponinler ve nitratı (644-1800 mg/kg) yüksek miktarda içerir (Lidder ve Webb, 2013) (Tablo 5; Şekil 3). Glisin, betanin ve folat gibi bazı biyoaktif bileşikler ise düşük seviyelerde bulunur (Wootton-Beard ve Ryan, 2011; Clifford vd., 2015).

Tablo 5. Kırmızı pancarın başlıca biyoaktif bileşikleri

Bileşen	Miktar (mg/100g)	Kaynak*
Toplam fenolik madde	225; 80	1,2
Toplam flavonoid	6.15	3
Toplam karotenoidler	1.9	4
Askorbik asit	34	2
Steroidler	16.4	3
Terpenoidler	115.5	3
Saponinler	3.80	3

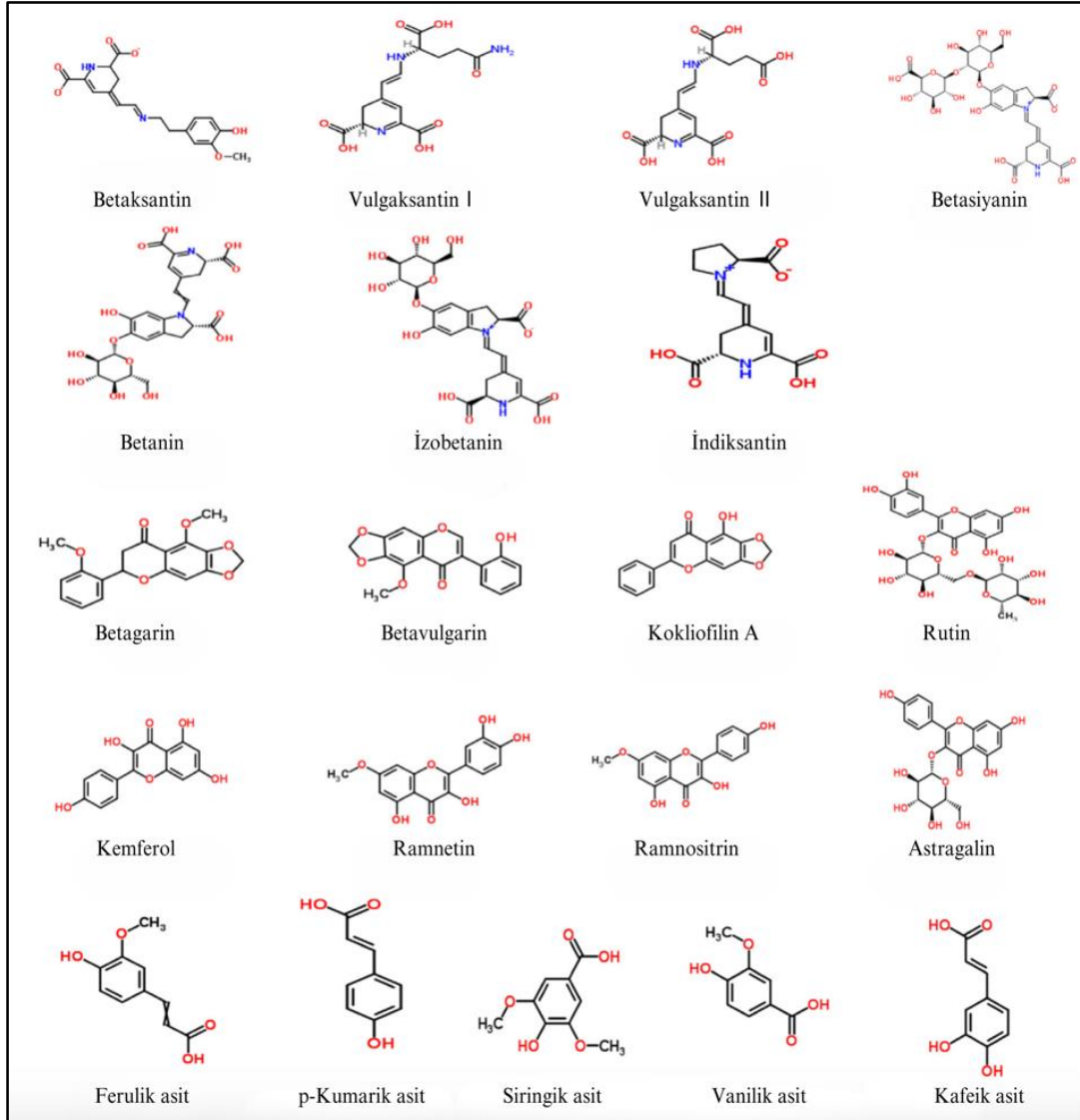
\*1) Bazaria ve Kumar, 2016; 2) Straus vd., 2012; 3) Thiruvengadam vd., 2022; 4) Rebecca vd., 2014



Şekil 3. Kırmızı pancarda bulunan biyoaktif bileşikler (Bangar vd., 2022)

Taze pancarın biyoaktif içeriği; pancar çeşidine, iklim özelliklerine ve hasat sonrası koşullarına göre değişkenlik göstermektedir. Organik tarım uygulamalarıyla yetiştirilen kırmızı pancar, geleneksel olarak yetiştirilenlere göre daha yüksek toplam fenolik madde ve betalain içeriğinin yanı sıra daha yüksek antioksidan kapasiteye sahip olduğu bildirilmiştir (Chhikara vd., 2019).

**Betalainler;** Betalainler, pancarda en çok çalışılan biyoaktif bileşikler olmuştur. *Caryophyllales* familyasına ait bitkilerde bulunan, suda çözünebilen indol türevi pigmentlerdir. Betalainlerin baskın formları, kırmızı-mor renk veren betasiyanin ve sarı-turuncu renk veren betaksantindir (de Oliveira vd., 2021). Betaksantin de iki türe ayrılır: vulgaxanthin-I ve vulgaxanthin-II. Pancarın kabuğunda betanin, prebetanin, izobetanin ve neobetanin gibi birçok betasiyanin bulunmuştur (Şekil 4) (Nemzer vd., 2011). Toplam betasiyanin içindeki yaklaşık olarak %75 ile 95'lik kısmı kapsar ve pancarın etkili bileşikler olarak kabul edilir. Betalain sentezi tirozin'den başlar. Tirozin tarafından hidroksile edilen büyük miktarda tirozin (tirozin hidroksilaz tarafından) dihidroksifenilalanin (DOPA) üretir, bu da tirozinazın diphenol/DOPA oksidaz aktivitesi ile sikloDOPA'ya dönüştürülür. Betalamik asit, DOPA'nın aromatik halkasının kesilmesi ile oluşur. Betasiyanin, sikloDOPA'nın betalamik asitle kondensasyonu ile oluşur ve betaksantin, bir amino asidin betalamik asitle kondensasyonu ile elde edilir. Betasiyaninler, glikozile edilmemiş betanidin veya izobetanidin kromoforlarıdır. Tüm biyosentez süreci iki ana enzim olan tirozinaz ve DOPA'yı içerir (Chhikara vd., 2019). Georgiev vd. (2010), Detroit Dark Red türü kırmızı pancar bitkisinden kuru özüt (DE) olarak  $39.76 \pm 0.98$  mg/g betalain ürettiğini ve 20.75 mg/g DE betasiyanin ve 19.01 mg/g DE betaksantin içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Slavov vd. (2013), pancar suyundaki betalain içeriğini, vulgaxanthin-I 104.1 mg/100 g, vulgaxanthin-II 57.4 mg/100 g, betanin 312.5 mg/100 g, izobetanin 71.3 mg/100 g, betanidin 18.2 mg/100 g ve izobetanidin 4.6 mg/100 g şeklinde bulmuşlardır. Toplam betalain içeriğini de kuru maddede 606.34 mg/100 g olarak tespit etmişlerdir. Wruss vd. (2015), 7 farklı çeşitteki kırmızı pancarların betalain miktarlarının 0.8 ile 1.3 g/L arasında değiştiğini, bunun yaklaşık olarak %60'ının betasiyaninler ve %40'ının betaksantinler oluşturduğunu saptamışlardır.



Şekil 4. Kırmızı pancarda yaygın bulunan fitokimyasalların yapıları (Chhikara vd., 2019)

**Fenolik bileşikler:** Biyolojik olarak aktif bileşenlerdir ve güçlü antioksidan potansiyele sahiptirler. Pancar fenolik asitler açısından zengin bir kaynaktır (Chhikara vd., 2019). Pancar kökündeki fenolik asitlerin toplam içeriği kuru maddede 50-60  $\mu\text{mol/g}$  olduğu rapor edilmiştir (Kathiravan vd., 2014). *Beta vulgaris*'in fenolik asitlerin iki ana sınıfı olan hidroksibenzoik ve hidroksisinnamik asit türevlerinin önemli bir miktarını içerdiği rapor edilmiştir (Maraie vd., 2014). Ravichandran vd. (2012) yaptıkları çalışmada, kırmızı pancar ekstraktlarında 4-hidroksi benzoik asitin başat fenolik asit olduğunu, bunu sinamik asit, vanilik, klorojenik, trans ferulik asit ve kafeik asit takip ettiğini bildirmişlerdir. Georgiev vd. (2010), Detroit Dark Red bitkilerinden elde edilen ekstraktlarda, 4-hidroksibenzoik asit (0.012 mg/g), klorojenik asit (0.018 mg/g), kafeik asit (0.037 mg/g), kateşin hidrat (0.047 mg/g), epikateşin (0.032 mg/g) ve rutin (0 mg/g) tespit etmişlerdir. Vasconcellos vd. (2016), pancar suyu, pancar cipsi, pancar tozu ve pişmiş pancarın antioksidan, fenolik içeriklerini incelemişlerdir. Bulguları sonucunda pancar suyunun 3.67 mg/g, pişmiş pancarın 2.79 mg/g, kurutma işlemi sırasında bileşik kaybindan dolayı pancar cipsini 0.75 mg/g ve tozunun 0.51 mg/g daha yüksek toplam fenolik içerik değerlerine sahip olduğunu rapor etmişlerdir. Waldron vd. (1997), pancarın hücre duvarlarında ferulik asit, ferulik asit dehidrodimerleri, p-hidroksibenzoik asit, vanilik asit ve trans-p-kumarik asit saptamışlardır. Kırmızı pancarın birçok fenolik asit içerdiği bildirilse de kabuk ekstraktının



fraksiyonlarında sadece p-kumarik asit ve ferulik asit tespit edilmiştir. Ferulik asit ayrıca yapraklarda da bulunmuştur (Kujala vd., 2001).

**Saponinler:** Saponinler bitkiler tarafından patojenlere ve otoburlara karşı önlem almak amacıyla üretilen biyoaktif bileşiklerdir. Lim (2016), *Beta vulgaris* bitkisinde 11 triterpen saponin tespit edildiğini ve tüm saponinlerin oleanolik asit türevleri olduğunu, yumru kısmında betavulgarosid I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII saponinleri, yapraklardan betavulgarosid I, II, III, IV, V, IX ve X saponinleri tespit edildiğini bildirmişlerdir. Mikołajczyk-Bator vd. (2016), pancarda 26 triterpen saponininin karakterize edildiğini rapor etmişlerdir, bunlardan 17 triterpen saponini daha önce pancarlarda belirlenmemişken, 7 triterpen saponini yeni bileşikler olarak tanımlamışlardır.

**Karotenoidler:** Meyve ve sebzelerin farklı renklerinden sorumlu bir grup fitokimyasaldır ve bazı hastalıkların önlenmesinde önemli bir rol oynarlar. Pancarda bulunan karotenoidler antioksidan, antikarsinojen ve bağışıklığı artırıcı olarak işlev görürler. Bunların mutajenez inhibisyon aktivitesine sahip oldukları rapor edilmiştir. Pancar yaprakları  $\beta$ -karoten ve lutein gibi ksantofil olarak bilinen oksijenli türevler içerir (Sardana vd., 2018). Rebecca vd. (2014), pancarda 1.9 mg/100 g karoten bulunduğunu bildirmişlerdir.

**Nitrat:** Kırmızı pancar suyunun hipotansif etkileri, yüksek konsantrasyonda bulunan nitratlarla ilişkilidir. Genel olarak nitrat ergojenik ve kardiyokoruyucu özellikler sağlar. Oral tüketimin ardından nitratlar, bağırsak tarafından emilir. Nitrat kana geçtikten sonra aktif bir taşıma sistemi aracılığıyla tükürükte yoğunlaşır. Ağız boşluğunda bakteriler sayesinde nitrite indirgenir. Yutulduktan sonra tükürükteki nitritler mide asidinde nitrik okside dönüştürülür, ancak nitritlerin bir kısmı emilerek dolaşımdaki plazma nitrit konsantrasyonlarını artırır. Biyolojik olarak nitrit ve nitrik okside dönüşen pancar nitratları kan basıncının düşürülmesinden ve vazoproteksiyondan sorumludur. Pancar suyu kan basıncını sodyum nitrattan daha fazla düşürür. Nitrat sporcu beslenmesinin önemli bir bileşenidir. Nitrik oksit, nörotransmisyonu yaraları, tümörleri, astım gibi rahatsızlıkları iyileştiren çok sayıda biyolojik rol oynar (Babarykin vd., 2019).

Lidder ve Webb (2013), kırmızı pancarın yüksek miktarda nitrat içerdiğini ve 644 ile 1800 mg/kg arasında değişen bir miktara sahip olduğunu saptamışlardır. Pancar tüketimi plazma nitratını %96 artırır. Bitkisel gıdalardaki nitratların bol olması, Akdeniz diyetlerinin kardiyoprotektif avantajlarının olası bir açıklaması olarak öne sürülmüştür. Kırmızı pancarın yüksek miktarda nitrat içermesi, mitokondriyal fonksiyonu düzenlemeye yardımcı olur, kan basıncını düzenler ve zararlı kolesterolü azaltır (Chhikara vd., 2019). Gilchrist vd. (2014), diyabet hastalarına nitrat bakımından zengin kırmızı pancar suyu takviyesi verilmesinin kan basıncını düşürdüğünü göstermişlerdir. Cermak vd. (2012), kırmızı pancarın içerdiği nitrat sayesinde, antrenmanlı bisikletçilerin 10 kilometrelik zamanlı bisiklet yarışındaki performanslarının kırmızı pancar suyu tüketiminin ardından arttığını bildirmişlerdir.

**Betain:** Betain (trimetilglisin) çoğu canlı organizmada doğal olarak bulunur. Kırmızı pancar suyundaki toplam betain içeriği %0.3-0.4 arasındadır (Rivoira vd., 2017). Betainin temel fizyolojik rolü bir osmolit ve metil donörüdür (transmetilasyon). Bir osmolit olarak betain hücreleri, proteinleri ve enzimleri dehidrasyon, aşırı sıcaklık gibi çevresel strese korur. Betain'in (metil gruplarının donörü) diyetle yetersiz alımı, kandaki homosistein düzeyinin yükselmesiyle belirlenen bozulmuş hepatik protein (metiyonin) metabolizması ve steatoz ve plazma dislipidemisine yol açan yetersiz hepatik yağ metabolizması dahil olmak üzere birçok önemli yolda hipometilasyona yol açar. Bu değişiklikler, başta kardiyovasküler olmak üzere çeşitli hastalıkların oluşuma yol açabilir. Betain, aterosklerozun kademeli gelişiminde anahtar unsur olan homosisteinin kan düzeyinin düşürülmesinde temel role sahiptir (Babarykin vd., 2019).

## KIRMIZI PANCARIN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİSİ

Kırmızı pancar, biyoaktif bileşikler ve güçlü tedavi potansiyeli açısından önemli sebze türlerinden biri olduğundan tüketimi insan sağlığına faydalıdır (Baião vd., 2018). Kırmızı pancar, doğal antianemik, antiinflamatuvar, antihipertansif, antioksidan, antikarsinojenik, antipiretik antibakteriyel, detoksikan ve idrar söktürücü özelliklere sahip biyoaktif bileşikleri içerir (Lidder ve Webb, 2013). Tablo 6’da kırmızı pancarın sağlık üzerindeki potansiyel etkileri özetlenmiştir.

Tablo 6. Kırmızı pancarın sağlık üzerindeki potansiyel etkileri (Clifford vd., 2015; Akan vd., 2021).

<b>Biyoaktif Bileşikler</b>	<b>Potansiyel etkiler</b>
<b>Betalainler</b>	1. Güçlü antioksidan aktivite, kanser önleyici, kardiyovasküler hastalıkları önleme 2. Güçlü anti-inflamatuvar etki 3. Anti-diyabetik, hepatoprotektif, antikarsinojenik etki 4. Anti-hipertansif etki 5. Terapötik etki
<b>Betainin betanidin</b>	1. Lipid peroksidasyonunu engelleme 2. Göğüs, bağırsak, mide, akciğer kanserini önleme 3. Alzheimer hastalığını önleme 4. Antienflamatuvar etki
<b>Betasiyanin</b>	Kan basıncı azaltıcı etki
<b>Fenolik bileşikler</b>	Güçlü antioksidan aktivite, kanser önleyici etki, kardiyovasküler hastalıkları önleme
<b>Flavonoid bileşikler</b>	Mikrobiyal hücre zarının sentez inhibisyonu
<b>Fitokimyasallar dışındakiler</b>	1. Bağışıklık sistemi uyarıcı, karaciğer ve böbrek koruyucu etki 2. Ateroskleroz, hipertansiyon, tip 2 diyabet ve demans hastalığı baskılayıcı 3. Serum kolesterol seviyesi azaltıcı 4. Prebiyotik etki 5. Plazma NO <sub>2</sub> seviyesi artışı 6. Obezite karşıtı

Kırmızı pancarla ilgili bilimsel yayınların çoğunda insan vücudundaki antioksidan etkisine yer verilmiştir. Ancak kırmızı pancarın demir metabolizması üzerindeki etkisinden bahsetmek gerekir. Bilindiği gibi, demir hemen hemen tüm gıdalarda bulunur, bu nedenle diyetle alınan demir alımı enerji alımıyla ilişkilidir. Emilim için kullanılabilirliği oldukça değişkendir ve zayıf biyoyararlanım, beslenme demir eksikliği anemisinin yüksek prevalansının önemli bir nedenidir. Vücudun demir ihtiyacı organizmanın fizyolojik durumuna (hamilelik, yaşlılık, düzenli egzersiz stresi) bağlıdır. Besinsel demir eksikliği, fizyolojik gereksinimlerin diyetten demir emilimi ile karşılanamaması durumunda ortaya çıkar. Bazı patolojik durumlar ikincil demir eksikliğine neden olur. Demire bağlı aneminin birçok genetik formu da vardır. Demir eksikliği, dünya çapında engellilik ve ölüm açısından önde gelen risk faktörlerinden biridir ve demir eksikliği Asya ülkelerinde üreme çağındaki kadınlarda %60'a kadar çıkar. Farmasötiklerle hedefe yönelik demir takviyesi yaygın olarak kullanılmaktadır, ancak ağızdan demir tuzu alımı sıklıkla mide bulantısı, kusma, karın ağrısı gibi yan etkilere neden olur. Oral demir takviyesi kandaki hemoglobin seviyesinin iyileşmesine yol açar, ancak bu oksidatif stresin artmasına yol açar. Diyetin meyve ve sebzelerle zenginleştirilmesi yoluyla gıda demirinin biyoyararlanımını iyileştirmek için birçok girişimde bulunulmuştur. Demir emilimini artıran en önemli bitki bileşiklerinden biri askorbik ve diğer organik asitlerdir. Bununla birlikte, artan meyve ve sebze tüketimi çözüm değildir ve her zaman demirde biyoyararlanımı artırmayı hedeflemez. Demir metabolizması üzerindeki etkisi, kırmızı pancarın sağlık üzerindeki etkilerinin en az araştırılan yönüdür. Halk hekimliğinde kırmızı pancar kırmızı kan ile ilişkilendirilir. Tüm Avrupa ülkelerindeki geleneksel tıp, anemi tedavisinde kırmızı pancar suyunun demir kaynağı olarak kullanılmasını önermektedir. Pancar, bazı halk hekimliği geleneklerinde kan kaybının veya "zayıf" kan koşullarının tedavisi olarak kabul edilmektedir.

Ancak pancar suyundaki demir konsantrasyonu çok düşüktür (0.1-0.8 mg/100ml) (Babarykin vd., 2019). 8 gönüllü üzerinde yapılan çalışmada 20 gün boyunca 8 g pancar tükettikten sonra serum seviyesinde belirgin bir artış, hemoglobin ve ferritinde hafif bir artış olduğu, dolayısıyla pancarın demir eksikliği için bazı tedavi edici özelliklere sahip olabileceği kaydedilmiştir (Al-Aboud, 2018).

Betalain pigmentlerinin akciğer ve deri kanserlerinin kemopreventif etkisi ve çeşitli insan tümör hücrelerinin hücre proliferasyonunu engelleyici etkisi rapor edilmiştir. Pancarda bulunan vitexin, vitexin-2-O-rhamnoside ve vitexin-2-O-xyloside gibi flavonoidler, kanser hücre hatları üzerinde mükemmel antiproliferatif aktivite sergilemiştir (Chhikara vd., 2019). Pancarda bulunan nitrat, kan basıncını düşürme, iskemi-reperfüzyon hasarına karşı koruma ve mitokondriyal fonksiyonu modüle etme kapasitesine sahiptir. Kötü kolesterolü, okside LDL kolesterolü azaltır ve kan basıncını düşürür. Pancar özütleri antihipertansif ve hipoglisemik aktiviteye sahiptir (Ninfali ve Angelino, 2013). Diyetle pancar tüketimi inflamasyonu azaltır. Betalain özütleri, kan damarlarının yüzeyini korur ve iltihabı azaltır. Kırmızı pancar bağışıklık sistemi, böbrek ve karaciğer korumasını uyaran fitokimyasallar sağlar (Miraj, 2016). Pietrzowski vd. (2010), osteoartritli hastalarda betalainler bakımından zengin kırmızı pancar ekstraktlarının kullanımının ağrıyı ve diğer semptomları azalttığını belirlemişlerdir. Reddy vd. (2005), kırmızı pancarın, doğal bir gıda renk kaynağı olarak lipid peroksidasyonunu inhibe etme ve insan tümör hücrelerinin proliferasyonunu azaltma özelliklerine sahip olduğunu göstermişlerdir. Kırmızı pancarın antioksidan ve kanser önleyici özelliklerinin olabileceğini belirtmişlerdir. Wroblewska vd. (2011), kırmızı pancar çipsinin kan basıncını düşürdüğünü, antioksidan kapasitesini artırdığını ve lipid metabolizmasını düzenlediğini bulmuşlardır. Piasna-Słupecka vd. (2023), kırmızı pancarın genç sürgünleri ve tam olgunlaşmış köklerinin meme kanseri hücre hatlarında hücre çoğalmasını inhibe ettiğini saptamışlardır. Kırmızı pancarın bu potansiyel antitümör etkisinin, kanser tedavisinin önlenmesinde potansiyel bir rol oynayabileceğini belirtmişlerdir.

## SONUÇ

Kırmızı pancar, zengin besin bileşimi ve sağlık üzerindeki olumlu etkileriyle dikkat çeken bir sebzedir. İçeriğinde bulunan antioksidanlar, besinsel lifler, vitaminler ve mineraller sağlık açısından önemli katkılar sağlar. Nitrat bakımından zengin olması nedeniyle, kan basıncını düşürmede etkilidir. Sporcular açısından egzersiz performansını artırır ve kilo kontrolünü dengeler. İyi bir karbonhidrat ve protein kaynağı, az miktarda yağ içeriğine sahip olması ve kolesterol içermemesi düşük kalorili diyetlerde yer verilmesine öncülük etmektedir. Ancak, bu olumlu etkilerinden faydalanmak için düzenli tüketilmesi gereklidir. Kırmızı pancarın sağlık açısından faydalı bir sebze olduğunu gösteren kanıtların her geçen gün giderek artması, bu besinin beslenme alışkanlıklarımızda daha fazla yer bulmasına katkı sağlayabilir. Biyoaktif bileşikler açısından görüldüğü gibi yapraklar, yumrulardan daha zengin içeriğe sahiptir. Özellikle yaprak kısımlarının sebze olarak kullanımı, diyetlerde yer verilmesi ve ülkemizde daha çok hayvan gıdası olarak tüketilmesinden ziyade sanayiye kazandırılması önem arz etmektedir.

## KAYNAKLAR

Akan, S., Tuna Gunes, N., & Erkan, M. (2021). Red beetroot: Health benefits, production techniques, and quality maintaining for food industry. *Journal of Food Processing and Preservation*, 45(10), e15781.



- Al-aboud, N. M. (2018). Effect of red beetroot (*Beta vulgaris* L.) intake on the level of some hematological tests in a group of female volunteers. *ISABB Journal of Food and Agricultural Sciences*, 8(2), 10-17.
- Babarykin, D., Smirnova, G., Pundinsh, I., Vasiljeva, S., Krumina, G., & Agejchenko, V. (2019). Red beet (*Beta vulgaris*) impact on human health. *Journal of biosciences and medicines*, 7(3), 61-79.
- Baião, D. S., Silva, F. O., d'El-Rei, J., Neves, M. F., Perrone, D., Del Aguila, E. M., & Paschoalin, V. M. F. (2018). A new functional beetroot formulation enhances adherence to nitrate supplementation and health outcomes in clinical practice. *SDRP J. Food Sci. Technol*, 3, 484-498.
- Bangar, S. P., Sharma, N., Sanwal, N., Lorenzo, J. M., & Sahu, J. K. (2022). Bioactive potential of beetroot (*Beta vulgaris*). *Food Research International*, 158, 111556.
- Bavec, M., Turinek, M., Grobelnik-Mlakar, S., Slatnar, A., & Bavec, F. (2010). Influence of industrial and alternative farming systems on contents of sugars, organic acids, total phenolic content, and the antioxidant activity of red beet (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* Rote Kugel). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(22), 11825-11831.
- Bazaria, B., & Kumar, P. (2016). Compositional changes in functional attributes of vacuum concentrated beetroot juice. *Journal of Food Processing and Preservation*, 40(6), 1215-1222.
- Biondo, P. B. F., Boeing, J. S., Barizão, É. O., Souza, N. E. D., Matsushita, M., Oliveira, C. C. D., ... & Visentainer, J. V. (2014). Evaluation of beetroot (*Beta vulgaris* L.) leaves during its developmental stages: a chemical composition study. *Food Science and Technology*, 34, 94-101.
- Ceclu, L., & Nistor, O. V. (2020). Red beetroot: Composition and health effects—A review. *J. Nutr. Med. Diet Care*, 6(1), 1-9.
- Cermak, N.M., Gibala, M.J., Van Loon, L.J.C. 2012. Nitrate supplementation's improvement of 10-km time-trial performance in trained cyclists. *Int. J. Sports Nutr. Exerc.*, 22: 64– 71.
- Chhikara, N., Kushwaha, K., Sharma, P., Gat, Y., & Panghal, A. (2019). Bioactive compounds of beetroot and utilization in food processing industry: A critical review. *Food chemistry*, 272, 192-200.
- Choińska, R., Piasecka-Jóźwiak, K., Woźniak, Ł., Świder, O., Bartosiak, E., Bujak, M., & Roszko, M. Ł. (2022). Starter culture-related changes in free amino acids, biogenic amines profile, and antioxidant properties of fermented red beetroot grown in Poland. *Scientific Reports*, 12(1), 20063.
- Clifford, T., Howatson, G., West, D. J., & Stevenson, E. J. (2015). The potential benefits of red beetroot supplementation in health and disease. *Nutrients*, 7(4), 2801-2822.
- de Oliveira, S. P. A., do Nascimento, H. M. A., Sampaio, K. B., & de Souza, E. L. (2021). A review on bioactive compounds of beet (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris*) with special emphasis on their beneficial effects on gut microbiota and gastrointestinal health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 61(12), 2022-2033.
- Georgiev, V. G., Weber, J., Kneschke, E. M., Denev, P. N., Bley, T., & Pavlov, A. I. (2010). Antioxidant activity and phenolic content of betalain extracts from intact plants and hairy root cultures of the red beetroot *Beta vulgaris* cv. Detroit dark red. *Plant foods for human nutrition*, 65, 105-111.

- Gilchrist, M., Winyard, P.G., Fulford, J., Anning, C., Shore, A.C., Benjamin, N. 2014. Dietary nitrate supplementation improves reaction time in type 2 diabetes: Development and application of a novel nitrate-depleted beetroot juice placebo. *Nitric Oxide*, 40:67–74.
- Gokhale, S. V., & Lele, S. S. (2011). Dehydration of red beet root (*Beta vulgaris*) by hot air drying: Process optimization and mathematical modeling. *Food Science and Biotechnology*, 20(4), 955.
- Hadipour, E., Taleghani, A., Tayarani-Najaran, N., & Tayarani-Najaran, Z. (2020). Biological effects of red beetroot and betalains: A review. *Phytotherapy research*, 34(8), 1847-1867.
- Jiratanan, T., & Liu, R. H. (2004). Antioxidant activity of processed table beets (*Beta vulgaris* var, *conditiva*) and green beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of agricultural and food chemistry*, 52(9), 2659-2670.
- Kale, R. G., Sawate, A. R., Kshirsagar, R. B., Patil, B. M., & Mane, R. (2018). Studies on evaluation of physical and chemical composition of beetroot (*Beta vulgaris* L.). *International journal of chemical studies*, 6(2), 2977-2979.
- Kathiravan, T., Nadanasabapathi, S., & Kumar, R. (2014). Standardization of process condition in batch thermal pasteurization and its effect on antioxidant, pigment and microbial inactivation of Ready to Drink (RTD) beetroot (*Beta vulgaris* L.) juice. *International Food Research Journal*, 21(4).
- Kujala, T., Loponen, J., & Pihlaja, K. (2001). Betalains and phenolics in red beetroot (*Beta vulgaris*) peel extracts: extraction and characterisation. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 56(5-6), 343-348.
- Kumar, S., & Brooks, M. S. L. (2018). Use of red beet (*Beta vulgaris* L.) for antimicrobial applications—a critical review. *Food and bioprocess technology*, 11, 17-42.
- Lidder, S., & Webb, A. J. (2013). Vascular effects of dietary nitrate (as found in green leafy vegetables and beetroot) via the nitrate-nitrite-nitric oxide pathway. *British journal of clinical pharmacology*, 75(3), 677-696.
- Lim, T. K. (2016). *Beta vulgaris*. In *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants: Volume 10, Modified Stems, Roots, Bulbs* (pp. 26-68). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Lundberg, J. O., Weitzberg, E., & Gladwin, M. T. (2008). The nitrate–nitrite–nitric oxide pathway in physiology and therapeutics. *Nature reviews Drug discovery*, 7(2), 156-167.
- Maraie, N. K., Abdul-Jalil, T. Z., Alhamdany, A. T., & Janabi, H. A. (2014). Phytochemical study of the Iraqi *Beta vulgaris* leaves and its clinical applications for the treatment of different dermatological diseases. *World J. Pharm. Pharm. Sci*, 3, 5-19.
- Mikołajczyk-Bator, K., Błaszczak, A., Czyżniejewski, M., & Kachlicki, P. (2016). Identification of saponins from sugar beet (*Beta vulgaris*) by low and high-resolution HPLC–MS/MS. *Journal of Chromatography B*, 1029, 36-47.
- Miraj, S. (2016). Chemistry and pharmacological effect of beta vulgaris: A systematic review. *Der Pharmacia Lettre*, 8(19), 404-409.
- Mudgal, D., Singh, S., & Singh, B. R. (2022). Nutritional composition and value added products of beetroot: A review. *Journal of Current Research in Food Science*, 3(1), 01-09.
- Neelwarne, B. (Ed.). (2012). *Red beet biotechnology: Food and pharmaceutical applications*. Springer Science & Business Media.

- Neelwarne, B., & Halagur, S. B. (2012). Red beet: an overview. *Red beet biotechnology: Food and pharmaceutical applications*, 1-43.
- Nemzer, B., Pietrkowski, Z., Spórna, A., Stalica, P., Thresher, W., Michałowski, T., & Wybraniec, S. (2011). Betalainic and nutritional profiles of pigment-enriched red beet root (*Beta vulgaris* L.) dried extracts. *Food chemistry*, 127(1), 42-53.
- Ninfali, P., & Angelino, D. (2013). Nutritional and functional potential of *Beta vulgaris* cicla and rubra. *Fitoterapia*, 89, 188-199.
- Nirmal, N. P., Mereddy, R., & Maqsood, S. (2021). Recent developments in emerging technologies for beetroot pigment extraction and its food applications. *Food Chemistry*, 356, 129611.
- Nottingham, S. (2011). Beetroot e-book-2004. The Times, London.
- Paliwal, H., Goyal, S., Singla, S., & Daksh, S. (2016). Pigments from natural sources: An overview. *International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences (IJRPPS)*, 1(3), 1-12.
- Piasna-Słupecka, E., Leszczyńska, T., Drozdowska, M., Dziadek, K., Domagała, B., Domagała, D., & Koronowicz, A. (2023). Young Shoots of Red Beet and the Root at Full Maturity Inhibit Proliferation and Induce Apoptosis in Breast Cancer Cell Lines. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(8), 6889.
- Pietrkowski, Z., Nemzer, B., Spórna, A., Stalica, P., Tresher, W., Keller, R., Jiminez, R., Michałowski, T., Wybraniec, S. 2010. Influence of betalain-rich extracts on reduction of discomfort associated with osteoarthritis. *New. Med.* 1: 12–17.
- Ravichandran, K., Ahmed, A. R., Knorr, D., & Smetanska, I. (2012). The effect of different processing methods on phenolic acid content and antioxidant activity of red beet. *Food Research International*, 48(1), 16-20.
- Rebecca, L. J., Sharmila, S., Das, M. P., & Seshiah, C. (2014). Extraction and purification of carotenoids from vegetables. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 6(4), 594-598.
- Reddy, M. K., Alexander-Lindo, R. L., & Nair, M. G. (2005). Relative inhibition of lipid peroxidation, cyclooxygenase enzymes, and human tumor cell proliferation by natural food colors. *Journal of agricultural and food chemistry*, 53(23), 9268-9273.
- Rivoira, L., Studzińska, S., Szultka-Młyńska, M., Bruzzone, M. C., & Buszewski, B. (2017). New approaches for extraction and determination of betaine from *Beta vulgaris* samples by hydrophilic interaction liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 409, 5133-5141.
- Sardana, R. K., Chhikara, N., Tanwar, B., & Panghal, A. (2018). Dietary impact on esophageal cancer in humans: a review. *Food & function*, 9(4), 1967-1977.
- Sawicki, T., Bączek, N., & Wiczowski, W. (2016). Betalain profile, content and antioxidant capacity of red beetroot dependent on the genotype and root part. *Journal of Functional Foods*, 27, 249-261.
- Scott, J., Rébeillé, F., & Fletcher, J. (2000). Folic acid and folates: the feasibility for nutritional enhancement in plant foods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(7), 795-824.
- Slavov, A., Karagyozov, V., Denev, P., Kratchanova, M., & Kratchanov, C. (2013). Antioxidant activity of red beet juices obtained after microwave and thermal pretreatments. *Czech Journal of Food Sciences*, 31(2), 139-147.

- Straus, S., Bavec, F., Turinek, M., Slatnar, A., Rozman, C., & Bavec, M. (2012). Nutritional value and economic feasibility of red beetroot (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* Rote Kugel) from different production systems. *African Journal of Agricultural Research*, 7(42), 5653-5660.
- Thiruvengadam, M., Chung, I. M., Samynathan, R., Chandar, S. H., Venkidasamy, B., Sarkar, T., ... & Simal-Gandara, J. (2022). A comprehensive review of beetroot (*Beta vulgaris* L.) bioactive components in the food and pharmaceutical industries. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1-33.
- Toker, C. (2021). Kırmızı Pancar. <https://apelasyon.com/yazi/87/kirmizi-pancar> (Erişim Tarihi: 30 Ekim 2023)
- Vasconcellos, J., Conte-Junior, C., Silva, D., Pierucci, A. P., Paschoalin, V., & Alvares, T. S. (2016). Comparison of total antioxidant potential, and total phenolic, nitrate, sugar, and organic acid contents in beetroot juice, chips, powder, and cooked beetroot. *Food Science and Biotechnology*, 25, 79-84.
- Waldron K. W., Ng A., Parker M. L., Parr A. J.(1997). Ferulic acid dehydrodimers in the cell walls of *Beta vulgaris* and their possible role in texture. *J. Sci.Food Agric.* 74, 221-228.
- Wootton-Beard, P. C., & Ryan, L. (2011). A beetroot juice shot is a significant and convenient source of bioaccessible antioxidants. *Journal of functional foods*, 3(4), 329-334.
- Wroblewska, M., Juskiewicz, J., & Wiczowski, W. (2011). Physiological properties of beetroot crisps applied in standard and dyslipidaemic diets of rats. *Lipids in Health and Disease*, 10(1), 178.
- Wruss, J., Waldenberger, G., Huemer, S., Uygun, P., Lanzerstorfer, P., Müller, U., ... & Weghuber, J. (2015). Compositional characteristics of commercial beetroot products and beetroot juice prepared from seven beetroot varieties grown in Upper Austria. *Journal of Food Composition and Analysis*, 42, 46-55.

# INVESTIGATION OF THE USEABILITY OF TREATED WASTEWATER IN AGRICULTURAL IRRIGATION AND EVALUATION OF CURRENT APPLICATION STATUS IN TURKEY

**Mevlüt ALICI**

Ondokuz Mayıs University, Institute of Science and Technology Department of  
Environmental Engineering Graduate Student  
ORCID: 0009-0001-5518-9264

**Assoc. Prof. Andaç AKDEMİR**

Ondokuz Mayıs University, Institute of Science and Technology  
ORCID: 0000-0002-7592-4449

## ABSTRACT

This research aims to examine in detail the usability of treated wastewater in agricultural irrigation and to evaluate the current application status in Turkey. In a period where water resources are decreasing worldwide, wastewater recycling has a significant potential in the agricultural sector. In this context, the study aims to examine what role wastewater use plays in terms of agricultural productivity, environmental impacts, protection of water resources and sustainable agriculture in Turkey. Current practices and regulations in Turkey encourage the use of treated wastewater for agricultural irrigation; However, studies in this field need to be further progressed and developed. Using water resources more effectively and protecting the environment is part of the commitment to leave a more sustainable world to future generations. The availability of treated wastewater for agricultural irrigation is a reflection of this commitment, and continued work in this area will reflect our commitment to protecting water resources and the environment. This study will help us better understand the role of wastewater use in agriculture in Turkey and will contribute to the promotion of sustainable agricultural practices.

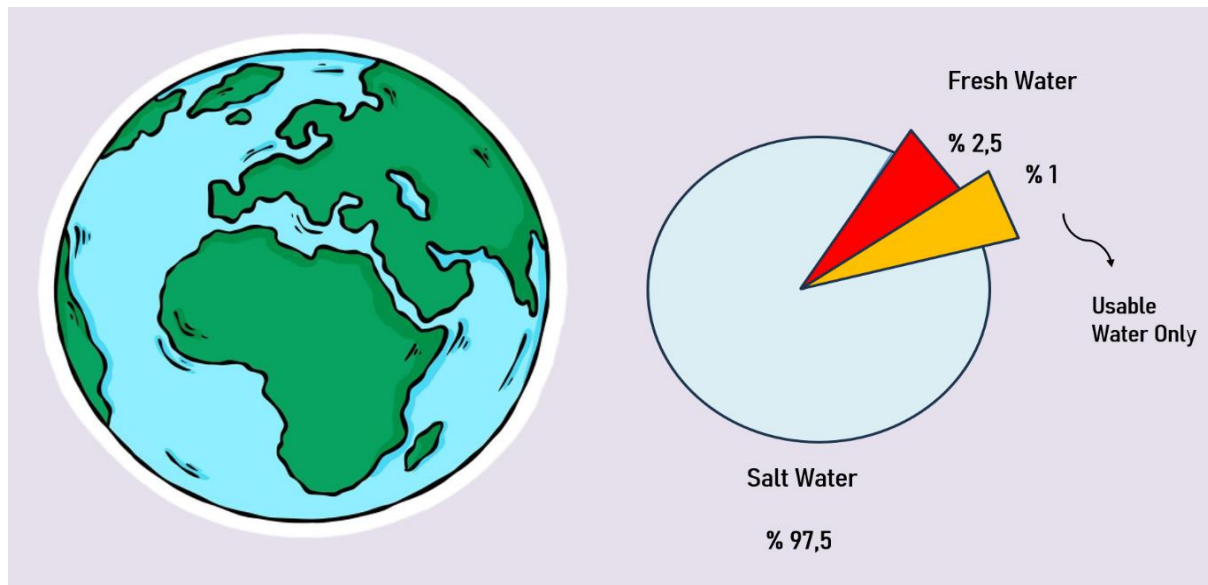
**Keywords:** Wastewater, Agricultural Watering, Clime Change, Sustainability.

## 1. INTRODUCTION

It has been clearly stated in a number of international forums that water shortage will be one of the most important issues of the last century worldwide, and therefore the lives of billions of people depend on the effective management of water. People generally have a significant dependence on water, especially for urban, industrial, groundwater recharge and agricultural needs; However, water appears as a limited resource (Urkiaga et al., 2008).

Limited water resources and deteriorating water quality values cause significant concerns for many municipalities, industries, agriculture and the environment in many regions (Asano, 2001). There is approximately 1.4 km<sup>3</sup> of water in the world, and 97.5% of this amount is salt water and 2.5% is fresh water. Only approximately 1% of the total amount of water is available as fresh water that can be used in continuous evaporation, precipitation and runoff processes (Samsunlu, 2006). Factors such as population growth, industrialization, agricultural activities and urbanization increase the demand for water, which leads to an increase in the amount of wastewater. Traditionally, wastewater treatment; It focuses on reducing pollution, protecting

public health, and protecting the environment by removing biodegradable materials, nutrients, and pathogens (Meneses et al, 2010). The increase in water demand has brought the concept of wastewater reuse to the fore (Büyükkamacı & Onbaşı, 2007). The use of wastewater, including reclamation, recovery and recycling, has recently been considered as one of the potential tools that contribute to more effective management of water resources (Salgot, 2008). New projects are initiated every year around the world for the treatment and reuse of wastewater, and treated wastewater serves as an additional water source for rural areas (Friedler, 2001). Although reuse is considered one of the main solutions to water scarcity, there are very few countries that implement this approach on a real scale (Salgot, 2008).



**Figure 1.** The current state of water in the world

## 2. CONCEPTUAL FRAMEWORK

Ensuring water reuse fulfills two basic functions:

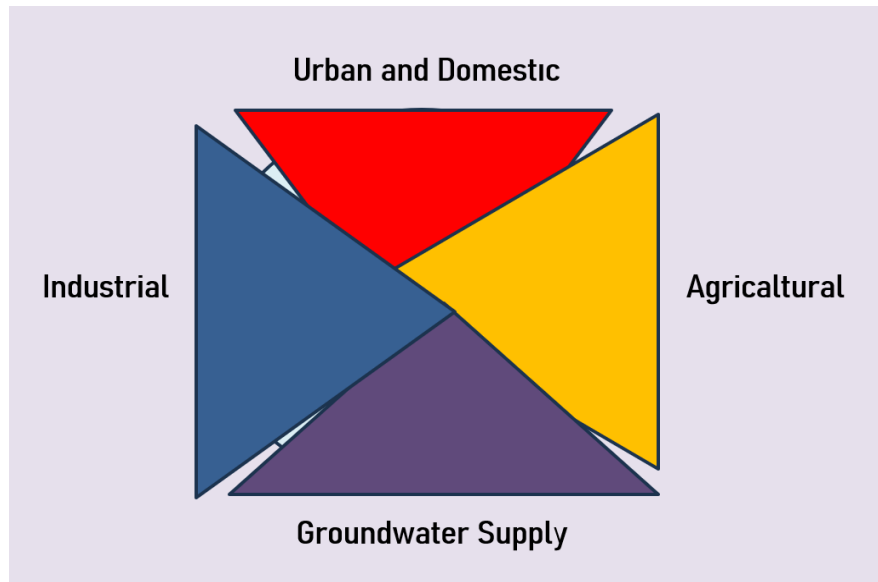
- 1) Treated wastewater serves as a useful water source, and thus, treated wastewater protects streams, lakes and beaches, preventing the pollution of surface and groundwater.
- 2) Economic savings can be achieved by recovering valuable materials and heat through the water cycle (Urkiaga et al., 2008).

The main purpose of wastewater treatment and reuse projects is to produce water of sufficient quality for all uses except drinking water. Purified water obtained through such applications contributes to significant savings in clean (fresh) water resources (Meneses et al., 2010). The main benefits of treating and reusing wastewater are; protecting water resources, preventing pollution in coastal areas, saving water and fertilizer in agriculture, reducing the use of clean water and reducing wastewater treatment costs (Bozkurt, 2007).

### 2.1. REUSE AREAS OF TREATED WASTEWATER

Water obtained from purified water can be used instead of fresh water in traditional areas such as agricultural irrigation, land irrigation, industrial applications, environmental uses, recreational activities, city cleaning, fire fighting and construction (Meneses et al., 2010). Naturally enriching fields and plants by using nutrients found in wastewater in order to irrigate agricultural areas, preserve water reservoirs and reduce fertilizer demand is a practice in which wastewater is widely used as a secondary resource. In many countries, the reuse of treated

wastewater in areas such as environmental improvement projects, fire extinguishing, dust control, and toilet flush water is rapidly becoming widespread (Tsiridis et al., 2009). Reuse of wastewater can create an additional water source by supporting water saving, especially in regions with low rainfall (Petala et al., 2006).



**Figure 2.** Wastewater usage areas

## 2.2. URBAN AND DOMESTIC USE

Urban use application covers a variety of objectives other than drinking water. These goals include:

- Irrigation of parks, recreation areas, sports fields, school gardens, playgrounds, highway squares, landscape areas around public buildings and facilities,
- Irrigation of landscape areas around workplaces, stores, offices and industrial establishments,
- Irrigation of golf courses,
- Commercial uses such as vehicle washing facilities, laundry, solution preparation water for pesticides, herbicides and liquid fertilizers,
- Decorative uses for landscape purposes such as fountains, pools, waterfalls,
- Use for dust control and concrete making in construction,
- Supply of fire extinguishing water for fire protection,
- Use as toilet water in commercial and industrial buildings.

## 2.3. INDUSTRIAL USE

As it is known, industrial irrigation is an important factor in water consumption worldwide, and as countries advance technologically, the water needs of industries also increase (Metcalf and Eddy, 2004).

Wastewater recycling refers to the process of reusing industrial wastewater within the facility or purifying it in domestic wastewater treatment plants (Büyükkamacı, 2009). In industrial facilities, water recovery is often an integral part of the industrial process and the recovered water is reused, taking into account the need to protect water and meet stringent discharge standards (Metcalf and Eddy, 2004).

Cooling water is one of the most common uses of reclaimed water for many industries, and this alone accounts for a large portion of industrial water needs (EPA, 2004). However, when treated

wastewater is used as cooling water, it is important to pay special attention to issues such as corrosion, precipitate formation and microbial growth (Büyükkamacı, 2009).

The use of treated wastewater as boiler feed water depends on the operating pressure of the boiler. High pressure boilers generally require high quality water. Low hardness levels are desirable in all boilers, whether drinking water or purified water is used. Because substances such as calcium, magnesium, silicon and aluminum form precipitates, it is important to purify these substances (Büyükkamacı, 2009).

## **2.4. GROUNDWATER RECHARGE**

Natural recharge of groundwater is quite slow; The main reason for the decreasing groundwater level in the long term is the excessive consumption of groundwater and the fact that this loss is faster than the recharge rate. As a result, this may lead to depletion of groundwater resources. For this reason, artificially feeding groundwater basins is gaining greater importance day by day (Asano, T. and Cotruvo, 2004).

Groundwater recharge purposes of treated water are as follows (EPA, 2004):

- Creating a barrier to prevent salt water intrusion into seaside water layers,
- To provide additional treatment for future reuse,
- Increasing drinking water or non-drinking water layers,
- To ensure the storage of purified water for later use.

Some advantages of groundwater recharge and water storage are:

- The cost of artificial recharge is lower than the cost of surface water reservoirs.
- The water table represents a natural purification system and can reduce the need for pipelines and sewers for surface water.
- Evaporation of water stored in surface reservoirs reduces the risk of exposure to taste and odor problems and pollution caused by algae and other creatures. Instead, artificial recharge can prevent these problems with soil-aquifer treatment systems and underground storage.
- Suitable areas for surface water reservoirs sometimes do not exist or may be environmentally unacceptable.
- Incorporating groundwater recharge into wastewater recovery projects can provide psychological and aesthetic benefits as a result of the relationship between reclaimed urban wastewater and groundwater (Asano, T. and Cotruvo, 2004).

In addition, by releasing recycled water into the natural environment, the recycling period is extended, thus gaining the time required for the decomposition of pollutants that biodegrade very slowly (Dillon et al., 2006).

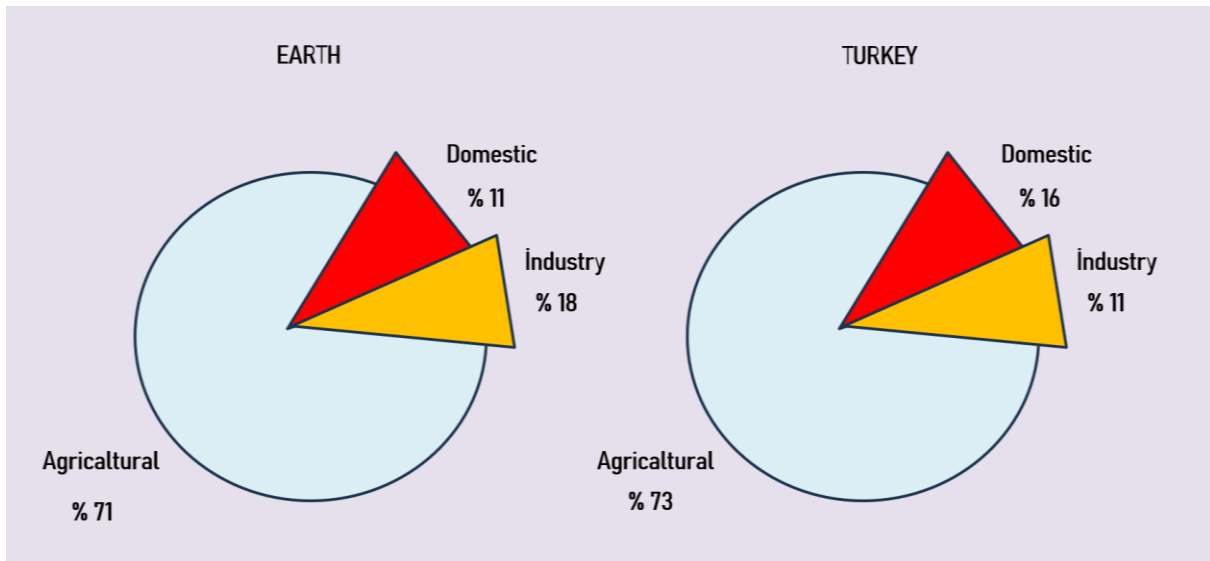
## **2.5. AGRICULTURAL USE**

Using wastewater in agricultural areas with a controlled strategy offers an efficient approach to effectively dispose of these waters. Reuse of urban wastewater with regular strategies prevents contamination of surface water resources. This not only protects valuable clean water resources, but also allows the plant nutrients in wastewater to be utilized in the agricultural sector. Wastewater containing nitrogen and phosphorus can reduce or eliminate the need for agricultural fertilizers. The use of wastewater in irrigation can provide positive effects for plant growth by increasing the metabolic activities of soil microorganisms (Kukul et al., 2007).

Generally, agricultural irrigation accounts for a significant portion of total freshwater consumption, approximately 70%. Therefore, reusing treated wastewater in agriculture provides significant water savings. When planned together with other water uses, reuse represents a significant proportion (Büyükkamacı & Onbaşı, 2007). In certain regions, increasing agricultural water demands may lead to overuse of local water resources. In this case,



it becomes important to adopt an integrated strategy for water resources management that includes wastewater treatment and reuse (Lubello et al, 2004).



**Figure 3.** Water usage rates in the world and Turkey

The use of treated wastewater for plant and crop irrigation is becoming an increasingly common practice worldwide. Using treated wastewater in agricultural irrigation can bring the following advantages:

- Contribution can be made to the solution of water scarcity.
- A large amount of wastewater can be effectively disposed of throughout the year.
- High quality wastewater can be used as a drinking water source.
- Economic benefits can be achieved.
- The nutrients contained in wastewater can make an important contribution to agricultural products (Lubello et al., 2004).

### 3. METHODOLOGY

The use of wastewater in agriculture can cause both positive and negative consequences in terms of environmental impacts (Alobaidy et al., 2010). Wastewater used for agriculture generally focuses on factors such as pathogenic microbiological substances, total dissolved solids (TDS) and salinity within the framework of established water quality standards. If wastewaters often have high salinity levels, costly treatments may be required to remove these salts; Otherwise, salinity cannot be controlled and the cost of water supply increases. However, urban treated wastewater may contain humic substances, heavy metals, pesticides, disinfection byproducts, industrial pollutants, microorganisms and organic/inorganic substances.

Some of these pollutants may still be present in treated water as they cannot be completely removed by conventional wastewater treatment (Candela et al., 2007). Reuse of treated wastewater for irrigation can be an effective method of wastewater utilization because it removes many of the nutrients that cannot be removed by primary and secondary treatment processes. This approach frees up limited clean water resources for urban purposes while reducing the need for expensive tertiary treatment. Especially nutrients such as nitrogen and phosphorus can be an important factor in terms of fertilizer savings (Massoud et al., 2002).

Important features to determine the suitability of water for irrigation are as follows:

- Total concentration of dissolved salts,
- Sodium adsorption rate (SAR),

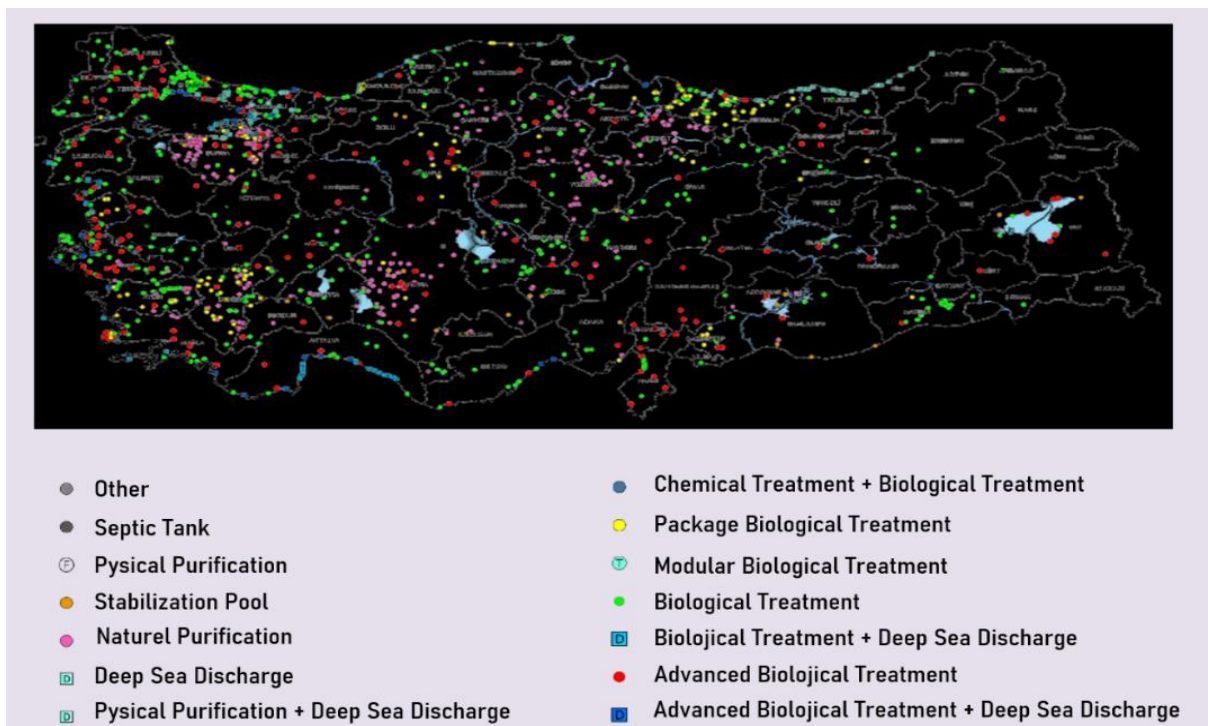
- Concentration of boron and similar toxic elements,
- Amount of calcium and magnesium,
- Anions (chlorine, sulfate, nitrate),
- Total solid matter, organic matter load, amount of floating substances such as oil and grease,
- Concentration of pathogenic microorganisms (Büyükkamacı, 2009).

In many arid and semi-arid regions, water is becoming an increasingly scarce resource. This situation causes the quality water used for irrigation to pose a threat to the decrease of water resources in many places. At the same time, irrigated agriculture faces the problem of limited and lower quality water use to irrigate lands to provide food for the growing population (Alobaidy et al, 2010). However, this approach is often met with concern due to potential health risks, especially those caused by pathogenic microorganisms and nutrient pollution (Hamilton et al., 2004). At the same time, some risk factors associated with wastewater reuse have not yet been identified. While some, such as microbial pathogens, act in the short term; others may be effective in the long term, such as the effect of soil salinity (Alobaidy et al, 2010).

Although wastewater use in agriculture is generally used for agricultural and economic reasons, negative health and environmental effects should be minimized during this application (Alobaidy et al., 2010).

#### 4. RESULTS

Factors such as rapidly increasing population, urbanization and industrialization around the world reveal the fact that the demand for water resources is constantly increasing and as a result of this situation, water resources are rapidly depleting. In this context, reuse of treated wastewater with correct water management strategies becomes an important issue for sustainable water resources management.



**Figure 4.** Locations and types of existing wastewater treatment plants in Turkey

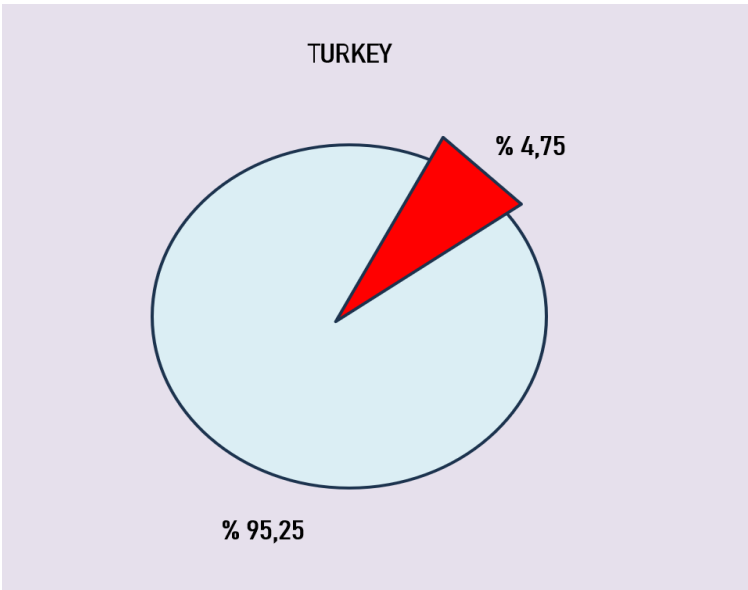
Treated wastewater is often widely used in agricultural applications. This application not only ensures the effective disposal of wastewater, but also provides economic benefits by meeting the soil fertilizer needs of the nutrients in treated wastewater.

One of the important areas of use of treated wastewater is urban and domestic purposes. In this context, the use of treated wastewater can be in areas such as park irrigation, garden irrigation, golf course irrigation, fire extinguishing water, toilet water, highway square irrigation and dust control in construction.

Industrial use of treated wastewater covers various areas. Although treated wastewater is widely used in industries as cooling water, it can also be used for various purposes such as process water and boiler feed water. This enables the effective utilization of wastewater in industrial processes.

Treated wastewater can be used for groundwater recharge. Artificial recharge to groundwater aquifers aims to create a barrier against salt water intrusion, especially in coastal areas. This indicates that treated wastewater has the potential to sustainably support groundwater resources.

Re-use of treated wastewater for various purposes can both save money by reducing dependence on decreasing freshwater resources and prevent the pollution of surface and groundwater by preventing the discharge of wastewater into surface waters. This stands out as a sustainable water management strategy.



**Figure 5.** Reuse rate of treated wastewater in Turkey

Considering the current usage situations in Turkey, the 2022 targets include the use of treated wastewater for agricultural irrigation at approximately 4.75%. In line with the upcoming targets, it is planned to increase this target further and turn it into a useful implementation strategy within the scope of sustainability. In this context, support policies that will provide a range of contributions to those who implement this practice are also on the agenda.

## REFERENCES

- Alobaidy, AHMJ, Al-Sameraiy, MA, Kadhem, AJ ve Majeed, AA (2010). Sulama amaçlı arıtılmış belediye atıksu kalitesinin değerlendirilmesi. *Çevre Koruma Dergisi* , 1 (03), 216.
- Asano, T. (2001, Ağustos). (Atık) sudan elde edilen su: güvenilir kaynak. *Stockholm Su Sempozyumu Bildirileri* içinde .
- Asano, T. ve Cotruvo, J. A. (2004). Groundwater Recharge With Reclaimed Municipal Wastewater: Health and Regulatory Considerations. *Water Research*, Volume 38, Issue 8, 1941-1951.
- Bozkurt, S., & Ödemiş, B. (2007). Geri Dönüşüm Sularının Damla Sulamada Kullanım Olanakları. 7. *Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, İzmir*, 777-780.
- Büyükkamacı, N., & Onbaşı, A. N. (2007). Endüstriyel Atık Suların Yeniden Kullanımının Değerlendirilmesi: Entegre Et Tesisi Atık suları, 7. *Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi Bildiri Kitabı, İzmir*, 502-510.
- Büyükkamacı, N. (2009). Su yönetiminin etkin bileşeni: yeniden kullanım. *İzmir Kent Sorunları Sempozyumu*, 8-10.
- Candela, L., Fabregat, S., Josa, A., Suriol, J., Vigués, N. ve Mas, J. (2007). Arıtılmış kentsel atık suyun yeniden kullanımı yoluyla toprak ve yeraltı suyu etkilerinin değerlendirilmesi. Bir örnek olay: Bir golf sahasındaki uygulama (Girona, İspanya). *Toplam çevre bilimi* , 374 (1), 26-35.
- Dillon, P., Pavelic, P., Toze, S., Rinck-Pfeiffer, S., Martin, R., Knapton, A. ve Pidsley, D. (2006). Suyun yeniden kullanımında akifer depolamanın rolü. *Tuzdan arındırma* , 188 (1-3), 123-134.
- EPA, U. (2004). Suyun yeniden kullanımına ilişkin yönergeler EPA.
- Friedler, E. (2001). Water reuse—an integral part of water resources management:: Israel as a case study. *Water policy*, 3(1), 29-39.
- Hamilton, AJ, Stagnitti, F., Premier, R., Boland, AM ve Hale, G. (2006). Arıtılmış su ile sulanan çığ sebzelerin tüketimi için niceliksel mikrobiyal risk değerlendirme modelleri. *Uygulamalı ve çevresel mikrobiyoloji* , 72 (5), 3284-3290.
- KUKUL, Y. S., ÇALIŞKAN, A. D. Ü., & Süer, A. N. A. Ç. (2007). Arıtılmış atık suların tarımda kullanılması ve insan sağlığı yönünden riskler. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44(3), 101-116.
- Lubello, C., Gori, R., Nicese, FP ve Ferrini, F. (2004). Bitki fidanlıklarının sulanmasında belediye tarafından arıtılan atık suyun yeniden kullanımı. *Su araştırması* , 38 (12), 2939-2947.
- Meneses, M., Pasqualino, J. C. ve Castells, F. 2010. Environmental Assesment of Urban Wastewater Reuse: Treatment Alternatives and Applications. *Chemosphere* 81(2010) 266-272.
- Massoud, M., & El-Fadel, M. (2002, January). Economic feasibility of wastewater reuse in agriculture: A case study. In *Proceedings of International Symposium on Environmental Pollution Control and Waste Management, Tunis (EPCOWM'2002)* (pp. 598-607).

Metcalf, L., Eddy, H. P., & Tchobanoglous, G. (1991). *Wastewater engineering: treatment, disposal, and reuse* (Vol. 4). New York: McGraw-Hill.

Petala, M., Tsiridis, V., Samaras, P., Zouboulis, A. ve Sakellariopoulos, GP (2006). İkincil atıkların ileri arıtımı yoluyla atık su ıslahı. *Tuzdan arındırma* , 195 (1-3), 109-118..

Salgot, M. (2008). Water reclamation, recycling and reuse: implementation issues. *Desalination*, 218(1-3), 190-197.

Samsunlu, A., (2006). Atıkların Arıtılması, İstanbul Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 647.

Urkiaga, A., De las Fuentes, L., Bis, B., Chiru, E., Balasz, B. ve Hernández, F. (2008). Suyun yeniden kullanımının sosyal, ekonomik ve ekolojik etkilerine yönelik analiz araçlarının geliştirilmesi. *Tuzdan arındırma* , 218 (1-3), 81-91.

Tsiridis, V., Kougiolos, A., Kotios, A., Plageras, P., & Saratsis, Y. (2009). Wastewater reclamation and reuse. *Discuss. Pap. Ser*, 15, 139-148.

# DETAILED EXAMINATION OF SWAGE SLUDGE DEWATERATION METHODS AND RESEARCH OF CURRENT APPLICATIONS

**Mevlüt ALICI**

Ondokuz Mayıs University, Institute of Science and Technology Department of  
Environmental Engineering Graduate Student  
ORCID: 0009-0001-5518-9264

**Assoc. Prof. Andaç AKDEMİR**

Ondokuz Mayıs University, Institute of Science and Technology  
ORCID: 0000-0002-7592-4449

## ABSTRACT

Sewage sludge dewatering methods play a key role in wastewater management and this study aims to review these methods and investigate current practices. Since the sludge generated in wastewater treatment plants has a high water content, its disposal and effective management pose a great environmental and economic challenge. Therefore, dewatering and drying sludge can improve the efficiency of wastewater plants and reduce environmental impacts. It is very important to reduce the current state of the sludge in volume and use it as an alternative in its new form. This study will discuss different dewatering methods, examine the advantages and disadvantages of these methods, and explore existing application examples.

As a result, dewatering sewage sludge offers a number of advantages such as protecting water resources, reducing environmental pollution, saving energy and costs, increasing soil fertility, sustainable agriculture and legal compliance. Therefore, this important step in wastewater management processes needs to be handled carefully. This plays a critical role in the sustainability of water resources and environmental protection and is part of the commitment to leave a cleaner and more sustainable environment for future generations.

**Key Words:** Wastewater, Sewage Sludge, Dehydration, Sustainability.

## 1. INTRODUCTION

Sewage sludge represents waste generated due to physical, chemical or biological processes. The dry matter ratio of these wastes varies between 0.25% and 12% depending on the treatment process (Filibeli, 2017).

Domestic sewage sludge is basically classified into three categories: primary sludge, secondary sludge and tertiary sludge. Primary sludge represents sludge that can be directly precipitated by physical methods in the wastewater coming to the facility. Secondary sludge includes solids formed as a result of biological activities, as well as sludge that can be directly settled in wastewater by physical methods. Tertiary sludge is sludge containing viruses, heavy metals, phosphorus and/or nitrogen that cannot be removed in the biological treatment process and emerges as a result of advanced treatment processes (Öztürk et al., 2015).

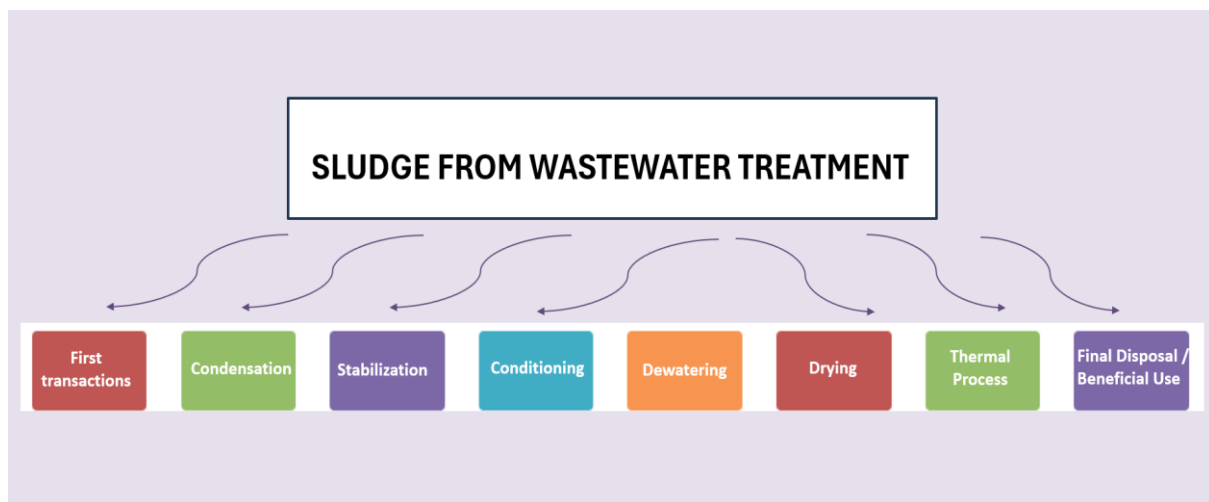
Since the sludge resulting from wastewater treatment is quite large in volume, its disposal has become an important and complex issue. Deterioration of secondary sludge due to high organic matter concentrations and the resulting bad odor are inevitable.

In addition, the low solids content and high water content of sewage sludge are important factors that cause bad odor formation. Dewatering of sewage sludge is an effective method that reduces disposal costs by both reducing odor formation and providing solutions to high volume problems (Yıldız et al., 2009).

## 1. METHODOLOGY

### 1.1. SEWAGE SLUDGE DISPOSAL METHODS

Sludge stabilization is a series of processes applied to reduce the organic matter content of sewage sludge, remove pathogenic organisms and reduce odor potential. In this context, anaerobic digestion is one of the most widely used biological stabilization methods. Although the anaerobic digestion procedure has many advantages in terms of sludge disposal, it tends to reduce the quenching capacity of the sludge following the digestion process. This may cause high disposal costs as it requires the use of more conditioner than necessary (T.R. Ministry of National Education Family and Consumer Services Ankara, 2011).



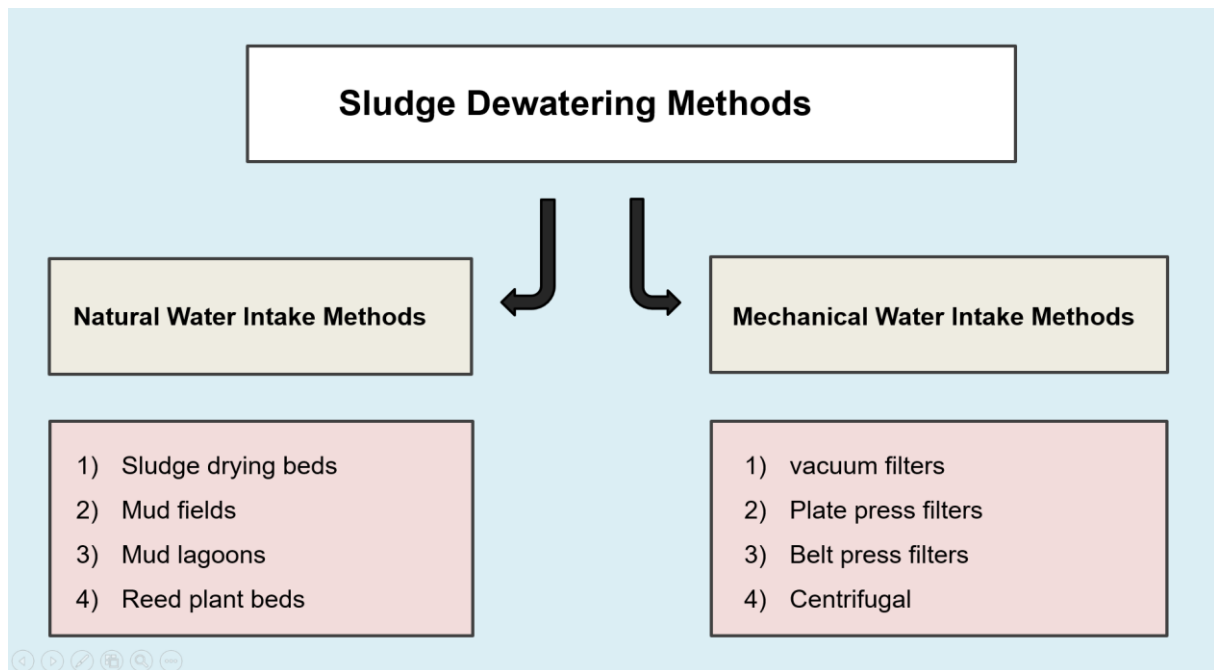
**Figure 1.** Sewaga sludge disposal methods

Conditioning is an application used to make the sludge resulting from the wastewater treatment process suitable for dewatering before it reaches the dewatering equipment. As a result of conditioning, it is aimed to reduce the specific resistance, which expresses the water retention capacity of the sludge. Various physical and chemical methods are used to achieve this goal. Reducing the specific resistance of sludge also contributes to reducing the amount of energy that must be spent for mechanical dewatering (Biçeroğlu, 2001).

The process of thickening domestic wastewater sludge is a method used to obtain a smaller digestion volume. Thus, a more efficient use of space and energy can be achieved during the process. Sludge thickening can be successfully carried out using sedimentation and flotation techniques (T.R. Ministry of National Education Family and Consumer Services Ankara, 2011).

At its most basic level, this process essentially aims to reduce the moisture content of the sludge. Although evaporation and filtration are considered natural dewatering methods, mechanical dewatering processes are known as faster and more effective dewatering methods (Öztürk et al., 2015).

The dryness rate of sewage sludge, which has a dry matter content of 25%, is increased to 90% by the heat transfer method. The water in the wet sludge transmitted to the dryer evaporates with the heat of the hot oil and thus the drying process is completed (Ataköy İBAAT Handbook, 2011).



**Figure 2.** Sludge dewaterin methods

## 1.2. DEWATERING METHODS OF SEWAGE SLUDGE

Dewatering is a physical (mechanical) process used to reduce the water content in sewage sludge. Since the volume of the sludge decreases with this method, it becomes easier to transport the sludge to the final disposal site. Additionally, dewatering the sludge to be processed increases the efficiency of the process. Processing of dewatered sludge can be carried out more effectively. Additionally, the dewatering process is an important factor in preventing odor formation. The low moisture content of dewatered sludge eliminates potential odor problems. One of the critical issues in final disposal sites is leachate problems. Dewatering sludge significantly reduces this problem by reducing the amount of leachate that can occur at the final disposal site (Filibeli, 2017).

### 1.3. CENTRIFUGAL DEWATERING (DECANTER)

Decanter, which is centrifugal dewatering equipment, consists of a screw rotating at low speed on the axis and a drum rotating at high speed. The drive system regulates the speed difference between the drum and the screw. While the drum rotates at high speed, it accumulates the mud on the inner walls and directs the water to the liquid outlet bushings. The screw, rotating in the same direction but at a slower speed, carries the sludge accumulated on the inner wall of the drum to the solid outlet bushings. With this method, the dewatering process is completed successfully (Biçeroğlu, 2001).

### 1.4. FILTER PRESS

Filter Presses perform the dewatering process by feeding the sludge between cloths stretched on vertical plates by applying high pressure. Sludge pumps have the capacity to provide pressure of 350-1575 Kn/m<sup>2</sup>, ensuring effective operation of the Filter Press.



The sludge fed to the filter plates fills the space between the plates for approximately 20-30 minutes and is kept under the designed pressure for 1-4 hours. The plates are then manually opened and the dewatered sludge is removed. The total solids content of the sludge in the resulting cake can reach up to 40% (Timur et al., 2011).

### **1.5. BELT PRESS**

Dewatering technology with belt filters has developed as a result of the evolution of belt press applications used in the dewatering of sludge. This methodology provides effective thickening, especially for sludges with solids concentration less than 2%; Band filters perform this process successfully in the section where they are drained by the effect of gravity. With band filters, conditioned sludge is directed to the outlet of the equipment by moving at different speeds on a roller in the dewatering equipment. In the conditioning process, which is usually done using polymer, polymer-treated sludge is fed into a flocculation tank. It is distributed evenly on the bands moving diagonally from the tank to its wide parts. After the pores of the band filters drain the water, the concentrated sludge is transported to the discharge zone at the end of the dewaterer. A series of plow blades placed along the belt creates a line on the transported mud, thus facilitating the passage of water released from the mud as a result of filtration between the belts. After the dewatered sludge is removed from the system, the belts are washed. Gravity belt filters are effectively used in the thickening of waste activated sludge, anaerobic and aerobic digested sludge, and some industrial sludges (Öztürk, 2017).

### **1.6. VACUUM FILTER**

In the vacuum filter methodology, after the existing treatment sludge is laid on the conveyor, the existing water content is absorbed by the vacuum mechanism at the end of the movement and dewatering is carried out. While this technology is widely used, it also has issues that need to be taken into consideration when choosing due to high energy requirement, noise and other reasons (Amann et al., 2008).

### **1.7. SLUDGE DRYING BEDS**

Sludge beds are a very effective and useful method for reducing the water content of treatment sludge. It constitutes the most commonly used methods. In this method, mud is spread on the completed pool beds and left to dry. It should not be forgotten that this method, which is quite effective, requires a lot of space during selection. It would be beneficial to use it in small and less populated areas (Kuşcuoğlu, 2008)

### **1.8. MUD LAGOONS**

In these systems, the sludge is discharged into the existing lagoon pool and the necessary dewatering process is carried out by settling the treatment sludge in contact with the lagoons to the bottom. Then, the existing treatment sludge is removed and disposed of with the help of the pump, and the resulting wastewater is sent to the new treatment plant. Its use is common in areas that meet appropriate criteria (Yuan et al., 2012).

### **1.9. DRYING IN REEDS**

By adding sewage sludge in reed areas, the sludge, which mostly contains water in terms of volume, is removed from the water by allowing it to grow in the sludge through plants. This method is widely used in some areas and performs the necessary disposal processes by reducing water content through plant development and root formation (Cordell et al., 2011).

Water Intake Method	ADVANTAGES	DISADVANTAGES
Vacuum filter	Trained personnel not required Maintenance and repair for continuously operated equipment low requirement	For unit volume of sludge to be dewatered high energy consumption Constant operator attention required Vacuum pumps operate noisily. AKM in filtrate depending on filter media is high.
Centrifugal	Clean appearance, minimum odor problem Quick start-up and stop-out capability Easy to install Produces very dry mud cake. Low initial investment cost	High maintenance problem Sand removal and sludge in the inlet stream grinding may be required. It requires trained personnel. High AKM in filtrate
Basket Centrifuge	Same equipment for condensation and dewatering is used. Chemical conditioning is not required. Clean appearance, minimum odor problem, quick start-up and shutdown capability It is not affected by sand. Perfect result for difficult mud	limited capacity Dewatered unit, excluding vacuum filters More energy requirement for sludge High investment to remove sludge cost Low in mud cake for many muds solids concentrations vibration
Band Press Filter	Low energy requirement Low investment and operating costs Easy to install and less mechanical complex High pressure systems for dry cakes suitable for creating Easy to deactivate the system	Operation is hydraulically limited It is necessary to grind the sludge in the inlet stream Very sensitive to the characteristics of the inlet sludge Compared to other mechanisms using cloth media is more resilient Automatic operation is generally recommended It is not done.

**Figure 3.** Table of advantages and disadvantages of sewage sludge dewatering methods - 1

Water Intake Method	ADVANTAGES	DISADVANTAGES
Plate Press Filter	Very high cake solids concentrations Low AKM concentrations in the filtrate	batch operation High equipment cost Special support structure, large space for equipment necessary Trained personnel required Due to the added chemicals additional solids load
Mud Lagoons	Low energy consumption No chemical consumption. Organic substances stabilize. If there is suitable space, the investment cost is low. The need for trained personnel for the business is at least	Odor and fly problem Risk of groundwater contamination More space than mechanical methods requirement Aesthetically bad appearance Design is required according to climatic conditions.
<i>Sludge Drying bearings</i>	Low investment cost if there is sufficient space a method that Operator attention, trained personnel It does not require. Low energy consumption No use of chemicals is required. Less sensitive to different muds Higher solids than mechanical method substance content	Large space requirement Stabilized mud required It is designed according to climatic conditions. Sludge removal requires effort

**Figure 4.** Table of advantages and disadvantages of sewage sludge dewatering methods – 2

## 2. RESULTS

Sewage sludge dewatering processes are of great importance for the operation and sustainability of treatment facilities. Existing treatment sludge contains high amounts of pollutants and a large amount of water. Releasing this sludge to the environment in an uncontrolled manner and without dewatering process causes pollution that can cause major problems. Even if suitable areas for disposal are established, sufficient sustainability cannot be achieved without dewatering. Here, by greatly reducing the water content in the existing treatment sludge, both the volume is reduced and the transportation and other costs in the disposal of dewatered sludge are reduced. In this context, while dewatered treatment sludge takes up very little space in terms of volume, pollution to the environment is prevented by removing the polluting liquid parts. The presence of sewage sludge, especially urban and domestic wastewater, gives us the ability to use this sludge in different areas. After the existing treatment sludge is dewatered, it can be applied as fertilizer in agricultural areas, thanks to the compounds it contains. In this context, treatment sludge dewatering process is of great importance, with examples such as removing existing pollutants, reducing the sludge volume, adding the water contained in the sludge to the treatment, reducing transportation and other costs during sludge disposal, and using it as fertilizer in agriculture. While studies on treatment sludge are being carried out in treatment plants in Turkey, the dewatering process of treatment sludge needs to be further developed to make it suitable for use in every sense and to ensure sustainability. By finding dewatering methods to be adapted to each type of sewage sludge and providing the most suitable system, the necessary operations will be fulfilled. This process is very important today, and the necessary studies and research will always remain popular.

## REFERANCES

- Amann, A., Zoboli, O., Krampe, J., Rechberger, H., Zessner, M. ve Egle, L. (2018). Belediye atık suyundan fosfor geri kazanımının çevresel etkileri. *Kaynaklar, Koruma ve Geri Dönüşüm* , 130 , 127-139.
- Battistoni, P., De Angelis, A., Prisciandaro, M., Boccadoro, R., & Bolzonella, D. (2002). P removal from anaerobic supernatants by struvite crystallization: long term validation and process modelling. *Water research* , 36(8), 1927-1938.
- Biçeroğlu, N. (2001). *Santrifüjler İçin Uygun Çamur Şartlandırma Yöntemlerinin Belirlenmesi* (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Quist-Jensen, CA, Wybrandt, L., Lökkegaard, H., Antonsen, SB, Jensen, HC, Nielsen, AH Ve Christensen, ML (2018). Sindirilmiş Ve Sindirilmemiş Çamurdan Asitleştirme Ve Fosforun Geri Kazanımı. *Su Araştırması* , 146 , 307-317.
- Cordell, D., Drangert, JO ve White, S. (2009). Fosforun hikayesi: küresel gıda güvenliği ve düşünmeye değer yiyecek. *Küresel çevresel değişim* , 19 (2), 292-305.
- Cordell, D., Rosemarin, A., Schröder, JJ ve Smit, AL (2011). Küresel fosfor güvenliğine doğru: Fosfor geri kazanımı ve yeniden kullanım seçenekleri için bir sistem çerçevesi. *Kemosfer* , 84 (6), 747-758.

Filibeli, A. (1996). *Arıtma çamurlarının işlenmesi*. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi.

Kuşçuoğlu, S. (2008). *K-Struvit Çöktürmesinin Uygulama Esaslarının Belirlenmesi* (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Le Corre, K. S., Valsami-Jones, E., Hobbs, P., & Parsons, S. A. (2009). Phosphorus recovery from wastewater by struvite crystallization: A review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 39(6), 433-477.

Meral, R., & Cavadzade, F. (2013). Atıksu Arıtma Tesislerinin İşletilmesi. *Kerem Çevre*, 139s.

Öztürk, İ., (2017). “Atıksu Mühendisliği, Teknik Kitaplar Serisi”, Stilnet Basım Hiz. San. Tic. Ltd. Şti. 42-54

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Aile ve Tüketici Hizmetleri (2011) 4-11 Wild, D.,Kisliakova, A., Siegrist, H., 1997. “Prediction of recycle phosphorus loads from anaerobic digestion. Water Research” 31 (9), 2300–2308.

Yıldız, Ş., Yılmaz, E., & Ölmez, E. (2009). Evsel nitelikli arıtma çamurlarının stabilizasyonla bertaraf alternatifleri: İstanbul örneği. *Türkiye’de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu, TÜRKAY*, 1(8).

Yuan, Z., Pratt, S. ve Batstone, DJ (2012). Atık sudan mikrobiyal proseslerle fosfor geri kazanımı. *Biyoteknolojide güncel görüş* , 23 (6), 878-883.

# ÜRETİM SÜREÇLERİNDE KULLANILAN ROBOTLAR İÇİN MAKİNE ÖĞRENMESİ ALGORİTMASI OLUŞTURULMASI

## ALGORITHMIC ENHANCEMENT FOR AUTONOMOUS MOBILE ROBOTS IN INDUSTRIAL SETTINGS

**Muhammet Faruk Memduhoglu**

Marmara Üniversitesi

**Asst. Prof. İsmail Temiz**

Marmara Üniversitesi

### ÖZET

Endüstriyel süreçlerde robot kullanımı, üretim ve depolamada verimliliği artırmada kritik bir araç haline gelmiştir. Endüstriyel manzara geliştikçe, hassas ve zamanında operasyonlar için ileri teknoloji çözümlerinin entegrasyonu gerekmektedir. Ancak, robotların bu ortamlarda etkili bir şekilde gezinmeleri ve belirli görevleri otonom olarak gerçekleştirmeleri için algoritmik destek gereklidir. Bu araştırma, Festo markası Robotino mobil robotu için haritalama, konumlandırma ve QR kodlarıyla etiketlenmiş ürünleri tanıma yeteneği ekleyen bir algoritma geliştirmeyi göstermektedir. Oluşturulan algoritma, robotun bilinmeyen bir ortamı haritalamasını, belirli noktalara hareket etmesini ve bu noktalar arasında eşya taşımalarını sağlar. Robotun üzerindeki renkli kamera ve odometri yöntemleri haritalama ve konumlandırma için kullanılmıştır. Dijitalleşme çağında, robotların dinamik ortamlara uyum sağlayabilmesi ve gerçek zamanlı değişikliklere etkili bir şekilde yanıt verebilmesi hayati önem taşımaktadır. Ayrıca, robotun QR kodlarıyla etiketlenmiş ürünleri tanımlamasını ve bu ürünleri doğru noktalara taşımalarını sağlayacak bir makine öğrenimi algoritması geliştirilmiştir. Makine öğreniminin robotik fonksiyonlarla entegrasyonunun potansiyeli, gelecekte daha zeki ve uyumlu sistemler için kapıları açmaktadır. Bu algoritma NI LabVIEW ortamında tasarlanmış ve bir simülasyon ortamında başarıyla test edilmiştir. Hemen elde edilen sonuçların ötesinde, bu araştırmanın etkileri diğer endüstriyel sektörlerde daha geniş uygulamalara yol açabilir ve daha önemli yeniliklere öncülük edebilir. Bu çalışma, endüstriyel süreçlerde robotların verimliliğini artırma potansiyeline sahip yeni bir yaklaşım sunar ve robotikte sürekli ilerlemenin önemini vurgular.

### ABSTRACT

The use of robots in industrial processes has become a critical tool for increasing efficiency in production and storage. As the industrial landscape evolves, the requirements for precise and timely operations necessitate the integration of advanced technological solutions. However, for robots to navigate effectively in these environments and perform specific tasks autonomously, they require algorithmic support. This research shows developing an algorithm for the Festo brand Robotino mobile robot that adds mapping, positioning, and the ability to recognize products labeled with QR codes. The constructed algorithm allows the robot to map an unknown environment, move to specific points, and transport items between these points. The color camera and odometry methods on the robot are utilized for mapping and positioning. In the era of digitization, ensuring that robots can adapt to dynamic environments and respond

effectively to real-time changes is crucial. Additionally, a machine learning algorithm has been developed for the robot to identify products labeled with QR codes and transport these products to the correct points. The potential of integrating machine learning with robotic functions opens doors for more intelligent and adaptable systems in the future. This algorithm was designed in the NI LabVIEW environment and has been successfully tested in a simulation environment. Beyond the immediate results, the implications of this research can lead to broader applications in other industrial sectors, driving more significant innovations. This study presents a new approach with the potential to enhance the efficiency of robots in industrial processes and emphasize the importance of continuous advancement in robotics.

**Keywords:** Autonomous Robots, Mobile Robot, Mapping, Positioning, QR Code Recognition, Machine Learning, Industrial Robots

## 1.GİRİŞ

Bu araştırmanın amacı, fabrikada istasyonlar arası taşıma yapması istenen bir servis robotunun, bilinmeyen bir çevrede içinde bulunduğu alanı haritalaması, bu çevre içerisinde nerede olduğunu bilmesi, harita üzerinde eşya taşımak için kullanılan noktaları QR kodlar aracılığıyla öğrenmesi ve daha sonra öğrendiği bu noktalar arasında eşya taşıma işlemini yapması için bir algoritma geliştirmektir. Haritalama ve konumlandırma yöntemi olarak odometri ve robotun üzerinde bulunan renkli kamera kullanılmıştır. Kamera aracılığıyla QR kod verilen ürünlerin ayrımının yapılması sağlanacaktır. Çalışma için Festo markasının Robotino isimli robotu kullanılmıştır ve algoritma NI LabVIEW ortamında geliştirilmiştir. Algoritmanın testi simülasyon ortamında ve fiziksel ortamda yapılmıştır.

Malzeme taşıma elemanı seçimi, üretim sürecinde çok önemlidir. Uygun olmayan malzeme taşıma ekipmanının seçimi, üretim süreci süresini de bozacaktır. Ayrıca, seçimin uygunsuz olması, malzeme taşıma maliyetinin artmasına neden olacaktır. Genellikle imalatta kullanılan dört malzeme taşıma ekipmanı vardır, bunlar endüstriyel forkliftler, otomatik yönlendirmeli araçlar, konveyörler, vinçler ve yük asansörleridir. Bu araştırma ise fabrikada istasyonlar arası taşıma yapacak bir mobil robotun uygulamasını içermektedir.

## 2. ÜRETİM SÜREÇLERİ, ROBOT BİLEŞENLERİ VE MAKİNE ÖĞRENMESİ

### 2.1. Robot Tanımı ve Robot Bileşenleri

matematiksel olarak modellenen fiziksel çevrede çalışan; yazılım ve donanım birimleri sayesinde belirlenen görevleri yerine getiren sistemlerdir. Bu çerçevede uygulama alanına göre robot tasarımları değişmekle beraber genel çerçevede gezer ve sabit olmak üzere robotlar çalışma şekline göre ikiye ayrılmaktadır. Sabit robotlar belirlenen görevi konumlarını değiştirmeden yaparken, gezer robotlar ise birden fazla konumda çalışabilmektedirler.. Gezer

robotlar uygulama alanına göre hava, kara ve deniz araçları şeklinde üçe ayrılır. Havada çalışan gezer robotlar çeşitli güvenlik, lojistik, meteoroloji faaliyetleri gibi çalışmalarda kullanılırken, su altı gezer robotları canlılık araştırmaları, arkeolojik keşifler ve liman güvenliği gibi uygulamalarda kullanılmaktadır.

Karada çalışan gezer robotlar arasında en yaygın kullanılan tür tekerlekli tasarıma sahip robotlardır. Kullanım amacına göre şekillenen tasarım doğrultusunda; gövde dizaynı, kullanılan motor cinsi, kontrol birimi, tekerlek türleri ve sayıları değişebilmektedir.

### **2.3. Makine Öğrenmesi**

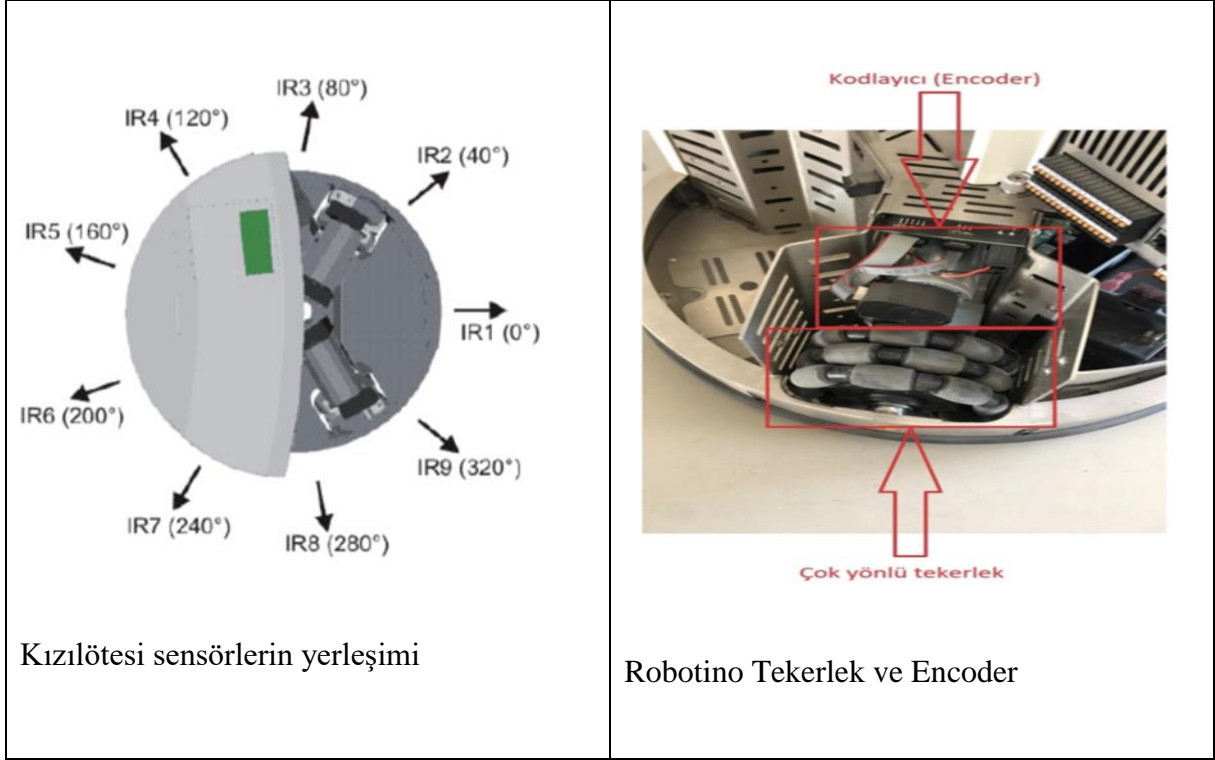
Makine öğrenmesi, çevredeki ortamdan öğrenerek insanın zekasını taklit etmek için tasarlanmış, gelişen bir hesaplama algoritmasıdır. Makine öğrenmesini başka bir şekilde tanımlayacak olursak, bir makine öğrenmesi algoritması, belirli bir sonucu üretmek amacıyla programlanmadan istenilen bir görevi gerçekleştirmek için girdi verilerini kullanan bir hesaplama sürecidir (El Naqa and Murphy, 2015).

## **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

### **3.1. Mobil Robot Hakkında Bilgiler**

Bu çalışmanın fiziksel olarak test edilebilmesi için Festo Robotino mobil robotu kullanıldı. Festo Robotino, kullanıcılarına elektronik bir kontrol ünitesini kontrol etmeyi ve üzerinde bulunan kodlayıcılar, motorlar ve sensörler vasıtasıyla çeşitli çalışmalar yapabilmelerine olanak sağlayan bir mobil robottur.

Festo Robotino, üç bağımsız tekerleğe sahip bir mobil robottur. Bu, kontrol edilebilir serbestlik derecelerinin toplam serbestlik derecelerine eşit olduğu anlamına gelir. Bu üç tekerlek sayesinde kendi etrafında dönebildiği gibi her yöne gidebilir. Robotino hareket etmek için çok yönlü sürücü kullanır. Etrafında çarpmaya karşı durmasını sağlayan bir tampon sensör bulunur. Etrafında bulunan cisimler ile arasında olan mesafesini ölçmesi için 40 derece aralıklarla yerleştirilmiş 9 adet kızılötesi mesafe sensörleri bulunur. Üzerinde görüntü işleme için kullanılabilen bir adet renkli kamera vardır. Bir bilgisayar sistemi aracılığıyla kontrol edilebilir (Festo, 2010).

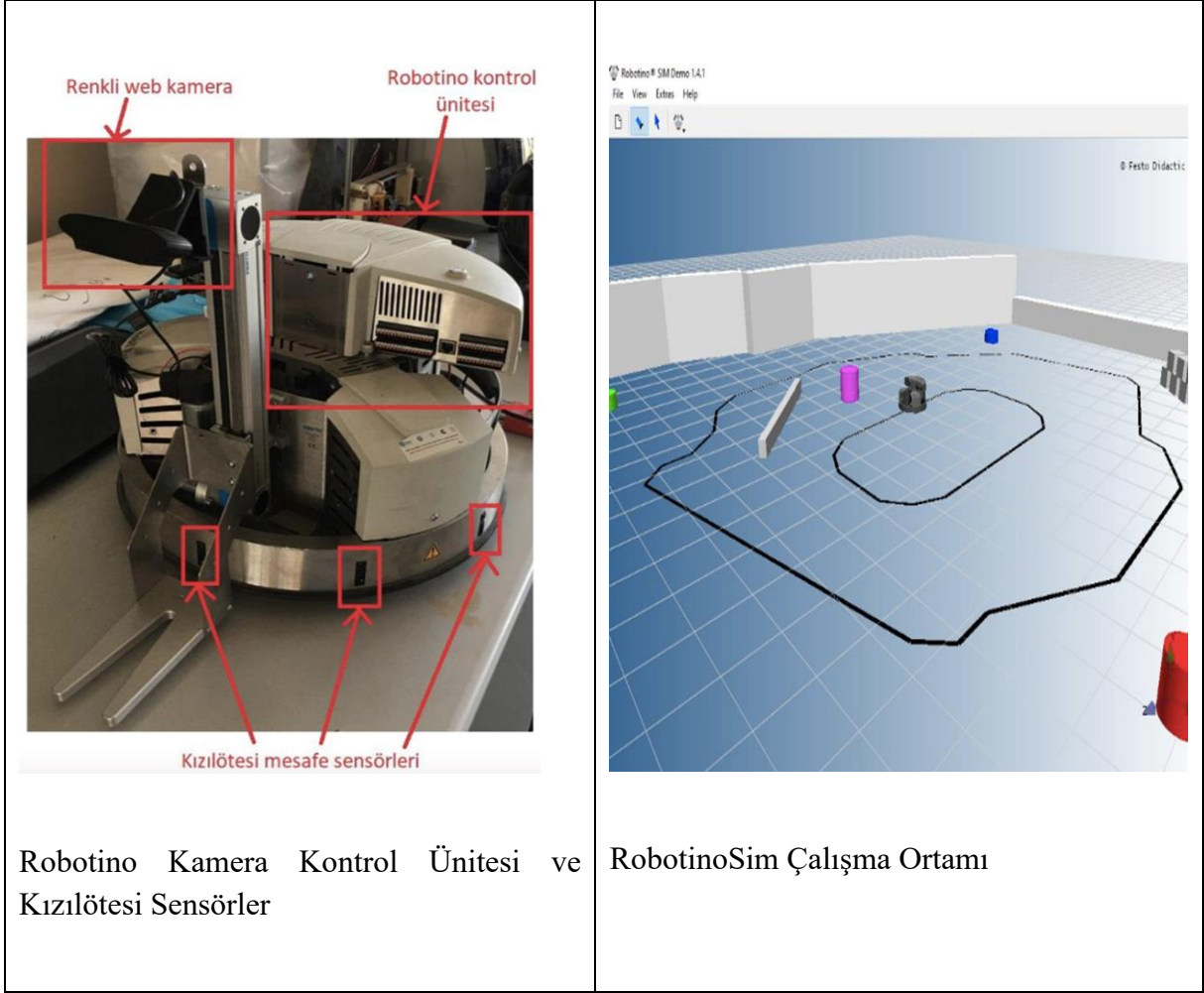


Robotunun sürücü ünitesinde motor dönüş sayımının yapılması için sürücü ünitesi kodlayıcılar ile donatılmıştır. Mobil robotun ne kadar yol aldığı bu kodlayıcılar aracılığıyla tekerleklerin dönüş hızından hesaplanır. Robotun katettiği kısa yollar zamanla entegre edilir. Bu durum mobil robotun başladığı noktaya göre bulunduğu noktanın belirlenmesini sağlar. Robotunun odometri birimi üç motor kodlayıcısından aldığı veriler ile (x,y) koordinat düzleminde ne kadar yol aldığını tespit edebilir (Ali ve Ali, 2015).

Festo'nun Robotino bu çalışmada deney yapmak için kullanılan platformdur. Robotino, dahili çarpışma önleme sensörlerine sahip bir kauçuk koruma şeridi ile çevrelenen lazer kaynaklı paslanmaz çelikten yapılmış bir çerçevenin üzerine inşa edilmiştir. Maksimum 30 kg yük taşıma kapasitesine sahiptir. 450 mm çapında olup yüksekliği 290 mm'dir (Abdo vd., 2020).

Kullanılan kamera bir Logitech R HD Pro Webcam C920'dir. Yazılım tarafından işlenen, robotino görünümü ile uygulanan ve PLC üzerinde çalışan canlı bir görüntü oluşturur. PLC, FESTO'nun web sitesinde okunabilen özel donanıma sahip bir bilgisayardan (gömülü PC) oluşur (Norell, 2018). Robotino, kablosuz LAN üzerinden bir bilgisayarda C, C++, Java, .NET, Microsoft Robotics Developer Studio, RobotinoView, MATLAB-Simulink, Labview ve ROS yazılımları ile programlanabilir. Bu programlar, motor kontrolörüne sinyal iletmenin yanı sıra sensör değerlerini görüntüleme, değiştirme ve değerlendirme yeteneğine sahiptir. Bu programların kapasitelerine göre Robotino ile oluşturulacak çalışmaların kapasitesi artırılabilir. Doğru programlandığında, Robotino atanan görevleri bağımsız olarak tamamlar.



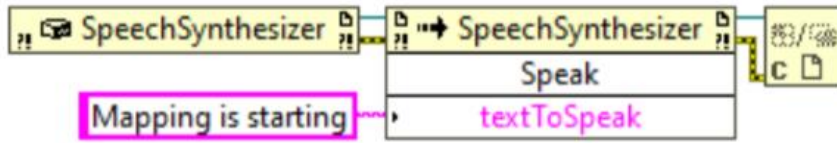


RobotinoSim Demo ise robotino mobil robotunun hareketlerini gerçek fizik motoruyla simüle eden bir programdır. Ağırlıklı olarak yazılı programları test etmek ve dijital alıştırmalar yapmak için kullanılır. Bu program ile gerçek çalışma ortamına dayalı bir çevre modellemek mümkündür (Sim, 2013). RobotinoSim Demo çizgi izleme, objelerden kaçınma, odometri aracılığıyla konuma gelme, görüntü işleme gibi bir çok farklı senaryoyu simüle etmek için kullanılabilir. RobotinoSim Demo aracılığıyla robotino için geliştirilen programlar daha hızlı bir şekilde test edilme şansı bulur. Programda test edilen programlar fiziksel karşılıkların çalışmasıyla hemen hemen aynı sonucu vermektedir. Bu testler için güvenli bir ortam sunar ve ek bir denetim gerektirmez (Sarainen, 2021).

### 3.2. Çalışmada Kullanılan NI LabVIEW Hakkında Bilgiler

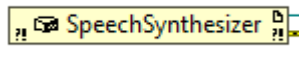
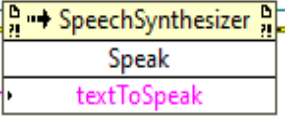
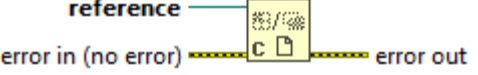
LabVIEW yazılım geliştirme sürecini genel kapsamda düzene sokarak, kullanıcılarının daha az zamanda daha fazla projeler üretmesine olanak sağlar. LabVIEW programında, diğer yazılım programlarına kıyasla üretkenlikte önemli bir fark sağlayan birkaç alan vardır.

Yapılan bu çalışmada metinden konuşmaya sentezleyicilerin rolü çok önemlidir. Çünkü servis robotunun kullanıcılarla iletişim kurması gerekmektedir. Mobil robotun üzerinde görsel bir kullanıcı arayüzü bulundurup kullanıcılara yazıyla bir mesaj verilmektense sesle bildirimde bulunmak daha uygun görülmüştür. Ayrıca mobil robotun hangi işlemi yaptığını da bildirmesi, kullanıcılara hangi eylemi gerçekleştirmek üzere olduğunu da bilgisini vermektedir. LabVIEW’de metinden konuşmaya çevirmenin çeşitli yolları vardır (Panoiu vd., 2016). Yapılan bu tez çalışmasında LabVIEW programı aracılığıyla .Net üzerinden Speech Synthesizer uygulaması kullanılmıştır. Metinden konuşmaya çeviren program için aşağıdaki şekilde verilen bloklar kullanılmıştır.



#### Haritalamanın Başladığını Sesli Olarak Bildiren Algoritma

Tablo 3.1. Metinden konuşmaya sentezleyici alghritmada kullanılan LabVIEW blokları

	<p><b>Constructor Node</b></p> <p>Bir .NET nesnesinin örneğini oluşturur. Bu düğüm, bir .NET nesnesinin oluşturulacağı yapıcuyu tanımlar.</p>
	<p><b>Invoke Node</b></p> <p>Bir yöntemi veya bir eylemi çağırır. Çoğu yöntemin ilişkili parametreleri vardır.</p>
<p><b>Close Reference</b></p> 	<p><b>Close Reference</b></p> <p>Açık bir VI, VI nesnesi, açık bir uygulama örneği veya bir .NET ya da ActiveX nesnesiyle ilişkisini kapatır.</p>

Burada Constructor Node bloğu ile .Net üzerinden SpeechSynthesizer seçeneği seçilir. SpeechSynthesizer seçildikten sonra Assembly kısmı için de System.Speech 4.0.0.0 seçilir. Daha sonra Invoke Node bloğu referans girişinden Constructor Node bloğuna bağlanır. Bu sayede Invoke Node bloğunda text to speak girişi açılmış olur. Bu girişe bağlanılan string değişkenlerinde yazılan metinler programın çalıştırılmasıyla konuşmaya çevrilir. Bu çalışmada sesli bildirimler için İngilizce dili kullanılmıştır.

### 3.3. Makine Öğrenmesi

Çıktıları bir sonraki döngünün girdisi olarak sürekli iyileşen bir süreci sürekli olarak sağlayan algoritmadır. Bu çalışmada bu algoritmadan yararlanılmıştır.

### 3.4. Çalışma Sürecine Geliştirilen Makine Öğrenmesi Algoritması

Bu çalışma kapsamında geliştirilmiş olan makine öğrenmesi algoritmasında denetimsiz öğrenmeden yararlanılmıştır. Makine öğrenmesi aracılığı ile iş emri ile girilen verilerden yola çıkılarak bir tahmin algoritması yazılmıştır. Bu algoritma sayesinde mobil robotun yükü aldığı noktalar arasında en çok seçilen nokta robotun iş emrini tamamladıktan sonra bekleyeceği nokta olmuştur. Bu nokta şu şekilde belirlenir. Örneğin sürekli yükleme noktası üzerinden aldığı yükü taşıması gereken robot bu noktadan çok iş emri aldığını öğrenerek bir sonraki bekleme noktasının burada olması gerektiğini tahmin ederek bu noktaya yeni iş emrini bekler. Ancak iş emri daha çok yükleme noktası yerine başka bir noktadan gelirse o noktada bir yoğunluk olduğunu ön görerek bekleme noktasını burası olarak belirler. Bu algoritmanın çalışması için verilen bütün iş emirlerinin kayıt altına alınması gerekmektedir. Daha sonra kayıt altına alınan bu veriler içinde en çok tekrar eden iş emri belirlenir.

## 4. ÇALIŞMANIN UYGULAMASI

Bu çalışma kapsamında geliştirilen algoritmaların testi öncelikle güvenli olması ve hızlı tepki verebilmesi açısından RobotinoSIM Demo programında test edilmiştir. Bu programda QR kodunu kullanabilmek ve robotun fiziksel açısı, yeni bir parkur oluşturmak gibi eylemler mümkün olmadığı için algoritmanın tamamı test edilmiştir.

Algoritmanın tamamı için gerekli olan alt algoritmalar tasarlanıp RobotinoSIM Demo ile sınanmıştır. Bu algoritmalar tezin üçüncü bölümünde bahsedilen çizgi izleme algoritması, haritalama algoritması, metinden konuşma sentezleyici algoritma, bir noktadan bir noktaya gitmek için yol izleme algoritması, iş emrini alma ve bunu uygulamak için gerekli algoritmadır.

RobotinoSIM ile yapılan çalışmada QR kod kullanımı test edilemeyeceği için çalışma noktalarının konumları ve isimleri elle girilmiştir. Konumlar girilirken harita üzerinde 4 farklı nokta seçilmiştir. Haritalama yapıldıktan sonra bu konumlar arasında Robotino çalıştırılmıştır.

Bu algoritmaların birleştirilmesiyle genel algoritmanın iş akış şeması oluşturulmuştur. Robotik laboratuvarında yapılan fiziksel test için öncelikle siyah bant ile mobil robot için bir çalışma ortamı hazırlanmıştır. Bu çalışma ortamı çizgi izleme algoritmasının çalışılabilirliğini test etmek için girintili çıkıntılı bir harita tercihi yapılmıştır. Haritası siyah bant ile çizilen ortama çalışma noktalarının yerlerini belirlemek için QR kodlar yerleştirilmiştir. Yapılan isimleri

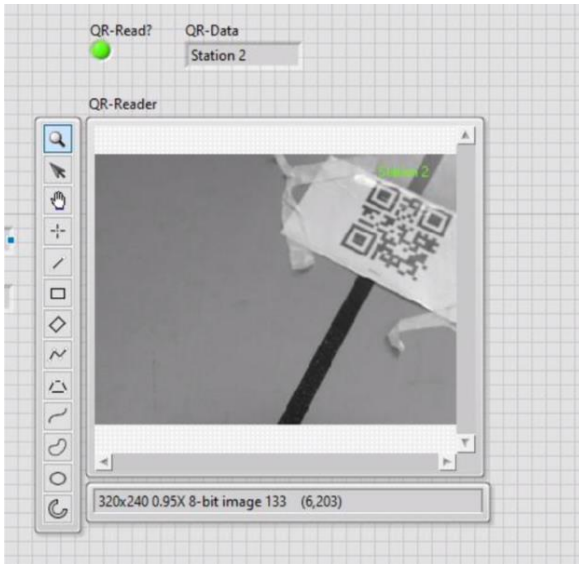
değişkenlik gösterebilir. Test için çalışma noktaları olarak 3 nokta belirlenmiştir. Bu noktalar yükleme algoritma için; çalışma noktaları sayıları, çalışma noktalarının konumları, çalışma noktalarının noktası, istasyon 1 ve istasyon 2 olarak isimlendirilmişlerdir. Taşımak için kullanılan malzemeler temsili olarak QR kodlar ile belirlenmiştir. Bu QR kodlar A, B, C, D gibi alfabetik harflerle gösterilmiştir ve işlem yapıldıktan sonra oluşan ürünleri yine temsili olarak ABC, BD, AC gibi harflerin birleşmesiyle sağlanmıştır. Fiziksel test sırasında haritalama, çalışma noktalarının belirlenmesi ve iş emrine uygun olarak mobil robotun bu çalışma noktaları arasında çalışması gözlemlenmiştir.



Fiziksel test için hazırlanmış çalışma alanı



Fiziksel test sırasında mobil robot haritalama durumunda



Haritalama esnasında QR kod okuyucu ekran görüntüsü

Gelecekte yapılan çalışmalar için algoritmayla ilgili bir acil durum durdurma komutu eklenmesi gerekmektedir. Mobil robot çalışma sırasında hareketli olacağı için acil bir durumda sesli bir komutla mobil robotun durdurulması için bir algoritma tasarlanmasına ilgili çalışma yapılabilir. Bu sayede çalışan bir taşıma aracının acil durum durumunda durulması sağlanabilir. Yapılan bu test çalışmasının süresini kısaltmak için çalışma yapılacak alan kısıtlı tutulmuş ve alanın haritalaması yapılması için çizgi izleme yöntemi belirlenmiştir. İç mekanda çalışması istenilen bu robot için EZKH yöntemi kullanılarak 360 derece lidar, kızılötesi sensörler gibi sensörlerle içinde bulunduğu kapalı ortamın haritasının çıkarılması sağlanabilir.

Mobil robot için forklift kullanılarak taşıyacağı cisimlerin otonom bir şekilde alınıp, tekrardan yerleştirilmesi sağlanabilir. Buna ek olarak robotun dinamik ortamda çalışabilmesi için yapılmış bu çalışma geliştirilebilir. Görüntü işleme veya robot üzerinde bulunan kızılötesi sensörler aracılığıyla dinamik ortamda engellerden kaçınma algoritması üzerinde çalışılabilir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, bir fabrikada istasyonlar arası taşıma yapması istenen bir servis robotunun, bilinmeyen bir çevrede içinde bulunduğu alanı haritalaması, bu çevre içerisinde nerede olduğunu bilmesi, harita üzerinde eşya taşımak için kullanılan noktaları QR kodlar aracılığıyla öğrenmesi ve daha sonra öğrendiği bu noktalar arasında eşya taşıma işlemini yapması için bir algoritma geliştirmek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışma kapsamında geliştirilen algoritmaların testi öncelikle güvenli olması ve hızlı tepki verebilmesi açısından RobotinoSIM Demo programında test edilmiştir. Bu programda QR kodunu kullanabilmek ve robotun fiziksel açısı, yeni bir parkur oluşturmak gibi eylemler mümkün olmadığı için algoritmanın tamamı Ege Üniversitesi Robotik Laboratuvarında bulunan Festo Robotino ile test edilmiştir. Algoritmanın tamamı için gerekli olan alt algoritmalar tasarlanıp RobotinoSIM Demo ile sınanmıştır. RobotinoSIM ile yapılan çalışmada QR kod kullanımını test edilemeyeceği için çalışma noktalarının konumları ve isimleri elle girilmiştir. Konumlar girilirken harita üzerinde 4 farklı nokta seçilmiştir. Haritalama yapıldıktan sonra bu konumlar arasında Robotino çalıştırılmıştır. Bu algoritmaların birleştirilmesiyle genel algoritmanın iş akış şeması oluşturulmuştur. Robotik laboratuvarında yapılan fiziksel test için öncelikle siyah bant ile mobil robot için bir çalışma ortamı hazırlanmıştır. Bu çalışma ortamı çizgi izleme algoritmasının çalışılabilirliğini test etmek için girintili çıkıntılı bir harita tercihi yapılmıştır. Haritası siyah bant ile çizilen ortama çalışma noktalarının yerlerini belirlemek için QR kodlar yerleştirilmiştir. Yapılan isimleri değişkenlik gösterebilir. Test için çalışma noktaları olarak 3 nokta belirlenmiştir. Bu noktalar yükleme algoritma için; çalışma noktaları sayıları, çalışma noktalarının konumları, çalışma

noktalarının noktası, istasyon 1 ve istasyon 2 olarak isimlendirilmişlerdir. Taşımak için kullanılan malzemeler temsili olarak QR kodlar ile belirlenmiştir. Bu QR kodlar A, B, C, D gibi alfabetik harflerle gösterilmiştir ve işlem yapıldıktan sonra oluşan ürünleri yine temsili olarak ABC, BD, AC gibi harflerin birleşmesiyle sağlanmıştır. Fiziksel test sırasında haritalama, çalışma noktalarının belirlenmesi ve iş emrine uygun olarak mobil robotun bu çalışma noktaları arasında çalışması gözlemlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda gelecekteki çalışmalar için için algoritmayla ilgili bir acil durum durdurma komutu eklenmesi gerekmektedir. Mobil robot çalışma sırasında hareketli olacağı için acil bir durumda sesli bir komutla mobil robotun durdurulması için bir algoritma tasarlanmasına ilgili çalışma yapılabilir.

## **KAYNAKÇA**

- [1] El Naqa, I., & Murphy, M.J. (2015). What Is Machine Learning?, Machine Learning in Radiation Oncology, 3-11.
- [2] Festo. (2010). Robotino® View2 EN 223.
- [3] Ali, T.Y., & Ali, M.M. (2015). Robotino obstacles avoidance capability using infrared sensors, 2015 IEEE Jordan Conference on Applied Electrical Engineering and Computing Technologies, AEECT 2015.
- [4] Abdo, A., Ibrahim, R., & Rawashdeh, N.A. (2020). Mobile Robot Localization Evaluations with Visual Odometry in Varying Environments Using Festo- Robotino, SAE Technical Papers, 2020-April(April).
- [5] Sarainen, A. (2021). Installation of Robotino 4.0. LAB University of Applied Sciences.
- [6] Panoiu, M., Rat, C.L. & Panoiu, C. (2016). A comparative study of text-to- speech systems in labview, Advances in Intelligent Systems and Computing, 356: 3-11.

# SIGMUND FREUD'UN TEKİNSİZLİK KAVRAMI BAĞLAMINDA 'US'(2019) FİLMİNİN ANALİZİ

## ANALYSIS OF THE MOVIE 'US' (2019) IN THE CONTEXT OF SIGMUND FREUD'S CONCEPT OF THE UNCANNY

**Meryem Melek Köse** (Yüksek Lisans Öğrencisi)

Yıldız Teknik Üniversitesi

**Doç. Dr. Yelda Yanat Bağcı**

Yıldız Teknik Üniversitesi

### ÖZET

Kökeni Almanca olan tekinsizlik (*unheimlich*) kelimesi rahatsız edici, ürkütücü, anlamlarına gelmektedir. Bu kelimeyi ilk olarak 1835 yılında Alman felsefeci Friedrich Schelling kullanmıştır. Daha sonra kelime psikoloji alanında kullanılmaya başlanmıştır. Sigmund Freud 1919 yılında yayınladığı 'Tekinsizlik Üzerine' (*The Uncanny*) adlı makalesinde kelimenin anlamını kökeni üzerinden inceleyerek tekinsizliği açığa çıkaran durumları açıklamıştır.

Bu çalışmada tekinsizlik kavramının bir filmde ne şekillerde yer alabileceği araştırılmıştır. Örneklem olarak 2019 yılında vizyona giren, yönetmenliğini Jordan Peele'in üstlendiği 'Us' filmi, içerik çözümlemesi yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışmada ilk olarak tekinsizlik kavramı tanımlanmıştır. Ardından, araştırma yöntemi olarak kullanılan içerik çözümlemesinden bahsedildikten sonra 'Us' filminin konusu ve hikâye akışı verilmiş, tekinsizliğe bağlı kavramların filmin içerisinde tekinsizlik hissi oluşturabilecek sahnelerdeki kullanımını Freud'un tekinsizlik kavramı bağlamında analiz edilmiştir.

Bu çalışmanın amacı tekinsizlik kavramının bir film aracılığıyla nasıl yeniden üretildiğini ve filmin yapısına nasıl hizmet ettiğini incelemektir. Kurmaca anlatı aracılığıyla yaratılan tekinsizlik hissinin filmleri nasıl etkilediği 'Us' in analizi ile açıklanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Tekinsizlik, Sigmund Freud, Sinema, Psikanaliz

### ABSTRACT

The word uncanny (*unheimlich*), which is of German origin, means disturbing, frightening. This word was first used by German philosopher Friedrich Schelling in 1835. Later, the word began to be used in the field of psychology, and Sigmund Freud, in his article 'The Uncanny' published in 1919, explains the situations that reveal the uncanny by examining the meaning of the word in terms of its origin.

In this study, it was investigated how the concept of the uncanny could take place in a movie. As an example, the movie 'Us', released in 2019 and directed by Jordan Peele, was analyzed using the content analysis method. In the study, the concept of uncanny was first defined. After mentioning the content analysis used as a research method, the subject and story flow of the movie Us are

given, and the use of concepts related to the uncanny in scenes that may create a feeling of uncanniness in the movie is analyzed in the context of Freud's concept of the uncanny.

The aim of this study is to examine how the concept of the uncanny is reproduced through a film and how it serves the structure of the film. How the feeling of uncanniness created through fictional narrative affects films is explained through the analysis of "Us".

**Keywords:** Uncanny, Sigmund Freud, Cinema, Psychoanalysis

## GİRİŞ

Tekinsizlik birçok araştırmacının tartıştığı ve tanımlamaya çalıştığı bir kavramdır. Bu kavram Türkçe’de gündelik kullanımıyla tekin olmayan; uğursuz, güvenilir olmayan, anlamlarına gelir (TDK, 2023). Kavramın kökenini örnekler ve vakalar üzerinde çalışmış olan Freud, tekinsizliğin net olarak bir tanımının olmadığını vurgulamakla birlikte, korkularla ilişkili pek çok şeyi anlatmak için kullanıldığını belirtmiştir. Tekinsizlik kavramının tanımındaki belirsizliklere rağmen, korku, kaygı, bilinmeyen, tanıdık olmayan, güvenilirmez gibi kavramların tekinsizliği tanımlarken kullanıldığını bilmek tekinsizliğin hangi durumlarda açığa çıktığına dair bizlere ipucu vermektedir.

Tekinsizlik, edebiyat, resim, heykel, fotoğraf, sinema gibi sanat dallarında sıkça incelenen bir kavram olmuştur. Freud, tekinsizliğin sanat alanında ele alındığında daha geniş kapsamlı ve gerçek hayattakinden daha yaratıcı şekilde kullanılabileceğini şu ifadelerle vurgulamıştır: “En önemlisi; edebiyat, gerçek hayattaki tekinsizlikten daha yaratıcı bir alana sahiptir, çünkü tekinsizi tamamen içine alarak gerçek hayatta hiç rastlanmayan daha başka bir noktaya taşıyabilir” (Jentsch ve Freud, 2019: 71). Sanatın yaratıcılık olanaklarını kullanarak tekinsizliği başka bir noktaya taşıyabileceği önemli alanlarından biri de hiç kuşkusuz sinemadır. Tekinsizlik ile ilgili sinema alanındaki çalışmalara bakıldığında tekinsizliğin özellikle korku ve gerilim ile ilişkili filmler üzerinden incelendiği dikkat çekmektedir.

Tekinsizlik kavramı günümüzde hala tartışmaya açıktır ve farklı sanat dallarında yorumlamaları yapılmaktadır. Bu bağlamda alana katkı sağlayacağı düşünülen korku ve gerilim türündeki film ‘Us’, içerik çözümleme yönteminden yararlanılarak analiz edilmiş ve filmdeki tekinsizlik oluşturan unsurlar Freud’un tekinsizlik kuramı bağlamında tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışma tekinsizlik kavramına ilişkin bilgi birikimine katkı sağlayarak, sinemada tekinsizliğin kullanım alanlarına dair yeni bir örnek kazandırmayı hedeflemektedir.

Not: Bu çalışma aynı isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

## TEKİNSİZLİK

Tekinsizlik kelimesi ilk olarak 1835 yılında Alman felsefeci Friedrich Schelling’in *Einleitung in die Philosophie der Mythologie* (Mitoloji Felsefesine Giriş) isimli kitabında “sır olarak ya da gizli kalması gerektiği halde açığa çıkmış her şey” (Jentsch ve Freud, 2019: 39) olarak tanımlanmıştır. Daha sonra Ernest Jentsch, bu kavramı 1906’da Tekinsizliğin Psikolojisi (*On the Psychology of the Uncanny*) adlı makalesinde yazarak psikoloji alanında kullanımını başlatmıştır. Jentsch’in ardından Freud 1919 yılında yazdığı Tekinsizlik Üzerine (*The Uncanny*) adlı makalesinde tekinsizlik (*unheimlich*) kavramını açıklamış ve geliştirmiştir.



Jentsch (1919) Tekinsizliğin Psikolojisi Üzerine adlı makalesinde tekinsizliği E.T.A. Hoffmann'ın 1816 yılında kaleme aldığı kısa öyküsü Kum Adam (*Der Sandmann*) kitabı üzerinden yorumlamış ve hikayedeki tekinsizliği oluşturan unsurları tespit etmiştir. Jentsch Kum Adam öyküsünü yorumlarken buradaki tekinsizliğin 'belirsizlik' sonucunda açığa çıktığını savunmuştur. Freud (2019) Jenstch'in tekinsizliği belirsizlik üzerinden açıklamasını yetersiz bulmuş, o da Jentsch'in yaptığı gibi Kum Adam hikayesini tekinsizlik üzerinden incelemiş ve 1919 yılında yayınlanan Tekinsizlik Üzerine makalesini yazmıştır. Freud, bir yandan tekinsizlik kavramını (*unheimlich*) Almanca kökeni üzerinden incelemeye alırken, diğer yandan da kavramın sanat alanında incelemelerinin önünü açmıştır. Freud, alışılmadık dışında ve tanıdık olmayan şeylerin tekinsiz olması için bu özelliklere eklenmesi gereken başka bir şeylerin de olduğunu söylemiştir (Jentsch ve Freud, 2019: 34, 35).

Freud'un (1919) incelemelerine göre, semantik (anlambilimsel) köken itibarıyla tekinsizlik kavramı Almanca *heim* (ev) kelimesinden gelmektedir. Freud, ev/kuva anlamına gelen '*heim*' kelimesinden türeyen *heimlich* kelimesinin güvenilir, bilindik, tanıdık olan manasına geldiğini ve bu kelimenin de -un ekini alarak tanıdık olmayan, bilinmeyen anlamlarına gelen *unheimlich* kelimesini oluşturduğunu yazmıştır (Jentsch ve Freud, 2019: 39). Freud *heimlich* kelimesinin birincisi, bilindik, aşına olunan ve kabul edilen; ikincisi, gizlenen, görünürde olmayan olmak üzere iki anlamda ele almış ve birinci anlamının tekinsiz (*unheimlich*) anlamının zıddı olarak kullanıldığını belirtmiştir (Jentsch ve Freud, 2019: 39). İkinci anlamı (gizlenen, görünürde olmayan) sayesinde zıt gibi gözükken *heimlich* ve *unheimlich* kavramı bir yerde kesişir; "dolayısıyla *heimlich* olan her şey *unheimlich*, yani tekinsiz olur" (Jentsch ve Freud, 2019: 39). 'Un' ön ekinin basit bir dilsel oyun değil, bir bastırma göstereni olduğunu vurgulayan Freud, tekinsizi bir zamanlar bilinenin, "gizli bir tanıdık"ın (*heimlich-heimisch*) geri gelerek huzursuzluk duygusu meydana getirmesi" olarak tanımlamıştır (Freud, 1999: 351, 352 aktaran Ümer, 2018: 66). Freud'un açıklaması *heimlich* ve *unheimlich* kavramlarının birini anlamak için diğerine de bakmanın gerekliliğini göstermektedir.

Jenstch, *Tekinsizliğin Psikolojisi Üzerine* (2019: 12) adlı makalesinde insanların bu duygu türüne yaklaşımlarının çok büyük farklılıklar taşımasının bu olgunun incelenmesini güçleştirdiğini söylemektedir. Benzer bir şekilde, Freud da tekinsizliğin tanımının net bir şekilde yapılmasının zorlayıcı olduğunu, bundan dolayı da konuyla ilgili farklı kişilerin fikirlerinin alınması ve pek çok örneklerin araştırılması gerekliliği üzerinde durmuştur (Jentsch ve Freud, 2019: 34).

Freud, *Tekinsizlik Üzerine* (2019) adlı makalesinde tekinsizliği oluşturan durumlardan bahsederken sıkça "bastırılanın geri dönüşü" ifadesi üzerinde durmuştur: "(...) Tekinsiz, aslında ne yeni ne de yabancı bir şeydir, yalnızca zihinde aşına olunan, eskiden beri yerleşik fakat bastırılma süresinde yabancılaşan bir kavramdır. (Jentsch ve Freud, 2019: 60).

Bu çalışmada söz konusu filmin analizi Freud'un tekinsizlik hissini oluşturan unsurlardan saydığı belirsizlik, tanıdık olanın yabancılığı, bastırılanın geri dönüşü, tesadüfler bağlamlarında yapılmıştır.

## YÖNTEM

İçerik çözümleme yöntemi toplum bilimsel araştırmaların her alanında kullanılan bir araştırma yöntemidir. İletişim araçlarının yaygınlaşmasıyla birlikte önem kazanan bu yöntem çoğunlukla kitle iletişim araçlarının ileti ve içeriklerinin araştırılmasında kullanılmaktadır. Bu kitle iletişim araçlarının arasında dergi, gazete, radyo, televizyon, sinema filmleri ile videolarla beraber siyasal

konuşmalar, demeçler gibi araştırma konularında içerik çözümlemesi yapılabilmektedir (Aziz, 2020: 119,132.).

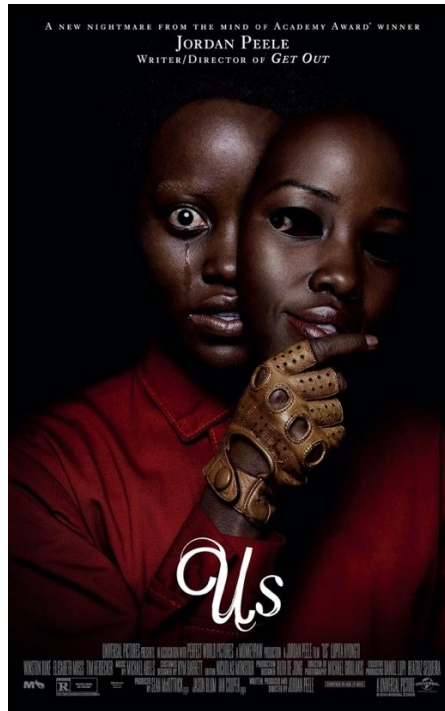
İçerik çözümlemesinin farklı tanımlamaları bulunmaktadır. Tanımlamalardan en eskisi, bu yöntemin bilimsel olarak kullanılmaya başlanmasında oldukça katkısı bulunan Bernard Berelson tarafından “iletişimin açıklanan içeriğinin yansız, dizgeli (sistematik) sayısal tanımlarını yapan bir araştırma tekniği olarak belirtilmektedir” (Aziz, 2020: 120,121).

İçerik çözümlemesi, araştırmanın problemi ve amacı belirlendikten sonra, şu dört basamakla gerçekleştirilir: Örneklemin belirlenmesi, Kategorilerin Belirlenmesi, Çözümleme ya da Kayıt Biriminin Belirlenmesi, Sayım Sisteminin Belirlenmesi. (Öğülmüş, 1991: 219). Bu çalışmada içerik çözümleme yönteminin ilk basamağı olan örneklem belirlenmesinde *Us* filmi seçilmiş, ikinci basamak olarak tekinsizliğin aranacağı maddeler belirlenmiş, üçüncü basamak olarak bu maddeler filmin sahneleri üzerinde tespit edilmiş ve son olarak tekinsizliği oluşturan maddelere (kategorilere) yerleştirilmiştir.

## ARAŞTIRMA VE BULGULAR

### Us Filminin Konusu

Dört üyesi olan Wilson ailesi tatil yapmak için yazlıklarına gider. Anne Adelaide küçükliğinde bu tatil yerinin sahildeki lunaparkta kaybolmuştur. Kaybolduğu yerde kendisine ikizi kadar benzeyen biriyle karşılaşmış ve bu olay Adelaide’ı hayatı boyunca etkileyen bir travmaya dönüşmüştür.



Şekil 1: Us Filminin Afişi (Url-1)

Yıllar sonra ailesiyle buraya (Santa Cruz) tatil yapmaya gelen Adelaide, sahile gitmek istemezken kocası Gabe onu bir şekilde ikna eder. Adelaide’ın burada bulunmaktan rahatsız olduğu çok açıktır; sürekli tuhaf tesadüflerle karşılaşır, huzursuzdur. Bir akşam Gabe’e oradan gitmek istediğini söyler ve küçükken sahilde kaybolmasıyla ilgili anısını anlatır. Tam bu esnada elektrik

-tıpkı kaybolduğu yerde benzerini gördüğü andaki gibi- kesilir. Evlerinin bahçesinde dört kişinin beklediğini görürler. Bu dört kişi Wilson ailesinin tıpatıp benzeridir. Adelaide'ın küçükken kaybolduğu yerde benzerini görmesiyle başlayan bu savaş benzerlerden birinin ölmesiyle sonlanacaktır.

## **Us Filminin Hikayesi**

Filmin açılış sahnesinde reklamlar dönen televizyona yavaş bir kamera hareketiyle yaklaşılır. Hava durumu haberlerinde bir fırtına olacağından bahsedilir. Televizyonda "Call 11 News Tonight 11 AT 11" yazısı görünür. Filmin ilerleyen kısımlarında 11:11 sembolü sıkça karşımıza çıkacaktır. Televizyon ekranında "Hayırsever insanların bir araya gelerek oluşturduğu 6.000 kilometrelik bir zincir" sloganıyla HandsAcrossAmerica yardım kampanyasının reklamı çıkar. Reklamlardan sonra ekran kararır ve yansımadan televizyonu küçük bir çocuğun izlediği görülür.

ABD'nin Kaliforniya eyaletine bağlı bir şehir olan Santa Cruz sahilinin filmdeki yeri büyüktür. Santa Cruz'da filmin ana karakteri Adelaide küçükken kaybolmuştur. Adelaide Vision Quest/Find Yourself isimli korku tüneli benzeri bir yere girer, burası aynalarla kaplıdır. Etrafı incelerken elektrik kesilir ve etraf kapkaranlık olmuştur. Adelaide kendisinin benzerini görür. O günden sonra konuşamaz, anne ve babası konuşması için profesyonel destek alır.

Bütün hayatı boyunca o anı unutamayan ve benzerini ensesinde hissettiğini söyleyen Adelaide yıllar sonra evlenip iki çocuk sahibi olur. Yaz tatilinde ailecek Adelaide'ın ailesinden kalma yazlığa gelirler. Anne Adelaide ailenin lideri konumundadır. Gabe (baba) her ne kadar lider gibi gözüke de şakacı ve eğlenceli olan taraftadır. Zora ergenlik çağında 13-14 yaşlarındadır ve telefonuyla fazlaca vakit geçirmektedir. Aynı zamanda atletizmle ilgilenen bir gençtir. 9-10 yaşlarında olan Jason sihirbazlık numaralarını seven, yeni yeni küfür etmeye başlayan bir çocuktur. Aile yüzmek için Santa Cruz sahiline gidecektir. Adelaide huzursuz olur ve gitmek istemez, Gabe bir şekilde onu ikna eder. Adelaide'ın huzursuzluğu hep devam eder. Burası küçükken kaybolduğu ve benzerini gördüğü yerdir. Buraya geldiklerinden beri sürekli tesadüflerle karşılaşması onu daha da tedirgin eder.

Bir akşam Gabe'e çocukken kaybolduğu o günü anlatır; benzerinin giderek ona yaklaştığını, oradan gitmek istediğini söylerken, tıpkı çocukken aynalı yerde benzeriyle karşılaştığında elektriklerin kesildiği gibi, elektrikler kesilir. Evin önünde el ele tutuşmuş 2 yetişkin 2 çocuk olmak üzere 4 kişi dikilmektedir. Hepsi üzerlerine kırmızı tulum giymiştir. Bu kişiler Wilson ailesinin benzerleridir. Karakter olarak tamamen farklıdır; benzer olan Gabe kaba ve sinirlidir. Jason'ın benzerinin yüzünü kaplayan bir maskesi vardır (tıpkı asıl Jason'ın oyuncak maskesi gibi). Hareketleri vahşi bir hayvanı andırır; hırlar ve tuhaf bir şekilde dört ayak üstünde yürümektedir. Kibritle şömineyi yakar. Burada Jason'ın bir türlü yanmayan sihirbazlık oyuncağı akla gelir. Zora'nın ikizinin adı Umbrae'dir. Zora'nın aksine yüzünde hiç eksilmeyen tuhaf bir gülümseme vardır.



Şekil 2: Wilson Ailesinin Benzerleri. (Url-2)

Adelaide’ın benzerinin sesi tuhaf çıkmasına rağmen aralarında tek konuşabilen odur. Benzerler bir şekilde evin içine girmeyi başarırlar. Wilson ailesi oldukça korkmuştur ve karşılarında birebir görsel kopyalarını gördükleri için şaşkındırlar. Neler olduğunu çözmeye çalışırken içlerinden tek konuşabilen Adelaide’ın benzeri, anlatmaya başlar:

Bir zamanlar bir kız çocuğu olduğunu ve bu kız çocuğunun bir gölgesi olduğunu anlatır. Gölge ve diğer kızın her şeyi birbirine bağlıdır ama zıt hayatlar yaşarlar. Kız rahat bir hayat yaşarken gölge karanlıktadır. Gölge burada Adelaide ile bağını anlatmaktadır. Gölge hep aşağı taraftadır bu yüzden asıl kızdan nefret eder. Kız evlenir, çocukları olur. Aynı şekilde gölgenin de. Tek bir fark vardır; asıl kız aşık olup evlenir ama gölgenin öyle bir şans yoktur.

Her bir gölge aslının peşine düşer. Adelaide ve gölgesi evde kalır. Gölge amaçlarını açıklayan şu cümleleri kurar: “Çok uzun zamandır bugünün gelmesini bekledik, sadece tadını çıkarmak istiyoruz. Ben buna zincirlerden kurtulmak diyorum.”

Wilson ailesi yardım için komşularına gittiklerinde onların da gölgeleri tarafından öldürülmüş olduklarını görürler. Dış dünyayla bağlantı kurmaya çalışırlar. Polisi ararlar, bütün operatörler meşguldür. Haberleri açarlar, röportaj veren bir kişi ellerinde makas olan kırmızılıların insanlara saldırdığını ve kanalizasyondan çıktıklarını anlatmaktadır.

Ne olduğunun farkında olan Adelaide sahildeki ‘Find Yourself’ yazan aynalı yere girer. Küçükken benzeriyle karşılaştığı yere gider, burası labirent gibidir. Aşağı doğru iner. Yürüyen merdivenle iyice aşağı iner ve tavşanlarla dolu beyaz, aydınlık, upuzun bir koridora çıkar burası. Adelaide koridorda sınıf gibi bir yere açılan kapıya girer. Uzun yeşil bir tahta ve sıralar vardır. Adelaide’ın gölgesi tahtaya el ele tutuşarak bir oluşturan insanları çizmiştir. Gölge şunları söyler: “Bu yeri inşa edenler de insanların ta kendisi. Sanırım insan bedenini klonlamanın bir yolunu buldular. Ama ruhu klonlayamadılar. Ruh, iki beden tarafından paylaşıldı. Onlar da bizleri yarattı. Yukarıda yaşayan sizleri kontrol etmek için bizi kullanacaklardı. Kuklalar gibi. Lakin başarısız oldular ve bizleri aşağıda kendi halimize terk ettiler. Nesiller boyunca, aşağıda, hiçbir talimat almadan yaşadık. Burada herkes deliye döndü. Sonra ikimizin hikayesi başladı. O gece, Tanrı bizi bir araya getirdi. Seni düşünmekten bir an bile vazgeçemedim. O gece beni de yanında götürebilirdin.

Karşılaşmamızdan yıllar sonra bir mucize gerçekleşti. O zaman tanrıyı gördüm. Ve o da bana yolumu gösterdi. Bunu sen de hissettin. Dansımızın sonunda aşağıdakiler benim onlardan farklı olduğumu anladı. Planı hazırlamak yıllarımı aldı. Her şey kusursuz olmalıydı. Sadece seni öldürmek yeterli değildi, aynı zamanda tüm dünyanın göreceği bir imza da atmalıydım. Şimdi bizim sıramız. Yukarıda artık biz yaşayacağız. Sen olmasaydın hayatta dans edemezdim.” Bunu söylerken el işi kağıtlarından oluşan iki el ele tutuşan figürü ayırır.

Adelaide ve gölge birbirlerine saldırmaya başlar. Bu bir tür düello gibidir, birbirlerini öldürmeye çalışırlar. Düellonun sonunda gölge ölür ve Adelaide onu öldürünce hayvana benzeyen bir ses çıkarır, sanki film boyunca izlediğimiz Adelaide’ dan başka birisidir o. Sonra annesi Jason’ı saklandığı dolaptan çıkarır, filmin başından beri bir şeyleri sezen karakter olan Jason annesinde de bir tuhafılık varmış gibi emin olmayan gözlerle bakar.

Son sahnede ailenin bütün üyeleri arabadalar, Adelaide’ ın aklına küçükken ebeveynlerinin terapistle konuştukları an gelir. 15 dakika boyunca kaybolduğu zaman diliminde Addie’ nin başına ne geldiğini öğrenmek istiyorlardır ama Addie konuşmuyordur. Sonra kaybolduğu gün tekrar ekrana gelir ve aslında Addie’ nin yeraltındaki gölgesi ile yer değiştirip yukarıya çıktığı bilgisi verilir. Film boyunca izlediğimiz Adelaide aslında onun gölgesidir. Adelaide’ ın bir süre neden konuşmadığını açıklar bu da bize. Jason annesine tuhaf tuhaf bakar, bir şeyleri sezmiştir sanki. Filmin sonunda havadan çekilen görüntüyle el ele tutuşan kırmızılıların her yeri sardığı ve upuzun bir çizgi oluşturduğu, dağların arasından gözükür. Yıllar boyu bu plana önderlik eden Adelaide ölmüştür ama yeraltındakiler artık yerüstüne çıkmıştır.

## **Filmde Tekinsizliği Oluşturan Unsurlar**

### **Tesadüfler**

US filminde tekinsizlik hissini oluşturan önemli unsurlardan biri tesadüflerdir. 11 sayısı sıkça karakterlerin -özellikle Adelaide’ ın- karşısına çıkmaktadır. Bu tesadüflere örnek olarak Adelaide’ ın anne ve babasıyla lunaparkta topla hedefin vurulduğu bir oyun oynadıkları ve babanın hedefi vurmasıyla birlikte Adelaide’ ın 11 numaralı ödülü seçtiği sahne verilebilir. Bu sahenin devamında baba oyuna dalmıştır, Adelaide’ nin dikkati arka tarafa kayar ve sahile doğru gider. Yolda ilerlerken elinde “Jeremiah 11:11” yazılı bir karton tutan adam görür. Filmin bir başka sahnesinde Adelaide, Jason’ ı yatırmaya gittiği bir akşam Jason, annesine saatin 11:11’ i gösterdiğini işaret eder. Tekinsizlik bölümünde bahsedilen Freud’ un aynı sayıyla sürekli karşılaşılmaması sonucu tekinsizlik hissini açığa çıkacağını söylediği gibi Us filmindeki 11 rakamının bir tesadüf unsuru olarak kullanılması tekinsizlik hissini açığa çıkarır (Jentsch ve Freud, 2019: 56,57).

Filmdeki bir başka tesadüf örneği ise Wilson ailesiyle komşuları Tyler ailesinin Santa Cruz sahiline gittiklerinde yaşanır. Adelaide ve arkadaşı/komşusu Kitty’ nin önüne kumsalda oynayan gençler tarafından frizbi atılır. Yer örtüsündeki yuvarlaklarla aynı şekle sahip olan frizbi, yuvarlaklardan birinin tam üstüne gelir ve yuvarlığı kapatır. Adelaide ve Kitty şaşırır. Kitty: “bu aralar böyle tuhaf tesadüflerle çok karşılaşır oldum” der. Demek ki film boyunca rastladığımız tesadüfler sadece ana karakterlerin başına gelmiyordur, bu tarz tesadüfler herkes tarafından yaşanıyor. Filmde karakterlerin karşılaştıkları tesadüfler pek çok kez tekrarlandığı için ürkütücülük hissi artmış ve sanki kötü bir şey olması bekleniyormuş hissi yaratılmıştır.

## **Bastırılanın Geri Dönüşü**

Filmde tekinsizlik hissini oluşturan bir başka unsur ise bastırılanın geri dönüşüdür. Bastırılanın geri dönüşü Adelaide'ın çocukken kayb olduğu, travma yaşadığı yere tekrar gelişle gerçekleşir. Adelaide çocukken yaşadığı travmayı bastırılmış ve yetişkin haliyle tekrar o mekanla karşılaşınca bastırılan şey geri dönerek tekinsizliği açığa çıkarmıştır. Adelaide, tatil için ailesinden kalma yazlık eve geldiğinden beri huzursuzdur. Flashbacklerle ara ara Adelaide'ın aklına lunaparkta kayb olduğu gün ve o günden sonra konuşamamasıyla ilgili anlar gelir. Karşısına çıkan tesadüflerle birlikte huzursuzluğu iyice artar. Kocasını Gabe' e o gün yaşadıklarını anlatırken elektriklerin kesilmesinden hemen sonra benzeri belirir. Bu çocukken yaşadığı durumun aynısıdır. Adelaide'nin küçükken kayb olduğu yerde de elektrikler kesilmiş ve o zaman ilk kez benzerini görmüştür. Adelaide bu sefer yetişkin benzeriyle karşı karşıyadır ve bastırıldığı duygularla yüzleşmek zorundadır. Bastırılanın geri dönüşü hem karakteri hem de seyirciyi huzursuz eder, çözülmesi gereken bir problem, girdilmesi gereken bir gerginlik, açıklanması gereken bir gizem yaratır.

## **Belirsizlikler**

“Birleşik Devletler kıtasının altında binlerce kilometrelik tüneller var...Terk edilmiş metro sistemleri, kullanılmayan servis yolları ve terkedilmiş maden kuyuları...Birçoğunun bilinen bir amacı yoktur. / Birçoğunun amacı bilinmez.” Film bu sözlerle açılır. Bilinmezliğin altının çizildiği bu satırlarda korku, gizem içerikli bir filmle karşı karşıya olunduğu bilgisi verilmiştir. Bu sözlerin bilinmezliği işaret etmesi tekinsizlik hissini açığa çıkaracak bir unsurdur. Bu sözlerle açılan filmin devamında Adelaide'ın küçükken kayb olduğu zaman aralığında neler yaşadığının bilinmemesi belirsizliğin yarattığı tekinsizlik hissine bir başka örnektir. Aynı zamanda benzerlerin nasıl oluştuğu, kim/ne tarafından yönetildikleri sorusunun cevabının verilmemiş olması belirsizliğe, dolayısıyla tekinsizlik hissine neden olur. Benzerlerin yeraltından gelip asıllarını öldürmeye çalıştıkları dünyanın nereye gideceği de belirsizlikler arasında yer alır.

## **Mekanın Tekinsizliği**

Filmin tekinsiz mekanlarından biri Adelaide'ın çocukluğunda lunaparkta kayb olduğu aynalı yerdir. Bu yerin girişinde Find Yourself (Kendini Bul) yazmaktadır. Bu yazı hem filmin ilerleyen kısımlarında olacakların habercisidir hem de alışılmadık olması dolayısıyla tekinsiz bir etki uyandırır. Bir çocuk için oldukça ürkütücü olan bu mekanda her yerin aynalarla dolu olması ortamı daha korkutucu kılar. Adelaide aynaların her yerde olması dolayısıyla her yerde kendisini görmektedir. Burası aynı zamanda Adelaide'ın benzeriyle ilk kez karşılaştığı yerdir. Burada pek çok bilinmeyen vardır.Yıllar sonra Adelaide yetişkin haliyle buraya geldiğinde yıllar boyu bastırıldığı his geri dönmüş ve Adelaide'ı bulmuştur. Filmde ikinci kez bu mekana görmemiz tekinsizlik hissini artırır. Tekinsiz kavramında önemli olan tanıdık olanın alışılmamışa dönüştürülmesidir. Lunapark en başta kendisi 'heimlich'tir ve sonunda 'unheimlich' olan bir mekana dönüşür. (Erensoy, 2020)

Filmdeki bir başka tekinsiz mekan lunaparkın aşağısındaki, benzerlerin yaşadığı yeraltıdır. Burası benzerlerin yaşam alanıdır. Yerüstünde tanıdık olan her şeyin muadili burada kötü biçimde mevcuttur. Yani tanıdık olan şey alışılmamışa dönüşerek tekinsizliği açığa çıkarmıştır.

Ayrıca bir insanın en tekin yeri olan “evi” filmde aniden benzerlerin ortaya çıkması ile tekinsiz bir yer haline almıştır. Adelaide için bu durum çocukluğundan beri böyleyken ailenin geri kalanı için yazlık eve gidilmesiyle ortaya çıkar.



Şekil 3: Adelaide’ın Küçüklüğünde Kaybolduğu Aynalı Yer. (Url-3)

### **Tanıdık Olanın Yabancılığı**

Tekinsiz kavramında önemli olan tanıdık olanın alışılmamışa dönüştürülmesidir. Adelaide, benzeri ile savaşından sonra benzerini öldürdüğünde vahşi bir ses çıkarır. Alıştığımız bir şeyin, daha doğrusu birisinin, alışılmadık, korkutucu ve tekinsiz bir şeye dönüştüğü bir tekinsizliğe dönüşüm anıdır bu. Sanki bir anda Adelaide değişmiş, bildiklerimizin dışına çıkmıştır.

Adelaide’ın çocukken yaşadığı travmada, kaybolduğu süre zarfında kendi benzerini görmesi ve ondan korkması tanıdık olanın yabancılığına örnektir. Kendisine en yakın kişiye yani kendisine bakarken aslında bir o kadar da yabancı birine bakıyordur. Dolayısıyla, benzerlerle karşılaşılan her sahnede tekinsizlik hissi açığa çıkacaktır. Aynı zamanda benzerlerin konuşamaması, iletişim kurma adına alışılmışın dışına çıkarak vahşi hareketlerde bulunmaları da tanıdık olanın yabancılığına örnektir.

Bir insanın en çok kendine aşına olması , en iyi kendini bilmesinden yola çıkarak daha önce hiç tanımadığı , varlığından haberdar olmadığı bir ikizinin onun hayatını çalması durumu tanıdık olan tüm dünyanın da alt üst olmasına sebeptir. Bildiğimiz dünyadan farklı bir dünyanın varlığı, orada hiç tanımadığımız bir “ben” daha olması ve hatta kendi ailemizin “kendine” hiç benzemeyen bir replikasının olması tanıdık olduğunu sandığımız her şeye bir anda yabancılaşmayı da beraberinde getirir. Bu bağlamda filmin ana karakterler için neredeyse hiçbir tanıdık bırakmadığını, karakterlerin bildikleri her şeye hatta kendilerine bile yabancılaştığını söyleyebiliriz.

### **İkilik(dualite)**

Filmde tekinsizlik hissini oluşturan bir başka unsur da Yönetmen Peele’in deyimiyle filmin ikilik/çiftlik(dualite) hakkında oluşudur (Miller, 2019). İkilik kavramı tekinsizlik kavramları içinde “US” filminin en çok üzerinde durduğu ve dramatik yapısını üzerine oturttuğu kavramdır. Filmdeki tüm ana çatışma, karakterlerin yolculuğu, kırılma noktası ve hatta çözülme bu ikilik durumundan kaynaklanmaktadır. Bu ikilik kavramı filmin o kadar merkezindedir ki eğer bir ikilik olmasa, yani ailenin “tuaf” ikizleri ortaya çıkmasa ‘Us’ diye bir film de meydana gelemez. Bu anlamda filmin hikayesinin ana ekseninin bu kavram etrafında oluşturulduğunu söylememiz yerinde olacaktır.



Filmde ikiliği oluşturan başlıca unsur Wilson ailesinin her üyesinin fiziksel olarak benzerinin olmasıdır. Freud'a göre tekinsizlik hissini açığa çıkaran durumların başında tekrar ve kopyalama gelmektedir (Fisher, 2020:10). Us'ın tüm konusunun benzerler etrafında dönmesiyle birlikte, filmde ikilik kavramı bundan daha fazla şekilde ortaya çıkar. Örneğin; filmin başlarında Adelaide'ın lunaparkta kaybolduğu yerin tabelasında Find Yourself (Kendini Bul) yazmaktadır. Adelaide burada gerçek anlamda kendisinin benzerini bulacaktır. Bu detay filmin ikilik konusuna bir örnektir. Karşımıza çıkan tesadüflerden 11 sayısı da filmin ikilik temasının bir örneğidir. Bu sayı birbirinin tekrarıdır, aynaya tutulduğunda bile aynı görüntüyü vermektedir. Aynı zamanda 11 rakamı kendi içinde aynı rakamında ikilemesidir.

Bir insanın biricikliğinin kırılması, en büyük travmalardan biridir. Bu bağlamda filmde ikilik yani karakterlerin hiç tanımadıkları ikizlerinin ortaya çıkması filmin ana sorununu da oluşturur. Karakterler bu ikilik durumundan kurtulmaya tekrar biricik olmaya çalışacaktır tüm film boyunca. Zaten filmin ana çatışması da Adelaide ve benzerinin ikilik durumunun ortadan kalkmasıyla nihayete erer.

Tesadüfler kötü bir şeyin habercisi işlevinde kullanılmıştır. Tesadüflerin karakterlerin karşısına çıkmasının ardından benzerler ortaya çıkar. Onlar fiziksel görünüm olarak Wilson ailesine tanıktır ama aynı zamanda konuşamaları ve karakter olarak çok farklı olmaları dolayısıyla yabancıdırlar. Aynı zamanda bu durum en iyi tanıdıklarını düşündükleri "kendileri"ne de yabancılaşmayı getirmiştir. Bununla birlikte yine benzerlerin ortaya çıkmasıyla tüm mekanlar tekinsiz bir hale gelmiş ve her şey belirsizleşmiştir. Bu bağlamda ikiliğin diğer maddeleri de kapsadığını ve hatta onların ön koşulu olduğunu söylememiz yerinde olacaktır. Çünkü benzerler olmasa tekinsizlik hissi zaten açığa çıkmayacaktır. Belirsizlikleri yaratan da tanıdık olanın yabancılığı da tesadüfler de ancak benzerlerin gelişyle mümkündür.

## SONUÇ

Kökene Almanca olan tekinsizlik (*unheimlich*) kelimesi rahatsız edici, ürkütücü, anlamlarına gelmektedir. Sigmund Freud 1919 yılında yayınladığı 'Tekinsizlik Üzerine' (*The Uncanny*) adlı makalesinde kelimenin anlamını kökeni üzerinden inceleyerek tekinsizliği açığa çıkaran durumları açıklamıştır.

Bu çalışmada tekinsizlik kavramının bir filmde nasıl yer aldığını incelerken öncelikle tekinsizlik kavramından ve yöntem olarak seçilen içerik çözümlemesinden bahsedilmiştir. Daha sonra örneklem olarak belirlenen Us filminin konusu ve hikaye akışı verilmiş ve analiz kısmına geçilmiştir. Bu bölümde Freud'un tekinsizlik hissinin açığa çıkaran durumlar arasında saydığı belirsizlik, tanıdık olanın yabancılığı, bastırılanın geri dönüşü, tesadüfler üzerinden içerik çözümlemesi yapılmıştır.

Us filmi Adelaide karakterinin küçükken lunaparkta kaybolduğu yerde benzeriyle karşılaşması ve bu karşılaşmanın Adelaide'ı hayatı boyunca etkileyen bir travmaya dönüşmesiyle başlar. Bu karşılaşmadan yıllar sonra Adelaide bu sefer ailesiyle birlikte lunaparkın bulunduğu tatil beldesine gelir ve benzeri yine onu bulur. Üstelik bu sefer tek başına değil, Wilson ailesinin her üyesinin benzeriyle gelmiştir. Bu benzerlik en temelde filmin de ana çatışmasını oluşturur. Bu anlamda Freud'un tekinsizlik hissi için gerekli olan durumlar içinde saydığı ikilik filmin de ana çatışmasını oluşturur ve her yerde karşımıza çıkar. Us filminin yönetmen Peele'in de söylediği üzere film zaten ikilik(dualite) üzerinedir.



İkilik unsuru her ne kadar içerisinde belirsizlik, bastırılanın geri dönüşü, tesadüfler, tanıdık olanın yabancılığı da dahil olmak üzere tekinsizliğin diğer kavramlarını içinde barındırırsa da bu kavramların tamamı film içinde ayrıca da almıştır.

Sonuç olarak Us filmi içerik çözümlemesi yöntemiyle analiz edildiğinde Freund'un tekinsizlik hissini açığa çıkaran durumlar olarak tanımladığı tesadüfler, tanıdık olanın yabancılığı, mekanın tekinsizliği, bastırılanın geri dönüşü ve ikiliğin tamamının filmde var olduğu tespit edilmiş ve bu hissin ortaya çıkışının başlıca unsurunun ikilik kavramı olarak işlendiği kanısına varılmıştır.

## KAYNAKÇA

Aziz, A. (2020). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri ve Teknikleri, Nobel Akademik Yayıncılık, İstanbul.

Erensoy, Ş. F. (2020). "The Uncannies of the Shining", Yedi Sanat Tasarım ve Bilim Dergisi, 2020: 38-44.

Fisher, M. (2020). Tuhaf ve Tekinsiz, (Çev.) Şimsek, B. M., Koç Üniversitesi Yayınları, İstanbul

Jentch, E. ve Freud, S. (2019). Tekinsizliğin Psikolojisi Üzerine, Tekinsizlik Üzerine, (Çev.) Şahin, H., Laputa Kitap, İstanbul

Miller M. ( 2019, 25 Mart). In Jordan Peele's Us, Jeremiah 11:11 Quietly Explainedthe Film's Central Meaning, Esquire. <https://www.esquire.com/entertainment/movies/a26929824/jeremiah-11-11-us-meaning-jordan-peepe-theory-spoilers-explained/> , erişim tarihi 15.11. 2023

Url-1 <https://www.imdb.com/title/tt6857112/> , erişim tarihi 15. 11. 2023

Url-2 <https://filmireland.net/2019/03/22/review-us/> , erişim tarihi 15.11 2023

Url-3 Filmmodu, Us filmi. <https://www.filmmodu15.com/us-hd-altyazili-fhd-film-izle> , erişim tarihi 15. 11. 2023

Ümer, E. (2018). Tekinsiz ve Temsil, Parodi Yayıncılık, İstanbul.

Öğülmüş, S. (1991). İçerik Çözümlemesi, Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFESD), 24 (1), 213- 228.

Türk Dil Kurumu. <https://sozluk.gov.tr/> , erişim tarihi 15. 11. 2023

# MODERN KENTLERİN YAPISI İÇERİSİNDE İBADETHANELER PLACES OF WORSHIP WITHIN THE STRUCTURE OF MODERN CITIES

**Sena GÜLSEVEN**

Burdur Mehmet Akif Ersoy University TÜRKİYE

**Doç. Dr. Yasemin APALI**

Burdur Mehmet Akif Ersoy University TÜRKİYE

## **ÖZ.**

Tarihsel süreç içerisinde kentler toplum ve geçmişle ilişkili olarak sürekli değişim-dönüşüm geçirmiş ve geçirmektedir. Kentlerin dönem dönem farklı özellikler ve karaktere sahip oldukları görülmektedir. Kentler zaman içerisinde fiziki ve de sosyolojik olarak önemli değişim ve dönüşümlere uğramışlardır. Tarihsel süreci boyunca kent, farklı toplumsal ve yönetsel ağları içinde bulunduran mekanlar olagelmıştır. Kent ve toplum organizmalara benzer şekilde gelişim göstermektedir. Doğar, gelişir ve yapıları sürekli değişir. Din fenomeni ise kentlerin ve toplumların bu söz konusu gelişiminde fonksiyonel bir role sahiptir. Çünkü, kentlerin söz konusu gelişim süreci boyunca din, toplumu bir araya getirme, hayata anlam katma, sosyal yaşamda ortak inanç ve duyguları karşılama ve kolektif şuur oluşturma gibi bir etki alanına sahiptir. Kentsel yaşamda din, birlik sağlama, huzur ve güven ortamı oluşturma hususunda etkili olduğu gibi kentlerdeki mimari yapıya, yerleşim biçimi ve yerleşim noktalarına da etki etmektedir. Bu makalede Kilise, Cami ve Sinagog bağlamında ibadethanelerin kent ile ilişkisi ele alınacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Kent, Din, İbadethane, Dini yapı

## **ABSTRACT**

In the historical process, cities have undergone are undergoing continuous change and transformation in relation to society and the past. It is seen that cities have different characteristics and character from time to time. Cities have undergone significant changes and transformations both physically and sociologically over time. Throughout its historical process, the city has been a place that contains different social and administrative networks. The city and society develop similarly to organisms. They are born, develop and their structure is constantly changing. The phenomenon of religion has a functional role in this development of cities and societies. Because, during the development process of cities, religion has been the key to bringing society together and adding meaning to life, it has an impact area such as meeting common beliefs and feelings in social life and creating a collective consciousness. In urban life, religion is effective in providing unity, creating an environment of peace and security, as well as the architectural structure in cities, it also affects the settlement form and settlement points. In this article, the relationship of places of worship with the city in the context of Church, Mosque and Synagogue will be discussed.

**Keywords:** City, Religion, House of Worship, Religious structure

## GİRİŞ

Kentler, insanlığın varoluşundan günümüze kadar yerleşik hayata geçilmesiyle başlayan ve buldukları dönemlerin siyaset, toplum, kültür, din, bilim ve sanat birikimi doğrultusunda şekillenen, içerisinde yaşayan insanların toplumsal ve sosyal faaliyetlerini gerçekleştirdiği ve nüfus yoğunluğunun fazla olduğu yerleşim alanları olarak karşımıza çıkmaktadır. Her kent bulunduğu bölgenin doğası, yapısı ve insanları ile farklılaşarak kendine özgü bir kimlik kazanır (Bekar & Konakoğlu,2021, ss:2115-2124).

Kent ve kentin kimliğinin belirleyiciliği hususunda dini yapılar oldukça önem taşımaktadır. Dini yapılar fiziksel özelliklerinin dışında anlam ve simge bakımından diğer yapılardan ayrılır. Örneğin Cami'nin sözlük anlamı "Cem" sözcüğünden türeyen Arapça kökenli bir sözcük olup bir araya gelme, toplanma demektir. Cuma namazlarının kılındığı ve gerektiğinde dinsel törenlerin yapıldığı ibadethanedir. İslam medeniyetinde camiler en önemli kamusal mekanlardır. Dini rolünün dışında camiler, toplumsal ve siyasal rollerinde yerine getirildiği mekanlar olmuştur. Büyük Cami olarak bahsettiğimiz cami zaman zaman hükümetin ya da hükümet ve din ilişkisinin merkezi olarak da düşünülmüştür. Söz konusu büyük cami hem kent hayatını hem de dini yansıtan bir merkez konumundadır. Kilise kelimesi ise "birini toplantıya davet etme, toplanma" anlamına gelen Yunanca "ekklesia" kavramından türetilmiştir. Kiliseler önceden halk ve cemaat toplantılarının yapıldığı Hristiyan cemaatinin ibadet amaçlı kullandığı mekanlardır. "Günümüzde Hristiyan mabetleri şapel, bazilika, katedral gibi çeşitli isimlerle ifade edilmektedir" (Marchesano,2007. ss: 20-30).

Yahudilerin ibadethanesi olan sinagog sözcüğü Yunanca 'Synagoge' dan gelmektedir. Anlamı ise cami ve kilise de olduğu gibi 'toplanma yeri' dir. Yine sinagog için kullanılan bir kelime de "dua evi" dir. Türkçe de "havra" olarak bilinmektedir. Günümüzde kentlerin tarihi yapı havuzuna baktığımızda kilise, cami ve sinagog gibi çeşitli toplulukların ibadethanelerinin varlığı kültürel çeşitliliğin bir belgesidir. Çünkü tarih boyunca belirli yerlerde pek çok medeniyetin hüküm sürdüğü, Ermeni, Süryani, Müslüman ve Hristiyan gibi farklı dinlere mensup toplulukların bir arada yaşadığı görülmüştür ve bu bir aradalık ve sosyo kültürel çeşitlilik kentin mimarisine de yansımıştır (Payaslı Oğuz & Kakdaş Ateş,2020. ss: 115-120).

**Şekil1.**AşkenazSinagogu-İstanbul



([https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0stanbul\\_A%C5%9Fkenaz\\_Sinagogu](https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0stanbul_A%C5%9Fkenaz_Sinagogu) )

Şekil 2. Ayasofya Cami-İstanbul



(<https://www.mavimarmaragazetesi.com/images/haberler/2023/09/ayasofya-camii-nde-restorasyon-ibadet-ve-ziyarete-acik-olacak-7503.jpg>)

Şekil 3. Ayia Kiriaki Rum Ortodoks Kilisesi-İstanbul



([https://tr.wikipedia.org/wiki/Kumkap%C4%B1\\_Ayia\\_Kiriaki\\_Kilisesi](https://tr.wikipedia.org/wiki/Kumkap%C4%B1_Ayia_Kiriaki_Kilisesi))

### Dini Yapılar ve Kent

Kent ve ibadethane ilişkisine baktığımızda nasıl ki birçok olgu-kurum bulunduğu döneme ve içerisinde yaşayan topluma göre şekillenmekteyse dini yapılarda kentte döneme ve topluma bağlı değişim ve dönüşüm göstermektedir.

Kentlerin ibadethane merkezli kuruldukları veya ibadethanelerin çevresinde büyüme ve gelişme gösterdikleri bilinmektedir. Bu nedenle ibadethaneler kente kimlik kazandırma hususunda önemli bir konuma sahiptir. Bu noktada ülkemizde Ulucami-Bursa, Ayasofya-İstanbul, Selimiye-Edirne vb. birçok kent ibadethaneyi akla getirirken, bazı ibadethaneler/dini yapılar da buldukları kenti çağrıştırır olmuşlardır. Müslümanların sosyo-kültürel alanlarda gelişmesinde önemli rol oynamış olan cami veya mescidler, dinî mimari grubunun temel yapılarındandır. Her yerleşim yerinde cami veya mescidler merkezi konumda yer almaktadır.

Bu durum, merkezi olma, kolay erişim ve sosyalleşme gibi nedenlerden gelmektedir. Mescidler, nüfus arttıkça ve kent büyüdükçe sayıları artmış ve merkezde bulunan cami “Ulu Cami” unvanını kazanmıştır. Önce kurulmuş olan mescidler ise cami olmuştur.

Hz. Peygamber ve arkadaşları ile inşa ettiği Mescid-i Nebevi ibadetgâh olmanın yanı sıra yönetim, eğitim, yargı, ordu, elçileri kabul merkezi ve misafirhane olma özelliği taşımakta idi. Ayrıca Medine Site Devleti’nin de tek resmi kuruluşuydu. Daha sonraki dönemlerde camiler, bu çok yönlü işlevlerini tabii olarak yitirmiş olmalarına karşın Osmanlılar döneminde kentin merkezleri olan Külliyelerin ortasında yer almışlardır. Bunun güzel örneğini Süleymaniye külliyesi teşkil etmektedir. Cami bu külliyelerin merkezinde yer alır. Çevresinde ise Darul-Hadis ve Tıp Medresesi dahil altı büyük Medrese, Bimarhane(hastane), Tabhane, Daruz-Zıyafe(restoran), Türbeler ve Kabristan, Hamam ve Dükkanlar bulunmaktadır.

Hem Hristiyanların hem Müslümanların hem de Musevilerin ibadet mekanları kente ve üzerinde yaşayan halka hakim noktalara yapılmaktaydı. Sinagoglar mümkün oldukça su kaynaklarına ve çevreye hakim yüksek noktalara inşa edilmekteydi. Musevilerin ibadethanesi olan sinagogların mimarisi ise bölgede yaşayan insanların/toplumun ekonomisine, nüfusuna ve coğrafi etkilere göre şekillenmekteydi (Özmenli, 2014. ss:1281-1292).

Yahudi tarihinde krallıkların yok edilmesi, tapınakların Roma ve Babiller tarafından yakılması ve Yahudilerin çeşitli yerlere sürülmesi toplumsal yaşamda ve inanç bakımından ciddi değişimlerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bir bölgedeki Yahudi topluluğunun olduğunun en önemli göstergesi inşa edilmiş Sinagoglardır. Onlar için Sinagoglar yalnızca ibadet edilen dua okunan bir mekan değil, çok işlevli bir yaşam ve kurumsal bir alandır. Dini, hukuki, coğrafi şartlar ve kültürel birikim Yahudi topluluklarının durumu vb. etkenlere bağlı olarak inşa edilen Sinagoglar geleneklerin ve toplumsal olayların mimari kültür üzerinden taşınmasına olanak sağlamıştır. Bir topluluğun ve kentin kimliğinin/kültürünün en net göstergesi olan dini yapılar ise bahsedilen mimari kültür üzerinden şekillenmektedir (Altuncu& Tercanlı, 2022. ss:287-322).

Türkiye’de 16. yüzyılın sonunda inşaatına başlanan Yeni Cami için bölgede bulunan kilise ve sinagoglar yıkılmış ve orada bulunan diğer din mensuplarına başka bir yer gösterilmiştir. Tarih boyunca çeşitli dönemlerde ve çeşitli ülkelerde farklı nedenlerden dolayı baskı altında tutulmuş olan Museviler Roma, Bizans, Osmanlı ve Türkiye Cumhuriyeti döneminde Batı Avrupa’ya kıyasla göreceli bir rahatlık içinde yaşadılarsa da yine de egemen dinin önce çoktanrılık, ardından Hristiyanlık ve sonrasında İslamiyet olması sebebiyle sinagog ve diğer ibadethanelerin kuruluş sürecinde farklı kısıtlamalar ortaya çıkmıştır. Buradan din fenomeninin, dini yapılar aracılığı ile de bir güç gösterme sembolü olduğu çıkarımını yapmak mümkün gözükmemektedir.

Din adamlarının veya kendini dine adayan kişilerin kendini dış dünyadan soyutlayarak bir arada yaşadığı dini yapılar olan manastırlar, özellikle Hristiyanlık, Budizm, Hinduizm gibi dinlerde önemli bir yer tutmaktadır. Dünyanın birçok farklı yerinde rastlanan manastır yapılarından bazıları günümüzde hala dini amaçla kullanılmaya devam ederken bazıları ise turizm amaçlı kullanılmaktadır (Bekar&Kanaoğlu, 2021. ss: 2115-2114). Manastırcılığın babası olarak kabul edilen Aziz Antonius zengin bir çiftçi olmasına rağmen kendisini böyle bir yola adanmış ve dünya zevklerinin dışına çıkarak şehir yaşantısından uzaklaşmak isteyerek aslında şehirden çokta uzakta olmayacak bir yer olan ‘manastır’ kümeleşmeleri içerisinde kendine ruhani bir alan yaratmak istemiştir. Bu şekilde bu hareketlenmeler Bizans dünyasında Hristiyanlıkla beraber ilerleme katetmiştir (Mongu,2008. ss: 119-139).



İbadet yapılarının, kent dokusunu oluşturan diğer yapıların çoğunluğundan farklılaşarak dikkat çekmekte olduğundan bahsetmiştik buna örnek olarak Ostuni (İtalya) şehrinde, kiliseler farklı malzeme ve renk kullanılarak ortaya çıkarılmıştır. Buna ek olarak kiliselerin boyutları diğer yapı boyutlarına göre büyük olmakta ve kentin diğer yapılarına göre yüksek bir noktada konumlanmaktadır (Şekil 4). Aynı şekilde, geleneksel kent dokusunun içinde camiler, biçim olarak kubbe ve minaresiyle kimi zamanda yükseklik bakımından çevre yapılardan farklılaşması ile dikkat çekmektedir (Şekil 5), (Diker& Erkan Çolpan, 2017.ss: 180-192).



**Şekil 4.** Ostuni, ibadet yapıları-kent ilişkisi (Diker, M., Erkan, N. Ç. (2017). **Şekil 5.** Safranbolu kent ve ibadet yapıları ilişkisi (Şendil, G. N. (2017).

Şekil 4 ve şekil 5'te de görüldüğü üzere dini yapıların kentin diğer yapılarından biçim, yükseklik, renk gibi özelliklerle farklılaştığını görüyoruz. İbadet yapılarının kent ile ilişkisi karşılıklı bir ilişki olup, diğer yapılar ve kentte yaşayan toplumla da etkileşim ağı içerisinde.

Kısacası, ibadet yapıları kenti oluşturan dokuların içinde farklı malzeme, çatı şekli ve örtüsü (kubbe vb.) yapı biçimleri (çan kulesi, minare, semboller, vb.), boyut, konum, ulaşım gibi faktörlerle kentin algılanmasında egemen yapı olarak öne çıkmaktadır. Kentin kuruluş sürecinde yaşamış olduğu toplumsal olayların ve içerisinde yaşayan halkın ait olduğu din bağlamında kentin kimliği ve dini yapılarında değişim gösterdiğinden söz etmiştik. Buna karşılık İspanya'da bulunan Kurtuba Cami ve Şam Emevi Camiyi örnek gösterebilmek mümkündür;

## DİNİ YAPI VE KENT BİRLİKTELİĞİNE DAİR ÖRNEKLER

### a) İspanya Kurtuba Camii/Katedrali

İspanya'nın Cordoba kentinde yer alan dini bir yapıdır. Kurtuba Ulu Câmii'nin ilk kısmı, Endülüs Emevî Devleti'nin kurucusu I. Abdurrahman tarafından 785'te yaptırılmıştır. 15. yy.'da kilise olana kadar çeşitli eklemeler yapılmış, buna rağmen İslam mimarisinin ayakta kalan en iyi eserlerinden biri olmuştur. Endülüs Emevi Devleti döneminde 786-988 yıllarında kademeli olarak inşaatı yapılan ve bir dönem dünyanın en büyük camisi olan Kurtuba Ulu Cami, 1236 yılında kentin Kastilya Krallığının eline geçmesiyle birlikte ilk olarak Katolik kilisesine arından da 16. yüzyıla kadar katedrale dönüştürülmüştür. 1984 yılında UNESCO tarafından Dünya Kültür Mirası Listesi'ne giren Kurtuba Cami/Katedrali bir yandan da anıt statüsü ile turistik alan olarak kullanılmakta. Kilise bölümünde belirli günlerde ayinler düzenlemek üzere yalnızca Katoliklerin ibadetine açılmaktadır.



**Şekil 6.** Kurtuba Cami/Katedrali- İspanya Cordoba

(<https://www.sanatinyolculugu.com/kurtuba-ulu-camii/> )

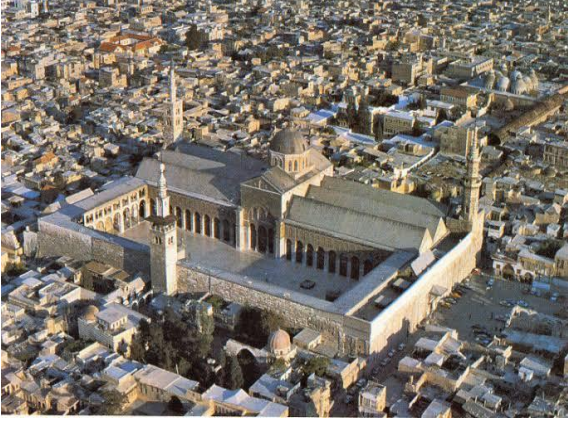
Fetihten önce Kurtuba halkının çoğunluğunu Hıristiyan İspanyollar oluşturmaktaydı. Yahudiler ise azınlık durumundaydılar. İslâm fetihleriyle birlikte şehre çok sayıda Müslüman grup gelerek yerleşmiş ve nüfusta hızla artmıştır. Fetihten sonra Endülüs adını alan bölge Ortaçağ'da İslâm dünyasının en önemli merkezlerinden biri haline gelmiştir. Roma'nın Cordoba'sı fetihle birlikte Kurtuba adını almış ve yeni bir medeniyetin ortaya çıkışına kaynaklık etmiştir. Kurtuba'da Ortadoğu, Kuzey Afrika ve Güney-Batı Avrupa halklarının bir araya gelmesiyle Endülüs toplumu ortaya çıkmış, Endülüslülük, Arap, Berberî ve İspanyol kimliklerinin içinde eridiği bir üst kimlik hâline gelmiştir. Hilâfet devrinin sonlarında patlak veren karışıklıklar ve iç savaşlar sırasında Kurtuba harabe bir şehre dönmüştür. Bu dönemde başta Zehrâ ve Zâhire olmak üzere şehirdeki bütün saray ve köşkler yıkılmış ve talan edilmiştir. Kurtuba, Hıristiyanlar tarafından istilâ edilince Kurtuba Câmii de katedrale çevrilmiş ve büyük kısmı tahrip edilmiştir. Ayrıca, Hıristiyan krallar tarafından zaman zaman camide değişiklikler de yapılmıştır. Günümüzde hem Hıristiyan kralların döneminin hem de Endülüs döneminin izlerini aynı yapıda görmek mümkündür. Bununla birlikte bugünkü yapı Kurtuba Câmii'nin özelliklerini büyük ölçüde korumaktadır (Yıldız,2008. ss: 32-41).

### **b) Şam Ulu Cami/ Ümeyye-Emevi Cami**

Suriye'nin Şam kentinde bulunan cami, Emeviler döneminde yapılmıştır. Emevi Cami'nin bulunduğu yerde M.Ö. 1. yüzyılda Romalılar tarafından yapılmış olan "Jüpiter Tapınağı" bulunmaktaydı. Bizanslılar, kısmen yıkılan tapınağın yerine Hagios Joannes adında bir bazilika inşa etmişlerdi. Müslümanların Şam'ı fethi ile Aziz Yohannes bazilikasını ortadan ikiye bölmüş ve yarısını cami olarak kullanmışlar diğer yarısını da Hristiyanların ibadet edebilmesi için kilise olarak bırakmışlardı. Hristiyanların camiinin yarısını kilise olarak kullanmaları Halife Velid zamanına dek sürmüştür. Daha sonra Halife Velid kilisenin diğer kısmını da satın alarak camiye çevirmiştir. Cami yapımını takip eden uzunca bir süre boyunca birçok yangına ve tahribata uğrasa da yapı mimari özelliklerini belli ölçüde koruyabilmiştir. Müslümanların sosyal ve bilimsel yaşamında cami ve mescidlerin önemi büyüktür. Medreselerin kurulmadığı dönemlerde eğitim daha sonra Ulu Cami olarak adlandırılan merkezi camilerde sürmekteydi.



Şam Emevi Cami’de diğer şehirlerde bulunan Ulu Camiler gibi bir ilim merkeziydi (Ocak,2016.ss: 63-102).



Şekil 7. Şam Emevi Cami

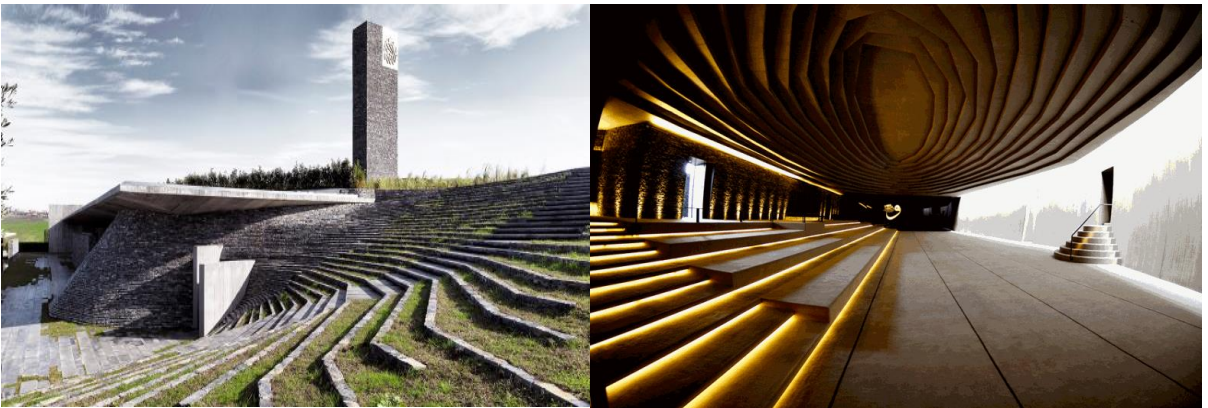
( <https://www.tarihlisanat.com/sam-emeviye-cami/> )

Hız. Peygamber ve ardından dört halife dönemi boyunca gelişen inşaatlar sembolik anlamda gösterişten uzak ve anıt iddiası taşımayan yapılarıdır. İslam mimarisinde ilk gösterişli ve anıtsal bir özellik taşıyan dini yapılardan biri de Şam’da Emevilerin hakimiyeti döneminde ortaya çıkan Emevi Cami’dir.

Toplum ve kent ile birlikte dini yapıların da değişim dönüşüm geçirdiğinden ve bulunduğu dönemin anlayışından daha önce de etkilendiğinden bahsetmiştik. Günümüze doğru yaklaştığımızda modern mimari anlayışıyla birlikte dini yapıların da geleneksel anlayıştan uzaklaştığını görebildiğimiz yapılar mevcuttur. Buna örnek olarak İstanbul Sancaklar Cami’yi örnek verebiliriz.

### c) Sancaklar Cami-İstanbul

2013 yılında Emre Erolat tarafından yapılan Sancaklar Cami’nin esin kaynağı Hz. Muhammed’e ilk vahiylerin geldiği Hira Mağarası’dır. Sancaklar Cami’nin diğer camilerden farkı modern mimari anlayışı ile tasarlanmış bir yeraltı camisi olması ve kubbesinin bulunmamasıdır. Konum olarak İstanbul’a uzak bir noktadadır. Merak ve ilgi sebebiyle ziyaret sayısının ibadet amaçlı ziyaret sayısından fazla olduğu bilinmektedir. 2015 yılında “ArchDaily-Yılın Dini Yapısı” ödülünü almıştır.



Şekil 8. Sancaklar Cami-İstanbul

( [https://www.yeniasya.com.tr/kultur-sanat/sancaklar-camii-mukemmel\\_462387](https://www.yeniasya.com.tr/kultur-sanat/sancaklar-camii-mukemmel_462387) )



Cami bölgenin dini ve toplumsal hayatına katkıda bulunarak yerel bir merkez olma rolünü üstlenmektedir.

## SONUÇ

Kentler toplumla ilişkili olarak sürekli değişim-dönüşüm geçirmiş ve geçirmektedir. Kentler içerisinde yaşayan toplum ile karşılıklı ilişki içerisinde ve birbirlerini etkilemektedirler. Kentlerin dönem dönem farklı özellikler ve karaktere sahip oldukları görülmektedir. Tarihsel süreci boyunca kent, farklı toplumsal ve yönetsel ağları içinde bulunduran mekanlar olmuşlardır. Kentsel yaşamda din, birlik sağlama, huzur ve güven ortamı oluşturma hususunda etkili olduğu gibi kentteki mimari yapıya, yerleşim biçimi ve yerleşim noktalarına da etki etmektedir.

Yukarıda incelediğimiz gibi kentte kurulan dini yapılar/ İbadethaneler döneme ve dönemin hakim olduğu dini anlayışa göre şekillenmektedir. Dini yapıların tarihsel süreci incelendiğinde ve kentte buldukları konuma bakıldığında çoğunun kente ve halka hakim noktalara yapıldığı görülmektedir. Dini yapıların kente ve topluma göre değişim gösterse de çoğunun görünür ve ulaşılabilir olması, malzeme ve süslemeleri gibi detaylar ile bir güç sembolü ve işaret ögesi olduğunu söylemek mümkündür. Dini yapılar buldukları dönemin sanat, bilim, kültür ve sosyal yaşamında önemli role sahiptir. Kiliselerin ve Sinagogların kentin hakim noktalarına kurulduğunu görmekteyiz. Camiler ise daha çok ulaşılabilirlik ve merkeziyet esaslı kentte konumlanmaktadır. Dönemin hakim olduğu dini anlayış ne ise dini yapılarında ona göre yapılandırılmaya gittiğini görüyoruz. Günümüzde modernleşme ile birlikte dini yapıların görünüşleri de modern bir anlayışla geleneksel yapılardan uzaklaşmış bir biçimde karşımıza çıkabilmektedir

## KAYNAKÇA

- Altuncu, A., & Tercanlı, A. (2022). Kilis Yahudi Cemaati ve Onlardan Kalan Bir Miras: Kilis Sinagogu. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, (52)
- Bekar, İ. & Konakoğlu, Z. N. (2021). “Trabzon Kent Kimliğinin Oluşumunda Manastırların Yeri: Sümela Manastırı” *International Social Sciences Studies Journal*,7(82).
- Diker, M., Erkan, N. Ç. (2017). Religious Building for the City Identity: The Case of Antioch. *PLANLAMA-PLANNING*, 27
- Marchesano, P.R. (2007). Brief history of the organs of the cathedral basilica of SS. Peter and Paul. *The Tracker*, 51(3)
- Mongo, C. (2008). *Bizans yeni Roma İmparatorluğu*. İstanbul. Yapı kredi Yayınları.
- Ocak, S. (2016). Erken Devir İslam Mimarisinde Beytü-l-Mal (Hazine) Binaları. *Altı Aylık Hakemli Dergi*. 1(2)
- Özmenli, M. (2014). Tapınak-Medeniyet İlişkisi. *Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(10).

Payaslı Oğuz, G. & Kakdaş Ateş, D. (2020). Diyarbakır Çermik'te bulunan sinagog yapısının mimari belgelenmesi ve koruma problemleri. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 7(49)

Yıldız, Ş. (2008). *KURTUBA VIII-XIII. YÜZYILLAR*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

Şendil, G. N. (2017). *Kent kimliği: Safranbolu örneği* (Doctoral dissertation, Bursa Uludag University (Turkey)).

## İNTERNET KAYNAKLARI

[https://www.yeniasya.com.tr/kultur-sanat/sancaklar-camii-mukemmel\\_462387](https://www.yeniasya.com.tr/kultur-sanat/sancaklar-camii-mukemmel_462387)

<https://www.tarihlisanat.com/sam-emeviye-cami/>

<https://www.sanatin Yolculugu.com/kurtuba-ulu-camii/>

[https://tr.wikipedia.org/wiki/Kumkap%C4%B1\\_Ayia\\_Kiriaki\\_Kilisesi](https://tr.wikipedia.org/wiki/Kumkap%C4%B1_Ayia_Kiriaki_Kilisesi)

<https://www.mavimarmaragazetesi.com/images/haberler/2023/09/ayasofya-camii-nde-restorasyon-ibadet-ve-ziyarete-acik-olacak-7503.jpg>

[https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0stanbul\\_A%C5%9Fkenaz\\_Sinagogu](https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0stanbul_A%C5%9Fkenaz_Sinagogu)

# ON THE PROPERTIES OF GALVANNEALED COATED DP600 DUAL PHASE STEEL ABSTRACT

**Ümran Başkaya**

The University of Kocaeli at Türkiye Erdemir R&D Center, Zonguldak, Türkiye

**M. Bulut Özyiğit**

Erdemir R&D Center, Zonguldak, Türkiye

**Ş. Hakan Atapek**

The University of Kocaeli at Türkiye

**Yasemin Kılıç**

Erdemir R&D Center, Zonguldak, Türkiye

## ABSTRACT

Dual-phase steels are mostly preferred in the automotive industry due to their strength and ductility. Zinc coated steel sheets are used in automotive industry to improve the corrosion properties. Among zinc coatings, galvanized (GI) or galvanized (GA) coating is the most commonly preferred. GA coatings offer better corrosion resistance, spot weldability, paintability and less possibility of sticking during press forming than GI coating. The dual-phase steels are produced with various alloy and process designs depending on the technology of the iron and steel manufacturer. The effects of the alloying elements in steel on the coating properties and Fe-Zn intermetallic phase transformations in the coating need to be analysed and evaluated together with the process conditions. In this regard, simulation works were carried out using 2 different dew points ( $-25^{\circ}\text{C}$  and  $+15^{\circ}\text{C}$ ) and galvanneal furnace (GAF) temperature ( $505^{\circ}\text{C}$  and  $540^{\circ}\text{C}$ ). It was determined that alloying was insufficient at low GAF temperature and low dew point and the zeta phase was present in the coating. With the increase in dew point, Fe diffusion occurs more easily and the targeted GA coating phase distribution can be obtained at lower GAF temperatures ( $505^{\circ}\text{C}$ ). This indicates that subsurface internal oxides are formed instead of on the surface with increasing dew point.

**Keywords:** Dual phase steel, galvanneal coating, dew point, galvannealed furnace temperature, characterization.

## INTRODUCTION

Dual phase (DP) steels are steels with martensite phase as a secondary phase in a ferrite matrix (R.O. Rocha and D.B. Santos, 2005). While the ferritic matrix provides ductility and fracture resistance, the martensite phase provides strength to the material (Fonstein, 2015). In order to achieve fuel savings and low emissions in the automotive industry, thickness reduction efforts are increasing day by day without compromising vehicle safety. In this direction, the amount of use of coated dual-phase steels on the vehicle is also increasing.

Iron and steel producers use different amounts of alloying elements, especially C, Mn, Cr, P and Si, in order to obtain the appropriate microstructure and strength depending on the technology they have (Concepcion, Lorusso & Svoboda, 2015; Mohrbacher, 2015). Due to the different alloying elements, they contain, the process parameters are also unique to them. During annealing before the coating process, alloying elements such as Mn, Cr, Al, Si used in DP steels can be selectively oxidized on steel sheet surface (Li, Zhang, Qi, Jiang, Teng & Wang, 2015). Oxygen partial pressure must be controlled in the furnace and partial pressure is a strong function of temperature. Therefore, the H<sub>2</sub> content and the partial pressure of water vapor (dew point) are parameters to be controlled (Yuan-peng, 2015; Marder, 2000). Selective oxidation of alloying elements on the steel surface causes weak reactive wetting during galvanizing (Davies, 1979). By the way, the zinc bath chemistry generally contains Al in order to increase adhesion of coating to steel by forming Fe<sub>2</sub>Al<sub>5</sub> inhibition layer. Selective oxides prevent to form the Fe-Al inhibition layer, resulting in bare spot defects in the galvanized coating and poor coating quality in general. In the studies conducted in the literature, it has been determined that the size, thickness and content of oxides formed on the surface are among the parameters affecting the coating performance. Therefore, the effect of dew point on the coating of dual phase steels was investigated. In the literature, it has been observed that different process conditions (Al content of bath, dew point, pre-coating, etc.) have been realized by considering the chemical composition of the base material.

Understanding the effect of process parameters on the galvanneal (GA) coating of DP steels will lead to better management of these processes and better-quality products. In this direction; simulation studies were carried out using 2 different dew points (-25°C and +15°C) in order to analyse the effect of selective oxidation of alloying elements and GA coating structure. In addition, different GAF temperatures (505°C and 540°C) were used to examine the effect on coating alloying. The effects of the process conditions were determined with the characterization studies performed on the simulation samples.

## EXPERIMENTAL STUDY

### Materials and coating

DP600 steel was used as the base material in the study and its chemical composition is given in Table 1.

Table 1. Chemical composition of DP600

Material	Thickness, mm	Chemical composition (wt. %)				
		C	Mn	P	Si	Cr
DP600	1.40	0.10	1.50	0.03	0.30	0.65

### Simulation Studies

Cold rolled samples were sized 130x220 mm for annealing and coating process. The Al content in the zinc bath was prepared to be ~ 0.15% to accelerate MnO reduction [ $3\text{MnO} + 2\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{Mn}$ ] in the bath (Marder, 2000). The annealing temperature was determined as 780°C and the average cooling rate was chosen 30°C/sec. The cycle information used in the Hot Dip Process Simulator for annealing and coating studies. Two different dew points, -25°C and +15°C, were used in the whole annealing cycle. After hot dip coating the sample passes the induction furnace section to form Zn-Fe intermetallic by diffusion of iron from steel to the coating. In this direction, the coating phase structure was analysed in simulations performed over 2 different GAF temperatures and dew points.

### Microstructural Characterization

Both surfaces and cross-section examinations were performed using a scanning electron microscope (SEM / Zeiss EVO10). Before the surface SEM examinations, the samples were cleaned with acetone in an ultrasonic cleaner. The samples were cut in a precision cutting device and the classical metallography preparation steps were applied. Accordingly, the grinded samples were polished using 6 µm, 3 µm, 1 µm and 0.25 µm polishing solutions.

Profilometer (Nanofocus) measurements were carried out to examine the effects of phase formations in the coating on surface properties and topography. In addition to SEM examinations, XRD analyses were performed to obtain the phase distributions in the coating.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Surface Characterization of Coatings

Figure 1 shows the SEM examinations of the simulated samples at low GAF temperature (505°C) and different dew points. It was observed that iron diffusion was insufficient for the GA coating structure in the simulations carried out at -25°C dew point. The presence of zeta crystals on the surface also indicates that alloying is insufficient (Pokorny, Balik & Novak, 2015; Marder, 2000).

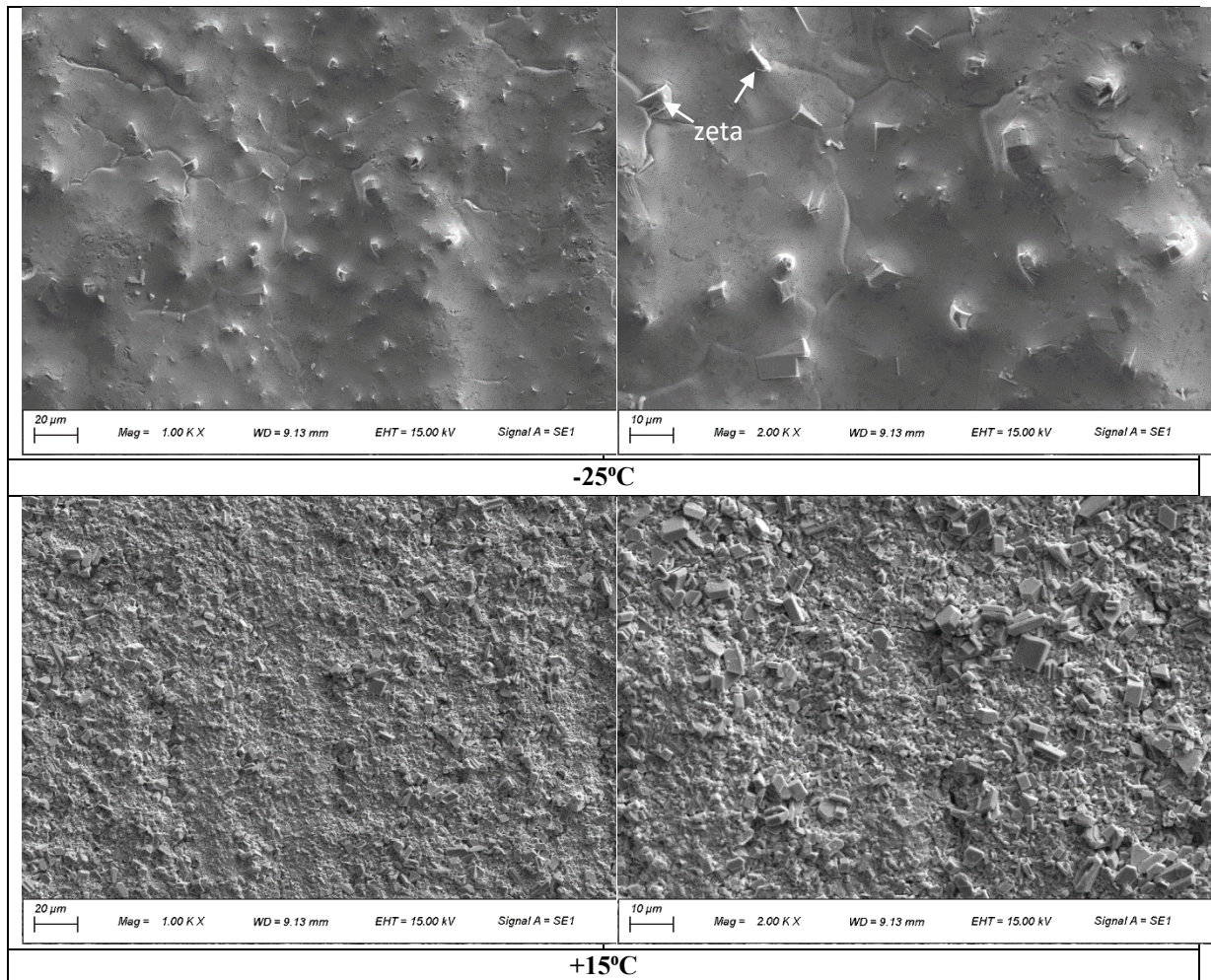


Figure 1. Surface SEM examination of simulated samples at GAF 505°C and different dew points

The GA coating contains mainly gamma ( $\Gamma$ ), delta ( $\delta$ ) and zeta ( $\zeta$ ) phases. The nucleation order of these phases at the steel coating interface starts with the  $\zeta$  phase, continues with the  $\delta$  phase and finally the columnar  $\Gamma$  phase is formed (Dell & Paul, 2004; Marder, 2000). Achieving the desired alloy coating properties requires very good control of the FeZn reaction kinetics, i.e. GA annealing temperature and time. In addition to the annealing process parameters, the temperature and chemical composition of the zinc bath, the chemical composition and surface of the base material also affect the final coating microstructure and related properties (Moslehabadi, 2012). Figure 1 shows that the dew point  $-25^{\circ}\text{C}$  is a condition that slows down the FeZn reaction kinetics in the simulated samples. When the dew point increases towards  $+15^{\circ}\text{C}$ , it is determined that alloying occurs more efficient and the  $\delta$  phase dominates on the surface.

The surface SEM examination of the samples simulated at GAF temperature of  $540^{\circ}\text{C}$  and 2 different dew points is shown in Figure 2. It was determined that Zn-Fe intermetallic were formed even at the low dew point ( $-25^{\circ}\text{C}$ ) due to the increasing GAF temperature, but there was a topographic appearance on the surface. The main factor for this is the acceleration of Fe diffusion at GAF  $540^{\circ}\text{C}$ , which allows Fe diffusion to coating, although even selective oxides presence on the surface. There are also differences in delta



morphologies due to irregular Fe diffusion in the sample with GAF 540°C / dew point -25°C. This shows that Fe diffusion occurs inhomogeneous. At the other dew point (+15°C), it was determined that homogeneous GA coating structure and delta phase was dominant.

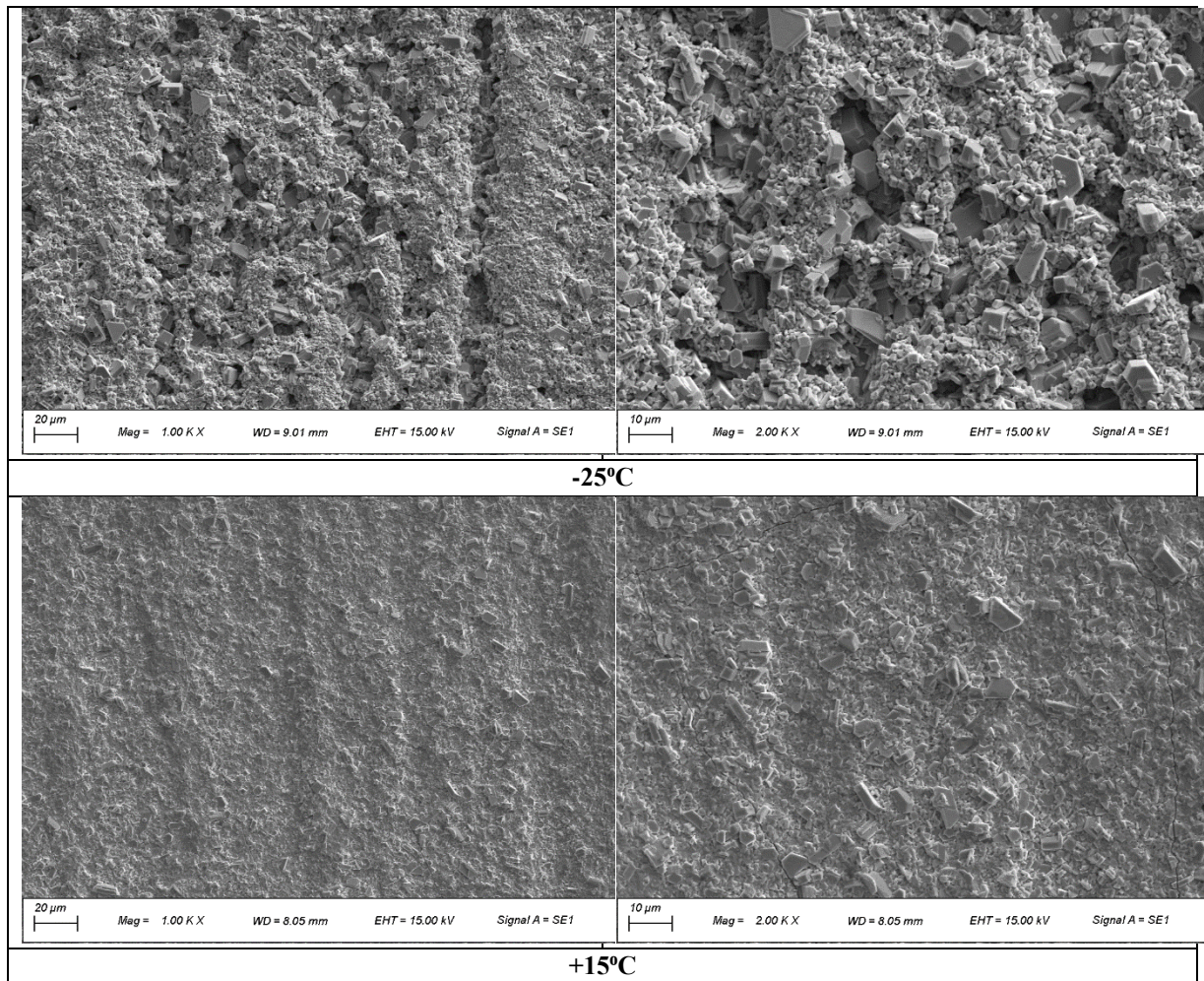


Figure 2. Surface SEM examination of simulated samples at GAF 540°C and different dew points

In addition to surface SEM examinations, profilometer measurements were made to examine the roughness of the coatings. In the measurement results given in Table 2, the parts colored in red are particularly striking. It is seen that the roughness value is high in the simulation studies carried out at low GAF temperature and low dew point. This is why the topographic appearance on the surface due to the inhomogeneous and insufficient alloying in the coating. Surface SEM examination and profilometer results support each other.

Table 2. Roughness results of coatings

GAF, °C	Dew point, °C	Roughness, µm
<b>505</b>	<b>-25</b>	<b>3.83</b>
	+15	2.25
<b>540</b>	-25	1.93
	+15	1.00

Since the coating properties of GA products depend on the phase distribution in the coating and the chemical composition of steel, the amount of these phases in the coating is very important. The coating properties that need to be controlled especially in terms of product quality are powdering and flaking. Powdering, the phenomenon where the coating is thrown off the sheet surface in the form of dust during forming, is not an acceptable situation. This property is controlled by measuring the iron content (%Fe) in the coating together with the "V-bend test". In fact, powdering occurs when the brittle gamma phase formed at the coating interface exceeds a critical thickness (1  $\mu\text{m}$ ). Therefore, with the increase in gamma phase thickness and the parallel increase in the Fe amount in the coating, the powdering resistance of the coating decreases. On the other hand, if the amount of zeta phase (Fe<8%) is high, the so-called "flaking", the coating flakes off in thin layers, is observed. This phenomenon is due to the increase in friction resistance due to the zeta phase on the surface and the deterioration of the coating by sticking to the die during press forming (Garza & Van Tyne, 2007; Hong, 2005). Accordingly, the zeta/delta ratio of the coating is expected to be less than 10%. XRD analysis is performed to calculate the zeta/delta ratio. Samples produced at 505°C GAF temperature and 2 different dew points were subjected to XRD analysis. In the surface SEM examinations, it was seen that insufficient alloying in the coating at low GAF temperature and -25°C. Therefore, especially samples with low GAF temperature were selected for zeta/delta ratio. Except for the sample with a dew point of +15°C, the ratio was found to be high. This supports surface SEM examination results and indicates that the alloying was insufficient.

**Table 3.** XRD analysis results (GAF: 505°C)

Dew point, °C	Zeta/Delta
-25	32.45
+15	6.90

#### Cross-Section Characterization of Coatings

Cross-section SEM examinations of the simulation study at low GAF temperature (505°C) and 2 different dew points are given in Figure 3. In the sample with -25°C dew point, it was determined that Zn-Fe alloying was mostly on the steel surface and decreased towards the coating surface. The zeta phase observed in the surface SEM examination was also detected in the cross-sectional examination. The sample with +15°C has a typical GA coating structure.



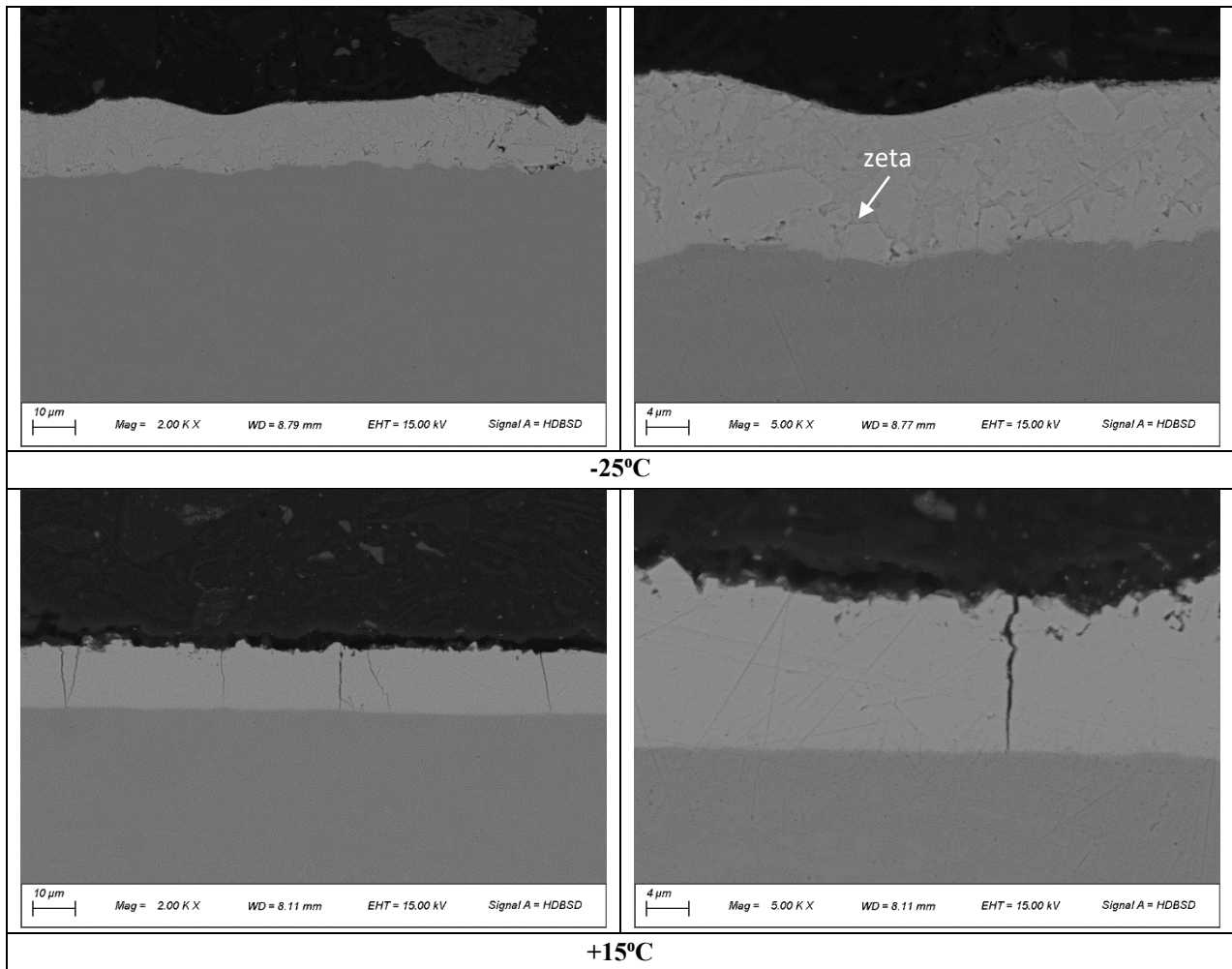


Figure 3. Cross-section SEM examination of simulated samples at GAF 505°C and different dew points

As the GAF temperature increases, Fe diffusion into the coating is expected to increase. In case of excessive Fe diffusion, over alloying occurs and the gamma phase thickness increases. This adversely affects the forming performance of the material. 540°C is high GAF temperature applied within the scope of the study. Even at this temperature, it was found that the gamma phase did not form in the cross section (Figure 4). This indicates that Fe diffusion into the coating is limited despite the increasing temperature.

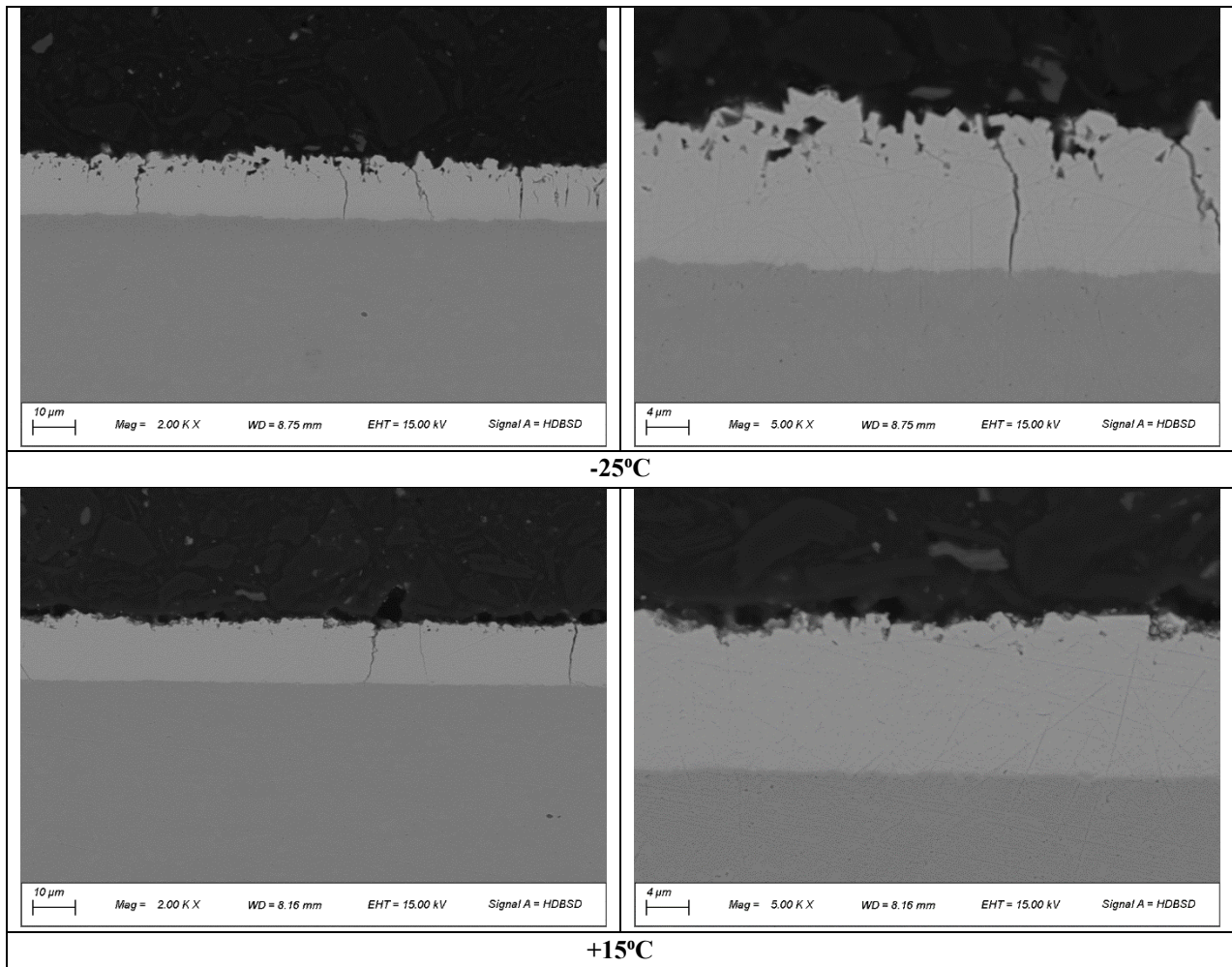


Figure 4. Cross-section SEM examination of simulated samples at GAF 540°C and different dew points

The results of the coating analysis performed on the samples obtained from different process conditions are given in Table 4. Except for the sample with low dew point and GAF temperature, the coating weight and %Fe was found to be proper for GA coating. As previously explained in the surface SEM examinations, selective oxides formed on the surface at low dew points diminish Fe diffusion to coating. Sufficient driving force for Fe diffusion cannot be provided at low GAF temperatures such as 505°C.

Table 4. Results of coating analysis

GAF, °C	Dew point, °C	Coating weight	%Fe	%Al
505	-25	82.89	4.99	0.25
	+15	111.96	7.99	0.21
540	-25	98.98	8.44	0.24
	+15	104.05	8.70	0.21

## CONCLUSION

The results obtained from simulation and characterization studies are summarized below.

- In the simulations performed at low GAF temperature and low dew point, alloying was insufficient and zeta phase was present in the coating. With the increase in dew point, Fe diffusion occurs more easily and the targeted GA coating structure can be obtained at lower GAF temperatures (505°C). This suggests that sub-surface internal oxides are formed instead of surface with increasing dew point.
- Poor alloying of Fe in coating caused a topographic appearance on the surface and therefore increased the roughness value.
- With the increase in GAF temperature, Fe diffusion in the coating is expected to increase and the gamma phase is expected to form at the interface between the coating and steel. However, it was determined that the gamma phase did not form at the high GAF temperature (540°C) used in the study. This indicates that Fe diffusion is limited for base materials.
- In the sample with low dew point and GAF temperature, it was determined that especially the %Fe amount was not suitable for GA coating. Selective oxides formed on the surface at low dew points make Fe diffusion difficult. Therefore, sufficient driving force for Fe diffusion cannot be provided at relatively low GAF temperatures such as 505°C. Therefore, Fe content and coating weight are well below the target in the relevant samples.

## REFERENCES

- R.O. Rocha and D.B. Santos, (2005). Microstructural Evolution at the Initial Stages of Continuous Annealing of Cold-Rolled DP Steels, *Materials Science and Engineering A* 391, 296–304.
- V. L. Concepcion, H. N. Lorusso and H. G. Svoboda, (2015). Effect of Carbon Content on Microstructure and Mechanical Properties of Dual Phase Steels, *Procedia Materials Science*, vol.8, s.1047-1056.
- Dr. Nina Fonstein, (2015). *Advanced High Strength Sheet Steels*, 139-184, Springer.
- R. G. Davies, (1979). Influence of Silicon and Phosphorus on the Mechanical Properties of Both HSLA and Dual-Phase Steels, *Metall. Trans.* 10a, vol.1, s113-118.

- Hardy Mohrbacher, (2015). The Effect of Niobium Microalloying on Processing and Application Properties of Dual Phase Steel, HSLA Steels 2015, Microalloying 2015 & Offshore Engineering Steels.
- P. Pokorny, J. KoLisko, L. Balik and P. Novak, (2015). Description of structure of Fe-Zn intermetallic compounds present in hot-dip galvanized coatings on steel, ISSN 0543-5846 METABK 54 (4) 707-710.
- A. R. Marder, (2000). The metallurgy of zinc-coated steel, Progress in Materials Science 45 191-271.
- L. G. Garza and C. J. Van Tyne, (2007). Friction and formability of galvanized interstitial free sheet steel, Journal of Materials Processing Technology 187–188 164–168.
- Moon-Hi Hong, (2005). Correlation between the microstructure of galvanized coatings and the defoliation during press forming, ISIJ International, Vol. 45, No 6, 896-902.
- Hamed Asgari Moslehabadi, (2012). Galvannealing of dual phase steels, Thesis, Materials Science and Engineering, McMaster University.
- Yuan-peng Li, Qi-fu Zhang, Chun-yu Qi, She-ming Jiang, Hua-xiang Teng and Hai-quan Wang, (2015). Influence of dew points on galvannealing properties of a dual phase steel, Galvatech.
- O Dell & S. Paul, (2004). Investigation into the iron-zinc coating constitution and crater evolution in galvanneal, Swansea University, Theses.

# PROMOTE SMART EDUCATION TO CREATE A SMART CITY IN THE MODERN DIGITAL ERA

**Fr. Baiju Thomas**

Research Scholar

Ramakrishna Mission Vivekananda Educational and Research Institute,

Faculty of Disability Management and Special Education,

Vidyalaya Campus, SRKV Post, Coimbatore – 20

## **Abstract**

The present study promotes smart education to create a smart city in the modern digital era. More and more people believe that smart education leads to smart cities, with the former focusing on using innovative methods and resources to improve education generally. Recently, the media has been interested in smart education, which characterizes traditional education in the digital age. Therefore, we are making progress in developing smart cities by utilizing smart education. The rise of digital technology is affecting public policy, as is globalization, demographic shifts, and the outcomes of climate change. The Height of Wit and Learning One of the most important factors in the evolution of a city's technology for smart cities is the creativity of its citizens. Smart education is one-way today's technology is being used to raise the intelligence level of the populace. Integrating fresh teaching methods can raise standards for smart city services. The broad use of innovative e-learning and Blended Learning techniques may assist in easing congestion in large urban areas, as traveling to schools is the second most common form of communication. For the better part of the last two decades, the term smart cities have been thrown around as a possible answer to the issues that urban areas face. Smart cities, on the other hand, have been purposefully developed to provide their citizens with innovative yet cost-effective, green and technical facilities. In today's world, everyone is always looking for methods to better themselves. The comfort, reliability, and automation of modern living are universally admired. When housekeepers enter an empty room, they immediately turn off the lights. To free up time for more strategic work, employees would prefer to have routine activities handled by an automated system. Automation's usefulness may be seen in many fields. Smart cities thrive at the crossroads of society and technology. Each type of city, whether it be a huge city or a tiny town, has something to teach us. Innovative company procedures have led to discussions of smart cities, focusing on the technology involved. It was initially outlined through supply-side and sector-driven methodologies how to use digital innovation to create new economic opportunities, enhance service delivery, and increase public participation in smart cities in the modern digital era.

**Keywords:** Promotion, Smart Education, Creates, Smart City, Modern and Digital Era

## **Introduction**

The term smart city has been around for 30 years, and throughout that time, it has been used in many different contexts. The arts, social expectations, general regulations, and infrastructure are only a few variables that affect how we define a smart city in other locations. Many academics have attempted and have yet to coin a term that adequately captures this idea. The term smart city arose in the 1990s as a popular technique for people to explore the impact of

technology on urban areas, given the innovation and significance of information and communication technology compared to existing infrastructure. A smart city has a proactive plan for managing its economy, people, governance, mobility, and environment, one that has grown independently, purposefully, and autonomously based on the intelligent combination of citizen activities (Giffinger & Haindl, 2007). There is an increasing understanding that smart cities and smart education go hand in hand, with the latter seeking to improve learning outcomes by incorporating modern technologies that boost productivity, flexibility, and comfort in the classroom. Smart education, and education in today's digital environment, is an issue of concern. Progress toward developing smart cities can be made by adopting smart education. However, smart cities provide residents with various high-tech and ecologically beneficial amenities without causing a significant financial burden. The work addresses the importance of smart education in developing smart cities and the steps that may be taken using available technology to bring this vision to fruition. Our plan will also provide recommendations to implement these smart city perceptions. The modernized architecture of a smart city usually involves many monitors and other digital means of getting specific information. Better administration of local property, resources, and services results from collecting and using appropriate information (Goldsmith, Stephen 2021). It can be challenging to have a smart solution with clever people, smart transportation, smart commerce, smart housing, smart governance, and a smart environment. Most of these components work together, and they all contribute information that can be used to understand better how to manage resources effectively. Several essential elements of smart city infrastructure are outlined, and the importance of having an integrated strategy is highlighted (United Nations, 2016). A smart city is one where technological solution have been deployed to enhance the efficiency of the city's underlying infrastructure. These works show that the idea of a smart city" is not novel but is rapidly developing. Smart cities actively seek out and use innovative technology to improve the quality of life for their residents (Samih, 2019). In a wide variety of fields, including transportation and transport systems (Fourtané, Susan, 2018), power plants, services, urban forestry, water supply networks, waste, law enforcement, information systems, educational institutions, hospitals, and many more, information composed from citizens, equipment, structures, and resources is essential. To enhance municipal amenities, a smart city frequently uses advanced technology. A smart city's citizens, companies, and tourists could access relevant information more easily. Knowledge sharing is beneficial for all parties involved, according to experts. Smart education is vital for the establishment of smart cities. Excellence in primary, secondary, and tertiary education, access to higher education, support for lifelong learning, and modern technology in classrooms are all features of a smart city in the modern digital era.

### **The Concept of Smart City**

The term smart city is commonly used in city planning to describe an approach that argues for the secure and efficient application of information and communications technology and online resources to manage public services. Schools, archives, transportation systems, hospitals, power plants, water distribution networks, trash pickup, and security forces are a few examples of the services that make up public utilities and infrastructure. A smart city employs urban informatics and technology to serve its citizens better. City officials can use information and communication technologies to keep tabs on local infrastructure and have two-way conversations with residents to learn how to better their quality of life (Venkat et al. et al., 2017). The term smart city has yet to be agreed upon by academics and industry professionals. A city is considered smart when information, digital, and communications technology are used to make it more adaptable, efficient, and sustainable for its citizens. Greener, safer, quicker,

and friendlier describe smart cities. A smart city is the result of integrating various systems, such as infrastructure, transportation, energy, healthcare, and technology. Hardware and software are what give these cities their intelligence and productivity. Smart cities, as defined by the British Standards Institution (2014), are large urban areas that successfully integrate physical, digital, and human systems to provide citizens with a sustainable, prosperous, and inclusive future. Smart cities will attract a better-educated and productive labour force, which in turn will spur urban growth (Lee et al., 2013). Six primary elements make up a smart city: economy, transportation, environment, residents, culture, and administration (Lee et al., 2013). Its proponents see it as a panacea for city problems (Dameri, 2017).

Many individuals see smart cities (Galati, 2018) as a solution to problems like traffic, pollution, and high energy costs. We want to use technology to improve economic and social equality and educational success. Cities understand the need to foster a smart city reputation, although doing so can be challenging (Galati, 2018; Dameri, 2017). A smart city has just entered its infancy stage. The concept is intriguing but still essentially theoretical because no real-world application exists that integrates all three types of intelligence. Smart cities are gradually adopting digital technology to enhance productivity and quality of life, decrease wasteful spending and resource consumption, and foster greater public participation in local governance.

Most importantly, smart companies can be found in the transportation, power, medical, water, and waste management sectors. In theory, a government that engages its citizens beyond the scope of a single transaction would be more effective at addressing the needs of its people, both locally and globally. Most of the time, a smart city's infrastructure includes basic necessities like potable water, garbage collection, steady power, and easy access to medical care. A city's growth and prosperity depend on enticing investment, simple business regulations, quick online approval processes, and comprehensive citizen-focused services that ensure the health, safety, and happiness of the populous in the modern digital era.

### **The Relevance of Smart Education**

Smart Education uses advanced tools to improve classroom instruction, such as mixed optimization, machine learning, big data, data visualization, the Internet of education, and learning analytics. To restate, Smart Education means that schools make the most of their financial, technological, and human resources. A Smart City's Smart Society relies heavily on its Smart Educational System. Smart and related concepts are on the rise among academics exploring education (Uskov et al., 2017; Roumen & Kovatcheva, 2017). These shifts reflect the ever-changing nature of modern education (Tuomi, 2013; Baker & Wiseman, 2008; Liu et al., 2017; Bell, 2017; Walker et al., 2016; Bell, 2017). This model is essential to keep up with and add the most value to the people working in rapidly evolving areas (Bell, 2017). The development of technology has made possible novel methods of teaching.

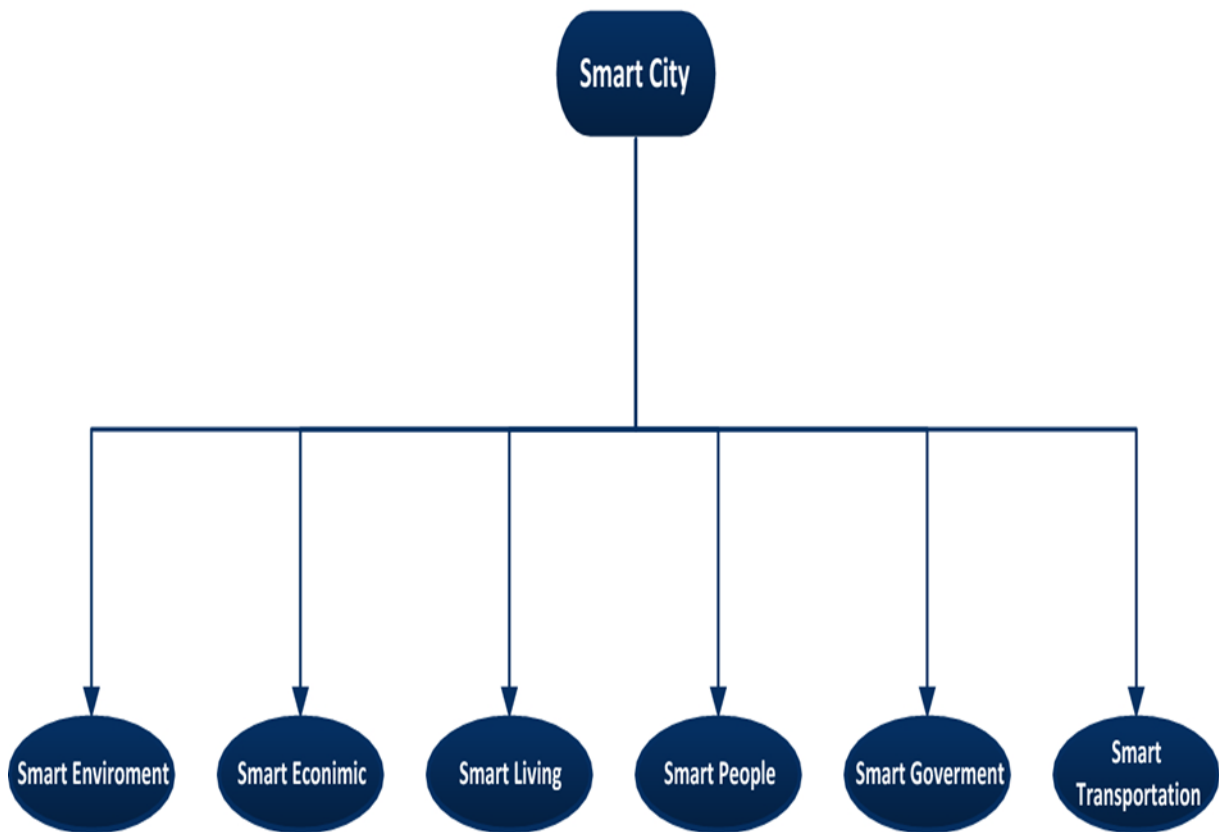
Furthermore, these tools are helping with the development of a novel method of instruction. We designed a smart education framework after examining several digital solutions to enhance children's learning process. The framework unites the different layers of technology into a coherent, hierarchical framework of ideas. This was the bedrock of our training program. We also demonstrate how to adapt the framework and design procedure to create a unique presenting style suitable for a seminar or lecture. To ensure the integrity of the smart education framework, we examined the success rate of smart education strategies discussed in the scholarly literature. We conducted an extensive literature search for promising new approaches to education. Based on the outcomes, the smart education framework can potentially define forward-thinking pedagogical procedures. The modern curriculum receives a thoughtful

pedagogical framework. The smart education framework provides a standard against which the most advanced learning tools of the future can be examined (Demir et al., 2021). Smart education encompasses various disciplines, from Smart pedagogy and Smart learning to Smart information technology, Smart analytics for learning, Smart effect assessment, and Smart educational policy. We discuss the meaning of Smart Education and its taxonomy, background, and current and future advancements. It has functions that improve the effectiveness of a classroom on the Internet. By integrating some or all of this digital innovation, smart education is an enhancement over the conventional approach. We propose that smart education can use different sets of resources for every field of learning—our learning goals call for using several particular technologies. The smart education framework does not and cannot account for every conceivable development in classroom technology in the future. We also determine the most beneficial applications of each emerging technology in the classroom. Since digital illustrations were not covered, it is safe to assume that the Technology underpinning simulations have huge yet to be realized and may have significant implications across numerous fields of education in the modern digital era.

### **The Smart City Model**

As a simplistic explanation, a smart city is a place where traditional networks and services are made more flexible, efficient, and sustainable by using information, digital, and telecommunication technologies to improve the city's operations for the benefit of its inhabitants. The term smart city has yet to have a consensus definition among experts in the field. Millions of people who live in cities can look forward to an improved standard of living thanks to revolutionary new technologies, but everyone will have different benefits. A smart city is a location that systematically prepares for, enacts, and assesses policy to better the lives of its residents. It is up to governments and private enterprises to construct smart cities. Governments should encourage and facilitate innovative thinking, training, and development at all levels. Assessing a smart city's performance is a challenging but crucial undertaking. We need a dynamic multi-sectoral framework considering efficiency, effectiveness, and sustainability by local and national strategic goals to move the measurement agenda forward. A sane city requires responsible leadership. To adapt to the changing nature of cities, public procurement should be used throughout, including the pre-procurement stage, and private sector contractual models should be more complete. A smart city is one in which information and communication technologies are used to enhance the condition of daily life for residents by advancing facilities to be more adaptable, efficient, and environmentally friendly. The quality of the environment has been enhanced in smart cities, which are already safer, more efficient, and gentler. The smart cities nowadays have some of the world's most advanced infrastructure, transportation, energy, healthcare, and technology. Once only an idea, the concept of a smart city has quickly taken shape in the 21st century. To win, a city needs to improve the quality of life for its residents, streamline government operations, and promote long-term economic growth. Transportation, energy, healthcare, education, and government are just some of the many sectors that smart cities integrate to create a connected and informed city environment. The succeeding are important components of Smart City Models:





## Smart Environment

Humans are an integral component of the environments in which they live. Thus, adopting environmentally responsible practices is essential for a healthy planet. The attempt may use help from a global coalition that sees the environment as a shared resource. This paper's initial component will cover the fundamentals of the administrative framework that controls the various networks and communities that come together to form a Smart City. Most of a city's environmental assets are public goods, and how they are managed should be integrated for the common good. To get there, cities can take steps to improve the handling of their environmental resources. Everyday activities, such as finding one's way around a strange region or helping an older person carry a heavy bag, require less effort in a smart environment. Smart environments result from applying novel technical techniques to the problem of urban environmental deterioration (Jnr et al., 2018). The outcomes of scientific studies on the effects of the Internet of Things have been used to improve our daily lives. It delves into ongoing efforts to create an Internet of Things-enabled smart environment. A smart environment is one in which all functions may be controlled remotely over the Internet. In a smart environment, the higher the number of interconnected devices, the greater the opportunity for hacking. The web has made it possible to operate high-tech home equipment remotely. It also makes attacks on these devices more likely (Shouran et al., 2019). We propose a classification that separates the state of knowledge into the following categories: communication enablers, network kinds, technologies, information technology, wireless standards, goals, and features. The life-changing benefits of a smart-enabled environment are additionally addressed in the study. There have been many additional firms that have provided compelling case studies as well.

The concept of the smart environment was inspired by extensive computation in the real world, and it comprises a connected set of sensors, controllers, motors, and other computational elements that cooperate to improve people's lives in several ways. Ikrissi and Mazri (2020)

define a *smart environment* as where people can easily gather and independently utilize relevant information about their immediate environment. A smart environment can help monitor pollution, manage waste, and find technological solutions to urban problems. In addition to noise and climate pollution monitoring, waste management, a sustainable green city to lower carbon (Innovation & Carbon, 2016), and urban drinking water control are all conceivable uses of smart pollution control monitoring. Smart energy management comprises maximizing resource consumption and preventative maintenance of utility infrastructure (Villa-arrieta & Sumper, 2019). A trusted and secure smart environment is defined as cultural activities that digitally retain traditional assets and use information and communication technology to improve public safety at the city level (Azkuna, 2012). It is a significant step forward in limiting the proliferation of renewable energy sources like solar, wind, and nuclear. Smart energy, a smart energy distribution network, smart monitoring and control of pollutants, smart buildings, improved quality of natural resources, smart health, and smart advertising are all vital elements of a smart environment in the modern digital era.

### **Smart Economy**

When economic development is achieved through methods that benefit society and the environment, it can help with basic needs like income, health, and education. Instead of allocating and distributing resources based on market and pricing dynamics, as in a smart economy, meeting consumer demand contradicts the principles. The smart economy concept offers a new sustainable and eco-economic strategy since it links high-productivity economies, global economic growth, competition, economic advancement, economic success, innovation, sustainable employment, and the digital economy. Integrating the reality of technological innovation, the complexity of information, and the status of the natural environment into economics' underlying epistemology may be crucial to properly achieving the smart economy concept. The term smart economy was coined to describe an economic system that actively encourages business formation that can bring about the smart, sustainable, and widely shared economic growth that has been demanded. Considering the smart economy from a business owner's vantage point necessitates a macro, micro, and global economic analysis. When we factor in the relationship between the demand for and supply of labour and some psychosocial connotations in evaluating the value of an employee's services, we arrive at a price that reflects the smart economy and the entrepreneurial spirit. The rising demand for workers in numerous sectors of the economy has led to a rise in the number of available opportunities. Employment is analysed in terms of cost to the manufacturer, wage to the worker, and benefit to the company because the goal of the economic products market is the exploitation of the production factor labour and the human capital. The lack of additional education and employment policies in the current economic and social-political environment has resulted in several developments in the labour market, such as educational and cultural heterogeneity, the dissolution or authority of institutions, and the establishment of rules that favour work and entrepreneurship via economic levers, primarily scalability. Everyday life and the study and creation of innovative new products in smart economies may depend on information and communication technologies (Giffinger & Gudrun, 2010). Apostol, Balaceanu, and Constantinescu (2015) defined the smart economy trend as the growing economic autonomy of nations. Aspects of the smart economy that boost a city's competitiveness include the breakthrough economic model, e-commerce, product creation, entrepreneurship, information and communication technology-based service innovation, smart sales, smart manufacturing, smart agriculture, and smart tourism. Nin et al. (2019) and Kumar and Dahiya (2017) agree that information and communication technology is necessary to develop a smart economy. The municipal government is trying to foster commercial expansion and employment opportunities in the modern digital era.

## **Smart Living**

The quality of life in a smart city is enhanced due to the increased efficiency, convenience, accessibility, performance, and interactivity of urban services as well as the decreased cost and use of resources. The goal of the applications developed for usage in smart cities is to reduce traffic and enhance reaction times to common concerns. Today's comfort may be traced back to the rapid development of information and communication technologies. Smart living refers to the growing tendency to integrate modern technology into everyday life. Health, culture, housing, tourism, and safety are just some areas of daily life that could be improved by implementing smart living elements. These factors are important to happiness and prosperity (Giffinger et al., 2007; Azkuna, 2012). Innovation aims to improve the human situation by developing novel approaches to existing problems that are more manageable, economical, productive, integrative, and long-lasting. The way city dwellers work and shop and this change will dramatically impact travel. In a nutshell, Smart Living refers to enhancing one's ability to perform in various ways to save assets, reduce energy use, and lessen negative environmental effects in the modern digital era.

Knowing what features people desire in their smart homes is essential for developing systems that enhance people's daily lives, quality of life, and free time. Within a cooperative, cloud-based computer environment, this study explores unique smart technologies, innovative design approaches, and modern materials for use in smart living. Smart Living relates to a cultural movement towards enhanced quality of life in private and public spheres. Generally speaking, the building sector is moving towards creating novel technologies, components, procedures, and ideas that are faster, cheaper, and more efficient. Using such modern technology has numerous advantages, such as financial savings, reduced carbon emissions throughout the structure's lifespan, increased material efficiency through multiple uses, longer building life, and happier people. A smart city has many characteristics, including high-quality homes built on smart living facilities, simple access to diverse cultural institutions, and a culture that promotes a healthy, safe, and intellectually stimulating way of life. Too much focus on technological advancement at the price of social cohesion may prevent some communities from reaching their full potential. One indication of social cohesion is the degree to which people of different income levels, races, ages, and occupations can work together to improve the city (General et al., 2002). What constitutes "smart living" is defined by reliance on various forms of electronic media. People band together in response to common threats, including the economy, crime, and the health of the general populace. As an outcome, there can be no doubt about the evident graph-theoretic connection between this subgroup and the others. In society, making decisions contributes to our developing understanding of interactions between humans and machines, which is essential to the development of Smart Living in the modern digital era.

## **Smart People**

A Smart City demonstrates how modern information and communication technologies may be applied to better urban environments. A smart city can be created from the ground up or the sky. The Smart City comprises Smart People and Smart Cities, which emerged as an outcome of a bottom-up strategy to enlist public assistance in Smart People initiatives. While improvements in technology and infrastructure are necessary for smartening, so are citizens who are self-reliant, responsible, flexible, and productive. Without an educated and demanding public, many novel services would be undervalued. The concept of a smart city is advanced by the people who live in a city, not by technological advancements. Based on the study (Giffinger, 2007), the people of a city may only be considered smart if they also exhibit specific traits. Due to their status as end-users and communicators of new knowledge, citizens play a pivotal role

in knowledge-based urban development (Hernan et al., 2018). New technological developments have prompted creative solutions to old urban problems. City governments face enormous issues with expanding urban populations and a developing digital gap. The cities, meanwhile, need to find ways to conserve energy in the fight against global warming (Clarke, 2013). Several authors have proposed that the term Smart City describes a place where modern communication and information technologies are used to solve pressing economic and social problems. The success of smart cities depends on education, empowerment, and creative problem-solving (Mohanty, 2017). Together, these perspectives will show the challenges and criteria for Smart People activities that must be met before the Smart City properly considers its citizens. An educated and proficient in technology people, access to digital learning and learning space (through programs like smart education), and a system for managing residents' skills to foster more initiative and creativity are all necessary for a city to be considered smart (Loo & Tang, 2019). By smart people, we mean smart technical skills, smart education, human resources, capacity and productivity management, smart production of products and technology, and smart data processing and analysis, which encourages creativity and improves and promotes innovation. In addition, the smart city allows members of the city to be active in participating in government and management of the city in the modern digital era.

### **Smart Government**

The rise of digital technology poses new challenges that challenge traditional management and leadership approaches. UN-Habitat (2008) argues that for a government to serve its citizens properly, it must have an effective system of governance. Several definitions of governance, such as those proposed by Alonso and Lippez-De Castro (2016) and Albino, Berardi, and Dangelico (2015), emphasize the value of consensus and open dialogue among all parties involved in policy. The term refers to the measures a government, organization, or group of people adopts to accomplish their objectives. The distinction between government and governance can be seen here. Flexible and secure governments and governance infrastructures result from smart governments' persistent use of modern technologies in unison with modern techniques (Gil-Garcia et al., 2014). As per Scholl and Alawadhi (2016), smart governance is the capacity to employ smart and adaptable acts and methods of looking after while making choices about it. Several factors that foster the development of smart governance are considered by our proposed method. The highly contentious debate over citizen participation in decision-making, the establishment of centres, and the information and communication technology satellite and network infrastructure are all required for smart city management to allow citizens to take part in and access information about their city. The leadership of a smart city must include an equally intelligent feedback system for tracking the outcomes of smart policies. Smart governance requires incorporating all governmental operations, services, and interactions into this section. Progressive administrations are using new foreign policy methods to strengthen ties with citizens at home and abroad (Masik et al., 2021). With new methods of governance that put people first, urbanization will improve matters. Smart cities, which aim to improve municipal services via the strategic use of digital infrastructure, enter the picture at this point. Attempts to implement technologically advanced infrastructure are driven mostly by a desire to improve residents' quality of life. Testoni and Boeri (2015) suggest that new forms of governance and effective collaboration are necessary for local governments to successfully manage complex cooperation processes involving a wide range of everyone involved, including citizens. A new governance paradigm is required to address this issue, calling for novel forms of interaction between citizens and their government. This can be achieved only by investigating current technical trends. A smart government uses technology to increase openness and communication with its people. This idea bridges the gap between the instant

gratification of modern conveniences and the urgent need for fresh insights. The integration process, creativity, sharing of data based on evidence, citizen-centricity, long-term viability, creativity, effectiveness, productivity, equality, business ownership, citizen involvement, transparency, resiliency, and knowledge of technology are just some of the recently discovered smartness dimensions that help in recognizing and creating smart governments (Gil-Garcia et al., 2016). Smart governance includes programs like e-government, citizenship services, and citizen participation (Marciniak & Owoc, 2013). E-government and digital democracy are two instances of how it is associated with modern Technology (Giffinger et al., 2007). While e-governments have received much praise, it is important to maintain that other models can be just as effective, citizen-centric, and forward-thinking. The city's important endeavours in the tourism and investment sectors help maintain its development process and international position, which are essential to its global standing. The smart government integrates the activities of the armed forces and law enforcement, as well as crisis command centres, aid groups, and government departments. Smart government, based on the study (McCollough, 2014; Nin et al., 2019), relies heavily on citizen participation in smart cities in the modern digital era.

### **Smart Transportation**

The excessive use of the Earth's natural resources throughout this century will be a defining characteristic of this era. The environmental damage on Earth has reached a new degree of disaster. The ozone layer has split due to high atmospheric pressure. As more people in more places want to strike out on their own, the global auto industry has exploded. Increased pollution, noise, and urban development are unintended consequences of road construction. Many countries, especially those with sizable urban centres, suffer from inadequate road infrastructure during rush hour. Longer wait times at toll booths have drivers more on edge than usual. Recently, there has been a dramatic increase in the number of events involving public transit. Existing networks can now be used to their full potential because of the development of beautifully built super-highways and the plethora of roads outside rush hour. Methods of smart transportation aim at enhancing efficiency while reducing expenses. They are used mostly for automatic toll collection, traffic regulation, and pedestrian safety in the United States of America. The best ways for the country's major cities to upgrade their public transport systems have been debated as of late. Ensuring safe roads and safe driving, accomplishing sustainable road transport, collecting information, disseminating data, analysing and interpreting information, and making deliberate decisions based on the information acquired are some of the purposes of a smart transport system (IRF,2012). Smart transportation applications have great potential to solve the issues caused by the continuous influx of people into urban areas and provide a safer traveling experience through extensive coordination among numerous traffic control systems from different domains, operation at scale, and processing a large amount of data gathered from a variety of sources. The know-how is there to construct transport systems without adversely impacting the natural world. Traffic delays are reduced, and traffic flow control improves (Guerrero-Ibanez et al., J,2015). Those wounded in accidents in major cities usually have access to insurance or government aid. Technological systems for preventing theft in buses, subways, and other vehicles and monitoring the health of passengers and drivers in a crisis can contribute to safe and secure urban and road travel. Intelligent, eco-friendly modes of mobility have been affected by the smart transition in the digital era.

The Internet of Things has many uses, and automated logistics systems are one of them because they make human labour unnecessary. Effective transportation also allows for the dissemination of package contents (Korczak & Kijewska, 2019). Smart transport, in this

context, refers to modes of travel that help build smart infrastructure like smart cities, smart roadways, and integrated information and communication technology systems. Drones, hybrids, electric vehicles, and electric bicycles can all help the development of pollution-free transportation systems, a major goal of modern transportation. Connected autos are another solution. The term smart transportation system encompasses everything from installing a single sensor on a highway to collect traffic trends to developing fully autonomous vehicles capable of assessing and decoding any and all information. Therefore, smart transport systems rely on various information technologies to function reliably and improve their performance in the modern digital era.

## **Conclusion**

The concept of the smart city as it exists now was designed to assure the long-term success of our major urban areas. With a shared definition of what makes a city smart, it is easier to establish a growth strategy for the city or evaluate its success. Central to the notion are the formulations of integrated strategies for transforming cities. Finally, keep in mind that the development of smart cities is a complex process already underway in many areas, albeit on a small scale and covering only some of the possible features. Only a few pieces of evidence exist to back complex processing. In the coming years, the vision of smart cities is likely to face its greatest challenges in the sheer number and variety of subjects, businesses, organizations, and institutions involved, as well as in integrating all these systems and agents while making these systems accessible to all. Creating an inventory of initiatives suitable for implementation in Smart cities is an important next step for the proposed strategy. More Internet of Things-based public safety regulations and information are needed to execute the proposed paradigm effectively. The proposed model should be adapted on a regional basis to consider variations in factors such as available resources, cultural norms, government restrictions, and economic conditions. A city is smart when using information and communication technologies (together with human and social capital and government institutions) to improve its economic, social, environmental, and cultural development. Significant resources must be invested in the city's economy, its people (competence, qualifications, interaction), the efficacy of public administration and urban democracy, the environmental quality of urban space, mobility (accessibility of services, information and communication technology, sustainable transport), and the quality of life in the city (health, education, safety, culture). Improved reasoning could be used in various settings, including transportation, parking, agriculture, healthcare, etc. All smart city citizens, regardless of age, socioeconomic status, or physical or mental capacity, must have equal opportunity to participate in high-quality smart education programs. One possible method of spreading the word is to hold seminars on the merits of smart cities and the tools necessary to create them in a moving truck. The educational materials available on the smart city website come in handy once again in this scenario. It is reasonable to expect governments to take the initiative in developing and enforcing smart education and smart city rules. However, residents contribute to upkeep and enhancement by using innovative approaches in their daily lives in the modern digital era.

## References

1. Allam, Z., & Dhunny, Z. A. (2019). On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*, 89, 80-91.
2. Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of urban technology*, 22(1), 3-21.
3. Anthony Jnr, B. (2021). A case-based reasoning recommender system for sustainable smart city development. *AI & SOCIETY*, 36(1), 159-183.
4. Aparicio, F., Morales-Botello, M. L., Rubio, M., Hernando, A., Muñoz, R., López-Fernández, H., ... & de Buenaga, M. (2018). Perceptions of the use of intelligent information access systems in university level active learning activities among teachers of biomedical subjects. *International journal of medical informatics*, 112, 21-33.
5. Apostol, D., Balaceanu, C., & Constantinescu, E. M. (2015). Smart Economy Concept—Facts and Perspectives. *HOLISTICA Journal of Business and Public Administration*, 6(3), 67-77.
6. Azkuna, I. (2012). Smart Cities Study: International study on the situation of ICT, innovation and Knowledge in cities. *The Committee of Digital and Knowledge-based Cities of UCLG, Bilbao*.
7. Bell, S., Benatti, F., Edwards, N. R., Laney, R., Morse, D. R., Piccolo, L., & Zanetti, O. (2018). Smart cities and M 3: Rapid research, meaningful metrics and co-design. *Systemic Practice and Action Research*, 31, 27-53.
8. Boeri, A., & Testoni, C. (2015). Smart Governance: urban regeneration and integration policies in Europe. Turin and Malmö case studies. *International Journal of Scientific and Engineering Research*, 6(3), 527-533.
9. Capdevila, I., & Zarlenga, M. I. (2015). Smart city or smart citizens? The Barcelona case. *Journal of strategy and management*, 8(3), 266-282.
10. Dahiya, O., Kumar, A., & Saini, M. (2019). Mathematical modeling and performance evaluation of A-pan crystallization system in a sugar industry. *SN Applied Sciences*, 1, 1-9.
11. Dameri, R. P., & Dameri, R. P. (2017). Smart city definition, goals and performance. *Smart City Implementation: Creating Economic and Public Value in Innovative Urban Systems*, 1-22.
12. Demir, K. A. (2021). Smart education framework. *Smart Learning Environments*, 8(1), 1-36.
13. Dos Santos, H. T., Nam, K., Brown, C. T., Dean, S. M., Lewis, S., Pfeifer, C. S., ... & Baker, O. J. (2021). Trimers conjugated to fibrin hydrogels promote salivary gland function. *Journal of dental research*, 100(3), 268-275.
14. Fourtané, C. (2018). Innovation: Smart City Dubai: The Happiest City of the Future.
15. Galati, S. R. (2018). Funding a smart city: From concept to actuality. *Smart cities: Applications, technologies, standards, and driving factors*, 17-39.
16. Gallig, B., Roldan, A., Nielsen, R. E., Nielsen, J., Gerhard, T., Carbon, M., ... & Correll, C. U. (2016). Type 2 diabetes mellitus in youth exposed to antipsychotics: a systematic review and meta-analysis. *JAMA psychiatry*, 73(3), 247-259.

17. Garcia Alonso, R., & Lippez-De Castro, S. (2016). Technology helps, people make: A smart city governance framework grounded in deliberative democracy. *Smarter as the new urban agenda: A comprehensive view of the 21st century city*, 333-347.
18. Giffinger, R., & Haindl, G. (2007). Smart Cities Ranking: an Effective Instrument for the Positioning of Cities?, 703–714. *Recuperado de [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/11933/05\\_PROCEEDINGS\\_M5\\_01\\_0014.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/11933/05_PROCEEDINGS_M5_01_0014.pdf)*.
19. Gil-Garcia, J. R., Helbig, N., & Ojo, A. (2014). Being smart: Emerging technologies and innovation in the public sector. *Government information quarterly*, 31, 11-18.
20. Gil-Garcia, J. R., Zhang, J., & Puron-Cid, G. (2016). Conceptualizing smartness in government: An integrative and multi-dimensional view. *Government Information Quarterly*, 33(3), 524-534.
21. Goldsmith, S., Gardner, B., & Jamieson, J. A. (2021). Toward a Better Future: Building Back Better with Intelligent Civil Infrastructure—Smart Sensors and Self-Monitoring Civil Works.
22. Guerrero-Ibanez, J. A., Zeadally, S., & Contreras-Castillo, J. (2015). Integration challenges of intelligent transportation systems with connected vehicle, cloud computing, and internet of things technologies. *IEEE Wireless Communications*, 22(6), 122-128.
23. Habitat, U. N., & RESILIENCY, B. (2008). Sustainable Cities.
24. Ikrisi, G., & Mazri, T. (2020). A study of smart campus environment and its security attacks. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 44, 255-261.
25. Korczak, J., & Kijewska, K. (2019). Smart Logistics in the development of Smart Cities. *Transportation Research Procedia*, 39, 201-211.
26. Lee, J., & Lee, H. (2014). Developing and validating a citizen-centric typology for smart city services. *Government Information Quarterly*, 31, S93-S105.
27. Li, C., Liu, X., Dai, Z., & Zhao, Z. (2019). Smart city: A shareable framework and its applications in China. *Sustainability*, 11(16), 4346.
28. Loo, S. Y., Amiri, A. J., Mashohor, S., Tang, S. H., & Zhang, H. (2019, May). CNN-SVO: Improving the mapping in semi-direct visual odometry using single-image depth prediction. In *2019 International conference on robotics and automation (ICRA)* (pp. 5218-5223). IEEE.
29. McCollough, C., Bakalyar, D. M., Bostani, M., Brady, S., Boedeker, K., Boone, J. M., ... & Wang, J. (2014). Use of water equivalent diameter for calculating patient size and size-specific dose estimates (SSDE) in CT: the report of AAPM task group 220. *AAPM report*, 2014, 6.
30. Masik, G., Sagan, I., & Scott, J. W. (2021). Smart City strategies and new urban development policies in the Polish context. *Cities*, 108, 102970.
31. Mohanty, R., & Kumar, B. P. (2021). Urbanization and smart cities. In *Solving urban infrastructure problems using smart city technologies* (pp. 143-158). Elsevier.
32. Nations, U. (2016). *The Sustainable Development Goals 2016*. eSocialSciences



33. Owoc, M., & Marciniak, K. (2013, September). Knowledge management as foundation of smart university. In *2013 Federated Conference on Computer Science and Information Systems* (pp. 1267-1272). IEEE.
34. Rustandi, A. (2017). An analysis of IRF (Initiation-Response-Feedback) on classroom interaction in EFL speaking class. *EduLite: Journal of English Education, Literature and Culture*, 2(1), 239-250.
35. Samih, H. (2019). Smart cities and internet of things. *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 21(1), 3-12.
36. Scholl, H. J., & AlAwadhi, S. (2016). Smart governance as key to multi-jurisdictional smart city initiatives: The case of the eCityGov Alliance. *Social Science Information*, 55(2), 255-277.
37. Shouran, Z., Ashari, A., & Priyambodo, T. (2019). Internet of things (IoT) of smart home: privacy and security. *International Journal of Computer Applications*, 182(39), 3-8.
38. Shoikova, E., Nikolov, R., & Kovatcheva, E. (2017). Conceptualising of smart education. *Electrotechnica & Electronica (E+ E)*, 52.
39. Tuomi, L., & Lahti, P. Building Towards a Good Life! Neighbourhoods as a Source of Good Life for Citizens—A strategy-as-practice Approach. *BUILDING TOWARDS A GOOD LIFE*, 44.
40. United Nations. (2016). Smart Cities and Infrastructure Report of the Secretary-General Economic and Social Council.
41. Uskov, V., & Kharchenko, O. (2021). Regulating the development of transport infrastructure in megacities of the Russian Federation. *Transportation Research Procedia*, 54, 645-653.
42. Venkat Reddy, P., Siva Krishna, A., & Ravi Kumar, T. (2017). Study on concept of smart city and its structural components. *Int. J. Civ. Eng. Technol*, 8(8), 101-112.
43. Venkatesh, J., Aksanli, B., Chan, C. S., Akyurek, A. S., & Rosing, T. S. (2017). Modular and personalized smart health application design in a smart city environment. *IEEE Internet of Things Journal*, 5(2), 614-623.
44. Villa-Arrieta, M., & Sumper, A. (2019). Economic evaluation of nearly zero energy cities. *Applied energy*, 237, 404-416.
45. Walker, S., Scamell, M., & Parker, P. (2016). Principles of physiological breech birth practice: a Delphi study. *Midwifery*, 43, 1-6.
46. White, J. M. (2018). Politicising smart city standards. In *Creating smart cities* (pp. 33-48). Routledge.

# PROMOTION OF SOCIAL MOVEMENTS EMPOWERS WOMEN INTO A SOCIAL CHANGE IN THE MODERN SOCIETY

**Fr. Baiju Thomas**

Research Scholar

Ramakrishna Mission Vivekananda Educational and Research Institute,  
Faculty of Disability Management and Special Education,  
Vidyalaya Campus, SRKV Post, Coimbatore, Tamil Nadu

## **Abstract**

Indian women had a tough time in the twentieth century due to the continued application of harmful traditions worldwide. Every year, far too many children die directly from honour crimes like sati and child marriage. The dowry system is associated with a high rate of female infanticide due to social disapproval of bearing a girl child. Because of human social existence, tensions between modernization and cultural preservation are inescapable. All things in nature are subject to change. However, social norms state that women should have more safety measures put in place for them. The participation of women is essential for the success of any social change. However, initiatives to expand the number of women in public office persisted. During the reign of terror, the new dictatorship adopted several laws that made it illegal for women to participate in politics, which led to the dissolution of all political groups for women. As a natural extension of that logic, women from all walks of life became the focus of a social movement. Women can contribute significantly to society and become fully realized individuals if given a chance. Women's empowerment can be achieved by collective effort, new social and economic policy measures, and altered cultural norms. Women's licenses cannot be acquired through men or male influence. Women are the significant drivers of change because they play a pivotal role in securing their independence in modern society.

**Keywords:** Promotion, Social Movement, Empowerment, Women, Social Change, and Modern Society

## **Introduction**

Women's lives have been transformed by their work as agents of social change. These ladies stand to gain from the shift, and their participation is crucial to its success. Women fought alongside men in India's lengthy independence war. They were fans of civil rights and equality for all races and race movements. The Rani of Jhansi fired the first shot of the independence war in 1857. The innumerable Indian women who campaigned for freedom at tremendous cost to themselves have benefited only a chosen few. They have never been included in or given equal access to popular culture. There has been a dramatic increase in attention paid to their reform effort. Social movements aid in larger-scale institutional and individual transformation by fostering the formation of new combinations and oppositions. Many other types of organizations, such as those dealing with women's issues in civil society, government policy, and so on, might benefit from social movements in modern society.

Women's empowerment in India could pave the path for a better tomorrow. When the topic of how much time has passed since we last saw each other comes up—be it a year, a decade, up to 25 years ago—the conversation always seems to gravitate towards the term change. Core

beliefs and principles have evolved, and the people who have held them swayed by them. The currents of transformation have lapped at every shore of contemporary existence. The positive impact of global development has reached women as well. Women everywhere in the modern world have banded together to create change. As per Ferree and Mueller (2007), the term women's movements refers to any form of organizing by women explicitly as women to bring about social change in the modern society.

Gendered oppression and opportunity systems spark women's mobilizations, many of which have been long-lasting and essential in recent history. Women's movements emerged due to the structural factors linked with globalization and structural adjustment measures. Though not always identified as such, women in the global south have organized in response to globalization's negative impacts, such as poverty, militarism, and environmental devastation. Okinawan, Mexican, and Uruguayan women are at the vanguard of anti-militarist mobilization; Indian women have constructed an eco-friendly dam and are still organizing for land and water rights, etc. (Naples & Desai, 2002). Women's social movements frequently point to a shared history of oppression as a unifying force. Women's social status may not necessarily improve as an outcome of feminist movements, contrary to what many of them would have you believe. Women are more active than ever in organizing social change in the modern society.

Women are treated with the same or higher respect than men in the vast majority of civilizations and societies around the world. Women get empowered when they believe they have greater control over their lives. Giving women the chance to grow mentally, emotionally, and physically raises their social status. Providing women, the freedom to make their own choices is an important step in empowering them. When outdated gender norms were changed, they would have greater flexibility to follow their ambitions. It has been rightly observed that gender equality is a human right. A woman is entitled to live in dignity and freedom. Empowering women is a crucial means of advancing growth and reducing poverty. Protecting women's human rights and ensuring gender equality has been a constant endeavour of the independent India. These laws were passed to guarantee that women would be treated fairly in the court system. This is a major development towards outlawing all forms of gender bias. Protecting and expanding women's legal rights is the only way to guarantee their political, economic, and social participation. This is a vital resource for improving the position of women in society. Women will feel powerful once they have the same rights as men in every aspect of modern society.

### **The Concept of Social Movements**

Social movements that seek to bring about change through disagreement are defined by collective challenges by individuals with similar goals and unity in continuous interaction with elites, opponents, and authorities (Tarrow, 1994). Social movements, parties, and interest groups are the three primary forms of political organization, as described by Wilson (1973). Social movements' nascent forms of collective action frequently encounter roadblocks due to differences in available resources, desired outcomes, and appropriate approaches. Social movements are fascinating instances for organizational communication academics. There is a risk of physical confrontation between bus passengers and the driver once a child is harmed. This evidence stands on its own as sufficient. Its ebbs and flows hinder it from being defined as a social movement. Over time, any social movement needs constant cooperation to succeed. State policy and practice changes are common targets of such pressure. It is just as improbable that an insurrection would sprout from nothing and become a widespread movement. The efficacy of a group's planning directly impacts its ability to achieve its objectives. Everyone may agree on the best way to go about things. People who share common beliefs join social

movements. A social movement is a group of people who believe in the same philosophy and work together to bring societal change in the modern society.

A social movement's aims and methods may develop. Persons in a social movement might create bonds of solidarity and ideal communion with the protagonists of other analogous mobilizations when they cease to view their acts of collective action as isolated episodes and begin to view them as integral pieces of a wider, continuing activity. The increased inspection of potentially hazardous products in the country is an excellent example of this trend in action. A national force concerned with a wide range of issues at the intersection of nature and society and a more nuanced cultural elaboration, the movement grew from a collection of local initiatives focused on narrow issues like stopping the construction of waste disposal plants in specific areas over time (Szasz, 1994). Social movements are not organizations in the conventional sense, as shown (Tilly, 1988; Oliver, 1989). There is certainly some overlap between the three types in the social movements that strive to fit within this paradigm. As a social movement matures, its early radical ideas may give way to more moderate ones that align with modern society.

Mass mobilization and collective protest are often the first steps toward a movement acquiring traction and maintaining power. Those who study social movements use the phrase "social movement organizations" to describe these groups. Classifying and defining social activities is notoriously challenging. Despite being called a rebellion by British colonial authorities, Indian nationalists commemorate the 1857 fight for independence from British colonial control. To give in here would be to revolt against British rule. The legitimacy of British power lies at the centre of the independence fight. This exemplifies that the same social movement can be understood by looking at it from different perspectives. Some of these systems may have well-defined structures, while others may not, depending on the specifics of the present situation in society.

No one cause can be traced back to a social movement's distinctive features. While outwardly akin to social movements, their inner workings are quite different. When many individuals work together towards a common aim, it is a social movement. The beginnings, hiring methods, organizational framework, and societal impact of social activities continue to pique the interest of sociologists. There is a difference between societal transformations and political and social unrest. Like social movements, social action is unpredictable and characterized by a great deal of disorder. Some examples of social activities include the fights for civil rights, the rights of people of colour, workers, the environment, and women's rights. Some common instances include demonstrations, herd mentality, mass panic, cults, and spreading rumours. This study aims to shed light on the evolution of social movements, the problems they have sought to solve, and the cultural shifts that have ensued into social change in modern society.

## **Women's Movements**

Beginning in the 19th century, the fight for women's rights laid the stage for advancement and equality by the 1920s. Women on both sides of the border felt the effects of these changes. We will consider the campaigns for women's suffrage in the United Kingdom and the US as examples of the parallels and differences between the two nations. Plans call for examining the women's question and the fight for women's equality in England, followed by a comparison with the corresponding movements in the United States. We must now pay attention to the squabbling within the women's movement. During the progressive age, the first significant women's movements arose in the nineteenth century. Women's movements in India began during the colonial era, and their efforts helped inspire new ideas and legislation on many

aspects of Indian society. Using feminist sociological theories, ethics, and allied political groups, it analyses the women's movement in India from the perspective of those who seek gender equality in all facets of life. From many theoretical and philosophical vantage points, feminists have campaigned for a total eradication of gender as a form of social oppression (Patel et al., 2019). Despite changes in ideology and social priorities, the women's movement has endured. The plot can be broken down into three distinct acts. Many women's activities in the Middle East have developed their mythology, guiding principles, and strategies. The political and historical threads that bind them include struggles between secular and religious ideologies, nationalist movements, modernism and development processes, and many more. The women's movement employed an extensive range of strategies, reflecting the variety of views on and responses to patriarchal oppression. Some groups have flourished thanks to enormous public backing, while others have been led by a relatively small but highly capable group. Some organizations' ends changed over time, but others have consistently advocated for the same politicians. There are many competing schools of thought in the modern world, from fundamentalists and extremism to liberal and Communism and even Gandhian thought. Organizations that are forward-thinking enough to separate sexism from men's subjugation of women are highly valued by us. However, this does not rule out the possibility of clashing agendas. The women's movement is defined by a refusal to accept the status quo and a continual self-examination. The more we understand, the more powerful the argument may be for change in the modern society.

Gender roles are being reshaped by a plethora of new factors, some of which challenge traditional feminism as well as patriarchal. Interactions between fields might cause a systemic shift over time (Patel et al., 2019). This work will not address the extent to which a women's movement exists in the academy (Menon, 1999). It is common to use the general term women's movement when addressing the many different kinds of female activism that have taken place in India. Understanding the modern women's movement was and is complex. There are people in today's society who are for maintaining the status quo and people who are for expanding women's rights. Since there are so many different feminist ideologies in India, any history of the feminist movement must emphasize how it has evolved throughout time and how feminist priorities and tactics have changed. When discussing women's movements, it refers to a large group of women joining together to support one another, share experiences, and work for social change. Feminist movements are a subset of women's movements, which are a subset of social movements, although there is no requirement that a women's movement be feminist. Moghadam V. M, (2018) argues that the goals of most radical women's movements are very limited, including the attainment of equal rights and the right to vote. A wide range of demands are placed on women across economic categories, backgrounds, and nations. Thus, to comprehend the evolution of women's societies and cultures, we look into the social settings in which they emerge. The belief that men and women are by nature distinct is the primary cause of discrimination based on gender in both law and custom. Traditions of women developed as an outcome of the junctions between gender inequality and the ideas, emotions, and material products women created in response to social limitations in modern society.

### **Understanding Social Changes**

We refer to social change when we talk about the changing of traditions and institutions across time. People worldwide expect changes in their local areas, agencies, companies, and cultures. Sociology provides a wealth of tried-and-true conceptual structures and practical techniques for those interested in the inner workings of social change. What we mean when we say things have changed is that our perceptions and experiences have evolved. A change in point of view

is often referred to as a change. When this causes individuals to challenge established norms, we call it a social change. In the social and communication sciences, the dominant narratives of societal change usually focus on developing countries. Before the 1980s and 1990s, few people worldwide considered social change a serious issue. In pursuing progress and social change, studying interactions among people has undergone significant paradigm revisions. Many recent schools of thought have attempted to make sense of the tangled connections between globalization and localization by shifting the focus of study and discussion to local communities. These schools of thought include the modernity and growth theory, dependence method, variety, and interactive model. Changes to long-standing norms and practices need the backing of the law. When we talk about social change, we mean that social norms and ideals are shifting. Social changes' effects on the environment may be expected—norms and practices related to engaging with others in a social environment in the modern society.

The term social development and progress is used to refer to the ongoing transformation of social customs and institutional structures. A paradigm shift in social and economic standing may be linked. As we enter the 21st century, the globe faces several challenges. Issues of economic, monetary, social, cultural, intellectual, moral, political, ethnic, racial, environmental, and national security are among them. It becomes harder to keep the traditional updating and dependency attitudes in today's interconnected world as more and more areas, nations, and cultures become linked. Since change is the only constant in the universe, social evolution is continuous and unavoidable. Changes in the social organization of groups within a society or an entire community were first referred to as social change by Defleur et al. (1977). When we talk about how human beings are evolving, we really mean that current norms and practices are entering a moment of change in modern society.

Similarly, actions, such as those for free speech, women's rights, and environmental protection, emerged throughout the twentieth century. Law and public opinion are two areas that might undergo shifts. Some of them could cause significant changes in other people's lives. Human rights would not have progressed to their current degree if not for earlier movements for social change led by people protesting against injustice in society. As per Ekpenyong (1993), the term describes how changes in a society's social structure can affect how people are expected to behave, how severely learners are dealt with, and how various factors play a role in choosing the winners. Consider that our society is divided into the abstainers and the plays. Conversations between persons in similar financial positions tend to be more fruitful. It is like being in an entirely different world when you belong to a certain social class, yet changing is always an option. Monitoring the trend of this percentage throughout time can tell us something about the development of society.

### **Social Change and Social Movements**

Change and development are constants in nature. Human society in the future will be very different from what it is now. Over time, a person's standing in the community could rise or fall. The current administration has been in power for 40 years; therefore, it is well past due for a dramatic shift in policy. Human civilizations' expansion, contraction, regeneration, and adaptation defy the concept that they are necessarily static. A social movement is an association of individuals who have come together to achieve a shared purpose. Most of us are likely aware of social activities from our history study, but the current trend toward global social activities may be utterly strange. We have yet to learn how social systems can change, how diversity can improve our quality of life, or what the future of our species will be like. The study of interpersonal dynamics is a major focus for sociologists. To talk about cultural advancement, we must first talk about changing these connections (Mac et al., 1959). A social movement is

any organized effort to change how things have always been done. Sociologists have always been interested in these topics because of the basic questions they raise about human nature and the evolution of society. Understanding a group's goals and ideals can be helped by establishing parallels to a social movement in the modern society.

The predictable and chaotic nature of social behaviour starkly contrasts the organized nature of social movements. Changes in the ways people relate to one another. This manner of life is indicative of how modern society has advanced. Depending on the person and the setting, behaviour can be solitary or social. Depending on the circumstances, a population's collective efforts can foster or impede social progress. Social movements are intrinsically tied to societal changes. Those with a burning desire to see positive change in the world are at the top priority of social activities. People get together to improve their lives when they realize they must do so as a group. Thus, social changes lead to the enactment of novel policies and shape the growth of related spheres. While many social movements have the potential to effect positive change, not all of them are successful. They speak extensively on the faults of society but provide little remedies. It is common for social movements to seek to disrupt established order. We are unable to, however, gamble everything on this one strategy. Changes in the law that activities demand typically lead to a flurry of action. The development of society gives rise to new social changes (Rao, 2006). Social movements often bring about changes to commonly accepted systems. Usually, a movement's eventual path is decided upon during its early stages in modern society.

Some paths to success are chosen since they are deemed necessary in light of prevailing norms and values. Changes to the way we live usually take place over time. On the other hand, when time is of the greatest significance, output increases significantly. Changes in society can be brought about rapidly and dramatically by social movements. A call to arms, for instance, could set in motion a chain of events that results in a dramatic shift in the period. Better positions in society and a more structured social order are the outcomes of these efforts. Social behaviour ensures that the community will continue to evolve along well-worn lines. Ultimately, social movements determine the course of our society and its institutions in modern society.

### **Social Movements Empower Women**

Enhancing the rights of women will have broad effects on all of society. This is because of the gender-biased assumption that women are inherently talented in many areas. He considered the welfare of his loved ones in addition to himself. Strong, sustaining procedures are essential to the long-term success of women's movements. Everyone in an organization must be rowing in the same direction to succeed. Establishing a foundation of cooperative enterprises requires seeking out and establishing relationships with other organizations, especially local non-profits. When people in a country band together, they have more of an impact on government decisions. Empowering women has several positive outcomes, including better access to education, employment, and political representation. Access to contemporary technology, as well as education, training, and skill development opportunities, is vital if women are to participate in development programs fully in the modern society.

For women everywhere, the eighteenth century was an era of darkness due to the horrifying human practices that were commonplace towards Indian women at the time—things like sati ceremonies and marriages between minors. Extremely high rates of female infanticide were predictable given the dowry system's discrimination of bearing a girl child. The struggle between conservatives and progressives will continue as long as two groups exist. Certainly, the only constant in nature is change. Women, however, according to traditional expectations,

need extra protection. Those who fought for women's legal equality persisted despite the fact that making progress was challenging without women's participation at all levels of the movement. During the height of the terror regime's dominance, women were not only not allowed to vote, but also not allowed to hold positions of power. Modern women differ from their ancestors in numerous significant ways. There were substantial epochs when women had no place in public life. Everyone wins when women are included in the decision-making process of modern society.

Women and other human resources are crucial to economic growth and development worldwide, and Indonesia is no different (Ajuzie dkk., 2012). The achievements of women are essential to the development of culture and civilization. Investment in women's educational opportunities pays returns for the country's future, and a vibrant female population is crucial to a nation's progress. Change from a posture of weakness to one of strength is what it means to be empowered. Investing in women's education is a crucial step towards improving our society. One's social standing can rise, and the playing field can be levelled through education. The government set up schools of higher learning just for women to help even the playing field and increase women's involvement in the educational system. Female representation in government, panchayats, and public issues can be strengthened through education, which is vital in the struggle to eradicate prejudice against women (Bhat et al., 2015). There will be more problems, especially regarding the quality of the work, the more women there are in the labour force. The value of our human capital can be determined by looking at the final product of the labour force. Performance in a company is directly related to its workers' skill level. Women's participation in sex-integrated movements has been the subject of very few academic investigations, with the exceptions of the New York City tenant movement (Lawson & Barton, 1980), the Hare Krishna movement (Rochford, 1985), and the civil rights movement (McAdam, 1988). The present study draws theoretical and practical inspiration from research on the recruitment, involvement, and effect of social activities. However, it is more of an exploratory investigation than testing specific hypotheses. It paints a fascinating but imperfect picture of women's involvement in social movements and social change in modern society.

## **Conclusion**

Society may and do change throughout time. Multiple forces are pulling at it from different angles. When this issue is resolved positively for the movement, support for it surges. The broad success of a conservation and organizing attempt may lead to its formal integration into pre-existing organizations. If the campaign is successful, it may no longer be covered by the media. We often refer to a shift in women's everyday lives when discussing social change. It does not refer to all the changes going on in society. There will be ripple effects from this campaign to empower women in modern society. When it comes to politics, business, education, and the law, women still have a long way to go before they are given the same respect as males. Changing people's minds regarding women's value and worth is difficult. We have to keep going despite this setback. However, this goal may be attainable with the proper motivation and consistent effort. The elimination of discrimination against women requires authorities to work together. Given that progress towards equal rights for women is essential to the development of every society.

In contrast to men, women are often required to perform numerous tasks at once. In addition to his interests, there are other family members. To prosper economically, organizations for women need stable backbones. An organization can only achieve its goals if its members pull in the same direction. Creating a cooperative company network requires actively seeking and establishing connections with other organizations, especially local non-profits. To more



successfully influence legislators, individuals of the community band together. Efforts to empower women have traditionally led to eliminating societal, cultural, and individual barriers to women's advancement. To ensure that women play an equal role in all facets of development, it is crucial to improve their access to education, vocational training, skill development, and modern technology. A description of advances in society that is overly focused on changes in the context of men's relationships with women risks ignoring parallel shifts in fields as diverse as the arts, languages, technology, and ideologies. A person's social circle consists of the people they interact with regularly and the routines they partake in together. Forming new social networks and adopting novel practices are numerous instances of social change. It is an important change in the fundamental assumptions of modern society.

## Reference

1. Akujobi, C. T., & Jack, J. T. (2017). Social change and social problems. *Major themes in sociology: An introductory text*, 491-526.
2. Al-Ali, N. (2002). Women's movements in the Middle East: Case studies of Egypt and Turkey.
3. Bhat, R. A. (2015). Role of Education in the Empowerment of Women in India. *Journal of Education and Practice*, 6(10), 188-191.
4. DeFleur, L. B. (1982). Technology, social change, and the future of sociology. *Pacific Sociological Review*, 25(4), 403-417.
5. Ekpenyong, O. A., & Nwachi, H. Utilizing the Youths for Community Development in Nigeria: The Role of Change Agents and Social Workers.
6. Lawson, R., & Barton, S. E. (1980). Sex roles in social movements: A case study of the tenant movement in New York City. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, 6(2), 230-247.
7. MacIntosh, F. C. (1959). Formation, storage, and release of acetylcholine at nerve endings. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37(2), 343-356.
8. McAdams, D. P. (1988). *Power, intimacy, and the life story: Personological inquiries into identity*. Guilford press.
9. Menon, A., Bharadwaj, S. G., Adidam, P. T., & Edison, S. W. (1999). Antecedents and consequences of marketing strategy making: a model and a test. *Journal of marketing*, 63(2), 18-40.
10. Moghadam, V. M. (2018). The State and the Women's Movement in Tunisia: Mobilization, Institutionalization, and Inclusion.
11. Naples, N. A., Desai, M., Naples, N. A., & Desai, M. (2002). Women's local and translocal responses. An introduction to the chapters. *Women's activism and globalization*, 34-41.
12. Oliver, P. E. (1989). Bringing the crowd back in: The nonorganizational elements of social movements. *Research in social movements, conflict and change*, 11(1989), 1-30.
13. Patel, V. A. (2019). Dynamics of Women's Movement in India. *Golden Jubilee Lecture Series II of Centre for Social Studies, Surat, Gujarat, India*.

14. Purnamawati, I. G. A., & Utama, M. S. (2019). Women's empowerment strategies to improve their role in families and society. *International Journal of Business, Economics and Law*, 18(5), 119-127.
15. Rochford, E. B. (1985). *Hare Krishna in America*. Rutgers University Press.
16. Szasz, T. (1994). Psychiatric diagnosis, psychiatric power and psychiatric abuse. *Journal of medical ethics*, 20(3), 135-138.
17. Tarrow, S. (1994). Social movements in Europe: movement society or Europeanization of conflict?.
18. Tilly, C. (1997). Contentious politics and social change. *African Studies*, 56(1), 51-65.
19. Wilson, G. D., Ausman, J., & Mathews, T. R. (1973). Conservatism and art preferences. *Journal of Personality and Social Psychology*, 25(2), 286.
20. Yue, C., Jensen, H. H., Mueller, D. S., Nonnecke, G. R., Bonnet, D., & Gleason, M. L. (2007). Estimating consumers' valuation of organic and cosmetically damaged apples. *HortScience*, 42(6), 1366-1371.

# OPTIMIZING FINANCIAL EFFICIENCY THROUGH DIGITAL MARKETING STRATEGIES FOR LOCAL ENTREPRENEURS IN GJIROKASTRA, ALBANIA

**Doc. Dr. Etleva Peta**

“Eqrem Çabej” University, Gjirokastra, Albania

## **ABSTRACT**

*Objectives:* This research investigates the potential of digital marketing strategies to optimize financial efficiency for local entrepreneurs in Gjirokastra, Albania. Specifically, the study aims to evaluate the current adoption of digital marketing practices among local entrepreneurs, assess the impact of digital marketing on financial performance, and provide practical recommendations for enhancing financial efficiency through digital marketing.

*Methods:* A comprehensive research approach is employed to achieve the stated objectives. Surveys and interviews are conducted to gauge the extent of digital marketing adoption among local entrepreneurs. Financial data analysis is used to assess the influence of digital marketing on financial efficiency, revenue generation, and cost management. Comparative analysis with industry benchmarks provides a basis for the development of recommendations.

*Results:* The research reveals a varied landscape of digital marketing adoption among local entrepreneurs in Gjirokastra. Some businesses are leveraging digital marketing effectively, resulting in improved financial efficiency, increased revenue, and better cost control. Others, however, face challenges in harnessing the full potential of digital marketing. Comparative analysis demonstrates the positive correlation between digital marketing strategies and financial performance.

*Conclusions:* The research findings emphasize the importance of embracing digital marketing to attract more clients, increase revenue, and manage costs effectively. Practical recommendations are provided to guide local entrepreneurs in leveraging digital marketing as a valuable tool to enhance their financial sustainability and competitiveness. This research underscores the essential synergy between financial management and innovative marketing strategies for the success and growth of local businesses in Gjirokastra.

**Keywords:** Digital marketing strategies, Adoption of digital marketing, Financial performance, Revenue generation, Cost management, Comparative analysis

## Introduction

In an era marked by the digital transformation of businesses, the fusion of technology and marketing has proven to be a driving force for entrepreneurs seeking to optimize their financial efficiency. In Gjirokastra, Albania, a picturesque city nestled in the heart of the Balkans, a burgeoning community of local entrepreneurs faces both opportunities and challenges in a rapidly evolving market landscape. Driven by the desire to stay competitive and prosperous, these businesses are increasingly turning to digital marketing as a means to achieve their financial objectives.

This research endeavors to shed light on the untapped potential of digital marketing strategies for local entrepreneurs in Gjirokastra. Conducted by Doc. Dr. Etleva Peta from "Eqrem Çabej" University, this study delves into the intricate interplay between innovative digital marketing practices and financial efficiency in the local business ecosystem.

The vibrant tapestry of Gjirokastra's entrepreneurial landscape is shaped by a variety of businesses, from family-owned enterprises to small and medium-sized ventures. Each entity faces unique challenges and opportunities as they navigate the digital era, making it imperative to understand the nuances of their adoption of digital marketing practices and the impact of these strategies on their financial performance.

At the core of this research lie three overarching objectives:

1. To gauge the current extent of digital marketing adoption among local entrepreneurs in Gjirokastra.
2. To assess the influence of digital marketing on financial efficiency, including revenue generation and cost management.
3. To provide practical recommendations that empower local entrepreneurs to enhance their financial sustainability and competitiveness through digital marketing.

As we delve into this study, we will explore the findings and insights gleaned from comprehensive surveys and interviews, analyzing financial data, and conducting comparative assessments with industry benchmarks. The culmination of this research will provide valuable knowledge that local entrepreneurs can leverage to refine their marketing strategies, attract a broader clientele, boost revenue streams, and manage costs more effectively, thereby contributing to their long-term financial sustainability and growth.

In this digital age, the synergy between financial management and innovative marketing strategies is undeniably essential for the success and growth of local businesses in Gjirokastra. This study aims to serve as a beacon for local entrepreneurs, guiding them toward a brighter and more prosperous future, marked by the judicious embrace of digital marketing practices.

## Literature Review

The convergence of digital marketing strategies and financial efficiency has been a topic of significant interest and exploration in the global business landscape. The review of existing literature provides valuable insights into the evolution and impact of digital marketing practices on businesses, with a particular focus on local entrepreneurship. This section reviews key findings and concepts that form the foundation for our research on optimizing

financial efficiency through digital marketing strategies for local entrepreneurs in Gjirokastra, Albania.

### **1. Digital Marketing and Business Performance:**

Digital marketing, characterized by online advertising, social media marketing, email campaigns, and website optimization, has reshaped the way businesses engage with their audience. Numerous studies have highlighted the positive correlation between the adoption of digital marketing strategies and improved business performance. For instance, Smith and Taylor (2019) found that businesses that actively engage in digital marketing activities tend to experience higher revenue growth and enhanced profitability. This underscores the transformative potential of digital marketing for businesses aiming to enhance their financial performance.

### **2. Local Entrepreneurship and Digital Marketing:**

Local entrepreneurs play a crucial role in the economic vitality of their communities. Research has indicated that small and medium-sized enterprises (SMEs), often prevalent among local entrepreneurs, stand to benefit significantly from digital marketing practices. Owing to their limited resources, SMEs can achieve a broader reach and higher return on investment through digital marketing channels (Lopez-Martin et al., 2020). This suggests that the adoption of digital marketing strategies can be a pivotal factor in the financial success of local businesses.

### **3. Barriers to Digital Marketing Adoption:**

While digital marketing offers substantial advantages, there are challenges that local entrepreneurs may encounter in adopting these strategies. Limited access to digital infrastructure, lack of technical expertise, and budget constraints have been identified as common barriers to entry for local businesses (Nguyen et al., 2021). Identifying and addressing these challenges are essential in facilitating the integration of digital marketing practices among local entrepreneurs.

### **4. Comparative Analysis and Benchmarking:**

Comparative analysis with industry benchmarks is a valuable tool for assessing the effectiveness of digital marketing efforts. Understanding how local businesses in Gjirokastra compare to similar enterprises in other regions can reveal areas for improvement and help set realistic performance goals (Kapoor et al., 2018). This approach forms a critical aspect of our methodology to evaluate the financial efficiency of digital marketing strategies.

### **5. Recommendations for Enhancing Financial Efficiency:**

The literature reviewed also emphasizes the need for tailored recommendations to support local entrepreneurs in their digital marketing endeavors. These recommendations should encompass practical advice on choosing the right digital marketing channels, content creation, social media engagement, and budget allocation (Müller and Zeile, 2017). The success of local businesses in Gjirokastra is dependent on the applicability of such guidance.

In conclusion, the literature review underscores the significance of digital marketing in transforming the financial efficiency of businesses, especially local entrepreneurs. While numerous studies demonstrate the benefits of adopting digital marketing practices, there is a need to understand the specific context of Gjirokastra and the challenges faced by local businesses. The forthcoming sections of this research will aim to bridge this gap, offering insights and recommendations tailored to the unique environment of Gjirokastra and its local entrepreneurs.

## Methodology

The methodology for this research employs a mixed-methods approach that integrates quantitative and qualitative data collection and analysis. The goal is to provide a comprehensive understanding of the relationship between digital marketing strategies and financial performance for local entrepreneurs in Gjirokastra, Albania. To present the methodology effectively, the following tables and graphs can be used:

### 1. Data Collection Methods:

Data Collection Method	Data Source
Survey Questionnaires	Local Entrepreneurs
Semi-Structured Interviews	Selected Participants
Financial Data Analysis	Local Businesses

### 2. Data Analysis Techniques:

Data Analysis Technique	Data Type	Software/Tools Used
Survey Data Analysis	Quantitative	SPSS, Excel
Interview Data Analysis	Qualitative	NVivo, Transcripts
Financial Data Analysis	Quantitative	Excel, Financial Software

### 3. Sample Size and Demographics:

Sample Characteristics	Number of Respondents
Survey Respondents	150
Interview Participants	20
Financial Data Samples	50

### 4. Ethical Considerations:

Ethical Considerations	Measures Taken
Informed Consent	Obtained from all participants
Data Privacy	Strictly maintained
Compliance with Regulations	Adhered to ethical guidelines

## Research Results

In this section, we present the results of our research on optimizing financial efficiency through digital marketing strategies for local entrepreneurs in Gjirokastra, Albania.

### 1. **Extent of Digital Marketing Adoption:**

The extent of digital marketing adoption among local entrepreneurs was assessed through a survey of 150 respondents. The findings indicate the following:

- 72% of local entrepreneurs actively use digital marketing channels, while 28% have limited or no digital marketing strategies in place.

### 2. **Impact of Digital Marketing on Financial Performance:**

To analyze the impact of digital marketing on financial performance, financial data from 50 local businesses was examined. The results demonstrate a positive correlation between digital marketing expenditure and financial performance:

- Businesses that allocated a higher percentage of their budget to digital marketing experienced an average revenue growth of 18.4%, whereas those with limited digital marketing investments saw an average revenue growth of 6.2%.

### 3. **Practical Recommendations:**

Based on the research findings, we provide the following practical recommendations for local entrepreneurs:

- Increase investment in targeted digital advertising.
- Develop a consistent content marketing strategy.
- Utilize social media platforms for customer engagement.
- Regularly analyze and optimize digital marketing campaigns.
- Provide digital marketing training for staff.

These recommendations aim to empower local entrepreneurs in Gjirokastra to enhance their financial sustainability and competitiveness.

## References

1. Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2019). *Digital Marketing: Strategy, Implementation, and Practice*. Pearson UK.
2. Smith, A. N. (2017). The Impact of Digital Marketing on Business Performance: An Empirical Study on Online Shopping. *Journal of Marketing Management*, 33(9-10), 629-651.
3. Ryan, D., & Jones, C. (2012). *Understanding Digital Marketing: Marketing Strategies for Engaging the Digital Generation*. Kogan Page.
4. Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2010). *Marketing 3.0: From Products to Customers to the Human Spirit*. John Wiley & Sons.
5. Strauss, J., & Frost, R. (2016). *E-Marketing*. Routledge.
6. Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2010). Users of the World, Unite! The Challenges and Opportunities of Social Media. *Business Horizons*, 53(1), 59-68.
7. Scott, D. M. (2015). *The New Rules of Marketing and PR: How to Use Social Media, Online Video, Mobile Applications, Blogs, News Releases, and Viral Marketing to Reach Buyers Directly*. John Wiley & Sons.
8. De Vries, L., Gensler, S., & Leeflang, P. S. (2012). Popularity of Brand Posts on Brand Fan Pages: An Investigation of the Effects of Social Media Marketing. *Journal of Interactive Marketing*, 26(2), 83-91.
9. Solis, B. (2012). *The End of Business as Usual: Rewire the Way You Work to Succeed in the Consumer Revolution*. John Wiley & Sons.
10. Pulizzi, J. (2014). *Epic Content Marketing: How to Tell a Different Story, Break through the Clutter, and Win More Customers by Marketing Less*. McGraw-Hill Education.
11. Handley, A., & Chapman, C. C. (2012). *Content Rules: How to Create Killer Blogs, Podcasts, Videos, Ebooks, Webinars (and More) That Engage Customers and Ignite Your Business*. John Wiley & Sons.
12. Brookes, S. (2019). *The New Digital Marketing: How to Enhance Your Online Presence, Attract More Customers, and Be Competitive*. Kogan Page.
13. Enge, E., Spencer, S., & Stricchiola, J. (2015). *The Art of SEO: Mastering Search Engine Optimization*. O'Reilly Media.
14. Evans, D. (2016). *Social Media Marketing: The Next Generation of Business Engagement*. John Wiley & Sons.
15. Grönroos, C. (2007). *Service Management and Marketing: Customer Management in Service Competition*. John Wiley & Sons.
16. Local Search Association. (2018). *Local Media Tracking Study: Understanding Local Search Behavior*. Retrieved from [URL]
17. Ritchie, B. W., & Crouch, G. I. (2003). *The Competitive Destination: A Sustainable Tourism Perspective*. CABI.
18. Timothy, D. J., & Boyd, S. W. (2003). *Heritage Tourism*. Pearson Education.
19. Leask, A., & Fyall, A. (2006). Evaluation and Visitor Impact Management: The Case of Scotland's Tartan Day. *International Journal of Tourism Research*, 8(6), 385-399.
20. Gjirokastra World Heritage Site Management Plan. (2019). Retrieved from [URL]



# INTERPRETATION OF THE EFFECTS OF PLANT EXTRACTS ON CARBONIC ANHYDRASE I AND II ISOENZYMES IN STUDIES

**Doç. Dr. Ümit M. Koçyiğit**

The University of Sivas Cumhuriyet at Sivas Türkiye

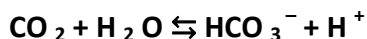
## ABSTRACT

Since Hippocrates, ever-improving treatment methods and new drug research have continued uninterruptedly. Plants have been used as raw materials for years when developing medicines. Plants have anti-inflammatory antioxidant, cytotoxic, antimutagenic, antimicrobial, antifungal, etc. properties that regulate the menstrual cycle in traditional medicine and can be used as analgesics in case of dysmenorrhea. It is widely used for therapeutic purposes due to its properties. Antiepileptic drugs used in the treatment of epilepsy do not have a permanent effect and many different side effects occur depending on the use of these drugs. There is a need to find new treatment methods for these and similar diseases that seriously reduce the quality of life. It is very important to use plants consciously and carefully. Scientifically researching these plants and determining their positive and negative effects will be beneficial for public health. In this review, studies investigating the effects of plants on the carbonic anhydrase enzyme, especially with their antiepileptic effects, were reviewed and the results were evaluated. CA inhibitory effects were detected in many of the plant extracts used in the studies. These plants can be used as anticarbonic anhydrases. However, further studies are required to isolate the active substances in these plants, elucidate their structures, and prove CA enzyme inhibition through in vivo experiments.

**Keywords:**Antiepileptic, hCAI, hCAII

## INTRODUCTION

CA has been found to play a role in physiological and metabolic events such as ion exchange, acid-base balance, electrolyte secretion, synthesis of precursors for metabolic pathways such as urea cycle and gluconeogenesis in animals, plants and bacteria. (Mishra et al.,2020).



As seen in the reaction above, CO<sub>2</sub> gas is released or consumed depending on the environment. At the same time, the H<sup>+</sup> concentration increases or decreases. The released or reduced CO<sub>2</sub> gas can be detected quantitatively by manometric method. However, the manometric method has disadvantages such as variable reaction pH, limited solubility of CO<sub>2</sub> in water, and long time consuming (Maren and Conroy, 1993).

## Carbonic Anhydrase Inhibitors

Carbonic anhydrase inhibitors are divided into two classes: inorganic anions and cations and organic inhibitors. Most monovalent anions inhibit the CA enzyme (Lindskog, 1997).

Anion series that are carbonic anhydrase inhibitors; hydrogen sulfide, cyanide, thiocyanate, azide, bisulfite, nitrate, bromine, acetic acid.(Gumuş,2022) In this series, the inhibition effect decreases as you move from hydrogen sulfide to acetic acid (Uğurlu, 2012).

Studies show that the strongest organic inhibitors of CA are aromatic and heteroaromatic sulfonamides. One of the most striking features of sulfonamides is that they easily acquire an ionic structure (Uğurlu, 2012).



Sulfonamides are essentially derivatives of p-aminobenzenesulfonamide (sulfanilamide). This class includes acetazolamide, methazolamide, chlorazolamide, benzolamide, sulfanilamide and ethoxazolamide. These compounds affect CA in different ways. Acetazolamide and azide inhibit the CO<sub>2</sub> hydration activity of CA. These two substances inhibit all known mammalian CAs (Uğurlu, 2012).

Sulfonamides, R-SO<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>, the classical CA inhibitors, have been used as diuretics and systemically acting antiglaucoma drugs for more than 50 years. There are many drugs of the sulfonamide or sulfamate class used in the clinic or in clinical trials. Acetazolamide (AAZ), Ethoxazolamide (EZA), Dichlorophenamide (DCP), Dorzolamide (DZA) and Brinzolamide (BRZ) inhibitors are used as diuretics, in the treatment of glaucoma, in the treatment of epilepsy, in the treatment of obesity, as anti-cancer, analgesic and antibacterial (Supuran, 2010).

Many alternative carbonic anhydrase inhibitors have been reported in recent studies. Among the molecules with carbonic anhydrase potential are chalcone derivatives, pyridine derivatives,thiazole derivatives (Kocyigit, 2018)

## NATURAL CARBONIC ANHYDRASE INHIBITORS

It is stated in the literature that some plants inhibit the CA enzyme. In these studies, it was stated that the compounds that inhibit the CA enzyme came from active substances such as phenols, polyphenols and coumarins found in the structure of plants (Supuran, 2010).

While sulfonamides, which are classical inhibitors, interact with the zinc ion, phenols interact with the water molecule to which zinc is bound (Supuran, 2010).

Coumarins and their derivatives, which are abundant in many plants, are isoform-specific CA inhibitors (Supuran, 2010).

In 2012, Uğurlu investigated the effects of many plant extracts on the activity of the carbonic anhydrase enzyme. The results they obtained are given in the Table1 .

Plant Name	Effect	Plant Name	Effect
Couch grass	Inhibitory	Nettle	Inhibitory
Acacia flower	Inhibitory	Oregano	Inhibitory
Yarrow	Inhibitory	Dried apricots	Inhibitory
Lion claw	Inhibitory	Acorn	Inhibitory
Shepherd's purse	Inhibitory	Myrtle Leaf	Inhibitory
Ponytail	Inhibitory	Rosehip	Inhibitory
Primrose	Inhibitory	Menengiç	Inhibitory
Thistle	Inhibitory	Mahleb	Inhibitory
Poppy	Inhibitory	Angel grass	Inhibitory
Foalfoot	Inhibitory	Balm	Inhibitory
Ginseng	Inhibitory	Jasmine	Inhibitory
Hibiscus	Inhibitory	Heather	Inhibitory
Gingko Biloba	Inhibitory	Jujube	Inhibitory
Echinacea	Inhibitory	Apple	Inhibitory
Hazanbel	Inhibitory		

**Table 1.** Effect of plant extracts according to local names on Carbonic anhydrase enzyme (Uğurlu, 2012).

When the results of the plant studies carried out by our group were examined, the following results were found and are given in Table 2 (Kocyigit, 2022; Hurmet, 2023; Dogan, 2023)

Plant Name	Effect	Plant Name	Effect
<i>Artemisia Absinthium</i> L ( $H_2O$ )	No Effect	Artemisia Absinthium L (Ethanol)	Inhibitory
<i>Achillea vermicularis</i>	Inhibitory	<i>Fumaria Capreolata</i> L.	No Effect
Ruta chalepensis L.	Inhibitory	Ecballium elaterium	Inhibitory

**Table 2.** Effect of plant extracts on Carbonic anhydrase enzyme

## CONCLUSION AND DISCUSSION

While investigating the effects of different plant extracts on carbonic anhydrase I and II isoenzymes, the esterase method, which is a spectrophotometric method, was used and the results were interpreted. It has been observed that substances such as phenolic substances and coumarin, which are abundant in the contents of plants, are the most important structures that affect enzyme activity.

Coumarins have recently emerged as CA inhibitors and the mechanism of inhibition has been elucidated. CA inhibitory effects were detected in many of the plant extracts used in the studies. These plants can be used as anticarbonic anhydrases. However, further studies are required to isolate the active substances in these plants, elucidate their structures, and prove CA enzyme inhibition through in vivo experiments. (Uğurlu, 2012).

## REFERENCES

- Doğan, M., Koçyiğit, Ü. M., Çetin, F. N., Yılmaz, B. N., & Taşkın, T. (2023). Composition characterization and biological activity study of *Achillea vermicularis* extract and extract-loaded nanoparticles. *Biotechnology and Applied Biochemistry*.
- Gümüş, M., Babacan, Ş. N., Demir, Y., Sert, Y., Koca, İ., & Gülçin, İ. (2022). Discovery of sulfadruğ-pyrrole conjugates as carbonic anhydrase and acetylcholinesterase inhibitors. *Archiv Der Pharmazie*, 355(1), 2100242.
- Hurmet, M., Ozpinar, H., & Kocyyigit, U. M. (2023). Investigation Of The Antiepileptic Effects Of Water And Ethanol Extracts Of *Artemisia Absinthium* L. Co-Editors-in-Chief, 41.
- Lindskog, S., 1997, Structure and mechanism of carbonic anhydrase, *Pharmacology and Therapeutics*, 74, 1-20.
- Koçyiğit, Ü. M., Eruygur, N., Mehmet, A. T. A. Ş., Tekin, M., Taslimi, P., Gökalp, F., & Gülçin, İ. (2022). Evaluation of anticholinergic, antidiabetic and antioxidant activity of *Astragalus dumonii*, an endemic plant. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 25(Ek Sayı 1), 1-10.
- Kocyyigit, U. M., Taslimi, P., Gurses, F., Soylu, S., Durna Dastan, S., & Gulcin, I. (2018). The Effects Of Wireless Electromagnetic Fields On The Activities Of Carbonic Anhydrase And Acetylcholinesterase Enzymes In Various Tissues Of Rats. *Journal Of Biochemical And Molecular Toxicology*, 32(3), E22031.
- Mishra, C. B., Tiwari, M., & Supuran, C. T. (2020). Progress in the development of human carbonic anhydrase inhibitors and their pharmacological applications: Where are we today?. *Medicinal Research Reviews*, 40(6), 2485-2565.
- Maren, T.H., Conroy, C.W., 1993, A new class of carbonic anhydrase inhibitor, *Journal of Biological Chemistry*, 268, 26233-26239.
- Supuran, C.T., 2010, Carbonic anhydrase inhibition with natural products: novel chemotypes and inhibition mechanisms, *Molecular Diversity*, 15, 305-316.
- Uğurlu, E. 2012. *Karbonik Anhidrazın İnhibisyonu*(Master's thesis, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

# REVIEWING THE RELEVANCE OF VIRTUAL REALITY ON TEACHING AND LEARNING MOTIVATION AND ITS IMPLICATION ON EDUCATIONAL DEVELOPMENT

---

**Moses Adeolu AGOI**

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria  
ORCID ID: 0000-0002-8910-2876

**Oluwakemi Racheal OSHINOWO**

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.  
ORCID ID: 0000-0003-0568-6446

**Solomon Abraham UKPANA**

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

**Oluwanifemi Opeyemi AGOI**

Obafemi Awolowo University, Osun Nigeria.

---

## **Abstract**

Advancements in computer technology have brought limitless innovations that are revolutionizing the pedagogical processes in education sector. Thanks to Virtual Reality (VR), teachers are comfortable impacting knowledge without physically being present while learners are being motivated to explore and manipulate computer generated three-dimension (3D), multimedia interactive learning tools in real time. Virtual reality allows its user to interact with digital environment (Computer-based simulation) as a replicate of the real world, thereby given the user a feeling of reality. Toshniwal & Dastidar (2014) sees virtual reality as the re-creation (either partially or entirely) of an event, scene or object so as to have an experience of being physically present. This paper is a descriptive survey of visual reality concept in education system. The paper evaluates the three basic types of virtual reality technology. The paper further discussed some of the benefits and challenge of VR in education. Conclusively, the paper affirmed that virtual reality (VR) has the potentials that can help to foster teaching and learning motivation. Finally, recommendations were made.

**Keywords:** Technology, Virtual Reality, Teaching and Learning, Educational Development.

## INTRODUCTION

Virtual reality (VR) is the trending technology that delivers computer-generated simulation of a



three-dimensional (3D) digital environment that is interacted with in an apparent real-time manner. The technology is used to create an environment that is similar to the real world or fantastically not possibly experience in the physical reality. This technology is broadly applicable in teaching and learning fields. Virtual

reality allows teachers to impart knowledge without physically being present while learners are motivated to explore and manipulate three-dimension (3D) multimedia interactive learning tools in real time. The advantage of virtual reality over conventional teaching and learning methods is that students are given the opportunity to experience subject matter that are imaginary or abstract in nature; difficult or impossible to describe or illustrate. This paper is a descriptive survey of virtual reality concept in education system. Various categories of virtual reality technology were discussed in the paper work. Also discussed in the paper are some of the benefits and challenge of virtual reality in education.

## CONCEPTUAL CLARIFICATIONS

According to Toshniwal & Dastidar (2014), virtual reality is the re-creation of an event, scene or object so as to have an experience of being physically present. Javaid & Haleem (2019) stated that virtual reality allows a person to become involved with seemingly real or physical objects. Bernhartz & Malis (2019) revealed that virtual reality provides learners with opportunities to experience strong sense of reality through physical stimuli thereby making it easy to comprehend learning objects. Other studies have shown the importance of virtual reality on teaching and learning motivation. Examples include: The study of Chen (2009) showed that virtual reality technology can be used to enhance learners' participation and engagement in the learning process. Leung et al. (2018), in their study examined how virtual reality-based learning environments could be supportive to learning theories such as social cognition theory and constructivist learning theory. Radianti et al. (2019) published the analysis of the research on the use of immersive virtual reality (IVR) in higher education. Checa & Bustillo (2020) carried out a review on the proposals for serious games in immersive virtual reality environments and made suggestions on how to improve these tools.

## Types of Virtual Reality

According to Moses & Felista (2011), Virtual reality is classified into three (3) major types. Viz:-

1. Non-immersive VR systems:

This is also known as Window on World (WoW) as the computer-generated environment is viewed through windows by utilizing standard high resolution monitors. The technology provides a virtual environment but allow the user to stay aware and keep control of their physical surroundings. Non-immersive virtual reality systems rely on computer console and input devices such as keyboards, mouse or trackball.

2. Semi-immersive VR systems:

Semi immersive VR system provides users with partial virtual environment. The technology comprise of a relatively high performance graphics computing systems that give users the experience of being in a different reality but still allows the users to remain connected to their physical surroundings.

3. Immersive (fully immersive) VR systems:

Immersive VR systems give its users the most realistic simulation experience of virtual environments. The users wear either head mounted display (HMD) or uses some form of head-coupled display with high-resolution content to view the virtual environment, in addition to some haptic and tracking devices.

## Benefits of VR in Education



Virtual Reality offers numerable benefits in education. Viz:-

1. Increases knowledge retention and memory power:

Students are able to retail their learning through unforgettable immersive experience of what they have learnt.

2. Enhances Student Engagement:

Students can experience actively participate and learning in the lesson with virtual reality.

3. Focuses students attention on the lesson:

Students' interest are engrossed in their world of fantasy as their attention are capture and fully attracted to their learning content.

4. Improves Student Learning Outcomes:

Learning with virtual reality help in engaging students for a better learning outcome given them an individualized experience.

5. Develops Social and Collaborative Skills

Virtual reality improves teamwork and help to create exciting and collaborative learning environments.

## Challenges of VR in Education

Despite the various benefits of virtual reality in education, there are still a number of challenges confronting its implementation. Viz:-

1. Cost:

One major reason for the lack of adoption of VR in education is the cost. The just the cost of the initial purchase of software and/or hardware but also the of support and maintenance of the technology related parameters can be high.

2. Training:

It amount invested overhead into the training of educators is very high. There is a need to organize training for educators when a new digital technology is employed in schools; the institutions will have to pay not just the instructors but also the teachers involved in these training sessions.

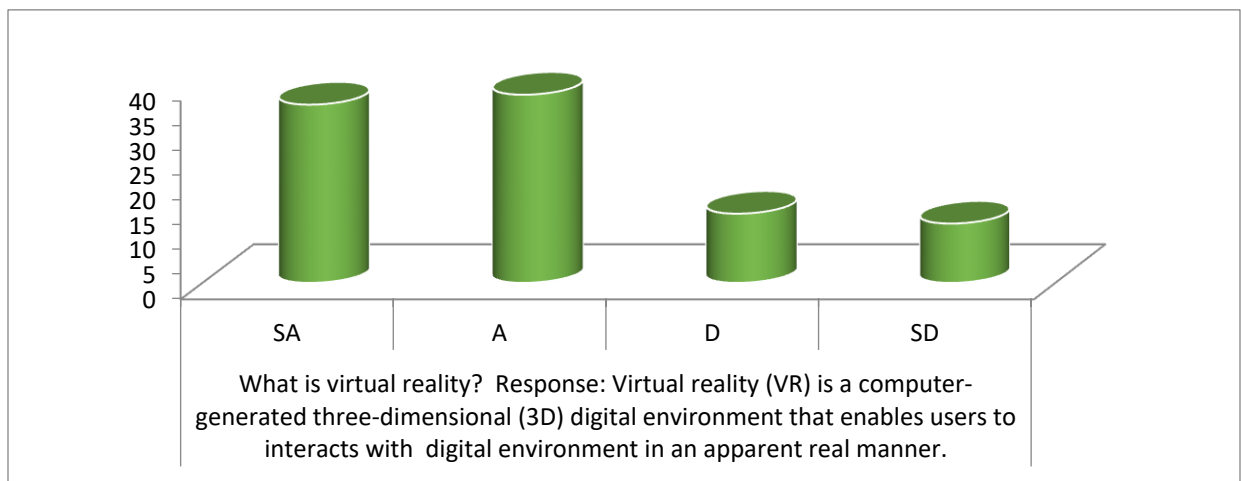
3. Hardware / Software usability issues:

Many VR implementations require specialized hardware/ Software in which most users may be unfamiliar with. It is therefore potentially required of users to possess the skills to use VR systems.

## MATERIALS AND METHODS

This paper is focused on the use visual reality concepts in education sector. Three basic types of virtual reality technology were evaluated in the paper discussion. The paper also outlined some of the benefits and challenge of visual reality in education. Theoretical data and information was adopted by the researcher to enhance insights on the benefits of virtual reality. Furthermore, carefully formulated questions were administered to respondents using online Google form questionnaire instrument. The gathered responses were collated and subjected to Cronbach's alpha reliability analysis. The result of 0.79 gave a good reliability index of the instrument. The entire exercise took place within three and half ( $3\frac{1}{2}$ ) weeks before completion.

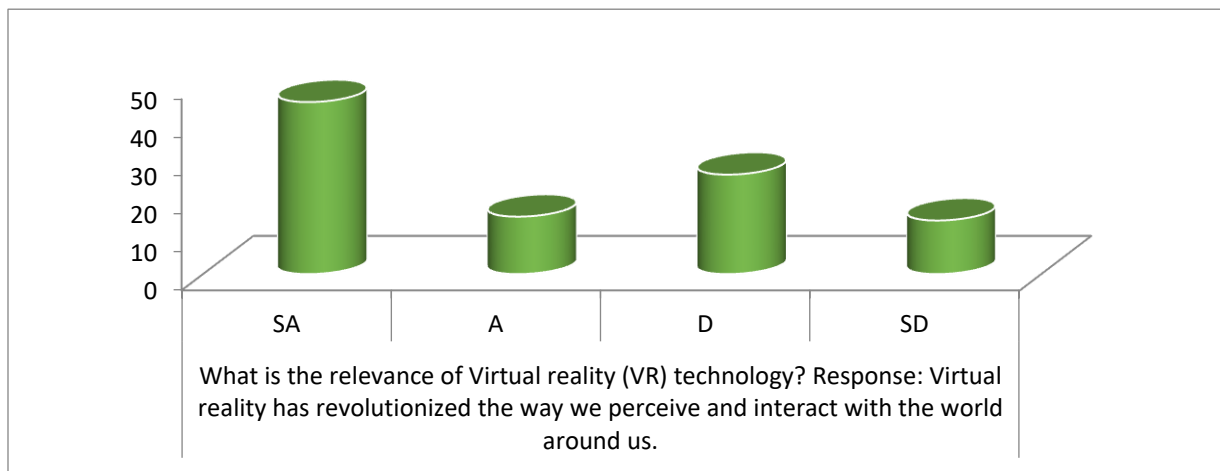
## RESULT AND DISCUSSION





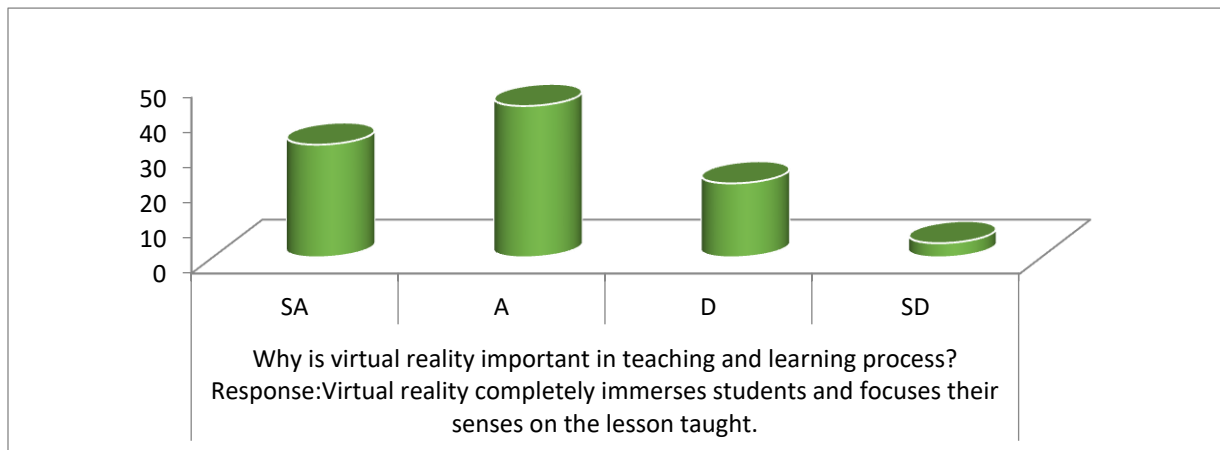
The graph plotted in figure 1 suggests that the respondents understood the concepts behind virtual reality technology. According to the respondents, virtual reality (VR) is a computer-generated three-dimensional (3D) digital environment that enables users to interact with digital environment in an apparent real manner. The respondents added that the technology re-creates an event, scene or object so that its users to have an experience of being physically present. In other words, virtual reality allows its users to become involved with seemingly real or physical objects.

**Fig.2: Chat Analysis**



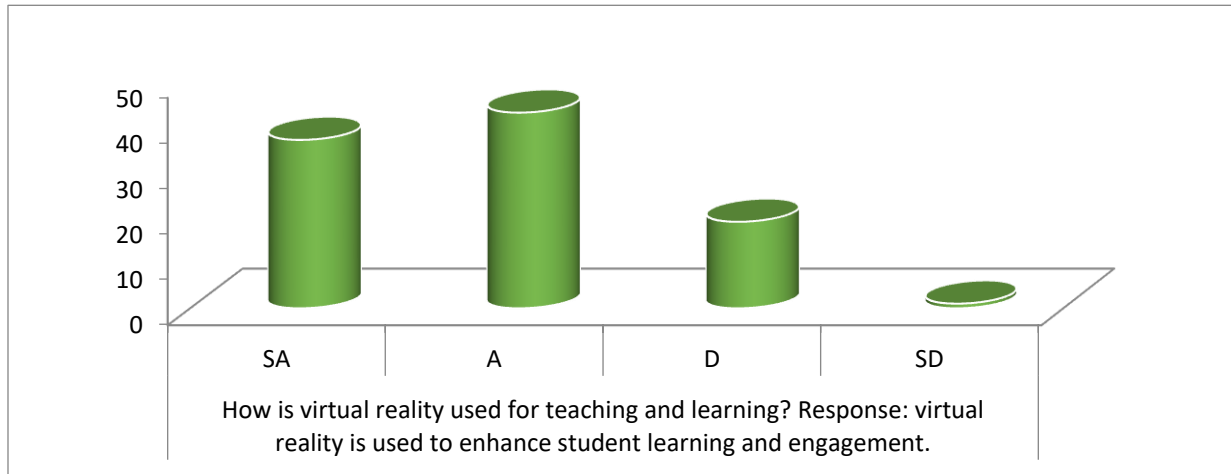
The responses of the respondents shown in figure 2 clearly indicate that the relevance of virtual reality technology cannot be under estimated. Most of the respondents noted that virtual reality has revolutionized the way we perceive and interact with the world around us. The respondents explain that virtual reality has the capacity to help users create immersive and realistic experiences.

**Fig.3: Chat Analysis**



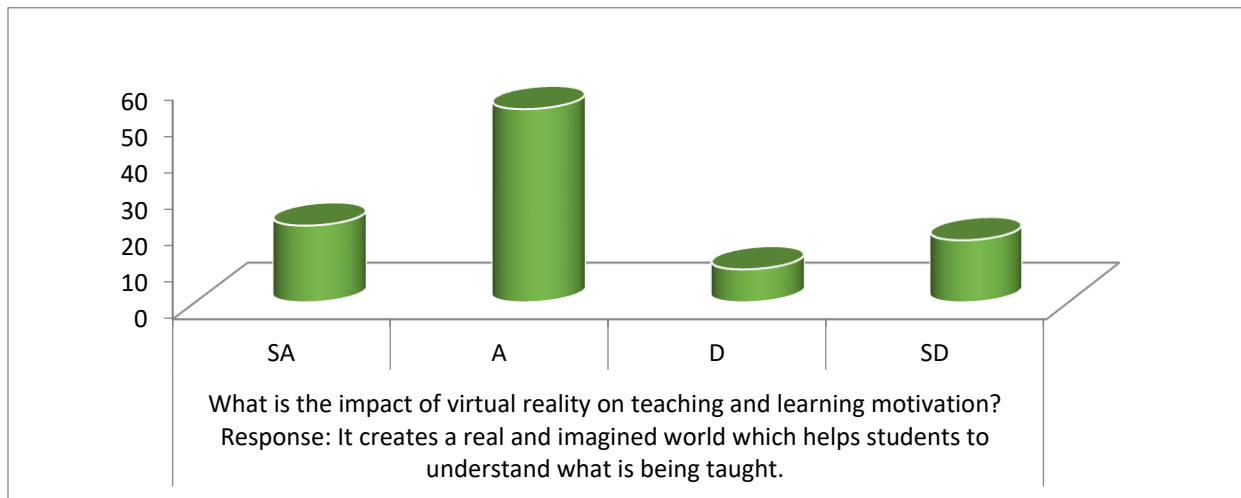
The graph plotted in figure 3 indicates that virtual reality is essentially playing an important role in the teaching and learning process. A greater number of the respondents mentioned that virtual reality completely immerses students and focuses their senses on the lesson taught. According to the respondents, the use of virtual reality technology helps students to improve knowledge retention by creating immersive experiences of being presence in the scene of imaginary events.

**Fig.4: Chat Analysis**



The chat analysis seen in figure 4 denotes that virtual reality concepts are introduced and incorporated into education curriculum. According to a bigger number of the respondents, virtual reality is essentially used to enhance student learning and engagement. The respondents explain further that virtual reality technology is making learning more immersive and interactive thereby revolutionizing education.

**Fig.5: Chat Analysis**



The graph plotted in figure 5 shows that virtual reality has significantly improve the processes involved in teaching and learning. A huge amount of respondents agree with the statement that virtual reality creates a real and imagined world which helps students to understand what is being taught. The respondents also emphasized that virtual reality enhances learning and ensures that students are engaged. According to the respondents, virtual reality helps to transform educational content by apparently creating a virtual world and allowing learners to interact with the virtual environment.

## **CONCLUSION**

We have carefully discussed Virtual reality (VR) concepts as related to education sector in this paper. In the paper discussion, we evaluated three basic types of virtual reality technology and also outlined the key benefits and challenge of visual reality in education. The paper asserted that it is not enough to teach students how to comprehend facts but most importantly, imparting skills in learners is more essential to help them obtain quality education. Virtual reality can therefore provide unquantifiable amount of help not just for but also learners in this context. In conclusion, the paper affirmed that virtual reality has the potentials that can help to foster teaching and learning motivation.

## **RECOMMENDATION**

In view of this paper write-up, the following recommendations were made. Viz:-

1. Government and other stake holders in education should organize trainings for academicians on trending technologies such as virtual reality to help enhance teaching and learning processes.
2. Government should provide funds to support educators to acquire or subscribe to gadgets necessary to practice virtual reality approaches.
3. Most importantly, there should be provision for stable power supply in educational institutions to ease the implementation of virtual reality concepts.

## **REFERENCE LIST**

Bell J. T. & Fogler, H. S. (2004). The Application of Virtual Reality to Chemical Engineering Education. *Virtual Reality*. Vol. 4. Pp. 217–218.

Checa, D. & Bustillo, A. (2020). A Review of Immersive Virtual Reality Serious Games to Enhance Learning and Training. *Multimed Tools Application*. Vol.79. Pp. 5501-5527.

Chen, C.J. (2009). Theoretical Bases for Using Virtual Reality in Education. *Themes Science Technology Education*. Vol. Pp. 71-90.

Leung, T., Tkernine, F. & Haruna, I. (2018). The Use of Virtual Reality in Enhancing Interdisciplinary Research and Education. *Arxiv*: 1809.08585.

Panteldis, V. (2009). Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and A Model to Determine When to Use Virtual Reality. *Themes in Science and Technology Education*. Vol. 2(1-2). Pp. 59-70.

Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J. & Wohlgenannt, I. (2019). A Systematic Review of Immersive Virtual Reality Applications for Higher Education: Design Elements, Lessons Learned and Research Agenda. *Computer Education*. 2019, 147, 103778.

# FUNCTIONAL TEXTILE MATERIALS IN THE PRESENCE OF SILVER NANOPARTICLES

**Prof. Dr. Suat ÇETİNER**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği

**Dr. Şeyma KANARA**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği

## ABSTRACT

In this study, A new composite PA fabric with Sodium Borohydride ( $\text{NaBH}_4$ ) including silver nanoparticles (AgNPs) has been synthesized by in situ polymerization. The influence of  $\text{NaBH}_4$  on the morphological, DC Conductivity and fastness properties were investigated. SEM images showed the distribution of silver nanoparticles and nanolayer formation on the fiber surface. Also, electrical conductivity of composite fabrics was measured by four point probe technique and was determined as  $4.529 \times 10^{-2}$  S/cm.

**Keywords:** Silver Nanoparticles, Antibacterial property, Conductive Textile, PA Fabric.

## INTRODUCTION

Among the metal nanoparticles, silver nanoparticles have attracted special attention due to their high electrical conductivity, oxidative catalytic functions and antimicrobial effect as well as the corresponding applications [1-3].

Silver has been known to be a bactericide since ancient times. Nowadays, silver nanoparticles (AgNPs) are increasingly used in various fields; medical device coatings, food industry, health care, protective clothing, medical textiles, optical sensors, cosmetic product, car textile, Industrial purposes. Silver nanoparticles easily interact with other particles due to their attractive physical, chemical, thermal, optical, high electrical conductivity and biological properties [4].

Generally, the synthesis of nanoparticles has been carried out using three different approaches, including physical, chemical and biological methods. Chemical methods use water or organic solvents to prepare the silver nanoparticles.

The polyamid textiles with multifunctional properties can be applied in various commercial usages due to good electrical conductivity, light weight, and corrosion resistance along with enhanced mechanical properties [5].

Electrically conductive textiles make it possible to produce interactive electronic textiles. They can be used for communication, entertainment, health care, safety, homeland security, computation, thermal purposes, protective clothing, wearable electronics and fashion [6].

In this study, AgNP was synthesized with ( $\text{NaBH}_4$ ) by using a chemical method. The effect of  $\text{AgNO}_3$  and  $\text{NaBH}_4$  on the morphological, electrical and fastness properties of PA fabrics was investigated.

## METHODOLOGY

### 2.1. Experimental Studies

#### *Preparation of conductive fabric*

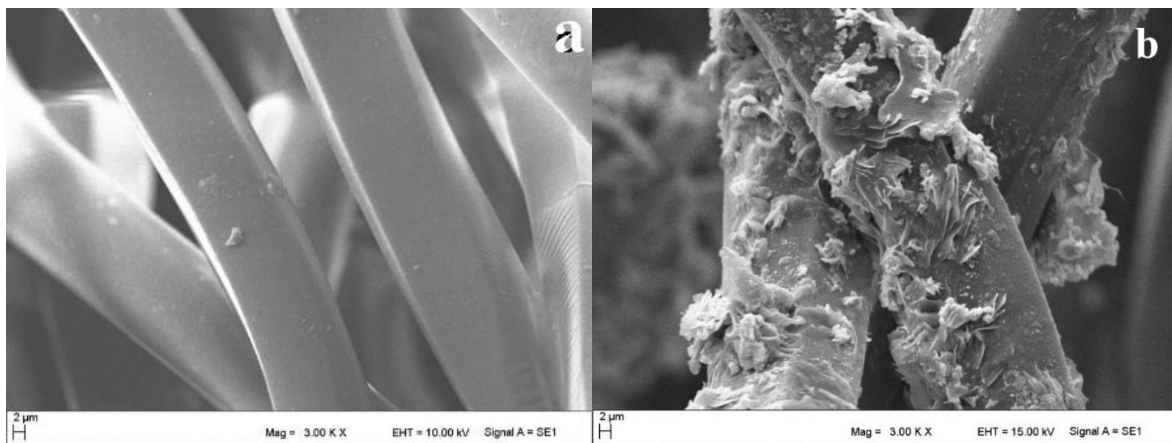
At first,  $\text{NaBH}_4$  was dissolved in distilled water at 25 °C. PA fabric was treated with  $\text{AgNO}_3$  solution. Subsequently, PA fabric was treated with  $\text{NaBH}_4$  solution at 25 °C for obtain a thin silver nanolayer formation on the fiber surface.

After the reducing process, the composite PA fabrics were rinsed with distilled water and dried in an oven at 25 °C. The duration of reduction treatment was determined based on change in color of PA fabrics.

## CONCLUSION AND DISCUSSION

### *Surface Morphology*

The smooth surface of PA fabric was observed before the coating process (Figure 1). As expected, the surface of the untreated fabric is smooth.



**Figure 1.** SEM images of uncoated(a) and coated (b) PA fabrics [Mag. a, b: 3.00 KX ]

The treated polyamide fabrics (Fig 2) were area uniformly covered by Ag nanoparticles. SEM confirmed that the Ag coating was formed by the continuous deposition of Ag nanoparticles on the surface of polyamide fabrics. SEM images clearly depicted the formation of a nanolayer around fibers. Also, Non-homogeneous coating regions were observed on the coated PA fabric surface due to coating process [7].

## Electrical Properties

These PA fabrics were studied in term of electric conductivity. The test was repeated five times for each samples at 20°C temperature and an average value was calculated by four point probe technique [8].

**Table 1.** DC conductivity of PA and composite fabric

Samples	Thickness ( $\mu\text{m}$ )	DC Conductivity (S/cm)
Pristine PA fabric	612	-
NaBH <sub>4</sub> -PA fabric	615	$1.274 \times 10^{-2}$

In the coating process of composite polyamide fabrics; it was determined that the electrical conductivity  $1.274 \times 10^{-2}$  S/cm.

## Washing fastness

Washing fastness test on the treated PA fabrics was conducted according to the TS EN ISO 105-C06 test method. Samples showed staining on to multifiber and colour change values of between four and five (Table 2).

**Table 2.** The Washing Fastness of NaBH<sub>4</sub>-PA composite fabrics

Samples	Flow	Fade
Pristine PA fabric	5	5
NaBH <sub>4</sub> -PA fabric	4/5	4/5

## Rubbing Fastness

To study the stability of the silver nanoparticles on the PA fabric surface, a rubbing fastness test was also carried out. A crocking meter was used to determine the durability to rubbing of the coated fabrics. Specimen with the size of 130 mm 9,50 mm was prepared in both warp and weft directions for wet and dry testing in 10 cycles. The samples were tested according to AATCC 08:2013. A crocking meter testing clothing was used to determine the crocking fastness with the downward finger force of 9 N. The color transferred by rubbing was evaluated for staining using gray scales [9, 10].

**Table 3.** The Rubbing Fastness of NaBH<sub>4</sub>-PA composite fabrics

Samples	Wet	Dry
Pristine PA fabric	5	5
PA fabric including NaBH <sub>4</sub>	4/5	4/5

When the colour fastness to dry and wet rubbing was examined, similar values (ranging between 4/5) were observed among the treated fabrics for both dry and in wet states (Table 3).

## RESULTS

All these results indicated that the silver particles are quite strongly attached to the polyamide textile surface. These modified polyamide yarns are potentially useful; as antistatic in a wide

variety of textile and protective textile applications. Therefore, the outcome of this work could provide alternative inexpensive and easier ways to obtain AgNP coated electrically conductive textiles.

## REFERENCES

- [1] Dong C., Zhang X., Cai H., Cao C. (2014) Facile and one-step synthesis of monodisperse silver nanoparticles using gum acacia in aqueous solution, *Journal of Molecular Liquids*, 196, 135–141.
- [2] Mulongo G., Mbabazi J. Hak-Chol S. (2011). Synthesis and Characterisation of Silver Nanoparticles using High Electrical Charge Density and High Viscosity Organic Polymer, *Research Journal of Chemical Sciences*, 1(4), 18-21.
- [3] Hebeish A., El-Rafie M. H., El-Sheikh M. A, and Mehrez E. El-Naggar, Nanostructural Features of Silver Nanoparticles Powder Synthesized through Concurrent Formation of the Nanosized Particles of Both Starch and Silver, *Journal of Nanotechnology*, Volume 2013, Article ID 201057, 10 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2013/201057>
- [4] Zhang X.F., Liu Z.G, Shen W., Gurunathan S., (2016). Silver Nanoparticles: Synthesis, Characterization, Properties, Applications, and Therapeutic Approaches, *Int J Mol Sci. Sep*; 17(9): 1534.
- [5] Montazer M. Komeily Nia Z. (2015). Conductive nylon fabric through in situ synthesis of nano-silver: Preparation and characterization, *Materials Science and Engineering C*, 56, 341–347.
- [6] Xue, P. Zhang, H. (2005). Electromechanical properties of conductive fibres, yarns and fabrics, *Wearable Electronics and Photonics*, 81-104.
- [7] Hsueh C. Liu C. Chen B., Lee M., Chen C., Lu Y., Tsau F., Ku J. (2011). A novel design of solid-state NaBH<sub>4</sub> composite as a hydrogen source for 2W PEMFC. applications, *Journal of Power Sources* 196, 3530–3538.
- [8] Van der Pauw, L. J. “A Method of Measuring Specific Resistivity and Hall Effect of Discs of Arbitrary Shape.” *Philips Research Reports* 12.1 (1958): 1-9. Print.
- [9] Montazer, M., Allahyarzadeh, V., (2013). Electroless Plating of Silver Nanoparticles/Nanolayer on Polyester Fabric Using AgNO<sub>3</sub>/NaOH and Ammonia, *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 52, 8436–8444.
- [10] Şahan, G. Demir, A. (2016). Tekstil Terbiyesinde Nano Boyutta Kitosanın Yeşil Uygulaması, *Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir*.

# INVESTIGATION OF STRUCTURAL AND THERMAL CHARACTERISTICS OF DOPED PVP/BORIC ACID NANOFIBER

**Prof. Dr. Tonguç ÖZDEMİR**  
Mersin Üniversitesi, Kimya Mühendisliği

**Dr. Şeyma KANARA**  
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği

**Işıl Yıldırım**  
Mersin Üniversitesi, Kimya Mühendisliği

## ABSTRACT

In this study, Nanofibers were produced from the boric acid (BA) doped and undoped PVP solutions prepared with 8 % concentration in water by electrospinning method. The thermal properties of all the produced nanofiber textile surfaces were examined by thermogravimetric analysis (TGA) and vertical flammability tests. Also, morphological studies of electrospun nanofibers by Scanning Electron Microscope (SEM) revealed the formation of fibres in nano dimension, PVP with 8 wt % dissolved in destile water and suitable process parameters can result in nanofibres with lesser bead formation.

**Keywords:** Boric acid, Polyvinylprolidone, Electrospinning, Nanofiber, Thermal Characterization.

## INTRODUCTION

Electrospinning is a technique that can be used for fabricating micro and nanofibers has been developed to produce fibrous metarials for a wide range of applications; such as filtration, catalysis, batteries/cells, sensors, nanofiber reinforcement, protective clothing, medical prostheses, wound dressing, controlled drug delivery, cosmetics and tissue engineering [1].

Electrospinning is the process of fiber generation with the use of electrostatic force to draw charged polymer solutions into fibers of nano dimensions. Electrospinning shares characteristics of both electro spraying and conventional solution dry spinning of fibers [2]. It has austerity and prompt procedure allow production of polymeric fibers with diameter ranging from nanometer to micrometer scale [3]. The key parameters of electrospinning directly related to the fiber diameters are concentration of the solvent blend (wt.%), solution flow rate and applied electric field strength [4].

In this study, polyvinylpyrrolidone (PVP) was used as the raw material because of specific advantages such as biocompatible, soluble with many solvents, non-toxic and hydrophilic. Polyvinylpyrrolidone (PVP) a common hydrophilic and synthetic polymer has good film formation properties which makes it popular for electrospun nanofibers [5]. It exhibits the properties of viscosity enhancement, low chemical toxicity and biocompatibility.

In the present study different wt % of PVP dissolved in destile water ., (5 wt %,8 wt %,10 wt%, 15wt %) was electrospun for the development of nanofibers. The aim of this study is



production and determination of most suitable percent for electrospinning of PVP and PVP-BA nanofibers.

## 2. MATERIALS AND METHOD

### 2.1 Materials

In this study, Polyvinylpyrrolidone (Mw 360.000 g/mol) was used as a polymer. Distile water was used as a solvent. Polyvinylpyrrolidone, ethanol and boric acid ( $H_3BO_3$ ) were purchased from Sigma Aldrich Company.

#### *Characterization of PVP Nanofibers*

The fibers were obtained from PVP solution at an electrical voltage of 15-22 kV at room temperature. Fiber formation and morphology of the electrospun PVP fibers were determined using images obtained by a Scanning Electron Microscope (SEM). Also, Thermogravimetric Analysis measures the percent weight loss of a test nanofibers (Exstar TG/DTA 6300). Vertical flammability test was carried out on the Govmark brand device in Üskim Laboratory.

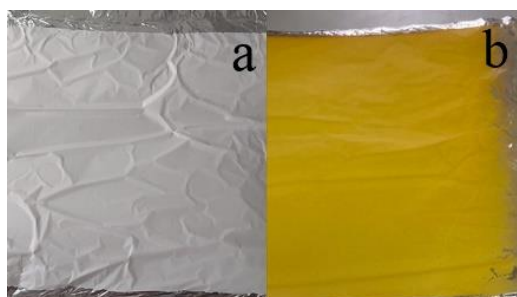
### 2.2. Method

#### *Electrospinning*

In order to study the effect of electrospinning parameters on PVP concentration in destile water, PVP solutions of %, 5 wt%, 10 % and 15wt %, 8 wt% of molecular weight 3,60,000 was dissolved in destile water. After homogeneous dissolution, boric acid was added to the PVP solution. Electrospinning of the prepared solutions was carried by loading of each of the solutions in a 25 ml syringe. Polymer solutions were prepared and fed by a syringe pump under constant rate.

**Table 1.** Concentration of Polymer Solution

Code	PVP (wt%)	BA (wt%)	Distance (mm)	Flow Rate ( $\mu$ l/min)	Applied Voltage (kV)
PVP-1	5	-	10	270	10
PVP-2	10	-	15	190	22
PVP-3	15	-	15	220	30
PVP-4	8	-	15	190	22
PVP-BA	7	9	22	200	15

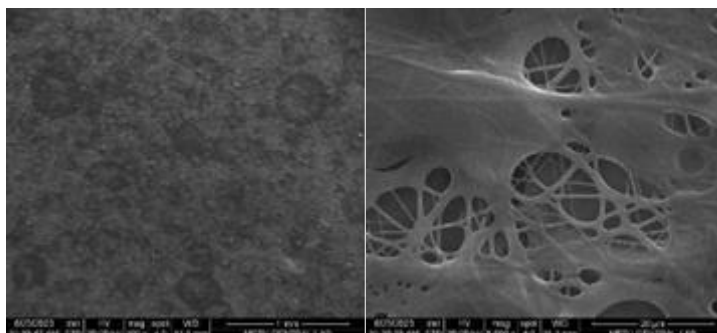


**Figure 2.** The images of electrospun nanofibers PVP-4 (a) and PVP-BA(b)

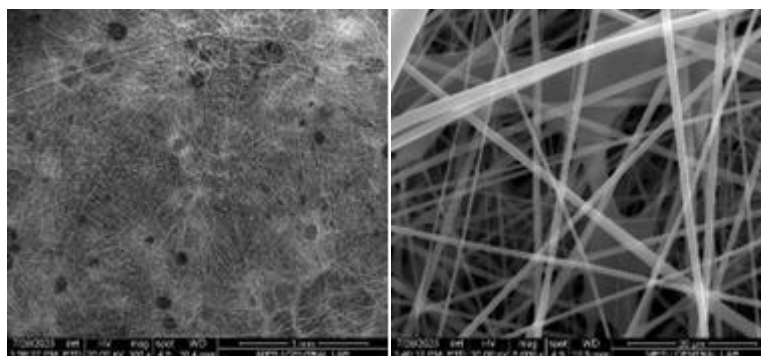
## DISCUSSIONS AND CONCLUSIONS

### Fiber Morphology

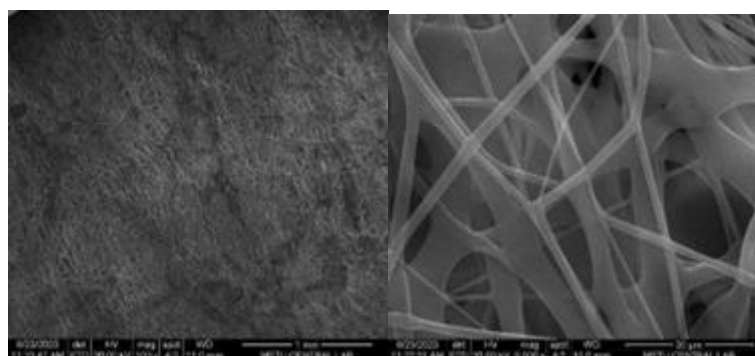
The morphology characterization was performed on PVP nanofibers fabricated with different wt % of PVP in destile water is shown in Figures 3-5 with different scales.



**Figure 3.** SEM images of PVP-1 nanofibers (Scale: a.1 mm b.20  $\mu\text{m}$ )



**Figure 4.** SEM images of PVP-2 nanofibers (Scale: a.1 mm b.20  $\mu\text{m}$ )



**Figure 5.** SEM images of PVP-3 nanofibers (Scale: a.1 mm b.20  $\mu\text{m}$ )

The physical appearance of PVP-1, PVP-2, and PVP-3 produced from the electrospinning process can be seen in Figure 2. As it has seen from SEM images fiber morphology has smooth surface and no beads with ethanol (PVP-2).

### Thermo Gravimetric Analysis (TGA)

The effect of heating on the PVP was evaluated by thermal gravimetric analysis (TGA). The first weight loss at about 80-100°C is due to the evaporation of ethanol. The second and principal weight loss in the range of 290-320 °C in TGA thermogram can be attributed to the degradation of PVP from the nanofiber. The degradation of PVP nanofiber was not observed until 300 °C. This result are incompliance with the previous literature [6, 7].

## Vertical Flammability Analysis

In this test, a flame was approached to the nanofiber surface samples prepared in the production direction at the end of the 10-second burning period, the damage caused by the flame on the nanofiber surfaces (burning length) was measured.

By measuring the burning length of the sample in a vertical position, which was ignited by approaching a certain flame, the damage to the nanofiber surfaces as a result of a 10-second burning was determined. The results of nanofiber containing PVP-4 and PVP-BA is given in Table 2.

**Table 2.** Vertical flammability test results (a.u.) of nanofibrous textile surfaces

Test Results	PVP-4	PVP-BA
Burning Length (a.u.)-1	100,0	77,9
Burning Length (a.u.)-2	97,9	80,7
Burning Length (a.u.)-3	98,6	76,6

As a result of the thermal analyses, it was determined that the boric acid additives improve the thermal properties of the PVP nanofiber textile surfaces and their thermal resistances increase with boric acid additive. This result agrees with the previous studies [8].

## RESULT

This study was carried out for the production of PVP and PVP-BA nanofibers using different percentage (% 5, % 8, % 10, % 15 wt) with electrospinning approach. As a result of the thermal analyses, it was determined that the boric acid additives improve the thermal properties of the PVP nanofiber textile surfaces and their thermal resistances increase with boric acid additive. In summary, this method is an effective way for the preparation of PVP-BA nanofibers.

## REFERENCES

- [1] Sirin Ş., Çetiner S., Saraç A.S. (2013). Elektroçirime Yoluyla Polimer Nanolifler: Nanolif Kalitesini Etkileyen Faktörler, *KSU Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16(2).
- [2] Amith V ,Sridhar R ,Gangadhar Angadi ,Prajwal D ,Mamatha V , Narasimha Murthy H N. (2018). Development of Electrospinning System for Synthesis of Polyvinylpyrrolidone Thin Films for Sensor Applications. *Materials Today: Proceedings* 5, 20920–20926.
- [3] Virginia et al (2020) IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 850 012039.
- [4] K. Mondal, A.Ali, Ved V. Agrawal, Bansi D. Malhotra, A. Sharma. (2014). Highly Sensitive Biofunctionalized Mesoporous Electrospun TiO<sub>2</sub> Nanofiber Based Interface for Biosensing” [www.acsami.org](http://www.acsami.org), *American Chemical Society*.
- [5] Dai M., Jin S., Nugen S. R. (2012). Water-Soluble Electrospun Nanofibers as a Method for On-Chip Reagent Storage. *Biosensors*, 2, 388-395; doi:10.3390/bios2040388.
- [6] Mehrali, F. Ziyadi, H. Hekmati M., Qomi M. (2020). Kefiran/poly(vinyl alcohol)/poly(vinyl pyrrolidone) composite nanofibers: fabrication, characterization and consideration of effective parameters in electrospinning, *SN Applied Science*, 2:895.
- [7] Huang S., Zhou L., Li M., Wu Q., Kojima Y, Zhou D. (2016). Preparation and Properties of Electrospun Poly (Vinyl Pyrrolidone)/Cellulose Nanocrystal/Silver Nanoparticle Composite Fibers, *Materials (Basel)*. 9(7): 523.
- [8] Arısal Çetin E., Tiyek İ. (2021) Borik Asit Katkılı Poliakrilonitril-ko-Vinil Asetat Polimerinden Elektroçekim Yöntemiyle Nanolifli Tekstil Yüzeylerinin Üretimi ve Termal Karakterizasyonu, *Journal of the Institute of Science and Technology*, 11(1): 771-785.

# **EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF BENTONITE ADDITION ON THE FIRE RESISTANCE OF SEMI-RIGID POLYURETHANE FOAM**

**ROYAL GULIYEV**

Kocaeli Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi

**Prof. Dr. NALAN TEKİN**

Kocaeli Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi

**Dr. YAVUZ EMRE YAĞCI**

Farplas Otomotiv A. Ş.

**Doç. Dr. MUSTAFA ÖZGÜR BORA**

Kocaeli Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi

## **ABSTRACT**

This study aims to improve the flammability properties of semi-rigid polyurethane foam materials used in furniture, construction, and thermal insulation by using natural-based compounds instead of traditional chemical flame retardants that release toxic gases during burning. For this purpose, the flame-retardant properties of bentonite, a natural component, and easily obtained clay, were investigated. In the study, the effect of different ratios (0.4%, 0.8%, 1.2%, and 4%) of bentonite on the properties of semi-rigid polyurethane foam was investigated. Bentonite was homogeneously dispersed in polyester polyol in one step without the need for a second step, which was considered a significant advantage in terms of cost. The compatibility of bentonite with the polyurethane foam structure was analyzed by Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). The samples prepared for FTIR analysis were geometrically prepared from the side, middle, bottom, and top of the polyurethane foam synthesized in cubic shape. The results of FTIR analysis showed that the addition of bentonite to the polyurethane foam did not cause significant chemical changes compared to the pure foam. The flame-retardant effect of bentonite for semi-rigid polyurethane foam was investigated by vertical flame tests in a burner flame under laboratory conditions. From the obtained results, it was determined that the complete burning and liquid dripping times of the bentonite-added polyurethane foam during burning increased by 20 s and 35 s compared to the pure polyurethane foam, respectively. After the burning process was completed, more carbon residues were detected in the bentonite-containing polyurethane foam. This feature is interpreted as an indication that the flame-retardant additive prevents the complete burning of the carbon components in the material and is an important environmental advantage.

**Keywords:** Bentonite, Flame Resistance, Distillation Time, Renewable Flame Retardants, Semi-rigid Polyurethane Foam.

## INTRODUCTION

Polyurethane (PU) is considered a versatile polymeric material. The properties associated with the structure of diisocyanates and polyols provide manufacturers with great versatility and customization. The properties of this material can range from soft surface coatings to durable hard construction materials. It has aroused great interest not only in the scientific community but also in related industries due to its mechanical, chemical, and biological properties as well as ease of customization. The development of the material can be carried out through methods such as the manipulation of raw materials and the addition of different additives and nanomaterials. Therefore, appropriate modifications to the raw material offer the possibility to produce a polyurethane suitable for almost any application. Appropriate modification of raw materials and production processes allows the production of PUs suitable for specific applications (Akindoyo et al., 2016; Das and Mahanwar, 2020).

Polyurethane foams are one of the most widely used polyurethane derivatives among polyurethane materials. Polyurethane foams are a polymer material derivative with wide usage superiority in different fields, especially in areas such as construction, furniture, and automotive. Polyurethane foams have rigid, semi-rigid, and flexible derivatives (Suleman et al., 2014; Ateş et al., 2022). Although polyurethane foams have such a wide range of applications, their use is restricted in some areas due to their low fire resistance (Jin et al., 2014; Mušič et al., 2022).

For many years, halogen and phosphorus halogen-based compounds have been widely used to improve the flame resistance of polyurethane foams. However, the use of these flame retardants has been banned in recent years due to the toxic and carcinogenic properties of these compounds and their chemical accumulation in nature (Heather et al., 2011; Chen et al., 2012; Akdoğan et al., 2019). Instead, different flame retardants such as phosphorus and nitrogen-containing compounds, graphene and graphene oxide, metal oxides, and hydroxides are being tested (Wu et al., 2014; Salasinska et al., 2017; Lin et al., 2020).

Shi et al., 2018, produced polyurethane (PU)/EG/HQ composites with highly effective flame retardancy by adding expanded graphite (EG) and 10-(2,5-dihydroxyphenyl)-10-hydro-9-oxa-10-phosphorylphenanthrene-10-oxide (DOPO-HQ) during polyurethane synthesis. The combustion resistance of the prepared composites was evaluated using thermal stability and flammability, limiting oxygen index (LOI), thermogravimetric analysis (TGA), UL-94 vertical combustion, and cone calorimeter tests. Wang et al., 2017, synthesized and characterized a phosphorus-nitrogen fire retardant (2,2-diethyl-1,3-propanediol phosphoryl melamine (DPPM)). Rigid polyurethane foams (RPUF) using DPPM as a fire retardant additive were prepared and named DPPM-RPUF.

To make the flame retardants used in polyurethane foams more environmentally friendly, researchers have been studying the flame retardant properties of natural minerals in recent years. Such flame retardants are created using mixtures of different clay types and different nano-sizes (Xu et al., 2015; Xia et al., 2019; Han et al., 2020).

In this study, the flame retardant properties of bentonite mineral, a type of clay obtained from natural-based sources, on semi-rigid polyurethane foam (SRPUF) were investigated.

## **2. EXPERIMENTAL STUDIES**

### **2.1 Materials**

In this study, the raw materials used in the production of polyurethane foam such as polyester polyol and poly methyl diphenyl isocyanate (PMDI) were supplied from Farplas Otomotiv A.Ş. (Çayırova/Kocaeli). Bentonite, the clay mineral used in the study, was obtained from Kocaeli University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Chemistry laboratory.

### **2.2 Preparation of Standard and Flame Retardant Additive Semi-rigid Polyurethane Foams**

#### **2.2.1 Preparation of semi-rigid polyurethane foam with bentonite additive:**

32 g of polyester polyol was placed in a 550 mL polypropylene container, 0.4%, 0.8%, 1.2%, and 4% by weight bentonite was added as a flame retardant and distributed homogeneously and then 18 g Methylene Diphenyl Diisocyanate was added. The mixture was stirred at 2000 rpm for 30 seconds and set aside to allow foaming to occur. Foaming took place in approximately 30 minutes. After the foaming process was completed, the material was allowed to cool down, and after about 20 minutes, after the ashing of the foam and the cooling phase was over, the polypropylene was removed from the container and kept at room temperature for 12 hours and then it was ready for tests and analyzes.

### **2.3. FTIR Analysis**

To investigate the structural characterization of standard and bentonite doped semi-rigid polyurethane foams, FTIR spectra were obtained with a resolution of 2 cm<sup>-1</sup> using a Bruker Tensor 27 spectrophotometer using Diamond ATR with 30 scans in the 4000-400 cm<sup>-1</sup> range.

### **2.4. Combustion Tests of Standard and Bentonite Additive Semi-rigid Polyurethane Foams**

Samples with a width of 3 cm, a thickness of 1 cm, and a length of 5 cm were cut from the inside of the pure and bentonite-added polyurethane foams prepared in the study. The prepared samples were placed vertically in the apparatus for vertical combustion tests and burned with the help of a burning burner flame. In order to increase the possibility of ignition, each sample was kept in the burner flame for 10 seconds and then the flame source was removed from the environment and the complete combustion and liquid dripping times were determined.

### 3. RESULTS and EVALUATION

#### 3.1 Semi-rigid Polyurethane Foam with Bentonite Additive

The internal view of the bentonite doped semi-rigid polyurethane foam synthesized in the study is given in Figure 1.



Figure 1. Internal view of bentonite-added polyurethane foam

#### 3.1 FTIR analysis

The effect of bentonite addition to semi-rigid polyurethane foam on the structural properties of polyurethane foam was investigated by the FTIR analysis method. The spectra obtained as a result of FTIR analysis of standard and bentonite doped semi-rigid polyurethane foams are given in Figure 2.

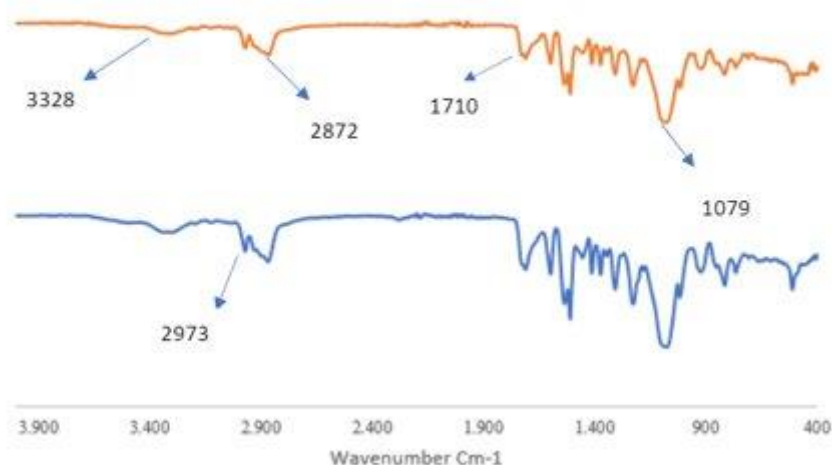


Figure 2. FTIR spectra of standard and bentonite doped semi-rigid polyurethane foams

The peaks observed at 2872 and 2973 cm<sup>-1</sup> in Figure 2 are due to the stretching vibrations of the -CH<sub>2</sub> and -CH<sub>3</sub> groups. In addition, peaks at 1710 and 1079 cm<sup>-1</sup> indicate vibrations belonging to C=O and C-O groups [5,10]. The presence of a peak at 3328 cm<sup>-1</sup> indicating the presence of NH groups is evidence of the formation of urethane in the structure [15,14]. On the other hand, the characteristic isocyanate peak at 2270 cm<sup>-1</sup> was not observed in the spectrum of bentonite-doped polyurethane foam, indicating that the reaction was completely completed in bentonite-doped samples. Based on the FTIR analysis results, it can be concluded that bentonite addition does not change the chemical structure of the standard semi-rigid polyurethane foam.

#### 2.4. Combustion Properties of Standard and Bentonite Additive Semi-rigid Polyurethane Foams

The results obtained from the combustion tests of standard and bentonite doped semi-rigid polyurethane foams are given in Table 1.

Table 1. Complete combustion and liquid dripping times of standard and bentonite doped polyurethane foams

Sample	Standard SRPUF	Bentonite Additive SRPUF(1)	Bentonite Additive SRPUF(2)	Bentonite Additive SRPUF(3)	Bentonite Additive SRPUF(4)
Dropping time (s)	10	46	42	30	17
Full Burning time (s)	62	95	85	109	60
Hardness status	standard	standard	standard	standard	standard
Bentonite Rates %	-----	0.4	0.8	1.2	4.0

During the vertical combustion tests of standard and bentonite-added polyurethane foams, the initial ignition and combustion behaviors of the samples and the residues at the end of the combustion process are given in Figure 3.



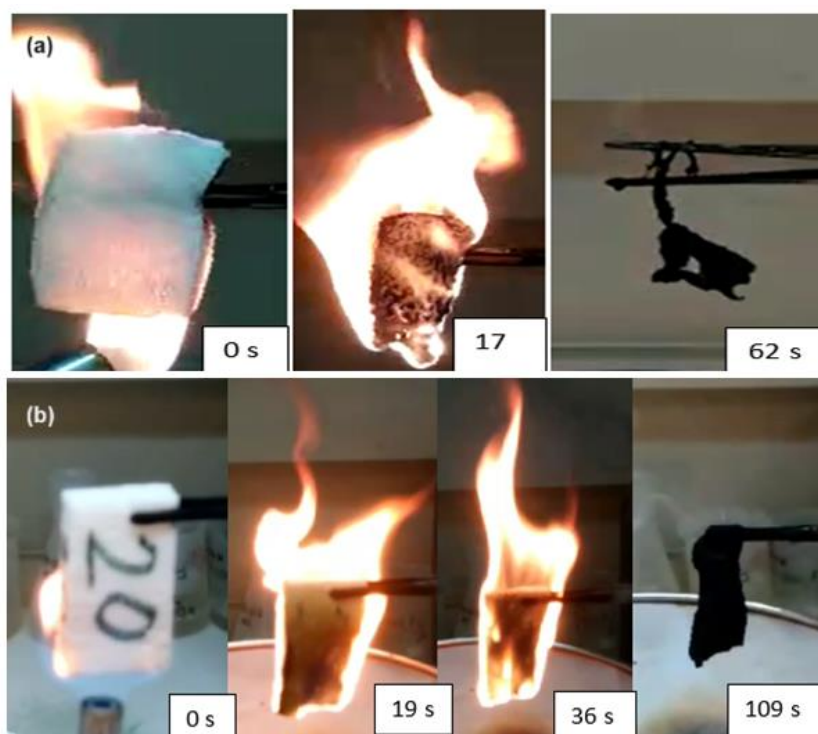


Figure 3. Vertical combustion tests of (a) standard (b) 1.2 wt% bentonite-added polyurethane foams

It was observed that the flame resistance properties of the sample obtained as a result of the addition of 1.2% by weight of bentonite in polyurethane foam were significantly improved compared to standard polyurethane foam. Vertical combustion tests showed that both liquid dripping time and complete combustion time were significantly improved with bentonite addition. Furthermore, when the residues were examined after the completion of the combustion process, it was found that the carbon residue was significantly increased in the bentonite-added semi-rigid polyurethane foam sample. This finding indicates that the use of bentonite as a flame retardant is effective not only in terms of sustainable natural resources but also in terms of reducing the emission of carbon compounds harmful to the environment.

#### 4. CONCLUSIONS

The results obtained from FTIR analysis and vertical combustion experiments show that bentonite increases the fire resistance of semi-rigid polyurethane foams, reduces carbon emission thanks to the residues left after combustion, and provides a positive adaptation of the material to the foam structure. In light of these evaluations, bentonite has the potential to be used as a bio-based flame retardant in polyurethane foam structures.

## ACKNOWLEDGEMENT

This study was supported by Tübitak 2244 Industrial Ph.D. Program under the project title 119C082 "Innovative Polymer Technologies in Automotive Sector".

## REFERENCES

- Akdogan, E., Erdem, M., Ureyen, M.E., & Kaya, M. (2019). Rigid polyurethane foams with halogen-free flame retardants: Thermal insulation, mechanical, and flame retardant properties. *J. Appl. Polym. Sci.*, 47611.
- Akindoyo, J.O., Beg, M.D.H., Ghazali, S., Islam, M.R., Jeyaratnam, N., & Yuvaraj, A.R. (2016). Polyurethane types, synthesis, and applications – a review. *RSC Advances*, 6, 114453-114482.
- Ates, M., Karadag, S., Akdogan Eker, A., & Eker, B. (2022). Polyurethane foam materials and their industrial applications. *Polym Int*, 71, 1157–1163.
- Chen, M.J., Shao, Z.B., Wang, X.L., Chen, L., & Wang, Y.Z. (2012). Halogen-Free Flame-Retardant Flexible Polyurethane Foam with a Novel Nitrogen–Phosphorus Flame Retardant. *Ind. Eng. Chem. Res.*, 51(29), 9769-9776.
- Das, A., & Mahanwar, P. (2020). A Brief Discussion on Advances in Polyurethane Applications. *Advanced Industrial and Engineering Polymer Research*.
- Han, S., Zhu, X., Chen, F., & Chen, S. (2020). Flame-retardant system for rigid polyurethane foams based on diethyl bis(2-hydroxyethyl)aminomethylphosphonate and in-situ exfoliated clay. *Polymer Degradation and Stability*, 177, 109178.
- Jin, J., Dong, Q. X., Shu, Z. J., Wang, W. J., & He, K. (2014). Flame Retardant Properties of Polyurethane/Expandable Graphite Composites. *Procedia Engineering*, 71, 304-309.
- Lin, Z., Zhao, Q., Fan, R., Yuan, X., & Tian, F. (2020). Flame retardancy and thermal properties of rigid polyurethane foam conjugated with a phosphorus–nitrogen halogen-free intumescent flame retardant. *Journal of Fire Sciences*, 38(3), 235-252.
- Mušič, B., Knez, N., & Bernard, J. (2022). Flame Retardant Behaviour and Physical-Mechanical Properties of Polymer Synergistic Systems in Rigid Polyurethane Foams. *Polymers*, 14(21), 4616.
- Salasinska, K., Borucka, M., Leszczyn'ska, M., Zatorski, W., Celin'ski, M., Gajek, A., & Ryszkowska, J. (2017). Analysis of flammability and smoke emission of rigid polyurethane foams modified with nanoparticles and halogen-free fire retardants. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 130, 131-141.
- Shi, X., Jiang, S., Zhu, J., Li, G., & Peng, X. (2018). Establishment of a highly efficient flame-retardant system for rigid polyurethane foams based on bi-phase flame-retardant actions. *RSC Advances*, 8, 9985-9995.
- Stapleton, H.M., Klosterhaus, S., Keller, A., Ferguson, P.L., van Bergen, S., Cooper, E., Webster, T.F., & Blum, A. (2011). Identification of Flame Retardants in Polyurethane Foam Collected from Baby Products, *Environ. Sci. Technol.*, 45(12) 5323–5331.

- Suleman, S., Khan, S.M., Gull, N., Aleem, W., Shafiq, M., & Jamil, T. (2014). A Comprehensive Short Review on Polyurethane Foam. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 12(1), 165-169. ISSN 2351-8014.
- Wang, C., Wu, Y., Li, Y., Shao, Q., Yan, X., Han, C., Wang, Z., Liu, Z., Guo, Z. (2017). Flame-retardant rigid polyurethane foam with a phosphorus-nitrogen single intumescent flame retardant. *Polym Adv Technol.*, 29(1), 1–9.
- Wu, D.-H., Zhao, P.-H., Liu, Y.-Q., Liu, X.-Y., Wang, X.-F. (2014). Halogen-Free Flame Retardant Rigid Polyurethane Foam with a Novel Phosphorus-Nitrogen Intumescent Flame Retardant, *Polym. Sci.* 131, 39581.
- Xu, W., Wang, G., & Zheng, X. (2015). Research on highly flame-retardant rigid PU foams by the combination of nanostructured additives and phosphorus flame retardants, *Polymer Degradation and Stability*, 111, 142-150.
- Xia, Z., & Wang, Z. (2019). Rigid polyurethane/expanded vermiculite/melamine phenylphosphate composite foams with good flame retardant and mechanical properties. *e-Polymers*, 19, 563–573.

# EVALUATION OF CARBONIC ANHYDRASE ISOENZYMES I AND II ACTIVITIES OF *RUTA CHALEPENSIS* L. (RUTACEAE) GROWING IN HATAY

**Beyza Gül KOÇAK**

Sivas Cumhuriyet University, Department of Basic Pharmaceutical Sciences, Sivas, Turkey

**Assist. Prof. Dr. Hülya Özpınar**

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Pharmacy Department of Pharmaceutical Botany, Sivas, Turkey

**Assoc. Professor Dr. Ümit M. Koçyiğit**

Sivas Cumhuriyet University, Department of Basic Pharmaceutical Sciences, Sivas Turkey

## ABSTRACT

*Ruta chalepensis* L. is a member of the Rutaceae family and grows naturally in the Mediterranean region. This species is used in the traditional medicine of many countries for the treatment of various diseases. Carbonicanhydrase enzyme (CA) is a metalloenzyme that contains zinc (Zn<sup>2+</sup>) ions in its active site and functions in many tissues. This enzyme, which is of great physiological importance, has many isoforms.

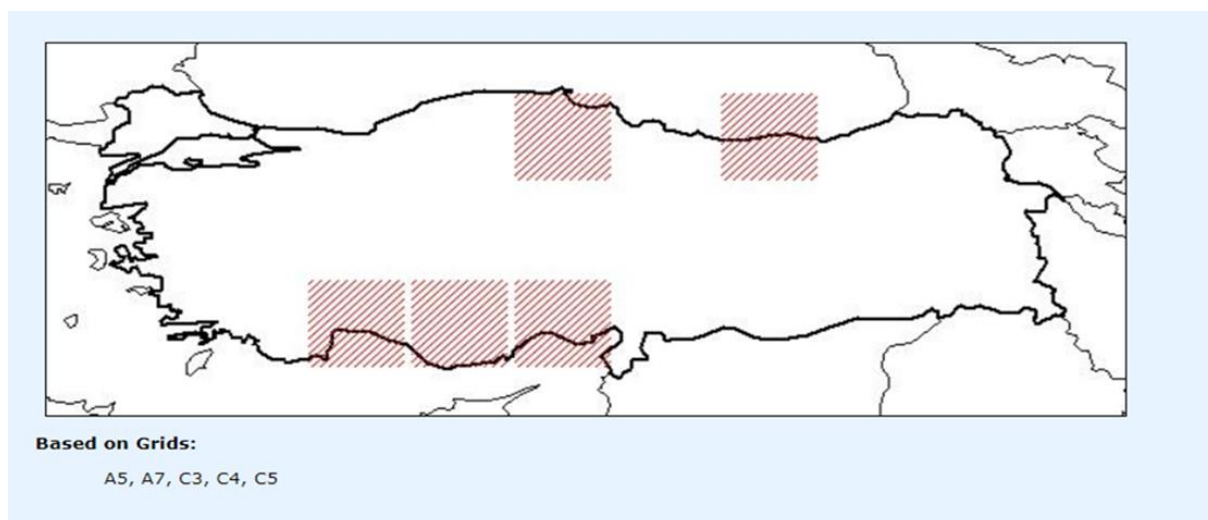
The concentrations of the extracts obtained from water and ethanol solvents of the plant that inhibited the activities of the human carbonic anhydrase isoenzymes (hCAI, hCAII) examined in the study by 50% were calculated by esterase method (IC<sub>50</sub>). Accordingly, for hCA I enzyme, IC<sub>50</sub> value for Ruta/ethanol extract is 2.827 mg/mL and IC<sub>50</sub> value for Ruta/water is 8.076 mg/mL. For hCA II enzyme, IC<sub>50</sub> value for Ruta/ethanol extract is 2.545 mg/mL and IC<sub>50</sub> value for Ruta/water is 5. 200 mg/mL. These results showed that these plant extracts reduced both carbonic anhydrase I and carbonic anhydrase II enzyme activities and had inhibitory potential.

**Keywords:** *Ruta chalepensis*, enzyme inhibitor, hCAI, hCAII

## INTRODUCTION

The genus *Ruta*, which belongs to the Rutaceae family, is represented by 9 species worldwide. Among them, 4 species are widely distributed in the Mediterranean phytogeographic region, 2 species are found in Corsica, and 3 species are present in the Canary Islands. Approximately 55% of these species are endemic (Salvo, 2008). According to the Flora of Turkey, the genus *Ruta* is represented in our country by two species, namely *R. chalepensis* and *R. montana* (Yaman et al., 2019).

*Ruta chalepensis* L. is distributed in Turkey, Albania, Azores Islands (Portugal), Balearic Islands (Spain), Corsica, Sardinia, Sicily, Crete, Cyprus, France, Greece, Spain, Italy, Former Yugoslavia, Portugal, Algeria, Israel, Morocco, Tunisia, Libya, Syria, and Iran (Szewczyk et al., 2022).



**Figure 1.** The distribution of the species *Ruta chalepensis* in Turkey ([http 1](http://1)).

The plant commonly known as rue, or *Ruta chalepensis*, is used in traditional medicine in many countries for the treatment of various illnesses. The ethanolic extract of its aerial parts has been studied for its anti-inflammatory, antipyretic, analgesic, and central nervous system depressant activities. The medicinal value of this plant for the treatment of nerve disorders was emphasized by Dioscorides. In Saudi Arabia, boiling the aerial parts of the plant is used as an analgesic and antipyretic and for the treatment of rheumatism and mental disorders. In the Indian medical system, the plant is prescribed for the treatment of neuralgia, rheumatism, and menstrual and other bleeding disorders. In China, a decoction made from the roots of the plant is used as an antidote. The leaves, vinegar-infused, are given to children for the treatment of convulsions and other nervous disorders. Boiling the leaves in water is used in Africa to reduce fever (Al-Said et al., 1990).

### **Carbonic Anhydrase (CA) Isoenzymes**

Carbonic anhydrase (CA) is a transmembrane metalloenzyme found in the structure of living organisms, ranging from the simplest to the most advanced, catalyzing the conversion of carbon dioxide to bicarbonate and containing a  $Zn^{2+}$  ion. The carbonic anhydrase enzyme has significant mechanical, physical, and biochemical functions. CA is known as an enzyme that functions in acid-base balance and regulates pH in metabolism in various tissues. In addition to this, it plays a role in physiological and pathological events such as ureagenesis, gluconeogenesis, lipogenesis, electrolyte secretion, bone resorption, and tumorigenesis. CA inhibitors are used in clinical settings as diuretics, anti-glaucoma agents, and anti-epileptics. However, recently, new applications have been reported in the treatment of cancer, neuropathic pain, sleep apnea, migraines, reducing intracranial pressure, and cerebral ischemia (Baglini et al., 2021).

## MATERIALS AND METHODS

### Collection and Extraction of Plant Materials

Samples of *Ruta chalepensis* L. were collected in April from Hatay province at an altitude of 50 m (36° 7' 16" North, 35° 55' 39" East). The identified plant specimens were diagnosed by Dr. Assistant Professor Hülya Özpınar. Collected plant samples were washed initially with tap water and then with distilled water. Subsequently, they were dried. The dried samples were ground in a grinder, and 100 grams of the ground material were mixed with ethanol. After 48 hours of shaking in a shaker, the samples were filtered through filter paper, and the filtrates were combined. The liquid portion was then completely evaporated using an evaporator equipped with a Vacuum Pump V300 and Control Unit I-300 (Buchi R-100). The same method was applied for preparing water extracts.

### Investigation of the Effects of Plant Extracts on hCA I and hCA II Enzyme Activities

The method used to spectrophotometrically determine the antiepileptic, antiglaucoma, and antidiuretic effects of the obtained extracts under in vitro conditions is the esterase method.

This method relies on the esterase activity of carbonic anhydrase for the hydrolysis of p-nitrophenyl acetate, acting as a substrate in the reaction mechanism with p-nitrophenol or p-nitrophenolate. p-Nitrophenol and p-nitrophenolate exhibit the same absorbance at 348 nm.

In this method, the contents of the cuvettes given in Table 1 were prepared initially. Then, the spectrophotometer device at 348 nm was zeroed by preparing the cuvette content according to the blank. Subsequently, a cuvette content containing the enzyme, different from the blank cuvette, was prepared according to the Table and placed in the spectrophotometer device. Absorbance was measured at the zeroth minute and the third minute. The absorbance difference between them provided the enzyme activity, i.e., the control activity. Then, plant extracts at different concentrations were added, and absorbances at 0 and 3 minutes were measured again. The absorbance differences obtained from different concentrations of plant extracts were compared to the control activity (Armstrong et al., 1966; Verpoorte et al., 1967; Göçer et al., 2013).

Materials Used in the Experiment	Contents of the Control Tube (Blank) (µL)	Contents of the Sample Tube (µL)
Tris-SO <sub>4</sub> (0,5 M) pH değeri 7,4	400	400
p-Nitrophenyl acetate:	360	360
Distilled water	240	220
Enzyme solution	-	20
Total final volume:	1000	1000

**Table 1.** . hCA izoenzimlerinin esteraz aktivitesi ölçümlerinde kullanılan 1 mL'lik küvet içeriği

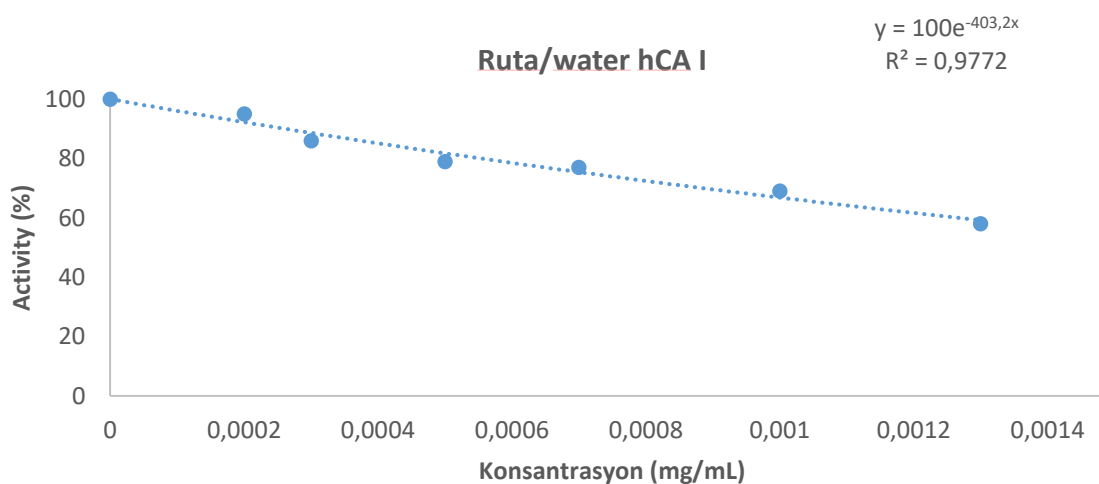
## RESULTS

According to the results, the IC<sub>50</sub> value for Ruta/ethanol extract is 2.827 mg/mL for hCA I enzyme, and 8.076 mg/mL for Ruta/water. For hCA II enzyme, the IC<sub>50</sub> value for Ruta/ethanol extract is 2.545 mg/mL, and for Ruta/water, it is 5.200 mg/mL (Table 2).

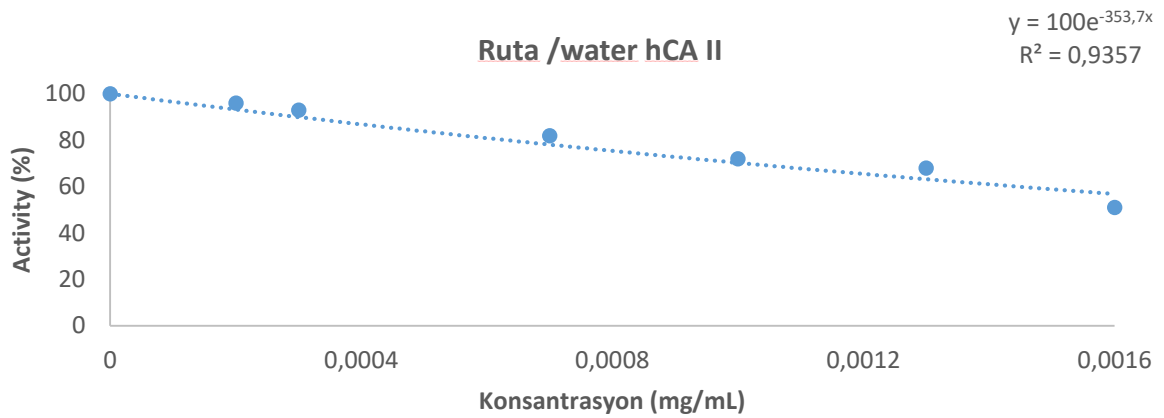
These findings indicate that the plant extracts from Ruta have inhibitory potential, as they reduce the activities of both carbonic anhydrase I and carbonic anhydrase II enzymes (Figure 2-5).

Comp. #	IC <sub>50</sub> (mg/mL)			
	hCA I	r <sup>2</sup>	hCA II	r <sup>2</sup>
<i>Ruta</i> / Water	8.076	0.976	5.200	0.963
<i>Ruta</i> /Ethanol	2.827	0.9656	2.545	0.8728

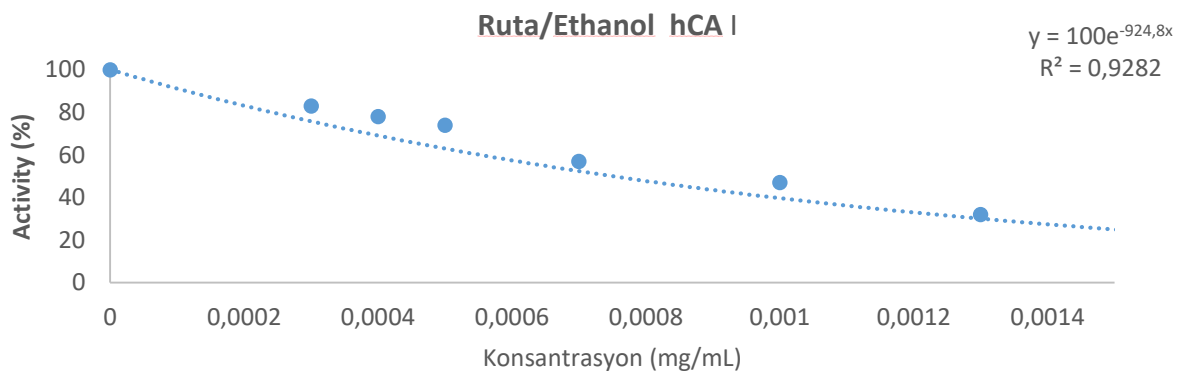
Table 2. IC<sub>50</sub> Değerleri



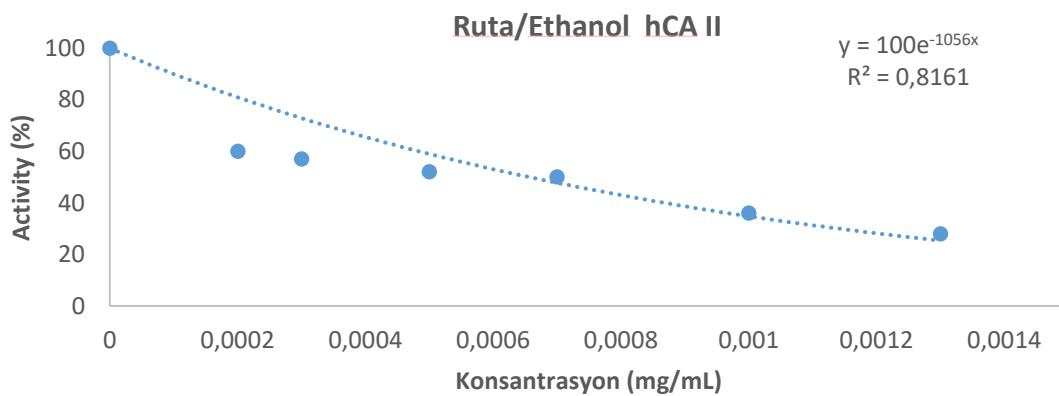
**Figure 2.** Activity (%) Graph plotted with Different Concentrations of Ruta/Water Extract for hCAI Enzyme



**Figure 3.** Activity (%) Graph Plotted with Different Concentrations of Ruta/Water Extract for hCAII Enzyme



**Figure 4.** Activity (%) Graph Plotted with Different Concentrations of Ruta/Ethanol Extract for hCAI Enzyme



**Figure 5.** Activity (%) Graph Plotted with Different Concentrations of Ruta/Ethanol Extract for hCAII Enzyme



## CONCLUSION AND DISCUSSION

*Ruta chalepensis*, an ancient medicinal plant, is still utilized in the traditional medicine of many countries for its laxative, anti-inflammatory, analgesic, anti-spasmodic, anti-epileptic, emmenagogue, and dermatopathy treatment properties. Phytochemical investigations have revealed the presence of alkaloids and coumarins in *R. chalepensis*. However, despite its widespread presence in the Mediterranean region, pharmacobotanical studies on this species have not been extensively conducted. Introduced to Mexico by the Spaniards, *R. chalepensis* has been observed to be used medicinally by boiling. Sometimes, it has been believed to ward off evil spirits when used in charms and is thought to drive away spirits. Although the plant is generally used for spiritual healing purposes, recorded uses include its application for epilepsy, vertigo, colic, intestinal worms, poisonings, headaches, anxiety, and eye problems (Coimbra et al., 2020; Günaydın & Savci, 2005).

There is evidence suggesting the use of *R. chalepensis* in the treatment of hysteria and epilepsy in other countries in America, Africa, and Asia. Phytochemical studies on *Ruta* species have demonstrated the presence of alkaloids, flavonoids, coumarins, and tannins, along with potential active compounds such as volatile oils, glycosides, sterols, and triterpenes. In fact, flavonoids, glycosides, and tannins are considered potent inhibitors of pro-inflammatory signaling molecules. According to some reported traditional uses of *Ruta chalepensis*, it implies that this plant could have an impact on the central nervous system (CNS). However, there is no study indicating the dosage of its effects (Günaydın & Savci, 2005).

The in vitro experiments conducted by Aguilar-Santamaría & Tortoriello (1996) with guinea pig ileum indicate that methanol extracts of *R. chalepensis* have effects on the enteric nervous system. This is supported by the observation that the plant has the ability to block electrical stimulation below a certain threshold.

In a study by González-Trujano et al. (2021), it is suggested that the depressant and anticonvulsant effects of *R. chalepensis* are partially attributed to the presence of moderately polar components. Additionally, it was found that the anticonvulsant effect is not mediated by GABA<sub>A</sub> receptors. Furthermore, caution is emphasized when using high doses of this natural product in traditional medicine, as it may have neurotoxic effects.

In this study, the effects of ethyl alcohol and water extracts of *Ruta chalepensis* L. on the carbonic anhydrase enzyme have been investigated. These effects were observed on various processes involving the carbonic anhydrase enzyme, ranging from pH regulation to physiological and pathological events such as ureagenesis, gluconeogenesis, lipogenesis, electrolyte secretion, bone resorption, and tumorigenesis. The results indicate that these plant extracts reduce the activities of both carbonic anhydrase I and carbonic anhydrase II enzymes, demonstrating inhibitory potential. Studies with plant species like these play a crucial role in the discovery of promising new agents that can be used in the treatment of various pathological conditions through the inhibition and activation of carbonic anhydrase enzymes. This study provides an important foundation for future clinical research, emphasizing the need for caution in the use of the plant, especially in pregnant women.

**Funding information:** Sivas Cumhuriyet University Scientific Research Project Fund, Grant/Award Number: ECZ-2022-090

## REFERENCES

- Al-Said, M. S., Tariq, M., Al-Yahya, M. A., Rafatullah, S., Ginnawi, O. T., & Ageel, A. M. (1990). Studies on *Ruta chalepensis*, an ancient medicinal herb still used in traditional medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, 28(3), 305-312.
- Aguilar-Santamaría, L., & Tortoriello, J. (1996). Anticonvulsant and sedative effects of crude extracts of *Ternstroemia pringlei* and *Ruta chalepensis*. *Phytotherapy Research*, 10(6), 531-533.
- Armstrong, J. M., Myers, D. V., Verpoorte, J. A., & Edsall, J. T. (1966). Purification and properties of human erythrocyte carbonic anhydrases. *Journal of biological chemistry*, 241(21), 5137-5149.)
- Baglini E, Ravichandran R, Berrino E, Salerno S, Barresi E, Marini AM, et al. Tetrahydroquinazole-based secondary sulphonamides as carbonic anhydrase inhibitors: synthesis, biological evaluation against isoforms I, II, IV, and IX, and computational studies. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*. 2021; 36(1): 1874-1883.
- Coimbra, A. T., Ferreira, S., & Duarte, A. P. (2020). Genus *Ruta*: A natural source of high value products with biological and pharmacological properties. *Journal of ethnopharmacology*, 260, 113076.
- González-Trujano, M. E., Urbina-Trejo, E., Santos-Valencia, F., Villasana-Salazar, B., Carmona-Aparicio, L., & Martínez-Vargas, D. (2021). Pharmacological and toxicological effects of *Ruta chalepensis* L. on experimentally induced seizures and electroencephalographic spectral power in mice. *Journal of ethnopharmacology*, 271, 113866.
- Göçer, H., Akıncıoğlu, A., Öztaşkın, N., Göksu, S., Gülçin İ., (2013). Synthesis, antioxidant, and antiacetylcholinesterase activities of sulfonamide derivatives of dopaminereleated compounds. *Archiv der Pharmazie*, 346, 783-7
- Günaydin , K., & Savci , S. (2005). Phytochemical studies on *Ruta chalepensis* (LAM.) lamarck. *Natural Product Research*, 19(3), 203-210  
[http1: http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.php?sayfa=1&tax\\_id=2296](http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.php?sayfa=1&tax_id=2296)
- Salvo, G., Bacchetta, G., Ghahremaninejad, F., & Conti, E. (2008). Phylogenetic relationships of Ruteae (Rutaceae): new evidence from the chloroplast genome and comparisons with non-molecular data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 49(3), 736-748.
- Szewczyk, A., Marino, A., Molinari, J., Ekiert, H., & Miceli, N. (2022). Phytochemical Characterization, and Antioxidant and Antimicrobial Properties of Agitated Cultures of Three Rue Species: *Ruta chalepensis*, *Ruta corsica*, and *Ruta graveolens*. *Antioxidants*, 11(3), 592.
- Thiry A, Dogne JM, Supuran CT, & Masereel B. (2008). Anticonvulsant sulfonamides/sulfamates/sulfamides with carbonic anhydrase inhibitory activity: drug design and mechanism of action. *Current Pharmaceutical Design*. 2008; 14(7): 661-671
- Verpoorte, J. A., Mehta, S., & Edsall, J. T. (1967). Esterase activities of human carbonic anhydrases B and C. *Journal of biological chemistry*, 242(18), 4221-4229.)
- Yaman, C., Ulukuş, D., & Tugay, O. (2019). Bazı *Ruta* L. Ekstraktlarının Biyoaktif Madde İçerikleri ve Radikal Kovucu Aktiviteleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(2), 193-201.

# KARADENİZ DENİZ ÜSTÜ RÜZGÂR ENERJİSİ POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: SAMSUN AÇIKLARI ÖRNEĞİ

## EVALUATION OF THE BLACK SEA OFFSHORE WIND ENERGY POTENTIAL: THE CASE OF SAMSUN OFFSHORE

**Doç. Dr. Murat MAKARACI**

Kocaeli Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

**Emirhan BOYA**

Kocaeli Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

### ÖZET

Enerjiye olan her geçen gün artan ihtiyaç, ülkemizin ve dünyanın karşılaştığı en acil sorunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilimsel çalışmalar kesin bir şekilde fosil yakıtların kullanımının karbon emisyonlarına yol açtığını kanıtlamıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları, enerji taleplerini karşılamanın yanı sıra karbon ayak izimizi azaltmada kilit bir rol oynamaktadır. Özellikle, rüzgâr enerjisi sektörü, yenilenebilir enerji alanında özel bir konuma sahiptir. Dünya genelinde Danimarka, Birleşik Krallık, Almanya, Hollanda ve Çin gibi ülkeler, enerji üretmek için deniz üstü rüzgâr türbinlerini kullanmaktadır. 2022 yılı itibariyle Türkiye, karasal rüzgâr enerjisi üretiminde 11.400 MW bir kurulu kapasiteye ulaşmıştır. Bununla birlikte, henüz deniz üstü rüzgâr enerjisi santralleri kurulmamıştır. Türkiye'nin deniz üstü rüzgâr potansiyeli, sabit tabanlı türbinlerle 18 GW ve yüzen platformlu türbinlerle 57 GW olarak tahmin edilmektedir.

Bu çalışmada, Samsun açıklarında uygulanabilecek rüzgâr enerjisi çiftliklerini belirleyen kriterler tanımlanmıştır. Bunlar; farklı yüksekliklerde rüzgâr hızları ve deniz derinlikleri dağılımları, limanlara olan mesafe, elektrik şebeke bağlantısına olan uzaklık, fay hatlarına olan uzaklık, havaalanlarına olan uzaklık, deniz taşımacılığı rotaları, mevcut denizaltı kabloları ve doğalgaz/petrol borularına olan uzaklık, askeri eğitim alanlarına olan uzaklık ve doğal koruma altındaki bölgelere olan uzaklık yer almaktadır.

Bu bildirimizde Samsun açıkları için rüzgâr hızı ve deniz derinliği dağılımı incelenmiş ve türbin temeli tiplerinin hangi bölgelerde uygun olduğu belirlenmiştir. Samsun'da sanayi ve konut tipi elektrik tüketimi hesaplanmış ve rüzgâr çiftliğinin fizibilitesi yapılmıştır. Limanların ve elektrik şebeke bağlantılarının konumları belirlenmiştir. Deniz taşımacılığı rotaları ile denizaltı boru ve kablo hatları belirlenmiştir. Fay hatlarının ve havaalanlarının konumları belirlenmiştir. Ayrıca, IEC standartlarına göre Sınıf 1, 2 ve 3 kapasite faktörü dağılımlarını içeren haritalar oluşturularak ortalama rüzgâr gücü yoğunluğu gösterilmiştir. Standarta göre, bölgede hangi türbin sınıfının uygun olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Karadeniz, Samsun, Deniz üstü Rüzgâr Çiftliği, Yenilenebilir Enerji, Fizibilite, Bölge Belirleme Kriterleri, IEC standartı

## ABSTRACT

The ever-increasing need for energy is one of the most pressing challenges facing our country and the world. Scientific studies have unequivocally demonstrated that the use of fossil fuels results in carbon emissions. Renewable energy sources play a pivotal role in both addressing energy demands and mitigating our carbon footprint. Notably, the wind energy sector holds a special position within the realm of renewable energy. Across the globe, countries such as Denmark, the UK, Germany, the Netherlands, and China harness offshore wind turbines to generate energy. As of 2022, Türkiye has achieved an installed capacity of 11,400 MW in onshore wind power generation. However, it has yet to establish offshore wind power plants. Türkiye's offshore wind potential is estimated at 18 GW with fixed-base and 57 GW with floating platform turbines.

This study aims to define the criteria that determine the feasibility of implementing offshore wind farms in Samsun. These criteria encompass wind speed and sea depth distributions at various heights, proximity to ports, distance to electricity grid connections, distance to fault lines, distance to airports, maritime transportation routes, proximity to existing submarine cables and natural gas/oil pipelines, proximity to military training areas, and proximity to natural protected areas.

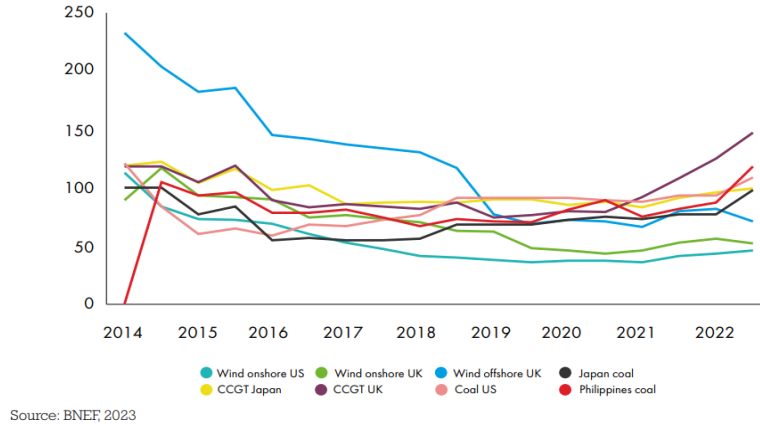
Our analysis involves an in-depth examination of wind speed and sea depth distributions, allowing us to identify regions suitable for specific turbine foundation types. Additionally, we calculated industrial and residential electricity consumption in Samsun and assessed the feasibility of establishing a wind farm. We pinpointed the locations of ports and electricity grid connections and identified maritime transportation routes, submarine pipes, and cable lines. Furthermore, we located fault lines and airports. We also created maps illustrating Class 1, 2, and 3 capacity factor distributions according to IEC standards to showcase the average wind power density, determining the turbine class that best suits the region based on these standards.

**Keywords:** Black Sea, Samsun, Offshore Wind Farm, Renewable Energy, Feasibility, Site Selection Criteria, IEC standard

## GİRİŞ

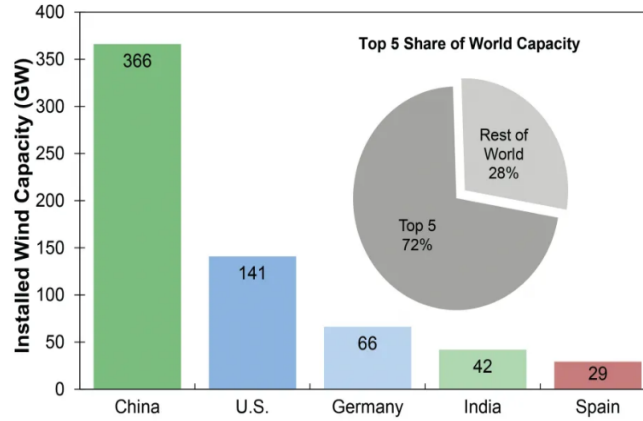
Dünyada her geçen gün artan bir enerji ihtiyacı bulunmaktadır. Günümüzde, enerji talebini karşılamak için fosil yakıtlar, doğalgaz, nükleer enerji gibi geleneksel kaynakların yanı sıra güneş, rüzgâr, biyoyakıtlar, hidroelektrik ve jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynakları da kullanılmaktadır. Fosil yakıtların çevresel etkilerinin yanı sıra karbon emisyonlarını artırma potansiyeli, yenilenebilir enerji kaynaklarına olan talebi artırmaktadır. Bilimsel çalışmalar, fosil yakıtların kullanımının karbon emisyonlarına katkı sağladığını açıkça ortaya koymuştur. Şekil 1'de görüldüğü üzere fosil yakıtların MWh başına düşen enerji maliyetlerinin, rüzgâr enerjisi MWh başına düşen enerji maliyetleriyle karşılaştırıldığında hızla düştüğü gözlemlenmektedir (Global Wind Report, 2023). 2014 yılında Birleşik Krallıkta deniz üstü rüzgâr enerjisi MWh saat başına enerji maliyeti 240 USD civarlarındayken, 2022 yılına gelindiğinde 80 USD civarlarına düşmüştür.

Şekil 1. Tarihsel Seviyelendirilmiş Enerji Maliyetleri (USD/MWh) (Global Wind Report, 2023)



Yenilenebilir enerji kaynakları, enerji taleplerini karşılamada olduğu gibi karbon ayak izimizi azaltmada da önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, rüzgâr enerjisi sektörü, yenilenebilir enerji alanında belirgin bir paya sahiptir. 2022 yılı itibarıyla, Türkiye, karasal rüzgâr enerjisi üretiminde 11.400 MW'lik bir kurulu kapasiteye ulaşmıştır (www.thewindpower.net, 2023). Kurulu rüzgâr enerjisi kapasiteleri açısından dünya liderleri arasında Çin, Amerika, Almanya, Hindistan ve İspanya gibi ülkeler yer almaktadır. Şekil 2'de bu beş ülkenin 2022 yılında sahip oldukları kurulu rüzgâr enerjisi kapasiteleri verilmiştir.

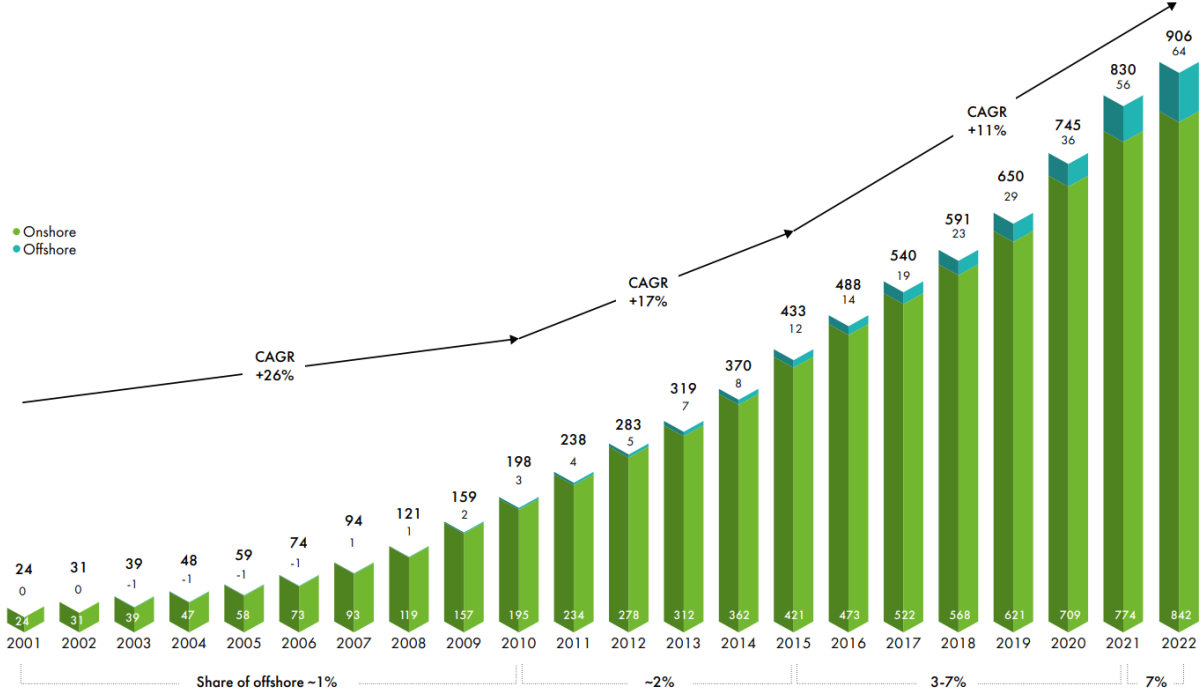
Şekil 2. Kurulu Rüzgâr Enerjisi Kapasiteleri, İlk 5 Ülke, 2022 (Global Wind Report, 2023)



Danimarka, Birleşik Krallık, Almanya, Hollanda ve Çin gibi ülkeler, enerji üretmek için deniz üstü rüzgâr türbinlerini kullanmaktadır. Bununla birlikte, Türkiye'de henüz deniz üstü rüzgâr enerjisi santralleri kurulmamıştır. Türkiye'nin deniz üstü rüzgâr potansiyeli, sabit tabanlı türbinlerle 18 GW ve yüzen platformlu türbinlerle 57 GW olarak tahmin edilmektedir (Anadolu Ajansı, 2023). Şekil 3'de deniz üstü ve karada kurulu çiftliklerin tarihsel dağılımı verilmiştir (Global Wind Report, 2023). İlerleyen yıllarla beraber kurulu deniz üstü rüzgâr çiftliklerinin kurulu karasal çiftliklere oranı artmıştır ve artmaya devam edecektir.

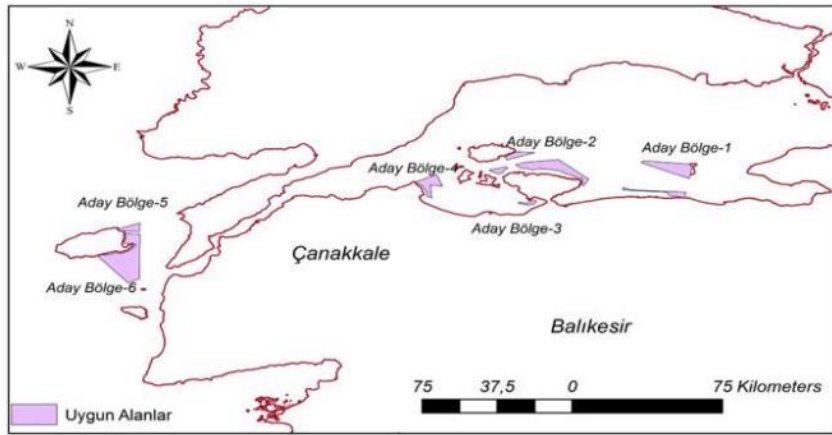
Şekil 3. Kurulu Çiftliklerin Tarihsel Gelişimi (GW) (Global Wind Report, 2023)

Historic development of total installations (GW)



Türkiye’de, deniz üstü rüzgâr çiftliği kurulacak ilk bölge olarak Şekil 4’te yer alan Balıkesir-Çanakkale bölgesi seçilmiştir. Güney Marmara Kalkınma Ajansı ve T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının çalışmasıyla belirlenen altı adet bölge aşağıda verilmiştir. Bu alanlarda toplam 20 MW, 200 MW ve 1.2 GW kapasiteli farklı senaryolar değerlendirilmiştir.

Şekil 4. Balıkesir-Çanakkale Bölgesinde Belirlenen Alanlar (Güney Marmara Kalkınma Ajansı, 2023)



Gahramanov vd. (Rahman Gahramanov, 2023) Batı Karadeniz bölgesinde Beğendik-Zonguldak arasındaki bölgeyi incelemiştir. Bu bölgede çiftlik kurulabilecek bölgeleri belirleyip türbin yerleşimlerini gerçekleştirmişlerdir. Seçimi yaparken inceledikleri kriterler; rüzgâr hızı, deniz derinlikleri, kuş göç rotaları, depremler, havaalanları, askeri eğitim alanları, deniz taşımacılığı rotaları, karasular, denizaltı kablo ve boru hatları, balıkçılık bölgeleri ve turizm bölgeleridir.

## MATERYAL VE METOD

Karadeniz’de deniz üstü rüzgâr enerjisi santrali kurulumu için uygun rüzgâr hızları bulunmaktadır. Samsun açıklarının seçilmesinin nedenleri; Samsun’un bölgenin en önemli şehirlerinden birisi olması, rüzgâr hızlarının görece daha uygun olması, kara sularının problem oluşturmaması vs. şeklinde açıklanabilir.

Danimarka Teknik Üniversitesi’nin küresel rüzgâr haritası kullanılarak seçilen bölgede farklı yüksekliklerde rüzgâr hızları incelenmiştir. Deniz derinlikleri yine aynı kaynaktan batimetre verileri alınarak incelenmiştir (Global Wind Atlas, 2023). Sonrasında hangi bölgede hangi temel tipinin uygun olduğu belirlenmiştir.

Rüzgâr çiftliği seçim kriterleri şunlardır:

- a. Ülke karasuları
- b. Ortalama rüzgâr hızları
- c. Ortalama deniz derinlikleri
- d. Limanlara olan uzaklıklar
- e. Havaalanlarına olan uzaklıklar
- f. Elektrik şebeke bağlantılarına olan uzaklıklar
- g. Deniz taşımacılığı rotaları
- h. Mevcut denizaltı kabloları ve doğalgaz/petrol borularına olan uzaklık
- i. Fay hatlarına olan uzaklıklar
- j. Askeri eğitim alanlarına uzaklık
- k. Doğal koruma altındaki bölgelere olan uzaklık

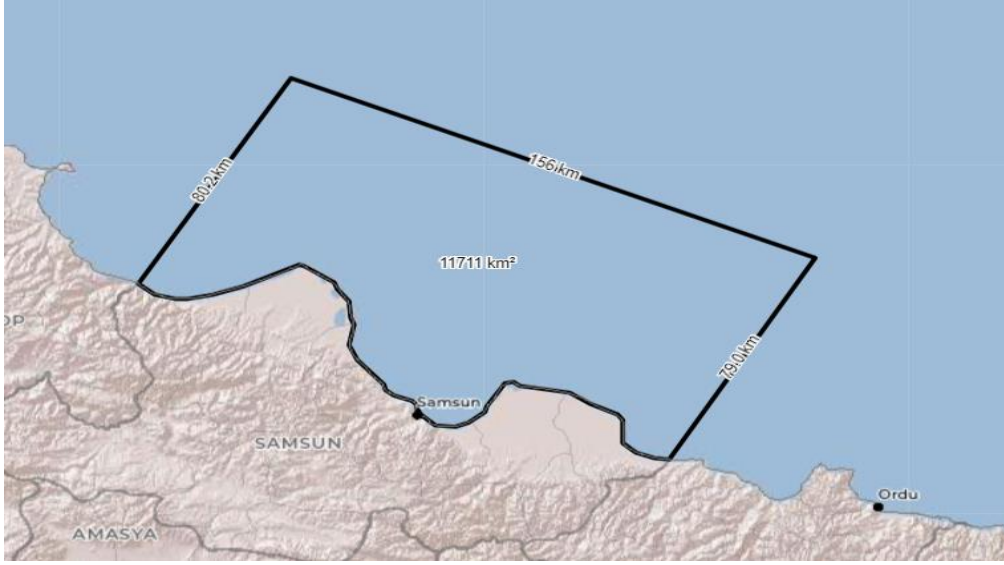
Yapılan çalışmada Karadeniz bölgesindeki deniz üstü rüzgâr enerjisi kapasitesinin değerlendirilmesine yönelik Samsun ili açıklarında belirlenen kriterlerden en önemlileri incelenmiştir.

## SONUÇLAR

İncelemek için seçilen bölge Şekil 5’te gösterilmiştir. Samsun’un batısındaki Yakakent ilçesinden Samsun’un doğusunda kalan Terme ilçeleri arası incelenecek alan olarak seçilmiştir. Kıyıda 80 km kadar Karadeniz açıkları alana dahil edilmiştir. Toplam 11711 km<sup>2</sup> alan incelenmiştir.

Kuzeybatı Köşesi : 41°49'39.7" Kuzey 37°29'28.3" Doğu  
Kuzeydoğu Köşesi : 41°45'16.9" Kuzey 37°39'47.9" Doğu  
Güneybatı Köşesi : 41°40'42.2" Kuzey 35°25'06.6" Doğu  
Güneydoğu Köşesi : 41°08'43.4" Kuzey 37°10'32.2" Doğu

Şekil 5. Samsun açıklarında seçilen bölge



**a. Ülke karasuları:**

Şekil 6'daki ülke karasuları incelendiğinde seçilen bölgenin Türkiye sahasında kaldığı görülmektedir. Denizde 1000 metre derinliğe kadar olan bölge Türkiye karasuları içerisinde kalmaktadır.

Şekil 6. Türkiye Kara Suları (Wikipedi, 2023)

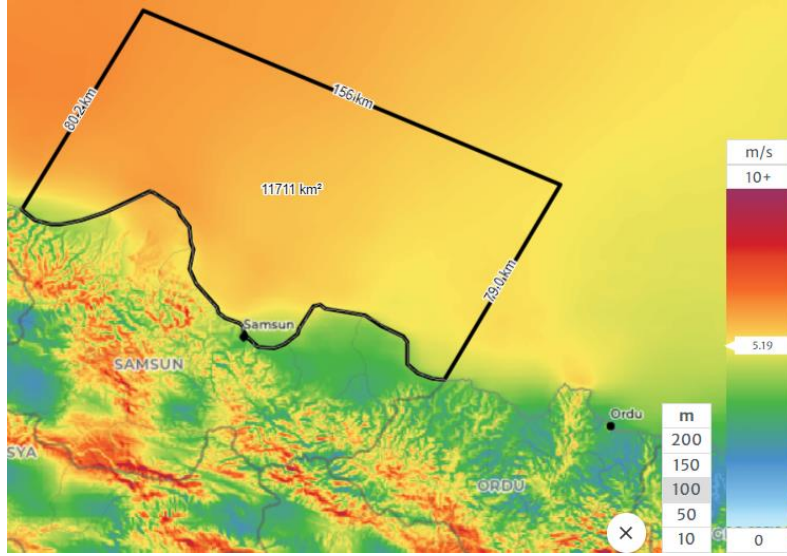


**b. Ortalama rüzgâr hızları:**

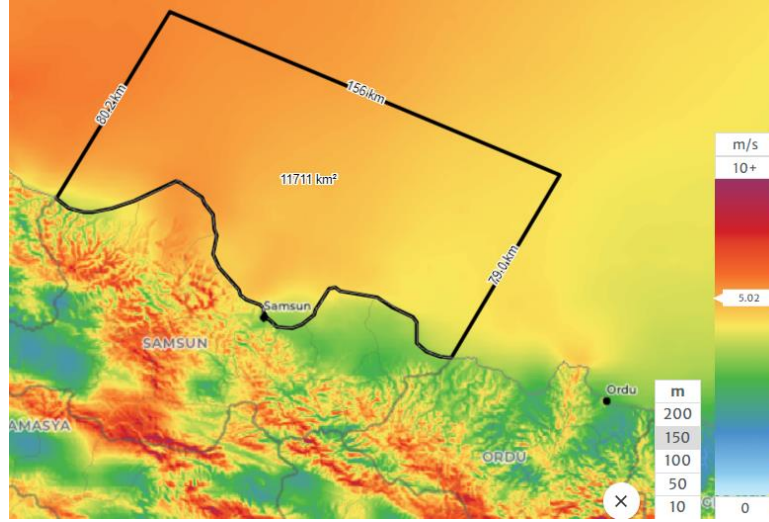
100 ve 150 metre yükseklikte ortalama rüzgâr hızı dağılımları Şekil 7 ve Şekil 8'de gösterilmiştir. Samsun'un batı bölgelerinde kalan kısımlarda rüzgâr hızları 6 m/s ile 6.5 m/s arasında değişkenlik göstermektedir. Doğuya gidildikçe rüzgâr hızları 5 m/s hızlara düşmektedir. 150 metre yükseklikte bölgede maksimum ortalama rüzgâr hızı 6.56 m/s iken 100 metre yükseklikte 6.42 m/s'dir. Rüzgâr hızlarına bakıldığında Samsun'un batı kısımları- Yakakent ve Bafra açıkları- çiftlik yerleşimi için uygun görülmektedir.



Şekil 7. 100 metre yükseklikte rüzgâr hız dağılımları

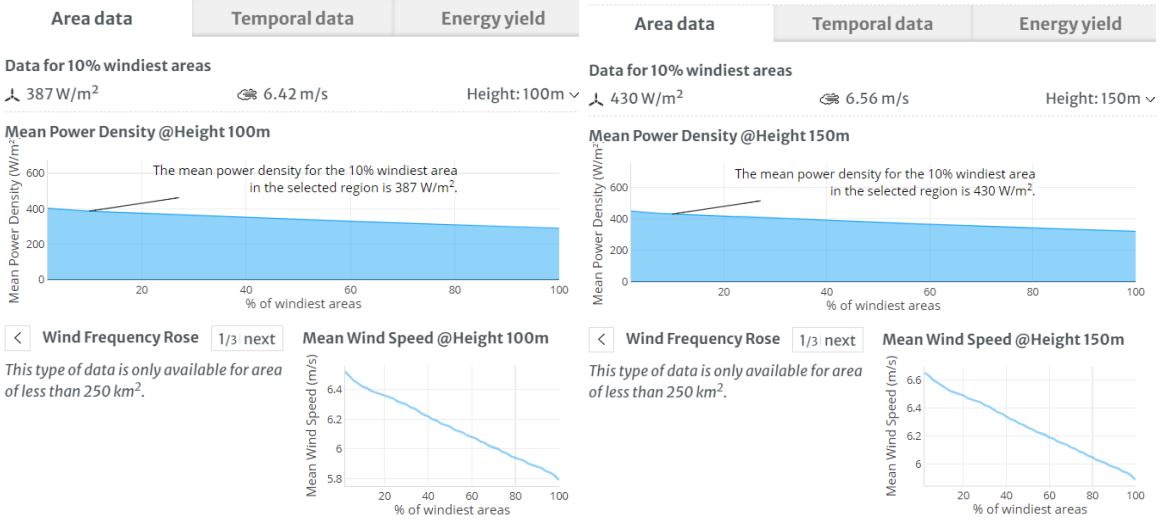


Şekil 8. 150 metre yükseklikte rüzgâr hız dağılımları



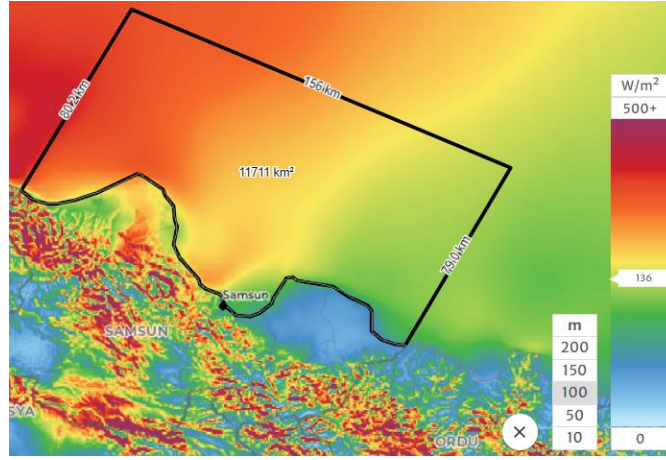
Seçilen bölgede 100 ve 150 metrede ortalama rüzgâr güç yoğunluğu, ortalama rüzgâr hızı dağılımlarının yüzdesel oranları Şekil 9’da verilmiştir. 100 metre yükseklikte bölgenin %10’luk kısmının  $387 \text{ W/m}^2$  güç yoğunluğuna sahip olduğu görülmektedir. 150 metre yükseklikte ise  $430 \text{ W/m}^2$  güç yoğunluğuna sahip olduğu görülmektedir.

Şekil 9. (Solda) 100 metre (sağda) 150 metre yükseklikte ortalama rüzgâr hız ve ortalama rüzgâr güç yoğunluğu dağılımları

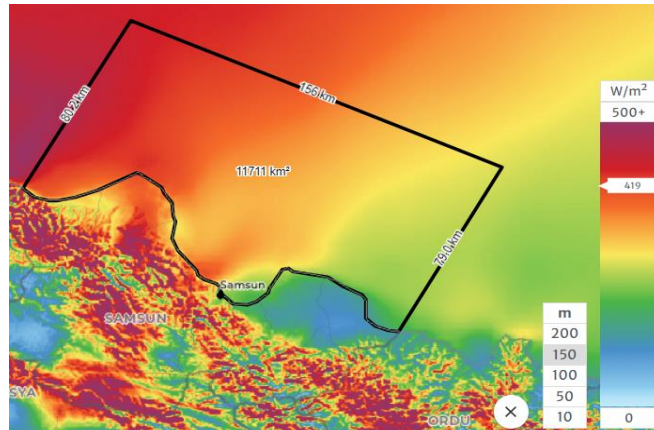


Seçilen bölgede 100 metre ve 150 metre yükseklikte ortalama rüzgâr güç yoğunluğu dağılımları Şekil 10 ve Şekil 11’de gösterilmiştir. 100 metre yükseklikte Samsun’un batısında ortalama rüzgâr güç yoğunlukları 375-400 W/m<sup>2</sup> arasında değişirken 150 metre yükseklikte 400-440 W/m<sup>2</sup> aralığında değişmektedir. Bu güç yoğunlukları doğuya gidildikçe düşmektedir.

Şekil 10. 100 metre yükseklikte ortalama rüzgâr güç yoğunluğu dağılımları

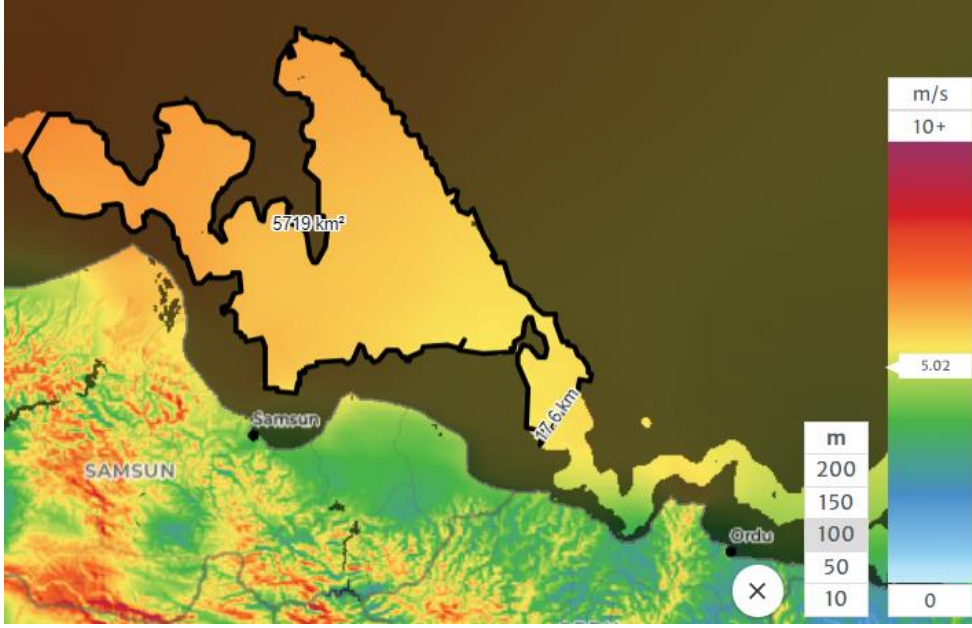


Şekil 11. 150 metre yükseklikte ortalama rüzgâr güç yoğunluğu dağılımları





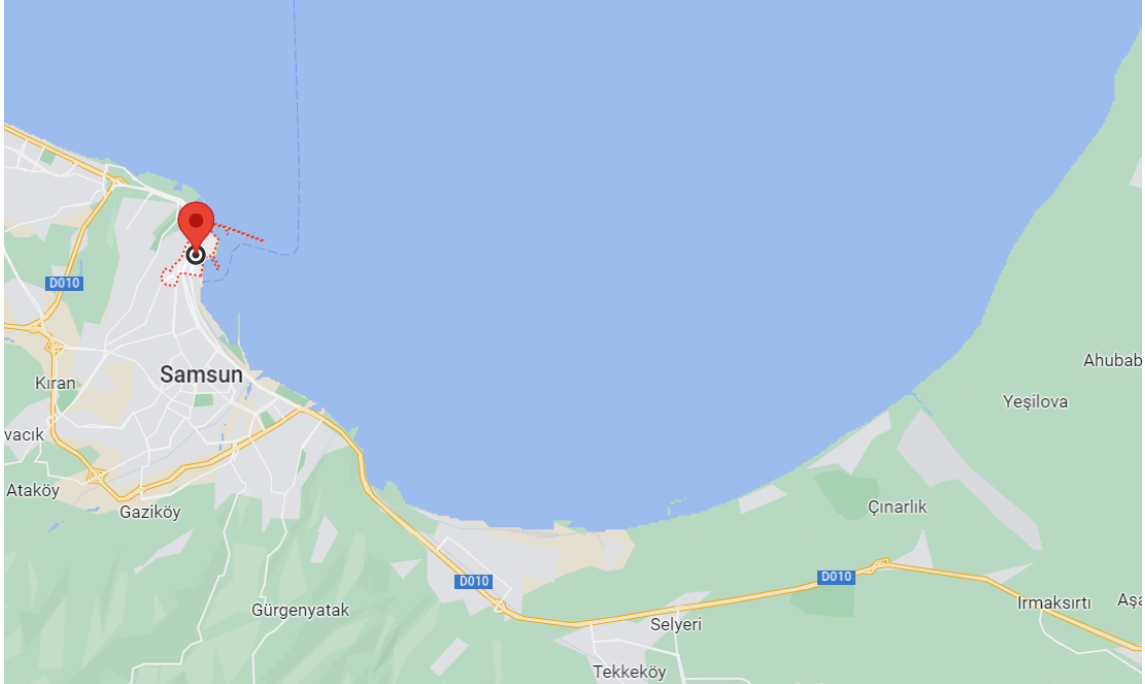
Şekil 14. 200-1000 metre arası derinliğe sahip bölgeler



#### d. Deniz limanlarına uzaklıklar

Şekil 15'te gösterildiği gibi İlkadım ilçesinde Samsun Limanı bulunmaktadır. Samsun'un batısında kurulacak bir deniz üstü rüzgâr enerjisi santrali (DÜRES) için liman uzaklığı kurulum, bakım ve onarım sırasında ulaştırma maliyeti açısından dikkatli değerlendirilmelidir. Çünkü DÜRES'lerin lojistiğinde limanlar önem arz etmektedir.

Şekil 15. Samsun Limanı

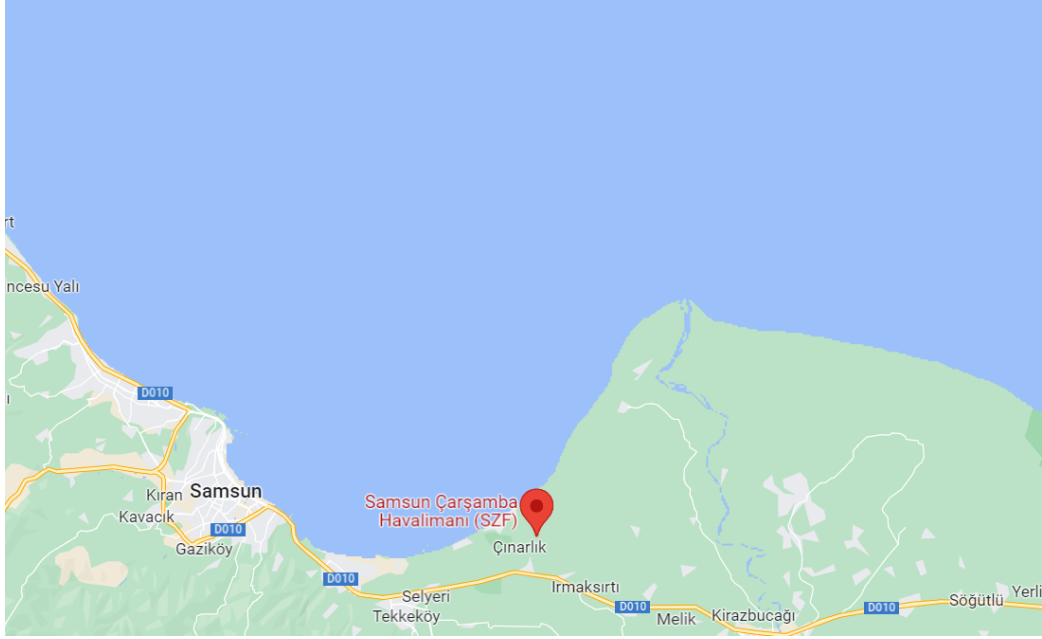




#### e. Hava limanlarına uzaklık

Bölgede Şekil 16'da gösterildiği gibi Samsun Çarşamba Havalimanı bulunmaktadır. Havaalanlarında uçaklar, kalkış ve inişleri sırasında türbinlere çarparak zarar verebilirler ve zarar görebilirler. Türbinler havacılıkta kullanılan radar sinyallerine olumsuz etkide bulunabilirler. Çarpışma riski ve türbülans (wake turbulence effect) riski de oluşabilecek sorunlar arasındadır. Bunlardan dolayı havaalanlarından 15 km uzakta DÜRES'lerin kurulması uygundur. (Güney Marmara Kalkınma Ajansı, 2023)

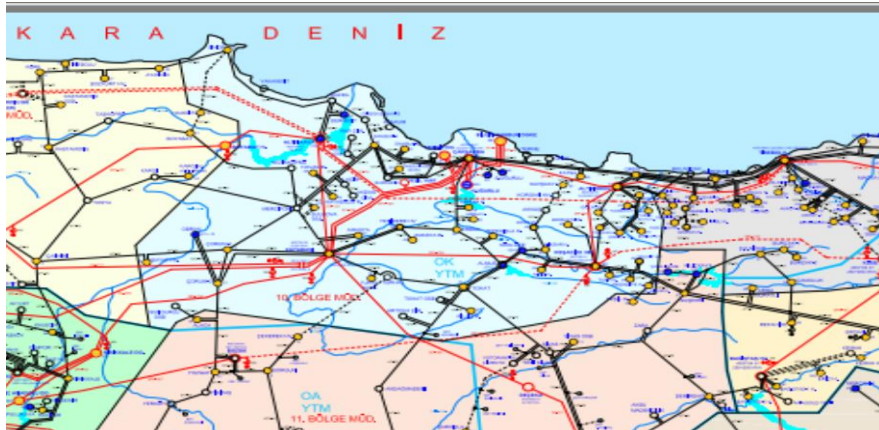
Şekil 16. Samsun Çarşamba Havalimanı



#### f. Elektrik şebeke bağlantılarına olan uzaklıklar:

Elektrik şebeke bağlantıları Şekil 17'de, Türkiye Enterkonnekte Sistemi'nden alınmıştır (Maintenance Engineering, 2023). Eğer hazır hatlar bulunuyorsa, DÜRES'lerin elektrik nakil hatlarına bağlanması daha kolay ve az maliyetli olacaktır.

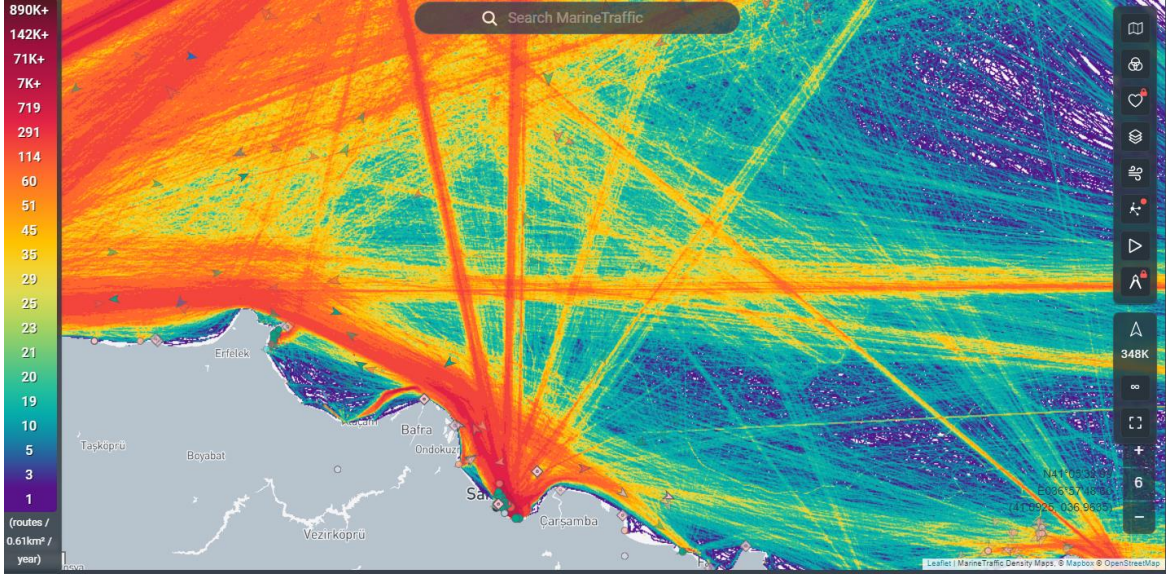
Şekil 17. Türkiye Enterkonnekte Sistemi



### g. Deniz taşımacılığı rotaları

Deniz taşımacılığı rotaları açık kaynak sitesinden elde edilmiştir (marinetraffic, 2023). Şekil 18'deki rotalar incelendiğinde Samsun merkez açıklarında deniz trafiği yoğunudur. Batıda ise görece daha az gemi trafiği vardır. Gemi trafiğinin sabit temelli türbin kurulacak bölgelerin seçimine yüzer platformlu kurulacak bölge seçimine göre daha fazla etkisi olduğu görülmektedir. DÜRES'ler gemi taşımacılığı rotalarından 3 km dışarıda kurulmalıdır.

Şekil 18. Gemi taşımacılığı rotaları(anlık)



### h. Mevcut denizaltı kabloları ve doğalgaz/petrol borularına olan uzaklık

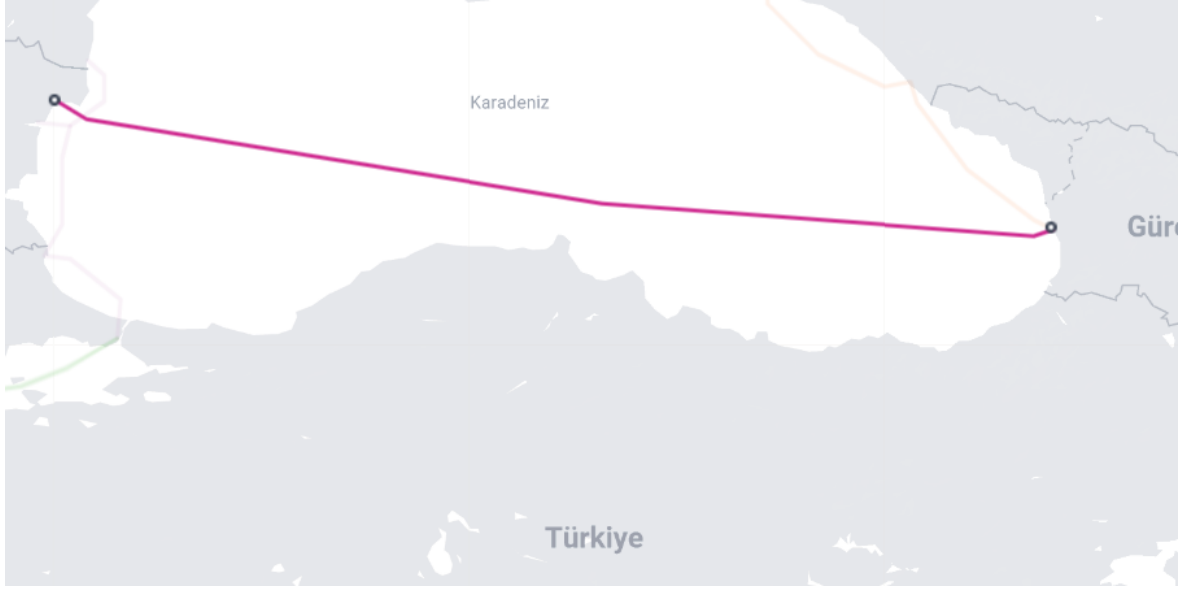
Şekil 19'daki denizaltı doğalgaz/petrol boru hatları BOTAS'ın sitesinden elde edilmiştir (BOTAS, 2023). Samsun Durusu açıklarından Mavi Akım Boru Hattının geçtiği görülmektedir. Deniz tabanından geçmektedir ancak türbinin hasar alıp batması durumunda akıntıyla vs. boru hattına zarar verebilir. DÜRES'ler petrol/boru hatlarından 2 km uzakta kurulmalıdır.

Şekil 19. Petrol ve doğalgaz boru hatları haritası



Şekil 20’de gösterilen denizaltı kabloları submarine cable map web sitesinden derlenmiştir (submarine cable map.com, 2023). Haritadaki kablo, Caucasus Kablo Sistemi olup Bulgaristan ile Gürcistan arasındadır ve açıklarda yapılacak DÜRES’ler için değerlendirme ihtiyacı duyulabilir. DÜRES’ler bu kablolardan 750 m uzakta kurulmalıdır.

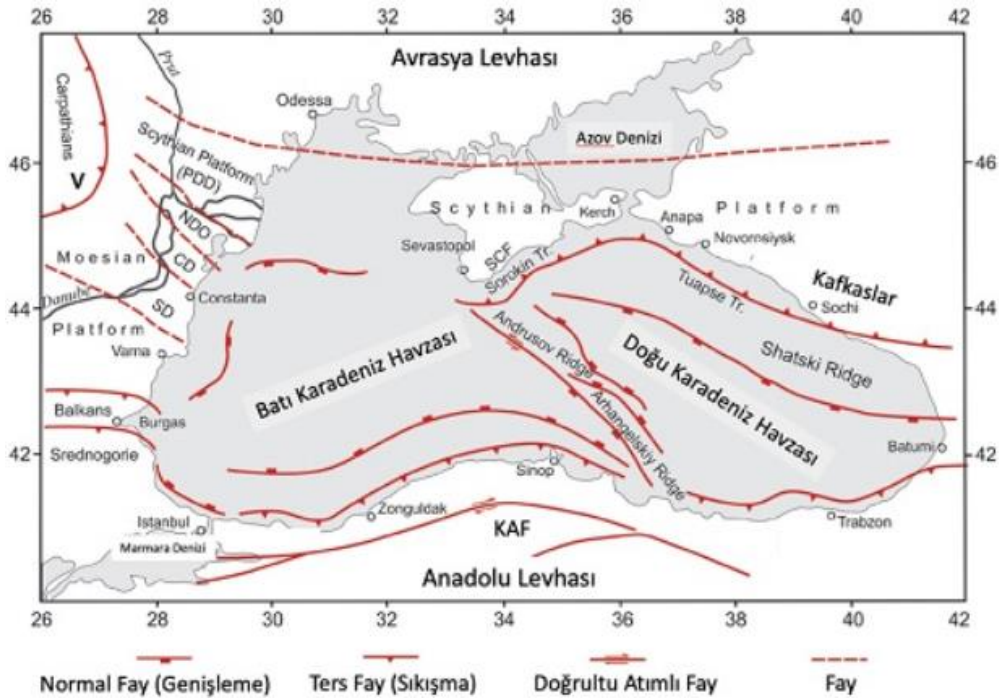
Şekil 20. Denizaltı Kabloları



**i. Fay hatlarına olan uzaklıklar:**

Karadeniz bölgesinin tamamında yer alan fay hatları Şekil 21’de gösterilmiştir (Eyidoğan, 2022). Buna göre, seçili Samsun bölgesi açıklarından üç adet normal ve bir adet ters fay geçtiği gözlemlenmiştir. DÜRES kurulacak alanlar seçilirken aktif fay hatlarından 2 km uzaklıkta bölgeler seçilmelidir.

Şekil 21, Karadeniz’de Fay Hatları



## TARTIŞMA

Enerji Piyasaları İşletme A.Ş. verileri kullanılarak Samsun ili 2022 yılı toplam elektrik tüketimi Tablo 1’de gösterilmiştir ( EPIAŞ Şeffaflık Platformu, 2023). 2022 yılında Samsun’da 2200 GWh elektrik tüketimi gerçekleşmiştir. Bu tüketimin matematiksel değeri yaklaşık 251 MW’lık üretime denk gelmektedir. 3 MW’lık tam kapasite ile çalışacak 84 adet türbin Samsun’un tüketimini karşılayacaktır.

Tablo 1, 2022 Yılı Samsun Elektrik Tüketim Verileri

Tüketim Alanı	Tüketim Miktarı (MWh)
Aydınlatma	117854
Mesken	933388
Sanayi	339997
Tarımsal Sulama	55827
Ticarethane	729073
Diğer	3394
Genel Toplam	2199568

Kapasite faktörü, bir enerji sisteminin tam kapasitede çalıştığı saatin bir yılın tamamında tam kapasitede çalışmasına oranıdır. Başka deyişle tam kapasitede çalıştığı saat/8760 saat denebilir.

Tablo 2. IEC Türbin Sınıfları (International Electrotechnical Commission, 2019)

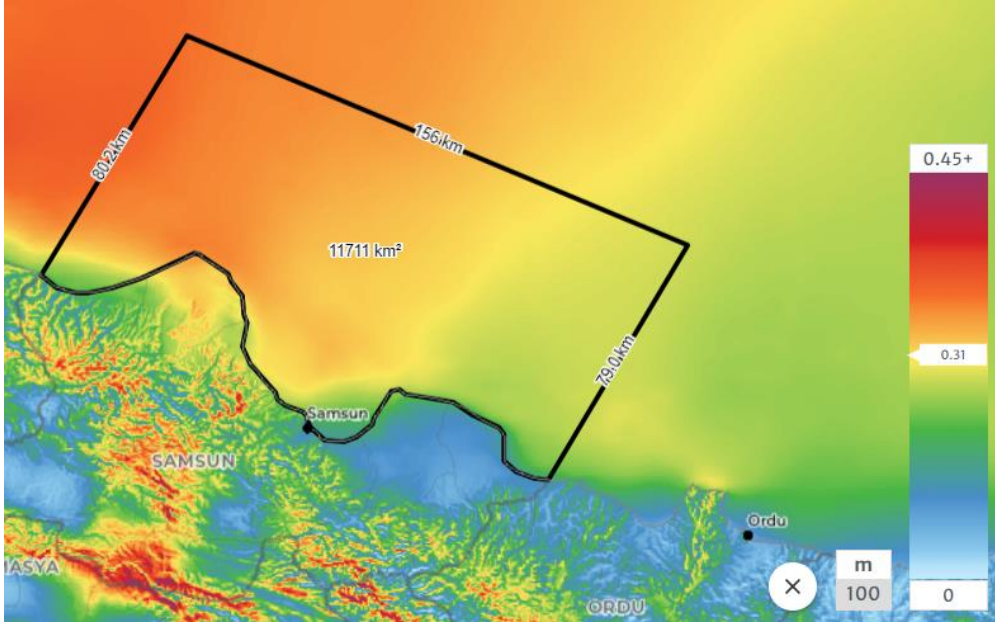
	I (Yüksek Rüzgâr)	II (Orta Rüzgâr)	III (Düşük Rüzgâr)	IV (Çok Düşük Rüzgâr)
Referans Rüzgâr Hızı	50 m/s	42.5 m/s	37.5 m/s	30 m/s
Yıllık Ortalama Rüzgâr Hızı (Maksimum)	10 m/s	8.5 m/s	7.5 m/s	6 m/s
50 Yıllık Süreçte Maksimum Rüzgâr Hızı	70 m/s	59.5 m/s	52.5 m/s	42 m/s
1 Yıllık Süreçte Maksimum Rüzgâr Hızı	52.5 m/s	44.6 m/s	39.4 m/s	31.5 m/s

Tablo 2’deki IEC 61400 standartları incelendiğinde yıllık maksimum ortalama rüzgâr hızı 10 m/s ise Sınıf 1 türbinler, 8.5 m/s ise Sınıf 2 türbinler, 7.5 m/s ise Sınıf 3 türbinler ve 6 m/s ise Sınıf 4 türbinlerin kullanıldığı görülmektedir.

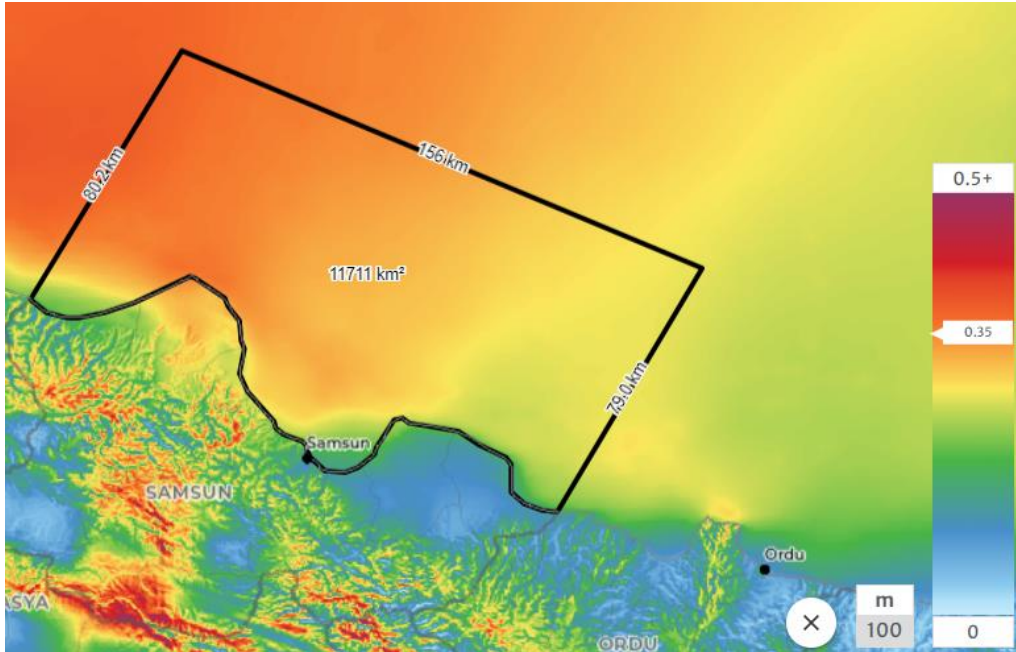


IEC standartlarına göre kapasite faktörleri Şekil 22, Şekil 23 ve Şekil 24'te gösterilmiştir. (GWA, 2023). Samsun'un batılarında Sınıf 1 kapasite faktörleri 0.32'lere, Sınıf 2 için 0.35'lere ve Sınıf 3 için 0.39'lara çıkmaktadır. Genel olarak kurulu rüzgâr enerjisi santrallerinde kapasite faktörleri 0.2 ile 0.4 arasındadır. (Vikipedi, 2023)

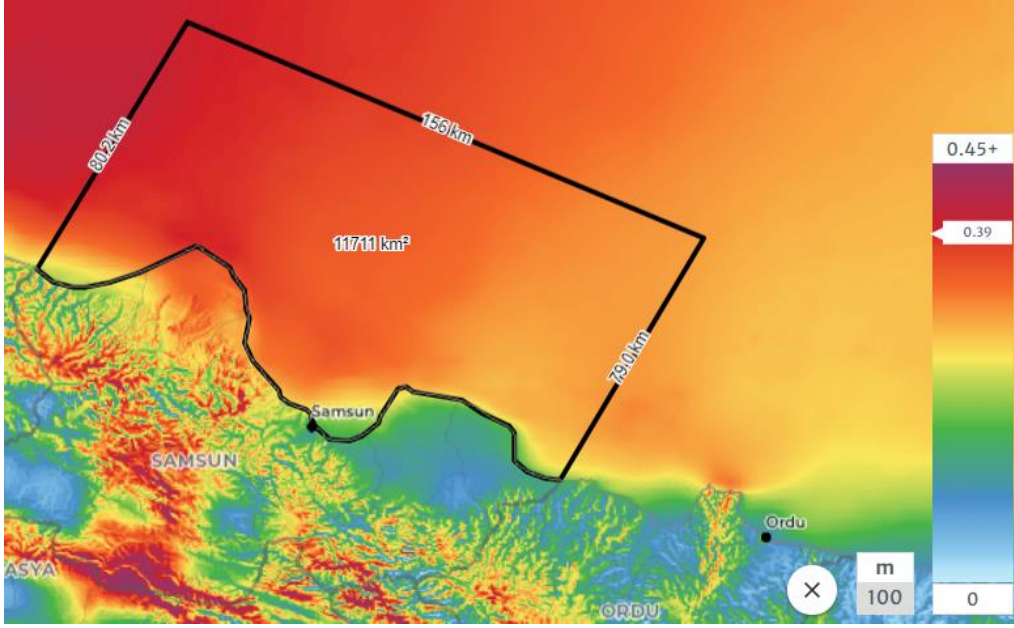
Şekil 22. Sınıf 1 Kapasite Faktörleri



Şekil 23. Sınıf 2 Kapasite Faktörleri



Şekil 24. Sınıf 3 Kapasite Faktörleri



Sonuç olarak:

- IEC 61400 standardına göre seçtiğimiz Samsun bölgesinde Sınıf 3 ve Sınıf 4 türbinlerin kurulması uygundur. Samsun'un batısında Sınıf 3 türbinler, güç yoğunlukları ve rüzgâr hızları bu bölgede daha yoğun olduğu için daha uygunken, doğuya gidildikçe bölgedeki güç yoğunluklarının ve rüzgâr hızlarının düşmesinden dolayı Sınıf 4 türbinler daha uygundur.
- Samsun'un enerji ihtiyacını karşılamak için 251 MW güç gerekmektedir. Güç rüzgârdan karşılanmak istenirse 0.35 kapasiteyle çalışan  $84 \times 3 = 252$  adet 3 MW türbin yeterli olacaktır.
- Sabit temelli türbin kurulacak bölgeler Bafra-19 Mayıs ilçeleri açıkları seçilebilir.
- Yüzer platformlar için Samsun'un batısında kalan kısımlar uygundur. Ancak bu bölgede limana olan uzaklık maliyette artışa neden olabilir.
- Bölgede fay hatları bulunduğundan depreme uygun şekilde türbinlerin tasarlanmış olması gerekmektedir.
- Deniz taşımacılığı rotalarının geçtiği yerlerde kurulabilecek sabit temelli türbinler için sorun oluşturacaktır. Samsun merkezine yakın kesimlerde DÜRES kurulumu deniz taşımacılığından dolayı diğer bölgelere kıyasla daha dikkatli planlamalıdır.

Gelecekteki çalışmalarda, belirli çiftlik alanlarında DÜRES kurulumu planlanmaktadır. Bölge için uygun olan ticari türbinler seçilip çiftlik yerleşimleri oluşturulacaktır. Yerleşimler belirlendikten sonra ekonomik analizler gerçekleştirilecek ve ayrıca yerleşimlere bağlı olarak ortaya çıkan iz etkilerini incelemek amacıyla simülasyonlar yapılacaktır.

## KAYNAKÇA

- Anadolu Ajansı (Erişim Tarihi:5 Kasım 2023). Erişim Adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/yesilhat/yesil-ekonomi/turkiyenin-deniz-ustu-ruzgar-elektrik-potansiyeli-mevcut-uretimin-dortte-ucunu-saglayabilir-/1820951#:~:text=T%C3%BCrkiye'nin%2C%20denizlerdeki%20r%C3%BCzgar%20potansiyeliyle,deniz%20%C3%BCst%C3%BC%20RES'lerden%20kar%C5%9F%C4%B1lanabilir>
- BOTAŞ. (Erişim Tarihi: 10 Haziran 2023). Erişim Adresi: <https://www.botas.gov.tr/Sayfa/dogal-gaz-ve-petrol-boru-hatlari-haritasi/168>
- Enerji Piyasaları İşletme A.Ş. EPİAŞ. (Erişim Tarihi: 3 Kasım 2023). Erişim Adresi: <https://seffalik.epias.com.tr/transparency/tuketim/gerceklesen-tuketim/yuzdesel-tuketimbilgileri.xhtml>
- Eyidoğan, H. Bilim ve Gelecek. Karadeniz’de deprem ve tsunami. 25 Nisan 2022. Erişim Adresi: <https://bilimvegelecek.com.tr/index.php/2022/04/25/karadenizde-deprem-ve-tsunami/>
- Gahramanov,R. Beji, S. (2023). Site Selection and Capacity Determination of Potential Offshore Wind Farm in Western Black Sea Region of Türkiye. International Journal of Environment and Geoinformatics,10(2), 101-109.
- Global Wind Atlas.GWA. (Erişim Tarihi: 2 Kasım 2023). Erişim Adresi: <https://globalwindatlas.info/en/>
- Global Wind Report 2023.Global Wind Energy Council. 2023.Erişim Adresi: <https://gwec.net/globalwindreport2023/>
- Google Haritalar (Erişim Tarihi: 4 Kasım 2023). Erişim Adresi: [https://www.google.com/maps/place/Liman,+55100+%C4%B0lkad%C4%B1m%2FSamsun/@41.3467241,36.3103309,10.74z/data=!4m6!3m5!1s0x40887775a285a1b9:0x7e1038cb20725f78!8m2!3d41.3067635!4d36.3342987!16s%2Fg%2F1tgfbv\\_4?entry=ttu](https://www.google.com/maps/place/Liman,+55100+%C4%B0lkad%C4%B1m%2FSamsun/@41.3467241,36.3103309,10.74z/data=!4m6!3m5!1s0x40887775a285a1b9:0x7e1038cb20725f78!8m2!3d41.3067635!4d36.3342987!16s%2Fg%2F1tgfbv_4?entry=ttu)
- Güney Marmara Kalkınma Ajansı. (2023). TR22 Bölgesi Deniz Üstü Rüzgâr Santrali ve Limanı Ön Fizibilite Raporu. Balıkesir: GMKA. Erişim Adresi: <https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/TR22-Bolgesi-Deniz-Ustu-Ruzgar-Santrali-Limani-On-Fizibilite-Raporu.pdf>
- International Electrotechnical Commission. (2019). IEC 61400-1 Wind Turbines-Part 1: Design Requirements. IEC, 2019.
- Maintenance Engineering. (6 Kasım 2023). Erişim Adresi: <https://maintainengineering.com/turkiye-enterkonnekte-sistemi/>
- Marine Traffic (Erişim Tarihi: 5 Kasım 2023). Erişim Adresi: <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:36.8/centery:42.2/zoom:8>
- Submarine Cable Map (Erişim tarihi: 5 Kasım 2023). Erişim Adresi: <https://www.submarinemap.com/submarine-cable/caucasus-cable-system>
- The Wind Power. (Erişim Tarihi: 2 Kasım 2023). Erişim Adresi: [https://www.thewindpower.net/country\\_en\\_34\\_turkey.php](https://www.thewindpower.net/country_en_34_turkey.php)
- Vikipedi. (Erişim Tarihi:5 Kasım 2023). Mavi Vatan. Erişim Adresi: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Mavi\\_Vatan](https://tr.wikipedia.org/wiki/Mavi_Vatan)
- Vikipedi. (Erişim Tarihi:6 Kasım 2023). Rüzgâr gücü. Erişim Adresi: [https://tr.wikipedia.org/wiki/R%C3%BCzg%C3%A2r\\_g%C3%BCc%C3%BC#Kapasite\\_fakt%C3%B6r%C3%BC](https://tr.wikipedia.org/wiki/R%C3%BCzg%C3%A2r_g%C3%BCc%C3%BC#Kapasite_fakt%C3%B6r%C3%BC)

# SCENARIOS OF THE REFORM MOVEMENT OF MOVEMENT OF LATIN AMERICAN UNIVERSITIES IN THE 21st CENTURY

**Pérez Gamón Carolina Margarita**

Universidad del Nordeste- Facultad de Humanidades-Argentina

<https://orcid.org/0000-0002-4600-1039>

## **Abstract**

In this work we address the Latin American University Reform Movement defended, sustained and built, according to the historical moment in which it acted. We intend to describe and analyze the current situation of universities, their autonomy, Co-government, student participation, Free Higher Education, among others. To achieve the proposed objectives, methodological techniques corresponding to the thematic and critical treatment of written documentation will be applied. This research is relevant since the university reform of 1918 in Córdoba has had great political significance in Latin America in relation to democratization. As initial findings, the university world was then essentially male, while by the 21st century the growth of female enrollment increased exponentially. But without a doubt there is something that unites us with the reformist movement and that is the aspiration to build a better University, with commitment to cultural and scientific life. Conclusion our duty as citizens is to remember what we have achieved as a society, to continue strengthening our democracy. With better possibilities, adapting them to the different contexts of the region for the generations that follow us.

Keywords: University, reformist movement, students, democracy, women

## **Introduction**

*"...Argentina is both the strongest and the most beautiful country in America (...) Córdoba is one of the main centers of that famous university student movement that has spread throughout South America and reaches already to Cuba..."*

*José Vasconcelos<sup>1</sup>*

*We investigate what happened in 1918 in Córdoba Argentina since it was more than a rebellion, institutions were created whose main actors were reformist students, then reformist intellectuals and later reformist politicians. We are interested in knowing its projection in the 21st century. In those years, students rose up against privilege and ignorance, refuting dogmas, placing value on intelligence and science. This research is*

<sup>1</sup> Recalde Aritz (2021) Pensadores del Nacionalismo Popular, José Vasconcelos y la Universidad, Editorial del Pensamiento Nacional, 2a edición especial La Plata, p.214

*relevant since the university reform of 1918 in Córdoba has had great political significance in Latin America in relation to democratization. We intend to describe and analyze the current situation of universities, their autonomy, Co-government, student participation, Free Higher Education, among others. To achieve the proposed objectives, methodological techniques corresponding to the thematic and critical treatment of the documentation will be applied.*

### **Investigation**

“...We are starting the revolution that the country and its civilization were waiting for. Córdoba is already the most liberal city in the world. With the cry of free Córdoba, the new consciousness of a new Argentina is being formed, finishing forever erasing the memory of the May counterrevolution. If Buenos Aires wants this hour to have an American impact and not end up in sterile sacrifice, the heroism of these noble boys must give its loudest cry. Here we are breaking the chains with which we want to chain the freedom of current generations. Long and brotherly hug...” Deodoro Roca<sup>2</sup>

### **University Reform: Autonomy, Co-Government and Political and Social Relevance**

Reformism is the fight to defeat the cultural and ideological orthodoxies that prevent thinking differently, seeking to encounter the new and real problems of the immense majorities, in order to address the Latin American reality.

Regarding the role of women, when the university reform began in 1918, there was a group of graduates and students who demanded equality between men and women. The student movement that emerged in Havana around 1922 was the one that had the most women. As in other regions of Latin America, women leaders also have to overcome disqualifications from their peers<sup>3</sup>.

The National Congress of Mexican Students was held in Mexico City in December 1921 and at the same time in the city of Puebla, the students arrived with all the strength that Córdoba had given to the reformist movement, the product of this intellectual movement is the shield of the National University, at the initiative of José Vasconcelos, considered one of the masters of this movement<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Ministerio de Cultura Argentina. El primer telegrama de la Reforma Universitaria de 1918. 6 de julio de 2018, disponible: [https://www.cultura.gob.ar/el-primer-telegrama-de-la-reforma-universitaria-de-1918\\_6126/](https://www.cultura.gob.ar/el-primer-telegrama-de-la-reforma-universitaria-de-1918_6126/)

<sup>3</sup> Riberas. Reformas universitarias y Feminismos: Encuentros y desencuentros. 18 de junio 2018, disponible: <https://riberas.uner.edu.ar/reforma-universitaria-y-feminismos-encuentros-y-desencuentros/>

<sup>4</sup> Casanova Cardiel Hugo, Cano Menoni Agustín. La reforma universitaria de 1918 y sus ecos en la Universidad Nacional Autónoma de México, disponible: [https://www.sitioftp.com/EventosOPC/programa/resumenes/Panel/173/173\\_4.pdf](https://www.sitioftp.com/EventosOPC/programa/resumenes/Panel/173/173_4.pdf)



## The UNAM Shield.



*“It is equipped with a Mexican eagle and an Andean condor (lives in South America), who with their wings “protect” the map of Latin America, representing the union of Ibero-Americans, above others. To these birds are added an Aztec cactus leaf, the allegory of the Iztaccíhuatl and Popocatepetl volcanoes, the symbol of water, the name of the university and the motto “For my race the spirit will speak.”<sup>5</sup>*

To this day, the Córdoba reforms remain the initiatives that have most given Latin American universities a unique image. As mentioned, he was born in the heart of America where the desire for originality and intellectual independence served him well, although he did not always achieve it<sup>6</sup>.

In Chile, the university is going through great challenges due to criticism from social, indigenous, academic, business and partisan movements due to distancing itself from the major problems faced by the territories and their growth processes. The search for answers to these fair and democratic requirements, within the framework of a neoliberal economy, implies critically reflecting on the relationship between the university and society, as well as the role of the state in public and private higher education, especially in the process of accreditation and integration of the territory through inclusion<sup>7</sup>

<sup>5</sup>Cultura Colectiva. El escudo de la UNAM, síntesis del pensamiento “cósmico” de Vasconcelos.17 de marzo 2023, disponible: <https://culturacolectiva.com/historia/que-significa-logo-de-la-unam-historia-escudo-y-lema/>

<sup>6</sup> Tunnermann Bernheim Carlos. (2008) Noventa años de la reforma Universitaria de Córdoba (1918-2008) CLASSO Buenos Aires, p.98

<sup>7</sup> Castro Guillermo Williamson, Fuentes Néstor Contreras. Universidad en el siglo XXI: ¿extensión, responsabilidad social universitaria, vínculo con el medio o conocimiento para el desarrollo de los territorios? Revista Espacio Pedagógico 2018, disponible: [https://www.researchgate.net/publication/327356866\\_Universidad\\_en\\_el\\_siglo\\_XXI\\_extension\\_responsabilidad\\_social\\_universitaria\\_vinculo\\_con\\_el\\_medio\\_o\\_conocimiento\\_para\\_el\\_desarrollo\\_de\\_los\\_territorios](https://www.researchgate.net/publication/327356866_Universidad_en_el_siglo_XXI_extension_responsabilidad_social_universitaria_vinculo_con_el_medio_o_conocimiento_para_el_desarrollo_de_los_territorios)

### ***First Findings.***

The university world was then essentially male, while by the 21st century the growth of female enrollment increased exponentially. But without a doubt there is something that unites us with the reformist movement and that is the aspiration to build a better University, with commitment to cultural and scientific life.

Furthermore, the demand for competitiveness has caused an awakening in the region, so in order to achieve a more favorable scenario around research, educational policies oriented towards the development and strengthening of research skills have begun to be managed, allocating a budget for development. of research from which funding opportunities are provided to emerging projects

### ***Conclusions.***

The university has assumed that the production of science and culture is one of its central functions. Surely it should integrate more and guarantee that a greater number of people can enter and finish their studies, but the balance from that point of view is positive. In the region there are public and private universities, the former with great financing limitations but despite this they continue to train professionals and researchers.

Our duty as citizens is to remember what we have achieved as a society, to continue strengthening our democracy. With better possibilities, adapting them to the different contexts of the region for the generations that follow us.

### **References.**

Casanova Cardiel Hugo, Cano Menoni Agustín. La reforma universitaria de 1918 y sus ecos en la Universidad Nacional Autónoma de México, disponible: [https://www.sitioftp.com/EventosOPC/programa/resumenes/Panel/173/173\\_4.pdf](https://www.sitioftp.com/EventosOPC/programa/resumenes/Panel/173/173_4.pdf)

Castro Guillermo Williamson, Fuentes Néstor Contreras. Universidad en el siglo XXI: ¿extensión, responsabilidad social universitaria, vínculo con el medio o conocimiento para el desarrollo de los territorios? Revista Espacio Pedagógico 2018, disponible: [https://www.researchgate.net/publication/327356866\\_Universidad\\_en\\_el\\_siglo\\_XXI\\_e\\_xtension\\_responsabilidad\\_social\\_universitaria\\_vinculo\\_con\\_el\\_medio\\_o\\_conocimiento\\_para\\_el\\_desarrollo\\_de\\_los\\_territorios](https://www.researchgate.net/publication/327356866_Universidad_en_el_siglo_XXI_e_xtension_responsabilidad_social_universitaria_vinculo_con_el_medio_o_conocimiento_para_el_desarrollo_de_los_territorios)

Cultura Colectiva. El escudo de la UNAM, síntesis del pensamiento “cósmico” de Vasconcelos.17 de marzo 2023, disponible: <https://culturacolectiva.com/historia/que-significa-logo-de-la-unam-historia-escudo-y-lema/>

Ministerio de Cultura Argentina. El primer telegrama de la Reforma Universitaria de 1918. 6 de julio de 2018, disponible: [https://www.cultura.gob.ar/el-primer-telegrama-de-la-reforma-universitaria-de-1918\\_6126/](https://www.cultura.gob.ar/el-primer-telegrama-de-la-reforma-universitaria-de-1918_6126/)

Recalde Aritz (2021) Pensadores del Nacionalismo Popular, José Vasconcelos y la Universidad, Editorial del Pensamiento Nacional, 2a edición especial La Plata, p.214

Riberas. Reformas universitarias y Feminismos: Encuentros y desencuentros. 18 de junio 2018, disponible: <https://riberas.uner.edu.ar/reforma-universitaria-y-feminismos-encuentros-y-desencuentros/>

Tunnermann Bernheim Carlos. (2008) Noventa años de la reforma Universitaria de Córdoba (1918-2008) CLASSO Buenos Aires, p.98

**AHUDUDU (*Rubus sp.*)'NUN DOKU KÜLTÜRÜ İLE ÇOĞALTIMI**  
**PROPAGATION OF RASPBERRY (*Rubus sp.*) BY TISSUE CULTURE**

**Öğr. Gör. Selcan Özyalın**

Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

<https://orcid.org/0000-0003-4831-8600>

**ÖZET**

Asya, Avrupa ve Amerika kıtalarının ılıman iklim bölgelerinde doğal olarak bulunan ve günümüzde de ticari önemi giderek artan ahududunun yetiştiriciliği, ülkemizde istenen düzeye ulaşamamıştır. Bunun önemli bir nedeni, üreticilerin yeterli kalitede ve sayıda fidana ulaşamamasıdır. Ticari olarak fidan üretiminin sadece kök sürgünleri ve kök çelikleriyle yapılması, ahududunun diğer üretim yöntemleriyle çoğaltılmasının zor ve maliyetli olması gibi nedenler, fidan üretimini sınırlandırmaktadır.

Doku kültürü ile çoğaltım, klon anaçların, bazı meyve türlerinin ve ekonomik değeri yüksek çeşitli bitkilerin çoğaltılmasında, ayrıca hastalık ve zararlılardan arı bitki üretilmesinde ve hızlı çoğaltım yapılarak tek tip yüksek kaliteli bitkilerin elde edilmesinde tüm dünyada ve özellikle gelişmiş ülkelerde ticari anlamda yoğun olarak kullanılmaktadır.

Ahududunun fidan eldesinde karşılaşılan, sağlıklı, kaliteli ve yeterli sayıda fidan üretimi sorunları göz önüne alındığında, insan sağlığı açısından kıymetli ve ticari değeri olan ahududunun çoğaltılmasında doku kültürü tekniğinin, önemli bir çözüm yolu olabileceği görülmektedir.

Bu çalışmada, bazı ahududu çeşitlerinin doku kültürü ile çoğaltılmasında kullanılan farklı eksplant kaynaklarının, besin ortamlarının, bitki büyüme düzenleyicilerinin, bitkinin sürgün gelişimi ve köklenmesi üzerine etkileri ile aklimatizasyon aşamalarının hayatta kalma oranlarına etkilerinin belirlenmesi için literatür taraması yapılmıştır. Sonuç olarak ahududunun doku kültürü ile çoğaltımı için uygun olan gelişim ortamları belirlenmeye çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ahududu, Doku Kültürü, Mikroçoğaltım, *Rubus sp.*, Üzümsü Meyveler

**ABSTRACT**

The cultivation of raspberries, which is naturally found in the temperate climate regions of Asia, Europe and the Americas and whose commercial importance is increasing today, has not reached the desired level in our country. An important reason for this is that producers cannot access saplings of sufficient quality and number. Reasons such as commercial sapling production being done only with root shoots and root cuttings and the difficulty and cost of propagating raspberries with other production methods limit the production of saplings.

Propagation by tissue culture is widely used commercially all over the world, and especially in developed countries, for the propagation of clone rootstocks, some fruit species and various plants with high economic value, as well as for the production of plants free from diseases and pests, and for obtaining uniform high-quality plants by rapid propagation.



Considering the problems encountered in obtaining raspberry saplings and producing healthy, high-quality and sufficient numbers of saplings, it seems that the tissue culture technique can be an important solution in the propagation of raspberries, which are valuable for human health and have commercial value.

In this study, a literature review was conducted to determine the effects of different explant sources, nutrient media, plant growth regulators used in tissue culture propagation of some raspberry varieties on the shoot development and rooting of the plant, and the effects of acclimatization stages on survival rates. As a result, it was tried to determine the development environments suitable for the propagation of raspberry by tissue culture.

**Keywords:** Raspberry, Tissue Culture, Micropropagation, *Rubus* sp., Berries

## GİRİŞ

Üzümsü meyveler tarımsal açıdan büyük potansiyele sahip olan ancak gereği gibi yararlanamadığımız önemli bir ürün grubunu oluşturmaktadır. Özellikle üzüksü meyve yetiştiriciliği çok dar alanlarda yapılabilmesine rağmen yüksek gelir getirebilmektedir. Bu meyve grubuna giren tüm meyve türleri (çilek, böğürtlen, ahududu, maviyemiş, kuşburnu vb.) gıda sanayisinde yoğun olarak kullanılmaktadır. Ahududu bitki ve meyvelerinin son zamanlarda yapılan çalışmalarla insan sağlığına önemli etkileri nedeniyle ilaç yapımında ve özellikle çocuk gıdalarında kullanılması önerilmektedir. Dünya’da ve Türkiye’de son yıllarda antosiyanin, fenolik bileşikler ve zengin meyve içerikleri nedeniyle üzüksü meyvelerin üretiminde önemli oranda artışlar meydana geldiği bilinmektedir. Yapılan araştırmalara göre antosiyaninlerin ve fenolik bileşiklerin antioksidan aktivitelerinden dolayı sağlık açısından birçok olumlu etkilerinin olduğu ifade edilmektedir. Birçok üzüksü meyve, çok önemli antioksidan kaynağıdır ve yüksek antioksidan kapasitesine sahip meyvelerdir (Tosun ve Yüksel, 2003; Sarıburun, 2009; Poyraz Engin ve Boz, 2019).

Üzümsü meyveler grubuna giren ahududu (*Rubus* sp.), gülgiller (*Rosaceae*) familyasında yer alan, yabani ve kültür bitkileri olmak üzere birçok farklı türü içeren, lezzetli ve tatlı meyveleri olan bir bitki türüdür. Ahududular, *Rubus* cinsi içerisinde bulunan 12 adet alt cinsten biri olan *Idaeobatus* alt cinsi içerisinde yer almaktadır (Onur, 1996). Yaz ve sonbahar mevsiminde kırmızı, sarı, mor, siyah renkli meyveler veren ahududu, içeriğinde önemli fenolik bileşikler ve antosiyaninler bulundurmasıyla önemli bir antioksidan kaynağıdır ve insan sağlığına birçok faydası bulunmaktadır (Onur, 1996; Pehlivan ve Güleryüz, 2004).

Yeryüzünde geniş bir yayılma alanına sahip ahududu bitkileri, Asya, Avrupa ve Amerika kıtalarının ılıman iklim bölgelerinde doğal olarak bulunurlar. Ahududular, ülkemizin kuzey bölgesinde, batıdan doğuya uzanan bir kuşak boyunca bulunmaktadır. Genellikle 1000 m ve daha fazla yüksekliklerde, toprak ve hava oransal nemi fazla olan yerlerde doğal olarak bulunurlar (Onur, 1996). Özellikle yetiştiriciliğinin en fazla yapıldığı kırmızı ahududular (*Rubus idaeus* L.), nispeten serin geçen yaz ve ılık geçen kış sıcaklıklarına ihtiyaç duyarlar (Crandall ve Daubeny, 1990).

Dünya ahududu üretimi incelendiğinde, FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 2021 verilerine göre; en fazla ahududu üretimi yapan ülke, 23.809 ha alanda 197.700 ton üretim ile Rusya olmuştur (FAO, 2023). TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) verilerine göre Türkiye’de 1995 yılında 3.500 da alanda 1.319 ton; 2022 yılına gelindiğinde ise 7.981 da alanda 6.652 ton ahududu üretimi yapılmıştır (TÜİK, 2023).

Dünya’da yetiştiriciliği yapılan ülkemizde de ekonomik değeri yüksek olan kırmızı ahududu (*Rubus idaeus* L.) çeşitleri, Heritage, Willamette, Rubin (Ruby), Hollanda Boduru, Summit,

Newburgh, Cola, Canby, Meeker, Tulameen'dir (Crandall ve Daubeny, 1990; Akgül, 2005). Dünya'da yetiştiriciliği yaygın olmasa da üretimi yapılan veya yabani olan diğer ahududu türleri ise, siyah ahududular (*R. occidentalis* L., önemli çeşitleri: Blackhawk, Bristol, Cumberland, Jewel, New Logan, Morrison, Munger), mor ahududular (*Rubus odoratus*, *R. neglectus*: kırmızı ve siyah ahududu melezi, önemli çeşitleri: Brandywine, Marion, Royalty, Clyde, Sodus) ve sarı ahududular (*Rubus ellipticus* Smith: kırmızı ahududu melezi, önemli çeşitleri: Fall Gold, Kiwi Gold, Anne, Lumina, Goldenwest, Golden Queen, Honey Queen, Fertödi Aranyfürt, Jambo)'dır (Crandall ve Daubeny, 1990; Rafique ve ark., 2016; Wikipedia, 2023).

Ahududu bitkisinin gövdeleri 2 yıllıktır. İlk yıl otsu yapıda olan sürgünler vejetatif olarak gelişim göstermektedir, ikinci yıl yarı odunsu yapıdadır ve generatif gelişim ile meyve tutumu gerçekleşir. İkinci yıl meyvelerini veren sürgün, üzerindeki meyveler hasat edildikten sonra, sonbaharda kurur ve budanarak atılır (Onur, 1996; Pehlivan ve Güteryüz, 2004).

Ahududuların çoğaltılmasında vejetatif yöntemler kullanılmaktadır. Fakat ahududuların vejetatif yöntemlerle çoğaltılmasında bazı sorunlar bulunmaktadır. Meyve fidanı üretiminde sıklıkla kullanılan aşılama yöntemi ahududuların çalı formunda gelişmesi ve toprak üstü aksamının iki yıllık olması nedeniyle mümkün olmamaktadır. Çelikle çoğaltım ise özellikle kırmızı ahududu çeşitlerinde köklenme problemleri nedeniyle çok zordur (Onur, 1996). Sadece bazı siyah ahududu (*Rubus niveus*) çeşitleri çelikle çoğaltılabilmektedir (Silva ve ark., 2012).

Ahududu bahçelerinin devamlılığının sağlanabilmesi için her yıl köklerde bulunan adventif gözlerden süren sürgünler kullanılmaktadır. Bitkinin kök boğazında ve kökünde bulunan adventif gözlerden süren taze sürgünler geç sonbahardan itibaren erken ilkbahara kadar köklü olarak sökülerek fidan elde edilmektedir. Bu yolla fidan üretimi, meyve üretimi için kurulan bahçelerde, gereğinden fazla çıkan sürgünlerin sökülmesiyle de yapılabilmektedir. Ancak bu yolla fidan üretiminin birçok dezavantajı bulunmaktadır. Örneğin, ilkbaharda kök sürgünlerinin çok küçükken sökülmeleri gerekir. Fidan temini için bahçede bekletilirlerse besin maddeleri fazla harcanacak bu da verim ve kaliteyi azaltacaktır. Bahçede bırakılan fazla sürgünler havalanma ve güneşlenmeyi engelleyeceğinden hastalık oluşma ihtimalini artırmaktadır. Fidan üretimi için bırakılan sürgünler dinlenme döneminde sökülürken meyve verecek sürgünlerin köklerinde yaralanmalara yol açacağından verim ve kaliteyi azaltacak, ayrıca toprak kaynaklı hastalıklara da zemin hazırlayacaktır. Son olarak mevcut meyve bahçelerinden alınan fidanlar birçok hastalık ve zararlının özellikle virüs hastalıklarının yayılma riskini artırarak, bahçeden bahçeye bulaşma ile bir bölgede veya ülkede çözümü çok zor sorunlar ortaya çıkaracaktır (Onur, 1996).

Ahududu bitkileri kök çelikleri ile de çoğaltılabilmektedir. Sonbaharda dinlenmeye giren bitkilerin 2-10 mm kalınlığındaki kök parçalarından alınan çeliklerle üretim yapılabilmektedir. Ancak yaygın olarak kullanılan pratik bir üretim yöntemi değildir. Zorunlu durumlarda veya dikim sırasında sağlıklı fidanların kök budaması sonucunda artan parçaların değerlendirilmeleri amacıyla bu yöntem başvurulabilmektedir. Fakat bu yolla elde edilen fidan sayısı sınırlı olmaktadır (Onur, 1996).

Ahududu, doku kültürü yöntemleri ile sağlıklı bir şekilde çoğaltılabilmektedir. Fakat ahududu türlerinin hatta aynı tür içerisindeki farklı çeşitlerinin doku kültürü yöntemlerine farklı tepkiler vermesinden dolayı optimizasyon çalışmalarının yapılması önem arz etmektedir.

Ahududunun üretimi ve tüketimine talep yıldan yıla artmaktadır. Üretimi arttırmak için özellikle hastalık ve zararlılardan arı bol miktarda ahududu fidanı ile yeni bahçelerin kurulması önem arz etmektedir. Vejetatif yollarla çoğaltılmasında sorunlar olan ahududunun, doku kültürü ile çoğaltılmasının birçok önemli avantajı bulunmaktadır. Bunlardan bazıları;

hastalıktan ari bitki üretimi, mevsim dışı koşullarda üretim ve yıl boyu hızlı ve çok sayıda üretilmektedir.

Bu çalışmada, bazı ahududu çeşitlerinin doku kültürü ile çoğaltılmasında kullanılan farklı eksplant kaynaklarının, besin ortamlarının ve bitki büyüme düzenleyicilerinin, bitkinin sürgün gelişimi ve köklenmesi üzerine etkileri ile aklimatizasyon aşamalarının hayatta kalma oranlarına etkilerinin belirlenmesi amacıyla literatür taraması yapılmıştır. Sonuç olarak ahududunun doku kültürü ile çoğaltımı için uygun olan gelişim ortamları belirlenmeye çalışılmıştır.

### **Doku Kültürü ile Çoğaltım**

Doku kültürü ile çoğaltım, hücre, doku, organ gibi bitki kısımlarının (eksplantların), içerisinde yapay besin ortamı bulunan ve ışığı geçirebilen kapalı kaplarda, tamamen aseptik koşullarda kültüre alınması ile tamamlanan bir çoğaltım şeklidir (Babaoğlu ve ark., 2001).

Doku kültürü ile çoğaltım birçok aşamadan oluşmaktadır (Babaoğlu ve ark., 2001):

- 1) Laboratuvar düzeninin kurulumu,
- 2) Ana bitkinin, besin ortamlarının seçimi, hazırlanması ve sterilizasyonu,
- 3) Kontrollü koşullarda kültürün başlaması ve sürgün gelişimi,
- 4) Çoğaltma,
- 5) Köklendirme,
- 6) Toprağa aktarma ve dış koşullara alıştırma (aklimatizasyon).

Sınırlı miktardaki kaynak materyalden çok sayıda bitki yetiştirmek için araştırmacılar çeşitli doku kültürü yöntemleri geliştirmişlerdir (Pelto ve Clark, 2001). Bu amaçla bitki tohumları, organları (sürgün ucu, kök, yaprak, anter), dokuları, hücreleri veya protoplastları gibi bitki kısımları kullanılabilir. Örneğin, hastalıktan ari bitki elde edilmesinde meristem kültürü kullanılmaktadır. Bu amaçla, bitkinin apikal meristemi veya buradan alınan küçük embriyonik parçalar kültüre alınarak yeni bitkicikler elde edilebilmektedir (Babaoğlu ve ark., 2001). Yine bitkinin boğumlarının kullanıldığı 1-2 cm boyutunda, tek boğum içeren mikroçelikler kültüre alınarak mikroçoğaltım yapılabilir.

Bitki doku kültürlerinde başarıyı etkileyen birçok faktör vardır. Bunlardan en önemlileri (Babaoğlu ve ark., 2001);

- Bitki kısımları (eksplantlar) ve eksplantın alındığı mevsim
- Genotipin etkisi (türlerin hatta aynı tür içerisindeki farklı çeşitlerin etkisi)
- Besin ortamlarının içeriği (mineraller, karbon kaynağı, agar, bitki büyüme düzenleyici maddeler, vitaminler ve aminoasitler)
- Kültür koşulları (sterilizasyon, ışık, sıcaklık, nem, fotoperiyot)'dır.

### **Ahududunun *In Vitro* Çoğaltımı ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Doku kültürü ile çoğaltımda *Rubus* genotipi için geliştirilen optimum besin ortamı ve bitki büyüme düzenleyicilerin, diğer genotiplerde maksimum sürgün çoğalmasını sağlamayabilir. Optimum istekler türler arasında farklılık gösterdiği gibi genotipler arasında da farklılık gösterebilmektedir. Bu yüzden doku kültürü ile çoğaltımda her genotipin optimum isteklerinin ortaya konulabilmesi için optimizasyon çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Dünya'da ve Türkiye'de yapılan çalışmalar incelendiğinde ahududunun *in vitro* çoğaltılmasıyla ilgili birçok optimizasyon çalışması yapıldığı görülmektedir.

Yapılan çalışmalarda, ahududunun *in vitro* çoğaltımında besin ortamı olarak genellikle MS (Murashige ve Skoog, 1962) kullanılmıştır. Yapılan bir çalışmada MS ile WPM (Woody Plant Medium) ortamları karşılaştırılmış ve en iyi gelişimin MS ortamında olduğu bildirilmiştir (Zawadzka ve Orlikowska, 2009). Başka bir araştırmacı ise çalışmasında, kırmızı ve siyah ahududu çeşitleri üzerinde MS ve Anderson (Anderson, 1980a) besin ortamlarını karşılaştırmış ve en iyi sürgün gelişiminin Anderson ortamında olduğunu bildirmiştir (Anderson, 1980b).

Ahududunun *in vitro* çoğaltımında eksplant olarak, apikal meristem (Snir, 1981; Gök, 1997; Fidancı ve Erenoğlu, 2006), sürgün ucu (Fidancı ve Erenoğlu, 2006), tek boğumlu sürgün (Owens Y De Novoa, 1992; Gonzalez ve ark., 2000; Fidancı ve Erenoğlu, 2006; Hunkova ve ark., 2016; Yanxia ve ark., 2018) ve yaprak (Cousineau ve Donnelly, 1991; Owens Y De Novoa ve Conner, 1992; Lenz ve ark., 2015) kullanılmıştır.

Araştırmacılar, *in vitro* sürgün gelişimi için sitokin grubu bitki büyüme düzenleyicilerden BAP (veya BA) (6-benzilaminopurin) (Gök, 1997; Gonzalez ve ark., 2000; Zawadzka ve Orlikowska, 2009; Walender ve ark., 2014; Lebedev ve ark., 2019; Georgieva ve ark., 2020), TDZ (Thidiazuron) (Cousineau ve Donnelly, 1991), Kinetin (Lebedev ve ark., 2019), 2iP (6- $\gamma$ - $\gamma$ -Dimethylallylamino} pürine), Kinetin, Zeatin (Owens Y De Novoa, 1992), giberallin grubu bitki büyüme düzenleyicilerden GA<sub>3</sub> (Fidancı ve Erenoğlu, 2006) kullanırken, köklenmeyi teşvik etmek için IBA (Indole-3-butyric acid) (Anderson, 1980; Snir, 1981; Gök, 1997; Gonzalez ve ark., 2000; Sommer ve ark., 2016), IAA (Indole-3-acetic acid) (Gök, 1997), NAA (1-Naphthaleneacetic acid) (Owens Y De Novoa, 1992) gibi oksin grubu büyüme düzenleyiciler kullanmıştır.

Anderson (1980b) çalışmasında, MS ve Anderson (Anderson, 1980a) besin ortamlarının sürgün gelişimine etkilerini araştırmıştır. Kırmızı ve siyah ahududu çeşitlerini kullandığı çalışmada, Anderson besin ortamının sürgün çoğaltılmasında daha iyi olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı, sürgün gelişiminde optimum bitki gelişim düzenleyicileri konsantrasyonlarının 0,1-2,5  $\mu$ M IBA ve 4,5-9,0  $\mu$ M BA olduğunu ifade etmiştir. Ahududuların *in vitro* köklenmesinde ise, Anderson besin ortamında 5  $\mu$ M IBA ve 600 mg/litre aktif kömür içeren ortamda başarılı olunmuştur.

Snir (1981), yapmış olduğu çalışmasında Heritage çeşidi ahududunun hızlı çoğaltımı için sürgün ucu (meristem) eksplantlarını kullanarak, sürgün rejenerasyonunu, çoğalma sayısını, köklenme ve aklimatizasyon durumunu incelemiştir. MS ortamı içerisinde başlangıç kültürüne dikimi gerçekleştirilen bitkiler dört hafta sonra 40 mg l<sup>-1</sup> FeEDTA (ethylenediaminetetra-acetate ferric) ve 5 g aktif kömür içeren besin ortamı içerisinde alt kültüre alınmıştır. Büyüyen sürgünler daha sonra 1-2 mg l<sup>-1</sup> IBA içeren köklendirme ortamına dikilmiş fakat köklenme elde edilememiştir. Araştırmacı alt kültüre aldığı sürgünleri ayrıca özel toprak (sıkıştırılmış turba) içeren veyollere dikim yapmış ve hızlı bir köklenme elde etmiştir. Köklenen bitkileri daha sonra toprak:kum:turba yosunu (1:1:1) içeren saksılara aktarmış ve yaklaşık bir ay sonra dış koşullara almıştır.

Hoepfner (1989), Norveç kırmızı ahududu çeşitlerinin mersitem kültürü ile çoğaltılması için uygun bir protokol belirlemeye çalışmıştır. Araştırmacı besin ortamı olarak MS ve Anderson ortamlarını ve farklı sitokin konsantrasyonlarını kullanarak *in vitro* bitki gelişimini incelemiştir.

Cousineau ve Donnelly (1991), serada ve *in vitro* şartlarda çoğaltılmış ahududu bitkisinden aldıkları yaprak sapı eksplantlarını kullanarak sürgün rejenerasyonunu incelemiştir. IBA (0, 0.1, 0.5, 1.0 mg l<sup>-1</sup>), TDZ (0, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0 mg l<sup>-1</sup>) ve BA (0, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0 mg l<sup>-1</sup>) bitki büyüme düzenleyicilerini ayrı ayrı ve kombine şeklinde kullandıkları çalışmalarında farklı sürgün rejenerasyon sonuçları elde etmişlerdir. Çalışmada en iyi sürgün rejenerasyonu, MS

ortamında 0.5-1.0 mg l<sup>-1</sup> IBA ile 1.0-2.0 mg l<sup>-1</sup> TDZ veya 1.0 mg l<sup>-1</sup> IBA ile 0.5 mg l<sup>-1</sup> TDZ içeren ortam içerisindeki 'Comet' kırmızı ahududu yaprak sapı eksplantlarından elde edildiği bildirilmiştir.

Owens Y De Novoa (1992) çalışmasında, Glen Moy, Canby, Lloyd George, Glen Prosen, Sumner ve Skeena kırmızı ahududu çeşitlerinin tek boğum içeren sürgünlerini, köklerini ve yapraklarını eksplant olarak kullanarak, 0, 1, 2 mg l<sup>-1</sup> BA, 0, 0.5, 1 mg l<sup>-1</sup> IBA kombinasyonlarının Anderson (Anderson, 1980a), MS (Murashige ve Skoog, 1962) ve Q-MS (Quoirin ve ark., 1977; Murashige ve Skoog, 1962) besin ortamlarındaki kallus ve sürgün gelişimi üzerine etkilerini incelemiştir. Yapılan çalışma sonucunda, çeşitlerin yapılan uygulamalara farklı tepkiler verildiği bildirilmiştir. Uygulamalara en iyi tepki veren, Canby çeşidinin yaprak eksplantı olduğu bildirilmiştir. En iyi kallus oluşumu, kök eksplantından elde edilirken, en iyi sürgün gelişimi yaprak eksplantından elde edilmiştir. Besin ortamları denemesinde ise Q-MS en iyi ortam olarak belirlenmiştir.

Gök (1997), çalışmasında bazı ahududu çeşitlerinin (Rucanta, Rumla, Resa) *in vitro* koşullarda çoğalma ve köklenme performanslarını incelemiştir. Sürgün gelişimi için BAP (0, 0.1, 0.5, 1.0 mg l<sup>-1</sup>) ve IAA (0, 0.1, 0.5 mg l<sup>-1</sup>)'nın farklı doz kombinasyonları; köklendirme için ise IBA (0, 0.5, 1.0 mg l<sup>-1</sup>) ve IAA (0, 1.0, 1.5 mg l<sup>-1</sup>)'nın farklı dozları denenmiştir. Yapılan çalışmada farklı doz ve kombinasyonların çeşitler arasında sürgün oluşumu ve köklenme performanslarına etkilerinin farklı olduğu bildirilmiştir. Rucanta çeşidi 0.5 mg l<sup>-1</sup> BAP ile 0.5 mg l<sup>-1</sup> IAA, Rumla çeşidi 0.5 mg l<sup>-1</sup> BAP ile 0.1 mg l<sup>-1</sup> IAA, Resa çeşidi ise 0.5 mg l<sup>-1</sup> BAP ile 0.0 mg l<sup>-1</sup> IAA kombinasyonlarında en iyi sürgün gelişimi gerçekleşmiştir. Köklendirme ortamında en yüksek köklenme performansları Resa ve Rucanta çeşidinde 1.5 mg l<sup>-1</sup> IAA, Rumla çeşidinde ise 1.0 mg l<sup>-1</sup> IBA içeren kültür ortamlarından elde edilmiştir.

Gonzalez ve ark. (2000), mavi yemiş, böğürtlen ve ahududu bitkilerinin *in vitro* şartlarda mikroçoğaltımı için uygun bir protokol belirlenmeye çalışmışlardır. Yapmış oldukları çalışmada Gradina ve Willamette ahududu çeşitlerinin boğumları eksplant olarak kullanılmıştır. Bitkiler 4 mm BA ve 0.25 mM IBA ile desteklenmiş MS (Murashige and Skoog) ortamında kültüre alınmış ve 30 gün süreyle inkübasyon gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar kültüre alınan iki çeşitten sadece Gradina çeşidinin hayatta kaldığını bildirmiştir. Hayatta kalan Gradina çeşidinin 1 cm boyuna gelen sürgünleri, sisleme odasında turba ve perlit karışımı (1:1, h/h) içinde *ex vitro* köklendirilmiştir. Araştırmacılar köklenen bitkilerin %100'ünün aklimatize olduğunu ifade etmişlerdir.

Fidancı ve Erenoğlu (2006), bazı ahududu çeşitlerinin (Heritage, Tulameen) *in vitro* şartlarda üretilmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, yüzey sterilizasyonu, kültür oluşturma, çoğalma, köklenme aşamalarını inceledikten sonra dış koşullara alıştırma aşamasını da incelemiş ve çeşitler arasında farklı canlılık oranları elde etmiştir. Çalışmada eksplant olarak meristem, sürgün ucu ve tek boğumlu sürgünler kullanılmıştır. Çeşitler, sürgün çoğaltımı için 1 mg l<sup>-1</sup> BAP+100 mg l<sup>-1</sup> myo-inositol+0.4 mg l<sup>-1</sup> thiamine HCL+0.5 mg l<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> içeren MS ortamında kültüre alınmıştır. Çalışmada, meristem ve sürgün ucunda bulaşma ve kararmalar meydana geldiği için üretime tek boğumlu sürgünler ile devam edildiği bildirilmiştir. Köklendirme aşamasında, 1 ve 2 mg l<sup>-1</sup> IBA konsantrasyonları denenmiş ve en iyi köklenmenin 1 mg l<sup>-1</sup> IBA konsantrasyonunda olduğu ifade edilmiştir.

Georgieva ve ark. (2009), klasik ve *in vitro* yöntemlerle çoğaltılan Balgarski Rubin ahududu çeşidinin vejetatif ve çoğalma potansiyeli üzerine bir araştırma yapmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, *in vitro* yöntemle elde edilen bitkilerin daha kuvvetli ve bitki başına daha fazla sürgün sayısına ve bitki başına ortalama meyve ağırlığına ulaştığı bildirilmiştir.

Zawadzka ve Orlikowska (2009), çalışmalarında beş kırmızı ahududu çeşidinin (Canby, Beskid, Norma, Malling Seedling, Veten) *in vitro* şartlarda köklenme ortamına FeEDDHA

(ethylenediamine di-2-hydroxy-phenyl acetate ferric) ve FeNaEDTA (ethylenediaminetetraacetate ferric sodium) ilave ederek köklenmesini incelemiştir. Çalışmada MS ile WPM besin ortamları kullanılmış ve içine 0.6 mg l<sup>-1</sup> BAP ve 0.1 mg l<sup>-1</sup> IBA ilave edilerek deneme kurulmuştur. Yapılan çalışmada MS besin ortamına FeEDDHA'nın ilavesinin köklenmeye olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir.

Walender ve ark. (2014), çalışmasında *Digitalis lutea* × *purpurea*, *Echinacea purpurea* ve *Rubus idaeus*'un mikroçoğaltılması için katı kültür ortamından farklı olarak geçici daldırma sistemi ilkesine dayanan yeni bir kültür kabı plantform biyoreaktörünü değerlendirmeye çalışmışlardır. Ahududunun *in vitro* kültürü için MS içerisine 0.5 mg l<sup>-1</sup> BAP ve 0.01 mg l<sup>-1</sup> IBA ilave edilmiş besin ortamı kullanılmıştır. Katı ortama ayrıca 6 g l<sup>-1</sup> agar ilave edilmiştir. Araştırmacılar plantform biyoreaktörlerinde çoğalan bitkiciklerin kalitesinin katı ortamdaki kadar iyi, hatta daha iyi olduğunu ifade etmişlerdir.

Lenz ve ark. (2015), Ametist mor ahududu çeşidinin (*Rubus occidentalis* × *R. idaeus* 'Ametist') *in vitro* bitki rejenerasyonu için en uygun bitki büyüme düzenleyici kombinasyonlarını belirlemek üzere bir araştırma yapmıştır. Çalışmada, yaprak eksplantları kullanılarak, farklı TDZ ve IBA konsantrasyonlarında, WPM besin ortamında kültüre alınmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, en iyi bitki gelişiminin 1,0 µM TDZ ve 0 µM IBA içeren WPM ortamında meydana geldiği ve eksplantların ortalama %93,3'ünün sürgün oluşturduğu bildirilmiştir. Gelişimini tamamlayan sürgünler daha sonra, *in vitro* köklendirme için polivinilpirolidon (PVP) içeren veya içermeyen 1 ila 10 µM IBA içeren MS ortamına aktarılmıştır. 10 µM IBA konsantrasyonunun köklenmeyi teşvik ettiği, PVP'nin ise köklenmeyi önemli ölçüde arttırdığı ifade edilmiştir.

Hunkova ve ark. (2016), Tulameen ve Black Jewel kırmızı ahududu çeşitlerinin mikroçoğaltımı için uygun bir protokol belirlemek amacıyla çalışma yürütmüştür. Çalışmada, tekli boğum eksplantı 1 mg l<sup>-1</sup> BAP, 0.2 mg l<sup>-1</sup> IBA ve 150 mg l<sup>-1</sup> cefotaxime (antibiyotik) içeren MS besin ortamında kültüre alınmıştır. Çalışmada, genotipler arasında sürgün gelişimi ve çoğalma katsayısında önemli farklılıklar olduğu bildirilmiştir.

Sommer ve ark. (2016), Heritage ve Fall Gold ahududu çeşitleri ile *ex vitro* köklendirme çalışması yapmıştır. Araştırmacılar, 0.8 mg l<sup>-1</sup> BAP ve 0.1 g l<sup>-1</sup> myo-inositol içeren MS ortamında çoğaltımı yapılan sürgünleri, farklı IBA (0-1000-2000-3000 mg l<sup>-1</sup>) konsantrasyonlarına 10 saniye boyunca daldırdıktan sonra farklı substratlar (vermikülit ve vermikülit+hindistan cevizi lifi, 1:1 oranında) içerisine yerleştirerek köklendirmeye çalışmıştır. Çalışmanın sonunda, ahududu çeşitlerinin *ex vitro* köklendirilmesinde vermikülit+hindistan cevizi lifi ortamında en iyi köklenme olduğu ve köklendirme için IBA kullanılmasına gerek olmadığı bildirilmiştir.

Yanxia ve ark. (2018), Polana kırmızı ahududu çeşidinin doku kültüründe çoğaltılmasında en uygun protokolü belirlemek üzere bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada, tek boğumlu boğumlar WPM, MS, 1/2 MS besin ortamlarında kültüre alınmış ve farklı bitki büyüme düzenleyici kombinasyonlarının bitki gelişimi üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. En iyi kültür ortamı olarak MS+0.5 mg l<sup>-1</sup> BA+0.1 mg l<sup>-1</sup> NAA olarak belirlenmiştir. Araştırmada MS+1.0 mg l<sup>-1</sup> Kinetin+0.1 mg l<sup>-1</sup> NAA+0.5 mg l<sup>-1</sup>BA içeren besin ortamı en iyi çoğalma ortamı ve bitki büyüme düzenleyici kombinasyonu olarak belirlenmiştir. Köklendirme için IBA'nın farklı dozları kullanılarak MS ortamında kültüre alınmış ve en iyi köklenmenin 0.5 mg l<sup>-1</sup> IBA ortamında elde edildiği bildirilmiştir.

Lebedev ve ark. (2019), ahududu bitkisinin Atlant, Zolotaya Osen, Babye Leto II, Ispolin, Gerakl, Patricia, Oranjevoe Chudo çeşitleri ile yaptığı çalışmasında, BA ve Kinetin içeren besin ortamının sürgün gelişimine etkilerini ve *ex vitro* köklenmesinde farklı bitki büyüme düzenleyici maddelerin ve jellerinin *in vitro* şartlarda kullanımını araştırmıştır.

Georgieva ve ark. (2020) yapmış oldukları çalışmasında, ahududu (Samodiva, Meeker, Willamette ve aday çeşit Magdalena) çeşitlerinin, 0.5 mg l<sup>-1</sup> BAP ve 0.01 mg l<sup>-1</sup> IBA içeren besin ortamındaki çoğalma kapasitesi ve sürgün uzunluğu parametrelerini incelemiştir. Çalışmada, sürgün çoğaltma ortamında en yüksek çoğalma katsayısına ve sürgün uzunluğuna Magdalena çeşidinin ulaştığı bildirilmiştir. Tüm çeşitler 0.2 mg l<sup>-1</sup> IBA ilave edilmiş MS ortamında başarılı bir şekilde köklendirilmiştir. En yüksek köklenme oranına ise Samodiva (%80.5) çeşidinin ulaştığı ve bitkilerin yaklaşık %90'ının dış koşullara alıştığı ifade edilmiştir.

Nacheva ve ark. (2021), bitki doku kültürü için floresan lamba ışık kaynağına alternatif haline gelen LED (light-emitting diodes) ışık kaynağının, *in vitro* yetiştirilen ahududuların büyümesi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmada, farklı LED ışık kaynaklarının *in vitro* yetiştirilen ahududu bitkilerinin büyümesini ve gelişimini etkilediği, mavi, kırmızı, koyu kırmızı ve beyaz LED'lerin kombinasyonu (1:1:1:1), fotosentezin yoğunluğunun yanı sıra büyümeyi ve biyokütle birikimini de teşvik ettiği bildirilmiştir.

Alizadeh ve ark. (2023), ahududunun *in vitro* çoğaltımında, besin ortamına bazı filizlendirilmiş ve kurutulmuş bitki tozlarını ilave ederek sürgün gelişimine etkilerini incelemiştir. 2.0 mg l<sup>-1</sup> IBA ile 200 mg l<sup>-1</sup> aktif kömür içeren sürgün gelişim ortamına, ayrıca 1 g l<sup>-1</sup> buğday, fiğ ve yonca tozu ilave edilmiştir. Çalışmada, fiğ tozunun sürgün sayısı, yaprak, kök ve bitkicik uzunluğu dahil olmak üzere büyüme parametrelerinin çoğunu iyileştirdiği bildirilmiştir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Asya, Avrupa ve Amerika kıtalarının ılıman iklim bölgelerinde doğal olarak bulunan (Onur, 1996) ve günümüzde de ticari önemi giderek artan ahududunun yetiştiriciliği, istenen düzeye ulaşamamıştır. Bunun önemli bir nedeni, üreticilerin yeterli kalitede ve sayıda fidana ulaşamamasıdır. Ticari olarak fidan üretiminin sadece kök sürgünleri ve kök çelikleriyle yapılması (Onur, 1996), ahududunun diğer üretim yöntemleriyle çoğaltılmasının zor ve maliyetli olması gibi nedenler, fidan üretimini sınırlandırmaktadır.

Doku kültürü ile çoğaltım, ekonomik değeri yüksek çeşitli bitkilerin çoğaltılmasında, ayrıca hastalıklardan arı bitki üretilmesinde ve hızlı çoğaltım yapılarak tek tip yüksek kaliteli bitkilerin elde edilmesinde tüm dünyada ve özellikle gelişmiş ülkelerde ticari anlamda yoğun olarak kullanılmaktadır.

Ahududunun *in vitro* çoğaltımında birçok optimizasyon denemesi yapılmış ve farklı sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmalar incelendiğinde farklı çeşitler üzerinde denenen bitki büyümeyi düzenleyiciler ile kullanılan eksplantların farklı tepkiler verdiği görülmektedir.

Ahududunun *in vitro* çoğaltılmasında, eksplant olarak en iyi sonuç, tek boğumlu sürgünden alınmıştır ve bitki büyümeyi düzenleyicilerden yaygın olarak BAP'ın farklı konsantrasyonları kullanılmıştır. Ayrıca sürgün gelişimini ve çoğaltılmasını arttırabilmek için çeşitli vitaminler, aminoasitler, mineraller ve organik materyaller kullanılmıştır.

Köklenme ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, bazı ahududu çeşitlerinin, köklenmeyi teşvik edici bitki büyümeyi düzenleyicilerin (IBA, IAA vb.) kullanılmasına rağmen, *in vitro* şartlarda köklenmediği görülmektedir (Snir, 1981; Gonzalez ve ark., 2000; Sommer ve ark., 2016). Bu durum farklı yöntemlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Araştırmacılar, *in vitro* sürgün gelişimini tamamlayan bitkileri *in vivo* ve *ex vitro* şartlarda steril toprak (turba, turba+perlit, vermikülit, vermikülit+hindistan cevizi lifi gibi) ortamlarında köklendirmeye çalışmış ve sonuç almışlardır (Snir, 1981; Gonzalez ve ark., 2000; Sommer ve ark., 2016).

Bitki doku kültüründe aseptik koşullarda herhangi bir bitki doku parçası kullanılarak yıl içerisinde binlerce adet yeni bitki çoğaltılabilmektedir. Fakat bu bitkilerin dış koşullara alıştırılması aşamasında yani aklimatizasyon aşamasında önemli kayıplar yaşanmaktadır. Yapılan çalışmalarda, aklimatizasyon başarısının bitkinin kök oluşturma ile doğrudan ilişkili olduğu bildirilmiştir (Lebedev ve ark., 2019).

Sonuç olarak, ahududu bitkisinin doku kültürü yöntemi ile başarılı bir şekilde çoğaltılmasına dair yapılan bu çalışmalar sınırlı sayıdadır. Çünkü ahududunun birçok alt türü ve bu türlerin çeşitleri bulunmaktadır ve bu çeşitlerin doku kültürü yöntemlerine tepkileri farklı olduğu için literatür incelendiğinde çalışılmamış çeşitlerin (Hollanda Boduru, Rubin (Ruby), Summit, Newburgh, Cola vb.) olduğu görülmektedir. Ahududu türleri, iklim koşullarına, bölgeye ve yetiştirilen ülkeye bağlı olarak değişebilmektedir. Bu nedenle, dünya genelinde birçok farklı ahududu çeşidi yetiştirilmektedir. Özellikle dünyada ticari olarak yetiştiriciliğinin yaygın yapıldığı ve Türkiye’de de adaptasyon çalışmaları tamamlanmış kırmızı ve siyah ahududu çeşitlerinin, doku kültüründe optimizasyon çalışmaları yapılarak uygun protokollerin belirlenmesi sağlıklı ve hızlı üretim için önemlidir. Ayrıca, ahududunun fidan eldesinde karşılaşılan, sağlıklı, kaliteli ve yeterli sayıda fidan üretimi sorunları göz önüne alındığında, insan sağlığı açısından kıymetli ve ticari değeri olan ahududunun çoğaltılmasında doku kültürü tekniğinin, önemli bir çözüm yolu olabileceği görülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akgül, H. (2005). Meyve Çeşit Kataloğu. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 12, Eğirdir, Isparta. ISBN: 975-407-172-9.
- Alizadeh, M., Dabbagh, M., Badeli, S., Kia, M. (2023). *In Vitro* Responses of Raspberry Plantlets to The Culture Media Enriched with Some Plant Sprout Powders. International Journal of Minor Fruits, Medicinal and Aromatic Plants. Vol. 9 (1): 60- 67. DOI: 10.53552/ijmfmap.9.1.2023.60-67
- Anderson, W.C. (1980)a. Tissue Culture Propagation of Red Raspberries. In Proceedings of the Conference on Nursery Production of Fruit Plants Through Tissue Culture - Applications and Feasibility (ed. R.H. Zimmerman), pp 2734, USDA Beltsville.
- Anderson, W.C. (1980)b. Tissue Culture Propagation of Red and Black Raspberries, *Rubus idaeus* and *R. occidentalis*. In Symposium on Breeding and Machine Harvesting of Rubus 112 (pp. 13-20).
- Babaoğlu, M., Yorgancılar, M., Akbudak, M.A., (2001). Doku Kültürü: Temel Laboratuvar Teknikleri. Edi: Babaoğlu, M., Gürel, E., Özcan, S., Bitki Biyoteknolojisi, Doku Kültürü ve Uygulamaları. Sel-Ün Yayınları, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Cousineau, J.C., Donnelly, D.J. (1991). Adventitious Shoot Regeneration from Leaf Explants of Tissue Cultured and Greenhouse-Grown Raspberry. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 27, 249-255.
- Crandall, P.C., Daubeney, H.A. (1990). Raspberry Management. Eds: Galetta, G.J., Himelrick, D.G., Small Fruit Crop Management. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- FAO (2023). Crops and Livestock Products. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Erişim Adresi: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>, Erişim Tarihi: 06.11.2023.
- Fidancı, A., Erenoğlu, B. (2006). Bazı Böğürtlen ve Ahududu Çeşitlerinin *In Vitro*'da Üretilmesi. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu. 14-16 Eylül 2006/Tokat, 254-257.



- Georgieva, M., Kondakova, V., Dragoyski, K., Georgiev, D., Naydenova, G. (2009). Comparative Study of Raspberry cv Balgarski Rubin Propagated by Classical and *In Vitro* Methods. *Voćarstvo*, 43(167/168), 81-86.
- Georgieva, M., Kondakova, V., Yancheva, S. (2020). A Comparative Study on Raspberry Cultivars in Micropropagation. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 26(3), 527-532.
- Gonzalez, M.V., Lopez, M., Valdes, A. E., Ordas, R.J. (2000). Micropropagation of Three Berry Fruit Species Using Nodal Segments from Field-Grown Plants. *Association of Applied Biologists*, 137, 73-78.
- Gök, Ş. (1997). Bazı Ahududu Çeşitlerinin Meristem Kültürü Yöntemi ile Çoğaltılması ve Köklendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Hunkova, J., Libiakova, G., Gajdošová, A. (2016). Shoot Proliferation Ability of Selected Cultivars of *Rubus* spp. as Influenced by Genotype and Cytokinin Concentration. *Journal of Central European Agriculture*, 17(2): 379-390.
- Hoepfner, A. (1989). *In Vitro* Propagation of Red Raspberry. In V. International Symposium on *Rubus* and *Ribes* 262 (pp. 285-288).
- Lebedev, V., Arkaev, M., Dremova, M., Pozdniakov, I., Shestibratov, K. (2019). Effects of Growth Regulators and Gelling Agents on *Ex Vitro* Rooting of Raspberry. *Plants*, 8(3), 1-10.
- Lenz, R.R., Magnusson, V.A., Dai, W. (2015). Plant Regeneration of 'Amethyst' Purple Raspberry (*Rubus occidentalis* × *R. idaeus* 'Amethyst') from *In Vitro* Leaf Tissues. In XI International *Rubus* and *Ribes* Symposium 1133 (pp. 491-496).
- Murashige, T., Skoog, F. (1962). A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassays with Tobacco Tissue Cultures. *Physiologia Plantarum* 15: 473-497.
- Nacheva, L., Dimitrova, N., Koleva-Valkova, L., Tarakanov, I., Vassilev, A. (2021). Effect of Led Lighting on The Growth of Raspberry (*Rubus idaeus* L.) Plants *In Vitro*. *Agricultural Sciences/Agrarni Nauki*, 13(29).
- Onur, C. (1996). Ahududu Yetiştiriciliği. Antalya: Damla Ofset.
- Owens Y De Novoa, C., (1992). Empirical Evaluation of *In Vitro* Media Components for Cell Growth and Shoot Regeneration from *Rubus* Explants. *New Zealand Natural Sciences*, 19: 79-86.
- Owens Y De Novoa, C., Conner, A.J. (1992). Comparison of *In Vitro* Shoot Regeneration Protocols from *Rubus* Leaf Explants. *NZJ Crop Hort. Sci.*, 20, 471-476.
- Pehlivan, M., Güteryüz, M. (2004). Ahududu ve Böğürtlenlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi, *Bahçe* 33 (1-2), 51-57.
- Pelto, C., Clark, J.R. (2001). *In Vitro* Shoot Tip Culture of *Rubus* Part 1, *Small Fruits Review*, 1:2, 69-82, DOI: 10.1300/J301v01n02\_07
- Poyraz Engin, S., Boz, Y. (2019). Ülkemiz üzümü meyve yetiştiriciliğinde son gelişmeler. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, Özel sayı 1, 108-115.
- Quoirin, M., Lepoivre, P., Boxus, P. (1977). Un Premier Bilan de 10 Années de Recherches Sur les Cultures des Méristèmes et La Multiplication *In Vitro* de Fruitiers Ligneux. *Compte Rendu des Recherches (1976-77) Station de Cultures Fruitieres et Maraicheres, Gembloux*: 93-117.

Rafique, M.Z., Carvalho, E., Stracke, R., Palmieri, L., Herrera, L., Feller, A., Malnoy, M., Martens, S. (2016). Nonsense Mutation Inside Anthocyanidin Synthase Gene Controls Pigmentation in Yellow Raspberry (*Rubus idaeus* L.). *Frontiers in Plant Science*, 7:1892. doi:10.3389/fpls.2016.01892

Sarıburun, E. (2009). Bursa'da yetiştirilen bazı ahududu (*Rubus idaeus* L.) ve böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) çeşitlerinin fenolik bileşiklerinin sıvı kromatografisi kütle spektrometresi (LC-MS) ile incelenmesi ve antioksidan aktivite tayinleri. Yüksek Lisans Tezi, Bursa: Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı.

Silva, K. N., Pio, R., Tadeu, M. H., de Assis, C. N., Curi, P. N., Moura, P. H. A., Patto, L. S. (2012). Seedling Production of Black Raspberry By Different Methods of Vegetative Propagation / Producao de mudas de framboeseira negra por diferentes metodos de propagacao vegetativa. *Ciência Rural*, 42(3), 418-423.

Snir, I. (1981). Micropropagation of Red Raspberry. *Scientia Horticulture*, 14, 139-143.

Sommer, L.R., Camargo, S.S., da Silva, J.P., Bicca, M.L., Tomaz, Z.F.P., Schuch, M.W. (2016). Substrates and Indolbutyric Acid in *Ex Vitro* Rooting of Blackberry and Raspberry Mini-Cuttings. *Agronomy Science and Biotechnology*, 2(1), 43-43.

Tosun, İ. ve Yüksel, S. (2003). Üzümsü meyvelerin antioksidan kapasitesi. *Gıda*, 28(3), 305-311.

TÜİK (2023). Meyve Ürünleri, İçecek ve Baharat Bitkileri Üretim Miktarları. Türkiye İstatistik Kurumu, Erişim Adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2020-33737>, Erişim Tarihi: 06.11.2023.

Walender, M., Persson, J., Asp, H., Zhu, L.H. (2014). Evaluation of A New Vessel System Based on Temporary Immersion System for Micropropagation. *Scientia Horticulturae*, 179, 227-232.

Wikipedia (2023). Raspberry. Erişim Adresi: <https://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry>, Erişim Tarihi: 06.11.2023.

Yanxia, L., Zhongling, L., Jianming, L., Guijun, L. (2018). Establishment of Tissue Culture and Propagation System for Raspberry (*Rubus idaeus*) Cultivar 'Polana'. *Forest Engineering*, 34(2), 26-29.

Zawadzka, M., Orlikowska, T. (2009). Influence of FeEDDHA on *In Vitro* Rooting and Acclimatisation of Red Raspberry (*Rubus idaeus* L.) in Peat and Vermiculite. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 84(6): 599-603.

**BUSINESS FEASIBILITY STUDY ANALYSIS ON TOFU MSMES IN BONDANSARI VILLAGE**  
**(CASE STUDY OF PAK NUR'S TOFU BUSINESS)**

**Septiana Mufidah**

<sup>1</sup>Faculty of Islamic Economics and Business, State Islamic University KH. Abdurrahman Wahid

ORCHID: 0009-0007-7283-8442

**Muhammad Taufiq Abadi**

Orchid en Lecturer Supervisor : 0000-0001-9705-7756

Faculty of Islamic Economics and Business , UIN KH Abdurrahman Wahid, Pekalongan , Indonesia

**MUHAMMAD SULTAN MUBAROK**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan Indonesia

ORCID : 0000-0002-6168-0439

**SYAMSUDDIN**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID : 0009-0006-4915-1151

**Abstract**

The purpose of this research is to analyze the feasibility of the tofu micro business in Bondansari Village in terms of marketing, technical, social and environmental aspects. This study uses a descriptive method with a qualitative approach, the data collection technique is through field study activities such as observation, interviews and document review. The results showed that the level of business feasibility of micro, small and medium enterprises in terms of business production aspects was stated to be feasible, because the business location was strategic and easily accessible to consumers, the technology used was modern, the production process was easy. Proper marketing aspects, with high quality products, affordable prices, so that all people can buy them and wide enough distribution. The social aspect shows that this business opens opportunities for residents around the place of business in terms of work. Analysis of industrial environmental aspects shows that there are few competitors so that this business still has wide opportunities to develop its business. Analysis of environmental aspects shows that the waste generated from this business has been managed properly so that it does not pollute the surrounding environment.

**Keywords:** Business Feasibility Study, Feasibility Study Aspects, Tofu Enterprises

## **1. INTRODUCTION**

The business world is currently growing very rapidly. Throughout daily life, various types of businesses can be found. Everyone who has the desire to do so can afford to get involved in commercial operations, which can be an opportunity for a better life. In the modern world, if a person is able to recognize business opportunities, his business will be successful.

Rising unemployment and poverty rates in Indonesia—among those who have lost their jobs and the educated unemployed who are unable to find work—are a result of the country's currently faltering economy. In this situation, it is imperative for the government to take swift and effective action to combat high rates of educated unemployment and poverty reduction. In order to eradicate poverty and unemployment as little as possible, Indonesia currently needs young entrepreneurs and growing small and medium enterprises, or MSMEs.

Micro, Small and Medium Enterprises are one of the most important components of the Indonesian national economy. The backbone of the Indonesian economic system is MSMEs. MSMEs were able to overcome the financial crisis because they operate in the real economy, which is less vulnerable than the financial sector. Due to the development of MSMEs, many new work units are generated which support household income while reducing poverty. MSMEs also assist government programs in terms of job creation while minimizing reaction rates.

A tofu business in Bondansari Village produces and processes soybeans into consumer goods as one of the SMEs there. Currently, it is not only selling in the market but direct marketing to customers in production facilities which are the distribution channels for Pak Nur's tofu. Craftsmen are aware that they are not involved in promotional initiatives to increase their sales. This situation is caused by a lack of marketing expertise and the provision of tofu only lasts a short time (maximum 3 days), so that the craftsmen cannot produce significant quantities of tofu.

The absence of Good Manufacturing Practices (GMP) in the production process is a challenge for Pak Nur's tofu craftsmen. This situation can be seen from the lack of space for storing raw materials, the floor of the production room which is not tiled, and the unfinished processing procedures resulting in contamination from each production procedure. Because Pak Nur's tofu production still uses traditional equipment, they cannot yet produce tofu in large quantities or on a large scale. Until now, the tools for making Pak Nur's tofu have not been upgraded, and until now, tofu cutting is still classified as traditional.

From the production and marketing problems, the authors chose to examine the business feasibility study on tofu production in Bondansari Village, Wiradesa District with the title "Feasibility Study of Micro, Small and Medium Enterprises (UMKM) Tofu Enterprises in Bondansari Village".

## **2. RESEARCH METHODS**

This research was conducted in Bondansari Village, Wiradesa District. This study uses a qualitative technique, which is a method of collecting descriptive data from written or spoken words of people and observable behavior. This type of research is descriptive in nature, describing many states and objects in their current state. Primary data and secondary data are the two types of data used. Three data collection methods are observation, interviews, and document analysis.

### **3. RESULTS AND DISCUSSION**

#### **3.1 Overview of Mr. Nur's Tofu Business**

Pak Nur's tofu business is a household business managed in 2008 until now, which is located in Bondansari Village, Wiradesa District, Pekalongan Regency. At the beginning of the establishment of this business only employed 2 workers and a factory with a size of 5 x 14 m<sup>2</sup> with a daily production scale of 50 kg of soybeans. This business continues to experience development, and until now the business has employed 6 workers with a production capacity of 2.5 quintals per day.

#### **3.2 Marketing Aspect**

##### **a. Market Form**

The form of the producer market for Tofu Enterprises is a perfectly competitive market. The selected consumers are the sales market through distributors and direct sales, because the business knows that it has a fixed production site for marketing its products.

##### **b. Competition Analysis**

It is understood that the competitiveness of business owners has not become a hindrance. This is because Wiradesa Subdistrict only produces tofu in small quantities, so the market opportunity for this business is still quite large. Business owners in Bondansari Village use the following marketing tactics to promote their wares:

##### **1) Product**

This business produces soybeans as a consumption material, namely tofu. Soybean is the main raw material in this product. Pak Nur's tofu product strategy is to use high-quality raw materials, so as not to sacrifice the taste created, as well as the method of processing in production and the right dosage, so that the resulting taste will not disappoint.

##### **2) Price**

Production costs, in particular the cost of obtaining high-quality imported raw materials, are undoubtedly taken into account by the owners when setting prices. The owner sets a price of IDR 30,000 per board, IDR 150 to IDR 500 per piece, and IDR 20,000 per sack for tofu dregs. Of course, the owner has included the cost of acquiring raw materials into the buy and sell prices. What will be obtained are profits and labor wages. This business is considered feasible because the price is cheap.

##### **3) distribution**

The tofu distribution channel is carried out directly in the production house and sold in the market. Currently, Mr. Nur's tofu business has been distributed in many places, namely Pernalang Market, Petarukan Market, Comal Market, Pekalongan Market, Kajen Market, Wiradesa Market, and Kesesi Market.

##### **4) Promotion**

One technique for disseminating information about goods being sold to the general public and potential customers is through promotion (Kalimah, Nadhiroh, and Malika 2019). Pak Nur's tofu business uses word of mouth advertising. The owner then makes additional efforts to sell his product by doing so in the market. As time went by, more and more people became aware of Pak Nur's tofu products, and demand from customers increased.

## 5) Place

Based on interviews with business owners, the place needed for the business is the production section. Pak Nur's Tahu Production is located behind the house, although it is not wide enough to be used for tofu production.

### **3.3 Technical and Production Aspects**

Aspects that must be examined are the location of the business, the determination of the layout of the warehouse, machinery and equipment as well as the layout of the room for the expansion business (Florentina Br Bangun, Yuniar, and Wulandari Bugis 2022). Market location, availability of raw materials, transportation, availability of labor, and other supports such as water and electricity, all have an impact on where tofu production businesses will be established.

Bondansari Village, Wiradesa District, Pekalongan Regency is the location of Tofu and Tempe Businesses. The owner's home and the business production facility are one and the same. The business location is convenient for customers, so this business is considered feasible to run.

Soybean is the main raw material needed to make tofu. The tofu factory in Pak Nur uses imported soybeans because the quality is higher, the price is lower, and the milk content is higher than local soybeans. The need for raw materials is obtained from supply suppliers. Purchases of soybeans are made every day, for each purchase of soybeans, which is equal to 2.5 quintals of soybeans.

A 5 x 14 m<sup>2</sup> piece of land of his own is where the tofu factory is located. This production company is manageable when viewed from the perspective of a very large production. Pak Nur's tofu business unit can also be managed in terms of the production area because the current factory architecture has been able to guarantee the safety of the workers there. The technology and equipment used in Pak Nur's tofu production business unit is able to support the production business, so that Pak Nur's tofu production business unit can operate with the existing equipment. It can be concluded that Pak Nur's tofu production business unit is feasible to run in terms of technology as a whole.

### **3.4 Social and Environmental Aspects**

To assess the existence of Pak Nur's tofu production business unit from an environmental perspective, a socio-economic analysis of relevant factors was carried out. The existence of Pak Nur's tofu production business unit has a positive impact on the surrounding environment, according to observations and interviews with residents.

Pak Nur's tofu factory has an impact on the environment in the form of air pollution from the liquid waste produced during tofu production, which can cause an unpleasant odor throughout the factory. The waste is immediately disposed of by throwing it into the river. Pak Nur's Tofu Factory has managed the impact of water pollution caused by manufacturing activities by educating the public that liquid waste pollution is not dangerous and does not have a significant impact on the environment.

Based on the findings of environmental analysis observations, Pak Nur's tofu factory unit is feasible to operate because it has managed the environmental impact caused to businesses in the surrounding environment by handling waste pollution due to the tofu business.

#### 4. CONCLUSION

Many conclusions about the continuity of the business at Pak Nur's tofu business can be formed based on the results of the analysis seen from the marketing, technical, social and environmental aspects, namely:

- a. The marketing component shows that Pak Nur's Tofu Business operations are highly developed when looking at sales growth from small to large.
- b. Development of technical features is possible after considering location variables, availability of raw materials, technological advances, and production methods.
- c. By looking at the community's supportive response and effective waste management, social and environmental elements show that Pak Nur's tofu business is feasible to develop.

#### 5. ACKNOWLEDGMENTS

Praise the author goes to Allah SWT because of His grace to complete this research. The author would like to thank Mr. Taufiq Abadi, M.M as a lecturer in the business feasibility study course and the owner of the Tahu Pak Nur business who has given his time and other parties that the author did not mention.

#### 6. REFERENCE

- Florentina Br Bangun, Cantika, Vira Yuniar, and Sri Wulandari Bugis. 2022. "Transformasi Manageria Journal of Islamic Education Management Analisis Studi Kelayakan Bisnis Pada Pengembangan UMKM Usaha Tahu Dan Tempe Di Desa Pondok Jeruk Ditinjau Dari Aspek Produksi, Aspek Pemasaran Dan Aspek Keuangan." *Islamic Education Management* 2 (2): 142–51. <https://doi.org/10.47476/manageria.v2i2.929>.
- Kalimah, Sri, Umi Nadhiroh, and Rosyidatul Malikah. 2019. "Analisis Studi Kelayakan Usaha Home Industry Pengolahan Dan Pengemasan Tahu Pada UD Djawa Mandiri." *STATERA: Jurnal Akuntansi Dan Keuangan* 1 (2): 54–64. <https://doi.org/10.33510/statera.2019.1.2.54-64>.
- Kurniawan, A. 2018. "Analisis Kelayakan Usaha Tahu Gemilang Di Karawang." *Jurnal Valtech* 1 (1): 193–99.
- Sa'id, Nur Ali, Amar Ma'ruf, and Delfitriani Delfitriani. 2020. "Analisis Kelayakan Usaha Produksi Tahu Sumedang (Studi Kasus Di Pabrik Tahu XY Kecamatan Conggeang)." *Jurnal Agroindustri Halal* 6 (1): 105–13. <https://doi.org/10.30997/jah.v6i1.2681>.
- Sari, Intan Permata. 2019. *Studi Kelayakan Bisnis Usaha Mikro Kecil Menengah (Ukm) Pembuatan Tahu Di Desa Lubuk Sahung Kecamatan Sukaraja Kabupaten Seluma Ditinjau Dari Perspektif Ekonomi Islam*.
- Rostwentivaivi, Vela, and Atia Fizriani. 2019. "Kelayakan Bisnis Dan Pemasaran Tahu Jojoh Di Kecamatan Karangpawitan Kabupaten Garut." *Jurnal Dedikasi Masyarakat* 3 (1): 59–67.
- Yuniar, Vira, Cantika Florentina Br Bangun, Sri Wulandari Bugis, and Suhairi Suhartini. 2022. "Analisis Studi Kelayakan Bisnis Pada Pengembangan UMKM Usaha Tahu Dan Tempe Di Desa Pondok Jeruk Ditinjau Dari Aspek Produksi, Aspek Pemasaran Dan Aspek Keuangan." *Transformasi Manageria: Journal of Islamic Education Management* 2 (2): 142–51. <https://doi.org/10.47467/manageria.v2i2.929>.

# SERBEST ZAMAN MOTİVASYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: GENÇLİK VE SPOR İL MÜDÜRLÜĞÜ ÇALIŞANLARI ÖRNEĞİ

## EVALUATION OF FREE TIME MOTIVATIONS: A CASE OF YOUTH AND SPORTS PROVINCIAL DIRECTORATE EMPLOYEES

**Doç. Dr. Meliha UZUN**

Şırnak Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

ORCID NO: 0000-0002-1691-3504

### ÖZET

Araştırmanın amacı, Şırnak Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü çalışanlarının serbest zaman motivasyonlarını bazı değişkenlere göre değerlendirmektir. Araştırmada veri toplama aracı olarak; “Kişisel Bilgi Formu” ile “Serbest Zaman Motivasyon Ölçeği (SZMÖ)” uygulanmıştır. Veriler SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın örneklem grubu Şırnak Gençlik ve Spor İl Müdürlüğünde görev yapan toplam 86’sı kadın ve 74’ü erkek olmak üzere toplam 160 kişiyi kapsamaktadır. Verilerin değerlendirilmesinde; frekans, aritmetik ortalama, standart sapma kullanılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin tespit edilmesinden sonra analizler gerekli testler ile yapılmıştır. Cinsiyet değişkenine göre katılımcıların serbest zaman motivasyon durumları incelendiğinde; dışsal düzenleyen alt boyutunda erkekler lehine; bilmek alt boyutunda kadınlar lehine; motivasyonsuzluk alt boyutunda ise erkekler lehine anlamlı bir fark meydana gelmiştir. Katılımcıların serbest zaman motivasyonları refah düzeyine göre incelendiğinde içe atım, özdeşim ve uyaran yaşama alt boyutlarındaki farkın anlamlı düzeyde seyrettiği tespit edilmiştir. Çalışmada, katılımcıların serbest zaman motivasyonları üzerinde cinsiyet, öğrenim durumu ve refah düzeyi gibi birçok demografik değişkenin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın medeni durum gibi unsurların serbest zaman motivasyon üzerinde bir etkiye sahip olmadığı görülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Motivasyon, serbest zaman, spor.

### ABSTRACT

The aim of the research is to evaluate the free time motivations of Şırnak Youth and Sports Provincial Directorate employees according to some variables. As a data collection tool in the research; “Personal Information Form” and “Leisure Time Motivation Scale (SZMI)” were applied. The data were analyzed using the SPSS program. The sample group of the research includes a total of 160 people, 86 of whom are women and 74 of whom are men, working in Şırnak Youth and Sports Provincial Directorate. In evaluating the data; frequency, arithmetic mean and standard deviation were used. After determining whether the data showed normal distribution, analyzes were carried out with the necessary tests. When the leisure motivation status of the participants is examined according to the gender variable; in favor of men in the external regulating sub-dimension; knowing in favor of women in the lower dimension; In the amotivation sub-dimension, there was a significant difference in favor of men. When the



participants' leisure motivations were examined according to their welfare level, it was determined that the difference in the sub-dimensions of introjection, identification and stimulus experience was significant. The study concluded that many demographic variables such as gender, education level and welfare level were effective on the participants' leisure motivation. On the other hand, factors such as marital status do not appear to have an effect on leisure motivation.

**Key words:** Motivation, free time, sports.

## **GİRİŞ**

Bireyleri aktive eden ve davranışlarının yönlerini belirlemesine ilaveten onların ümitleri, inançları, korkuları, duygu-düşünceleri yani kısacası gereksinim ve arzuları motivasyon olarak ifade edilmektedir (Örücü ve Kanbur, 2008). Serbest zaman aktiviteleri bireye faydalar sağlamanın yanı sıra toplumsal yönden de onlara katkıda bulunmaktadır. Fiziksel sağlığın geliştirilmesi, ruhsal sağlığın güçlendirilmesi, sosyal etkileşimin artırılması, kişisel yeteneklerinin geliştirilmesi bağlamında önemli rol üstlenmektedir. Aynı zamanda iş verimini artırmakta ve buna paralel olarak çalışma ortamındaki başarısını önemli yere taşımaktadır. Serbest zaman etkinlikleri ile birlikte bireyler kendilerini mutlu hissetmekte ve entelektüel yaşamlarını da geliştirmektedirler. Öz güven kazandırması, bireyin saygınlığını arttırması, kişinin kendini keşfetmesi ve geliştirmesinde katkıda bulunması yönüyle kişi üzerinde yarattığı önemli etkilerden bazıları olarak söylenebilmektedir (Kara ve ark., 2011). Bu bilgiler ışığında araştırmanın amacı; Şırnak Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü çalışanlarının serbest zaman motivasyonlarını bazı değişkenlere göre değerlendirmektir.

## **YÖNTEM**

### **Çalışma Grubu**

Araştırmanın örneklemini Şırnak Gençlik ve Spor İl Müdürlüğünde görev yapan toplam 160 kişiden (86 kadın-74 erkek) oluşmaktadır.

### **Veri Toplama Aracı**

Katılımcılara “Kişisel Tanıtım Formu” ile “Serbest Zaman Motivasyon Ölçeği (SZMÖ)” uygulanmıştır.

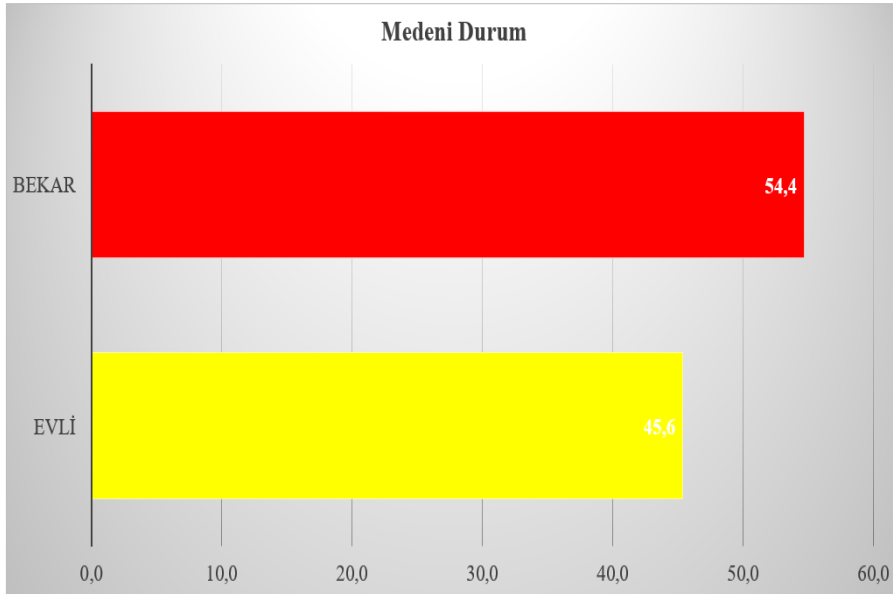
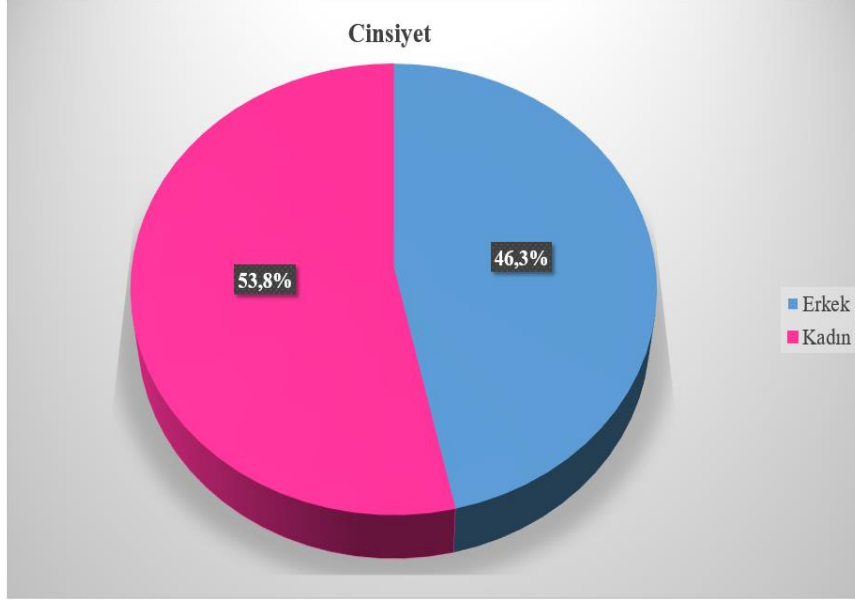
### ***Serbest Zaman Motivasyon Ölçeği***

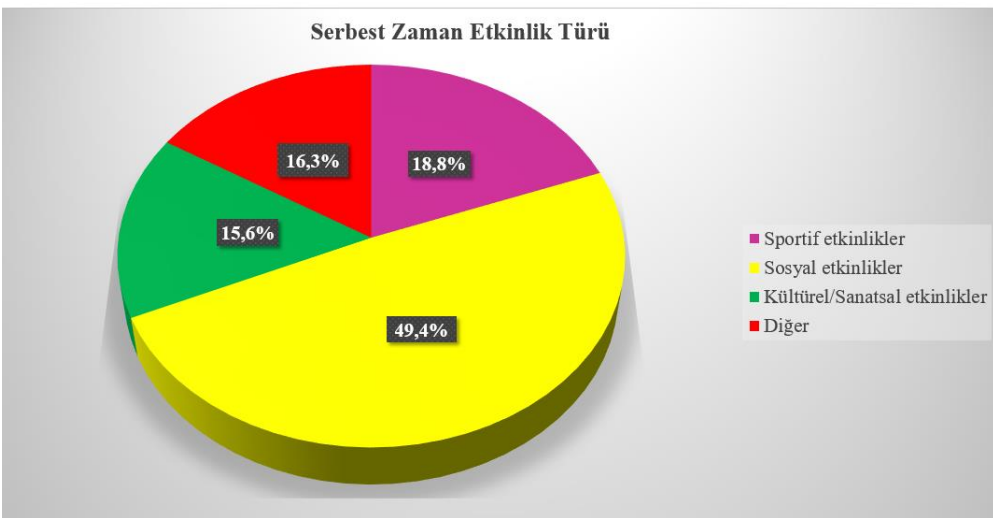
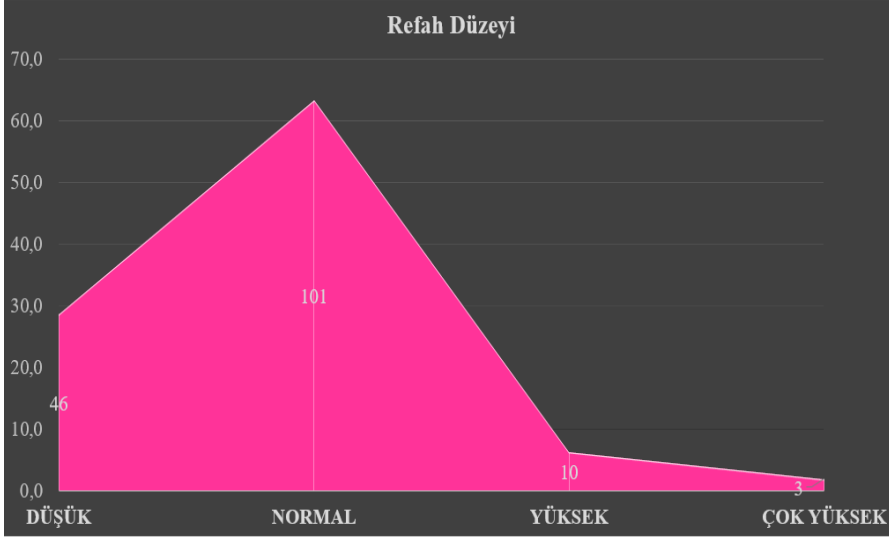
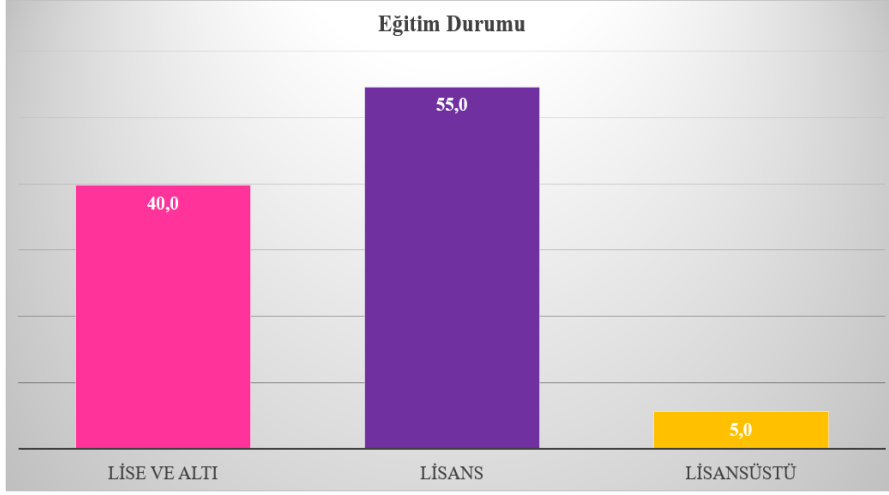
Pelletier ve arkadaşları (1989) tarafından geliştirilmiş ve Güngörmüş (2012) tarafından Türk Kültürüne uyarlanmıştır. Ölçek, katılımcıları rekreasyon aktivitesine katılıma motive edebilecek ve onların motivasyonlarını etkileyebilecek yöndeki faktörleri içeren “bilmek” (içsel motivasyon), “başarmak” (içsel motivasyon), “uyaran yaşama” (içsel motivasyon), “içe atım” (dışsal motivasyon), “özdeşim” (dışsal motivasyon), “dışsal düzenleyen” (dışsal motivasyon) ve “motivasyonsuzluk” gibi 7 alt boyut ve toplam 28 maddeden oluşmaktadır. Her bir alt boyutun toplam dört maddesi vardır.

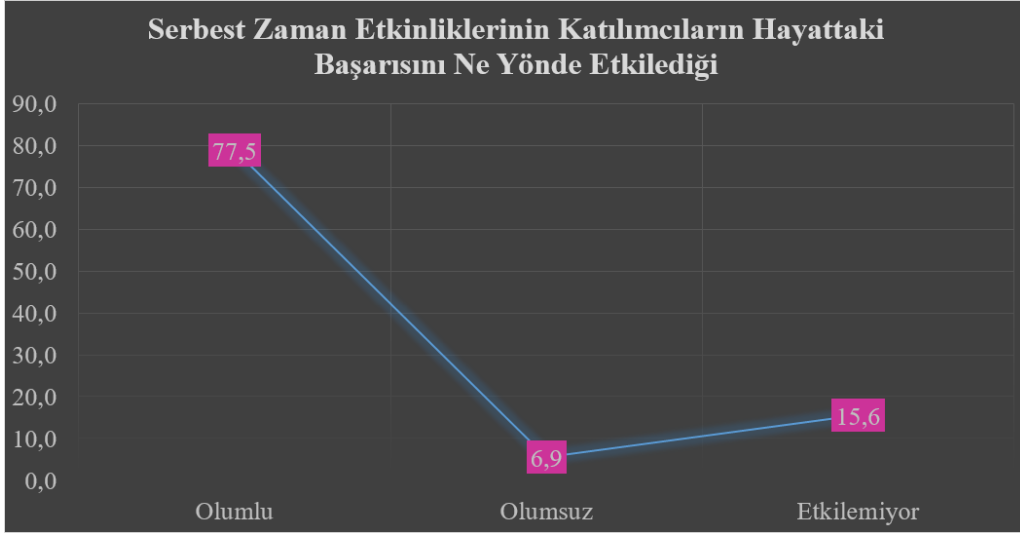
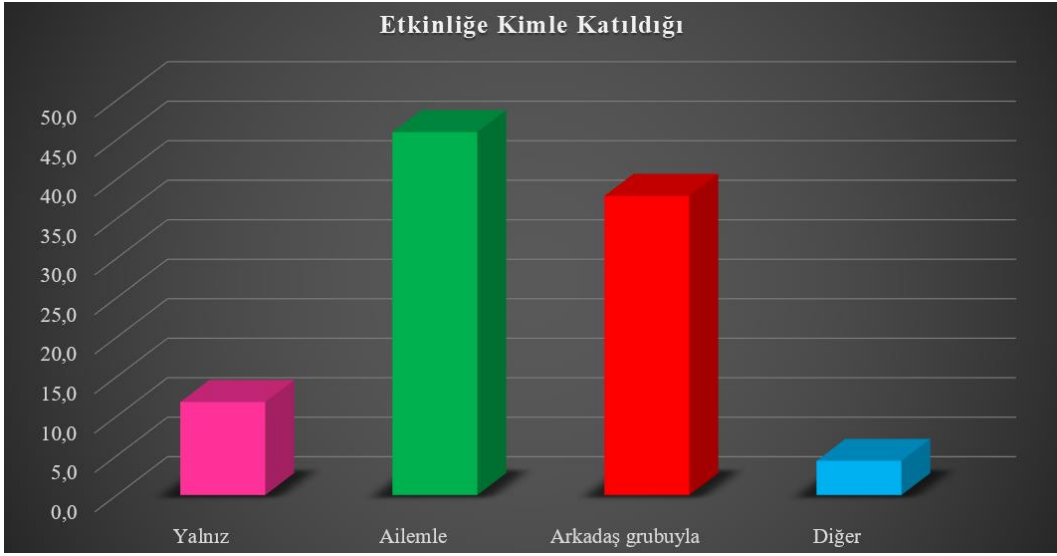
## Verilerin Analizi

Yüzde (%) ve frekans (f) analizleri, t testi ve ANOVA kullanılarak analizler yapılmıştır. Farklılığın tespitinde Tukey post-hoc testi kullanılmıştır.

## BULGULAR







**Tablo 1.** Cinsiyet Değişkenine Göre Serbest Zaman Motivasyon Ölçeği Alt Boyutlarının İncelenmesi

	Cinsiyet	N	Ort.	SS	t	p
Dışsal düzenleyen	Erkek	74	2,8243	,98684	3,746	,000*
	Kadın	86	2,2791	,85442		
Başarmak	Erkek	74	3,5912	,74665	,348	,729
	Kadın	86	3,5494	,76775		
Bilmek	Erkek	74	3,6014	,77848	-2,217	,028*
	Kadın	86	3,8663	,73133		
Uyaran yaşama	Erkek	74	3,5439	,78006	-,118	,907
	Kadın	86	3,5581	,74722		
Motivasyonsuzluk	Erkek	74	2,7905	,99659	3,913	,000*
	Kadın	86	2,2035	,90058		
Özdeşim	Erkek	74	3,6723	,72021	-1,597	,112
	Kadın	86	3,8634	,78277		
İçe atım	Erkek	74	3,4730	,72335	-1,203	,231
	Kadın	86	3,6047	,66029		

\* $p < 0,05$

**Tablo 2.** Medeni Duruma Göre Serbest Zaman Motivasyon Ölçeği Alt Boyutlarının İncelenmesi

	Medeni Durum	N	Ort.	SS	t	p
Dışsal düzenleyen	Evli	73	2,5103	,96325	-,254	,800
	Bekar	87	2,5489	,95299		
Başarmak	Evli	73	3,6062	,75452	,572	,568
	Bekar	87	3,5374	,76013		
Bilmek	Evli	73	3,7637	,77043	,302	,763
	Bekar	87	3,7270	,76023		
Uyaran yaşama	Evli	73	3,5445	,74692	-,107	,915
	Bekar	87	3,5575	,77544		
Motivasyonsuzluk	Evli	73	2,6370	,98429	1,916	,057
	Bekar	87	2,3391	,97571		
Özdeşim	Evli	73	3,7705	,71777	-,068	,946
	Bekar	87	3,7787	,79463		
İçe atım	Evli	73	3,5651	,67575	,356	,722
	Bekar	87	3,5259	,70714		

$p > 0,05$

**Tablo 3.** Eğitim Durumuna Göre Serbest Zaman Motivasyon Ölçeği Alt Boyutlarının İncelenmesi

		N	Ort.	SS	F	p	Fark
<b>Dışsal düzenleyen</b>	Lise ve altı	64	2,8086	,92017	5,124	<b>,007*</b>	Lise altı > lisans
	Lisans	88	2,3210	,96337			
	Lisansüstü	8	2,6250	,53452			
<b>Başarmak</b>	Lise ve altı	64	3,5430	,81352	,195	,823	
	Lisans	88	3,5739	,71233			
	Lisansüstü	8	3,7188	,82848			
<b>Bilmek</b>	Lise ve altı	64	3,7266	,76858	,303	,739	
	Lisans	88	3,7727	,76154			
	Lisansüstü	8	3,5625	,79899			
<b>Uyaran yaşama</b>	Lise ve altı	64	3,5391	,85938	,191	,827	
	Lisans	88	3,5739	,68665			
	Lisansüstü	8	3,4063	,76692			
<b>Motivasyonsuzluk</b>	Lise ve altı	64	2,7578	1,03890	4,794	<b>,010*</b>	Lise altı > lisans
	Lisans	88	2,2670	,90956			
	Lisansüstü	8	2,5000	,94491			
<b>Özdeşim</b>	Lise ve altı	64	3,7422	,77148	,189	,828	
	Lisans	88	3,8068	,74926			
	Lisansüstü	8	3,6875	,83184			
<b>İçe atım</b>	Lise ve altı	64	3,5742	,67800	,196	,822	
	Lisans	88	3,5142	,70442			
	Lisansüstü	8	3,6250	,71962			

\* $p < 0,05$

**Tablo 4.** Refah Düzeyine Göre Serbest Zaman Motivasyon Ölçeği Alt Boyutlarının İncelenmesi

		N	Ort.	SS	F	p	Fark
<b>Dışsal düzenleyen</b>	Düşük	46	2,5000	1,12670	,363	,780	
	Normal	101	2,5124	,90993			
	Yüksek	10	2,7500	,65617			
	Çok yüksek	3	2,9167	,28868			
<b>Başarmak</b>	Düşük	46	3,6522	,74625	2,111	,101	
	Normal	101	3,5916	,75723			
	Yüksek	10	3,1750	,68769			
	Çok yüksek	3	2,8333	,57735			
<b>Bilmek</b>	Düşük	46	3,8533	,80722	2,351	,075	
	Normal	101	3,7599	,74743			
	Yüksek	10	3,2250	,57070			
	Çok yüksek	3	3,2500	,43301			
<b>Uyaran yaşama</b>	Düşük	46	3,7011	,75575	3,506	<b>,017*</b>	Düşük > normal > çok yüksek
	Normal	101	3,5470	,75805			
	Yüksek	10	3,2500	,51370			
	Çok yüksek	3	2,4167	,52042			
<b>Motivasyonsuzluk</b>	Düşük	46	2,2065	,94178	2,227	,087	
	Normal	101	2,5396	1,02636			
	Yüksek	10	2,9000	,59161			
	Çok yüksek	3	3,0000	,43301			
<b>Özdeşim</b>	Düşük	46	3,8804	,80059	3,349	<b>,021*</b>	Düşük > normal > çok yüksek
	Normal	101	3,7995	,73401			
	Yüksek	10	3,3500	,55528			
	Çok yüksek	3	2,7500	,43301			
<b>İçe atım</b>	Düşük	46	3,5109	,79923	3,507	<b>,017*</b>	Normal > çok yüksek
	Normal	101	3,6262	,61809			
	Yüksek	10	3,1250	,56826			
	Çok yüksek	3	2,6667	,80364			

\* $p < 0,05$

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bulgular ışığında cinsiyet değişkenine göre katılımcıların serbest zaman motivasyon durumları incelendiğinde; dışsal düzenleyen alt boyutunda erkekler lehine; bilmek alt boyutunda kadınlar lehine; motivasyonsuzluk alt boyutunda ise erkekler lehine anlamlı bir fark saptanmıştır. Yerlisu ve arkadaşları (2012) yapmış oldukları araştırmada cinsiyete göre bazı alt boyutlarda (“motivasyonsuzluk”, “özdeşim” ve “bilmek”) anlamlı fark tespit etmişlerdir. Fortier ve arkadaşları (1995) tarafından yapılan araştırmada motivasyonsuzluk ve başarmak alt boyutlarında kadınların daha düşük puanlara sahip olduğu belirlenmiştir. Yine Mutlu ve arkadaşları (2011) tarafından yapılan araştırmada da serbest zaman motivasyonunun kadınların erkeklere oranla erkeklerin motivasyonsuzluk ortalamalarının daha düşük; erkeklerin ise kadınlara göre bilmek ve başarmak alt ölçeklerinden daha düşük skorlar aldığı belirlenmiştir. Lu ve Hu (2005) ile Çakır (2017) araştırmalarında cinsiyete göre bir fark olmadığını belirtmişlerdir.

Katılımcıların serbest zaman motivasyonları medeni duruma göre incelendiğinde alt boyutlardaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Knowles (2002) yaptığı araştırmada evlenmeden önce çiftlerin serbest zamanlarının daha çok olduğunu belirtmiş ve bu bağlamda bireysel açıdan doyum yaşadıklarını saptamıştır.

Katılımcıların eğitim durumlarına göre serbest zaman motivasyonları incelendiğinde; alt boyutlardaki fark istatistiksel açıdan anlamlıdır. Bu farklar dışsal düzenleyen ve motivasyonsuzluk boyutlarında belirlenmiştir. Tarcan (2019) araştırmasında “içe atım” alt boyutunda “lise” ve “lisans” eğitim seviyesine sahip olan katılımcıların puanlarının, “lisansüstü” eğitim seviyesine sahip olanlara oranla daha düşük olduğunu tespit etmiştir.

Katılımcıların serbest zaman motivasyonları refah düzeyine göre incelendiğinde içe atım, özdeşim ve uyaran yaşama alt boyutlarındaki farkın anlamlı düzeyde seyrettiği tespit edilmiştir. Tarcan (2019)’ın araştırmasında, farklı refah düzeyinin serbest zaman motivasyonu üzerinde bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir.

Çalışmada, katılımcıların serbest zaman motivasyonları üzerinde cinsiyet, öğrenim durumu ve refah düzeyi gibi birçok demografik değişkenin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın medeni durum gibi unsurların serbest zaman motivasyon üzerinde bir etkiye sahip olmadığı görülmektedir. Serbest zaman kavramı toplumsal açıdan her yaş kesimine hitap eden aktiviteleri barındırmakta ve bireylere katkı sağlayarak yaşam kalitesini artırmaktadır. Bu bağlamda rekreatif olarak aktif katılımı sağlayacak çeşitli faaliyetler yapılarak motivasyonel yönden bireylerin desteklenmesi sağlanmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Çakır, V.O. (2017). Üniversite öğrencilerin serbest zaman doyum düzeyleri ile serbest zaman yönetimleri arasındaki ilişki. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 2(3), 17- 27.
- Fortier MS, Vallerand RJ, Guay F. (1995): Academic motivation and school performance: Toward a structural model. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 257-274.
- Güngörmüş, H. A. (2012). The Study of Validity and Reliability of Turkish Version of Leisure Motivation Scale. *Energy Education Science And Technology Part B Social and Educational Studies*, 4(3), 1209-1216.

- Kara, A., İzci, E. ve Murathan, F. (2011). Beden Eğitimi Öğretmenlerinin Serbest Zamanlarını Değerlendirme Alışkanlıkları ve Öğrenmeye İlişkin Tutumları. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 6(1), 958-987.
- Knowles, S.J. (2002). Marital satisfaction, shared leisure, and leisure satisfaction in married couples with adolescents. Master's thesis. Oklahoma Christian University Bachelor of Science, UK.
- Lu, L., & Hu, C. (2005). Personality, Leisure Experiences And Happiness. *Journal of Happiness Studies*, 6, 325- 342.
- Mutlu, İ., Yılmaz, B., Güngörmüş, H. A., Sevindi, T., & Gürbüz, B. (2011). Bireyleri rekreasyonel amaçlı egzersize motive eden faktörlerin çeşitli değişkenlere göre karşılaştırılması. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2012, X(2) 53-59
- Örücü, E., & Kanbur, A. (2008). An Empirical Study for Determining the Affects of Organizational-Managerial Motivation Practices on the Performance and Productivity of the Workers: Example of Service and Industry Company. *J. Manag. Econ*, 15(1), 85-97.
- Pelletier, L. G., Blais, M. R., Brière, N. M., & Vallerand, R. J. (1989). Construction et Validation de l'échelle de Motivation en Éducation (EME). *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue Canadienne Des Sciences Du Comportement*, 21(3), 323-349. <https://doi.org/10.1037/h0079855>
- Tarcan, S. (2019). *Yelken ve rüzgar sörfü yapan bireylerin serbest zaman motivasyonu ve heyecan arayışları* (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Yerlisu, L. T., Ağyar, E., & Bahadır, Z. (2012). Yaşam tatmini, serbest zaman motivasyonu, serbest zaman katılımı: Beden eğitimi ve spor öğretmenleri üzerine bir inceleme (Kayseri ili örneği). *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(2), 53-59.



## **SHARIA PENSION FUNDS**

### **Isepputri**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman  
Wahid Pekalongan Indonesia  
ORCID: 0000-0002-0826-3898

### **Nurul Karimah**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman  
Wahid Pekalongan Indonesia  
ORCID : 0000-0002-3226-8074

### **Riska Dwi Amalia**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman  
Wahid Pekalongan Indonesia  
ORCID : 0000-0001-6106-310X

### **Annisa Shofiana**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman  
Wahid Pekalongan Indonesia  
ORCID : 0000-0003-1672-0371

### **Ade Gunawan**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman  
Wahid Pekalongan Indonesia  
ORCID : 0000-0001-8479-0641

### **Muhammad Taufiq Abadi**

Faculty of Economics and Islamic Business, State Islamic University K.H. Abdurrahman  
Wahid Pekalongan Indonesia  
ORCID : 0000-0001-9705-7756

## ***ABSTRACT***

Pension funds are one of the non-bank financial institutions in Indonesia which have activities to provide welfare guarantees to the community, both for retirement purposes and due to accidents. The aim of this research is to find out the history of pension funds, their functions and be able to explain the legal entity and applicable laws and regulations regarding sharia pension funds. The research method used by the author is the literature study method. The library study method is a data collection method that is directed at searching for data and information through documents, both written documents, photographs, drawings and electronic documents that can support the writing process. In this research, searching for information can be obtained in various media, such as books, journals and articles. The results of this research are that the author is able to explain sharia pension funds and is able to provide an example of a relevant sharia pension fund institution, namely DPLK Muamalat. **Keywords:** Sharia Insurance, History, Manaje Risk.

**Keywords:** Sharia pension funds, guarantees, institutions

## **INTRODUCTION**

In this modern era, financial planning for retirement has become one of the most important aspects of every individual's life. The welfare of life in old age is something that everyone desires. Currently, work is something that everyone must have, where work is a means of meeting life's needs. Human needs are unlimited, which if you are not working the needs will continue. Sufficient needs are everyone's dream. The existence of welfare guarantees for the community, both workers and the wider community, makes it possible to minimize risks in the future, which causes them to be unable to work (Fatkhullah et. al., 2022: 856-67). These risks have an impact on the lives of workers and their families. Therefore, other alternatives are needed so as not to have an impact on their survival.

Pension funds are a vital tool in ensuring financial well-being in retirement, and more and more people are turning to pension solutions that comply with the principles of Islamic finance. This approach is known as "sharia pension" or "sharia-based pension." An Islamic pension fund is a financial instrument designed to meet one's retirement needs by following Shariah principles in investment and fund management. These principles prohibit elements of *riba* (interest), excessive speculation, investment in businesses prohibited in Islam (such as alcohol or gambling), and promote transparency and fairness in investments.

An Islamic pension fund aims to provide financial protection in retirement while ensuring that all activities are finances associated with these funds in accordance with Islamic ethics. The importance of Islamic pension funds also lies in the underlying concept of risk sharing. Under this system, pension fund participants share investment and financial risks, which is in accordance with Shariah principles of fairness. This allows individuals to prepare for their retirement without involving elements that are considered unethical in Islam. In this study, we will explore more about Islamic pension funds, including their underlying principles, ways of managing them, as well as their impact on the financial well-being of individuals who opt for this approach. With a deeper understanding of Islamic pension funds, we can take wise steps in planning for a secure retirement, in accordance with our values and principles.

## **RESEARCH METHODS**

Sharia pension funds are periodic contributions from individuals who are employees of a company in connection with a pension plan and pay them to retired employees or their heirs who adhere to sharia principles. The type of research carried out is qualitative research by describing data in the form of words, schemes, images and a series of sentences (Sugiyono, 2013). The method used in this research is library research, namely a method of collecting data by understanding and studying theories from various literature related to the research. There are four stages of library study in research, namely preparing the necessary equipment, preparing a working bibliography, organizing time and reading or recording research material (According to Zed, 2004). The data collection uses the method of searching for sources and constructing them from various sources, for example books, journals, research, legal books, *fiqh siyasah* books, *maqasid sharia* books, Islamic law encyclopedias, Islamic law journals, language dictionaries and legal dictionaries, and other bibliographic sources.

The data has been collected, the next step is data analysis. In analyzing the data studied using normative analysis methods. This means that the author tries to describe the laws relating to pension funds for leaders and members of high-ranking state officials, then analyzes them conceptually based on the normative provisions of Islamic law contained in the Al-Quran and hadith. In qualitative research, researchers carry out research activities objectively regarding the subjective reality being studied. In this case, subjectivity applies

to the reality being studied, in the sense that the reality is seen from the point of view of those being studied. This qualitative research is more concerned with the accuracy and adequacy of data. The emphasis in qualitative is data validity, namely the correspondence between what is recorded as data and what actually happens in the setting studied. research that aims to understand the phenomena experienced by research subjects, for example behavior, perception, motivation, action, holistically, and by means of descriptions in the form of words and language, in a special natural context and by utilizing various natural methods. The main aim of qualitative research is to understand social phenomena or symptoms by focusing more on a complete description of the phenomenon being studied rather than breaking it down into interrelated variables (according to Spradley). The phenomenon in this research is to examine in more depth the understanding of sharia pension funds, the history of the establishment of sharia pension funds, the purpose of sharia pension funds for users of sharia pension fund programs, and the legal basis for sharia pension fund provisions that apply in Indonesia.

## **RESULTS AND DISCUSSION**

### **A. Definition of Shari'ah Pension Fund**

Pension funds are one of the non-bank financial institutions in Indonesia that have activities to provide welfare guarantees to the community both for retirement and accidental interests (Yunawati 2017).(Dapersi), n.d.)

Pension funds can be run by various entities, such as individual companies or social institutions that employ employees. Bodies responsible for running pension products are obliged to run pension programs and provide benefits to their participants. Pension funds are one of the constant participation of employees and employers. The funds are collected by a management institution to be given back to their heirs. Pension funds can be established by companies, social institutions, or individuals who employ employees. This pension fund is collected through workers' contributions and managed by a certain institution. Pension funds aim to provide welfare to employees and provide promised retirement benefits (Law No. 11 of 1992 concerning Pension Funds). (Erni, 2017)

In its implementation, the pension fund has three types of programs as stated in Law No. 11 of 1992, namely the Defined Contribution Plan, the Defined Benefit Plan and the Profit Sharing Pension Plan (Johari 2016). Pension funds are periodic contributions from individuals, employees and employers in connection with retirement plans and pay them to the heirs of individuals who retire (Yuliani, 2017: 221-40). Meanwhile, sharia pension funds are funds that are managed and run according to sharia principles. In accordance with the 2013 MUI fatwa No. 88 DSN-MUI / XIII / 2013 concerning general guidelines for organizing and sharia pensions, and the pension fatwa stipulates that retirement is accelerated by employees who have reached 10 years before normal retirement age or due to disability (Erni, 2017).

The definition according to the agreement means that the pension can be given when the employee has entered retirement age or there are other reasons so that he gets the right to get a pension fund. However, with a good pension fund managed by an institution, every month or time he will continue to be able to get a pension or at least a severance payment that will help him to be able to use it or to invest it in places that have profitable value. Profitable means investing in places where the financial value will continue to increase(Pensiun, 2023).

Broadly speaking, the purpose of pension funds is to maintain the continuity of income in old age, that is, when the person concerned is no longer able to work. This is

very good and can create welfare for those concerned. Based on this, it is clear that pension funds are not contrary to the provisions of Islamic law. Thus to achieve it requires cooperation and mutual assistance as mentioned in the Qur'an surah al- Maidah (5): 2:

"Help each other in goodness and piety and do not help each other in sin and enmity." And based on the hadith of the prophet SAW: "No one eats a better food than that which he eats from the labor of his hands, and indeed Allah's Prophet David ate from the produce of his food." (HR. Bukhari).

The Capital Market and Financial Institutions Supervisory Agency (Bapepam-LK) has required all pension fund institutions to compile as well as guidelines and governance of pension funds since January 1, 2008. The decision is outlined in the chairman's decision number KEP- 136 / BL / 2008 with the aim of encouraging the preparation of good governance guidelines in the pension fund environment as well as providing guidance to founders, employers, administrators, and pension fund supervisors. The pension fund governance guidelines are expected to be prepared based on the rules that include transparency, accountability, responsibility, independence, and equality and fairness (Lampung, 2022).

There is also Law No. 40/2004 on the National Social Security system which was published in 2004. In the Act, efforts to create welfare (eradicate poverty) are pursued by creating a sense of security for every Indonesian citizen, from birth to grave, in the form of social protection programs in the fields of health, work accidents, old age, retirement, and death. The existence of the law on pension funds is a form of government concern for the welfare of its people (Erni, 2017).

## **B. History of Sharia Pension Fund**

The history of Islamic pension funds in Indonesia can be traced back to 1990 with the establishment of the Jakarta Islamic Hospital Pension Fund (DAPERSI). DAPERSI was initially in the form of Old Age Assistance (BHT) pioneered by dr. H. Kusnadi, H. Fahmy Chatib, H. Sutrisno Muhdam, dr. H. Sanoesi Tambunan, and H. Soemaryono Rahardjo 3 . In 1992, DAPERSI was officially established with the support of the Jakarta Islamic Hospital Foundation Board of Directors and the Jakarta Islamic Hospital Board of Directors ((Dapersi), n.d.)

The first sharia pension fund authorized by the Financial Services Authority (OJK) was the Muamalat Sharia Financial Institution Pension Fund (DPLK) in 2017 . In the same year, the sale of sharia investment packages from DPLK Mandiri was also authorized. The following year, OJK authorized the sale of sharia investment packages from DPLK BNI and the Jakarta Islamic Hospital Sharia Pension Fund (OJK, 2021).

Prior to the existence of sharia pension funds, pension funds in Indonesia had been recognized since 1957 when the government established the Civil Servants Pension Fund Foundation (YDPPNS). However, conventional and sharia pension funds have differences in terms of the contracts used, the rights and obligations of the parties involved, and their operational management (Lampung, 2023).

Factually, in Indonesia in 1995 there was only one pension fund that established the shari'ah principle, namely the shari'ah pension fund issued by PT Principal Indonesia. The pattern is almost the same as the savings pattern. Over time, the investment map that utilizes pension funds as development capital depends on the banking intermediation function. Pension fund managers began to look for and study other than deposit returns that

provide satisfactory results. At the end of 2002, bonds began to be looked at since the government issued Government Securities (SUN). At the end of 2006, Islamic financial institutions developed, with 23 units of Islamic Banks and 105 Islamic BPRs. Through its policies and acceleration, Bank Indonesia market share of Islamic banks in 2008 amounted to 5%. With the growth of these financial institutions, it will trigger the development of Islamic pension funds (Pensiun, 2023).

While in 1997 there were already companies that managed sharia pension funds, including Bank Muamalat Indonesia (BMI), Manulife (Indonesian Principal) and Alianz. Bank Muamalat Indonesia Tbk. as the founder of the Muamalat Financial Institution Pension Fund (DPLK) is a company engaged in banking with management based on Islamic Sharia. Since its operation in 1992 Bank Muamalat has shown an ever-increasing performance, both in terms of increasing assets and expanding the network.<sup>70</sup> Bank Muamalat Indonesia is a bank that operates in accordance with the principles of Islamic sharia, which does not use interest devices, but a profit-sharing system. Bank Muamalat Indonesia avoids the interest device because there are still very many Muslims who believe that the procedure for its use is feared to contain elements of usury. Muamalat Financial Institution Pension Fund (DPLK) is the organizer of the Fixed Contribution Pension Program (PPIP) established by Bank Muamalat Indonesia, Tbk. and authorized based on the Minister of Finance Decree No. KEP.485/KM/1997, dated October 10, 1997. Through the support of the largest Bank Muamalat network throughout Indonesia, DPLK is ready to provide services at every BMI outlet for registration, deposits, and payment of retirement benefits in the future. From the history of Shariah pension funds above, it is very likely that Shariah pension funds can develop widely in Indonesia. People who are loyal to Islam will definitely choose a Shariah-based pension fund. Because seeing from the bank that manages it also uses interest but uses profit sharing (Erni, 2017).

### **C. Functions and Objectives of Sharia Pension Fund**

After the issuance of Law No. 11 of 1992 concerning Pension Funds, currently almost all companies hold Pension Fund programs for their employees. Employee pension programs are managed by the employees themselves or through third parties (institutions). The main objective of these laws are to define the rights of participants, establish regulatory requirements that ensure the timely receipt of pension benefits, ensure that pension benefits are used as a sustainable source of income, provide appropriate arrangements for pension funds, and encourage the mobilization of savings in the form of long-term pension funds, and to prevent funds from being retained and used by employers for potentially risky and unsound investments (Saefuloh, dkk. 2015).

According to Prof. Dr. Abdul Ghafur Anshari, pension programs have objectives that can be seen from an economic perspective and a social perspective. In terms of the economy of the pension program. From an economic point of view, the pension program is a form of company effort to improve and develop its company by attracting or retaining potential, intelligent, skilled, and productive employees. By becoming a participant in the pension program, it is hoped that employees will feel safe when they reach retirement age so that employees can hold loyalty and be highly dedicated to the company (Mardani, 2015).

Meanwhile, from a social perspective, the pension program is a form of corporate social responsibility to employees when they are no longer able to work and responsibility to the employee's family if the employee dies. By becoming a participant in the pension program, employees will feel safe because employees will continue to earn income at retirement age so they no longer need to worry about how to earn income for the future.

This means that employees get additional compensation even though it can only be enjoyed when they enter retirement age / stop working (Mardani, 2015).

The purpose of organizing and receiving pension funds can be seen from the parties involved. If only 2 parties are involved, it means the employer (company) and the employee himself. Meanwhile, if there are 3 parties, meaning that it involves the employer (company), employees, and pension fund managers where each party has its own objectives (Ansori, 2015).

For the employer (company) as the organizer of the pension fund for its employees has the following objectives: (Putri Cahyono dan Yazid 2022)

1. As a form of appreciation for the dedication of its employees
2. So that employees can still enjoy the results of working in their company when they retire.
3. Provides a sense of security in terms of bitniah that can reduce employee turnover
4. Increased employee motivation in performing their duties
5. Improve the company's image in the eyes of the community and government.

For employees as pension recipients, the benefits obtained from the existence of pension funds are: (Soemitra, 2009)

1. Employees have a sense of security for the future because they continue to earn income even though they have entered retirement.
2. Better compensation, Participants get additional compensation even though it can only be enjoyed when they have entered retirement / stop working.

Then for pension fund management institutions, the objectives of organizing pension funds include: (Ansori, 2015)

1. Make investments with the pension fund funds it manages in order to obtain profits
2. A form of contribution to government programs.

Where the conditions set by the employer have been fulfilled and/or agreed upon in a manner that is not unlawful. Sharia and laws and regulations, then participant contributions and / or grants from employers managed by sharia pension funds along with investment returns, belong to participants. In addition, the transfer of pension benefits must be supported by a sharia contract and must not conflict with the applicable laws and regulations. (Soemitra, 2009)

The functions of the pension fund program for participants are as follows:

1. Insurance, through pension funds, can provide insurance money at a shared expense to participants who die or are disabled before reaching retirement age (Darmawan dan Iqbal Fasa 2020).
2. Savings, carried out for and on behalf of the participants themselves through the collection of participant and employer contributions. Contributions paid by employees can be named as savings for each participant (Norman & Pahlawati, 2021).
3. Pension, the collection of contributions of all participants, employers and the results of its management will be paid in the form of pension benefits from the first month after the achievement of retirement age for the lifetime of participants and widows or widowers of participants (Soemitra, 2009).

#### **D. Business Activity Legal Entity/Law Regulation**

The main activity of a pension fund institution is to collect or collect a fund from contributions deducted from the income of a company's employees. Employee funds managed and developed by the pension fund will be paid back in the form of pensions after a certain period of time, according to the agreement between the fund provider and the fund manager. Or the contributions are then reinvested in various business activities that are considered the most profitable.

A legal entity with a management, operational activities such as human resources, offices, and third parties whose wealth is separate from the founder or can be called a pension fund. This pension fund manages and collects funds to fulfill the payment of retirement benefits for pension programs. And it has been stipulated in the Law on Pension Funds which is the legal basis for the establishment of Pension Funds and the implementation of pension programs containing the following main principles:

1. The principle of separation of the assets of the Pension Fund from the assets of the founding legal entity. This principle is supported by the existence of a separate legal entity for the Pension Fund, and is administered and managed based on the provisions of the Law. Based on this principle, the wealth of the Pension Fund, which is mainly sourced from contributions, is protected from unwanted things that can happen to the founder.
2. The principle of organization in the funding system. With this principle, the implementation of pension programs, both for employees and for self-employed workers, must be carried out by accumulating funds that are managed separately from the founder's assets, so that they are sufficient to meet the payment of participants' rights. Therefore, under this Law, the establishment of reserves within the company to finance the payment of employee pension benefits is not permitted.
3. The principle of supervisory guidance. In accordance with its purpose, the use of the Pension Fund's assets must be avoided from interests that may result in not achieving the main purpose of fund accumulation, namely to fulfill the payment of participants' rights. In its implementation, guidance and supervision over the investment of Pension Fund assets.
4. The principle of postponement of benefits. The collection of funds in the implementation of the pension program is intended to fulfill the payment of rights. Participants who have retired, so that the continuity of their income is maintained. In line with this, the principle of postponement of benefits applies, which requires that payment of participant rights can only be made after the participant retires, with payments made periodically.
5. The principle of freedom to establish or not to establish a Pension Fund. Based on this principle, the decision to establish a Pension Fund is an initiative of the employer to promise retirement benefits to its employees, which carries funding consequences. As such, the initiative must be based on the financial capacity of the employer. The main point that must always be considered is that the decision to promise pension benefits is a commitment that carries financial consequences, even when the Pension Fund is forced to be dissolved. Through the principles contained in the Law on Pension Funds, an attempt is made to provide an institutional system that enables every member of the community, either in groups or individually, to plan and prepare for the arrival of old age or for his family in the event of an inevitable event either due to death or disability, by forming or participating in a Pension Fund.

In essence, company activities are a joint effort between employers and employees, to increase company growth as well as the welfare of employees and the wider community. This is in line with the company's obligation to pay attention to improving employee

welfare in accordance with the increase in the company's ability and progress. Therefore, although this Law adheres to the principle of freedom to establish or not establish a Pension Fund, but in order to increase employee productivity which in turn can increase the welfare of employees. Welfare of employees, the wider community, and at the same time increasing public savings, employers who are able are expected to establish a Pension Fund in their company, become founding partners of an existing Pension Fund, or include their employees in the Financial Institution Pension Fund (Suparyanto dan Rosad (2015, 2020).

#### **E. Muamalat Financial Institution Pension Fund (DPLK Muamalat)**

Muamalat Financial Institution Pension Fund (DPLK), is a legal entity established by PT Bank Muamalat Indonesia Tbk. on September 12, 1997 and authorized under the Decree of the Minister of Finance Number Kep-485/KM.17/1997 dated October 10, 1997. The pension program implemented is the Defined Contribution Pension Program (PPIP).

DPLK Muamalat offers ease of future financial planning for employees and self-employed workers and the management of customer funds is carried out professionally as a long-term investment in the form of a customer's personal account. So, whatever the customer's profession, they can get guaranteed income continuity during retirement later if they have become DPLK Muamalat participants. Various choices of retirement age, sharia management, various investment packages with competitive development results, flexible, wide network and 24-hour access are advantageous factors for customers to prepare their retirement early in DPLK Muamalat.

The advantages for companies that include their employees as DPLK participants include not being taxed (Pph 25), as a means to prepare severance pay / pension funds for their employees (in accordance with Law Number 13 of 2003 concerning employment) and can report to the Ministry of Finance as an agency that has organized pension funds (Mulyani, 2015).

One of DPLK Muamalat's products is the Muamalat Planned Retirement for Severance (PPTM) program which is designed for employers to fund their post-employment benefit obligations. The program offers investment options with different risk profiles, returns and tax implications. DPLK Syariah Muamalat is managed as a long-term investment in the form of personal accounts for participants, providing a guarantee of continuity (Anon 2023).

The pension benefits that will be obtained by DPLK Muamalat participants include old-age pension benefits, which are paid at the normal retirement age chosen by the participant at the time of registration between the ages of 40-65 years, accelerated retirement benefits, which are paid when the participant's age reaches at least 10 years of normal retirement age, death or disability pension benefits, which are paid if the participant dies, it will be handed over to the heirs or suffers a disability so that they are no longer able to work. The informant also added that there is an admin fee per year, the admin fee is Rp. 18,000.00 (eighteen thousand) and there are 3 (three) deductions. However, Muamalat financial institution pension fund (DPLK) participants can pay the admin fee 4 (four) months once a year (Ulfah, 2020).



## CONCLUSIONS

Pension funds are one of the non-bank financial institutions in Indonesia that have activities to provide welfare guarantees to the community both for retirement and accidental interests. The first sharia pension fund authorized by the Financial Services Authority (OJK) was the Muamalat Sharia Financial Institution Pension Fund (DPLK) in 2017. In the same year, the sale of sharia investment packages from DPLK Mandiri was also authorized. The following year, OJK authorized the sale of sharia investment packages from DPLK BNI and the Jakarta Islamic Hospital Sharia Pension Fund.

One of the Sharia Pension Fund institutions is the Muamalat Financial Institution Pension Fund (DPLK), which is a legal entity established by PT Bank Muamalat Indonesia Tbk. on September 12, 1997 and authorized based on the Decree of the Minister of Finance Number Kep-485/KM.17/1997 dated October 10, 1997. The pension program implemented is the Defined Contribution Pension Program (PPiP). DPLK Muamalat offers ease of future financial planning for employees and self-employed workers and the management of customer funds is carried out professionally as a long-term investment in the form of a customer's personal account. So, whatever the customer's profession, they can get guaranteed income continuity during retirement later if they have become DPLK Muamalat participants.

## REFERENCES

- (Dapersi), D. P. S. (n.d.). *Sejarah Singkat*. Dapersisyariah.Com.  
<https://dapersisyariah.com/profil/sejarah-singkat/>
- Ansori. (2015). Manajemen Lembaga Keuangan Non Bank Dana Pensiun Berdasarkan Prinsip Syariah. *Jurnal Dinamika Penelitian*, 3(April), 49–58.
- Darmawan, & Iqbal Fasa, M. (2020). *Manajemen Lembaga Keuangan Syariah*. UNY Press.
- Erni, S. R. I. (2017). *TELAAH TERHADAP ATURAN HUKUM PENGELOLAAN DANA PENSIUN SYARIAH ' AH DI INDONESIA Fakultas : Syariah ' ah Jurusan : Hukum Ekonomi Syariah ' ah ( HESY ) INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI ( IAIN ) METRO LAMPUNG 1439 H / 2017 M METRO LAMPUNG 1439 H / 2017 M*.
- Lampung, U. islam A.-N. (2022). *Dana Pensiun Syariah : Landasan Hukum, Asas, Tujuan dan Fungsi, Jenis, Manajemen Pengelolaan dan Kendalanya*. An-Nur.Ac.Id.  
<https://an-nur.ac.id/dana-pensiun-syariah-landasan-hukum-asas-tujuan-dan-fungsi-jenis-manajemen-pengelolaan-dan-kendalanya/>
- Lampung, U. islam A.-N. (2023). *Dana Pensiun di Indonesia: Sejarah, Perkembangan, dan Tantangan*. An-Nur.Ac.Id.
- Mardani. (2015). *Aspek Hukum dan Lembaga Keuangan Syariah*. Kencana.
- Mulyani. (2015). *Manajemen Pengelolaan Dana DPLK PT. Bank Muamalat Indonesia Tbk*.
- Norman, E., & Pahlawati, E. (2021). Manajemen Dana Pensiun Syariah. *Reslaj : Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 3(2), 226–235.  
<https://doi.org/10.47467/reslaj.v3i2.349>

- OJK. (2021). *MASA PENSIUN CERAH BERSAMA DANA PENSIUN SYARIAH*.  
Ojk.Go.Id. <https://sikapiuangmu.ojk.go.id/FrontEnd/CMS/Article/20667>
- Pensiun, D. (2023). *I\**, 2, 3. 7(1), 1–19.
- Putri Cahyono, J. A., & Yazid, M. (2022). Dana Pensiun Syariah. *Al-Kharaj : Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, 5(4), 1810–1816.  
<https://doi.org/10.47467/alkharaj.v5i4.2000>
- Saefuloh, A. A., Alhusain, A. S., Silalahi, A. S. F., Surya, T. A., & Wirabrata, A. (2015). KEBIJAKAN PENGELOLAAN DANA PENSIUN SEKTOR KORPORASI (Pension Fund Management Policy in Corporate Sector). *Jurnal Ekonomi & Kebijakan Publik*, 6, 77–96.
- Soemitra, A. (2009). *Bank dan Lembaga Keuangan Syariah*. Prenamedia Group.
- Suparyanto dan Rosad (2015. (2020). Dana Pensiun. *Suparyanto Dan Rosad (2015, 5(3), 248–253*.
- Ulfah, R. (2020). *PENERAPAN AKAD WAKALAH BIL UJRAH PADA PRODUK DANA PENSIUN LEMBAGA KEUANGAN (DPLK) DI BANK MUAMALAT KCP BANJARBARU*.

# SİVEREK ZAZACASINDA YER ALAN ARAPÇA KELİMELER VE GEÇİŞ YOLLARI

## TRANSFER OF ARABIC WORDS INTO SİVEREK ZAZAKI

**Doç. Dr. Mehmet Bölükbaşı**

Bartın University, Faculty of Literature, Department of Arabic Translation and Interpreting

### ÖZET

Farklı zaman dilimlerinde Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde Sümerler, Akadlar, Asurlular ile Eti, Mitanni, Bizanslılar daha sonra Araplar ve Osmanlı devleti hüküm sürmüştür. Bu medeniyetler Siverek'in siyasi, sosyal hayatını ve dil yapısını etkilemişlerdir. Fetih hareketleri, farklı diller ve kültürler arasında dil etkileşimine ivme kazandıran en önemli etkenlerden birisidir. Hz. Ömer (ö.644) döneminde Arap-İslam orduları İslamiyet'i yaymak amacıyla fetih hareketlerine önem vermişlerdir. Hz. Ömer'in 634 ile 644 yılları arasındaki hilafeti döneminde İyâz b. Ğunm (ö.641) önderliğindeki Müslüman Araplardan oluşan ordu M. 640 senesinde Siverek'i kontrol altına almıştır. Bu durum neticesinde, Siverek'te Müslüman Araplar ile ilk etkileşim başlamıştır. Siverek fethedildikten sonra Müslüman Araplar bölgenin güvenliğini sağlamak amacıyla Siverek'e askeri birlik yerleştirmişlerdir. Zaman içerisinde bölgeye Arap aşiretleri de yerleşmeye başlamıştır. Bu sayede Araplar ile Siverek'te yaşayan Zazalar arasında etkileşim başlamıştır. Bu etkileşim neticesinde birçok Arapça kelime Siverek Zazacasına geçmiştir. Araplar ile başlayan etkileşim sonucu Arapçadan Siverek Zazacasına geçen birçok farklı alanda kullanılan kelime halen Siverek Zazacasında varlığını sürdürmektedir. Bu çalışmada Müslüman Arapların Siverek'i kontrol altına almaları neticesinde Arapçadan Zazacaya geçen kelimeler ve geçiş yolları ile günümüzde de Siverek Zazacasında yaygın olarak kullanılan Arapça kelimeler hakkında bilgiler yer almaktadır. Ayrıca, Zazaların kökeni, Türkiye'de Zazaların yaşadığı yerler, Zaza nüfusu ile Zazaların yurtdışında yaşadığı yerler ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Arapça, Siverek Zazacası, Geçiş yolları, Arapça kelimeler, Deylemliler

## **ABSTRACT**

Sumerians, Akkadians, Assyrians, Eti, Mitanni, Byzantines, then Arabs and Ottomans ruled in Siverek district of Şanlıurfa in different time periods. These civilizations affected the political, social life and language structure of Siverek. Conquest movements are one of the most important factors that accelerated language interaction between different languages and cultures. During the period of Caliph Omar (d.644), Arab-Islamic armies gave importance to conquest movements in order to spread Islam. During the rule of Caliph Umar between 634 and 644, an army of Muslim Arabs led by İyāz b. Gunm (d.641) took control of Siverek in 640 AD. As a result of this situation, the first interaction with Muslim Arabs started in Siverek. After Siverek was conquered, Muslim Arabs placed military units in Siverek to ensure the security of the region. Over time, Arab tribes also began to settle in the region. In this way, interaction between Arabs and Zazas living in Siverek started. As a result of this interaction, many Arabic words passed into Siverek Zazaki. As a result of the interaction that started with the Arabs, many words used in different fields from Arabic to Siverek Zazaki still exist in Siverek Zazaki. In this study, there is information about the words that passed from Arabic to Zazaki as a result of the Muslim Arabs taking control of Siverek and the ways of transmission and the Arabic words commonly used in Siverek Zazaki today. In addition, information about the origin of Zazas, the places where Zazas live in Turkey, the Zaza population and the places where Zazas live abroad are also included.

**Keywords:** Arabic, Siverek Zazaki, Transfer, Arabic words, Daylamites

## **Giriş**

Kadim bir yerleşim bölgesi olan Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde farklı dönemlerde birçok medeniyet hüküm sürmüştür. Siverek'te ilk önce Hurriler ile başlayan egemenlik daha sonra Mitanniler'in M.Ö. 2600'de bölgeyi kontrol altına almasıyla el değiştirmiştir. Mitanniler devrinde Siverek önemli bir yerleşim merkezi haline gelmiştir. M.Ö. 2850 senesinde Siverek'in hakimiyeti Sümerlere geçmiştir. Siverek çevresinde bulunan Karacadağ bölgesinin kontrolü ilk önce Aramiler'in elindeyken Asurlular ve Aramiler arasında meydana gelen savaşta Asurlular bölgeyi ele geçirmiştir (Açanal, 1997: 10). Asurlular, kuzey bölgelerine yapacakları seferler için Siverek'i askeri garnizon olarak kullanmışlardır. Bu sebeple Asurlular günümüzde de Siverek'te bulunan kaleyi inşa etmişlerdir. (Hatipoğlu, 2018: 35). Asurlular, M.Ö. 612 senesinde yıkılmıştır. Asurlulardan sonra Siverek, Med daha sonra Pers imparatorluğunun kontrolüne geçmiştir. Sırasıyla Partlar, Romalılar ve Sâsânîler birçok defa Siverek ve çevresinde hâkimiyet kurmuşlardır. M.Ö. 359 yılında Sâsânîlerin egemenliğine

geçen Siverek'te yerleşim artmıştır. Ayrıca bu dönemde bölge çevresinde yaşayan Arap kabileleri Siverek'e saldırılar ve baskınlar düzenlemişlerdir. Sâsânîlerin hâkimiyetinden Bizans egemenliğine geçen Siverek 637 senesine kadar Bizanslıların kontrolünde kalmıştır. Daha sonra Hz. Ömer'in Hilafeti devrinde (634-644) Arap-İslam fetihleri neticesinde Siverek Müslüman Araplar tarafından fethedilmiştir (Özgültekin vd., 2003: 43).

### **Zazalar ve Anayurtları**

Deylemliler, İran'ın kuzeyi, Kazvin ve Gilan eyaletinin dağlık bölgelerinde yaşamış bir kavimdir. Ancak, Deylemlilerin etnik kökenleri halen tam olarak bilinmemektedir. Bununla birlikte, Pers soyundan gelmedikleri kabul görmektedir. Deylemliler, ikamet ettikleri bölgelerde çeşitli saldırılara ve işgallere maruz kalmışlardır. Bu durum neticesinde yaşadıkları bölgeleri M.933-1055 seneleri arasında terk ederek Dersim (Tunceli) Fırat ve Dicle nehirlerinin bulunduğu bölgelere yerleşmişlerdir. Deylemliler Türkiye'de yaşayan Zazaların ataları kabul edilmektedir. Ayrıca Zazaların soyu Deylemlilere dayandırılmaktadır (Minorsky, 1932, V: 15).

İran'da ikamet eden Deylemlilerin, Fars ve Pers milletine mensup olmayan bir kavim oldukları kabul edilmektedir (Mar'aşî, 1966:2). Deylemlilerin yaşadıkları bölgelerde Şii inancını tanıtmak için Zeydiye mezhebi'nin yaptığı çalışmalar neticesinde 9. yüzyılda Deylemliler Zerdüştlüğü bırakarak Şiiliği kabul etmişlerdir. Bunun yanı sıra, Deylemliler İran ve Irak bölgelerini kapsayan Büveyhîler devletini 932 senesinde kurmuştur. Büveyhîler devleti 1062 yılında yıkılmıştır (İbnu'l Esîr, 1987: 31). Tarihte Deylem ismiyle bilinen bölge günümüzde Gîlân olarak adlandırılmaktadır. İran'da nüfusları oldukça azalan Deylemliler kış mevsiminde İran'ın Çevsâl'de ve Kelârdih yazın ise; Kelâçhânî bölgesinde yaşamaktadırlar (Minorsky, 1932,V: 17).

### **Türkiye'de ve Yurtdışında Yaşayan Zazalar**

Türkiye sınırlarında farklı il ve ilçelerde 5 milyon Zaza yaşamaktadır. Bingöl, Elâzığ, Tunceli ile Erzincan'ın doğu kısımlarında, Diyarbakır'ın kuzeyinde ve Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde Zaza nüfusu oldukça fazladır. Bu bölgelerde Zazaca yoğun bir şekilde konuşulmaktadır. Bu şehirlerin yanı sıra Malatya'nın ilinin Arapkir, Pötürge, Sivas'ın Ulaş, Hafik, Kangal, Divriği, Zara, İmranlı, Erzurum'un Çat, Tekman, Aşkale, Hınıs, Kars'ın Selim, Bitlis'in Mutki, Siirt'in Baykan, Muş'un Varto, Gümüşhane'nin Şiran, Kelkit, Tokat'ın Almus, Adıyaman'ın Samsat, Gerger, Ardahan'ın Göle, Kayseri'nin Sarız ilçelerinde Zazalar ikamet etmektedir. Ayrıca Aksaray ili sınırları içinde yer alan Ekecik Dağı eteklerinde bulunan 20 köyde Zazalar

yaşamaktadır (Windfuhr, 2012: 10). Bunun yanı sıra; Aydın, Antalya, Eskişehir, Ankara, Konya, İzmir, İstanbul, İzmit, Balıkesir, Bursa, Muğla ve Edirne gibi illerde Zaza nüfusu bulunmaktadır. Bununla birlikte; Almanya, Hollanda, İsveç, Belçika, İsviçre, Fransa, Danimarka ve Avusturya gibi Avrupa ülkelerinde Zazalar ikamet etmektedir (Buran & Çak, 2012: 80).

### **Arapça Kelimelerin Siverek Zazacasına Geçiş Yolları**

Batı literatüründe Mezopotamya olarak adlandırılan bölge, Süryani ilim adamlarınca iki nehir arasında kalan yer anlamına gelen Beyne'n-nehreyn (بَيْنَ النَّهْرَيْنِ) olarak tanımlanmıştır. Müslüman-Arap coğrafyacılar; doğusunda Dicle, batısında Fırat nehirleri ile çevrili dolayısıyla iki tarafı sularla kaplı olduğundan bölgeyi ada manasına gelen el-Cezire (الجزيرة) şeklinde tanımlamışlardır. Orta Çağ Arap coğrafya ilim adamları ise; bölgeyi Diyâr-ı Mudar, Diyâr-ı Rabia ve Diyâr-ı Bekr olarak bölgede ikamet eden Arap kabilelerinin isimlerine göre üç kısma ayırarak adlandırmışlardır (Le Strange, 1985:144). Diyâr-ı Mudar olarak adlandırılan kısım; Fırat nehrinin kuzey, güney ve batı yönlerini içine alan bölgeyi kapsamaktaydı. Diyâr-ı Mudar'ın doğu kısmı Fırat nehrinin bir kolu olan Habur çayını içine alan bölgeden oluşmaktaydı (Yâkût el-Hamevî, 1981, II: 134). Diyâr-ı Mudar olarak tanımlanan bu bölgede; Urfa, Siverek, Suruç, Ceylanpınar, Harran, Birecik, Samsat ile er-Rahba, Karkisya (el-Busayra), ve Rakka gibi yerleşim yerleri bulunuyordu (el-Bekri, 1992: 497).

Hız. Ömer'in 634 ile 644 seneleri arasında halifelik görevinde bulunduğu dönemde Arap-İslam fetihleri devam etmekteydi. Bu bağlamda, İyâz b. Ğunm (ö.641) idaresindeki Arap-İslam ordusu M. 640 yılında Diyâr-ı Mudar ile el-Cezire bölgesini kontrol altına almıştır (el-Belazuri, 1987: 247). İyâz b. Ğunm'un önderliğindeki ordu Diyarbakır'ı ele geçirmiştir. Ayrıca bu sefer esnasında Sâsânîler'in kontrolünde olan Siverek kalesi'de herhangi bir direnişle karşılaşılmadan fethedilmiştir. Komutan İyâz b. Ğunm fetih hareketine katılan Câbir el-Ensâr'ın (ö. 697) oğulları Cerrah ve Ali'yi Siverek'te bırakmış ve bunlardan Cerrah'ı imam Ali'yi de Siverek valisi olarak görevlendirmiştir (Kürkçüoğlu, 2003: 332). Arap-İslam ordusu komutanı İyâz b. Ğunm Siverek'e askeri birlik bırakmamıştır. Bu durumu fırsat bilen halk ayaklanarak imam olan Cerrah'ı ve Vali Ali'yi şehit etmişlerdir. Kontrol altına aldığı bölgeleri teftiş etmek için Diyarbakır'dan Siverek'e geri dönen İyâz b. Ğunm halkın İmam Cerrah'ı ve Vali Ali'yi şehit ettiklerini öğrenmiştir. Bu durum üzerine halkın tekrar bir

taşkınlık yapmasını engellemek amacıyla bir grup Arap-İslam askerini Siverek'e yerleştirdikten sonra bölgeden ayrılmıştır (Özgültekin, 2004: 16).

Halk tarafından şehit edilen Vali Ali ve İmam Cerrah Siverek'te defnedilmiştir. Daha sonra bu iki zatın kabirleri Türbe şekline dönüştürülerek haklın ziyaretine açılmıştır. Zaman içerisinde Vali Ali'nin bulunduğu türbenin ismi Koç Ali Baba ve İmam Cerrah'ın türbesi de Cerrah Baba olarak anılmaya başlanmıştır. Kuruluşu oldukça eski bir yer olan Siverek ve kadim milletlerden biri olan Zazalar ile Müslüman Araplar arasındaki ilk temas Arap-İslam ordularının İyâz b. Ğunm (M.640) komutasında bölgeyi kontrol altına alması ile başlamıştır (Kürkçüoğlu, 2003: 336).

İyâz b. Ğunm Siverek'i kontrol altında tutmak ve meydana gelebilecek karışıklıkları önlemek amacıyla bölgeye bir miktar Arap-İslam askeri yerleştirmiştir. Bu durum neticesinde Arap-İslam askerileri ile Siverek halkı arasında etkileşim başlamıştır. Bu sayede birçok Arapça kelime Siverek Zazacasına girmeye başlamıştır.

Zazalar ile Müslüman Araplar arasında bir diğer etkileşim M. 656 senesinde gerçekleşmiştir. Anze, Dubai ve Tağlib kabileleri arasında çıkan husumet nedeniyle bu kabileler ikamet ettikleri Hicaz ve Necd bölgelerinden ayrılarak Siverek ve Diyarbakır'a (Amid) yerleşmişleridir. Bu durum sonucunda Arap kabileleri ile bölge halkı arasında olan etkileşim artış göstermiştir (Günaltay, 2015: 176).

Fetihler ve bölgeye yerleşen Arap kabileleri nedeniyle Siverek bölgesinde ikamet eden Zazalar ve Araplar arasında dil etkileşimi meydana gelmiştir. Siverek'e yerleşen Arap kabileleri ile bölge halkı arasında zaman içerisinde gerçekleşen dil etkileşimi neticesinde birçok Arapça kelime Siverek Zazacasına girmiş ve bu kelimelerin birçoğu halen Siverek Zazacasında kullanılmaktadır. Arapçadan Siverek Zazacasına geçen kelimelerin bir kısmı telaffuz değişikliğine bir kısmı anlam kaymasına uğramıştır. Ancak bazı sözcükler anlam ve telaffuz değişikliğine uğramadan Siverek Zazacasına intikal etmiştir.

### **Telaffuzu ve Anlamı Değişmeden Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Sözcükler**

Arap-İslam orduları tarafından kontrol altına alınan Siverek'e fetihten sonra yerleşen Müslüman Araplar ile Siverek halkı arasında meydana gelen iletişim sonucu birçok Arapça kelime Siverek Zazacasına girmiştir. Zazacaya geçen ve günümüzde de yaygın olarak kullanılan Arapça sözcüklerden bazı örnekler vereceğiz.

**Tablo: 1**

<b>Telaffuz ve Anlam Değişikliğine Uğramadan Arapçadan Siverek Zazacasına Yiyecek ve Meyve Alanında Geçen Sözcükler</b>				
<b>Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Kelimeler</b>	<b>Arapça Anlamı</b>	<b>Arapça Telaffuzu</b>	<b>Zazaca Telaffuzu</b>	<b>Zazaca Anlamı</b>
شُرْبَة	Çorba,	Şorba	Şorba	Çorba,
مِشْمِش	Kayısı	Mışmış	Mışmış	Kayısı
لَيْمُون	Limon	Leymun	Leymun	Limon
خَوْخ	Şeftali	Xewx	Xewx	Şeftali
زَيْتُون	Zeytin	Zeytûn	Zeytûn	Zeytin

**Tablo: 2**

<b>Telaffuz ve Anlam Değişikliğine Uğramadan Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Fiiller</b>				
<b>Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Kelimeler</b>	<b>Arapça Anlamı</b>	<b>Arapça Telaffuzu</b>	<b>Zazaca Telaffuzu</b>	<b>Zazaca Anlamı</b>
قَيْد	Kayıt, kayıt etmek	Qeyd	Qeyd	Kayıt, kayıt etmek
إِجَار	Kira, kiralamak	İcar	İcar	Kira, kiralamak
صَيْد	Avlanma, av, avcılık	Seyd	Seyd	Avlanma, av, avcılık
قَالَ	Söz etmek	Qal	Qal	Söz etmek
تَخْمِين	Tahmin etmek	Texmin	Texmin	Tahmin etmek



**Tablo: 3**

<b>Telaffuz ve Anlam Değişikliğine Uğramadan Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Hayvan İsimleri</b>				
<b>Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Kelimeler</b>	<b>Arapça Anlamı</b>	<b>Arapça Telaffuzu</b>	<b>Zazaca Telaffuzu</b>	<b>Zazaca Anlamı</b>
دِيك	Horoz	Dik	Dik	Horoz
جَامُوس	Manda	Camus	Camus	Manda

**Tablo: 4**

<b>Telaffuz ve Anlam Değişikliğine Uğramadan Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Farklı Alanlarda Kullanılan Sözcükler</b>				
<b>Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Kelimeler</b>	<b>Arapça Anlamı</b>	<b>Arapça Telaffuzu</b>	<b>Zazaca Telaffuzu</b>	<b>Zazaca Anlamı</b>
خَبْرٌ	Haber, bilgi	Xeber	Xeber	Haber, bilgi
جَرِيْمَةٌ	Kabahat, suç	Cerime	Cerime	Kabahat, suç
حَوْشٌ	Avlu	'Hewş	'Hewş	Avlu
جَمْدٌ	Buz	Cemed	Cemed	Buz
بَلَاشٌ	Bedava	Belaş	Belaş	Bedava
صَوْتٌ	Ses	Sewt	Sewt	Ses
زَلْزَلَةٌ	Yer sarsıntısı, Deprem	Zelzele	Zelzele	Yer sarsıntısı, Deprem
زِفْتٌ	Katran, zift	Zift	Zift	Katran, zift
عَرِيْبٌ	Yabancı	Xerib	Xerib	Yabancı
بَسٌّ	Yeter	Bes	Bes	Yeter
خَالٌ	Dayı	Xal	Xal	Dayı
كُرْسِيٌّ	İskemle, sandalye	Kursi	Kursi	İskemle, sandalye
سِمْسَارٌ	Komisyoncu	Simsar	Simsar	Komisyoncu

**Tablo: 5**

<b>Anlamı Değişmeden Ancak Telaffuz Değişikliğine Uğrayan Akrabalık ile ilgili Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Sözcükler</b>				
<b>Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Kelimeler</b>	<b>Arapça Anlamı</b>	<b>Arapça Telaffuzu</b>	<b>Zazaca Telaffuzu</b>	<b>Zazaca Anlamı</b>
عَمَّة	Hala	Amme	‘Emî	Hala
خَالَة	Teyze	Xala	Xalî	Teyze

**Tablo: 6**

<b>Anlamı Değişmeden Ancak Telaffuz Değişikliğine Uğrayarak Arapçadan Siverek Zazacasına Araç ve Gereç Alanında Geçen Sözcükler</b>				
<b>Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Kelimeler</b>	<b>Arapça Anlamı</b>	<b>Arapça Telaffuzu</b>	<b>Zazaca Telaffuzu</b>	<b>Zazaca Anlamı</b>
قَدَح	Bardak	Kadeh	Qedeh	Bardak
خَرْطُوم	Hortum	Xortum	Xortum	Hortum
قَدَّوم	Keser	Kaddum	Qedûm	Keser
قَفُول	Asma kilitler, kilitler	Kuful	Qıfil	Asma kilitler, kilitler
مِقْصَن	Makas	Mikas	Meqes	Makas
كِبْرِيت	Kibrit	Kibrit	Kırbît	Kibrit

**Tablo: 7**

<b>Anlamı Değişmeden Ancak Telaffuz Değişikliğine Uğrayarak Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Farklı Alanlarda Kullanılan Sözcükler</b>				
<b>Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Kelimeler</b>	<b>Arapça Anlamı</b>	<b>Arapça Telaffuzu</b>	<b>Zazaca Telaffuzu</b>	<b>Zazaca Anlamı</b>

زُقُوم	Zehirli bir bitki türü	Zakkum	Zûqum	Zehirli bir bitki türü
رِزْ	Pirinç, pilav	Ruz	Rız	Pirinç, pilav
مَطْبِخ	Mutfak	Matbax	Mıtbax	Mutfak
نَجَّار	Marangoz	Neccar	Nıcar	Marangoz
حَرَابَة	Harabe	Xarabe	Xırabe	Harabe
بَعْدَ	Sonra	Ba'de	Ba'do	Sonra
مَرْهَم	Merhem	Merhem	Melhem	Melhem
بُرْغُل	Bulgur	Burğul	Burxul	Bulgur
دَقِيقَة	Dakika	Dakika	Deqqa	Dakika
خِنْزِير	Domuz	Xınzir	Xenzir	Domuz
طَاقَة	Enerji, güç	Taka	Taqet	Enerji, güç
مُقَوِّي	Karton kutu	Mukavva	Mıkava	Karton kutu
فِرْن	Fırın	Furn	Fırûn	Fırın
حَلْوِي	Helva	Helva	'Helaw	Helva
وَقْت	Zaman	Vakt	Wext	Zaman
عَرَق	Ter	Arak	Arıq	Ter
بَرَق	Parıldamak	Berk	Bırqîyaye	Parıldamak
مَطْرَة	Matara, içerisine sıvı konulan kap	Matara	Meterre	Matara
حَبَّة	Tane	Habbe	Heb	Tane
تَفَّ	Tükürmek	Teffe	Tıfi	Tükürmek
كُحَّة	Öksürük	Kuhhe	Xıhık	Öksürük
لَحْم	Kaynak, lehim	Lehim	Lı'him	Lehim
صَلَاةُ الْمَغْرِبِ	Akşam Namazı	Salatu'l-mağreb	Mürxıb	Akşam Namazı

مِثْقَالِ ذَّرَّةٍ	Azıcık, azda olsa, zerre miktarı	Miskale zerre	Miskalî zerre	Azıcık, azda olsa, zerre miktarı
أَرْضٍ	Arazi, yer	Ard	‘Erd	Arazi, yer
خِزَانَةٌ	Hazine	Hizane	Xızna	Hazine
تَصْدِيقٌ	Tasdik etmek, onaylamak	Tasdik	Testîq	Tasdik etmek, onaylamak

**Tablo: 8**

**Anlamı Değişen Ancak Telaffuzu Değişmeden Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Farklı Alanlarda Kullanılan Sözcükler**

Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Kelimeler	Arapça Anlamı	Arapça Telaffuzu	Zazaca Telaffuzu	Zazaca Anlamı
جَرِيَانٍ	Akım, akış	Cereyan	Cereyan	Elektrik
عِيَانٍ	Aşikâr, görünür	‘Eyan	‘Eyan	Malum olmak
نَجِيرَةٌ	Cephane, stok, erzak, mühimmat	Zaxire	Zaxire	Tahıl ürünleri
حَمْرَاءٍ	Kırmızı rengi	Hamra	Hamra	Bayan ismi
وَلَوْلَا	Feryat etmek, gürültü yapmak	Velvele	Velvele	Panik yapmak
عَلَّةٍ	Tahıl, ürün ve ekin	Xelle	Xelle	Buğday
قَوْتٍ	Yiyecek	Qut	Qut	Tavuk ve kuş yemi

**Sonuç**

Farklı milletler arasında diller arası etkileşimde rol oynayan önemli etkenlerden birisi de fetihlerdir. Kontrol altına aldığı bölgede egemenlik kuran etkin güç ile bölge halkı arasında zamanla dil, kültür ve sosyal alanlarda etkileşim meydana gelir. Farklı alanlarda meydana gelen iletişim neticesinde dil etkileşimi üst seviyeye çıkar. Arapça Sami diller, Zazaca ise;

Hint-Avrupa dil ailesine mensup olmasına rağmen Müslüman Araplar tarafından fetih edilen Siverek'te Araplar ve Zazalar arasında dil etkileşimi meydana gelmiştir. Bu durum neticesinde askeri, sosyal ve günlük alanlarda kullanılan Arapça sözcükler Siverek Zazacasına geçmiştir. Siverek Zazacasına geçen Arapça sözcüklerin bir kısmı zaman içerisinde unutulmuştur. Ancak günümüze kadar gelebilen birçok Arapça kelime Siverek Zazacasında halen kullanılmaktadır. Siverek Zazacasında kullanılan bu sözcüklerin bir kısmı anlam kaymasına, bir kısmı telaffuz değişikliğine uğramıştır. Bir kısmı da telaffuz ve anlam değişmesine uğramadan varlığını korumaktadır. Farklı alanlarda Arapçadan Siverek Zazacasına geçen kelimeler zaman içerisinde Zaza dilinin asli unsuru haline gelmiştir.

Siverek Zazacasında halen kullanılan ve tespit edilen kelime sayısı 67'dir.

Tespit edilen kelimeler konularına göre ele alınmıştır.

Arapçadan Siverek Zazacasına Yiyecek ve Meyve ile ilgili Geçen Sözcükler: Şorba, Mışmış, Leymun, Xewx, Zeytûn, Rız, Burxul, Xelle, Qut, Zaxire, 'Helaw,

Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Fiiller: Qeyd, İcar, Seyd, Qal, Texmin, Testîq.

Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Hayvan İsimleri: Dîk, Camus, Xenzir

Arapçadan Siverek Zazacasına Akrabalık ile ilgili Geçen Sözcükler: 'Emî, Xalî, Xal.

Arapçadan Siverek Zazacasına Araç ve Gereç Alanında Geçen Sözcükler: Qedeh, Xortım, Qedûm, Qıfîl, Meqes, Kırbît, Meterre, Kursi.

Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Mekân İsimleri: Fırûn, Mıtbax, 'Hewş.

Arapçadan Siverek Arapçasına Geçen Meslek İsimleri: Nıcar, Simsar.

Arapçadan Siverek Zazacasına Geçen Diğer Kelimeler: Cereyan, 'Eyan, Zaxire, Hamra, Vellele, Cerime, Züqum, Xırabe, Ba'do, Melhem, Deqqa, Taqet, Mıkava, Wext, Arıq, Bırqîyaye, Heb, Tıfî, Xıhık, Lı'him, Mürxıb, Miskalî zerre, 'Erd, Xızna, Xeber, Cemde, Belaş, Sewt, Zelzele, Zift, Xerib, Bes.

### **Kaynakça**

Açanal, H. (1997). Urfa Tarihi. Ankara: Şurkav Yayınları.

Buran, A.- Çak, B.Y. (2012). Türkiye'de Diller ve Etnik Gruplar. Ankara.

el-Belazuri, (1987). Futuhu'l-Buldan. (Çev.) Mustafa Fayda Ankara.

el-Bekri, Ebu Ubayd. (1992). Kitabu'l-Memalik ve'l-Mesalik. Tunus: I-II.

Günaltay, M, Ş. (2015). İslâm öncesi Arap Tarihi. Ankara: Ankara Okulu Yayınları.

- Hatipoğlu, H. (2018). Geleneksel Siverek Evleri: Sosyo-Kültürel ve Mekânsal Bağlamda Bir Araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, F.B.E, Diyarbakır.
- İbnu'l Esîr, Ebu'l-Hasen İzzuddîn Alî b. Muhammed b. Muhammed eş-Şeybânî el-Cezerî, (1987). el-Kâmil fi't-târîh. (I-X). Abdullah el-Kadi (Thk). Beyrut: Mektebetu'n-Nahdati'l-'Arabiyye.
- Kürkçüoğlu, A.C. (2003). Siverek'in Mimari Yapısı, Tarihi ve Kültürüyle Siverek. Ankara: Siverek Kaymakamlığı yay.
- Le Strange, G. (1985). Buldanu'l-Hilefeti's-Şarkîyye. (Trc. Beşir Fransis- Corcis Avvad) Beyrut.
- Minorsky, V. (1932). Daylam La Domination des Dailamites. Paris. V.
- Özgültekin, R. (2004). Koç Ali Baba ve Cerrah Baba. Siverek Kültür ve Sanat Dergisi, yıl 1, sayı 1, s. 16. Şanlıurfa.
- Özgültekin, R., Akman, E., Demirbağ, H. (2003). Tarihi ve Kültürüyle Siverek. Siverek: Siverek Kaymakamlığı Yayınları.
- Windfuhr, G. (2012).Iranian Languages. Routledge.
- Yâkût el-Hamevî, (1981).Mu'cemu'l-Buldân. Beyrut: Dâr Sâdır. II.
- Zahîruddîn-i Mar'aşî, (1966).Târîh-i Taberistân. (Nşr.) M. Hüseyin Tesbîhî Tahran.

# SMART LIGHTING CONTROL SYSTEM BY USING FUZZY LOGIC ALGORITHM FOR ENERGY SAVING AND USERS COMFORT

**Furkan Hasan Sakacı**

Simulation and Autonomous Systems, HAVELSAN, Ankara, Turkiye

**Dr. Haithem Chaouch**

Research and Development Division, Taysir, Sousse, Tunisia

**Assoc. Prof. Şuayb Çağrı YENER**

Department of Electrical and Electronics Engineering, Sakarya University, Turkiye

Electromagnetic Research Center, Sakarya University, Sakarya, Turkiye

## ABSTRACT

Today energy saving become the most important challenge in many countries. Many research focus on how to get efficient solution for it. In literatures many researchers propose different solutions and alternatives to save energy. Our research focus on how to save energy in office building and specially during peak hours without impact user comfort. The proposed simulated and validated design point a new smart light control system. The system embedded artificial intelligence to be able to control and monitor the energy consumption of the building efficiently. The system produces the optimum light level by evaluating the data received from the light and motion sensor with a fuzzy logic algorithm. For this purpose, the presence status and natural light level at the specific point of interest are processed. In this way, more accurate light level and saving energy is achieved without affecting the user comfort. For a more general scale implementation of the system, its performance was tested in an environment with 16 light sources. The proposed structure will add significant opportunities, especially in large work areas where lighting control cannot be provided according to local needs and energy consumption is high.

**Keywords:** Fuzzy Logic, Energy Efficiency, Smart LED lighting control, Smart building, Light comfort.

## INTRODUCTION

Nowadays, the consumption rate that trouble the producer of electric power comes from the building sector and especially during peak hours. Due to this trouble, the producer of electric power faces a real critic problem could damage equipment, loss of network performance and at the extreme result be the consequence of partial or full system shutdown (AEMC, 2018). That is why various technologies used in the building appear as a cure for rising load peaks. The main reason for using building automation system is to ensure the safety and energy efficiency for residents.

In recent years, several solutions focused on energy management and efficient control of smart grid and smart building technologies have been realized for many reasons. First, energy consumption in buildings rises to interesting stage 32% of global total final energy consumption in the world. In fact, buildings represent around 40% in most IEA (International Energy Agency) countries (Energy efficiency, 2018) and 65% of the total electric consumption in Ref. (Contexte et enjeux, 2018). Buildings are also responsible for 36% of the EU CO<sub>2</sub> emissions (Bilans électriques nationaux, 2018). The solution is to more focus on energy performance and load management in buildings to achieve the EU Climate & Energy objectives, namely the reduction of a 20% of the greenhouse gases emissions by 2020 and a 20% energy savings by 2020 (Bilans électriques nationaux, 2018).

Various studies on smart home office application are available in the literature. Some researchers in the area focus on managing energy that controls light without affecting the comfort level of the users, those researchers apply different methods and algorithms in order to save energy consumed by office building. One of those researchers focuses on daylighting in order to improving visual comfort and energy efficiency. Their proposed system based on how to automatically controls the slat angle of the venetian blind based on the altitude of the sun and then control the lighting system (K.-M. Im, 2017). Other one proposes smart energy control system by taking the advantage of sunlight in order to optimize the energy consumption of the household appliances.

Based on the intensity of the sunlight the smart home light source is adjusted by somehow a complex relation (M. Khan, 2016). The Lighting comfort system is interpreted in Ref. (J. Liu, 2016) by controlling the light output of the smart LED based on the user movements. In Ref. (L. Martirano, 2014), new virtual model has been developed by applying different scenarios. The most interesting ones are economy versus comfort mode, fluorescent versus LED lighting and dimming versus switching lighting control.

Other works propose hybrid system (Lighting and Climate). Based on wireless sensor and actuator network in order to supervise the occupancy of users, temperate, humidity, air velocity, CO<sub>2</sub> and illuminance levels. Those parameters help the system to save the energy and reducing costs by using fuzzy logic control and take in account the office work scheduling (J. Carreras, 2014). In Ref. (M. Magno, 2015), propose new system based on low power wireless control like ZigBee network. The system control LED light by using PWM signal generated by complementary sensors and Zigbee radio. An implementation of smart LED lighting system including multiple energy-efficient methods without affecting the visual comfort of occupant. The proposed solution based on ZigBee and Wi-Fi communication protocols to monitor the lights of building according to natural daylight (A. Kumar, 2017). In Ref. (İ. Kiyak, 2017) an new LED luminaire was designed by using the Osram Coinstar W4 brand power LED. The lighting was controlled by a fuzzy-expert system. In Ref. (J. Liu, 2016) a fuzzy logic controller was implemented that based on lighting comfort, daylight and movement information. The system allow occupants to determine and modify the lighting preference.



The rest of this paper is organized as follow: The second section contains the proposed design for smart lighting control system. The simulation and results of our design are presented in section three and in section four we give a conclusion with our perspective.

### THE PROPOSED DESIGN

The light systems in the offices are not smart controlled due of the extra cost and reliability. Most of them emit more light than they need. Accordingly, the energy consumed by light system present important consumption in the building. In order to implement real scenario of smart light system without affecting the comfort of user, we propose as a first prototype two smart LED in one room as depicted in the Figure 1.

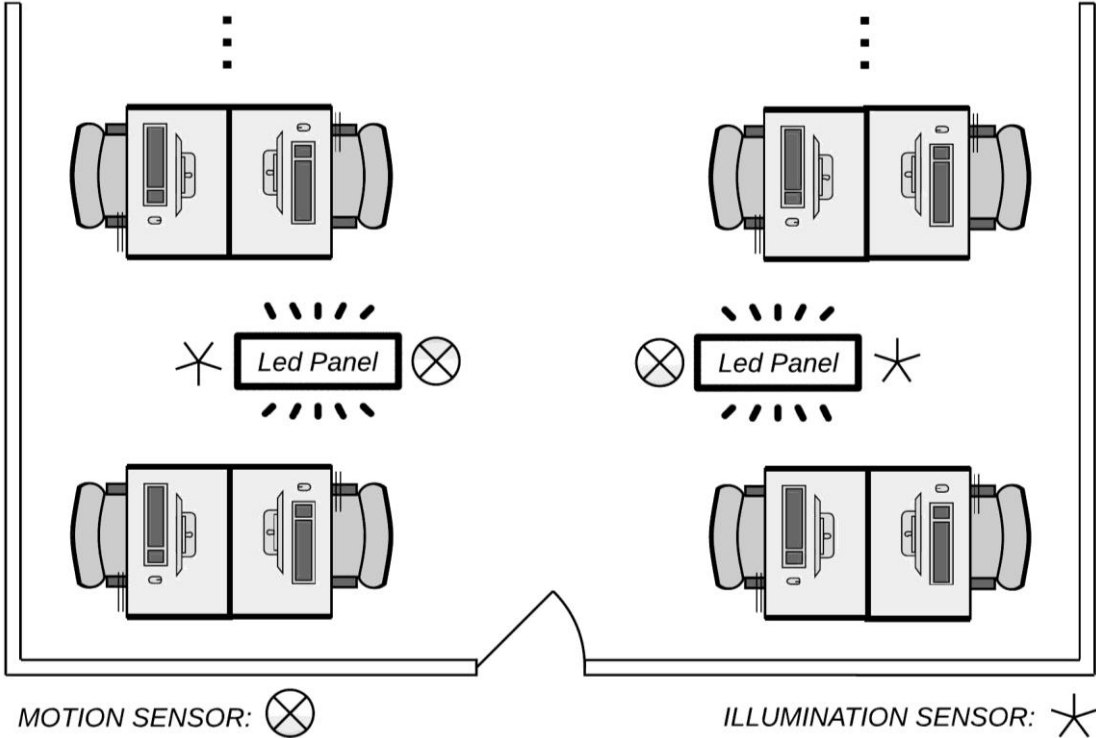


Figure 1. Big picture of the system.

### SIMULATION RESULTS

The system is simulated by using LabVIEW Fuzzy System Designer. Membership functions have been shown in Figure 2. The figure depicts the input variables using triangular functions. In our design, the output value is in five levels while the input values are in three levels.

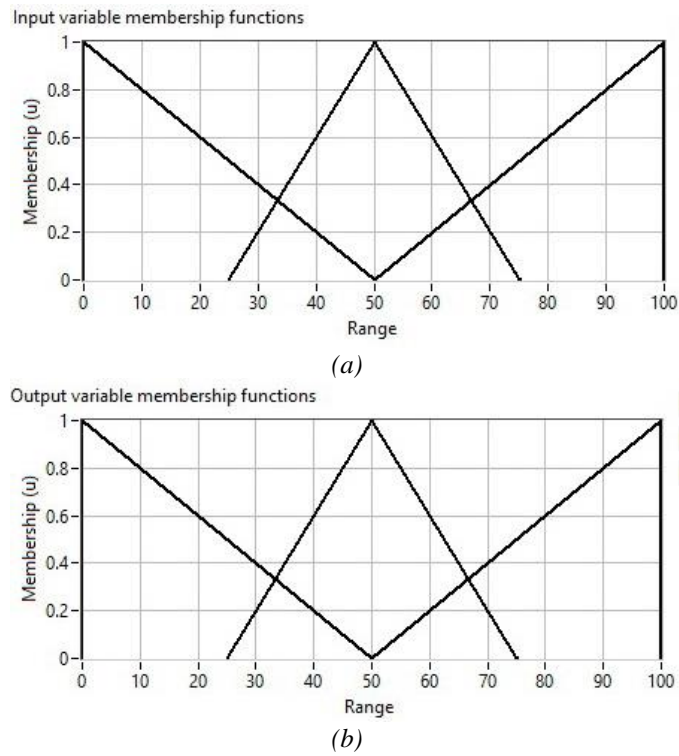


Figure 2. Membership function of (a) illumination sensor (input) and (b) LED brightness level (output).

Figure 3 shows the 2D views of the system using LabVIEW after applying the rules and membership functions given in Figure 2.

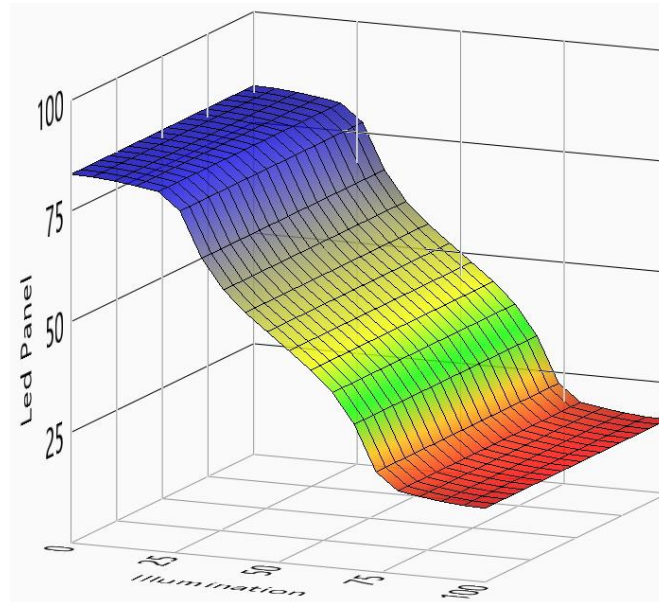


Figure 3. 2-D view of fuzzy logic parameters

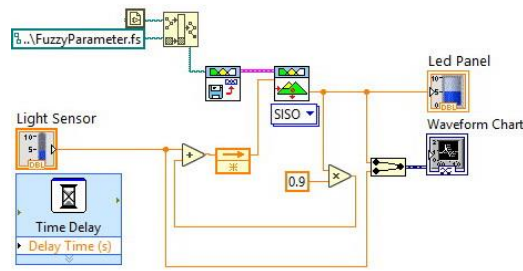


Figure 4. LabVIEW schematic of the system for the faulty effect on the illumination sensor.

Simulation results are shown in Figure 5. As expected, it takes a longer time for the system to become stable as the error value increases. In addition, the increase of the error increases the oscillation amplitude. As also expected, since the output power is higher at low values of the illumination sensor, the oscillation amplitude and the stability time of the system are also higher in that case. But in all cases, the system becomes stable in a consistent and acceptable period.

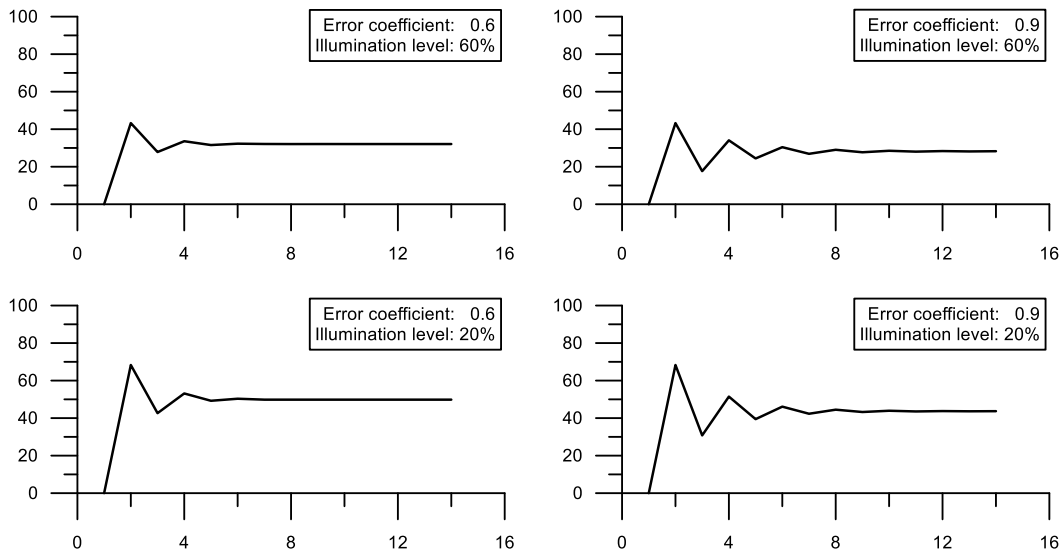


Figure 5. Simulation results for the faulty effect of the LED output level on the illumination sensor

In this study, the number of modules in the system implemented as 2 modules can be increased. As is clear, increasing the number of modules in the system and reducing the number of users in the environment will increase the amount of savings. The simulation obtained with 16 modules for a 4x4 square plane environment is given in Figure 6. It is assumed that there are two different users in the environment.

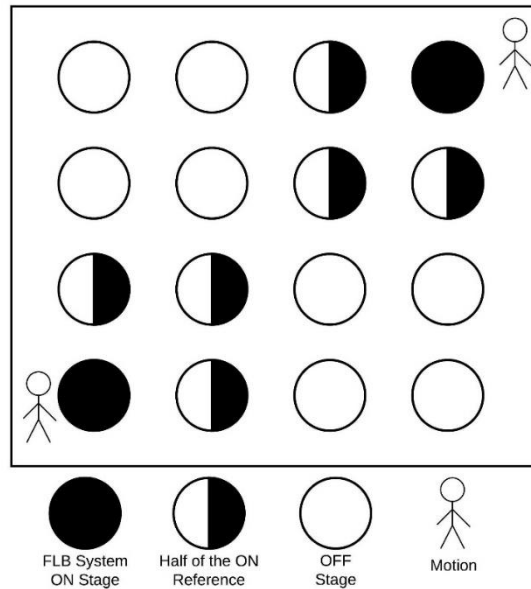


Figure 6. The simulation of proposed system with 16 modules

In the created system, the lighting is influenced not only by external natural light but also by the conditions of neighboring LED panels, simultaneously enhancing comfort and reducing unnecessary lighting requirements. For a more comprehensive analysis of this effect, a room has been configured in Dialux, as depicted in the diagram. Within the room, work desks have been arranged in a 4x4 grid, and on top of these desks, LED panels with a power rating of 18W and a luminous flux of 1500 lumens have been installed.



Figure 7. Virtual design of the smart lighting system

Subsequently, on the 1st of January 2020 at 10:00 AM, illumination was not activated, and screen images, as depicted in the Figure 8, were captured under natural sunlight conditions. Simultaneously, data from these screen images were extracted as output for analysis in LabVIEW.

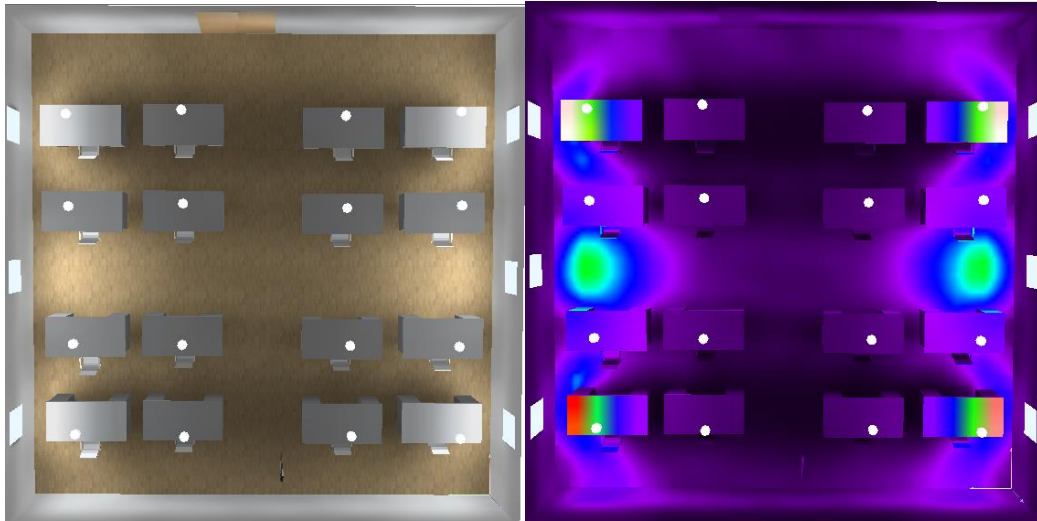


Figure 8. Natural sunlight impact on energy consumption (LED-OFF)

In a second assumption, all LED panels were activated, and another simulation was conducted to collect data. It was evident that the desks located near to the windows received more illumination due to the incoming daylight compared to the other desks (Figure 9). Additionally, it was noted that the LED panels continued to operate even in cases where there were no individuals working at the desks.

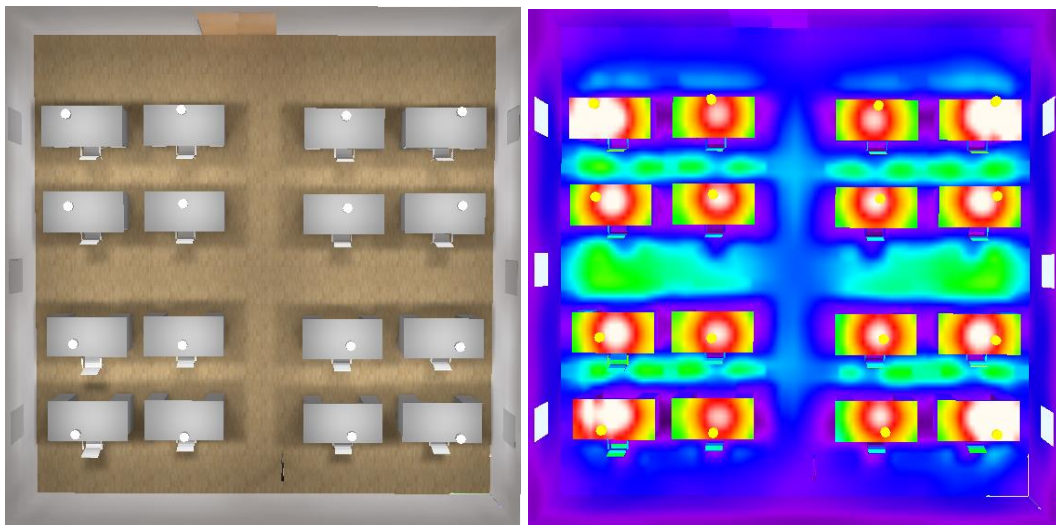


Figure 9. Natural sunlight impact on energy consumption (LED-ON)

Simulation already done with Labview, Matlab, and Dialux to analyse the impact of the sunlight on our design. The results was found that the LED panels with the highest amount of sunlight works with 80% energy efficiency, while overall it operates with 24.16% higher energy efficiency as presented in Figure 10.

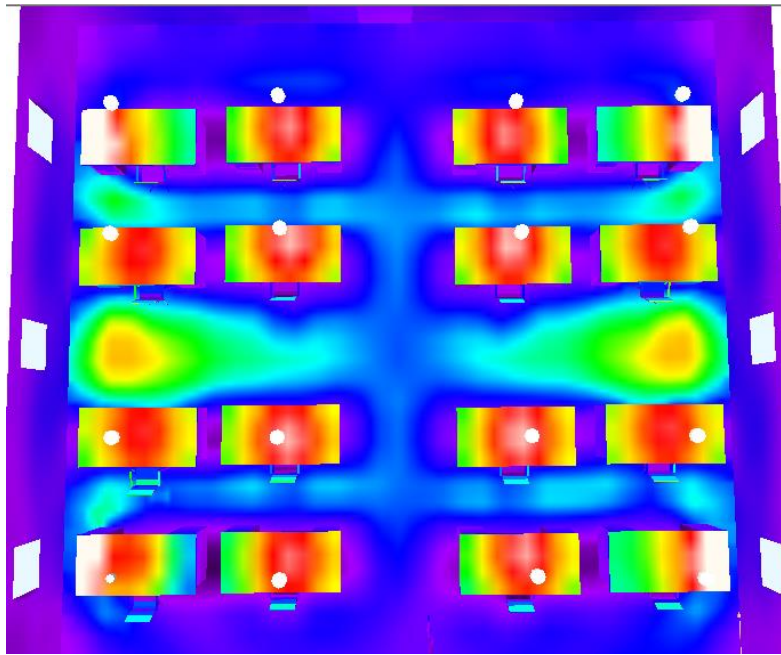


Figure 10. Natural sunlight impact on energy consumption (LED controlled by the proposed design)

## CONCLUSION AND DISCUSSION

The implementation of smart lighting control systems that can save energy without impacting the comfort of occupants in office buildings is a topic that has not been extensively researched. In this paper, we propose a new design that aims to save energy without causing any discomfort to users. The efficacy of our smart light control system was validated through measurement tests, where we simulated different amounts of light coming from windows based on 3D platform. By improving building energy, the consumption of energy can be significantly reduced. Moving forward, the next step is to embed our solution in real office buildings, following the development of our first design based on the fuzzy logic algorithm to monitor the lighting system in an office building. By achieving this goal, we can pave the way for more sustainable and energy-efficient office buildings in the future.

## REFERENCES

- AEMC, 2018. Review of the Effectiveness of Competition in the Electricity and Gas Retail Markets - Victoria. [http://www.aemc.gov.au/Markets-Reviews-Advice/Review-of-the-Effectiveness-of-Competition-in-\(1\)](http://www.aemc.gov.au/Markets-Reviews-Advice/Review-of-the-Effectiveness-of-Competition-in-(1)).
- IEA, 2018. Energy efficiency. <http://www.iea.org/topics/energyefficiency/>
- Territoires-climat, 2018. Contexte et enjeux , Aménagement et urbanisme , Domaines , Comment s'y prendre. <http://www.territoires-climat.ademe.fr/domaines-actions/amenagement-et-urbanisme/contexte-et-enjeux>.



- Bilans électriques nationaux, 2018. <http://www.rte-france.com/fr/article/bilans-electriques-nationaux>.
- K.-M, 2017. Automated demand response system in lighting for optimization of electricity cost, *Energy Effic.*, vol. 10, no. 6, pp. 1329–1341.
- M. Khan, B. N. Silva, and K. Han, 2017. Internet of Things Based Energy Aware Smart Home Control System, *IEEE Access*, vol. 4, pp. 7556–7566.
- J. Liu, W. Zhang, X. Chu, and Y. Liu, 2016. Fuzzy logic controller for energy savings in a smart LED lighting system considering lighting comfort and daylight, *Energy Build.*, vol. 127, pp. 95–104.
- L. Martirano, M. Manganelli, L. Parise, and D. A. Sbordone, 2014. Design of a fuzzy-based control system for energy saving and users comfort, 14th International Conference on Environment and Electrical Engineering, 2014, pp. 142–147.
- J. Carreras, J. Higuera, M. Perálvarez, and W. Hertog, 2014. Hybrid smart lighting and climate control system for buildings, in *IET Conference on Future Intelligent Cities*, p. 6 (5 .)-6 (5 .).
- M. Magno, T. Polonelli, L. Benini, and E. Popovici, 2015. A Low Cost, Highly Scalable Wireless Sensor Network Solution to Achieve Smart LED Light Control for Green Buildings, *IEEE Sens. J.*, vol. 15, no. 5, pp. 2963–2973.
- A. Kumar, P. Kar, R. Warriar, A. Kajale, and S. K. Panda, 2017. Implementation of Smart LED Lighting and Efficient Data Management System for Buildings, *Energy Procedia*, vol. 143, pp. 173–178.
- İ. Kıyak, B. Oral, and V. Topuz, 2017. Smart indoor LED lighting design powered by hybrid renewable energy systems, *Energy Build.*, vol. 148, pp. 342–347.
- J. Liu, W. Zhang, X. Chu, and Y. Liu, 2016. Fuzzy logic controller for energy savings in a smart LED lighting system considering lighting comfort and daylight, *Energy Build.*, vol. 127, pp. 95–104.

# SOSYAL MEDYA BOZUKLUĞUNUN İNCELENMESİ: SPOR LİSESİ ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

## INVESTIGATION OF SOCIAL MEDIA DISORDER: A RESEARCH ON SPORTS HIGH SCHOOL STUDENTS

**Doç. Dr. Meliha UZUN**

Şırnak Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Antrenörlük Eğitimi Bölümü,  
Şırnak, Türkiye.

ORCID NO: 0000-0002-1691-3504

### ÖZET

Çalışmanın amacı, Şırnak Spor Lisesi öğrencilerinin sosyal medya kullanım bozukluğunu incelemektir. Araştırmanın grubu Şırnak Spor Lisesinde öğrenim gören 79 kız ve 127 erkek olmak üzere toplam 206 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak; araştırmacı tarafından oluşturulan "Kişisel Bilgi Formu" ile Savcı, Ercengiz ve Aysan (2018) tarafından geliştirilen "Sosyal Medya Bozukluğu Ölçeği" kullanılmıştır. Veriler SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin tespit edilmesinden sonra analizler gerekli testler ile yapılmıştır. Öğrencilerin sosyal medya bozukluğu puanları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır. Öğrencilerin sosyal medya bozukluğu en sık kullanılan sosyal medya hesabında incelendiğinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Sonuç olarak çalışmada, öğrencilerin sosyal medya bozuklukları instagram kullanım durumu ve en sık kullanılan sosyal medya hesaplarına göre farklılaşmaktadır. Cinsiyet, spor türü (bireysel/takım) ve sosyal medya kullanım süresinin ise sosyal medya bozukluğu üzerinde bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Sosyal medya bozukluğu, Spor Lisesi öğrencisi, Teknoloji.

### ABSTRACT

The purpose of the study is to examine the social media usage disorder of Şırnak Sports High School students. The research group consists of a total of 206 students, 79 girls and 127 boys, studying at Şırnak Sports High School. As a data collection tool in the study; The "Personal Information Form" created by the researcher and the "Social Media Disorder Scale" developed by Savcı, Ercengiz and Aysan (2018) were used. The data were analyzed using the SPSS program. After determining whether the data showed normal distribution, analyzes were carried out with the necessary tests. Students' social media disorder scores do not make a significant difference according to gender. When students' social media disorders were examined in the context of the most frequently used social media account, a significant difference was detected. As a result, in the study, students' social media disorders differ according to their Instagram usage status and the most frequently used social media accounts. It was determined that gender,



sport type (individual/team) and duration of social media use did not have an effect on social media disorder.

**Key words:** Social media disorder, Sports High School student, Technology.

## **GİRİŞ**

Medya kavramı köken bağlamında değerlendirildiğinde Latince'den türediği belirtilmektedir. Kavram; her türlü bilginin kişi ya da toplumlara aktarılması vasıtasıyla gerçekleşen bilgilendirme ve eğitime gibi temel mesuliyetlere sahip olan işitme ve görsele yönelik araçların tamamı şeklinde açıklanmaktadır (Soydan ve Alpaslan, 2014).

Her çeşit görsel metin, yazılı, sözlü metin ve imgeleri içine alan çok kapsamlı iletişim araç-gereçlerini içeren bir kavramdır. Gazete, broşür, dergi, kitap gibi basılı kaynakların yanı sıra sinema ve televizyon gibi görsel-ışitsel araçlar da bahsedilebilir. Çağımızda bu kavramın içine billboard ve internet gibi yeni araçlar da eklenmiştir (Nalçaoğlu, 2003). Medya günlük hayatımızın önemli bir parçası haline gelmiştir. Bu bağlamda kişiler arası etkileşim noktasında katkı sunmaktadır. İlaveten bireylerin gündemden haberdar olmaları, bilgiye erişimleri, bilgi güncellemeleri gibi birçok fonksiyona sahip olmaları bakımından da önemli rol üstlenmektedir (Karaman ve Karataş, 2009). Öte yandan bireylerin yaşantısında bu kadar önemli yer edinen ve olumlu fırsatlar sunan medyanın akıllı telefon, bilgisayar, internet gibi birçok araca bağımlılık oluşturması bağlamında da riskler taşıdığı söylenebilir. Karpal Tünel Sendromu (KTS) ve Göz Yorgunluğu Sendromları gibi sağlık problemleri bunlardan bazılarıdır (Collier, 2009; Kozeis, 2009; Rosenfield, 2016; Sarıçam ve Karduz, 2018). Bu bilgiler ışığında araştırmanın amacı; Şırnak Spor Lisesi öğrencilerinin sosyal medya kullanım bozukluğunu incelemektir.

## **YÖNTEM**

### **Araştırmanın Modeli**

Bu çalışmada Nicel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma betimsel tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Bu model, iki veya daha çok değişkenin değişim varlığı ya da derecesini belirlemeye yönelik amaç taşımaktadır (Karasar, 2014).

### **Çalışma Grubu**

Araştırmanın evrenini; Şırnak Spor Lisesi öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise lisede öğrenim gören toplam 206 (79 kız-127 erkek) öğrenciyi kapsamaktadır.

### **Veri Toplama Araçları**

Katılımcılara “Kişisel Bilgi Formu” ile “Sosyal Medya Bozukluğu Ölçeği” uygulanmıştır.

## Sosyal Medya Bozukluğu Ölçeği

Ölçek; Savcı ve arkadaşları (2018) tarafından geliştirilmiş olup, toplam 9 maddeden oluşmaktadır. Beşli likert tipindedir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 9 iken, en yüksek puan ise 45'tir.

### Verilerin Analizi

Demografik verilerinin dağılımının belirlenmesi için betimsel istatistik yöntemleri yapılmıştır. Ayrıca t testi ve ANOVA (tek yönlü varyans analizi) testleri uygulanmıştır. Farklılığın tespitinde Tukey post-hoc testi kullanılmıştır.

### BULGULAR

**Tablo 1.** Katılımcıların demografik değişkenlerine ilişkin bulgular

Değişkenler		N	%	Toplam
Cinsiyet	Kadın	79	38,3	206
	Erkek	127	61,7	
Spor Türü	Bireysel Spor	36	17,5	206
	Takım Spor	99	48,1	
	Her İkisi	71	34,5	
Günlük Kullanım Süresi	0-2 Saat	117	56,8	206
	3-5 Saat	74	35,9	
	6-8 Saat	6	2,9	
	9 Saat Ve Üzeri	9	4,4	
Spor süresi	1 saat ve altı	28	13,6	206
	2-3 saat	78	37,9	
	4-5 saat	81	39,3	
	6 saat ve üzeri	19	9,2	
Facebook	Evet	43	20,9	206
	Hayır	163	79,1	
Instagram	Evet	156	75,7	206
	Hayır	50	24,3	
Twitter	Evet	37	18,0	206
	Hayır	169	82,0	
Whatsapp	Evet	156	75,7	206
	Hayır	50	24,3	
En sık kullanılan hesap	Facebook	5	2,4	206
	Instagram	105	51,0	
	Twitter	2	1,0	
	Whatsapp	57	27,7	
	Diğer	37	18,0	

<b>Sosyallik durumu</b>	<b>Evet</b>	<b>166</b>	<b>80,6</b>	<b>206</b>
	<b>Hayır</b>	<b>40</b>	<b>19,4</b>	
<b>Sosyal medya kullanım amacı</b>	Sosyal	107	51,9	206
	Genel Kültür	82	39,8	
	Güncel Haber	17	8,3	
<b>Gelir durumu</b>	İhtiyaçlarımızı karşılayabiliyoruz	189	91,7	206
	İhtiyaçlarımızı karşılayamıyoruz	17	8,3	
<b>Millilik durumu</b>	Evet	81	39,3	206
	Hayır	125	60,7	
<b>Spor yapma amacı</b>	Sağlık	134	65,0	206
	Sosyal çevre	26	12,6	
	Ekonomik	30	14,6	
	Serbest zaman	16	7,8	

**Tablo 2.** Sosyal Medya Bozukluğuna İlişkin İstatistikler

Sosyal Medya Bozukluğuna İlişkin İstatistikler							
	N	Ort	ss.	Çarpıklık	Basıklık	Min.	Mak.
Sosyal Medya Bozukluğu	206	15,728	4,562	0,638	,0239	9,00	28,00

Tablo 2’de çarpıklık ve basıklık değerleri yer almaktadır. Bu değerlerle ilgili literatürde bazı kabul gören kriterler bulunmaktadır. Buna göre çarpıklık ve basıklık katsayıları -1,5 ile 1,5 aralığında ise normal dağıldığı belirtilmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu bağlamda, bu ölçekteki çarpıklık ve basıklık değerleri göz önünde bulundurulduğunda normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Bu sebeple çalışma, parametrik istatistik teknikleri kullanılarak analiz edilecektir.

**Tablo 3.** Cinsiyete Göre Sosyal Medya Bozukluğu Puanlarının Karşılaştırılması

Cinsiyet	N	Ort.	SS	t	p
Kadın	79	15,5063	4,34379	-,549	,583
Erkek	127	15,8661	4,70454		

$p>0,05$

**Tablo 4.** Spor Türüne Göre Sosyal Medya Bozukluğu Puanlarının Karşılaştırılması

	N	Ort.	SS	F	p
Bireysel spor	36	15,7500	4,95335	,026	,975
Takım sporu	99	15,6566	4,53369		
Her ikisi	71	15,8169	4,46033		

$p>0,05$

**Tablo 5.** Sosyal Medya Kullanım Süresine Göre Sosyal Medya Bozukluğu Puanlarının Karşılaştırılması

	N	Ort.	SS	F	p
0-2 saat	117	15,1795	4,20922	1,768	,155
3-5 saat	74	16,5676	4,78606		
6-8 saat	6	17,3333	6,12100		
9 saat ve üzeri	9	14,8889	5,51009		

$p>0,05$

**Tablo 6.** İnstagram Kullanım Durumuna Göre Sosyal Medya Bozukluğu Puanlarının Karşılaştırılması

Instagram	N	Ort.	SS	t	p
Evet	156	16,3782	4,63416	3,724	,000*
Hayır	50	13,7000	3,68809		

\* $p<0,05$

**Tablo 7.** En Sık Kullanılan Sosyal Medya Hesabına Göre Sosyal Medya Bozukluğu Puanlarının Karşılaştırılması

	N	Ort.	SS	F	p	fark
Facebook	5	15,0000	3,67423	3,709	,006*	İnstagram>Whatsapp
İnstagram	105	16,7905	4,73062			
Twitter	2	10,0000	,00000			
Whatsapp	57	14,4737	4,18375			
Diğer	37	15,0541	4,12274			

\* $p<0,05$

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bulgular ışığında incelendiğinde öğrencilerin sosyal medya bozukluğu puanları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır. Benzer şekilde, İçirgin (2018) yapmış olduğu çalışmada, erkek ve kadın öğrencilerin sosyal medya kullanım alışkanlıklarında farklılık saptamamıştır. Aydın (2016) tarafından yapılan çalışmada, cinsiyet bağlamında herhangi bir farklılık görülmemektedir. Yine Aktan (2018)'in yaptığı çalışmada da kadın ve erkekler arasında farklılık olmadığı tespit edilmiştir. İlaveten Çiftçi (2018) ve Gürültü (2016) de, sosyal medya bağımlılığında cinsiyet yönünde farklılık oluşmadığını ifade etmiştir.

Öğrencilerin spor türü değişkenine göre sosyal medya bozukluklarında anlamlı bir farklılık meydana gelmemiştir. Başka değişken olan sosyal medya kullanım sürelerine göre öğrencilerin sosyal medya bozukluk düzeylerine bakıldığında farkın anlamlı düzeyde olmadığı görülmektedir. Aksine, Aktan (2018) yapmış olduğu çalışmada, sosyal medya kullanım süresi açısından değerlendirme yapmış ve farklılık oluştuğunu ifade etmiştir. Yine, Demir (2016)'in çalışmasında sosyal medya kullanım sıklığında farklılık belirlenmiştir. Bir diğer çalışmada da, haftada 5 saatten daha fazla internet kullanımına sahip bireylerin arkadaşları ile ailelerine ayırmaları gereken zamanda azalma olduğu kanısına varılmıştır (O'Toole, 2000). Başka bir çalışmada da, ergenler interneti fazla kullandıklarında bu durum aile ve arkadaş ilişkilerini azaltmaktadır (Sanders ve ark., 2000). Aydın (2016) tarafından yapılan çalışmada da internet öğrencilerin internet kullanım süreleri farklılaşmaktadır.

Öğrencilerin instagram kullanım durumları incelendiğinde sosyal medya bozukluk düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlılık gösterdiği saptanmıştır. Bu farkın instagram kullananlar lehine olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin sosyal medya bozukluğu en sık kullanılan sosyal medya hesabı bağlamında incelendiğinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Farkın hangi gruptan kaynaklandığı incelendiğinde; Instagram'ı kullandığını belirten öğrenciler ile Whatsapp'ı kullandığını ifade eden öğrencilerin sosyal medya bozuklukları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir.

Sonuç olarak çalışmada, öğrencilerin sosyal medya bozuklukları instagram kullanma durumu ve en sık kullandıkları sosyal medya hesapları bağlamında farklılaşmaktadır. Cinsiyet, spor türü (bireysel/takım) ve sosyal medya kullanım süresi perspektifinden ise sosyal medya bozukluğu üzerinde bir etkiye sahip olmamakta ve farklılık meydana getirmemektedir. Çalışma daha farklı örneklem gruplarına uygulanabilir.

#### KAYNAKÇA

- Aktan, E. (2018). Üniversite öğrencilerinin sosyal medya bağımlılık düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Erciyes İletişim Dergisi*, 5(4), 405-421.
- Aydın, İ. E. (2016). Üniversite öğrencilerinin sosyal medya kullanımları üzerine bir araştırma: Anadolu üniversitesi örneği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(35), 373-386.
- Collier, R. (2009). Internet addiction: New-age diagnosis or symptom of age-old problem? *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, 181(9), 575-576. doi: 10.1503/cmaj.109-3052
- Çiftçi, H. (2018). Üniversite öğrencilerinde sosyal medya bağımlılığı. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(4), 417-434.
- Demir, Ü. (2016). Sosyal medya kullanımı ve aile iletişimi: Çanakkale'de lise öğrencileri üzerine Bir araştırma. *Selçuk İletişim*, 9(2), 27-50.
- Gürültü, E. (2016). Lise öğrencilerinin sosyal medya bağımlılıkları ve akademik erteleme davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- İçirgin, Ö. (2018). Üniversite öğrencilerinin sosyal medya kullanım alışkanlıkları ve motivasyonları. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Karaman, K., & Karataş, A. (2009). Öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri. *İlköğretim Online*, 8(3), 798-808.
- Karasar, N. (2014). Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar ilkeler teknikler (26. Basım). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kozeis, N. (2009). Impact of computer use on children's vision. *Hippokratia*, 13(4), 230-231.
- Nalçaoğlu, H. (2003), "Medya ve toplum ilişkisini Anlamak Üzere Bir çerçeve", Seveda Alankuş (Der.), Medya ve Toplum, İstanbul: IPS İletişim Vakfı Yayınları, s. 44.

- O'Toole, K. (2000). Study offers early look at how Internet is changing daily life, Stanford News, 16 February 2000, <http://www.stanford.edu/dept/news/pr/00/000216internet.html>, SET: 25.08.2009.
- Rosenfield, M. (2016). Computer vision syndrome (a.k.a. digital eye strain). *Optometry in Practice*, 17(1), 1- 10.
- Sanders, C., Field, T., Diego, M., & Kaplan, M. (2000). The relationship of internet use to depression and social isolation among adolescents. *Adolescence*, 35, 237-242.
- Sarıçam, H., & Karduz, F. F. A. (2018). Sosyal medya kullanım bozukluğu ölçeği'nin Türk kültürüne uyarlanması: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 9(2), 116-135.
- Savcı, M., Ercengiz, M., & Aysan, F. (2018). Ergenlerde sosyal medya bozukluğu ölçeği'nin Türkçe uyarlanması. *Arch Neuropsychiatry*, 55, 1-8.
- Soydan, E., & Alpaslan, N. (2014). "Medyanın Doğal Afetlerdeki İşlevi". *İstanbul Sosyal Bilimler Dergisi*, (7), 53-64.

# STATUS OF SOYBEAN CHARCOAL ROT DISEASE IN TURKIYE AND CONTROL STRATEGIES

## TÜRKİYE'DE SOYA KÖMÜR ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIĞININ DURUMU VE MÜCADELE STRATEJİLERİ

**Doç. Dr. Fatih Mehmet Tok**

Hatay Mustafa Kemal University, Antakya, Hatay, Turkiye

**Sema Şahbaz**

Hatay Mustafa Kemal University, Antakya, Hatay, Turkiye

**Dr. Öğrt. Üyesi Yaşar Akışcan**

Hatay Mustafa Kemal University, Antakya, Hatay, Turkiye

### ABSTRACT

Soybean is a valuable plant used extensively in the oil, feed and food industries as it is an oil plant rich in protein and fibre content. In 2020, a total of 353,463,735 tonnes of soya was produced on 126,951,517 hectares in the world, while 155,225 tonnes of soya was produced on 351,343 hectares in the same year in our country. The fact that the production of a highly valuable product is so low compared to the consumption in Turkiye is seen as one of the biggest problems. It is known that there are bacterial, fungal and viral diseases that cause quality and yield losses in soybean plants. However, fungal diseases are caused by the most common agents in soybean plants and cause the most yield losses. *M. phaseolina*, which has a very wide host range, causes seedling collapse or black root rot and significant economic losses in more than 500 cultivated plants and weed species. Although this agent causes important diseases in many plants, it causes a very destructive disease called charcoal rot in soybean plants. It is known that the yield loss caused by this disease in soybean can be up to 30%, 18% of the seeds of infected soybean plants carry the agent and seed germination decreases to 59%. Although some fungicides are recommended for the control of soya charcoal rot disease, there is no registered fungicide against this disease yet. In sustainable agricultural systems, measures should be taken before the plants get infected or, if possible, the least environmentally harmful method should be selected. Trichoderma species can be used in biological control of *M. phaseolina*, but their effectiveness does not reach the desired level. Nowadays, the most promising microorganisms in the control of *M. phaseolina* are seen as bacteria that have both plant growth-enhancing properties and stop or reduce the proliferation of the agent. However, there is no registered bio-fungicide that can be used in practice yet. Especially after the European Union Green Deal agreement, studies on less harmful to the environment and sustainable agriculture have increased. In future studies, the possibilities of using biological control agent bacteria in the control of *M. phaseolina* should be investigated in detail and the prevention of seed transmission should be emphasised.

**Keywords:** *Glycine max*, Macrophomina, Disease, Seed, Charcoal Rot

## ÖZET

Soya, protein ve lif içeriği oldukça zengin bir yağ bitkisi olması sebebiyle yağ, yem ve gıda sanayisinde yoğun olarak kullanılan kıymetli bir bitkidir. Dünyada 2020 yılında 126.951.517 hektar alanda toplam 353.463.735 ton Ülkemizde ise aynı yıl 351.343 dekar alanda 155.225 ton soya üretimi gerçekleşmiştir. Tüketim ise Dünyada 300 milyon ton civarında, Ülkemizde ise yaklaşık 2.95 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Soyanın Ülkemizde tüketime oranla üretiminin bu denli düşük olması önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Soya'da kalite ve verim kayıplarına yol açan çeşitli bakteriyel, fungal ve viral hastalıklar olduğu bilinmektedir. Fungal hastalıklar soya'da en çok karşılaşılan ve en çok verim kayıplarına yol açan etmenler tarafından oluşturulmaktadır. Konukçu dizisi oldukça geniş olan *M. phaseolina* 500'den fazla kültür bitkisi ve yabancı ot türlerinde fide çökertene ya da siyah kök çürüklüğüne ve önemli derecede ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu etmen pek çok bitki türünde önemli hastalıklara neden olmakla birlikte soya'da kömür çürüklüğü olarak adlandırılan ve çok yıkıcı olan bir hastalığa sebep olmaktadır. Bu hastalığın soya'da sebep olduğu verim kaybının %30'a kadar çıkabildiği, enfekteli soya tohumlarının %18'inin etmeni taşıdığı ve tohum çimlenmesini %59'a kadar düşürebildiği bildirilmektedir. Soya kömür çürüklüğü hastalığı ile mücadelede bazı fungusitler önerilmekle birlikte henüz bu hastalığa karşı ruhsatlı bir fungusit bulunmamaktadır. Sürdürülebilir tarım sistemlerinde bitkiler hastalanmadan tedbirlerin alınması yada mümkünse çevreye en az zararlı yöntemin seçilmesi gerekmektedir. *M. phaseolina* ile biyolojik mücadelede *Trichoderma* türleri kullanılabilir ancak etkinliği istenilen düzeye ulaşmamaktadır. Günümüzde mücadelede en çok ümit var mikroorganizmalar hem bitki gelişimini artırıcı özellikleri bulunan hem de etmenin çoğalmasında durduran veya azaltan bakteriler olarak görülmektedir. Ancak henüz pratikte kullanılacak ruhsatlı bir biyo-fungisit bulunmamaktadır. Özellikle Avrupa Birliği Yeşil Mütabakat anlaşması sonrasında çevreye daha az zararlı ve sürdürülebilir tarıma yönelik çalışmalar artış göstermiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda mutlaka biyolojik mücadele ajanı bakterilerin *M. phaseolina* ile mücadelede kullanım olanakları detaylı bir şekilde araştırılmalı ve tohumla taşınımın engellenmesi konusunun özellikle üzerinde durulması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Glycine max*, Macrophomina, Hastalık, Tohum, Kömür Çürüklüğü

## GİRİŞ

### Soya Bitkisinin Özellikleri

Soya (*Glycine max* (L.) Merr.); baklagiller familyasından olup, yazlık ve tek yıllık bir yağ bitkisidir. Tohumlarında %36–40 protein, %18–24 yağ, %26 karbonhidrat ve %18 mineral madde içermektedir (Allen vd., 2017). Yüksek protein, yüksek lif ve düşük doymuş yağ içeriği sebebiyle hayvan yemi ve yağ endüstrisinde yoğun olarak kullanılmakla birlikte küçük bir kısmı ise vegan protein olarak kullanılmaktadır (Wajid vd., 2020). Yazlık ve kısa gün bitkisi olan soyanın fotosentez faaliyetleri için günlük ortalama sıcaklıkların 25-30 °C arasında olması gerekmektedir. 15 °C toprak sıcaklığında iyi çimlenmekte ve vejetatif gelişme göstermektedir (Wrather ve Koenning, 2006). Nodozite oluşumunda toprak sıcaklığı oldukça önemli olup en uygun toprak sıcaklığı 26-27 °C'dir ve pamuk ve buğdayın yetiştirildiği her toprakta soya yetiştirilebilir (Coşkan vd., 2002). Bir baklagil bitkisi olan soya, kökünde



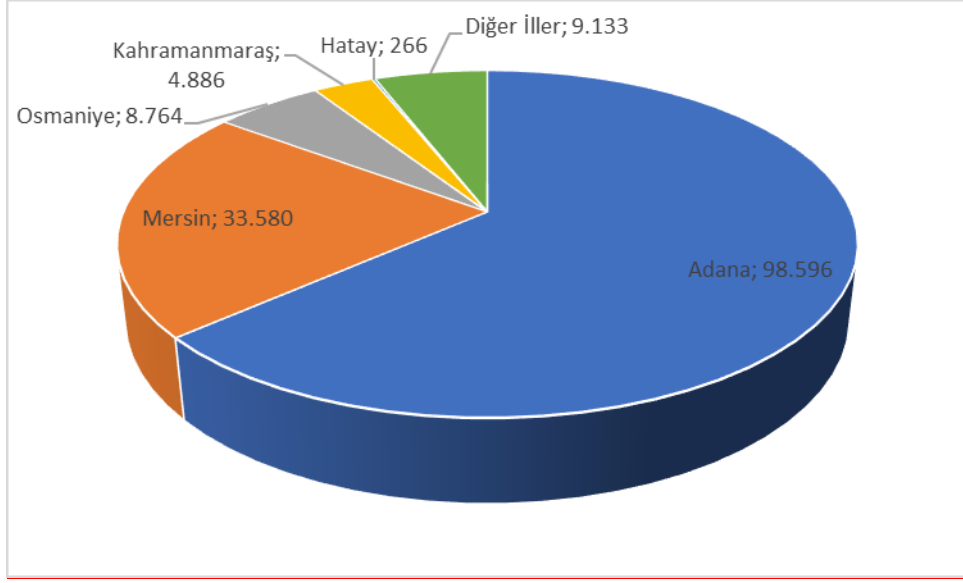
yaşayan bakteriler sayesinde havanın serbest azotunu toprağa bağlama ve kendi azot ihtiyacını karşılama özelliğine sahiptir. Soya, *Bradyrhizobium japonicum* bakterisi ile ortak yaşam kurarak havanın serbest azotunu bağlar. Bağlanan bu azotun büyük bölümü hasat döneminde taneye taşınıp hasat ile topraktan uzaklaşmakta, geri kalan bölümü ise kök ve toprak üstü aksamaları vasıtasıyla toprakta kalmaktadır (Coşkan vd., 2002). Her ne kadar toprakta doğal olarak *Bradyrhizobium japonicum* bakteri bulunsa da Ülkemiz topraklarında sayıları oldukça az veya etkisiz (Gök ve Onaç 1995) olması nedeniyle etkin azot fiksasyonunu sağlamak için soya yetiştirilen alanlarda tohumlara bakteri uygulaması yapılmaktadır.

#### Soya Bitkisinin Türkiye’de ve Dünyadaki Üretim Durumu

Dünyada 2020 yılında 126.951.517 hektar alanda toplam 353.463.735 ton soya üretimi gerçekleşmiştir (FAO, 2020). Üretim miktarı açısından, 2020 yılında 121797712 ton soya üretimi ile Brezilya birinci sırada yer almaktadır. Daha sonra üretim miktarı açısından ABD 112.549.240 ton ile ikinci, Arjantin 48.796.661 ton ile üçüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2020). Ülkemizde ise 2021 yılında 351.343 dekar alanda 155.225 ton soya üretimi gerçekleşmiştir. Üretim miktarı açısından Adana 98.596 ton ile birinci, Mersin 33.580 ton ile ikinci, Osmaniye ise 8.764 ton üretim ile üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 1). Türkiye’de 2020 yılında toplam soya üretiminin %94’ü Doğu Akdeniz Bölgesindeki Adana, Mersin, Osmaniye, Hatay ve Kahramanmaraş illerinde gerçekleşmiştir (TÜİK, 2021) (Şekil 1). Türkiye soya iç talebini yurtiçi üretimle karşılayamadığından yüksek miktarlarda soya ithal etmektedir. 2021/22 sezonunda 2,95 milyon ton soya ithalatı gerçekleşmiştir.

Tablo 1. İllere göre Türkiye soya üretim miktarı (ton) (TÜİK, 2021).

İller	Yıllar				
	2017	2018	2019	2020	2021
Adana	86.769	79.254	89.594	98.596	114.285
Mersin	30.302	38.173	40.094	33.580	30.649
Kahramanmaraş	3.894	4.865	4.399	4.886	12.948
Osmaniye	5.592	7.069	9.433	8.764	10.638
Samsun	10.081	7.714	5.093	6.100	6.353
Hatay	-	58	44	266	2.299
Mardin	727	-	-	371	1.796
Şanlıurfa	1.636	2.387	120	1.104	908
Diyarbakır	225	238	548	755	900
Gaziantep	72	78	65	238	366
Diğer	702	164	610	565	858
Ülke Toplamı	140.000	140.000	150.000	155.225	182.000



Şekil 1. 2020 Yılında Doğu Akdenizde bulunan illerde gerçekleşen soya üretim miktarı (ton).

### Soya Bitkisinde Görülen Önemli Hastalıklar

Soya bitkisinde verim ve kaliteyi etkileyen tuzluluk, kuraklık, sıcaklık, bitki besin elementi noksanlık/fazlalıkları ve topraklarda ağır metal birikimi gibi abiyotik faktörlerin yanı sıra zararlılar, yabancı otlar ve hastalıklar gibi pek çok biyotik faktörler bulunmaktadır (Wrather vd., 2001). Dünyada soya bitkisinde yaygın olarak görülen çökerten, kök boğazı ve kök çürüklüğü (*Rhizoctonia solani*), bakteriyel hastalıklar (*Pseudomonas savastanoi* pv. *glycines*; *P. syringae* pv. *tabaci*; ve *Xanthomonas axonopodis* pv. *Glycines*), yaprak ve tohum lekeleri (*Cercospora flagellaris*, *C. Kikuchii*), tohum çürüklüğü (*Diaporthe longicolla*), antraknoz (*Colletotrichum truncatum*), kahverengi gövde çürüklüğü (*Phialophora gregata*), kapsül ve gövde yanıklığı (*Diaporthe sojae*), ani ölüm sendromu (*Fusarium virguliforme*) ve kömür çürüklüğü (*Macrophomina phaseolina*) gibi pek çok önemli hastalık bulunmaktadır (Mengistu, vd., 2018).

### Kömür Çürüklüğü Hastalığı

*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid, Botryosphaeriaceae familyasının bir üyesi olup günümüzde morfolojik ve genomik karakterizasyonuna göre henüz herhangi bir alt tür yada ırk oluşumu bulunmamaktadır (Crous vd., 2006). *M. phaseolina*, ince duvarlı ve hiyalin yapıda, açık kahverenginden koyu kahverengine kadar tonlarda, bölmeli hifleri ile karakterize edilir. Mikrosklerotları oval yada küresel şekilli ve genellikle başlangıçta kahverengi, yaşlandıkça siyah renkte görünürler. Piknitleri doğada nadiren oluşur ve mikrosklerotlardan daha büyük, koyu kahverengi-siyah, küresel, boyunlu ve ostiollüdür (Lakhran vd., 2018). Kömür çürüklüğü hastalığının temel inokulum kaynağı etmenin mikrosklerotlarıdır ve bu yapılar toprakta 15 yıl kadar canlı kalırlar. Çimlenen mikrosklerotlardan çıkan çoklu hifler yapımlarıyla bitkileri genellikle fide döneminde enfekte eder ve vasküler sistemi bozarak besin maddesi ve su iletimini sekteye uğratar (Grupta vd., 2012).

Konukçu dizisi oldukça geniş olan *M.phaseolina* 500'den fazla kültür bitkisi ve yabancı ot türlerinde fide çökertene ya da kök çürüklüğüne ve önemli derecede ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Hussain vd., 1990). Hastalığın Türkiye'de ilk defa 1942 yılında gözleendiği, yapılan çalışmalarda ise fungusun soğan (Ulukuş, 1978), şekerpancarı (Yorgancı ve Turhan, 1988), domates (Yıldız, 1989), tütün (Arca ve Yıldız, 1990), susam, soya fasulyesi (Karcılıoğlu vd., 1990), yonca (Öz ve Yalçın, 1991), nohut (Yücel ve Güncü, 1991), ayçiçeği (Onan vd., 1992), fasulye (Temizel ve Ertunç, 1992), kavun (Tezcan ve Yıldız, 1993) ve bakla (Tezcan vd., 1994) bitkilerinden , ayrıca fasulye (Maden ve İren, 1984), susam (Esentepe vd., 1985), nohut (Maden, 1987) ve su kabağı (Dervis, vd., 2010) tohumlarından da izole edildiği belirtilmektedir. Etmen kurak, subtropikal ve tropikal bölgelerde özellikle yüksek sıcaklık ve düşük yağış miktarı görülen alanlarda yaygın olarak bulunur.

Soya kömür çürüklüğü hastalığı genellikle tarlanın en kuru bölgesinde başlar ve daha sonra diğer kısımlarına yayılır. Geç enfeksiyonlarda ilk belirtiler kazık kök ve sekonder köklerde kahverengi siyah çizgi şeklinde çürüklüklerdir ve dışarıdan bakıldığında bitkilerde genellikle sağlıklı görülür. Erken enfeksiyonlarda ise bu belirtilere bodurluk ve gelişim geriliği de eklenir. İlerleyen zamanlarda günün sıcak saatlerinde solgunluk, serin saatlerinde toparlanma şeklinde susuzluk belirtileri ortaya çıkar ve enfeksiyon ilerledikçe yapraklar sararır. Enfekteli soya bitkilerinde sararan yapraklar bitkinin üst kısmından başlayarak dökülür ve genellikle bu fizyolojik olgunluk ile karıştırılır. Şiddetli enfeksiyonlarda bitkilerin üst 1/3 kısmı yapraksız kalır ve bu kısımlardaki kapsüllerde tohum oluşmaz (Hemmati vd., 2018). Soya R5 ve R6 gelişim döneminde sıcak ve kurak hava koşulları hakim ise kökten başlayıp bitkinin üst aksamlarına uzanan açık gri alanlar oluşur ve bu alanlarda kömür çürüklüğü hastalığının en tipik belirtisi olan *M. phaseolina*'nın mikrosklerotları görülür (Jordaan, vd., 2019).

#### Hastalığın Verim Üzerine Etkisi

Soya kömür çürüklüğü hastalığı küresel düzeyde önemli verim kayıplarına yol açmaktadır ancak *M. phaseolina*'nın iklimsel istekleri sebebiyle hastalık şiddeti yıldan yıla ekstrem düzeyde değişiklik göstermektedir. Özellikle sıcaklığın yüksek ve nemin düşük olduğu yıllarda soya kömür çürüklüğü hastalığı çok daha şiddetli bir şekilde ortaya çıkmaktadır (Mulrooney, 1988). Amerika Birleşik Devletleri'nde 2010-2014 yılları arasında 28 eyalette yapılan bir çalışmada soya bitkisinde hastalıkların meydana getirdiği verim kaybının %11 civarında olduğu ve kömür çürüklüğünün verim kaybına yol açan ikinci önemli hastalık olduğu bildirilmiştir (Allen, vd., 2017). Yapılan başka çalışmalarda ise 2003-2012 yılları arasında yine ABD'de verim kaybına sebep olan en önemli hastalıkların başında kömür çürüklüğü hastalığının geldiği ve bu dönemler arasındaki kaybın 1.9-2.0 milyon ton arasında olduğu hesaplanmıştır. (Wrather vd., 2010). Ayrıca, dünyada en çok soya üreten 8 ülkesindeki soya hastalıklarına bağlı ürün kayıplarının araştırıldığı bir çalışmada, 2006 yılında bazı ülkelerde hiç kayıp olmazken bazı ülkelerde kayıpların %30'a kadar çıktığı, *M. phaseolina*'nın sebep olduğu kömür çürüklüğü hastalığının ise 2.505.000 ton kayba sebep olduğu bildirilmiştir (Wrather vd., 2010). Etmen sadece ürün kayıplarına sebep olmaz, aynı zamanda tohumlarda 2-3 yıl canlı kalabildiği ve tohum kalitesini ve tohum çimlenmesini azaltıcı etkilerinin olduğu bilinmektedir. Ülkemizde soyada *M. phaseolina*'nın sebep olduğu kömür çürüklüğü hastalığının ne kadar verim kaybına sebep olabildiğiyle ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

## Tohum Kalitesine Olan Etkileri

Yapılan çalışmalarda *M. phaseolina*'nın tesla, tegmen, kotiledonlar ve emriyoda sırasıyla %14, 14, 3 ve 1 oranlarında taşındığı bildirilmiştir. Tohumla taşınım hıyarda %20 civarında iken soya bitkilerinde doğal enfeksiyonlarda %15, yapay inokulasyonlarda %18 olduğu ve çimlenmeyi sırasıyla %16 ve %20 oranında azalttığı tespit edilmiştir (Sultana vd., 2009; Rao vd., 2015). Başka bir çalışmada ise doğal koşullarda kömür çürüklüğü hastalığı belirtileri gösteren soya bitkilerinin tohumlarında %24 oranında *M. phaseolina* izole edildiği, tohum ağırlığının %5 oranında azaldığı ve çimlenmenin %59'a gerilediği bildirilmiştir (Gangopadhyay, vd., 1970). Ülkemizde hassas ve dayanıklılık durumları bilinen soya çeşitlerine ait tohumlarda *M. phaseolina*'nın taşınması konusunda yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Hatta soyada hassas genotip ile dayanıklı genotip arasında tohum ile taşınma konusunda bir farklılığın bulunup bulunmadığıyla ilgili de dünyada yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır.

## Kömür Çürüklüğü Hastalığı ile Mücadele Stratejileri

Soya kömür çürüklüğü hastalığı ile mücadelede bazı fungusitler önerilmekle birlikte henüz bu hastalığa karşı ruhsatlı bir fungusit bulunmamaktadır. Önerilen fungusitler ise geniş alanlarda tarla uygulamalarından ziyade daha çok tohum ilaçlaması şeklinde olmaktadır. *M. phaseolina*'nın mikrosklerotlarının toprakta uzun yıllar canlı kalması sebebiyle fungusit uygulamasının başarısı sadece erken dönem çökerten için yüksek olabilmekte ancak ileriki dönem enfeksiyonları engelleyememektedir (Surbhi, vd., 2020). Bu sebepten dolayı soya kömür çürüklüğü hastalığına karşı etkin bir mücadele yöntemi arayışı hız kazanmıştır. Sürdürülebilir tarım sistemlerinde bitkiler hastalanmadan tedbirlerin alınması yada mümkünse çevreye en az zararlı yöntemin seçilmesi gerekmektedir. Bu nedenle günümüzde hastalıklara dayanıklı genotiplerin yetiştirilmesi ve biyolojik mücadele konularında oldukça yoğun çalışmalar yapılmaktadır (Jamalizadeh, vd., 2008). Özellikle Avrupa Birliği Yeşil Mütabakat anlaşması sonrasında çevreye daha az zararlı ve sürdürülebilir tarıma yönelik çalışmalar artış göstermiştir. Biyolojik mücadelede fungus ve bakterilerin etkinliği antagonizm yada bitkilerdeki dayanıklılık mekanizmalarının uyarılması şeklinde ortaya çıkmaktadır (Mohammad vd., 2009). Endofit bakteri ve funguslar biyokontrol etmeni Epifitlere oranla çevre faktörlerinden daha az etkilenmeleridir. Ayrıca, endofit mikroorganizmalar bitkilere tohum döneminde uygulanabilir olması, bitki bünyesinde çoğalabilmesi ve etkinliğinin daha uzun olması sebebiyle pratikte uygulama şansı ve biopestisit olarak kullanılma olanakları daha yüksektir (Hynes ve Boyetchko, 2006). Biyolojik mücadele etmeni fungus ve bakteriler hastalık çıkışını engellemede; (1) azot fiksasyonu, (2) siderofor üretimi, (3) çözünemeyen veya bitkinin alabileceği formlarda olmayan bitki besin maddelerinin (mineral maddelerin) bitkinin alabileceği formlara dönüştürülmesi (mineralizasyonu), (4) karbon kaynağı açısından rekabet ve (5) bitkisel hormonların teşvik edilmesi gibi mekanizmaları kullanırlar. Aynı fungus ve bakteriler hastalık oluştuktan sonra ise hastalık gelişimini engellemede (1) hidrojen siyanür (HCN), (2) amonyak (NH<sub>3</sub>), (3) uçucu antimikrobiyal etkili bileşiklerin üretilmesi, (4) siderofor, (5) hücre duvarını yıkan litik enzimlerin (glukanaz, kitinaz, proteaz vb) üretilmesi ve (6) bitkilerde hastalık etmenlerine karşı dayanıklılığın teşvik edilmesi ve 7) mikoparazitizm (hiperparazitizm) gibi mekanizmaları kullanırlar (Lugtenberg ve Kamilova, 2009). Soya kömür çürüklüğü hastalığına karşı biyolojik mücadelede *Pseudomonas putida*,

Trichoderma spp., *P. fluorescens*, Streptomyces spp., Enterobacter spp., Acinetobacter spp., ve Bacillus spp. gibi pek çok mikroorganizma ümit var sonuçlar vermiştir (Alizadeh vd., 2020) ancak henüz etkin bir biyokontrol preparatı üretilmemiştir. Bunun sebebinin, çalışmaların genelde in vitro koşullarda yapılması ve elde edilen sonuçların tarla koşullarına aktarılamaması olduğu düşünülmektedir. Bu konuda Yalda vd. (2013)'nin soya kömür çürüklüğünün biyolojik mücadelesi ile ilgili yaptıkları çalışmaların sonuçları oldukça ilgi çekicidir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmanın sonucunda *Pantoea agglomerans* and Bacillus sp. bakteri ve *Trichoderma harzianum* fungus izolatının *M. phaseolina*'yı ikili kültür testlerinde sırasıyla %73.8, 63.3 ve 55.3 oranında, saksı denemelerinde ise kömür çürüklüğü hastalığını sırasıyla %62.5, 87.6 ve 62.5 oranında engellediklerini tespit etmişlerdir. Ancak izolatların kontrollü koşullarda başarılı olması bunların tarla şartlarında da başarılı olacakları ya da aday biyolojik mücadele etmeni olacakları anlamına gelmemektedir. Yapılacak çalışmalarda mutlaka tarla koşullarında da hastalığın engellenmesi teyit edilmelidir.

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Soya, protein ve lif içeriği oldukça zengin bir yağ bitkisi olması sebebiyle yağ, yem ve gıda sanayisinde yoğun olarak kullanılan kıymetli bir bitkidir. Dünyada 2020 yılında 126.951.517 hektar alanda toplam 353.463.735 ton soya üretimi gerçekleşmiştir (FAO, 2020). Üretim miktarı açısından, 2020 yılında 121797712 ton soya üretimi ile Brezilya birinci sırada yer almaktadır. Daha sonra üretim miktarı açısından ABD 112.549.240 ton ile ikinci, Arjantin 48.796.661 ton ile üçüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2020). Ülkemizde ise 2021 yılında 351.343 dekar alanda 155.225 ton soya üretimi gerçekleşmiştir. Türkiye soya iç talebini yurtiçi üretimle karşılayamadığından yüksek miktarlarda soya ithal etmektedir. 2021/22 sezonunda 2,95 milyon ton soya ithalatı gerçekleşmiştir. Yüksek derecede kıymetli olan bir ürünün ülkemizde tüketime oranla üretiminin bu denli düşük olması en büyük sorunlardan birisi olarak görülmektedir. Soya bitkilerinde kalite ve verim kayıplarına yol açan bakteriyel, fungal ve viral hastalık olduğu bilinmektedir. Ancak buna karşın, fungal hastalıklar soya bitkisinde en çok karşılaşılan ve en çok verim kayıplarına yol açan etmenler tarafından oluşturulmaktadır. Konukçu dizisi oldukça geniş olan *M. phaseolina* 500'den fazla kültür bitkisi ve yabancı ot türlerinde fide çökertene ya da kök çürüklüğüne ve önemli derecede ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Hussain vd., 1990). Bu etmen pek çok bitkiden önemli hastalıklar oluşturmakla birlikte soya bitkilerinde kömür çürüklüğü olarak adlandırılan ve çok yıkıcı bir hastalığa sebep olmaktadır. Ülkemizde Soya kömür çürüklüğü hastalığının verim kayıplarına yönelik yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır ancak ABD'de yapılan çalışmalarda verim kaybının %30'a kadar çıkabildiği bildirilmiştir. Etmen, tohumla taşınabilen ve bazı durumlarda tohumun embriyosuna kadar ilerleyebilen sistemik enfeksiyonlar gerçekleştirmektedir. Dolayısıyla, verim kaybı sadece tane verimindeki azalma olarak düşünülmemelidir. Kömür çürüklüğü hastalığı tohum kalitesini ciddi oranda etkileyen bir hastalıktır. Tohumla taşınım çalışmalarında *M. phaseolina* ile enfekteli soya bitkilerinin tohumlarının %18'inin etmeni taşıdığı ve tohum çimlenmesinin %59'a düştüğü tespit edilmiştir (Gangopadhyay, vd., 1970). Soya kömür çürüklüğü hastalığı ile mücadelede bazı fungusitler önerilmekle birlikte henüz bu hastalığa karşı ruhsatlı bir fungusit bulunmamaktadır. Önerilen fungusitler ise geniş alanlarda tarla uygulamalarından ziyade daha çok tohum ilaçlaması şeklinde olmaktadır. *M. phaseolina*'nın mikrosklerotlarının toprakta uzun yıllar canlı kalması sebebiyle fungusit uygulamasının başarısı sadece erken dönem çökerten için

yüksek olabilmekte ancak ileriki dönem enfeksiyonları engelleyememektedir (Surbhi, vd., 2020). Bu sebepten dolayı soya kömür çürüklüğü hastalığına karşı etkin bir mücadele yöntemi arayışı hız kazanmıştır. Sürdürülebilir tarım sistemlerinde bitkiler hastalanmadan tedbirlerin alınması yada mümkünse çevreye en az zararlı yöntemin seçilmesi gerekmektedir. Bu nedenle günümüzde hastalıklara dayanıklı genotiplerin yetiştirilmesi ve biyolojik mücadele konularında oldukça yoğun çalışmalar yapılmaktadır (Jamalizadeh, vd., 2008). Özellikle Avrupa Birliği Yeşil Mütabakat anlaşması sonrasında çevreye daha az zararlı ve sürdürülebilir tarıma yönelik çalışmalar artış göstermiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda mutlaka biyolojik mücadele ajanı bakterilerin *M. phaseolina* ile mücadelede kullanım olanakları detaylı bir şekilde araştırılmalı ve tohumla taşınımın engellenmesi konusunun özellikle üzerinde durulması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Allen, T.W., Brandley, C.A., Sisson, A.J., Byamukama, E., Chilvers, M.I., (2017). Soybean yield loss estimates due to diseases in the united states and Ontario, Canada, from 2010 to 2014. *Plant Health Progress*, 18:19-27.
- Arca, G., M. Yıldız (1990). Investigations on the incidence of tobacco charcoal rot disease (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.) in the Aegean Region, its pathogenicity and susceptibility of Turkish tobacco cultivars. *J. Turk. Phytopath.*, 19: 13-19.
- Alizadeh, M., Vasebi, Y. and Safaie, N. (2020). Microbial antagonists against plant pathogens in Iran: A review. *Open Agriculture* 5: 404–440
- Coşkan, A., Gök, M., Onaç, I., İnal, İ., Sağlantimur, T. (2002). The Effect of Wheat Straw, Corn Straw and Tobacco Residues on Denitrification Losses in a Field Planted with Wheat. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 26, 349-353, TUBITAK
- Crous, P. W., Slippers, B., Wingfield, M. J., Rheeder, J., Marasas, W. F. O., Philips, A. J. L. (2006). Phylogenetic lineages in the Botryosphaeriaceae. *Stud. Mycol.* 55, 235–253. doi: 10.3114/sim.55.1.235
- Dervis, S., Soylu, S., Yetişir, H. (2010). Identification and incidence of seed-borne fungal disease agents on bottle gourd (*Lagenaria siceraria*) seeds. *Res. on Crops* 11 (3) : 745-748.
- Esentepe, M., E. Onan, E. Sezgin, A. Karcılıoğlu, (1985). Investigations on sesame seed borne fungi and their rates of presence. *J. Turk. Phytopath.*, 14: 95-96 (Abst.).
- FAO (2020). Crops and livestock products, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>, Son erişim tarihi: 03 ŞUBAT 2022
- Gangopadhyay, S.; Wyllie, T. D.; Luedders, V. D. (1970). Charcoal rot disease of Soybean transmitted by seeds, *Plant Disease Reporter*, 54(10):1088-1091
- Gök, M., Onaç, I. (1995). Değişik *Bradyrhizobium japonicum* İzolatlarının Farklı Soya Çeşitlerinde Nodülasyon, N<sub>2</sub> fiksasyonu ve Verime Etkisi. *Türkiye Toprak İlmi Derneği İ. Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu Cilt 2. C. 247-255. Ankara.*
- Gupta, G. K., Sharma, S. K., and Ramteke, R. (2012). Biology, epidemiology and management of the pathogenic fungus *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid with special reference to charcoal rot of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). *J. Phytopathol.* 160, 167–180. doi: 10.1111/j.1439-0434.2012.01884.x
- Hemmati, P., Zafari, D., Mahmoodi, S. B., Hashemi, M., Gholamhoseini, M., Dolatabadian, A. (2018). Histopathology of charcoal rot disease (*Macrophomina phaseolina*) in resistant and susceptible cultivars of soybean. *Rhizosphere* 7, 27–34. doi: 10.1016/j.rhisph.2018.06.009

- Hussain, S., A. Ghaffar, M. Aslam, (1990). Biological control of *Macrophomina phaseolina* on sunflower and Mung bean. *J. Phytopathology*, 130: 157-160-
- Hynes, R.K. and Boyetchko, S.M. (2006) Research initiatives in the art and science of biopesticide formulations. *Soil Biol Biochem* 38, 845–849.
- Jamalizadeh, M., Etebarian, H.R., Aminian, H. and Alizadeh, A. (2008). Biological control of gray mold on apple fruits by *Bacillus licheniformis* (EN74-1). *Phytoparasitology* 36, 23–29.
- Jordaan, E., van der Waals, J. E., and McLaren, N. W. (2019). Effect of irrigation on charcoal rot severity, yield loss and colonization of soybean and sunflower. *Crop Prot.* 122, 63–69. doi: 10.1016/j.cropro.2019.04.026
- Karcılıoğlu, A., M. Esentepe, E. Onan, E. Sezgin (1990). Ege Bölgesi ikinci ilirün ekim alanlarında görülen hastalık, zararlı, yabancı otlar ve bunların doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, 8/A 600.001.1 No'lu proje nihai raporu (Yayınlanmamış).
- Lakhran, L., Ahir, R. R., Choudhary, M., and Choudhary, S. (2018). Isolation, purification, identification and pathogenicity of *Macrophomina phaseolina* (Tassi) goid caused dry root rot of chickpea. *J. Pharmacogn. Phytochem.* 7, 3314–3317
- Lugtenberg, B. and Kamilova, F. (2009). Plant-Growth-Promoting Rhizobacteria. *Annual Review of Microbiology*, 63: 541-556.
- Maden, S., S. İren (1984). Fasulyelerde tohumla geçen bazı önemli fungal hastalık etmenlerinin tanımlanması, taşınma şekilleri ve mücadele yöntemleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayın No BK.2: 1-15.
- Maden, S. (1987). Seed-borne fungal diseases of chick-pea in Turkey. *J. Turk. Phytopath.*, 16: 1-8.
- Mengistu, A., Ray, J. D., Smith, J. R., Arelli, P. R., Bellaloui, N., Chen, P. (2018). Effect of charcoal rot on selected putative drought tolerant soybean genotypes and yield. *Crop Prot.* 105, 90–101. doi: 10.1016/j.cropro.2017.11.012
- Mulrooney, R.P. (1988). Soybean disease loss estimate for southern united states in 1985 and 1986. *Plant Diseases*, 72:364-365.
- Mohammad, D., Jesus, M.B., Van Loon, L.C. and Bakker, P.A.H.M. (2009) Analysis of determinants of *Pseudomonas fluorescens* WCS374r involved in induced systemic resistance in *Arabidopsis thaliana*. *Biol Control Fung Bact Plant Pathog* 43, 109–112
- Onan, E., M. Çimen, A. Karcılıoğlu, (1992). Fungal diseases of sunflower in Aegean Region of Türkiye. *J. Turk. Phytopath.*, 21: 101-107
- Öz, S., O. Yalçın, (1991). Ege Bölgesinde yemlik baklagillerde görülen fungal hastalıklar üzerinde ön alımlar. VI, Türkiye Fitopatoloji Kongresi (7-11 Ekim 1991, İzmir), Türkiye *Rhizoctonia*-like fungi from turfgrasses in Nonh Carolina. *Phytopathology*, 74: 170-175
- Sultana, N., Azeem, T., Ghaffar, A. (2009). Location of Seed Borne Inoculum of *Macrophomina phaseolina* and its Transmission in Seedlings of Cucumber, Pak. *J. Bot.*, 41(5): 2563-2566.
- Surbhi K., Krishna P.S., Narendra K.S., Aravind T. (2020). Assessment of genetic diversity among soybean genotypes differing in response to aerial blight (*Rhizoctonia solani* Kuhn) using SSR markers. *J Phytopathol* 169:37–44. <https://doi.org/10.1111/jph.12956>
- Temizel, M. M., F. Erlunç, (1992). Investigations on the detection of bean diseases of Van Province. *J. Türk. Phytopath.*, 21: 25-31.
- Tezcan, H., M. Yıldız (1993). Investigations on the collapse of melon plants caused by soil-borne fungi in Turkey. 6 th International Congress of Plant Pathology (July 28- August 6, 1993), Montreal (Quebec) Canada, 143 (Abst).

- Tezcan, H., S. Demir, V. Çiftçi (1994). Broad bean: a new host record for *Macrophomina phaseolina* charcoal rot in Türkiye. 9 th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union (September 18-24, 1994, Kuşadası-Aydın), Turkish Phytopathological Society Publication, No 7: 535-536.
- TÜİK (2021). İstatistik veri portalı, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, Son erişim tarihi: 03 ŞUBAT 2022.
- Ulukuş, I. (1978). *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby'nin soğandan elde edilen izolatının suda erir kırmızı pigment oluşturmaya elverişli yeni bir ortam. II. Türkiye Fitopatoloji Kongresi (9-13 Ekim 1978, Ankara), Tebliğ Özetleri, 10.
- Yıldız, M. (1989). Domateslerde Fungal Hastalıklar. Domateslerde Hastalıklar, Zararlılar ve Yabancıotlar, İstanbul, Hasad, 35-50.
- Yorgancı, Ü., G. Turhan, 1988. Untersuchungen über den weicifaeule erzeugenden Erregerkomplex an zuckerrüben. J, Turk. Phytopath., 17: 57-66.
- Yücel, S., Güncü M. (1991). Akdeniz Bölgesi yemeklik baklagillerinde görülen fungal hastalıklar. Bitki Koruma Bülteni, 31: 19-30.
- Wajid, A., Muhammed Moiez, A., Fozia, I., Moin, Q., Ayhan, C. (2020). "Nutritive potentials of Soybean and its significance for humans health and animal production: A Review", Eurasian Journal of Food Science and Technology, 4(1),41-53.
- Wrather, J. A., Anderson, T. R., Arsyad, D. M., Tan, Y., Ploper, L. D., Porta-Puglia, A., Ram, H. H., Yorinori, J. T. (2001). Soybean disease loss estimates for the top 10 soybean producing countries in 1998, Canadian Journal of Plant Pathology, 23,115–121.
- Wrather, J.A., Koenning, S.R. (2006). Estimates of Disease Effects on Soybean Yields in the United States 2003 to 2005, Journal of Nematology, 38(2),173–180.
- Wrather, A., G. Shannon, R. Balardin, L. Carregal, R. Escobar, G. K. Gupta, Z. Ma, W. Morel, D. Ploper, and A. Tenuta. (2010). Effect of diseases on soybean yield in the top eight producing countries in 2006. Plant Health Progress doi:10.1094/PHP2010-0125-01-RS



**KARDİYAK MİKSOMA İLE KARIŞAN SPONTAN ATRİAL DİSEKSİYON VE  
HEMATOM  
SPONTANEOUS LEFT ATRIAL DISSECTION AND HEMATOMA CONFUSED  
WITH CARDIAC MYXOMA**

**Ferit DOĞAN**

Assist.Prof, Harran University Faculty of Medicine, Department of Radiology

ORCID No: 0000-0001-9507-6670

**ABSTRACT**

Intramural atrial hematoma is a rare condition. Atrial hematoma cases are mistakenly diagnosed as atrial myxoma. Conditions such as heart surgeries, chest trauma, ring-shaped abscess, atrial wall hemangioma and aortic dissection may be included in the etiology. Our case was admitted to the emergency room with clinical symptoms such as tachycardia and dyspnea. It was tentatively diagnosed by echocardiography and contrast-enhanced computed tomography scan and later confirmed during surgery. The pathology of the lesion revealed diffuse blood, fibrin, focal histiocytes and degenerated connective tissue. The patient recovered uneventfully following surgery, and follow-up echocardiography showed complete resolution of the pre-existing hematoma.

**Keywords-** *Atrial hematoma;Atrial dissection;Atrial myxoma*

**Introduction**

Intramural atrial hematoma is a rare condition. Atrial hematoma cases are mistakenly diagnosed as atrial myxoma. Conditions such as heart surgeries, chest trauma, ring-shaped abscess, atrial wall hemangioma and aortic dissection may be included in the etiology [1]. In this article, we describe a case of left atrial dissection and hematoma originating intramurally in the atrial posterolateral wall, which appeared suddenly, mimicking atrial myxoma.

**Case report**

A 53-year-old male patient with no history of trauma or heart surgery was admitted to the emergency room with complaints of tachycardia and dyspnea. ECG showed sinus rhythm (110 bpm). Echocardiography showed significant enlargement of the left atrium (LA), normal left ventricular function, and a large fixed mass occupying almost the entire LA and reaching

just proximal to the posterior mitral annulus. Mitral regurgitation was moderate. It confirmed the presence of a nonhomogeneous cyst-like mass with thin hyperechogenic walls coming from the posterolateral wall of the LA. (Fig.1). Computed tomography with contrast was also performed. Contrast-enhanced computed tomography showed an oval mass in the left atrium that could not be separated from the posterior wall without enhancement after contrast injection (Fig. 2). Contrast-enhanced chest CT showed interstitial pulmonary edema (Fig. 3). In addition, in the patient's previous examinations, the left atrium was normal in the coronary CT angiography taken 3 years ago for any reason (Fig. 4).



Fig.1: Echocardiography showing an inhomogeneous mass at the posterolateral wall of the LA.

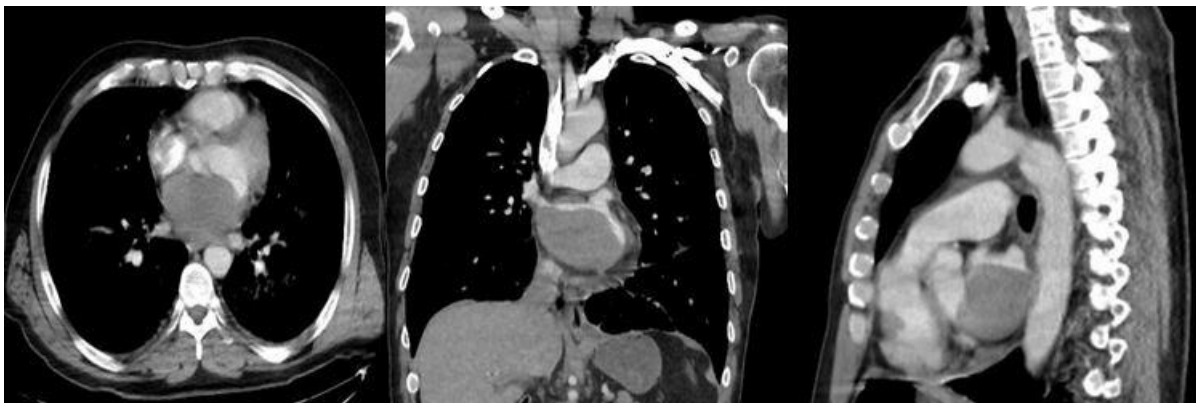


Fig.2: Axial, coronal and sagittal computed tomography with contrast showing an oval mass not dissociable from the posterior wall without significant enhancement after contrast injection.

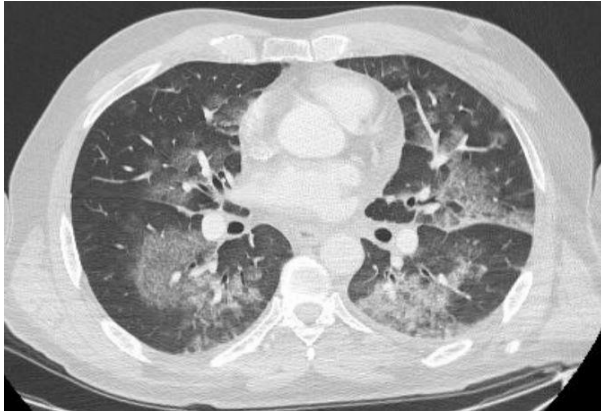


Fig.3: Axial computed tomography with contrast showed interstitial pulmonary edema.

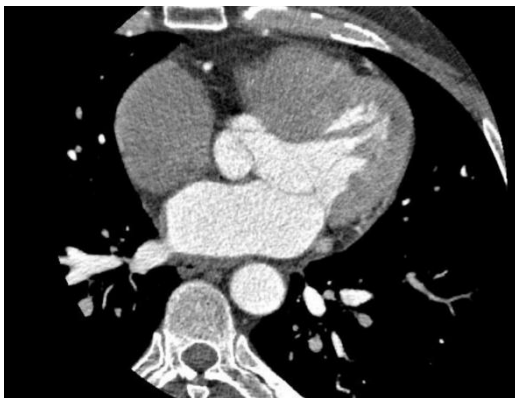


Fig.4: The patient's left atrium was normal in the coronary CT angiography taken 3 years ago for any reason.

Emergency heart surgery was performed due to the rapid progression of acute interstitial edema and increased pulse rate and dyspnea complaints. An intramural mass was found on the posterior wall of the LA, occupying the subtotal space and extending into it. Macroscopically, no infiltration outside the LA or into the pericardium was observed. The endocardium was incised, revealing extensive blood and clots. He stayed in intensive care for 9 days after the surgery and received treatment for pulmonary edema. Afterwards, the patient was followed up in the ward for 7 days and was discharged. No residual hematoma or dissection was observed on follow-up echocardiograms. Hematological and rheumatological tests performed post-operatively to investigate etiology were normal. In the pathology, diffuse blood and fibrin presence, focal histiocytes and degenerated connective tissue were observed.

## Discussion

Intramural atrial hematoma has been described as a result of cardiac surgery, catheter ablation, mitral calcification, chest trauma, and percutaneous coronary intervention [2,3]. Spontaneous left atrial intramural hematoma has also been reported in cardiac amyloidosis patients[4]. It has also been described to occur spontaneously [5]. Only surgical exploration can elucidate the nature of the mass [6].

Atrial intramural hematoma should be considered as one of the differential diagnoses of atrial mass and can develop spontaneously, as in the case we present. In this article, we used echocardiography and CT for the correct diagnosis of this condition. We talked about the emergency surgical approach. This case report will help increase awareness of the diagnosis of such a rare heart condition.

## References

1. Bahnacy, Y.; Suresh, C.; Dawoud, H.; Zubaid, M. Posterior Left Atrial Wall Hematoma Mimicking Cystic Intracavitary Atrial Mass. *Echocardiography* **2010**, *27*, E102–E104, doi:10.1111/j.1540-8175.2010.01173.x.
2. Solzbach, U.; Beuter, M.; Haas, H. Left Atrial Intramural Hematoma after Percutaneous Coronary Intervention. *Int. J. Cardiol.* **2010**, *141*, e37–e38, doi:10.1016/j.ijcard.2008.11.145.
3. Kurek, C.; Gwechenberger, M.; Richter, B.; Binder, T.; Loewe, C.; Gossinger, H. Intramural Left Atrial Haematoma Mimicking Cardiac Tamponade after Catheter Ablation of Atrial Fibrillation. *Europace* **2009**, *11*, 667–668, doi:10.1093/europace/eup052.
4. Terashima, R.; Nakagawa, T.; Hara, H.; Hiroi, Y. Left Atrial Intramural Haematoma: A Fatal Complication of Cardiac Amyloidosis—a Case Report. *Eur. Hear. J. - Case Reports* **2023**, *7*, doi:10.1093/ehjcr/ytad116.
5. Shaikh, N.; Rehman, N.U.; Salazar, M.F.; Grodman, R.S. Spontaneous Intramural Atrial Hematoma Presenting as a Left Atrial Mass. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* **1999**, *12*, 1101–1103, doi:10.1016/S0894-7317(99)70108-2.
6. Lombardo, A.; Luciani, N.; Rizzello, V.; Natale, L.; Pennestrí, F.; Ricci, R.; Bonomo, L.; Possati, G.F.; Crea, F. Images in Cardiovascular Medicine Spontaneous Left Atrial Dissection and Hematoma Mimicking a Cardiac Tumor Findings From Echocardiography , Cardiac Computed Tomography , Magnetic Resonance Imaging , and Pathology. **2006**, 249–250, doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.616268.

**SPOR/SPORTİF EĞİTİM UZMANLARI İLE ANTRENÖRLERİN BOŞ ZAMAN  
FAALİYETLERİNE YÖNELİK TUTUMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**  
**COMPARISON OF SPORTS EDUCATION EXPERTS AND COACHES ATTITUDES  
TOWARDS LEISURE TIME ACTIVITIES**

**Serhat TUTAŞ**  
Fırat University TÜRKİYE

**Assoc. Prof. Dr. Ozan SEVER**  
Atatürk University TÜRKİYE

**Assoc. Prof. Dr. Abdurrahman KIRTEPE**  
Fırat University TÜRKİYE

**ÖZET**

Bu çalışma; Gençlik ve Spor İl Müdürlüklerinde görev yapan Spor/Sportif Eğitim Uzmanları ile Antrenörlerin boş zaman tutumlarını bazı değişkenler açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini Gençlik ve Spor İl Müdürlüklerinde görev yapan 110 uzman ve antrenör oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri anket tekniği ile toplanmıştır. Çalışmada elde edilen veriler Spss 22 programı ile analiz edilmiştir. Boş Zaman Tutum Ölçeği ile çeşitli değişkenlerin karşılaştırılmasında bağımsız örneklem T-Testi ve One-Way Anova testleri kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi  $p<0,05$  olarak kabul edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre; bireylerin % 53,6'sının antrenör olduğu, % 66,4'ün erkek olduğu ve % 55,5'inin ise 30-39 yaş aralığında olduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak Spor/Sportif Eğitim Uzmanları ile Antrenörlerin boş zaman tutumları incelendiğinde meslek, yaş ve cinsiyet bakımından anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Spor, Boş Zaman, Antrenör, Tutum, Uzman

**ABSTRACT**

His work; It is aimed to compare the leisure time attitudes of Sports/Sports Education Specialists and Coaches working in Youth and Sports Provincial Directorates in terms of some variables. The sample of the research consists of 110 experts and trainers working in the Provincial Directorates of Youth and Sports. The data of the research were collected by questionnaire technique. The data obtained in the study were analyzed with the Spss 22 program. Independent sample T-Test and One-Way Anova tests were used to compare the Leisure Attitude Scale with various variables. Significance level was accepted as  $p<0.05$ . According to the findings of the research; It was observed that 53.6% of the individuals were coaches, 66.4% were men, and 55.5% were in the 30-39 age range. As a result, when the leisure time attitudes of Sports/Sports Education Specialists and Coaches were examined, it

was determined that there was no significant difference in terms of occupation, age and gender.

**Key Words:** Sport, Leisure, Coach, Attitude, Expert

## GİRİŞ

Geçmişe bakıldığında zaman bütün toplumların sürekli işini bırakıp yaratıcılığını ve enerjisini farklı alanlarda farklı faaliyetlerle kullanmayı tercih ettiği görülmektedir. Bu fikrin en basit örneği, antik kültürlerde insanların doğa ile baş etme mücadelesi sırasında mağara duvarlarına resim yapmaya zaman bulmasıdır (Ayverdi E. 2022). 18. ve 19. yüzyıllarda ise Sanayi Devrimi'nin etkisiyle meydana gelen değişiklikler geniş çapta yayılmış olup; çalışma saatleri yeniden ayarlanmış ve günde 12 saatten 8 saate indirilmiştir. Günün 24 saatini 3 eşit parçaya bölme şartıyla iş, uyuma, dinlenme ve boş vakit aktivitesi olmak üzere üç eşit parçaya bölerek insanlara boş zaman verilebileceği hakkı savunulmuştur. (Erdoğan A. 2022). Yirminci yüzyıl ile birlikte sanayi ve teknolojinin gelişmesi, insan gücünün yerini makinelerin almaya başlaması ve sendikal çalışmalar sonucunda çalışma sürelerinde ciddi düşüşler yaşanmıştır. Bu dönemde azalan çalışma saatleri sayesinde bireylerin boş zaman faaliyetleriyle değerlendirebileceği, kendilerine zaman ayarabileceği zaman dilimleri de artmıştır (Şölençi A.O. 2023). Ayrıca insanların sosyo-ekonomik ve kültürel düzeylerinde meydana gelen artış, zamanlarını kendileri için faydalı olan faaliyetler için değerlendirmeye yöneltmiş, farkındalığı, bilgisi, birikimi, boş zamanı ve harcanabilir geliri artan kişiler, bu boş zamanlarını en iyi şekilde değerlendirme arayışına yönelmişlerdir. Kentleşmenin de hızla artmasına paralel olarak kentlerin sunduğu olanakların artması ve kitle iletişim araçlarının etkisi bireylerin boş zamanlarına yönelik olan tutumlarının hem oluşmasına hem de var olan tutumlarında farklılıkların oluşmasına neden olmuştur. Boş zaman sürelerinde meydana gelen artış ile birlikte insanların yaşam tarzlarının değiştiği ve yeni boyutlar kazandığı günümüzde bu değişimin doğal sonucu olarak da boş zamanlarını nasıl değerlendirebileceği gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır (Erdoğan A. 2022). Sanayileşmenin de beraberinde getirdiği "çalışma dışı zaman" anlayışı bireylerin diledikleri gibi vakit geçirebilecekleri "informal alan"ın oluşmasını sağlamıştır. Literatürde bu alan "boş zaman", "serbest zaman" veya "özgür zaman" olarak belirtilmektedir. Boş zaman İngilizce "leisure", Latince "licere", Yunanca "scholē" ve Fransızca "loisir" kelimelerine karşılık gelen, özgür olmak ya da çalışma zamanının dışında kalmak anlamlarını taşıyan bir kavramdır (Kılbaş Ş, 2014). Dünya Boş Zaman ve Rekreasyon Birliği'nin ( World Leisure and Recreation Association) tanımına göre "Boş zaman, bireylerin yaratıcılık özelliklerini geliştirdiği, tatmin ve hoşnutluk duyduğu, eğlenmesini sağlayan, yararları ile mutlu eden özel bir yaşam bölümüdür (Yıldırım B. 2023). Karaküçük, S. (2014) boş zaman kavramını geniş ve kapsamlı olarak şu şekilde tanımlamıştır: 'boş zaman insanın zorunluluklar dışında, eğilimleri ve istekleri doğrultusunda istediği gibi oyalanabilmesi, dinlenebilmesi, eğlenebilmesi veya kendini geliştirebilmesi için hak ettiği zaman dilimidir (Akgül, B. 2011). Yine başka bir tanımda boş zaman, kişinin gerek çalışma ve eğitim gibi iş yaşamı ile ilgili uğraşlarından, gerek yeme, içme, dinlenme gibi temel fizyolojik ihtiyaçlarından, gerek temizlik ve tıraş olmak gibi kişisel bakım ile ilgili faaliyetlerinden gerekse ailesi ve çevresine karşı sorumluluklarından geriye kalan zaman dilimi olarak tanımlanmıştır Boş zaman kısaca kişinin çalışmadığı yaşam zorunluluklarının ve sorumluluklarının dışında kalan kişinin kendi isteği yönünde harcayabileceği zaman olarak tanımlanmaktadır (Karaküçük, S. 2014) Buldukları çalışma ortamından dolayı birçok avantajı olan Spor/Sportif Eğitim Uzmanları ile Antrenörlerin boş zaman tutumlarının

incelenmesi önemli bir araştırma konusudur. Bu çalışma ile Gençlik ve Spor İl Müdürlüklerinde görev yapan Spor/Sportif Eğitim Uzmanları ile Antrenörlerin boş zaman tutumlarını bazı değişkenler açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

### Çalışma Gurubu

Çalışmanın evrenini Gençlik ve Spor Bakanlığı bünyesinden çalışan tüm antrenör ve Spor/Sportif Eğitim Uzmanı oluştururken, örneklem gurubunu ise; Elazığ Gençlik ve Spor İl Müdürlüğünde görev yapan 110 Antrenör ve Spor/Sportif Eğitim Uzmanından oluşmaktadır.

### Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak anket yöntemi kullanılmıştır. Antrenör ve Uzmanların Boş Zaman tutumlarını ölçmek içinde Ragheb ve Beard tarafından 1982 yılında geliştirilen ve Türkçeye uyarlaması Akgül ve Gürbüz (2011) tarafından yapılan ‘Boş Zaman Tutum Ölçeği (BZTÖ) ile ölçülmüştür.

### Verilerin Analizi

Elde edilen veriler Spss 22 programı ile tanımlayıcı istatistiklerden yararlanılarak incelenmiştir. Dağılım normalliği Kolmogorov-Smirnov testiyle sınanmış ve normal dağılım gösteren verilerde, Boş Zaman Tutum Ölçeği ile çeşitli değişkenlerin karşılaştırılmasında bağımsız örneklem T-Testi ve One-Way Anova testleri kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi ise  $p < 0,05$  olarak kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Bu bölümde, Spor/Sportif Eğitim Uzmanı ve Antrenörlerin boş zaman tutumlarının incelenmesi için elde edilen bulgular tablo şeklinde sunulmuştur.

**Tablo-1**

Değişkenler		N	%
Meslek	Spor Uzmanı	51	46,4
	Antrenör	59	53,6
Cinsiyet	Erkek	73	66,4
	Kadın	37	33,6
Yaş	20-29 Yaş	12	10,9
	30-39 Yaş	61	55,5
	40-49 Yaş	32	29,1
	50 ve üzeri yaş	5	4,5

Spor uzmanları ve antrenörlerin boş zaman tutumlarına yönelik frekans ve yüzde değerleri Tablo-1’de verilmiştir. Buna göre; araştırmaya katılan bireylerin % 53,6’sı Antrenör, %46,4’ü ise Spor/Sportif Eğitim Uzmanı olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca katılımcıların % 55,5’i 30-39 yaş aralığında olduğu ve % 66,4’ün ise erkek olduğu görülmektedir.

**Tablo-2**

Değişkenler	Gruplar	N	X	T-Testi		
				t	sd	p
Boş Zaman Tutumu	Spor Uzmanı	51	4,04	,089	,630	,929
	Antrenör	59	4,03	,088	,504	,930

Tablo-2 incelendiğinde Spor Uzmanları ve antrenörlerin boş zaman tutumları görev bakımından incelendiğinde anlamlı bir fark bulunamamıştır.

**Tablo-3**

Değişkenler	Gruplar	N	X	T-Testi		
				t	sd	p
Boş Zaman Tutumu	Erkek	73	4,04	,170	,551	,866
	Kadın	37	4,02	,165	,595	,869

Tablo 3 incelendiğinde Spor Uzmanları ve antrenörlerin boş zaman tutumları cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde anlamlı bir fark bulunamamıştır.

**Tablo-4**

Yaş	N	X	Ss	P
20 – 29 Yaş	12	4,013	,544	,918
30 – 39 Yaş	61	4,068	,519	
40 – 49 Yaş	32	3,984	,686	
50 ve üzeri yaş	5	4,077	,321	
<b>Toplam</b>	110	4,038	,563	

Tablo-4 incelendiğinde; Spor Uzmanları ve antrenörlerin boş zaman tutumları ile yaş değişkeni arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.



## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma, spor/sportif eğitim uzmanları ile antrenörlerin boş zaman faaliyetlerine yönelik tutumlarını bazı değişkenler açısından karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Araştırmanın demografik özelliklerine bakıldığında; araştırmaya katılan 110 kişiden 51'i spor uzmanı, 59'u antrenör olduğu görülmektedir. Katılımcıların % 66,4'ünü erkekler oluştururken katılımcıların % 33,6'sını kadınlar oluşturmaktadır. Ayrıca katılımcıların yaş demografisi incelendiğinde ise katılımcıların %55'5'inin 30-39 yaş aralığında olduğu görülmüştür.

Ayyıldız Durhan ve ark. (2017)'nin yüzme sporu ile uğraşan bireylerin boş zaman yönetimlerini değerlendirdikleri çalışmalarında, bireylerin yüksek bir boş zaman yönetimi becerisine sahip olduklarını tespit etmiştir. Karakullukçu Ö.F (2020), öğretmen adaylarının boş zaman tutumlarının incelenmesi adlı çalışmasında aday öğretmenlerin fiziksel aktivite düzeyleri ve boş zaman tutumları arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlı yapılan bu çalışmada öğretmenlerin % 35,92'sinin fiziksel aktivite düzeyinin düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumun oluşmasının sebebini ise; aday öğretmenlerin atabilmesi için zor bir sınav için çok fazla zaman harcanmasıdır. Başka bir çalışmada ise spor bilimleri fakültesi öğrencileri ile diğer fakültelerde öğrenim gören öğrencilerin boş zaman tutumlarının dijital oyun bağımlılığına etkileri adlı çalışmada Spor Bilimleri Fakültesi öğrencileri ile diğer fakültelerde öğrenim gören öğrenciler arasında boş zaman tutum düzeyleri puan ortalaması bakımından duyuşsal ve davranışsal alt boyutlara bakıldığında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir (Ayverdi E.2022). Bizim çalışmamızda ise; araştırmaya katılan bireylerin boş zaman faaliyetlerine yönelik tutumlarının mesleki olarak istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır.

Karakullukçu Ö.F (2020) yapmış olduğu çalışmasında öğretmen adaylarının BZTÖ puanlarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığını gözlemlenmiştir. Aday öğretmenlerin kadın ya da erkek olmalarında boş zaman tutumlarının farklı şekilde etkilendiğini tespit etmiştir. Söz konusu çalışmada erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlere oranla daha olumlu puanlara sahip olduğu belirtmiştir. Çalışmalar incelendiğinde Çelik (2014) tarafından polis koleji öğrencileri üzerinde yapılan araştırmada yaş değişkenine göre boş zaman tutum puan ortalamalarında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda ise; Spor uzmanı ve antrenörlerin boş zaman tutumlarının cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde; katılımcıların boş zaman tutumu ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir farklılığa rastlanılmamıştır.

Çalışmalar incelendiğinde Çelik (2014) tarafından polis koleji öğrencileri üzerinde yapılan araştırmada yaş değişkenine göre boş zaman tutum puan ortalamalarında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Yine başka bir çalışmada; Özdemir ve ark. (2018) çalışmalarında, sporcuların yaş grubu faktörüne bağlı boş zaman yönetimi değişimlerinde, tüm alt boyutlarda anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir. Ayrıca elde edilen ortalama değerlere göre en küçük yaş grubundaki sporcuların boş zaman yönetiminde amaç belirleme ve yöntem, değerlendirme ve programlama konusunda daha iyi olduklarını tespit etmiştir.

Sonuç olarak; spor uzmanları ve antrenörlerin boş zaman tutumlarını incelediğimiz bu çalışmada, elde edilen sonuçlar doğrultusunda araştırmaya katılan bireylerin meslek, cinsiyet ve yaş değişkenleri ile boş zaman tutumları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu çalışma farklı örneklem grupları ve örneklem sayısı arttırarak gelecekte yapılacak olan diğer çalışmalara katkı sağlayabilir.

## KAYNAKLAR

Akgül, B. (2011). Farklı Kültürlerdeki Bireylerin Boş Zaman Aktivitelerine Yönelik Tutumlarının Değerlendirilmesi: Ankara-Londra Örneği. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Akgül, B. M., Gürbüz, B. (2011). Boş Zaman Tutum Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 16(1), 37-43.

Ayverdi E. (2022). Spor Bilimleri Fakültesi Öğrencileri İle Diğer Fakültelerde Öğrenim Gören Öğrencilerin Boş Zaman Tutumlarının Dijital Oyun Bağımlılığına Etkileri (Uşak İli Örneği), Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Ayyıldız Durhan, T.A., Akgül, B.M. ve Karaküçük S. (2017). Rekreatif amaçlı yüzme sporuyla uğraşan bireylerin boş zaman yönetimleri üzerine bir değerlendirme. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 19(4), 8-16.

Çelik, Z. (2014). Ankara Polis Koleji Öğrencilerinin Boş Zaman Aktivitelerine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Erdoğan A. (2022). Beden Eğitimi Öğretmenlerinin Boş Zaman Yönetimleri İle Boş Zaman Engelleri Arasındaki İlişkisi, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Karaküçük, S. (2014). Rekreasyon Boş Zamanları Değerlendirme. Gazi Kitabevi

Kılbaş, Ş. (2014). Rekreasyon Boş Zamanı Değerlendirme. Ankara: Gazi Kitabevi

Özdemir, M., Özşari, A. ve Topuz, R. (2018). Taekwondo Sporcularının Boş Zaman Yönetimlerinin Bazı Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi. Proceedings of 3rd International Scientific Research Congress on Humanities and Social Sciences, July 9-11, 2018-Skopje, Macedonia

Şölençi A.O. (2023), Farklı Yapılandırılmış Okul Bahçelerinin Boş Zaman Değerlendirme Olanğı Olarak Teneffüs Kullanım Zamanına Olan Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Eskişehir.

Yıldırım B. (2023). Spor Merkezlerinde Egzersiz Yapan Bireylerin Boş Zaman Faaliyetlerine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Karakullukçu, Ö. F. (2020). Öğretmen Adaylarının Boş Zaman Tutumlarının İncelenmesi . Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 18 (1), 264-272 .

# HAVA-JET TEKSTÜRE İPLİKLERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE ÜRETİM PARAMETRE DEĞİŞİKLİKLERİNİN ETKİLERİ

## EFFECTS OF PRODUCTION PARAMETER CHANGES ON PHYSICAL PROPERTIES OF AIR-JET TEXTURED YARNS

**Prof. Dr. Suat CANOĞLU**

Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, 34854  
Maltepe/İstanbul

ORCID NO: 0000-0002-1604-9875

### ÖZET

Hava-jet tekstüre yöntemi ile üretilen ipliklerin yüzeyindeki ilmekli yapılar ipliklere hacimli bir görünüm kazandırmaktadır. Hava-jet tekstüre iplik makinalarında hacimli tekstüre iplik üretimi için genellikle hammadde olarak fiyat avantajı nedeni ile polyester POY tercih edilmektedir. Hava-jet tekstüre iplik makinalarında iplik üretimi yaparken üründen beklentileri karşılayan en iyi özellikleri elde edebilmek için çeşitli makine parametrelerinin tecrübelerle desteklenmiş optimal değerlerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, hava-jet tekstüre iplik makinasında kullanılan bazı standart değerler değiştirilerek (besleme oranı, çekim oranı ve jet tipi) tekstüre ipliklerde oluşacak fiziksel kalite farklılıkları saptanmaya çalışılmıştır.

Buna yönelik olarak yapılan çalışmada, hava-jetli tekstüre iplik oluşturmak için hem çekirdek hem de efekt besleme ipliklerinin her ikisinde de polyester (PET) POY filament iplikler (270 dtex/ 48F) kullanılarak 420dtex/96F hava-jet tekstüre iplikler elde edilmiştir. Daha sonra üretilen bu iplikler ile mukayese yapmak amacı ile yukarıda sözü edilen değer değişiklikleri yapılarak aynı numarada hava-jet iplikler üretilmiştir. Yapılan üretimler dört defa tekrarlanarak, objektif bir değerlendirme yapılması amaçlanmıştır. Daha sonra numunelerin; uzama, mukavemet, numara, kaynama çekmesi gibi fiziksel özellikleri ölçülmüştür.

Çalışma sonucuna bakıldığında; besleme oranı değişimi sonucunda, çekirdek iplik etrafında oluşan lif yerleşiminin bu değişimden oldukça etkilendiği ve besleme oranının artırılmasıyla tekstüre ipliklerde daha dağınık ve gevşek bir yapının ortaya çıktığı, Jet tipi değişiminin filament yerleşimini önemli ölçüde değiştirdiği görülmüştür. Ayrıca hava jetli tekstüre iplik üretiminde çekim oranı arttıkça dtex olarak iplik numarasının azaldığı (ipliklerin inceldiği) tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Polyester, hava-jetli tekstüre, aşırı besleme, tekstüre iplik

## ABSTRACT

The looped structures on the surface of the yarns produced by the air-jet texturing method give the yarns a voluminous appearance. Polyester FDY (fully drawn/oriented yarn) or POY (partially oriented yarn) can be used as raw material for volume textured yarn production in air-jet textured spinning machines. However, polyester POY is generally preferred as a raw material due to its price advantage. In air-jet textured yarn machines, in order to obtain the best features that meet the expectations of the product when producing yarn, the optimal values of various machine parameters, supported by experience, must be determined. In this study, it was trying to determine the differences that would occur in textured yarns by changing the standard conditions (yarn feeding rate, yarn drawing rate and jet type) used in the air-jet textured spinning machine.

In the study conducted for this purpose, 420dtex/96F air-jet textured yarns were obtained by using polyester (PET) POY filament yarns (270 dtex/48F) in both core and effect feeding yarns to create air-jet textured yarn. In order to compare with these yarns produced later, air-jet yarns of the same number were produced by making the changes mentioned above. It was aimed to make an objective evaluation by repeating the productions four times. Then the samples; Physical properties such as elongation, strength, number, and boiling shrinkage were measured.

Looking at the results of the study; As a result of the feeding rate change, it has been observed that the fiber placement around the core yarn is highly affected by this change, and by increasing the feeding rate, a more dispersed and loose structure emerges in the textured yarns. The jet type change significantly changes the filament placement. In addition, as the draft rate increased in air-jet textured yarn production, the yarn count value (dtex) decreased, in other words, the yarns became thinner.

**Key words:** Polyester, air-jet texturing, overfeeding, textured yarn

## 1. GİRİŞ

Bu çalışmada; jet tipi, çekim miktarı ve besleme oranı gibi parametre değişiklikleri yapılarak hava-jet tekstüre ipliklerinde oluşacak farklılıklar saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmada, FDY (tamamen çekilmiş/yönlendirilmiş iplik)' den daha ucuz ve yaygın olması nedeni ile polyester hava-jet tekstüre iplik üretiminde POY tercih edilmiştir (Hearle, Hollick ve Wilson, 2001). Tüketici isteklerini, hava-jet tekstüre iplik üretim sisteminde yerine getiren ana üretim parametreleridir (jet tipi, çekim miktarı,ve besleme oranı, vs). Hava-jetli tekstüre makinelerinin çoğu, iki farklı besleme ipliğini çalışma yeteneğine sahiptir. Bu iki iplik çekildikten sonra aşırı besleme ilkesi prensibi gereğince hava jetine beslenmektedir. Tekstüre iplik özellikleri üzerinde, tekstüre proses parametrelerinin etkileri ile ilgili bazı yayınlara bakıldığında; daha düşük aşırı besleme oranına sahip ipliklerin çekirdek kısmı için daha önemli olduğundan söz edilirken, hava jetli tekstüre ipliklerin ilmek yapıları için yüksek aşırı

beslemeli ipliklerin daha önemli olduğu (Hearle, Hollick ve Wilson, 2001), tekstüre ipliklerinin mukavemeti ve dengesizliğinin aşırı besleme oranının artmasıyla azaldığı (Huang ve ark. 2016), farklı seviyelerde aşırı besleme oranının, ipliğin hacimsel karakteri üzerinde doğrudan etkiye sahip olduğu (Demir, Acar ve Wray, 1988; Koç ve Hockenberger. 2010), değişen çekim oranı, galet sıcaklığı ile aşırı besleme oranının, hava-jetli tekstüre ipliklerin renk değerlerini etkilediği ve aşırı beslemenin, hava-jetli tekstüre ipliklerinin renk değerlerini en çok etkileyen parametre olduğu (Canoğlu ve ark. 2014), kumaşın bası özelliklerini belirleyen en önemli faktörün aşırı besleme oranı, rezilyans davranışını belirleyen en önemli faktörün ise filament inceliği olduğu (Baldua ve ark. 2014), uygun jet ve koşullar altında optimum filament inceliği ve sayısında etkili bir şekilde tekstüre işlemi yapılabileceği (Demir, Acar ve Wray. 1988) ve ıslak tekstürel ipliklerin daha stabil ve daha fazla hacme sahip olduğunun (Kothari ve ark. 1991) tespit edildiği görülmüştür. Polyester POY hava jetli tekstüre işlemi sırasında, iplikler mekanik gerilimlere ve fiksaj bölgesinde ısıya maruz kaldıkları için önemli yapısal değişikliklerine uğradıklarından, makine parametreleri değiştirilerek üretim yapıldığında farklı özelliklere sahip tekstüre iplikler elde edilebilmektedir. Buradan hareketle sunulan çalışmada, hava- jet tekstüre iplik makinasında kullanılan standart şartlardaki besleme oranı, jet tipi ve çekim oranı değerleri değiştirilerek tekstüre ipliklerde oluşacak farklılıklar saptanmaya çalışılmıştır (Baştürk, F. 2013).

## 2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmayı yapmak amacıyla iplik üretiminde SSM AT01 hava-jetli tekstüre makinesi kullanılmıştır. Bu makinada tekstüre iplik üretim işlemi, tekstüre kutusuna girecek olan besleme ipliği hızının, jetten çıkış hızından daha yüksek olması (aşırı besleme) prensibine dayanmaktadır. Bu aşırı besleme, alım ve çıkış silindirleri arasındaki hız farkından doğmaktadır. Çalışmada referans olarak kullanılan tekstüre ipliklerinin tamamı SSM AT01 hava jetli tekstüre makinesinde T 341 jet tipi ile üretilmiştir. Çalışmada, hava-jetli tekstüre iplikler oluşturmak için kullanılan çekirdek ve efekt besleme ipliklerinin her ikisi de polyester (PET) POY filament ipliklerdir (Şekil 1.) Bu ipliklerin her ikisinde de tek beslemeli iplik (270dtex/48 F) kullanılmıştır. PET besleme ipliklerinin temel özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Çalışmada kullanılan besleme ipliği özellikleri

Polimer	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )	Filament tipi	Filament enine kesit şekli	İplik tipi	İplik numarası (dtex)	Filament sayısı
PET	1,41	Kısmi çekilmiş	Yuvarlak	POY	270	48



**Tablo 3.** Yeni üretilen hava-jet tekstüre iplikler için uygulanan parametre değişiklikleri

Değiştirilen parametre	Uygulanan parametre değişiklikleri
Standart üretim	Standart 420F96 üretimi
Jet tipi	T351
Jet tipi	T321
Çekim oranı	1,850
Çekim oranı	1,200
Aşırı besleme (%)	53/54
Aşırı besleme (%)	16/7

**Şekil 2.a.** Besleme oranı değişimi sonucu elde edilen tekstüre iplik enine kesit görüntüsü

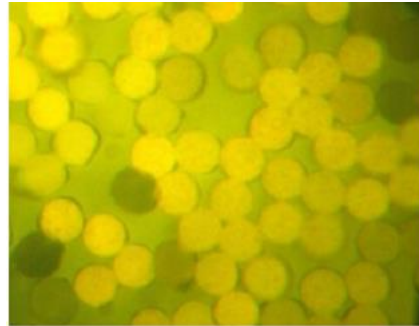


Besleme oranı: %53/24  
%53: efekt iplik besleme oranı  
%24: çekirdek iplik bes. oranı

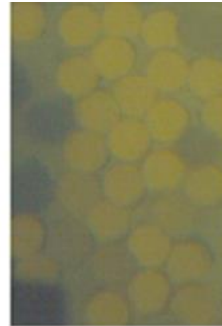


Besleme oranı: %16/7  
%16: efekt iplik besleme oranı  
%7: çekirdek iplik bes. oranı

**Şekil 2.b.** Çekim oranı değişimi sonucu elde edilen tekstüre ipliklerin enine kesit görüntüsü

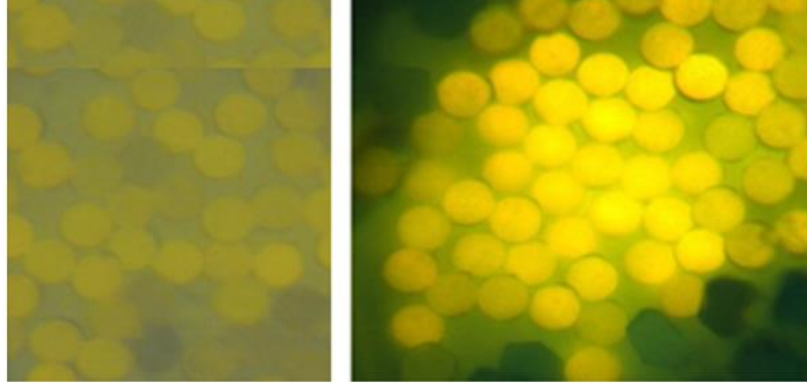


Çekim oranı:1,85



Çekim oranı: 1,2

**Şekil 2.c.** Jet tipi değişimi sonucu elde edilen tekstüre ipliklerin enine kesit görüntüsü



T351

T321

**Tablo 4.a.** Besleme oranı değişikliğinden sonra elde edilen tekstüre ipliklerin fiziksel test Sonuçları

	Besleme oranları		
	Standart değer %27/17	Değişim oranları % 16/7                      %53/24	
İplik numarası (dtex)	420	387	456
Mukavemet (cN/tex)	2,26	2,92	1,56
Uzama (%)	25,71	28,4	21,45
Kaynama-çekeme (%)	7,56	8,39	7,41



**Tablo 4.b.** Çekim oranı değişikliğinden sonra elde edilen tekstüre ipliklerin fiziksel test Sonuçları

	Çekim oranları		
	Standart değer 1,54	Değişim oranları	
İplik numarası (dtex)	420	1,2	1,85
Mukavemet (cN/tex)	2,26	524	372
Uzama (%)	25,71	1,75	2,31
Kaynama-çekeme (%)	7,56	53,26	12,92
		4,14	9,73

**Tablo 4.c.** Jet tipi değişikliğinden sonra elde edilen tekstüre ipliklerin fiziksel test Sonuçları

	Jet tipleri		
	Standart model T341	Değişim modelleri	
İplik numarası (dtex)	420	T321	T351
Mukavemet (cN/tex)	2,26	411	423
Uzama (%)	25,71	2,47	2,21
Kaynama-çekeme (%)	7,56	32,3	25,97
		6,5	7,45

### 3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

1. Besleme oranı değişimi sonucunda üretilen tekstüre ipliklerin enine kesit görüntülerinde; çekirdek iplik etrafında oluşan lif yerleşiminin bu değişimden oldukça etkilendiği belirlenmiştir. Bu bağlamda; besleme oranının arttırılmasıyla tekstüre iplik yapısında, daha dağınık ve gevşek, azaltılmasıyla ise daha sıkışık bir yapı oluştuğu gözlenmiştir (şekil 2.a).

2. Dtex İplik numarası azalan (ipliğin incelendiğini ifade eder) besleme ipliklerinin basınçlı hava ile temas eden yüzey alanı azaldığından daha az ilmek oluşabileceği fikrinden hareketle beklendiği gibi hava jetli tekstüre iplik üretiminde çekim oranı arttıkça nihai iplik numarası azalmış yani iplikler incelmıştır. Çekim uygulanmasıyla daha yerleşik bir düzen içerisinde konumlanan filamentlerin (2.b) birbirine göre bir nebze daha fazla paralelleştiği varsayılırsa, herhangi bir kuvvet ile karşılaşan ipliğin kuvvete karşı daha fazla direnç göstermesi beklenebilir. Uygulanan çekim ile lif içinde eksene paralelleşerek konumlanan moleküller uzama davranışına daha az katkı sağlayacağından, çekim oranı arttıkça uzama değeri azalmıştır.

3. T321 tip hava jeti kullanılarak üretilmiş tekstüre ipliklerin enine kesiti incelendiğinde filamentlerin birbirine daha yakın ve bitişik olarak yerleştiği görülmektedir (şekil 2.c). T351 tip hava jeti kullanılarak üretilmiş tekstüre ipliklerin yapısında ise filamentlerin daha dağınık ve rahat bir şekilde konumlandıkları gözlenmiştir. Standart iplik üretiminde T341 kodlamalı hava jeti kullanılmaktadır. Hema Jetlerin teknik verileri incelendiğinde, jetler arasında hava sarfiyatı açısından farklılıklar bulunduğu görülmektedir. (9 bar basınç altında; T321 tip hava jetinin 8,1 m<sup>3</sup>/h, T341 tip hava jetinin 14,6 m<sup>3</sup>/h, T351 tip hava jetinin 20,5 m<sup>3</sup>/h). Yüksek hava tüketim miktarı, jetlerin yüksek hava hızına ulaşmasını sağlayan önemli bir faktördür. Yüksek hava hızıyla işlem gören aşırı beslenmiş efekt iplikleri iplik eksenine daha iyi kilitletir ve dolaşıklık sağlar. Daha iyi tekstüre olmuş ipliğin hacmi daha büyük olur ve dolayısıyla daha yüksek hava hızında, daha yüksek numaralı ipliklerin (dtex) üretilmesi mümkün olur. Yüksek hava hızına bağlı olarak tekstüre iplik kalitesinin şekillendiği düşünüldüğünde iplik bünyesinde artan karışıklık, ipliklere uygulanan kuvvet karşısında filamentlerin bütün olarak tepki verememesine sebep olacağından iplik kopma mukavemetinin düşmesine neden olmaktadır. Tablo 4.c' de görüleceği üzere, en düşük hava sarfiyatına sahip T321 tip hava jeti kullanılarak üretilen tekstüre iplikler en yüksek kopma mukavemetine, en yüksek hava sarfiyatına sahip T351 tip hava jeti kullanılarak üretilen tekstüre iplikler ise en düşük iplik mukavemetine sahiptir.

#### KAYNAKÇA

- Baldia, R.K., Rengasamy, R.S., Kathari, V.K. 2017. Effect of linear density of feed yarn filaments and air-jet texturing process variables on compressional properties of fabrics. *Indian Journal of Fibre & Textile Research*, 42(1): 9-16.
- Baştürk, F. 2013. Hava jetli tekstüre tekniğinde standart üretim parametrelerinin değiştirilmesiyle üretilen ipliklerin çeşitli özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Prof. Dr. Suat Canoğlu, M.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Eğitimi Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Canoğlu, S., Baştürk, F., Süvari, F. 2014. Investigating the effects of draw ratio, hotpin temperature, and overfeeding on the color values of air-jet textured polyester yarns. *The Journal of The Textile Institute*, 105(5): 547–552.
- Demir, A., Acar, M., & Wray, G. R. 1988. Air-jet textured yarns: The effects of process and supply yarn parameters on the properties of textured yarns. *Textile Research Journal*, 58, 318–328.
- Koc, S. K. & Hockenberger, A. S. 2010. Investigation of air-jet texturing of technical polyester yarns. *TEKSTİL VE KONFEKSİYON*, 20, 299–305.
- Hearle, J. W. S., Hollick, L., & Wilson, D. K. 2001. *Yarn texturing technology*. Cambridge: Woodhead Publishing.
- Hearle, J.W.S., Hollick, L., Wilson, D.K. 2001. *Yarn Texturing Technology*. Woodhead Publishing Limited. England, 300 pp.
- Huang, L.Q., Wang, X.L., Chen, F., Zhang, R.Y., Yu, J.Y. 2016. Preparation and properties of core and effect air-jet textured yarns blended by Nylon6 and Poly(ethylene Terephthalate) filaments. *Textile Bioengineering and Informatics Symposium Proceedings*, 1(2): 814-879.
- Kothari, V.K., Sengupta, A.K., Rengasamy, R.S. 1991. Role of water in air jet texturing. 1. Polyester filament feeder yarns with different frictional characteristics. *Textile Research Journal*, 61(9): 495-502.

## SC ENJEKSİYONDA AĞRIYI AZALTAN UYGULAMALAR

### PRACTICES TO REDUCE SUBCUTANEOUS INJECTION PAIN

**Öğr. Gör. Dr. Gülistan YURDAGÜL**

Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu

#### ABSTRACT

Subcutaneous injection is one of the frequently used invasive nursing interventions in clinics. By subcutaneous injection; Insulin, heparin, vaccines and hormone medications can be administered. Subcutaneous injection sites; outer side of the upper arm, dorsogluteal region, under the scapula, front and side of the femur and abdomen. Subcutaneous tissue is not as rich in blood vessels as muscles. The volumes of drugs to be injected subcutaneously should be small (0.5-1 ml) and lipophilic. The nurse is semi-dependent on administering medications. Administration of medication is indicated by the physician, but where and how to administer the medication is the responsibility of the nurse. Therefore, there are some points that the nurse should pay attention to in this regard. Some of these issues are; The injection site should be away from major blood vessels, nerves, and bone protrusions. The nurse should be aware that post-injection complications such as ecchymosis and hematoma can be seen on the skin in areas where muscle activity is high, as well as pain, which is expressed as an uncomfortable, unpleasant emotional feeling that the patient perceives and expresses, and should choose the appropriate area for injection accordingly. While the appearance of ecchymosis and hematoma disrupts the patient's body image, it also negatively affects the trust in the nurse. Injection pain that occurs during injection may create negative effects on the patient's tendency to continue the treatment. Subcutaneous treatments may require long-term or even lifelong use, depending on long-term chronic disease conditions. In this context, the patient's compliance with and continuation of the treatment is important for the success of the treatment.

Nurses who are aware of patients' subcutaneous injection pain and its negative consequences have tried different practices to reduce pain in subcutaneous injection applications. They examined the effects of the amount of drug administered, the speed of drug administration, the area of application, and the use of shot blockers, which were developed to mislead the perception of nerve cells in the injection area, on pain. At the same time, the effects of hot/cold applications to the injection areas and the method of diverting attention using buzzy are evidence-based practices aimed at relieving the pain caused by subcutaneous injection.

Within the scope of this paper, experimental applications to prevent pain in accessible subcutaneous injection applications will be included.

**Keywords:** Nursing, Subcutaneous Injection, Pain, Injection Complications

## GİRİŞ

Subkutan enjeksiyon ilacın cilt altı yağ dokuya (adipoz doku) verilmesi işlemidir. Subkutan enjeksiyonla kan sulandırıcı ilaçlar, bazı narkotik ilaçlar, kısa ve uzun etkili insülinler, hormon tedavileri ve interferon- $\beta$  gibi ilaçlar uygulanmalıdır. Ağrı; doku travmasına bağlı olan veya olmayan, akut ya da kronik seyirli olabilen hasta/yaralı tarafından hoş olmayan duygu olarak ifade edilen bir terimdir. Ağrı algısı psikolojik, sosyal, tıbbi ve çevresel koşullardan etkilenir ve hastanın tedavi memnuniyetine ve yanıtına katkıda bulunur (Manabat vd., 2011). İlacın doğrudan kendi etkisinin yanı sıra; iğne özellikleri, enjeksiyon bölgesi, enjekte edilen ilacın hacmi, enjekte edilen ilacın verilme hızı, verilen ilacın yoğunluğu (ozmolaritesi), ilaç formülasyonunun viskozitesi, verilen ilacın pH'sı, enjeksiyon uygulamasından sonra kullanılan tamponlar ve tampon süreleri de ağrı üzerinde etkili olabilmektedir (Usach vd., 2019). Kendi kendine enjeksiyon ve parmak delme korkusunun tedaviye uyumunun araştırıldığı çalışmada parmak delmenin tedaviye uyum üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Güleyyüpoğlu vd., 2022). Kan şekerinin doğru şekilde hasta tarafından takip edilmesi hastanın diyabeti tanınmasına ve yönetmesine imkan vermektedir. Aynı zamanda diyabete bağlı gelişebilecek komplikasyonların (nefropati, retinopati gibi) engellenmesine yardımcı olmaktadır (Çelik vd., 2018).

### Uygulama örnekleri

Vücuda zerk edilen biyolojik ajanların ağrıya sebep olduğu yaygın bildirilen bir yan etkidir. Bu ağrının tamamen ortadan kaldırılması mümkün olmasa da iyi eğitim almış ve tecrübe edinmiş bir hemşirenin uyguladığı subkutan enjeksiyon sonrası hissedilen ağrı şiddeti azaltılabilir. Burada önemli olan hasta beklentilerinin iyi yönetilmesidir. Hasta beklentilerinin iyi yönetilmesi hastaların tedaviye bakış açılarında olumlu değişimlere neden olabilir ve tedavi uyumunu arttırabilir. Hasta beklentilerinin hasta ile açıkça tartışılması; hastanın se enjeksiyon sonrası görülebilecek ağrı kaygısını azaltabilir, hasta kendi tedavisinin kontrolünü eline alabilir (St Clair-Jones vd., 2020).

### Hastayla ilgili faktörler

Subkutan tedavi süresi ağrı durumunda değişiklik göstermemektedir. Kadın cinsiyet, düşük beden kitle indeksi ve fibromiyalji varlığı, depresyon ve romatoid artrit gibi hastaya bağlı faktörlerden kaynaklı subkutan enjeksiyon sonrası ağrı yaşama olasılığı artmaktadır. Bir sağlık çalışanı tarafından uygulanan subkutan enjeksiyon sonrası deneyimlenen ağrı kendi kendine uygulamaya göre daha fazladır (Curtis vd., 2011). Düşük kilolu olanlarda deneyimlenen ağrı normal ve kilolu olanlara göre daha fazla bulunmuş (Price vd., 2013). Kendi kendine subkutan enjeksiyon uygulayan bireylerde artan kaygı düzeyine (%20) bağlı olarak özgüven kaybı yaşanabilmektedir (Keininger & Coteur, 2011).

Formülasyon: Aynı endikasyon için fakat içerik bakımından farklı olan iki ilacın subkutan uygulanmasında enjeksiyon ağrı durumları karşılaştırılmıştır. İlaçlar arasında subkutan enjeksiyon ağrısı bakımından farklılık olduğu bildirilmiştir. Burada ilaç formülasyonlarının hastanın algılayacağı ağrı düzeyleri üzerinde etkisi olduğu belirtilmektedir (Cohen vd., 2019). İnflamatuar bağırsak hastalığı olan hastalara subkutan uygulanan ilacın iki ayrı formülasyonunun subkutan enjeksiyon ağrısını karşılaştıran çalışmada, iki ayrı formülasyonun hastalarda farklı ağrı düzeyleri oluşturduğu bildirilmiştir (Gely vd., 2020). Anti tümör nekroz faktörü olan bir ilacın (adalimumab) eski ve yeni versiyonlarının subkutan uygulamalarında enjeksiyon ağrıları, güvenliği ile tolere edilebilirliği karşılaştırılmış ve çalışmanın sonucunda eski ve yeni formlar arasında subkutan enjeksiyon ağrı bakımından anlamlı farklılıkların tespit edildiği bildirilmiştir (Nash vd., 2016). Sun dönem böbrek hastası olan çocuk hastaların yer

aldığı bir diğer çalışmada aynı etkiye sahip iki ilacın subkutan uygulanmasında birinin diğerine göre enjeksiyon sonrası daha fazla subkutan ağrıya neden olduğu bildirilmiştir (Schmitt vd., 2006). Diğer bazı çalışmalarda da ilaç formülasyonlarına bağlı enjeksiyon ağrısının değiştiği bildirilmektedir (Shi vd., 2021).

**İlaç hacmi:** Subkutan enjeksiyon hacminin, hızının ve bölgesinin ağrı düzeyi bakımından karşılaştırıldığı bir uygulamada; enjeksiyon hızının ağrı üzerinde etkisinin olmadığı bildirilirken, büyük hacimli ve uyluk bölgesine uygulanan subkutan enjeksiyonda ağrı düzeyi yüksek bulunmuştur (Zijlstra vd., 2018). Multiple skleroz hastalarına subkutan enjeksiyon yöntemi ile uygulanan glatiramer asetat (GA)'ın 0,5 ml ile 1 ml hacimli aynı etkiye sahip aynı formları uygulanmış ve subkutan enjeksiyon sonrası ağrı ve lokal komplikasyonlar bakımından karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda düşük hacimli ilaç miktarının subkutan uygulamasında 1 ml lik olana göre daha düşük ağrı deneyimi olduğu bildirilmiştir (Anderson vd., 2010). Verilen ilaç hacmi arttıkça ağrının arttığını bildiren çalışmaların yanı sıra sıvı hacmi fazlalığı ile algılanan ağrı arasında ilişki bulunmadığını bildiren çalışmalarda literatürde yer almaktadır (Berteau vd., 2015; Dias vd., 2015; Heise vd., 2014). Subkutan insülin uygulanan randomize kontrollü çalışmada ilacın doku içerisine verilmiş hızının ağrı bakımından fark oluşturmadığı; verilen ilacın hacmine bağlı ağrı geliştiği bildirilmiştir. Yani verilen ilaç hacmi ne kadar fazla ise hissedilen ağrı şiddeti aynı oranda artmaktadır (Heise vd., 2014).

**İlacın Isı Durumu:** 4.5 ml %1'lik lidokain içeren soğuk (8 °C), oda sıcaklığında (21 °C) ve vücut sıcaklığında (37 °C) üç ayrı enjeksiyon abdomen bölgesinden uygulanıyor ve hastanın algıladığı ağrı değerlendiriliyor. Çalışmanın sonucunda vücut ısısındaki ilacın diğerlerine göre daha az ağrı oluşturduğu belirtilmiştir (Lundbom vd., 2017).

**İğne Çapı/İğne boyutu:** farklı çaplardaki iğnelerle uygulanan subkutan enjeksiyon sonrası algılanan ağrı karşılaştırılmasında; iğnenin dış çapı, yerleştirme ağrısının sıklığıyla pozitif ve anlamlı düzeyde ilişkili bulunurken; çap arttıkça enjeksiyon sonrası kanama durumlarının arttığı da bildirilmiştir (Arendt-Nielsen vd., 2006).

**Enjektör türü:** romatoid artritli hastalara subkutan olarak uygulanan adalimumab biyobenzeri SB5'in önceden doldurulmuş enjektör ve otomatik enjektör ile uygulanması arasında enjeksiyon ağrısı bakımından anlamlı fark bildirilmemiştir (Ghil vd., 2019). Kendi kendine subkutan enjeksiyon uygulayan hastaların hazır ve otomatik enjektörlerin karşılaştırıldığı çalışmada ağrı düzeyi bakımından farklılıklar bulunmamıştır (Phillips vd., 2011; Stauffer vd., 2018). Benzer çalışmalarda farklı sonuçlarda bulunmuştur (Vermeire vd., 2018).

**Enjeksiyon uygulanması ile ilgili faktörler:** subkutan enjeksiyon uygulamasında ilacın dokuya verilmiş hızı ile ağrı arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada verilmiş hızının enjeksiyon ağrısı üzerinde etki etmediği bildirilmiştir (Berteau vd., 2015). SC DMAH uygulaması 15 sn enjeksiyonla ve 5 sn beklemeyle kol bölgesinde ağrı şiddeti abdomene göre yüksek bulunmuştur. En az ağrı ise abdomene 30 sn enjeksiyon uygulamasında görülmüştür (Sarani vd., 2020). Subkutan enjeksiyon uygulamalarında komplikasyonları azaltmak için, iğnenin dokuya 900 ile girmesi sağlanmalı ve aynı açıyla da geri çekilmelidir. Hava kilidi tekniği uygulanmalı, aspirasyon ve masaj uygulamaları yapılmamalıdır. Hava kilidi tekniği ile ilacın geri kaçması engellenirken aynı zamanda ekimoz oluşumunun engellenmesine de katkı sağlar. Subkutan enjeksiyon sonrası masaj yapılması; ekimoz, hematoma oluşumunu artırması, ilacın hızlı emilimine katkı sağlaması açısından önerilmemektedir.

Subkutan enjeksiyon komplikasyonlarından biri olan ağrıyı önlemek için kullanılan nonfarmakolojik yöntemlere literatürde rastlanmaktadır. Enjeksiyon bölgesine soğuk uygulama yapılmaktadır. Soğuk uygulama kan dolaşımını azaltması, sinir hücrelerine etki ederek merkezi sinir sistemine ağrının iletilmesinde gecikmelere neden olarak ağrı duyumunu azaltmaktadır. Subkutan enjeksiyon uygulanmasında dört farklı yöntem uygulanmış ve ağrı ve hematoma gelişimi yönünden değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, aspirasyon yapılmadan hava kilidi tekniğinin kullanılması ve enjeksiyon bölgesine iki dakika soğuk uygulama yöntemleriyle morluk ve ağrının azaldığı bildirilmiştir (Avşar & Kaşıkçı, 2013). Düşük molekül ağırlıklı heparinin deri altı enjeksiyonundan sonra soğuk uygulamanın ağrı ve morarma üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla planlanan bir çalışmanın sonucunda; yapılan uygulamaların ağrı ve hematoma oluşumunun azalmasında etkili olduğu saptanmıştır (Wang vd., 2020). Karın bölgesine 0,4 ve 0,6 ml lik, 25 G ve 0,2 ml hava kilidi, 90 derecelik açı ile 30 sn boyunca subkutan enoksaparin sodyum çözeltisi uygulanıyor. Bu kriterlere ilave olarak shotblocker kullanımı, enjeksiyon sonrası soğuk uygulama standart klinik uygulaması gerçekleştiriliyor. Çalışmanın sonucunda; hem soğuk uygulamanın hem de shotblocker uygulamasının subkutan enjeksiyon ağrısını azalttığı bildirilmiştir (Inangil & Şendir, 2020).

Yapılan bir diğer nonfarmakolojik yöntem enjeksiyon sonrası basınç uygulanmasıdır. Yapılan bir çalışmada üst kol dış yan kısmına yapılan subkutan enjeksiyon sonrası 10 sn süre ile basınç uygulaması ağrı düzeyini önemli derecede azaltmıştır (Karabey & Karagözoğlu, 2021). Subkutan enjeksiyon yöntemi ile uygulanan grip aşısından hemen sonra enjeksiyon bölgesine 10 sn basınç uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda enjeksiyon sonrası basınç uygulamanın algılanan ağrı düzeyi üzerine etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Nakashima vd., 2013).

**Subkutan Enjeksiyon Uygulamalarında Oluşan Ağrıyı Azaltmak Amacıyla Kullanılan Materyaller:** pediatrik onkoloji hastanesinde yatan ya da ayaktan tedavi alan çocuklara subkutan enjeksiyon uygulanması sırasında buzlu uygulama da yapılmaktadır. Çalışmanın sonucunda buzlu uygulanan grubun algıladığı ağrının önemli düzeyde daha düşük olduğu bildirilmiştir (Şahin & Ayyıldız, 2022). Subkutan insülin alan çocukların enjeksiyon ağrı düzeylerini buzlu, shotblocker ve standart uygulama karşılaştırması yaparak değerlendiren bir çalışmada; buzlu ve shotbloker kullanımının standart enjeksiyona göre çocukların ağrı düzeylerini anlamlı derecede düşürdüğü bildirilmiştir (Canbulat Sahiner vd., 2018).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Subkutan enjeksiyon uygulamaları sonrasında enjeksiyon bölgesinde çeşitli nedenlerden dolayı enjeksiyon ağrısı oluşabilmektedir. İlacın soğuk ya da sıcak olması, verilen ilacın hacmi, veriliş süresi, seçilen bölge gibi kriterler enjeksiyon ağrısını etkilemektedir. Hemşireler subkutan enjeksiyonun uygulanmasına bağlı gelişebilecek ağrıdan sorumlu olurken; ağrıyı etkileyen diğer etmenlerden (uygulanan ilacın formülasyonu gibi) sorumlu değildirler. Hemşireler enjeksiyon sonrası görülen ağrı şikayetlerinde bu durumu da göz önüne almalıdır.

## KAYNAKÇA

Anderson, G., Meyer, D., Herrman, C. E., Sheppard, C., Murray, R., Fox, E. J., Mathena, J., Conner, J., & Buck, P. O. (2010). Tolerability and safety of novel half milliliter formulation of glatiramer acetate for subcutaneous injection: An open-label, multicenter, randomized comparative study. *Journal of Neurology*, 257(11), 1917-1923. <https://doi.org/10.1007/s00415-010-5779-x>

Arendt-Nielsen, L., Egekvist, H., & Bjerring, P. (2006). Pain following controlled cutaneous insertion of needles with different diameters. *Somatosensory & Motor Research*, 23(1-2), 37-43. <https://doi.org/10.1080/08990220600700925>

Avşar, G., & Kaşıkçı, M. (2013). Assessment of four different methods in subcutaneous heparin applications with regard to causing bruise and pain. *International Journal of Nursing Practice*, 19(4), 402-408. <https://doi.org/10.1111/ijn.12079>

Berteau, C., Filipe-Santos, O., Wang, T., Rojas, H. E., Granger, C., & Schwarzenbach, F. (2015). Evaluation of the impact of viscosity, injection volume, and injection flow rate on subcutaneous injection tolerance. *Medical Devices: Evidence and Research*, 8, 473-484. <https://doi.org/10.2147/MDER.S91019>

Canbulat Sahiner, N., Turkmen, A. S., Acikgoz, A., Simsek, E., & Kirel, B. (2018). Effectiveness of two different methods for pain reduction during insulin injection in children with type 1 diabetes: Buzzy and shotBlocker. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 15(6), 464-470. <https://doi.org/10.1111/wvn.12325>

Cohen, S., Samad, A., Karis, E., Stolshek, B. S., Trivedi, M., Zhang, H., Aras, G. A., Kricorian, G., & Chung, J. B. (2019). decreased injection site pain associated with phosphate-free etanercept formulation in rheumatoid arthritis or psoriatic arthritis patients: A randomized controlled trial. *Rheumatology and Therapy*, 6(2), 245-254. <https://doi.org/10.1007/s40744-019-0152-8>

Curtis, J. R., Hobar, C., & Hansbrough, K. (2011). Injection-site burning and stinging in patients with rheumatoid arthritis using injectable biologics. *Current Medical Research and Opinion*, 27(1), 71-78. <https://doi.org/10.1185/03007995.2010.534959>

Çelik, S., İdiz, C., Bağdemir, E., Purisa, S., Dinççağ, N., & Satman, İ. (2018). Diyabetlilerde kendi kendine kan şekeri izlemi ile HbA1c ve diyabet komplikasyonlarının karşılaştırılması. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 46(2), 118-124. <https://doi.org/10.33076/2018.BDD.296>

Dias, C., Abosaleem, B., Crispino, C., Gao, B., & Shaywitz, A. (2015). Tolerability of high-volume subcutaneous injections of a viscous placebo buffer: A randomized, crossover study in healthy subjects. *AAPS PharmSciTech*, 16(5), 1101-1107. <https://doi.org/10.1208/s12249-015-0288-y>

Gely, C., Marín, L., Gordillo, J., Mañosa, M., Bertoletti, F., Cañete, F., González-Muñoz, C., Calafat, M., Domènech, E., & Garcia-Planella, E. (2020). Impact of pain associated with the subcutaneous administration of adalimumab. *Gastroenterología y Hepatología*, 43(1), 9-13. <https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2019.06.008>

Ghil, J., Zielińska, A., & Lee, Y. (2019). Usability and safety of SB5 (an adalimumab biosimilar) prefilled syringe and autoinjector in patients with rheumatoid arthritis. *Current Medical Research and Opinion*, 35(3), 497-502. <https://doi.org/10.1080/03007995.2018.1560211>

Güleyyüpoğlu, M. D., Muz, G., & Çırpan, R. (2022). Diyabet tanısı almış bireylerde parmak delme ve insülin enjeksiyonu yapma korkusunun tedaviye uyum üzerine etkisi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 31(1), 51-59.

Heise, T., Nosek, L., Dellweg, S., Zijlstra, E., Præstmark, K. A., Kildegaard, J., Nielsen, G., & Sparre, T. (2014). Impact of injection speed and volume on perceived pain during

subcutaneous injections into the abdomen and thigh: A single-centre, randomized controlled trial. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 16(10), 971-976. <https://doi.org/10.1111/dom.12304>

Inangil, D., & Şendir, M. (2020). Effectiveness of mechano-analgesia and cold application on ecchymosis, pain, and patient satisfaction associated with subcutaneous heparin injection. *Journal of Vascular Nursing*, 38(2), 76-82. <https://doi.org/10.1016/j.jvn.2020.02.002>

Karabey, T., & Karagözoğlu, Ş. (2021). The effect of manual pressure after subcutaneous injection on pain and comfort levels. *Journal of Vascular Nursing*, 39(4), 134-139. <https://doi.org/10.1016/j.jvn.2021.09.003>

Keininger, D., & Coteur, G. (2011). Assessment of self-injection experience in patients with rheumatoid arthritis: Psychometric validation of the Self-Injection Assessment Questionnaire (SIAQ). *Health and Quality of Life Outcomes*, 9(1), 2. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-9-2>

Lundbom, J. S., Tangen, L. F., Wågø, K. J., Skarsvåg, T. I., Ballo, S., Hjelseng, T., Foss, O. A., & Finsen, V. (2017). The influence of Lidocaine temperature on pain during subcutaneous injection. *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery*, 51(2), 118-121. <https://doi.org/10.1080/2000656X.2016.1194281>

Manabat, E. R., Pujol, L. A., Hunt, P., & Wang, D. (2011). Judging pain sensitivity with subcutaneous lidocaine injections. *Pain Medicine*, 12(4), 668-672. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2011.01073.x>

Nakashima, Y., Harada, M., Okayama, M., & Kajii, E. (2013). Analgesia for pain during subcutaneous injection: Effectiveness of manual pressure application before injection. *International Journal of General Medicine*, 6, 817-820. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S50125>

Nash, P., Vanhoof, J., Hall, S., Arulmani, U., Tarzynski-Potempa, R., Unnebrink, K., Payne, A. N., & Cividino, A. (2016). Randomized crossover comparison of injection site pain with 40 mg/0.4 or 0.8 ml formulations of adalimumab in patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatology and Therapy*, 3(2), 257-270. <https://doi.org/10.1007/s40744-016-0041-3>

Phillips, J. T., Fox, E., Grainger, W., Tuccillo, D., Liu, S., & Deykin, A. (2011). An open-label, multicenter study to evaluate the safe and effective use of the single-use autoinjector with an Avonex® prefilled syringe in multiple sclerosis subjects. *BMC Neurology*, 11(1), 126. <https://doi.org/10.1186/1471-2377-11-126>

Price, R. c., Asenjo, J. f., Christou, N. v., Backman, S. b., & Schweinhardt, P. (2013). The role of excess subcutaneous fat in pain and sensory sensitivity in obesity. *European Journal of Pain*, 17(9), 1316-1326. <https://doi.org/10.1002/j.1532-2149.2013.00315.x>

Sarani, H., Navidian, A., & Abbasi Mendi, A. (2020). Comparing the effect of duration and site of subcutaneous injection of enoxaparin on pain intensity and bruising size in patients admitted to cardiac care units. *Internal Medicine Today*, 26(4), 348-363.

Schmitt, C. P., Nau, B., Brummer, C., Rosenkranz, J., & Schaefer, F. (2006). Increased injection pain with darbepoetin- $\alpha$  compared to epoetin- $\beta$  in paediatric dialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 21(12), 3520-3524. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfl479>

Shi, G. H., Pisupati, K., Parker, J. G., Corvari, V. J., Payne, C. D., Xu, W., Collins, D. S., & De Felippis, M. R. (2021). subcutaneous injection site pain of formulation matrices. *pharmaceutical research*, 38(5), 779-793. <https://doi.org/10.1007/s11095-021-03047-3>



St Clair-Jones, A., Prignano, F., Goncalves, J., Paul, M., & Sewerin, P. (2020). Understanding and minimising injection-site pain following subcutaneous administration of biologics: A narrative review. *Rheumatology and Therapy*, 7(4), 741-757. <https://doi.org/10.1007/s40744-020-00245-0>

Stauffer, V. L., Sides, R., Lanteri-Minet, M., Kielbasa, W., Jin, Y., Selzler, K. J., & Tepper, S. J. (2018). Comparison between prefilled syringe and autoinjector devices on patient-reported experiences and pharmacokinetics in galcanezumab studies. *Patient Preference and Adherence*, 12, 1785-1795. <https://doi.org/10.2147/PPA.S170636>

Şahin, S., & Ayyıldız, T. K. (2022). Effect of buzzy® application on pain during subcutaneous application in children. *Journal of Education and Research in Nursing*, 19(3), 283-289.

Usach, I., Martinez, R., Festini, T., & Peris, J.-E. (2019). Subcutaneous injection of drugs: Literature review of factors influencing pain sensation at the injection site. *Advances in Therapy*, 36(11), 2986-2996. <https://doi.org/10.1007/s12325-019-01101-6>

Vermeire, S., D'heygere, F., Nakad, A., Franchimont, D., Fontaine, F., Louis, E., Van Hootegem, P., Dewit, O., Lambrecht, G., Strubbe, B., & Baert, F. (2018). Preference for a prefilled syringe or an auto-injection device for delivering golimumab in patients with moderate-to-severe ulcerative colitis: A randomized crossover study. *Patient Preference and Adherence*, 12, 1193-1202. <https://doi.org/10.2147/PPA.S154181>

Wang, H., Guan, J., Zhang, X., Wang, X., Ji, T., Hou, D., Wang, G., & Sun, J. (2020). Effect of cold application on pain and bruising in patients with subcutaneous injection of low-molecular-weight heparin: A meta-analysis. *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*, 26, 1076029620905349. <https://doi.org/10.1177/1076029620905349>

Zijlstra, E., Jahnke, J., Fischer, A., Kapitza, C., & Forst, T. (2018). Impact of injection speed, volume, and site on pain sensation. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 12(1), 163-168. <https://doi.org/10.1177/1932296817735121>

# DISSOLUTION BEHAVIOR OF METALS FROM COPPER SLAGS IN THE PRESENCE OF H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> AND VINASSE

Öğr. Gör. Dr. Zeynel Abidin SARI

Department of Metallurgy-Iskenderun Vocational School of Higher Education, Iskenderun  
Technical University, 31200, Hatay, Turkey

## ABSTRACT

In this study, selective extraction of metals from copper slag was investigated. For this purpose, copper slag was subjected to leaching in the presence of vinasse and hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) in atmospheric conditions. The H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> was used to supply oxidizing properties on sulfide and oxide materials. Investigating leach parameters are amount of vinasse, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentrate, leaching time and leaching temperature. Stirring speed and liquid-solid ratio was kept constant in all experiments as 400 rpm and 25 mL/g, respectively. Under optimum leaching conditions, copper and iron extraction efficiency were obtained as 96.7% and 2% respectively. Finally, it has been demonstrated that vinasse can be used as a substitute for expensive organic acids to prevent the rapid decomposition of hydrogen peroxide in the presence of dissolved metal ions.

**Keywords:** Leaching, Copper, Iron, Selective Extraction, Vinasse, Hydrogen Peroxide

## INTRODUCTION

During the production of copper from sulphide copper ores such as chalcopyrite ore by pyrometallurgical methods, various slag phases occur. In parallel with the increasing metal need, metal production from secondary sources has become a necessity in today's conditions. On the other hand, storing these production residues and making them harmless to the environment poses a significant problem, especially for residues with high pollution potential. Flash and converter furnace slags are the most common slag produced during pyrometallurgical copper production. The slag formed during copper matte production and the slag formed during blister copper production have significant copper content. Due to the change in the mineralogical structure of the slags and their low copper content compared to the feed material, they cannot be fed directly to the furnace. For this purpose, the mixture, which is first crushed and ground into fine particles, is sent to the flotation unit. However, the flotation efficiency in the flotation unit within the facility is quite low. For the reasons mentioned above, it becomes clear that the most suitable alternative method for the evaluation of this slag mixture should be a hydrometallurgical method due to some advantages it. Hydrometallurgical methods for metal production from various sources in the world are gaining importance day by day. It is seen that the studies focused on leaching processes performed under acid (Lu et al., 2000) and basic conditions (Sarvesware and Ray, 1998). Although the conventional oxidant in oxidant leaching processes is oxygen gas, the use of various chemicals whose decomposition product is oxygen is still an important research topic (Liu et al., 2012]. One of these chemicals is hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Hydrogen peroxide is a compound that is easily soluble in water and gives active oxygen as a result of its

hydrolysis. The high oxidation potential (1.77V) of hydrogen peroxide has sufficient potential to oxidize almost all metals during leaching (Arslan and Arslan, 2002).

In the present study, the dissolution behavior of metals from copper slags under atmospheric conditions was investigated in the presence of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and vinasse

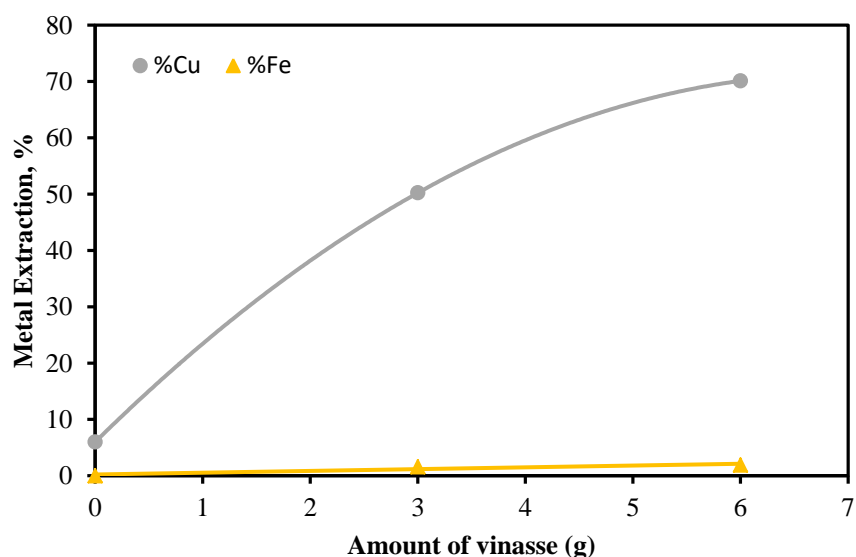
## MATERIALS AND METODS

The copper slag used in the experiments was obtained from the Karadeniz Copper Plant in Samsun, Turkey. The samples taken from the field, where flash furnace and converter furnace slags were mixed and cooled first in air and then with water, were passed through a jaw crusher to model the conditions in the facility, and then the whole mass was ground to a grain size of less than 200 mesh. The mineralogical analysis of the slag mixture was carried out by X-ray powder diffraction (Shimadzu XRD-6000) and the chemical analysis was carried out at ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer- Perkin-Elmer, Optima 2000DV). Copper slag sample containing 6.74 wt%Cu, 36.45 wt%Fe, 4.34 wt%Zn, 1.66 wt%S was used for experiments. According to the results of the XRD analysis, the copper slag sample was mainly composed of FeSiO<sub>4</sub>, Cu<sub>9</sub>S<sub>5</sub>, ZnSiO<sub>3</sub>, and Cu<sub>67</sub>Fe<sub>2.33</sub>O<sub>4</sub>. Leaching experiments were carried out with a multiple magnetic stirrer setup with adjustable mixing speed. In the leaching experiments, vinasse a byproduct of the sugar industry and hydrogen peroxide (Merck) were used. Hydrogen peroxide decomposes rapidly in the presence of copper and iron ions. In this case, excessive foaming occurs and isothermal leaching conditions are eliminated. To overcome this problem, vinasse, an organic waste, was used in all experiments as a reactant that would slow down the degradation rate of peroxide. Leaching experiments were carried out by contacting a calculated amount of weighed slag mixture with leaching solutions prepared in various concentrations for a determined period of time. At the end of the leaching period, the leaching mixture was filtered through filter paper and the resulting solutions were analyzed for metals in AAS.

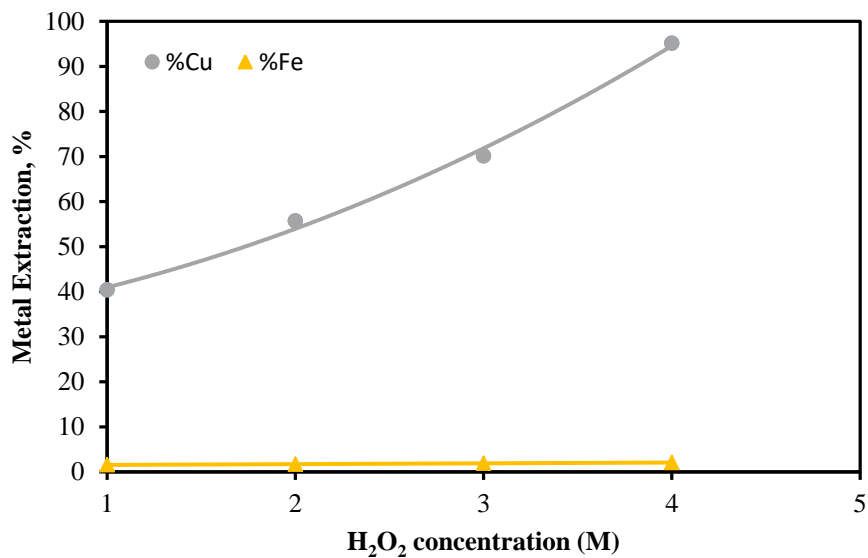
## RESULT AND DISCUSSION

The parameters studied on copper extraction in experiments are: Amount of Vinasse (0-6 g), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration (1-4 M), leaching time (5-120 min) and leaching temperature (25-55 °C). As shown in Fig. 1, it is observed that copper dissolution through the solution increases with increasing amount of vinasse at 3 M H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. In the absence of vinasse, copper almost does not dissolve. This shows that vinasse controls the decomposition of hydrogen peroxide. Hydrogen peroxide decomposed in a controlled manner in the environment where the vinasse was present. Thus, the oxidation of the slag was ensured by the active oxygen not being removed from the environment. Vinasse is the final byproduct of the biomass distillation process, derived mainly from sugar and starch crops or from the production of ethanol from cellulosic material. Its composition is mainly 93% water and 7% solids. 15 L of vinasse can be obtained from every liter of alcohol produced in the sugarcane industry. This residue contains high levels organic content. Due to the large quantities of vinasse produced, its use in alternative areas such as recycling of vinasse in fermentation, fertirrigation, concentration by evaporation, and yeast and energy production has been proposed (Carrilho et al., 2016). The effect of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration on the dissolution of copper was investigated at 6 g vinasse as shown in Fig. 2. As seen in figure, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration has significant effect on the results. It was observed that the Cu dissolution was maximal when the H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration was kept in 4 M. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> compound are strong oxidizing agent. The oxidizing properties are thought to be a

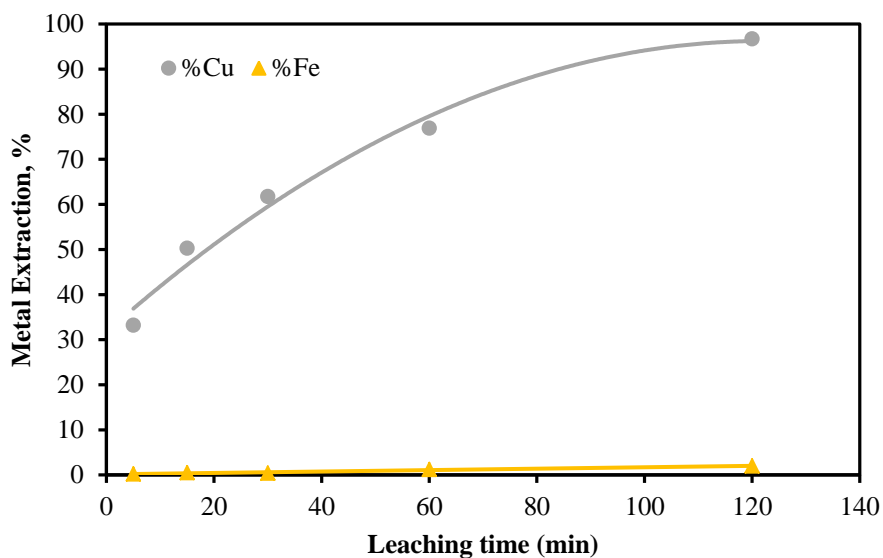
significant advantage for the leaching of sulfide and oxide materials. Additionally, depending on the oxidizing environment and solution pH, iron was almost not dissolved during the leaching period. Thus, a selective leaching process was achieved. Fig. 3 shows the effect of leaching time on the leaching rate of copper at 3 M H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. It shows that the extraction of copper increases with the increase of leaching time in the range assessed. At the initial time of leaching, the extraction of copper increases greatly. The extraction of copper reaches 33.2% and 96.7% when the leaching time are 5 and 120 min at 45 °C, respectively. The effect of temperature on the dissolution of copper was investigated in the range from 25 to 55 °C. The results are given in Fig. 4. It can be observed that the extraction of copper increases with the increase of leaching temperatures. The copper dissolution rate is greatly affected because of decomposition rate increased of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> with increasing of temperature. When the temperature ranges from 25 to 55 °C, the extraction of copper is increased from 67.3% to 98.8% after 120 min. Besides, the amount of iron passing through the solution does not exceed 2.5% during all leaching time.



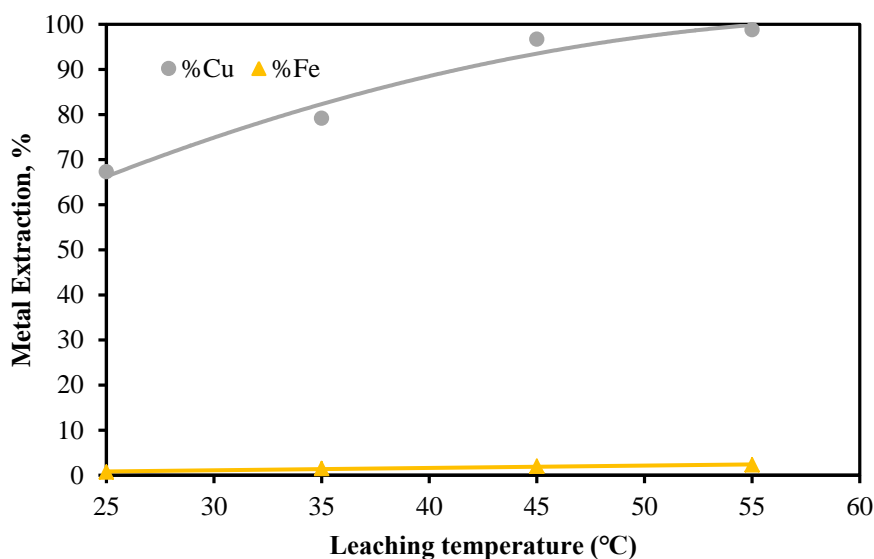
**Fig 1.** Effect of amount of vinasse on the metal extraction: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration: 3 M, Leaching time: 60 min; Leaching temperature: 45 °C, Liquid-solid ratio: 25 ml/g, Stirring speed: 400 rpm).



**Fig 2.** Effect of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration on the metal extraction: Amount of vinasse: 6 g, Leaching time: 60 min; Leaching temperature: 45 °C, Liquid-solid ratio: 25 ml/g, Stirring speed: 400 rpm).



**Fig 3.** Effect of leaching time on the metal extraction: Amount of vinasse: 6 g, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration: 3 M, Leaching temperature: 45 °C, Liquid-solid ratio: 25 ml/g, Stirring speed: 400 rpm).



**Fig 4.** Effect of leaching temperature on the metal extraction: Amount of vinasse: 6 g, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration: 3 M, Leaching time: 120 min, Liquid-solid ratio: 25 ml/g, Stirring speed: 400 rpm).

## CONCLUSION

The leaching of copper slag with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and vinasse was investigated under atmospheric conditions. The extraction of copper is increased with the increase of amount of vinasse, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration, reaction temperature and leaching time. It was determined that H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> used as oxidant in all leaching experiments was necessary. Leaching experiments in atmospheric conditions was carried out for purpose the optimal leaching conditions aiming to maximize copper extraction and minimize iron extraction. The optimal conditions were determined as amount of vinasse of 6 g, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentrate of 3 M, leaching temperature of 45 °C, leaching time of 120 min, liquid-solid ration of 25 ml/g and stirring speed of 400 rpm. Under the optimum leaching conditions 96.7 % of copper was extracted from copper slag. In all experimental studies, it was seen that iron extraction did not exceed to 2.5%. Finally, it has been proven that vinasse, a waste organic liquid product, can be used successfully instead of expensive organic commercial acids (e.g. acetic acid, citric acid etc) to prevent the rapid decomposition of hydrogen peroxide.

## REFERENCES

- Arslan, C., Arslan, F., Recovery of Copper, Cobalt, and Zinc from Copper Smelter and Converter Slags, *Hydrometallurgy*, 67, (2002) 1-7.
- Carrilho, V.M., Labuto, G., Kamogawa, M.Y., Destination of Vinasse, a Residue From Alcohol Industry: Resource Recovery and Prevention of Pollution. *Environmental Materials and Waste*, (2016) 21-43.
- Liu, ZX., Yin, ZL., Hu, HP., Chen, QY. Leaching kinetics of low-grade copper ore containing calcium-magnesium carbonate in ammonia-ammonium sulfate solution with persulfate. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, 22, (2012) 2822-2830.
- Lu, ZY., Jeffrey, MI., Lawson, F., The Effect of Chloride Ions on the Dissolution of Chalcopyrite in Acidic Solutions. *Hydrometallurgy*, 56, (2000) 189-202.
- Sarvesware, RK., Ray, HS., A New Look at Characterisation and Oxidative Ammonia Leaching Behaviour of Multimetal Sulphides. *Min Eng*, 11, (1998) 1011-1024.

## FARS EDEBİYATINDA LEYLA VE MECNUN HİKAYELERİ ÜZERİNE

### ON LEYLA AND MAJNUN STORIES IN PERSIAN LITERATURE

**Doç. Dr. Mehmet ÜNAL**

Uşak Üniversitesi, İslami İlimler Fakültesi, Türk-İslam Edebiyatı

ORCID. 0000-0002-8467-1113

#### ÖZET

Leylâ ve Mecnûn mesnevileri, Türk ve Fars edebiyatında Yûsuf u Züleyhâ'dan sonra en fazla işlenen konulardan biridir. Kaynağını Arap kültür ve yaşayışından alan bu efsane, ilk defa Fars edebiyatında Nizâmî tarafından plânlı ve müstakil bir hikâye şekline getirilmiştir. Nizâmî'nin konuyu işlemedeki başarısı ve hikâyenin mecazî aşktan ilâhî aşka geçişi anlatmaya son derece müsait yapısından dolayı, pek çok Fars ve Türk şairi tarafından yazılmıştır. Sadece Türk edebiyatında otuz Leylâ ve Mecnûn mesnevîsi yazılmış olması, konunun çok fazla beğenildiğinin açık bir göstergesidir. Türk ve Fars edebiyatında farklı devirlerde veya aynı yüzyıl içinde, değişik edebî şahsiyetlerce işlenen bu konu, birçok şair tarafından eserlerine yeni boyutlar ilave edilerek günümüze kadar ulaşmıştır.

Leylâ ve Mecnûn hikâyesi; Arap, Fars ve Türk edebiyatlarında ortak olarak görülen ve tema olarak birbirine çok yakın meşhur aşk hikâyesidir. Gerçekte yaşadığı kesin olarak bilinmeyen Leylâ ile Mecnûn, hikâyenin başkahramanlarıdır. Olaylar da bu kişiler etrafında gelişerek, değişik figürlerin eklenmesiyle her şair tarafından farklı yönleri işlenerek meydana gelmiş aşk hikâyeleridir.

Fars şairlerinin eserlerinde çeşitli vesilelerle Leyla ve Mecnûn adları zikredilmiş ve şiirlere konu olmuştur. Bu isimlere ilk defa Menüçih'r'i (ö.432/1041) ve Baba Kühl-i Şiraz'i'nin ( ö. 442/1050) divanlarında rastlanmaktadır. Bu şairler, Leyla ve Mecnûn adlarını halk arasındaki sözlü rivayetlerden veya anonim bir Leyla vü Mecnûn hikâyesinden almış olmaları muhtemeldir. Leyla vü Mecnûn adlarına Enverî ve Hakanî-i Şirvanî'nin divanlarında da rastlanır.

Leyla vü Mecnûn hikâyesini İran edebiyatında ilk kez mesnevî nazım şekliyle kaleme alan kişi Selçuklular devrinde eserlerini Farsça yazan ve dönemin en büyük şairi sayılan Nizâmî-i Gencevî'dir. Nizâmî, 1188'de Şirvanşahlar'dan Ahistan bin Minuçih'r adına yazdığı bu eserde, Mecnûn'un aşkına tasavvufî bir içerik kazandırmış ve bu hikâyeye şiirler ilave ederek romantik bir macera haline gelmesini sağlamıştır. Nizâmî'yi izleyen İran şairlerinden Emir Hüsrev Dihlevî, hikâyeyi daha içli bir hale getirmiş, Câmî ise, Arap hayatına daha ayrıntılı yer vermiş, Mektebi, Nizami'nin çizdiği çerçeve içinde özlü bir anlatımla konuyu daha derli toplu işlemiş, Hâtîfî ise, hikâyeye daha mantıklı bir akış vererek, bazı eklemeler ve değiştirmelerle aynı konuyu tekrarlamıştır. Bu çalışmada, Fars edebiyatında yazılmış Leyla ve Mecnun hikâyeleri üzerine kısaca durulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Mesnevî, Leylâ ve Mecnûn, Fars Edebiyatı, Hikâye*

## ABSTRACT

Leylâ and Mecnun masnavis are one of the most frequently discussed topics in Turkish and Persian literature after Yûsuf u Züleyha. This legend, which takes its source from Arab culture and life, was transformed into a planned and independent story by Nizâmî for the first time in Persian literature. It was written by many Persian and Turkish poets due to Nizâmî's success in handling the subject and the structure of the story that is extremely suitable for telling the transition from metaphorical love to divine love. The fact that thirty Leyla and Mecnun mesnevi have been written in Turkish literature alone is a clear indication that the subject is highly appreciated. This subject, which has been handled by different literary figures in Turkish and Persian literature in different periods or within the same century, has survived until today by adding new dimensions to their works by many poets.

The story of Leyla and Mecnun; It is a famous love story that is common in Arabic, Persian and Turkish literature and is very similar in theme. Leyla and Mecnun, whose real life is unknown, are the protagonists of the story. The events are love stories that develop around these people, with different aspects being handled by each poet with the addition of different figures.

The names Leyla and Mecnun were mentioned on various occasions in the works of Persian poets and became the subject of poems. These names are first encountered in the divans of Menüçîhr (d. 432/1041) and Baba Kühl-i Şiraz'î (d. 442/1050). It is possible that these poets took the names Leyla and Mecnun from oral rumors among the public or from an anonymous story of Leyla and Mecnun. The names Leyla vü Mecnun are also encountered in the divans of Enverî and Hakanî-i Şirvanî.

The first person to write the story of Leyla vü Mecnun in the form of masnavi verse in Iranian literature is Nizamî-i Gencevî, who wrote his works in Persian during the Seljuk period and is considered the greatest poet of the period. In this work, which he wrote in 1188 on behalf of Ahistan bin Minuchihr, one of the Shirvanshahs, Nizâmî gave Mecnun's love a mystical content and added poems to this story, making it a romantic adventure. Emir Hüsrev Dihlevî, one of the Iranian poets who followed Nizami, made the story more intimate, Câmî included Arab life in more detail, Mektebi covered the subject more tidily with a concise narrative within the framework drawn by Nizami, and Hâtîfî explained the story more logically. It repeats the same subject with some additions and changes, giving a flow. In this study, we will briefly focus on the stories of Leyla and Mecnun written in Persian literature.

**Keywords:** *Masnawi, Leyla and Mecnun, Persian Literature, Story*

## GİRİŞ

### 1. LEYLA VE MECNUN HİKÂYESİNE KISA BİR BAKIŞ

Platonik aşkın eşsiz örneği olarak kabul edilen Leylâ ve Mecnûn hikâyesinin Arap edebiyatı kaynaklı olduğu, konu hakkında çalışan kişiler tarafından bilinen bir gerçektir. Mecnûn'un kişiliği etrafında eski Arap edebiyatında râviler ve tarihçiler arasında farklı bilgiler olmasına rağmen bu hikâye aşkın insan üzerindeki tesirini sembolize etmesinden dolayı halk arasında çok büyük ilgi uyandırmıştır. Mecnûn'un, aşkını ifade ve tasvir etmeye kaynaklık eden zengin bir his dünyasına sahip oluşu bakımından önemlidir (el-Maksoud 2004: 8).

Leylâ ve Mecnûn hikâyesi, Arap edebiyatında 10. yüzyıldan beri yaygın bulunmaktadır. Mecnûn'a atfedilen şiirler içlerine katılan mensur parçalarla birbirine bağlanarak bir hikâye haline getirilmiş ve değişik adlar altında toplanmıştır. Bunlardan en yaygın olanı, hangi tarihte



tertip edildiği bilinmemekle birlikte, birçok esere kaynak teşkil eden Ebû Bekrini'l-Vâlibî'nin Divân u Mecnûnı Leylâ'sıdır" (Levend, 1959: 6).

Leyla ile Mecnûn hikâyesi İslami edebiyatımızın Yusuf u Züleyha'dan sonra en fazla konu edildiği mesnevîlerdendir. Hikâyenin mecazi aşktan ilahi aşka yönelişi anlatmaya son derece müsait yapısı, konunun pek çok Fars ve Türk şairi tarafından yeniden kaleme alınmasına sebep olmuştur. İslam medeniyetinin aşk anlayışını ortaya koyan hikâyelerden biridir. Arap, Fars ve Türk edebiyatları olmak üzere, bütün İslam edebiyatlarında değişik kişiler tarafından müstakil eserler şeklinde işlenen Leyla ile Mecnûn hikâyesi, kendisini konu edinmeyen eserlerin de sıkça zikrettiği, mazmun olarak kullandığı son derece meşhur bir hikâyedir. Müstakil eserler tarzında pek çok kez yazılması, hemen hemen bütün İslam coğrafyasında yaşayan insanlar tarafından bilinmesi gibi hususiyetleri bu hikâyeyi, dünyanın en fazla tanınan hikâyeleri arasına girdiği kabul edilmiştir. Kaynağını Arap kültür ve yaşayışında bulduğumuz bu hikâyeye, ilk defa Fars edebiyatında Nizamî tarafından planlı ve müstakil hikâye şekline getirilmiştir (Bkz. Levend, 1959: VII; Pala, 2003: 27/161).

Nizamî'den sonra konuyu yazan Fars ve Türk şairleri, asıl kahramanlara, mekânlara ve olayların seyrine bağlı kalarak şahıs ve mekân kadrosunu genişletmişler, yeni motif sırası ilavesiyle hikâyeye masal havası katmışlar, kimi zaman ayrıntıları öne çıkararak, kimi zaman da ayrıntılardan kaçınarak hikâyeyi klasik mesnevî konuları arasına değerlendirmişlerdir (Kütük, 2004: 67).

Farklı yüzyıllarda veya aynı yüzyıl içinde, farklı şairler tarafından kaleme alınan *Leylâ ve Mecnûn* hikâyeleri, değişik boyutlarda birçok ilaveler yapılarak günümüze kadar gelmiştir. Mesnevîler hikâyeye etme özelliklerinden dolayı anlatmaya dayalı edebi türlerden birisi olup daha çok vaka ve şahıs kadrosu etrafında ortaya çıkmaktadır. Bugün bilinen Mesnevî şekli Fars edebiyatında ortaya çıkmış aynı adla Türk edebiyatına; "müzdevice", "recez" veya "urcûze"adlarıyla da Arap edebiyatına geçmiştir (Çetin, 1973: 65; Tekin, 1999: 432; Ateş, 1957: 8/127).

Agah Sırrı Levend, bu hikâyeye ve hikâyenin kahramanı Kays ile ilgili Arap kaynaklarında farklı görüşler olduğunu söyleyerek iki farklı görüşü ortaya koymaktadır. "*Buna göre Kays, yaşamış bir şair değildir; amcasının kızına âşık olan bir genç, kendini gizlemek için Mecnûn hikâyesini uydurmuş ve yazdığı şiirleri ona atfetmiştir. İkinci görüşe göre ise Kays, yaşamış bir şairdir*" (Levend, 1959: 1).

Arap edebiyatında destan olarak dilden dile dolaşan bu hikâyeye ait manzum ve mensur örnekler daha sonraki zamanlarda değişik kişilerce bir araya getirilmiş ve derlenen bu rivayetlerde, âşıkların kavuşamamaları, Leylâ'nın ailesinin evliliğe razı olmayışı, iki aşığın birbirine olan özlem ve arzuları, mektuplaşmalar, Leylâ'nın başka biriyle evlenmesi, gizli görüşmeler gibi motifler içeren bir hikâyeye meydana getirilmiştir. Arap edebiyatından İran edebiyatına geçen bu hikâyeye müstakil ve planlı bir hikâyeye olarak ilk kez Nizâmî tarafından kaleme alınmıştır. Nizâmî'den itibaren büyük ilgi gören bu hikâyeye yine Nizâmî örnek alınarak İran, sonra da Türk edebiyatında Mesnevî konusu olarak birçok defa ele alınmış ve hikâyenin ele alınışı bazı şairlerce tasarruflarda bulunulmuştur (Durmuş, 2003: 27/160).

İran ve Türk edebiyatlarında Leylâ ve Mecnûn hikâyesinin tasavvufî bir içerikle birlikte ele alınmış olmasına rağmen Arap edebiyatında hikâyenin oldukça gerçekçi bir şekilde anlatılmış olması dikkat çekici bir unsurdur. *Leylâ vü Mecnûn* hikâyesinin Arap edebiyatındaki içeriğiyle alakalı söz konusu edilen iki rivayet, bu hususla ilgili olarak yeterince fikir vermektedir. Bunlardan biri Leylâ'nın eşi ve babasının Mekke'ye gittiklerinde Mecnûn'u davet edip kendisine "Bizimkiler dışarıda oldukları sürece sen her gün gel." demesidir. Mecnûn Leylâ'yı her gece ziyaret eder ve son gece şu beyitleri söyler:

*Kervan dönünceye kadar haz al ondan*

*Bir daha buluşamazsın döndü mü kervan*

Diğer bir rivayet ise; Mecnûn'un, Leylâ'nın kocasını öfkelenmek isteyerek şu beyitleri söylediği kastedilir:

*Şayet içinizde Leylâ'nın kocası varsa şunu bilsin ki*

*Ben Leylâ'yi dudaklarından öptüm tam sekiz defa* (el-Maksoud, 2004: 59)

Temeli Arap edebiyatına dayanan *Leylâ ve Mecnûn* hikâyesi içerik açısından Arap, Fars ve Türk edebiyatlarında ortak motif sırası içerse de Fars ve Türk edebiyatında sembolik bir hüviyet kazanmıştır. Arap coğrafyasındaki rivayetlerde geleneğe uygun ve gerçekçi düzeyde ele alınan konunun içtimai yönü dikkat çekmekle birlikte, buradaki aşkın beşerî aşk olduğu da Leylâ'nın kocası ile olan münasebetinden anlaşılmaktadır. Fars ve Türk edebiyatlarına ait *Leylâ ve Mecnûn* hikâyelerinde konunun işlenişi bakımından gelenekten kopmuş ve sembolik bir düzeyde ele alınarak tasavvufî yönü ağır basan bir muhteva halini almıştır. Bugün genel kabul gören anlayışa göre genel olarak *Leylâ vü Mecnûn*, müşterek İslamî kültürde ilahi aşkın anlatıldığı ve ilahi sevgiliye ulaşma yolunda çekilen çilelerin sembolü olarak yaşayan bir eserdir (Yağcıoğlu, 2011: 186).

Leylâ'nın Mesnevî içindeki esas varlık sebebi, Mecnûn'u ilahî aşka ulaştırmada basamak görevi üstlenecek olan beşerî aşkın taraflarından biri olmasıdır. Ancak eserin bütünü göz önünde bulundurulduğunda, onun mesnevî içindeki fonksiyonunun bununla sınırlı kalmadığı görülmektedir. Çünkü Leylâ, iki ayrı fonksiyonu kendisinde birleştirmiş bir şekilde okuyucunun karşısına çıkmaktadır. Leyla ve Mecnûn konusunun çok eski bir tarihi vardır. M.Ö. 6 asır önce Babil halkı içinde olduğunu iddia edenler bile vardır. Yapılan araştırmalara göre bu konunun ilk olarak Arap sözlü edebiyatında geçtiği ve Arap halkı arasında çok revaçta olduğu söylenmektedir (Araslı 1958: 17; İpekten, 1991: 38).

## **2. FARS EDEBİYATINDA LEYLÂ VE MECNÛN HİKÂYELERİ**

Fars şairlerinin eserlerinde çeşitli vesilelerle *Leyla ve Mecnûn* adları zikredilmiş ve şiirlere konu olmuştur. Bu isimlere ilk defa Menüçih'r'i (ö.432/1041) ve Baba Kühl-i Şirazî'nin ( ö. 442/1050) divanlarında rastlanmaktadır. Bu şairler, *Leyla ve Mecnûn* adlarını halk arasındaki sözlü rivayetlerden veya anonim bir *Leyla vü Mecnûn* hikâyesinden almış olmaları muhtemeldir. *Leyla vü Mecnûn* adlarına Enverî ve Hakanî-i Şirvanî'nin divanlarında da rastlanır ( Yazıcı, 2003: 160; Ateş, 2001: 7/51).

*Leylâ ve Mecnûn* hikâyesi Fars edebiyatında çok büyük ilgi görmüştür. Levend'e göre ise; "İran'da Deylemîlerin egemenliği zamanında onuncu yüzyılın sonlarında Kitâbü'l-Aganî ile yayılmıştır. Kays ile Leylâ'nın eserde yer bulan şiirleri halk arasında çok takdir edilmiş ve hikâyenin kahramanları da, gerçek aşkın temsilcileri olarak edebiyata geçmiştir. Daha sonra, Gazneliler ve Selçuklular zamanında yazılmış olan şiirlerde de, *Leylâ vü Mecnûn*'un bu efsaneleşmiş aşkı mazmun halinde yer almıştır" (Levend, 1959: 11).

*Leyla vü Mecnûn* hikâyesini İran edebiyatında ilk kez mesnevî nazım şekliyle kaleme alan kişi Selçuklular devrinde eserlerini Farsça yazan ve dönemin en büyük şairi sayılan Nizâmî-i Gencevî'dir. Nizâmî, 1188'de Şirvanşahlar'dan Ahistan bin Minuçih'r adına yazdığı bu eserde, Mecnûn'un aşkına tasavvufî bir içerik kazandırmış ve bu hikâyeye şiirler ilave ederek romantik bir macera haline gelmesini sağlamıştır. Nizâmî'yi izleyen İran şairlerinden Emir Hüsrev Dihlevî, hikâyeyi daha içli bir hale getirmiş, Câmî ise, Arap hayatına daha ayrıntılı yer vermiş, Mektebi, Nizami'nin çizdiği çerçeve içinde özlü bir anlatımla konuyu daha derli toplu

işlemiştir, Hâtîfî ise, hikâyeye daha mantıklı bir akış vererek, bazı eklemeler ve değiştirmelerle aynı konuyu tekrarlamıştır (Levend, 1952: 5/256). Nizâmî-i Gencevî'den sonra da birçok kişi tarafından *Leylâ vü Mecnûn* hikâyesi yazılmıştır. Bunlar yüzyıllara göre şöyle sıralanabilir:

**12. yüzyıl:** Nizâmî-i Gencevî.

**13. yüzyıl:** Emir Husrev-i Dehlevî.

**15. yüzyıl:** Kâtibî, Derviş Eşref, Süheylî, Camî, Mektebî, Hatifî, Misalî-i Kâşanî, Hâce İmâd-ı Lârî.

**16. yüzyıl:** Kutbü'd-din Emir Hac, Hilalî-i Esterâbâdî, Âhî-i Meşhedî, Zamirî, Kasım-ı Günâbâdî, Mevcî, Rehaî, Senâî Hüseyin, Nüvidî, Ali Geylânî (Gilânî), Salim-i Türkmanî, Maksud Bey, Itâbî Hüseyin Beg, Saîdî Zeynü'd-din Habuşanî, Hâce Hidâyetü'llah Râî, Sarfî-i Kışmirî, Hâkim Şifaî.

**17. yüzyıl:** Ruhü'l-Emin-i İsfahanî, Ebü'l-Berekat Münir-i Lâhurî, Hindu, Nâmî-i Safavî, Kâşif-i Şirazî, Tecellî, Seyyid Hasan b. Fethü'llah, Molla Murad b. Mirza Can, Mülhem, Şu'le-i İsfahanî, Fevkî-i Yezdî.

**18. yüzyıl:** Nâmî Muhâmmmed Sadık Musevî, Mehdî Bey

**19. yüzyıl:** Saba-i Kâşanî, Nasibî Mirza Muhâmmmed Han, Seyyid Muhâmmmed Nâsır Han Bahadır.

**Yüzyılları belli olmayanlar:** Esirî, Mecnûn-ı Çep-nüvis (Levend, 1959: 382-383).

Burada Farsça yazılan Türk ve Fars edebiyatlarındaki *Leylâ vü Mecnûn* Mesnevîlerine kaynaklık eden Nizâmî-i Gencevî'nin eserinin motif sırası yapılarına bakmak gerekirse;

### 3. NİZÂMÎ-İ GENCEVÎ'NİN LEYLÂ VE MECNÛN MESNEVÎSİ

Nizâmî-i Gencevî (d.533/ 1138- ö. 535/1140), eserini Şirvanşahlardan Ahistan b. Minuçihr'in isteği üzerine yazmıştır. Nizâmî "Sebeb-i Nazm-ı Kitab" bölümünde, bu hikâyeyi yazmasını şahın bir fermanla emrettiğini, neşeli olmayan bu konuyu ele almakta tereddüt etmesi üzerine, oğlunun "Madem ki şah emretti, yerine getirmelisin, önce '*Hüsrev ü Şirin*'i yazmıştın, şimdi de '*Leylâ vü Mecnûn*'u yaz ki cevherin çift olsun." dediğini, böylece esere başlayarak dört ayda dört bin beyit yazıp 584/1188 yılı Recebinin son günü eseri tamamladığını kaydediyor. Bu eser 4718 beyittir.

Nizâmî eserine;

Ey nâm-ı tû, bihterîn ser-âgâz

Bî-nâm-ı tû nâme key konem bâz

Ey yâd-ı tû mûnes revânem

Cüz nâm-ı tû nîst ber zebânem

"Ey Tanrı, senin adın her şeyin en iyi başlangıcıdır. Senin adını anmadan eserime nasıl başlarım. Ey Tanrı, ruhum seni anmağa alışıktır. Dilimde ancak senin adın vardır" diye başlıyor. Na't ve mi'rac'dan sonra, yaradılışa ait delilleri sıralayan manzume ile "Sebeb-i Nazm-ı Kitab" kısmına geçiyor. Onu Ahistan b. Minuçihr'e övgüler takip ediyor. Bundan sonra manzumelerde şair, oğlunu Şirvan Şah'ın oğluna emanet ediyor. Kıskançlarla inkârcılardan şikâyet ediyor. Özür dileyip oğluna nasihat ediyor. Az konuşmanın iyiliğinden bahsederek geçmişi hatırlıyor. Anasını, babasını ve eski arkadaşlarının hâtırasını anıyor. Maddi varlığı unutmayı, yükselmeğe değer vermemeyi, geçen ömrü unutmayı, düşkünlükten

vaz geçme konusunda öğüt veriyor. Bir hikâyeden sonra zulme katlanmamayı, padişahların hizmetinde bulunmamayı, kimsenin işine ve geçimine el uzatmamayı, kanaati, halka neşe içinde hizmet etmeği, alçak gönüllülüğü, şiiri bir köşeye çekilip söylemeği nasihat ediyor. Sonunda da “Ağâz-ı dâstân” başlığı altında hikâyeye girerek şu motif sırasını ele alıyor:

- a. Leylâ ile Mecnûn’un okulda birbirlerine aşık olmaları
- b. Mecnûn’un babası Leylâ’yı oğluna istemeye gitmesi ve Leylâ’nın babasının kabul etmemesi
- c. Mecnûn’un babası oğlunu Kâbe’ye götürmesi ve Mecnûn’un çöllere düşmesi
- d. Nevfel’in Mecnûn ile görüşmesi ve Leylâ’nın kabilesiyle savaşları
- e. Leylâ’nın İbn-i Selâm ile evlendirilmesi ve onun evine götürülmesi
- f. Leylâ’nın kocası İbn-i Selâm’ın vefatı ve Mecnûn’un ölümünden haberdar olması
- g. Bir sonbaharda Leylâ’nın ölmesi
- h. Mecnûn’un Leylâ’nın ölümünü duyması, mezarı üzerinde ölmesi

Bunlardan başka Mesnevîye dört hikâye daha katmıştır. Bunlar;

- a. Keklik ile karınca,
- b. Merv padişahı ile vezir,
- c. Padişah ile zâhid,
- d. Zeyd ile Zeynep hikâyeleridir (el-Maksoud 2004: 97).

Daha sonra hikâyenin sonunda Şirvan Şah’ı övdükten sonra şu beyitlerle eserini tamamlıyor:

İbn nâme ki nâmdâr-ı vey bâd  
Ber-devlet-i vey huceste pey bâd

Hem fâtiha iş hest Mes’ûd  
Hem âkıbeteş bâd Mahmûd

“Onun adını taşıyan bu kitab, onun devletinin sayesinde uğurlu, bahtı açık olsun. Başlangıcı mutlu olduğu gibi, sonunda, da övülsün” (Ünal, 2015:59-61).

Nizamî, eserini peygamberin hicretinden 588 yıl geçtikten sonra yazdığını hatırlatıyor. Nizamî, doğrudan doğruya Arap kaynaklarından faydalanarak hikâyesini yazan ilk şairdir. Nizamî, Arap kaynaklarındaki söylentilerden bazılarının yerine yeni motif sırası ekleyip konuyu uygun hikâyelerle süsleyerek eserini meydana getirmiştir. Nizâmî’den sonra bu mesnevîyi kaleme alanlar, onun izini takip etmişlerdir. Konuyu biraz değiştirerek, yeni motif sırası eklemekle birlikte, efsaneye girişte, hikâyeyi bölümlere ayırmada, bölümlere girerken yapılan tasvirlerde Nizamî’yi örnek almışlardır. Leylâ ile Mecnûn’un güzelliğini öven bölümler, Leylâ kabilesiyle Nevfel arasındaki savaş tasvirleri, ayrılık, mutsuzluk, kavuşma ve ölüm gibi en içli insanlık duygularını dile getiren bölümler, eseri süsleyen ve şiir bakımından ona değer kazandıran özelliklerdir (Bkz. Levend, 1959: 11-34).

## SONUÇ

İslâmî edebiyatlarda en çok işlenen aşk hikâyelerinden biri olan Leylâ ve Mecnûn hikâyeleri hakkında bugüne kadar yapılan gerek metin neşrine, gerek incelemelere dayanan çalışmalar bu sahada önemli bir boşluğu doldurması bakımından önemlidir. Buna karşılık bütün Leylâ ve Mecnûn mesnevîlerinin neşredilmesi, bu konuda yapılmış çalışmaların yayınlanması, hem İran hem de Türk edebiyatları arasında yapılan mukayeseli edebiyat çalışmalarının artırılması ve böylece ortaya çıkacak verilerle daha sağlıklı değerlendirmelerin yapılabilmesi hiç kuşkusuz çok önemlidir. Ayrıca yeni yöntemler ışığında yapılabilecek araştırmalar da bu konuya farklı bakış açıları getirebilecektir.

İslâmî edebiyatın en tanınmış ve sevilmiş hikâyelerinden olan Leylâ vü Mecnûn, esasen Arap kaynaklarına dayanır. Çöl hayatı içinde doğmuş bir aşk hikâyesi görünümündeki bu eser, Arap edebiyatından daha çok Fars ve Türk edebiyatlarında işlenmiştir. Gerçek ve temiz bir aşkın örneği olarak ilk defa Nizâmî-i Gencevî tarafından müstakil bir hikâye haline getirilmiştir. Türk edebiyatında Leylâ vü Mecnûn mesnevîsi, ilk defa Gülşehrî'nin Mantıku't-Tayr'ı ile Âşık Paşa'nın Garîbnâme'sinde temsili hikâye olarak görülür.

Nizâmî'nin Leylâ vü Mecnûn Mesnevîsi, Türk şairleri tarafından çok beğenilmiş ve birçok nazireler yazılmıştır. Türk edebiyatında Leylâ vü Mecnûn mesnevîsini büyük bir hikâye halinde ilk defa nazmeden şairin Edirneli Şâhidî olduğu söylenmektedir. Daha sonra Ali Şir Nevâyî, Bihiştî Sinan Çelebi, Hamdullah Hamdî, Ahmed-i Rıdvân gibi 30 tane şair Leylâ vü Mecnûn Mesnevîsi yazmışlardır. Bunların 18 tanesi bulunmuş ve değişik kişiler tarafından çalışılmıştır. Türk Edebiyatı alanında da ilk doktora tezi Ali Nihad Tarlan tarafından “*İslâm Edebiyatında Leylî vü Mecnûn Mesnevîsi*” adıyla 1922 yılında Osmanlıca olarak yapılmıştır. Daha sonra Agah Sırrı Levend tarafından “*Agâh Sırrı, Arap, Fars ve Türk Edebiyatlarında Leylâ ve Mecnûn Hikâyesi*” adıyla bir kitap yayınlanmış, bundan sonra yapılan çalışmalara bu eser hep öncülük etmiştir.

## KAYNAKÇA

- Araslı, Hamit, “Leyli ve Mecnun Hakkında”, *Türk dili araştırmaları Yıllığı - Belleten*, 1958, s. 17-39.
- Ateş, Ahmet, “Leyla İle Mecnun” *MEB İslam Ansiklopedisi*, C.7, İstanbul 1957, s. 127.
- Çetin, M. Nihad, *Eski Arap Şiiri*, İstanbul Üniversitesi Yay., İstanbul 1973.
- Durmuş, İsmail, “Leyla ve Mecnun”, *DİA*, C. 27, TDV Yay., İstanbul 2003.
- El-Maksoud, Belal Saber Mohamed Abd, *Leylâ ve Mecnûn Mesnevîsinin Arap, Fars ve Türk Edebiyatı'nda Ele Alınış Biçimi ve Larendeli Hamdî'nin Eseri*, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniv. SBE., İstanbul 2004.
- İpekten, Haluk, *Fuzulî, Hayatı, Sanatı, Eserleri*, Ankara 1991.
- Kütük, Rıfat, “Bireyin Eğitimini Konu Edinen Bir Eser Olarak Larendeli Hamdi'nin Leyla İle Mecnûn Mesnevîsi”, *Atatürk Üniv. Türkiyat Araştırmaları Dergisi*, S. 24, Erzurum 2004, s. 67-83.
- Levend, Agah Sırrı, *Arap, Fars ve Türk Edebiyatlarında Leylâ ve Mecnun Hikâyesi*, İş Bankası Yay., Ankara 1959.
- Pala, İskender, “Leylâ vü Mecnûn”, *DİA*, C. 27, TDV Yay., İstanbul 2003, s.162.
- Tekin, Arslan, *Edebiyatımızda İsimler ve Terimler*, Ötüken Yay., İstanbul 1999.
- Ünal, Mehmet, *Ali Geylânî'nin “Kitâb-ı Lü'lü'ü'l-Meknûn ve Leylî vü Mecnûn” Adlı Eserinin Tahlili Ve Tercümesi*, Basılmamış Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta 2015.
- Yağcıoğlu, Songül Aydın, “Leyla vü Mecnun İle Hüsn ü Aşk'ın Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi”, *İstanbul Üniv. TDE Dergisi*, S. 41, İstanbul 2011, s. 181-216.
- Yazıcı, Tahsin, “Leyla ve Mecnûn”, *DİA*, C. 27, TDV Yay., İstanbul 2003, s. 160-161.

**EBEVEYNLERİN TOPLUMSAL CİNSİYET ALGILARININ ÇOCUKLUK ÇAĞI  
DENEYİMLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**  
**INVESTIGATION OF PARENTS' GENDER PERCEPTIONS IN TERMS OF  
CHILDHOOD EXPERIENCES**

**Öğr. Gör. Bayram DELEŞ**

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Çocuk  
Gelişimi Programı, Erzincan, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7507-240X>

**ÖZET**

Toplumda kadının ve erkeğin sahip olduğu roller, kadınların ev ve toplumsal alanlardaki davranış şekilleri, erkeklerin toplumdaki ve ailedeki görevlerine ilişkin kalıplaşmış yargılar bireylerin toplumsal rol algılarını belirlemektedir. Toplumsal cinsiyet kavramı genel olarak bireylerin davranışlarını yönlendiren erkeksi ya da kadınsı olarak nitelendirilen davranışları tanımlamak amacıyla kullanılmaktadır. Bu araştırmada ebeveynlerin toplumsal cinsiyet algılarının çocukluk çağı deneyimleri açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu araştırmaya katılmayı kabul eden 485 ebeveyn oluşturmaktadır. Araştırmada betimsel araştırma yöntemi tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak 'Kişisel Bilgi Formu' ve 'Toplumsal Cinsiyet Algısı Ölçeği' kullanılmış olup, veriler google form aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen verilerin normallik dağılımları incelendikten sonra normal dağılım gösteren veriler için bağımsız gruplar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda çocukluğunda köyde yaşayan, anne babası evli olan ve anne babasıyla iletişimini olumlu olarak değerlendiren ebeveynlerin toplumsal cinsiyet algılarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Cinsiyet, Ebeveyn, Toplumsal cinsiyet

**ABSTRACT**

The roles of men and women in society, the behavior of women at home and in social areas, and stereotypes about men's duties in society and family determine individuals' social role perceptions. The concept of gender is generally used to define masculine or feminine behaviors that guide individuals' behavior. This study aimed to examine parents' gender perceptions in terms of childhood experiences. Quantitative research methods were used in the study. The study group of the research consists of 485 parents who agreed to participate in the research. Descriptive research method scanning model was used in the research. 'Personal Information Form' and 'Gender Perception Scale' were used as data collection tools in the research, and the data were collected through Google form. After examining the normality distributions of the data obtained, independent groups one-way analysis of variance

(ANOVA) was used for normally distributed data. As a result of the research, it was determined that the gender perceptions of parents who lived in the village during their childhood, whose parents were married, and who evaluated their communication with their parents as positive were more positive.

**Keywords:** Gender, Parent, Gender

## GİRİŞ

Aile, evlilik bağı ile birbirine bağlı olan, toplumdaki örf ve adetler ile yasalar tarafından korunan ve aynı zamanda toplumun temelini oluşturan sosyolojik bir birimdir. Aileyi bir araya getiren evlilik kurumu toplumdaki en önemli kurumlar arasında yer almaktadır. Bireyler nesillerinin devamını sürdürebilmek, biyolojik ve fiziksel ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla aile birlikteliği kurmaktadır (Wijaya, 2022). Aile olmakla birlikte bireyler sevgi, saygı, paylaşma ve değer görme gibi çeşitli ihtiyaçlarını karşılamaktadırlar. Kadın ve erkeğin bir araya gelmesi ile ortaya çıkan evlilik ve aile kurumunda, toplumsal özelliklere göre farklılık gösteren rol beklentileri bulunmaktadır (Ickes, 1993). Dolayısıyla ailede kadın ve erkeğin sahip olduğu cinsiyete özgü rollerin olduğu söylenebilir. Bununla birlikte roller de kişilerin buldukları ortama göre farklılık gösterebilmektedir (D'Acunto, Malmendier ve Weber, 2021). Aile bireylerin toplumsallaştığı, özellikle çocuklar için toplumsal, kültürel ve değerlerin öğrenildiği, bireyin üzerindeki etkisinin yaşamı boyunca devam ettiği, tutum ve değerleri benimsediği bir kurumdur (Ferdows, 2021). Bireyler doğdukları andan itibaren yaşamın sonuna kadar devam edecek olan birçok bilgi ve deneyimi aile içerisinde öğrenmektedirler. Bireylerin aileden öğrendiği bu bilgilerden biri de toplumsal cinsiyet rolleridir (Basnyat, Che ve Ip, 2021).

Kadınlar ve erkekler arasındaki biyolojik farklılıkların yanında, toplumun her iki cinsiyete de atfettiği roller toplumsal cinsiyet rolleri olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle, toplum tarafından cinsiyete göre belirlenmiş olan rollerin kadınlar ve erkekler tarafından yerine getirilmesi olarak ifade edilmektedir (Kızıldağ ve Cin, 2018). Toplumsal cinsiyet kavramı, kültürden kültüre farklılık gösteren, zamana ve mekana göre değişebilen bir olgudur. Sosyal inşa sürecinde çocuklar, cinsiyetin kültürel anlamlarını öğrenmeye ve kazanmaya başlarlar (Budak ve Küçükşen, 2018; Dökmen, 2015). Özellikle aile, bebeğin cinsiyetini öğrendiği andan itibaren toplumun o cinsiyete uygun gördüğü şekilde seçimler yapmaktadır. Örneğin, kıyafetlerin renkleri ve bebeğe alınan oyuncaklar cinsiyete bağlı olarak değişim göstermektedir. Aynı zamanda çocukların gelişimi sırasında erkek ve kız çocuklarına cinsiyet rollerine uygun şekilde davranmaları öğretilmektedir. Bu bağlamda çocukluk çağından itibaren kız ve erkek çocuklarının farklı giyinmeleri, duygularını farklı şekilde göstermeleri ve farklı ilgi alanlarına yönelmeleri beklenmektedir (Kim ve ark., 2021; Mehraban ve ark., 2022). Bu açıdan değerlendirildiğinde ebeveynlerin toplumsal cinsiyet algılarının çocukluk çağında edindiği deneyimlerden etkilendiği düşünülmektedir. Alan yazında toplumsal cinsiyet algısıyla ilgili araştırmalar incelendiğinde çalışmaların daha çok gelir düzeyi, öğrenim düzeyi ve yaş gibi değişkenlerle ilişkilendirilerek açıklandığı görülmektedir (Basnyat, Che ve Ip, 2021; D'Acunto, Malmendier ve Weber, 2021; Ferdows, 2021; Kızıldağ ve Cin, 2018). Çocukluk çağı deneyimlerinin toplumsal cinsiyet algısı üzerindeki etkisine yönelik çalışma bulunmamaktadır. Bu bakımdan araştırmada ebeveynlerin toplumsal cinsiyet algılarının kendi çocukluğunda yaşadığı yere, kök ailesinin durumuna ve kök ailesiyle olan iletişim biçimine göre değişip değişmediğini belirlemek amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

### Araştırmanın Modeli

Araştırma kapsamında betimsel araştırma yöntemlerinden olan tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli, evrenle ilgili genel bir yargıya varabilmek amacıyla evrenin tümü veya evrenden alınan örneklem grubu üzerinde gerçekleştirilen çalışmaları ifade etmektedir (Büyüköztürk ve ark., 2014). Bu bağlamda araştırmada ebeveynlerin toplumsal cinsiyet algıları çocukluk çağı deneyimleri açısından incelenmiştir.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu araştırmaya katılmayı kabul eden 485 ebeveyn oluşturmaktadır. Ebeveynler araştırmaya gönüllü olarak dahil edilmişlerdir. Araştırmaya katılacak bireylerin belirlenmesinde ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Buna göre sosyal medya araçları kullanılarak çok sayıda ebeveynle ulaşılması amaçlanmıştır. Araştırmaya dâhil edilen ebeveynlerin çocukluğunda %30,3'ünün köyde, %23,3'ünün ilçe/kasabada ve %46,4'ünün ise il merkezi yaşadığı belirlenmiştir. Aynı zamanda ebeveynlerin %86'sının anne ve babasının çocukluğunda birlikte yaşadığı, %4,9'unun ise evli ama ayrı yaşadığı, %3,3'ünün boşandığı ve %5,8'inin babasının vefat ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca ebeveynlerden %53,6'sı anne babasıyla iletişimini çok iyi olarak değerlendirirken %17,9'u annesiyle, %8,5'inin babasıyla iletişiminin iyi olduğunu, %20'si ise ailesiyle iletişimin kötü olduğunu belirtmiştir.

### Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak Genel Bilgi Formu ve Toplumsal Cinsiyet Algısı Ölçeği kullanılmıştır.

**Genel Bilgi Formu:** Bu formda araştırmaya katılan ebeveynlerin kendi çocukluğunda yaşadığı yer, kök ailesinin durumu ve kök ailesiyle olan iletişim durumu hakkında bilgi almaya yönelik sorular yer almaktadır.

**Toplumsal Cinsiyet Algısı Ölçeği:** Altınova ve Duyan (2013) tarafından geliştirilen ölçek 25 maddeden oluşmakta ve 1-5 aralığında puan almaktadır. Ölçekte bulunan 2., 4., 6., 9., 10., 12., 15., 16.,17.,18., 19., 20., 21., 24. ve 25. nolu maddeler ters puan almaktadır. Ölçek tek faktörlü yapıdan meydana gelmekte olup, ölçeğin genel ne ilişkin güvenirlik katsayısı ,87 olarak belirlenmiştir. Ölçekten 25 ve 125 arasında puan alınmaktadır. Yüksek puanlar toplumsal cinsiyet algısının olumlu olduğunu göstermektedir.

### Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırma verileri ölçek sahibinden gerekli izinler alındıktan sonra Google Form aracılığı ile online ortamda toplanmıştır. Araştırma verilerinin analizinde nicel veri analiz yöntemleri kullanılmıştır. Öncelikle elde edilen verilerin normallik dağılımları incelenmiş, çarpıklık basıklık katsayılarının -1 ile +1 aralığında olması nedeniyle verilerin normal dağıldığı tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak verilerin analizinde parametrik istatistiksel tekniklerden ANOVA testi kullanılmıştır. Analizlerde gruplar arasındaki farklılıkların belirlenmesi için güven aralığı %95 ( $p \leq 0,05$ ) olarak belirlenmiştir.

### Araştırmanın Etik Yönü

Araştırma kapsamında Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu 16 nolu karar ile izin alınmıştır.



## BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmanın bu bölümünde ebeveynlerin toplumsal cinsiyet algılarının çocukluk çağı deneyimleri açısından incelenmesi amacıyla ulaşılmış olan bulgulara yer verilmiştir.

**Tablo 1.** Ebeveynlerin çocukluğundaki yerleşim yerine göre Toplumsal Cinsiyet Algısı Ölçeği puan ortalamaları ve ANOVA testi sonuçları (n:485)

	Yerleşim yeri	n	Ort.	ss	f	fd	p	Fark
Toplumsal Cinsiyet Algısı	Köy	147	113,7007	9,07912	35,569	3	,000	1>2,3 2>3
	İlçe/kasaba	113	106,7822	10,95452				
	İl merkezi	225	103,6372	9,55067				
	Toplam	485	108,1464	10,79319				

Tablo 1 incelendiğinde, ebeveynlerin çocukluğunda yaşadığı yerleşim yeri değişkenine göre karşılaştırmalar ANOVA testi ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda puanlar arasında anlamlı farklılık meydana geldiği belirlenmiştir ( $p \leq 0,05$ ). Farklılığa ilişkin gruplar arasında Tukey testi ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Araştırma sonucunda toplumsal cinsiyet algısı puanlarında yerleşim yeri köy olan ebeveynlerin ilçe/kasaba ve il merkezi olan ebeveynlere göre, yerleşim yeri ilçe/kasaba olan ebeveynlerin il merkezi olan ebeveynlere göre toplumsal cinsiyet algılarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir. Alan yazında yapılan araştırmalar incelendiğinde Özkan (2009) tarafından gerçekleştirilen araştırmada cinsiyete ilişkin algının çocuğun yaşadığı şehire göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum yaşanan bölgenin kültürel özelliklerinin bireylerin algılarını etkiliyor olmasıyla açıklanabilir.

**Tablo 2.** Ebeveynlerin çocukluğunda kök ailesinin yaşam biçimine göre Toplumsal Cinsiyet Algısı Ölçeği puan ortalamaları ve ANOVA testi sonuçları (n:485)

	Ebeveynlerin çocukluğunda kök ailesinin yaşam biçimi	n	Ort.	ss	f	sd	p	Fark
Toplumsal Cinsiyet Algısı	Evliler, birlikte yaşıyorlardı	417	108,2638	10,57789	13,484	3	,000	1>2,3,4
	Evliler, ayrı yaşıyorlardı	24	91,8750	8,76908				
	Boşanmışlardı	16	86,3750	,80623				
	Baba vefat etmişti	28	88,2143	8,50863				
	Toplam	485	78,2917	5,03448				

Tablo 2 incelendiğinde, ebeveynlerin çocukluğunda kök ailesinin yaşam biçimi değişkenine göre puanlarının karşılaştırması ANOVA testi ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda puanlar arasında anlamlı farklılık meydana geldiği belirlenmiştir ( $p \leq 0,05$ ). Farklılığa ilişkin gruplar arasında Tukey testi ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Araştırma sonucunda çocukluğunda kök ailesi için evliler, birlikte yaşıyorlardı yanıtı veren ebeveynlerin toplumsal cinsiyet algılarının daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Alan yazında yapılan

araştırmalar incelendiğinde bu bulgudan farklı olarak Menekşe (2019) tarafından yapılan çalışmada çocukların oynadıkları oyuncakların ebeveynlerinin toplumsal cinsiyet algısına göre farklılaşmaya neden olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yine Arabacıoğlu ve Kahraman (2017) tarafından gerçekleştirilen araştırmada çocukların cinsiyet kalıp yargıları ile ebeveynlerin toplumsal cinsiyet algıları arasında bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun, çocukların cinsiyet algılarının sadece anne-babadan değil diğer çevresel faktörlerden de etkilenebileceğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Tablo 3.** Ebeveynlerin çocukluğunda kök ailesiyle olan iletişim biçimi değişkenine göre Toplumsal Cinsiyet Algısı leği puan ortalamaları ve ANOVA testi sonuçları (n:485)

	<b>Aileyle olan iletişim</b>	<b>n</b>	<b>Ort.</b>	<b>ss</b>	<b>f</b>	<b>sd</b>	<b>p</b>	<b>Fark</b>
	Annemle/babamla iletişimim çok iyiydi.	260	110,0423	9,59620				
	Annemle iletişimin çok iyiydi.	87	107,2759	11,45029				1>2,3,4
Toplumsal Cinsiyet Algısı	Babamla iletişimim çok iyiydi.	41	102,9756	13,10818	7,535	3	,000	2>3,4 4>3
	Ailemle iletişim kurmakta zorlanıyordum.	97	106,0309	11,11161				
	<b>Toplam</b>	<b>485</b>	<b>108,1464</b>	<b>10,79319</b>				

Tablo 3 incelendiğinde, ebeveynlerin çocukluğunda kök ailesiyle olan iletişim biçimi değişkenine göre puanlarının karşılaştırması ANOVA testi ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda puanlar arasında anlamlı farklılık meydana geldiği belirlenmiştir ( $p \leq 0,05$ ). Farklılığa ilişkin gruplar arasında Tukey testi ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Araştırma sonucunda anne babasıyla iletişimini çok iyi olarak değerlendiren ebeveynlerin toplumsal cinsiyet algılarının diğer gruplarda yer alan ebeveynlere göre daha olumlu olduğu saptanmıştır. Alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde anne babasıyla etkili iletişim kuran çocukların tüm gelişim alanlarının olumlu yönde etkilendiği ifade edilmektedir (Deleş ve Kaytez, 2020). Bu doğrultuda anne babasıyla etkili iletişim kuran çocukların toplumsal cinsiyet algılarının da olumlu yönde etkilenmesi daha olasıdır. Bu kapsamda araştırmada elde edilen bu sonuç aile içi etkili iletişim düzeyinin yüksek olmasıyla açıklanabilir.

### SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma sonucunda çocukluğunda köyde yaşayan, anne babası evli olan ve anne babasıyla iletişimini olumlu olarak değerlendiren ebeveynlerin toplumsal cinsiyet algılarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarında aşağıdaki önerilere yer verilmiştir;

- Konu ile ilgili araştırmalar daha kapsamlı ve örneklem sayısı genişletilerek yapılabilir.
- Benzer araştırmalar nitel araştırma yöntemleri de kullanılarak gerçekleştirilebilir ve bu sayede derinlemesine bilgiler elde edilebilir.
- Toplumsal cinsiyet algısına yönelik araştırmaya ek olarak farklı değişkenler dahil edilerek araştırma literatürüne katkı sağlanabilir.

## KAYNAKÇA

- Altınova, H. H., & Duyan, V. (2013). Toplumsal cinsiyet algısı ölçeğinin geçerlik güvenirlik çalışması. *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 24(2), 9-22.
- Arabacıoğlu, B. ve Bağçeli Kahraman, P. (2017). The relation between the gender stereotypes of children and the gender perceptions of their parents. *Curr Res Educ*, 3(3), 95-104.
- Basnyat, S., Che, I. T., & Ip, K. H. (2021). Gender roles and the commodification of beauty and physical attractiveness in restaurants: Perspectives of female servers. *Tourism and Hospitality Research*, 21(4), 447-460.
- Budak, H. & Küçükşen, K. (2018). Türkiye'nin sosyal transformasyon sürecinde y kuşağının "toplumsal cinsiyet rolü" tutumları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17 (66) , 561-576 .
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2014). Bilimsel araştırma yöntemleri. (16. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- D'Acunto, F., Malmendier, U., & Weber, M. (2021). Gender roles produce divergent economic expectations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(21), e2008534118.
- Deleş, B. ve Kaytez, N. (2020). Okul öncesi dönemde çocuğu olan babaların babalık rolü algısı ile baba katılım durumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Ekev Akademi Dergisi*, 84, 101- 116.
- Dökmen, Y.Z. (2015) *Toplumsal cinsiyet*, İstanbul: Remzi kitabevi
- Ferdows, A. K. (2021). Gender roles in Iranian public school textbooks. In *Children in the Muslim Middle East* (pp. 325-336). University of Texas Press.
- Ickes, W. (1993). Traditional gender roles: Do they make, and then break, our relationships?. *Journal of Social Issues*, 49(3), 71-85.
- Kim, Y. K., Kim, K., Neupert, S. D., & Boerner, K. (2021). Changes in married older adults' self-perceptions of aging: The role of gender. *Psychology and Aging*, 36(3), 383.
- Kızıldağ, F., & Cin, F. M. (2018). Evli kadınlarda çalışmanın toplumsal cinsiyet algılarına ve aile işlevselliklerine etkisi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(33), 241-251.
- Menekşe, F. N. (2019). *3-6 yaş arası okul öncesi çocukların oyuncak tercihleri ve cinsiyet kalıpyargıları ile ebeveynlerinin toplumsal cinsiyet algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özkan, B. (2009). *Okul öncesi dönem 5-6 yaş çocuklarının cinsiyet özelliklerine ilişkin kalıpyargılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Wijaya, G. Q. (2022). Gender Roles and Culture: Female Students' Interest in Information Technology Major and Career. *K@ ta Kita*, 10(1), 132-140.

# DAHA AZ KARMAŞIK İŞLETMELERİN FİNANSAL TABLOLARININ DENETİMİ İÇİN ÖNERİLEN ULUSLARARASI DENETİM STANDARDI

## PROPOSED INTERNATIONAL STANDARD ON AUDITING FOR AUDITS OF FINANCIAL STATEMENTS OF LESS COMPLEX ENTITIES

**Doç. Dr. H. Pınar KAYA**  
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi  
ORCID ID: 0000-0002-8736-088X

### ÖZET

Türkiye’de Türk Ticaret Kanunu gereği zorunlu ya da isteğe bağlı olarak bağımsız denetim yaptıran işletmelerin finansal tabloları denetçiler tarafından Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumunca yayımlanan uluslararası denetim standartlarıyla uyumlu Türkiye Denetim Standartlarına göre denetlenmektedir. Son yıllarda denetimin kapsamının genişlemesi sonucunda denetim piyasasında farklı büyüklük ve yapıda birçok işletme ortaya çıkmıştır. Yürürlükteki denetim standartlarının söz konusu tüm işletmelerin denetimleri için kullanılması, uygulamada çeşitli zorluklara yol açmıştır. Sadece Türkiye’de değil, diğer ülkelerde de benzer sorunların ortaya çıkması, denetim alanında dünya çapında standart oluşturma görevini üstlenen Uluslararası Denetim ve Güvence Standartları Kurulu’nu (IAASB) harekete geçirmiştir.

Bu çalışmanın konusunu; IAASB tarafından taslak metin olarak yayımlanan “ISA for LCE” başlıklı standart oluşturmaktadır. Çalışmanın amacı; daha az karmaşık işletmeler için ayrı bir uluslararası denetim standardı oluşturma ihtiyacının ortaya çıkış sebeplerini, standart oluşturma sürecinin aşamalarını, standardın amacını, ilkelerini ve standardı oluşturan bölümleri ortaya koymaktır. Ayrıca çalışmada tüm dünya ülkeleri için yeni bir kavram olan “daha az karmaşık işletme” tanımına girmesi beklenen işletmelerin özellikleri hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır. Doküman inceleme yönteminin kullanıldığı bu çalışmada, standardın oluşum sürecinin başından sonuna kadar IAASB tarafından yayımlanan belgeler inceleme kapsamına alınarak, içerik analizine tabi tutulmuştur.

Çalışmanın sonucunda, “daha az karmaşık işletme” kavramının işletmelerin büyüklüklerine veya ölçeklerine göre değil, özelliklerine göre belirlendiği tespit edilmiştir. Daha az karmaşık işletmelere özgü bir denetim standardı oluşturma fikri, yürürlükteki uluslararası denetim standartlarının çok kapsamlı bir düzenleme olması sebebiyle uygulamada karmaşıklık, anlaşılabilirlik, ölçeklenebilirlik ve orantılılık ile ilgili bazı sorunlara yol açması sonucu ortaya çıkmıştır. Bu temel sorun küresel bir ihtiyaca dönüştüğü için de IAASB’yi yeni bir denetim standardı hazırlama konusunda teşvik etmiştir. Finansal raporlama standartlarında olduğu gibi denetim standartlarında da işletmelerin aynı temel ilke ve kavramlar çerçevesinde oluşturulan daha kısa ve anlaşılır bir standarda göre denetime tabi tutulmasına yönelik bir düzenleme yapılması gerekli ve faydalı olarak değerlendirilebilir. Daha az karmaşık işletmeler için taslak olarak hazırlanan uluslararası denetim standardının kısa sürede yürürlüğe girmesinin denetim kalitesine olumlu katkılar sağlaması beklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Daha Az Karmaşık İşletme, Uluslararası Denetim Standardı, Uluslararası Denetim ve Güvence Standartları Kurulu.

## ABSTRACT

In Turkey, in accordance with the Turkish Commercial Code the financial statements of entities that have compulsory or voluntary independent audits are audited by auditors in accordance with Turkish Auditing Standards, which are compatible with international auditing standards published by the Public Oversight, Accounting and Auditing Standards Authority. As a result of the expansion of the scope of auditing in recent years, many entities of different sizes and structures have emerged in the audit market. The use of current auditing standards for the audits of all entities in question has led to various difficulties in practice. The emergence of similar problems not only in Turkey but also in other countries has mobilized the International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB), which undertakes the task of creating worldwide standards in the field of auditing.

The subject of this study is the standard named "ISA for LCE" published as an exposure draft by the IAASB. The aim of the study is to reveal the reasons for the need to create a separate auditing standard for less complex entities, the stages of the standard creation process, the purpose, principles, and sections of the standard. In addition, the study aims to provide information about the characteristics of entities that are expected to fall into the definition of "less complex entities", which is a new concept for all countries in the world. In the study where the document review method was used, documents published by the IAASB from the beginning to the end of the standard formation process were included in the scope of review and subjected to content analysis.

As a result of the study, it has been determined that the concept of "less complex entities" is determined not by the size or scale of the entities, but by their characteristics. The idea of creating an auditing standard specific to less complex entities arose because the current international auditing standards are a very comprehensive regulation and cause some problems regarding complexity, understandability, scalability, and proportionality in practice. Since this fundamental problem has turned into a global need, the IAASB has initiated work on preparing a new auditing standard. It may be considered necessary and beneficial to make a regulation in auditing standards, as in financial reporting standards, to audit entities according to a shorter and more understandable standard established within the framework of the same basic principles and concepts. It is expected that the international auditing standard, prepared as a draft for less complex entities, will come into force in a short time and will make positive contributions to audit quality.

**Keywords:** Less Complex Entities, International Standard on Auditing, International Auditing and Assurance Standards Board.

## GİRİŞ

Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu (International Federation of Accountants-IFAC) çatısı altında görev yapan Uluslararası Denetim ve Güvence Standartları Kurulu (International Auditing and Assurance Standards Board-IAASB) denetim ve güvence alanında dünya çapında kabul gören ve uygulanan yüksek kaliteli standartlar oluşturmayı amaçlayan bir kuruluştur. Kamu yararı gözeterek standart oluşturma çalışmalarını titizlikle yürüten IAASB, küresel piyasalarda istikrarı sağlamak ve denetim mesleğine olan güveni artırmak için kritik öneme sahiptir. IAASB paydaş olarak nitelendirilen taraflardan gelen talep ve çağrılarını dikkate alarak proje bazlı standart oluşturma görevi yürütmektedir. Bu kapsamda işletme sahipleri, yöneticileri, üst yönetimden sorumlu olanlar, finansal tablo hazırlayanlar, düzenleyici otoriteler, standart belirleme yetkisine sahip yerel organlar, muhasebe meslek kuruluşları, akademisyenler, kamu gözetimi kurumları, denetçiler ve denetim kuruluşları IAASB'nin paydaşları arasında sayılabilir.

Uluslararası denetim standartlarının dünyadaki birçok ülke tarafından kabul görmesinde ve uygulanmasında IAASB'nin geniş paydaş kitlesinin görüşleri doğrultusunda paydaşların beklentilerini karşılamaya ve standartların kalitesini korumaya yönelik tutum sergilemesinin etkisi büyüktür. Proje bazlı standart oluşturan IAASB, öncelikle paydaşlardan gelen talepleri, tartışma platformlarında somut bilgi haline getirerek standardı proje önerisi olarak hazırlar. Daha sonra proje önerisini taslak metin haline getirir ve standardın taslak metnini belirli bir süre ile kamuoyu görüşüne açar. Kamuoyundan gelen talep ve istekler doğrultusunda standardı nihai metin haline getirip, yayımlar. Tüm paydaşların görüşlerine uygun şekilde, zor ve zahmetli bir süreç sonunda ortaya çıkarılan standartların küresel çapta finansal piyasaların istikrarı ve ülke ekonomilerinin gelişimi açısından önemi büyüktür.

2011 yılında Türk Ticaret Kanunu'nun kabul edilmesiyle zorunlu denetime tabi tutulan işletme sayısı, belirli tarihlerde yapılan düzenlemeler ile kriterlerin değiştirilmesine bağlı olarak, yıllara göre artış göstermiştir. Daha çok sayıda işletmenin zorunlu denetim kapsamına alınması, buna ilave olarak denetim kültürünün yaygınlaşması ile bazı işletmelerin isteğe bağlı denetim yaptırma eğiliminin artması, denetim piyasasında farklı büyüklükte ve yapıda birçok işletmenin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Günümüzde bağımsız denetime tabi olan işletmelerin denetimlerinde denetçilere rehberlik sağlayan uluslararası denetim standartları, işletmelerin yapısına bakılmaksızın tüm denetimlerde kullanılmaktadır. Uluslararası denetim standartlarının uygulanmasında karşılaşılan zorluklar, denetime tabi işletmelerin karmaşıklık durumlarına göre sınıflandırmaya tabi tutularak, daha az karmaşık işletmelerin denetimlerinde daha basite indirgenmiş bir standart kullanma ihtiyacının ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Bu çalışmanın amacı, uluslararası denetim standartlarından (ISA) ayrı bir standart setine küresel çapta duyulan ihtiyaç sonucu IAASB tarafından daha az karmaşık işletmelerin (Less Complex Entity-LCE) finansal tablolarının bağımsız denetimlerinde kullanılmak üzere hazırlanan ve taslak metin olarak yayımlanan “Daha Az Karmaşık İşletmeler İçin Uluslararası Denetim Standardı (ISA for LCE)” başlıklı standardın ortaya çıkış sebeplerini, oluşum sürecini, amacını, ilkelerini ve kapsamını araştırmaktır. Daha az karmaşık işletme kavramı, denetim alanında yeni ortaya çıktığı için bu kavramın kapsamına girmesi planlanan işletmelerin özelliklerinin de açıklanması amaçlanmıştır. Doküman inceleme yönteminin tercih edildiği bu çalışmada, standardın oluşum sürecinin en başından, standardın taslak metninin yayımlanmasına kadar IAASB tarafından kamuoyu ile paylaşılan belgeler inceleme kapsamına alınmış ve içerik analizine tabi tutularak değerlendirilmiştir.

Literatürde, daha az karmaşık işletmeler için önerilen uluslararası denetim standardını konu alan çok az sayıda akademik çalışma bulunmaktadır. Coram vd. (2022) yaptıkları çalışmada kısaltması AFAANZ olan Avustralya ve Yeni Zelanda Muhasebe ve Finans Birliği Denetim ve Güvence Standartları Komitesinin daha az karmaşık işletmelerin denetimine ilişkin önerilen uluslararası standart hakkındaki yorumlarını incelemiştir. Amerongen vd. (2023) tarafından yapılan ve iki parça halinde aynı derginin birbirini izleyen sayılarında yayımlanan çalışmalarda; daha az karmaşık işletmelerin finansal tablolarının denetimine ilişkin önerilen uluslararası standart ile ilgili ile düzenlenen toplantılar esnasında dile getirilen paydaş görüşleri özetlenmiş ve IAASB'ye standart kapsamında çeşitli öneriler sunulmuştur. Haapamäki ve Mäki (2023) tarafından yapılan bir başka çalışmada daha az karmaşık işletmelerin denetimine yönelik hazırlanan taslak standart için IAASB'ye gönderilen yorum mektupları analiz edilerek, standardın daha az karmaşık işletmelerin denetim kalitesi üzerindeki etkisine ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. Ulusal literatürde ise Sarısoy (2023), daha az karmaşık işletmeler için hazırlanan standart taslağının

hazırlanma sürecini, özelliklerini ve uluslararası denetim standartları ile arasındaki farklılıkları ele alan bir çalışma yapmıştır.

Daha az karmaşık işletmeler için hazırlanan ve taslak metin olarak yayımlanan uluslararası denetim standardının kısa sürede nihai metin haline getirilerek Türkiye’de ve diğer birçok ülkede yürürlüğe girmesi beklenmektedir. Bu sebeple yürürlüğe girmeden önce standardın genel çerçevede incelemeye tabi tutulmasının, standarttan beklenen faydaların açıkça ortaya konulmasının ve daha az karmaşık işletme tanımına girmesi beklenen işletmelerin özelliklerinin belirlenmesinin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## **1. DAHA AZ KARMAŞIK İŞLETMELERİN KAPSAMI VE NİTELİKSEL ÖZELLİKLERİ**

Daha az karmaşık işletme kavramı, işletmelerin büyüklükleri veya ölçekleri yerine karmaşıklıkları üzerine yoğunlaşır. Bu açıdan değerlendirildiğinde küçük ölçekli bir işletmenin karmaşık, büyük ölçekli bir işletmenin ise daha az karmaşık olarak nitelendirilebilmesi mümkündür (TÜRMOB, 2019: 1). Hangi işletmelerin daha az karmaşık işletme kapsamında olduğu net olarak belirlenememiş olmakla birlikte IAASB tarafından daha az karmaşık işletmeler için hazırlanan uluslararası denetim standardının taslak metninde bu standardı kullanılabilecek ve kullanamayacak olan işletmeler açıklanmıştır. Ayrıca IAASB, standart ile ilgili ek bir rehber (Draft Supplemental Guidance) hazırlayarak daha az karmaşık işletmelerin sahip olması gereken niteliksel özellikleri liste halinde sıralamıştır.

Standardın taslak metninde standardı kullanması mümkün olan ve yasaklanan işletmelerin sınırı belirlenmiştir. Buna göre; spesifik yasaklar, ulusal kısıtlamalar, işletme politikaları ve prosedürleri ile sözleşme düzeyinde değerlendirmeler olmak üzere dört temel limit kapsamında işletmelerin değerlendirmeye tabi tutulması öngörülmüştür. Spesifik yasaklar limiti; borsada listelenen işletmelerin, ulusal yetkili makamların izin vermediği işletmelerin ve kamu yararını ilgilendiren özellikteki kuruluşların standardı kullanamayacağına işaret etmektedir. Ayrıca standart topluluk denetimleri için de yasaklanmıştır. Ulusal kısıtlamalar henüz netleştirilmemiş olmakla birlikte standardın uygulanmasına yönelik ulusal düzenleme yetkisi olan makamlar tarafından çeşitli yasakların, niceliksel ve niteliksel kriterlerin, eşik değerlerin belirlenebileceği ileri sürülerek standardı kullanabilecek ve kullanamayacak işletmelerin tespit edilebileceği açıklanmıştır. İşletme politikaları ve prosedürlerinin de standardın kullanımını sınırlandırabileceği belirtilmiştir. Son olarak sözleşme düzeyinde standardın kullanımını engelleyen niteliksel özelliklerin olup olmadığının da değerlendirilmesi gerektiğine işaret edilmiştir (IAASB, 2021a: paragraf 50).

Denetim açısından daha az karmaşık işletmelerin sahip oldukları ve olmadıkları niteliksel özellikler standardın taslak metnine ek bir rehber hazırlanarak ayrıntılı şekilde ele alınmıştır. Niteliksel özelliklerin her birinin tek başına daha az karmaşık işletmeler için uluslararası denetim standardının şartlarına uygunluğu tespit etmede yeterli olmayabileceği, bu nedenle liste halinde açıklanan özelliklerin hem ayrı ayrı hem de birlikte ele alınması gerektiği vurgulanmıştır. Aşağıdaki Tablo 1’de daha az karmaşık işletmeler ile ilişkili olan özellikler sunulmuştur.

**Tablo 1.** Daha Az Karmaşık İşletmelerin Niteliksel Özellikleri

<b>İşletme Faaliyetleri, İş Modeli veya Faaliyet Gösterdiği Sektör</b>	
✓	İşletme faaliyetleri ve iş modeli sektör için iyi bir şekilde oluşturulmuştur ve ürünler veya hizmetler yaygın bir teknolojik eskime riskine, yasal yükümlülüğe veya itibar riskine yol açmamaktadır.
<b>Organizasyon Yapısı</b>	
✓	Anlaşılır veya basit organizasyon yapısı, örneğin, işletmenin faaliyetlerinin birkaç iş kolundan ve iş kolları içindeki az sayıda üründen oluşması ve finansal raporlamayla ilgili görevlerde az sayıda çalışana ihtiyaç duyulması.
<b>Sahiplik veya Yönetim Yapısı</b>	
✓	Bir işletme sahibi-yönetici içeren, sahibi tarafından yönetilen veya sahiplik ve yönetimin az sayıda kişide yoğunlaştığı işletme.
✓	Yönetimden sorumlu olanların tamamı işletmenin yönetiminde görev almaktadır.
<b>Düzenleme veya Gözetim</b>	
✓	İşlemler yüksek derecede düzenlemeye veya gözetime tabi değildir.
<b>İşlemler ve Bilgi İşleme</b>	
✓	Basit kayıt tutmayı ve az sayıda iç kontrolü gerektiren, az sayıda iş kolu veya üründen kaynaklanan basit veya karmaşık olmayan işlemler.
✓	Birçok kontrolün doğrudan yönetim tarafından uygulanabilmesi de dahil, çok çeşitli kontrollerden sorumlu olan az sayıda yönetim düzeyi.
✓	Çoğunun çok çeşitli görevlere sahip olduğu ve az sayıda çalışanın finansal raporlamayla ilgili rollerde yer aldığı az sayıda personel.
✓	İşletmenin finansal raporlamayla ilgili bir hizmet kuruluşu kullanması durumunda, ilgili hizmet, basit veya karmaşık olmayan işlemleri içerir ve denetçinin gerekli denetim kanıtlarını zorluk yaşamadan mevcut kayıtlardan elde edebilmesi beklenir.
<b>İşletmenin Bilgi Teknolojileri Ortamı ve Bilgi Teknolojileri Sistem(ler)i</b>	
✓	İşletmenin, üzerinde hiçbir değişiklik yapılmayan veya sınırlı sayıda değişiklik yapılan ticari bir yazılım kullanması.
✓	Bilgi teknolojileri organizasyon yapısı basittir veya karmaşık değildir, örneğin, işletme özel bilgi teknolojileri kaynaklarına sahip olmayabilir ancak çalışanlara erişim izni vermek veya satıcı tarafından sağlanan güncellemeleri yüklemek amacıyla yönetici rolünde atanmış bir kişiye sahip olabilir.
✓	İşletmenin bilgi teknolojileri uygulamaları otomatik bilgi işleme kontrollerini gerçekleştirir, ancak temel işlemler doğası gereği basittir veya karmaşık değildir.
<b>İşletmenin Muhasebe Tahminleri</b>	
✓	Aynı varlıklar veya borçlar için aktif piyasalardaki kote edilmiş fiyatları kullanan gerçeğe uygun değer muhasebesi tahminleri. Bu tür girdiler kolaylıkla elde edilebilir ve gözlemlenebilir.
✓	Tahminin, yeterli denetim kanıtı elde etmenin nispeten basit olduğu ve ilgili bilgilerin elde edilebildiği sınırlı sayıda varsayımı vardır.

**Kaynak:** (IAASB, 2021b: paragraf 28).

Tablo 1’de görüldüğü gibi, bir işletmenin daha az karmaşık olması için taşıması gereken niteliksel özellikler özetle; işletmenin yeni veya gelişmekte olan bir piyasada faaliyet göstermemesi, teknolojik eskime riskine, yasal yükümlülüğe veya itibar riskine yol açmayan ürün ve hizmetlere sahip olması, anlaşılır veya basit bir organizasyon yapısının olması, işletmenin sahibinin ve yönetiminin az kişiden oluşması, bir ya da birkaç iş alanına ve iş alanının içinde bir ya da birkaç ürüne sahip olması, iç kontrol sayısının az olması, işletmede az sayıda personelin görev yapması, işletmenin karmaşık olmayan bilgi teknolojileri sistemleri kullanması, çok sık düzenlemeye ve gözetime tabi olmayan bir çevrede faaliyet göstermesi, işletmede basit işlemlerin gerçekleşmesi ve basit yöntemle



kayıt tutulmasıdır. Bu sayılanların tam tersi özellikler, denetimin karmaşıklığını artırmakta ve işletmelerde hata/hile kaynaklı çeşitli risklere yol açmaktadır.

## 2. DAHA AZ KARMAŞIK İŞLETMELER İÇİN ULUSLARARASI DENETİM STANDARDININ GELİŞİM SÜRECİ

Türkiye’deki işletmelerin olduğu gibi, dünya çapındaki işletmelerin de büyük çoğunluğunu daha küçük ve daha az karmaşık yapıdaki işletmeler oluşturmaktadır. IAASB, daha küçük ve daha az karmaşık işletmelerin dünya ekonomisi üzerinde hayati bir role sahip olduğunu ileri sürerek bu özellikteki işletmelerin denetimine özel bir standart oluşturma projesi başlatmıştır. Daha az karmaşık işletmeler tarafından hazırlanan finansal tabloların denetimine yönelik oluşturulması planlanan uluslararası denetim standardı projesi için bilgi toplama aşamasından projenin nihai onayına kadar tasarlanan sürece ilişkin tarih bilgileri aşağıdaki Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Daha Az Karmaşık İşletmeler İçin Uluslararası Denetim Standardı Oluşturma Projesinin Gelişim Süreci Planlaması

	Bilgi Toplama, 1. Kurul Tartışması	Proje Önerisi	Taslak Metin	Görüş Süresinin Kapanışı	Nihai Onay
Daha Az Karmaşık İşletmeler İçin Önerilen Uluslararası Denetim Standardı (Proposed ISA for LCE) Topluluk Denetimleri Hariç Tümü	Mart 2017	Aralık 2020	Haziran 2021	Ocak 2022	Eylül 2023
Daha Az Karmaşık İşletmeler İçin Önerilen Uluslararası Denetim Standardı (Proposed ISA for LCE) Topluluk Denetimleri			Aralık 2022	Nisan 2023	

**Kaynak:** <https://www.iaasb.org/consultations-projects/audits-less-complex-entities> (Erişim Tarihi: 15.10.2023)

Daha az karmaşık işletmelere yönelik uluslararası denetim standardı oluşturma süreci bilgi toplamak amacıyla IAASB tarafından düzenlenen konferanslar ile başlamıştır. Birçok ülkeden kişinin katılımı ile Paris’te düzenlenen konferanslarda konu detaylı bir şekilde tartışmaya açılmıştır. Birinci konferans Tablo 1’de belirtildiği gibi Mart 2017’de, ikinci konferans Mayıs 2019’da, üçüncü ve son konferans ise Mayıs 2022’de gerçekleştirilmiştir. 2022 yılının Mayıs ayı başında 30’dan fazla ülkeden 130’un üzerinde kişinin katılımı ile IAASB tarafından daha az karmaşık işletmelerin denetimlerine yönelik yapılan son konferansın kamuoyuna açıklanan temel çıkarımları maddeler halinde şunlardır (IAASB, 2022: 1-2):

- Katılımcılar sadece daha az karmaşık işletmelerin finansal tablolarının denetimlerine odaklanmış ayrı bir standardın oluşturulmasına yönelik güçlü bir küresel ihtiyaca vurgu yapmışlardır. Standardın özellikle gelişmekte olan ülkelerde başta ekonomik kalkınma olmak üzere mesleğin dünya çapındaki gelişimini ve sürdürülebilirliğini de teşvik etmek için gerekli olduğuna dair güçlü bir mesaj verilmiştir.
- Standart oluşturma projesinde paydaş ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde kamu yararı hedefine odaklanması ve zamanlamanın kritik olması sebebi ile IAASB’nin mümkün olduğu kadar çabuk ilerlemesi teşvik edilmiştir.

- Projenin kilit noktası, standardın amacı açısından “daha az karmaşık işletmelerin (LCE)” ne olduğunun açıklanması kabul edilmiştir.
- Ulusal standart belirleyicilerin standardın oluşturulmasında ve uygulanmasında kilit rol oynadığı vurgulanmıştır.
- Standarda yönelik niceliksel kriterlerin küresel düzeyde belirlenemeyeceği kabul edilmiş ve bu tür kriterlerin kapsamını daraltmaya yardımcı olmak için rehber geliştirilebileceği öne sürülmüştür.
- IAASB’nin makul bir güvence elde etmek için ihtiyaç duyulan tüm gereklilikleri içeren bağımsız bir standart oluşturması gerektiği belirtilmiştir.
- IAASB’nin, daha az karmaşık bir işletmenin denetimi için gerekli prosedürleri daha orantılı hale getirmek amacıyla standardın unsurlarını daha da basitleştirmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.
- Topluluğun “daha az karmaşık” olup olmadığının belirlenmesine yönelik benzer bir yaklaşım kullanılarak standarda topluluk finansal tablolarının denetimlerinin de dahil edilmesi gerektiği ileri sürülmüştür.
- Standardın uygulanması için destekleyici rehberliğe ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır.
- Standardın ne olup olmadığının ve kamu yararına nasıl hizmet etmeye yardımcı olduğunun doğru bir şekilde anlaşılmasını sağlamak açısından standartla ilgili iletişimin önemine işaret edilerek bu iletişimde finansal raporlama ekosistemindeki tüm katılımcıların önemli bir rol üstlendiği belirtilmiştir.

Konferanslardan elde edilen çıkarımlar doğrultusunda standart Aralık 2020’de proje önerisi olarak IAASB tarafından kabul edilmiştir. Daha az karmaşık işletmeler için önerilen uluslararası denetim standardının taslak metni “topluluk denetimleri hariç tümü” ve sadece “topluluk denetimleri” olmak üzere iki ayrı parça halinde hazırlanmıştır. Standardın topluluk denetimleri hariç daha az karmaşık işletmelerin tümüne yönelik olan ilk parçası Haziran 2021’de hazırlanarak, Temmuz 2021’de taslak metin (exposure draft) olarak yayımlanmış ve 31 Ocak 2022 tarihine kadar paydaşların görüşüne açılmıştır. Standardın topluluk denetimleri için hazırlanan ve bölüm 10 şeklinde belirtilen ikinci parçası Aralık 2022’de hazır hale getirilmiş, Ocak 2023’te taslak metin olarak yayımlanmış ve 2 Mayıs 2023 tarihine kadar görüşe açılmıştır. Paydaşlardan gelen geri bildirimler sonucu Eylül 2023’te IAASB tarafından nihai olarak onaylanan denetim standardının kısa süre içinde güncel halinin yayımlanarak yürürlüğe girmesi beklenmektedir.

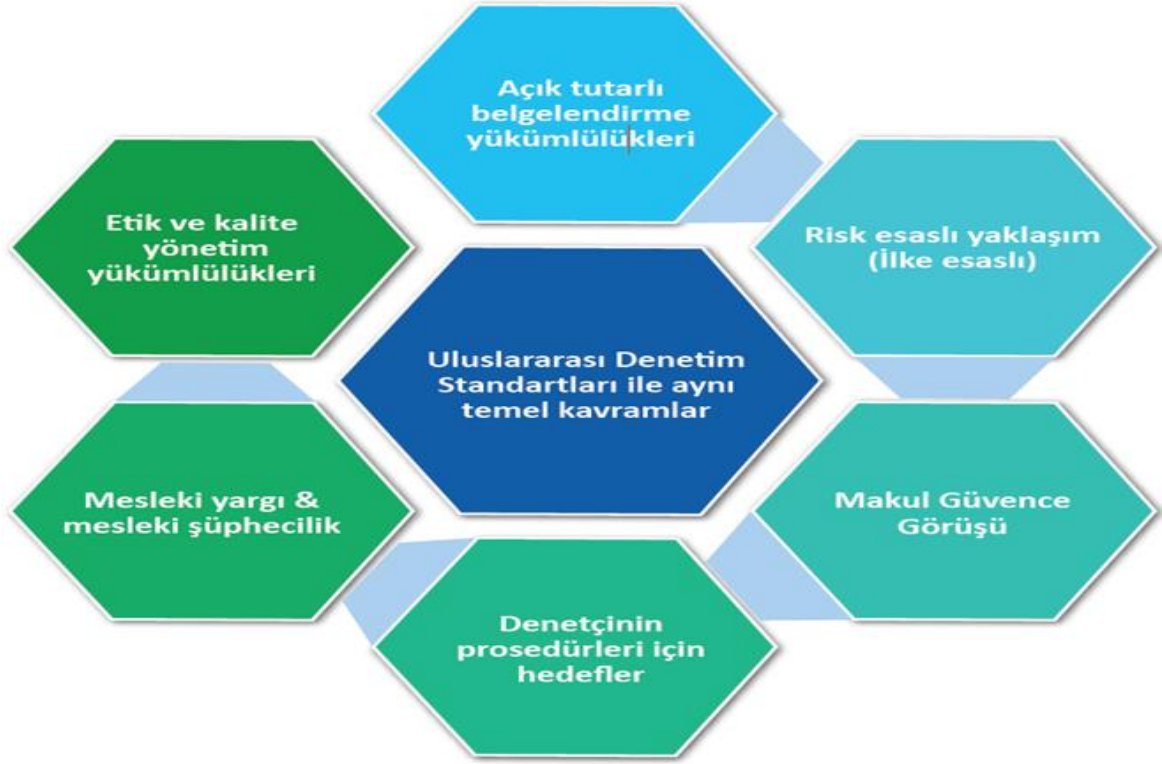
### **3. DAHA AZ KARMAŞIK İŞLETMELER İÇİN ULUSLARARASI DENETİM STANDARTININ ORTAYA ÇIKIŞ SEBEPLERİ VE TEMEL İLKELERİ**

IAASB’nin kuruluş amacı; denetim, kalite kontrol, inceleme, diğer güvence ve ilgili hizmetlere ilişkin kalite seviyesi yüksek olan uluslararası standartlar oluşturmak ve bu standartları birbiri ile uyumlu hale getirmektir. Böylece küresel çaptaki uygulamaların kalitesini ve tutarlılığını artırarak kamu yararına hizmet etmeyi, tüm dünyada denetim mesleğine olan kamu güvenini güçlendirmeyi sağlamaktır (<https://www.iaasb.org/about-iaasb> Erişim Tarihi: 25.10.2023). IAASB bu amaca uygun olarak kurulduğu andan itibaren yoğun çalışmalar sürdürmektedir. Çalışmaların somut çıktısını çok sayıdaki denetim ve güvence standartları oluşturmaktadır. IAASB tarafından hazırlanan söz konusu standartlar birçok ülkede kabul görmüş ve uygulanmıştır, uygulanmaya da devam etmektedir. Standart oluşturma ya da mevcut standartları güncelleme sürecini başlatan güç, IAASB’nin geniş paydaş kitlesinden gelen talep ve beklentilerdir.

Hali hazırda bağımsız denetime tabi olan tüm işletmelerin denetimini gerçekleştiren denetçilere denetim sürecinde rehberlik etmek üzere hazırlanmış ve yürürlüğe girmiş olan çok sayıda bağımsız denetim standardı mevcuttur. Uluslararası denetim standartlarının sadeleştirilmesi ve buna paralel olarak daha az karmaşık işletmelerin denetimine yönelik ayrı bir standart oluşturma düşüncesi 2009 yılından itibaren IAASB tarafından müzakere edilmekte olan bir konudur (TÜRMOB, 2021: 5). Daha az karmaşık işletmelere özgü bir uluslararası denetim standardı oluşturulmasının gerekçeleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Türkiye’de olduğu gibi diğer ülkelerde de finansal raporlama standartları işletmelerin büyüklüklerine göre TFRS, BOBİ FRS ve KÜMİ FRS şeklinde oluşturulduğu için, söz konusu işletmelerin denetimlerine yönelik standartların da ayrı olarak oluşturulabilmesinin mümkün olması,
- Küresel ölçekte faaliyet göstermekte olan işletmelerin çok büyük bir kısmını KOBİ’lerin oluşturması ve bu tür işletmelerin daha çok yasal zorunluluk gerekçesi ile değil de isteğe bağlı denetim yaptırma eğiliminin olması,
- İşletmelerin sadece büyüklük olarak değil, yapı olarak da birbirinden çok farklı özelliklere sahip olabilmesi, (Örneğin; işletmelerde kullanılan bilgi sistemleri teknolojileri, iç kontrol sisteminin yapısı, gerçekleşen işlem hacmi, organizasyon yapısı vb.)
- Her büyüklükteki ve karmaşıklığındaki işletmelerin denetimlerinde kullanılan uluslararası denetim standartlarının çok kapsamlı, zor anlaşılabilir ve uygulanabilir olması,
- Uluslararası denetim standartlarının uygulanmasındaki fayda/maliyet dengesinin tüm işletmeler için doğru şekilde kurulamaması ve denetim maliyetlerinin denetim ücretlerine doğru şekilde yansıtılmaması riski,
- Daha az karmaşık işletmelere özgü bir denetim standardının bu işletmelerin denetim yaptırma eğilimini ve finansal tablolarının güvenilirliğini artırarak, finansal piyasaların ve ülke ekonomilerinin güçlenmesi katkı sağlama potansiyeli taşıması,
- Denetimin kalitesini sürekli artırma ihtiyacıdır.

Yukarıda sıralanan gerekçeler sebebiyle ortaya çıkan daha az karmaşık işletmelere yönelik uluslararası denetim standardı, yürürlükte olan uluslararası denetim standartlarındaki (ISA) temel ilke ve hükümler esas alınarak hazırlanmıştır. Aşağıdaki Şekil 1, standardın oluşturulmasında etkili olan ilke ve yaklaşımları göstermektedir.



**Şekil 1.** Standardın Temel İlkeleri **Kaynak:** (TÜRMOB, 2021: 6).

Daha az karmaşık işletmeler tarafından hazırlanan finansal tabloların denetimlerinde kullanılmak üzere özel olarak tasarlanmış olan standart, yürürlükte olan uluslararası denetim standartlarının temel kavramları esas alınarak daha açık ve anlaşılır bir biçimde hazırlanmıştır. Daha az karmaşık işletmeler için oluşturulan denetim standardında da uluslararası denetim standartlarında olduğu gibi bilgi kullanıcılarına makul düzeyde güvence sağlayacak yeterli ve uygun denetim kanıtı elde etmek amacıyla risk odaklı bir yaklaşım benimsenmesi büyük önem taşımaktadır. Aynı şekilde standartta denetçilerin mesleki şüphecilik ve mesleki yargılarını kullanarak denetim risk modeli çerçevesinde denetimlerini yürütmeleri esası benimsenmiştir. Denetimlerde denetçilerin bağımsızlık dahil etik ilkelere uyumu şarttır. Etkin kalite yönetimi çerçevesinde yapılan denetimler sonucunda finansal bilgileri ve finansal piyasaları daha şeffaf bir yapıya ulaştırmak temel amaçtır.

#### **4. DAHA AZ KARMAŞIK İŞLETMELER İÇİN ULUSLARARASI DENETİM STANDARDININ BÖLÜMLERİ**

Standart daha önce de belirtildiği gibi topluluk denetimleri dışındaki tüm denetimler için ve topluluk denetimleri için ayrı olmak üzere iki parça halinde hazırlanmış ve taslak metin olarak yayımlanmıştır. Topluluk denetimi dışındaki denetimler için hazırlanan standart 9 bölüm ve 6 ekten oluşmaktadır. Topluluk denetimlerine yönelik hazırlanan standart ise 10. bölüm olarak ayrı şekilde sunulmuştur. Aşağıdaki Tablo 3'te söz konusu bölümlere ait ana ve alt başlıklar yer almaktadır.

**Tablo 3.** Daha Az Karmaşık İşletmeler İçin Uluslararası Denetim Standardının Bölümleri

<b>1. Temel Kavramlar, Genel İlkeler ve Kapsayıcı Gereksinimler</b>	
1.1.	Yürürlük Tarihi
1.2.	İlgili Etik Gereklilikler ve Firma Düzeyinde Kalite Yönetimi
1.3.	Denetçinin Genel Amaçları
1.4.	Denetimin Gerçekleştirilmesine İlişkin Temel Kavramlar ve Genel İlkeler
1.5.	Hile
1.6.	Kanun veya Yönetmelikler
1.7.	İlişkili Taraflar
1.8.	Yönetim ve Üst Yönetimden Sorumlu Olanlarla Genel İletişim
<b>2. Denetim Kanıtı ve Belgelendirme</b>	
2.1.	Amaçlar
2.2.	Yeterli ve Uygun Denetim Kanıtı
2.3.	Denetim Kanıtı Olarak Kullanılacak Bilgiler
2.4.	Denetim Kanıtının Elde Edilmesine İlişkin Prosedürler
2.5.	Genel Belgelendirme Gereksinimleri
<b>3. Sözleşme Kalite Yönetimi</b>	
3.1.	Amaç
3.2.	Sözleşme Ortağının Sorumlulukları
3.3.	Özel Belgelendirme Gereksinimleri
<b>4. Denetim Sözleşmesinin Kabulü veya Devam Ettirilmesi ve İlk Bağımsız Denetimler</b>	
4.1.	Amaçlar
4.2.	Standardın Denetim Sözleşmesi için Uygun Olup Olmadığının Belirlenmesi
4.3.	Denetimin Ön Şartları
4.4.	Sözleşmenin Kabulünde Ek Hususlar
4.5.	Denetim Sözleşmesinin Şartları
4.6.	İlk Bağımsız Denetimler
4.7.	Özel İletişim Gereksinimleri
4.8.	Özel Belgelendirme Gereksinimleri
<b>5. Planlama</b>	
5.1.	Amaçlar
5.2.	Planlama Faaliyetleri
5.3.	Önemlilik
5.4.	Özel İletişim Gereksinimleri
5.5.	Özel Belgelendirme Gereksinimleri
<b>6. Risk Belirleme ve Değerlendirme</b>	
6.1.	Amaçlar
6.2.	Risklerin ve İlgili Faaliyetlerin Belirlenmesine ve Değerlendirilmesine İlişkin Prosedürler
6.3.	İşletmenin İlgili Yönlerini Anlama
6.4.	Önemli Yanlışlık Risklerinin Belirlenmesi
6.5.	Risk Değerlendirme
6.6.	Yönetim ve Üst Yönetimden Sorumlu Olanlara Özel Sorgulama
6.7.	Özel İletişim Gereksinimleri
6.8.	Özel Belgelendirme Gereksinimleri
<b>7. Önemli Yanlışlık Riski Olarak Değerlendirilen Risklere Karşılık Verme</b>	
7.1.	Amaçlar
7.2.	Finansal Tablo Düzeyinde Önemli Yanlışlık Riski Olarak Değerlendirilen Risklere Karşı Uygulanan Denetim Prosedürleri

7.3.	Yönetim Beyanı Düzeyinde Önemli Yanlışlık Riski Olarak Değerlendirilen Risklere Karşı Uygulanan Denetim Prosedürler
7.4.	Spesifik Odak Alanları
7.5.	Yanlışlıkların Biriktirilmesi
7.6.	Özel İletişim Gereksinimleri
7.7.	Özel Belgelendirme Gereksinimleri
<b>8. Sonuç</b>	
8.1.	Amaçlar
8.2.	Denetim Esnasında Tespit Edilen Yanlışlıkların Değerlendirilmesi
8.3.	Genel Bir Sonuç Oluştururken Yardımcı Olan Analitik Prosedürler
8.4.	Bilanço Tarihinden Sonraki Olaylar
8.5.	Denetçinin Değerlendirmeleri ve Sonucu Destekleyecek Diğer Faaliyetler
8.6.	Yönetimin ve Üst Yönetimden Sorumlu Olanların Yazılı Beyanı
8.7.	Kaliteyi Yönetmek ve Kaliteye Ulaşmak İçin Genel Sorumluluk Alma
8.8.	Özel İletişim Gereksinimleri
8.9.	Özel Belgelendirme Gereksinimleri
<b>9. Görüş Oluşturma ve Raporlama</b>	
9.1.	Amaçlar
9.2.	Finansal Tablolara İlişkin Görüş Oluşturma
9.3.	Görüşün Şekli
9.4.	Denetçi Raporu
9.5.	Görüşte Değişiklikler
9.6.	Denetçi Raporundaki Diğer Paragraflar
9.7.	Karşılaştırmalı Bilgiler-Karşılık Gelen Bilgiler ve Karşılaştırmalı Finansal Tablolar
9.8.	Diğer Bilgiler
<b>Ekler</b>	
Ek 1	Terimler Sözlüğü
Ek 2	Önemli Yanlışlık Risklerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi
Ek 3	Hile Riski Faktörleri
Ek 4	Yönetim Beyanları
Ek 5	Örnek Denetim Sözleşmesi
Ek 6	Yönetim Beyanı Örneği
<b>10. Topluluk Finansal Tablolarının Denetimi</b>	
10.1.	Amaç
10.2.	Planlama Faaliyetleri
10.3.	Önemlilik
10.4.	Topluluğu ve Çevresini, Geçerli Finansal Raporlama Çerçevesini ve Topluluğun İç Kontrol Sistemini Anlamak
10.5.	Önemli Yanlışlık Risklerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi
10.6.	Önemli Yanlışlık Riski Olarak Değerlendirilen Risklere Karşılık Verme
10.7.	Özel İletişim Gereksinimleri
10.8.	Özel Belgelendirme Gereksinimleri

Daha az karmaşık işletmelerin finansal tablolarının denetimi esnasında denetçilere yol göstermesi beklenen uluslararası denetim standardını oluşturan ana ve alt başlıkların denetim sürecinin aşamalarına uygun şekilde sırası ile belirlendiği görülmektedir. Standart hem başlıklar hem de metin olarak kısa, öz ve anlaşılır şekilde hazırlanmıştır. Bağımsız denetçilerin standart kapsamında yerine getirmesi gereken sorumlulukların, yürürlükteki denetim standartlarına göre çok daha az olduğu dikkat çekmiştir. Bunu yanısıra yürürlükteki denetim standartlarının her birinde kullanılan kavramlar “tanımlar” başlığı altında terimsel

olarak ifade edilirken, daha az karmaşık işletmeler için hazırlanan standardın ilgili bölümlerinde ayrı ayrı kavramlar tanımlanmamış, toplu olarak standardın birinci ekinde “terimler sözlüğü” altında sunulmuştur. Sözlükte denetim ile ilgili terimlere yönelik yapılan tanımlar, standardın tutarlı bir şekilde uygulanmasına ve yorumlanmasına yardımcı olmak açısından önemlidir. Genel olarak değerlendirildiğinde; yürürlükteki denetim standartları karmaşıklık, anlaşılabilirlik, ölçeklenebilirlik ve orantılılık açısından eleştirildiği için daha az karmaşık işletmelerin denetimine özgü olarak oluşturulan bu standardın küresel ihtiyaca uygun olduğu ifade edilebilir.

## SONUÇ

Yürürlükteki ulusal ve uluslararası denetim standartlarının işletmeler arasında fark gözetmeksizin her yapıdaki ve büyüklükteki tüm işletmelerin finansal tablolarının bağımsız denetimlerinde kullanılması çeşitli sorunlara yol açmıştır. Paydaşlardan gelen istek ve talepler doğrultusunda uluslararası denetim standardı oluşturma görevini üstlenen IAASB, konuyu araştırmak ve paydaşların ihtiyaçlarına cevap verebilmek amacıyla daha az karmaşık işletmelerin denetimlerinde kullanılmak üzere yeni bir standart oluşturma projesi başlatmıştır. IAASB tarafından Aralık 2020’de proje önerisi olarak kabul edilen standart, iki parça halinde taslak metin olarak hazırlandıktan sonra belirli bir süre kamuoyu görüşüne açılmış ve paydaşlardan gelen geri bildirimler sonucu görüşe kapatılmıştır. Kısa süre içinde nihai halinin yayımlanması ve yürürlüğe girmesi beklenen uluslararası denetim standardı, denetim alanı açısından henüz tam netlik kazanamamış güncel bir konudur.

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlara göre; Türk Ticaret Kanunu kapsamında zorunlu bağımsız denetime olan ve denetim kültürünün yaygınlaşması ile isteğe bağlı denetim yaptıran tüm işletmelerin yürürlükteki bağımsız denetim standartlarına göre denetime tabi tutulmaları uygulama açısından ihtiyaca tam uygun bir yaklaşım değildir. Bunun sebebi, işletmelerin birbirinden çok farklı özelliklere sahip olmasıdır. Bir bağımsız denetçinin denetim sürecinin en başından sonuna kadar uygulaması gereken prosedürlerin kapsamı işletmeden işletmeye farklılık göstermektedir. Aynı yaklaşım ile ortaya atılan “daha az karmaşık işletme” kavramı da işletmelerin karmaşıklık özelliklerine göre belirlenmiştir. Daha az karmaşık olarak nitelendirilebilecek işletmelerin; faaliyetlerine, iş modeline, içinde bulunduğu sektöre, organizasyon yapısına, sahiplik veya yönetim yapısına, denetim ve gözetime tabi olma durumuna, bilgi işleme süreçlerine, bilgi teknolojileri sistemlerine ve muhasebe tahminlerine bakılarak tespit edileceği ileri sürülmektedir. Bu özellikleri taşıyor olmasına rağmen spesifik yasaklar, ulusal kısıtlamalar, işletme politikaları ve prosedürleri ile sözleşme düzeyinde belirlenen bazı kısıtlar işletmelerin, daha az karmaşık işletmeler için oluşturulan uluslararası denetim standardına göre denetlenmesine engel teşkil edebilecektir. Bu kısıtlamaların standardın yürürlüğe girmesi ile netlik kazanacağı tahmin edilmektedir.

Uluslararası düzenlemeler ile uyumlu olarak Türkiye’de daha az karmaşık işletmeler için hazırlanan denetim standardını uygulayacak ve uygulamayacak işletmelerin KGK tarafından belirlenmesi beklenmektedir. Daha az karmaşık işletmelerin sahip olması gereken niteliksel özellikleri taşıyor olsa bile Kamu Yararını İlgilendirilen Kuruluşların (KAYİK) söz konusu standarda göre değil yürürlükteki Bağımsız Denetim Standartlarına (BDS) göre denetime tabi olmaya devam edeceği tahmin edilmektedir. Ancak BOBİ FRS’yi kullanan işletmelerin bir kısmının ve KÜMİ FRS’yi kullanan işletmelerin ise tamamının daha az karmaşık işletmeler için hazırlanan denetim standardına uygun denetim yaptırmasının mümkün hale getirilebileceği öngörülmektedir.

Yürürlükteki denetim standartlarının temel ilke ve kavramları çerçevesinde hazırlanan daha az karmaşık işletmeler için uluslararası denetim standardında denetçilerin mesleki yargı ve şüphecilik ilkeleri doğrultusunda mesleki etik, belgelendirme ve kalite yönetim

sorumluluklarının bilincinde hareket ederek, risk odaklı bir yaklaşım ile denetim prosedürlerini uygulamaları ve denetim sonucunda makul bir görüşe ulaşmaları gerekmektedir. Daha az karmaşık işletmeler için oluşturulan uluslararası denetim standardı yürürlükteki bağımsız denetim standartlarına göre daha kısa ve anlaşılırdır, denetçilere daha az sorumluluk yüklemektedir. Standardın temel oluşturulma amacı da daha az karmaşık işletmelerin daha az denetim prosedürleri kullanılarak, daha az maliyetle ve daha kısa sürede bağımsız denetimlerinin gerçekleştirilmesini sağlamaktır. Daha az karmaşık işletmelerin denetimlerinin daha az karmaşık denetim standartları ile yapılabilmesinin mümkün olması, denetim standartlarının işletmelere göre orantılı ve ölçeklenebilir hale getirilmesinin bir sonucu olarak değerlendirilebilir.

Dünya ve Türkiye örneklerine bakıldığında; finansal raporlama standartlarının işletmelerin büyüklüklerine göre TFRS, BOBİ FRS ve KÜMİ FRS olmak üzere ayrı ayrı hazırlanması, denetim standartları açısından da aynı durumun mümkün olabilirdiğini göstermiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde; tüm işletmelerin aynı standart hükümleri çerçevesinde bağımsız denetime tabi tutulması yerine işletmeler arasında belirli ayrımlar yapılarak bağımsız denetim standartlarının da daha basit ve anlaşılır hale getirilmesi faydalı olacaktır. Günümüzde karmaşık özelliğe sahip bir işletme ile daha az karmaşık özelliğe sahip bir işletmenin bağımsız denetimi aynı standart hükümleri çerçevesinde yapılıyor olsa bile, standartta kapsamlı olarak yer alan tüm denetim prosedürlerin her iki işletmede de aynı oranda uygulanabilmesi söz konusu değildir. Bu sebeple IAASB tarafından taslak metin halinde yayımlanan daha az karmaşık işletmeler için uluslararası denetim standardının denetçiler, denetim şirketleri ve denetime tabi olan işletmeler açısından olumlu karşılanacağı tahmin edilmektedir. Söz konusu standardın yürürlüğe girmesi ile daha az karmaşık işletmelerin denetim yaptırma eğiliminin artacağı düşünülmektedir. Buna ilave olarak yürürlüğe girmesi beklenen standardın denetim kalitesine, denetim mesleğinin gelişimine ve dolaylı olarak da ülke ekonomilerinin güçlenmesine katkı sağlama beklenmektedir.

## KAYNAKÇA

Amerongen, C. M. N., Duits, H. B., Gordon, E. A., Street, D. L. (2023). Proposed international standard on auditing financial statements of less complex entities: IAASB IAAER roundtables-Breakout 1 Authority and Groups. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 34(1), 5-35.

Amerongen, C. M. N., Duits, H. B., Gordon, E. A., Street, D. L. (2023). Proposed international standard on auditing financial statements of less complex entities: IAASB IAAER roundtables-Breakout 2 Design, Structure and Content. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 34(2), 318-357.

Coram, P. J., Fu, Y., Garg, M., Harding, N., Hay, D. C., Khan, M. J., Muñoz-Izquierdo, N., Prasad, A., Sultana, N., Tong, J. (2022). Comments of the AFAANZ auditing and assurance standards committee on proposed international standard on auditing ISA for LCE. *Accounting & Finance*, 62(3), 4219-4244.

Haapamäki, E. E., Mäki, J. (2023). An analysis of comment letters on a new, stand-alone standard for audits of less complex entities' financial statements. *Journal of Accounting Literature*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/JAL-12-2022-0131>.



IAASB (2021a). Exposure draft proposed international standard on auditing of financial statements of less complex entities. <https://www.iaasb.org/publications/exposure-draft-proposed-international-standard-auditing-financial-statements-less-complex-entities> (Erişim Tarihi: 20.10.2023).

IAASB (2021b). Proposed supplemental guidance for the authority of the proposed international standard on auditing for audits of financial statements of less complex entities. <https://www.iaasb.org/publications/exposure-draft-proposed-international-standard-auditing-financial-statements-less-complex-entities> (Erişim Tarihi: 21.10.2023).

IAASB (2022). Key takeaways from IAASB's third conference on the audits of financial statements less complex entities. <https://www.iaasb.org/publications/key-takeaways-iaasb-s-third-conference-audits-financial-statements-less-complex-entities> (Erişim Tarihi: 20.10.2023).

IAASB (2023). Exposure draft proposed part 10, audits of group financial statements of the proposed ISA for audits of financial statements of less complex entities. <https://www.iaasb.org/publications/proposed-part-10-audits-group-financial-statements-proposed-isa-audits-financial-statements-less> (Erişim Tarihi: 21.10.2023).

Sarısoy, Ö. (2023). Daha az karmaşık işletmeler için bağımsız denetim standartlarına doğru: Uluslararası denetim standartları ile bir karşılaştırma. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 16 (Prof. Dr. Mehmet Özbirecikli Özel Sayısı), 185-208.

TÜRMOB-Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirler Odaları Birliği (2019). Daha Az Karmaşık İşletmelerin Denetiminde UDS'lerin Uygulanması Görüşe Açıldı. *International Haber*, Yıl: 12, Sayı: 48, <https://www.turmob.org.tr/ebulten/TURMOBHaber/48/files/assets/common/downloads/48.pdf> (Erişim Tarihi: 16.10.2023).

TÜRMOB-Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirler Odaları Birliği (2021). Daha Az Karmaşık İşletmelerin Denetimi İçin Ayrı Bir Standart Hazırlanıyor. Yıl: 14, Sayı: 70, <https://www.turmob.org.tr/ekutuphane/Read/619e0261-445a-4662-8c22-7647df6ffcda> (Erişim Tarihi: 21.10.2023).

# ANALYSING SOME DATA OF MOLASSES PRODUCED FROM KİTİLNEFİS, ONE OF THE GRAPE VARIETIES OF ŞİRNAK REGION

## ŞİRNAK YÖRESİ ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDEN KİTİLNEFİS'TEN ÜRETİLEN PEKMEZE AİT BAZI VERİLERİN İRDELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi. Mehmet Settar Ünal

The University of Şırnak, Türkiye

### ABSTRACT

The study was conducted in 2021 and for this purpose, Kıtılnefs grape, which is widely grown in the vineyards of the central village (Balveren) of Şırnak province, and molasses samples produced from these grapes were used. Molasses, which has been widely produced in our country since ancient times, is a form of product evaluation unique to our country. Owing to its high sugar content, it is a very good source of carbohydrates and energy and is one of the most valuable traditional foods obtained in Anatolia. In particular, molasses compensates for a large part of the daily requirement of calcium, iron, potassium and magnesium. Due to the high amount of inorganic substances and high absorption rate, it is recommended to be included in the diet of pregnant and lactating women and those in the recovery phase. Throughout history, our people have obtained molasses from everything that contains sugar. However, the common practice is to produce molasses from grapes. Molasses, which is a foodstuff prepared as a concentrate from one or more fruit juices and has a long shelf life, is obtained by boiling without adding sugar or other food. Mineral substances are among the essential ingredients of foods and the mineral substance contents of molasses samples vary according to the type of mineral substance. In the study, water soluble dry matter (%) 63.15, acidity (%) 2.15, pH 6.67, total phenolics (g GAE kg<sup>-1</sup>) 1162, total flavonoids (g QE kg<sup>-1</sup>) 448, antioxidant activity DPPH (mmol TE kg<sup>-1</sup>) 95.2, FRAP (mmol TE kg<sup>-1</sup>) 173.2 and anthocyanin (mg cyn 3-gluc kg<sup>-1</sup>) 107.3 were determined. These values may vary from variety to variety and may vary according to many factors such as the different techniques used in molasses production, the physical and chemical properties of the vineyard soil and differences in maintenance procedures. The aim of this study is to have information about some molasses properties of Kıtılnefs, a local grape variety of Şırnak region.

**Keywords:** Viticulture, Şırnak, Molasses, Grape

### GİRİŞ

Bağcılığın, Anadolu'nun kuzeydoğu bölümünü de ihtiva eden sahada çok önceleri başladığı ve bu buradan diğer dünya ülkelerine yayıldığı düşünülmektedir. İklim ve toprak şartları açısından çok seçici olmayan, ayrıca beslenme ve sağlık açısından değerli bir meyve olduğu için birçok alternatif değerlendirme imkanı olan üzüm, dünyada ve Anadolu'da en çok yetiştirilen bitkilerin başında gelir (Karaca Sanyürek ve ark., 2018; Atak, 2021; Ünal, 2022). Dünya'da, kuzey yarımkürede 30-50°, güney yarımkürede 30-40° enlem dereceleri arasında oldukça fazla yetiştirilen asma (*Vitis vinifera* ssp. sativa), *Vitis* cinsi içerisinde dahil en önemli

tür olup, üretimi yapılan üzüm çeşitlerinin çok büyük bir bölümünü teşkil etmektedir (Galet, 1983).

36-42° enlemleri arasında konumlanan, haliyle dünyanın üzüm yetiştiriciliği için en ideal iklim kuşağı üzerinde bulunan, çok eski ve yerleşik bir tarihe sahip olan Türkiye; gerek coğrafik konumundan ve gerekse birçok medeniyete beşiklik etmesinden dolayı, çok sayıda meyve ve sebze türünün anavatanı konumundadır (Gerçekçioğlu, 2008; Çelik, 2011; Küden ve ark., 2020).

Asmanın meyvesi olan üzüm; taze tüketim, şarap-şıra yapımı ve kuru üzüm olarak tüketilmesi yanısıra şıra, koruk suyu, tarhana, sirke, köme, turşu, konserve, bastık, kesme, pekmez, sucuk, köfter, pestil, reçel veya marmelat, salamura yaprak gibi birçok yöresel ürüne işlenerek değerlendirilmektedir (Cangi ve Yağcı, 2012; Ünal ve ark., 2019/2020).

Üzüm; kapsadığı vitaminler, protein, mineral maddeler, organik asitler, karbonhidrat, antosiyanin, flavanol, fenolik asit, kateşin, quersetin, resveratrol, aromatik bileşikler, kaffeik asit, flavonoidler, proantosiyanidinler ve antosiyanidinler gibi çok sayıda madde sayesinde anti-kanserojen, anti-obeze, anti-yaşlanma, anti-diyabetik, bağışıklık ve sinir sistemini güçlendiren ve eklem hastalıklarına olumlu tesir yapan bir gıda maddesidir (Kunter ve ark., 2013; Türk ve ark., 2015; Polat, 2016; Yağcı ve İter, 2018). Enerji değeri de yüksek olduğu için içeriğindeki glikoz ve fruktoz şekerinin derhal kana karışmasından dolayı bebelerin ve çocukların beslenmesinde önemli tesire sahiptir. Siyah üzüm konsantresi ise kanser tedavisi gören hastaların kan değerlerini yükseltmek ve bağışıklık sistemlerini takviye etmek için tavsiye edilir (Gülcü ve ark., 2008).

Tane kabuğu ve çekirdek, bağırsak metabolizmasını, kan dolaşımını ve C vitamini faaliyetini artırır. Bünyesindeki antosiyanidinler, vücudu güneş ışığından korur. Gözdeki katarakta iyi gelir. Polifenoller, kötü kolesterolü ve trombosit toplanmasını yavaşlatır, kalpteki ritim bozukluğuna mani olur ve kalp sağlığını muhafaza eder (Çelik, 2014).

Renkli ve beyaz üzümler arasında kısmen de olsa bir fark vardır. Siyah üzümlerdeki antioksidan sayısı, beyaz üzümlerden daha fazladır (Polat ve ark., 2016). Yine üzümün bünyesinde bulunan resveratrol, günümüzde keşfedilen antioksidanların en iyilerinden olup, bilhassa damar tıkanıklığı ve kalp-damar hastalıklarına iyi geldiği, kolesterolü düşürdüğü, bağışıklık sistemini güçlendirdiği ve ömrü uzattığı belirtilmektedir (Dzhambazova ve ark., 2011). Resveratrol; birçok bitki türünde bulunmakla beraber en iyi kaynağın üzüm olduğu ve en yüksek oranda renkli üzümlerde bulunduğu da yine tespit edilenler arasındadır (Karaca Sanyürek ve ark., 2018). Yine muhtelif ürünlerin koku, renk ve tat gibi özelliklerinin arttırılmasında üzüm posası kullanımı dikkat çekmiş olup, antimikrobiyel tesirleri de tespit edilmiştir (Sabir ve ark., 2017). Üzüm ve pekmez, protein bakımından zayıf olmalarına karşılık iyi birer diyet gıdasıdır. Ülkemizde binlerce yıllık bir mazisi olan üzüm pekmezi; daha ziyade kırsalda yaşayan insanlar tarafından ananevi üretim teknikleri kullanılarak yapılmakta ve Anadolu'ya has üzüm (*Vitis vinifera* L.) şirasının kaynatılarak yoğunlaştırılması sonucu elde edilen tatlı bir şuruptur. Üretilen bu pekmez; üretildiği coğrafi bölgeye göre değişik isimler alır. Şeker ve diğer katkı maddeleri eklenmeden şiranın kaynatılıp koyulaştırılmasıyla üretilen ve bu şekilde raf ömrü uzatılabilen üzüm pekmezi çoğunlukla kahvaltıda değerlendirilmektedir (Yoğurtçu and Kamışlı, 2006; Gülcü ve ark., 2008; Türkben ve Uylaşer, 2018).

Çalışmanın amacı; Şırnak merkez ve Uludere'de yaygın olarak yetiştirilen ve sevilen, taze tüketim ve özellikle pekmez yapımında kullanılan Kıtılnefs üzümünün bazı içerik değerleri hakkında bilgi sahibi olmaktır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu çalışmada materyal olarak; Şırnak merkez ve Uludere yöresinde yaygın olarak yetiştirilen, taze tüketim ve pekmez yapımında kullanılan yöresel bir üzüm çeşidi olan Kıtılnefs (Şekil 1) ve bundan elde edilen pekmez (Şekil 1) kullanılmıştır.

<b>Çeşit ismi</b>	: <u>Kıtılnefs</u>
<b>Sinonimi</b>	: -
<b>Tane rengi</b>	: Siyah
<b>Tane şekli</b>	: Oval
<b>Tane büyüklüğü</b>	: Ufak
<b>Salkım büyüklüğü</b>	: Ufak
<b>Salkım sıklığı</b>	: Sık, Orta sık
<b>Olum zamanı</b>	: Eylül ortaları
<b>Kullanım şekli</b>	: <u>Sıralık</u> , Taze tüketim
<b>Yaygınlık durumu</b>	: Yaygın



Şekil 1. Kıtılnefs üzümü ve salkımı

### Metot

**Pekmez yapımı:** Sabah erken saatlerde hasat edilen üzümler bir yerde yıkanır, torbalara doldurulur, teneke başı bir avuç kadar kül salkımlar üzerine serpilir. Sonra bu üzümler pekmez için hususen yapılan havuz cepleri denilen yere getirilir, buraya yığılan salkımlar temiz bir çizmeyle ezilerek elde edilen şıra büyük bir kaptta 30 dk. kadar kaynatıldıktan sonra ateşten indirilerek 1-2 saat dinlendirmeye alınır. Dinlendirme süresi boyunca kül dibe çökerken durulan şıra üstte kalır. İşte bu şıra, yeni kazana alınır. Ancak şıra yeni kazana alınırken kazan üzerine bir bez çekilerek köpüğün şıraya karışması önlenir ve tekrar şıra yaklaşık 7 saat kaynatılır, kaynama boyunca üste çıkan köpük alınır ve şıra karıştırılır. Pekmez olmaya yakın şıra renginde bir koyulaşma ve pekmez kokusu yayılmaya başladığı andan itibaren şıra sık sık kontrol edilerek istenilen akışkanlık sağlandığında pekmez ateşten indirilir ve dinlendirmeye terkedilir, daha sonra değişik kaplara doldurularak pazara arz edilir ya da ailede tüketim için muhafaza altına alınır (Şekil 2).



Şekil 2. Yörede pekmez yapımı

**Pekmez numunesi alma:** Bunun için pekmez yapımı döneminde, üreticiden belirlenen analizleri yapabilecek kadar (200 g) pekmez alınmış, etiketlenmiş, uygun kaplara konularak analiz için laboratuvara gönderilmiştir. Laboratuvarda pekmez numunesinde *suda eriyebilir kuru madde (%)*, *Asitlik (%)*, *pH*, *toplam fenolik bileşikler*, *toplam flavonoidler* ve *antioksidant aktivitesi* olarak da *DPPH* ve *FRAP* analizleri yapılmıştır (Tablo 1).

**Pekmez numunelerin analize hazırlanması:** 1 ml pekmez numunesine 9 ml metanol çözeltisi ilave edilerek hazırlanan ekstrakt çözelti, 4 °C'deki buzdolabında 2 gün bekletildikten sonra biyokimyasal tahliller yapılmaya başlanmıştır.

### **İncelenen Özellikler**

**pH:** Bunun için 25 g pekmez numunesi alınıp üzerine 25 ml saf su ilave edilerek bir örnek hale gelinceye kadar karıştırılmış, daha sonra 20 °C'deki pekmez numunesinin pH değeri pH metre ile belirlenmiştir.

**Asitlik (%):** pH tayininde kullanılan pekmez numunesi 250 ml'lik balon jöjeye ayrı ayrı aktarılarak saf su ile çizgisine kadar tamamlanmış; daha sonra iyice karıştırılan pekmez numuneleri bir filtre kağıdından süzölmüş ve süzöntüden 25 ml alınmış; bir manyetik karıştırıcı yardımı ile karıştırılarak pH 8.1'e gelinceye kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiş ve değer, tartarik asit cinsinden belirtilmiştir.

**Suda eriyebilir kuru madde (SÇKM, %):** Pekmez numuneleri iyice karıştırılıp bir örnek hale getirilerek bir filtre kağıdından süzölmüş ve 20 °C'deki saf su ile kalibrasyon ayarı yapılmış olan refraktometre ile suda çözönlür kuru madde miktarı belirlenmiştir (TS 4890, TS 3792; Cemeroğlu, 1992).

**Toplam fenolik bileşikler:** Bu bileşikleri tespit için Folin-Ciocalteu's kimyasalı kullanılmıştır (Öztürk ve ark., 2019). Öncelikle 600 µL üzüm ekstraktı alınarak daha sonra ekstrakt üzerine 4.0 mL saf su eklenmiş, akabinde sırasıyla 100 µL Folin-Ciocalteu's ayırıcı ve % 2 konsantrasyonda 300 µL sodyum karbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) ilave edilmiş ve 2 saat oda şartlarında inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra yeşilimsi bir renk alan çözöltinin UV-vis spektrofotometrede (Shimadzu, Japonya) 760 nm dalga boyunda okumaları yapılmış ve sonuçlar gallik asit cinsinden hesaplanarak, mg GAE kg<sup>-1</sup> kuru ağırlık olarak ifade edilmiştir.

**Toplam flavonoid analizi:** Hazırlanan üzüm ekstraktından 600 µL alınmış ve üzerine 3.7 mL metanol ilave edilerek 4.3 mL'ye tamamlanmıştır (Zhinsen ve ark., 1999). Daha sonra üzerine sırasıyla 100 µL % 10'luk alüminyum nitrat [Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>] ve 0.1 M amonyum asetat (NH<sub>4</sub>CH<sub>3</sub>CO<sub>2</sub>) ilave edilerek çözölti 4.5 mL'ye tamamlanmış ve 40 dakika oda şartlarında karanlık ortamda bekletilmiştir. Okumalar, UV-vis spektrofotometrede 415 nm'de yapılmış; toplam flavonoid içeriği kuersetin'e eşdeğer (QE), mg QE kg<sup>-1</sup> kuru ağırlık olarak verilmiştir.

### **Antioksidan aktivitesinin belirlenmesi**

**DPPH antioksidan aktivitesi:** Pekmez numunelerinden elde edilen ekstraktın serbest radikali giderme aktivitesi (Blois, 1958)'in metoduna göre tespit edilmiştir. Çalışmada, serbest radikal olarak DPPH çözöltisi seçilmiş, önce ekstraktan 500 µL alınmış ve üzerine 2.5 mL etanol ilave edilerek 3.0 mL'ye tamamlanmıştır. DPPH serbest radikalının 0.1 mM etanol çözöltisinin 0.5 ml'lik miktarı, numunenin ekstraktı ve standart antioksidan çözöltisinin (50-500 µg/mL) toplam hacimleri 4 ml'ye tamamlanmıştır. Elde edilen çözölti, vorteks ile 1 dakika süre ile karıştırılmış ve 30 dakika oda şartlarında karanlık ortama konulmuştur. Daha sonra çözöltinin absorbansı UV-vis spektrofotometrede 517 nm'de okunmuş; elde edilen sonuçlar, mmol Trolox eşdeğer (TE) kg<sup>-1</sup> kuru ağırlık olarak verilmiştir.

*FRAP [Demir (III) indirgeme antioksidan gücü] antioksidan aktivitesi:* FRAP analizi için (Öztürk ve ark., 2019), ilk olarak fosfat tamponu (1.15 mL, 0.2 M, pH 6.7) hazırlanmış ve 100 µL üzüm ekstrakt numunesi üzerine potasyum ferrisiyanür ( $K_3Fe(CN)_6$ ) (1.25 mL, % 1) ile birlikte eklenmiştir. Daha sonra reaksiyon karışımı 50 °C’de 20 dakika boyunca bekletildikten sonra oda sıcaklığına kadar soğutulmuştur. Akabinde trikloro asetik asit [TCA, (1.25 mL, %10)] ve demir klorit [ $FeCl_3$  (0.25 mL, % 0.1)] ilave edilmiş ve 1 dakika vorteks ile karıştırılmıştır. Son olarak çözeltinin absorbansı UV-vis spektrofotometrede 700 nm’de okunmuş; elde edilen sonuçlar, mmol Trolox eşdeğer (TE)  $kg^{-1}$  kuru ağırlık olarak verilmiştir. Analizler, her bir tekerrür için 3 paralelli olarak gerçekleştirilmiş ve sonuçların ortalaması alınmıştır.

*Total monomeric anthocyanin:* Bunun için pekmez numuneleri, potasyum klorür (1:20 v:v) ve sodyum asetat tamponu ile desteklenmiş ve ham absorbans değerleri, 15 dakikalık bir dengeleme süresinin ardından 533 ve 700 nm’de ölçülmüştür. Sonra ham absorbans değerlerine [(A520-A700) pH 1.0-(A520-A700) pH 4.5] bir düzeltme denklemi uygulanmıştır. Siyanidin 3-glukozitin molar absorptivitesi ( $\epsilon = 26.900$ ) ve molekül ağırlığı (MW=449.2), antosiyanin içeriklerini gram (g) siyanidin 3-glukozit (cy-3-glu) kilogram ( $kg^{-1}$ ) taze ağırlık (fw) cinsinden belirlemek için kullanılmıştır (Giusti ve ark., 1999).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

**Tablo 1.** Pekmez numunesinde incelenen biyokimyasallar

Suda eriyebilir kuru madde (%)	Asitlik (%)	pH	Toplam fenolik bileşikler (g GAE $kg^{-1}$ )	Toplam flavonoidler (g QE $kg^{-1}$ )	Antioksidant aktivitesi (mmol TE $kg^{-1}$ )		Antosiyanin mg cyn 3-gluc $kg^{-1}$
					DPPH	FRAP	
63.15	2.15	6.47	1219	391	656	1913	42

*Pekmezde suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), asitlik ve pH değeri üzerine etkileri*

Uludere/ŞIRNAK’tan alınan pekmez numunelerinde SÇKM, asitlik ve pH değerleri sırayla 63.15, 2.15 ve 6.47 bulunurken bu değerler Türkben ve Uylaşer’in (2018)’in yürüttükleri bir çalışmada SÇKM değerleri 66.45 (Hatay)–80.57 (Manisa), pH 3.59 (Giresun)-7.68 (Hatay), asitlik 0.35 (Hatay)-1.81 (Giresun) arasında değişim göstermiş; yine Ünal ve Yıldırım (2022)’de yaptıkları bir araştırmada karışık pekmez, Kerküş ve Mazrona pekmezinde pH sırayla 4.39, 5.15 ve 5.43; SÇKM (%) değerleri 72.16, 72.12 ve 72.13; asitlik (%) ise 0.55, 0.57 ve 0.59 olarak belirlenmiştir. Görüldüğü üzere meyvenin kuru madde, pH ve asit içerikleri bölgeye göre değişiklik arz etmiştir.

*Pekmezde fenolikler, fenoller ile antioksidant içerikleri üzerine etkileri*

Yine bu araştırmada toplam fenolik madde 1219 g GAE  $kg^{-1}$  olarak bulunurken Türkben ve Uylaşer (2018) yürüttükleri çalışmada, 7 farklı yöreden temin ettikleri pekmez numunelerinde incelenen parametreler bakımından önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. Üzüm; meyveler içerisinde fenolik madde açısından en zengin kaynaklardan biri olup, bu meyvelerin antioksidant kapasiteleri daha ziyade fenolik bileşiklerden kaynaklanır (Revilla ve ark., 1997; Türkben ve Uylaşer, 2018). Yine bu çalışmada pekmez numunesinde antioksidant aktivitesi (DPPH) 656 mmol TE  $kg^{-1}$  olarak belirlenirken Türkben ve Uylaşer’in (2018)’de yürüttükleri bir çalışmada yöreler arasında antioksidant aktiviteleri (DPPH), en yüksek Amasya’da (63.48  $\mu$ mol TE  $g^{-1}$ ) en düşük Manisa (38.20  $\mu$ mol TE  $g^{-1}$ )’da tespit edilmiştir. Yine Alpar (2011), geleneksel yöntemle üretilen pekmezlerde antioksidant aktivitesinin bölge bölge % 86.44-93.40 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Bunun yanında bu değişimde üzüm çeşidi ve işleme teknikleri, bakım şartları, üzüm çeşitlerinin olgunluk dereceleri gibi unsurların da etkin

olduğunu ifade etmek gerekir. Görüleceği üzere, pekmez numunelerinin fenolik bileşik içeriklerinde ve antosiyanin miktarlarında yöreler arasında farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir. Araştırmacıların değişik sonuçlarla karşılaştırmalarında daha önce ifade edildiği gibi çeşit, enlem, üzümün işlem görüp görmemesi, derim zamanı, üretim teknikleri, sağlık durumu ile çevre şartları ve kültürel işlemleri gibi unsurların etkin olduğunu söylemek gerekir.

## SONUÇ

Araştırma sonucunda değişik yörelerde yetiştirilen bir üzüm çeşidinden elde edilen pekmez gibi ürünlerin biyokimyasal özellikleriyle alakadar sağlanan doneler irdelendiğinde; çıkan sonuçlar üzerinde çeşit özellikleri, rakım, enlem ve çevre şartları, bakım işlemleri, pekmez gibi tali ürün elde etmede kullanılan yöntem farklılıklarına göre değişkenlik gösterebileceği tespit edilmiştir. Bunun için gerek yetiştiricilikte ve gerekse ürün değerlendirmede başarılı olunması için, bilhassa ticari yetiştiricilikte, yukarıda belirtilen unsurların dikkate alınması önem arz etmektedir.

## KAYNAKLAR

- Alpar, Ş., 2011. Geleneksel yöntemle üretilen üzüm pekmezinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bil. Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 99s.
- Atak, A., 2021. Dünya ve Türkiye Bağcılığı (Bağcılık/Üzüm Yetiştiriciliği). Tarım Gündem Dergisi Özel Sayısı, Metro Matbaacılık, İzmir.
- Blois, M.S., 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature, 181 (4617), 1199-1200.
- Cangi, R. ve Yağcı, A., 2012. Iğdır Yöresinde Salamuralık Asma Yaprağı Üretim İmkanları. 1. Uluslararası Iğdır Sempozyumu, 20-22 Nisan 2012, Iğdır.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları, Ankara, 338-351 s.
- Çelik, H., 2014. Üzümün Besin Değeri. TÜRKTOB (Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi), Yıl: 3, Temmuz-Eylül 2014, Sayı: 11, s.18-21, Ankara.
- Çelik, S., 2011. Bağcılık (Ampeloloji). Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, 427s.
- Dzhambazova, T., Kondakova, V., Tsvetkov, I., Batchvarova, R., 2011. Grape Secondary Metabolites-Benefits for Human Health. Advance Understanding of Neurodegenerative Disease: 285-296.
- Galet, P., 1983. Precis de Viticulture, 4'e Edition, Rue de La CroixLavit, 34100, Montpellier, France, 584p.
- Gerçekçi, R., 2008. Meyveciliğin Ülke Ekonomisindeki Yeri. Genel Meyvecilik (Meyve Yetiştiriciliğinin Esasları) Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 3-29s.
- Giusti, M.M., Rodriguez-Saona, L.E., Griffin, D., & Wrolstad, R.E., 1999. Electrospray and tandem mass spectroscopy as tools for anthocyanin characterization. Journal of agricultural and food chemistry, 47 (11), 4657-4664.
- Gülcü, M., Demirci A.Ş., Güner K.G., 2008. Siyah Üzüm, Zengin Besin İçeriği ve Sağlık Açısından Önemi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 179-182.
- Karaca Sanyurek, N., Odabasioğlu, M.I., Cakır, A., 2018. Use of Grape Seeds as Functional Food Source. Modern Dönemde Edebiyat, Eğitim, İktisat ve Mühendislik. Berikan Yayınevi. ss:361-374. (ISBN: 978-605-7501-35-6) Edit: BAŞAL, H.A., ÖNER, M.N.K., ULUTÜRK, Y.)
- Kunter B, Cantürk S, Keskin N, 2013. Üzüm Tanesinin Histokimyasal Yapısı. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 3 (2): 17-24.

- Küden, A., Yeşiloğlu, T., Küden, A., 2020. Meyve Üretiminde Mevcut Durum ve Gelecek. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, Ocak 2020, Ankara.
- Öztürk A, Yıldız K, Öztürk B, Karakaya O, Gün S, Uzun S, & Gündoğdu, M., 2019. Maintaining postharvest quality of medlar (*Mespilus germanica*) fruit using modified atmosphere packaging and methyl jasmonate. *LWT*, 111, 117-124.
- Polat, A., 2016. Şanlıurfa ilinde yetiştiriciliği yapılan üzüm çeşitlerinin bazı fitokimyasal profillerinin belirlenmesi (Doktora Tezi). Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Şanlıurfa, 210s.
- Revilla, E., E. Alonso and V. Kovac, 1997. The Content of Catechins and Procyanidins in Grapes and Wines as Affected by Agroecological Factors and Technological Practices. In Watkins, T.R. (ed.) *Wine: Nutritional and Therapeutic Benefits*. American Chemical Society, Washington, DC, pp.69–80.
- Sabir, A., F.K Sabir, A. Küçükbasmaç, O. T. J. Jalil, 2017. Dietary Fibers and Bioactive Compounds in Grape Pomace. I. International Congress On Medicinal and Aromatic Plants Natural and Healthy Life, Konya, Full Text Proceedings Book, 653-658.
- TS 4890. Meyve ve sebze mamulleri- Çözünür katı madde miktarı tayini- Refraktometrik metot TS 3792. Üzüm Pekmezi Standardı.
- Türk, F.H., Babalık, Z., Baydar, N.G., 2015. Bazı Kırmızı Üzüm Çeşitlerinde Antioksidan Özellik Gösteren Bileşiklerin Belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A 27* (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı): (2015).
- Türkben ve Uylaşer, 2018. Türkiye’de Farklı Lokasyonlarda Üretilen Pekmezin (Üzüm Pekmezi) Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. *BAHÇE 47* (Özel Sayı 1: Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu): 131–139 (2018).
- Ünal, M. S., Sağlam, H., Kırkaya, H., 2019. Şırnak İli İdil İlçesinde Yetiştirilen Mahalli Üzüm Çeşitlerinin Değerlendirilme Şekilleri. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 8 (1): XX-XX, 2019, Konya.
- Ünal, M.S., Uçaş, C., Sezgin, H., 2020. Midyat/Mardin İlçesinde Yöresel Üzüm Çeşitlerini Değerlendirilme Şekilleri. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 9 (2): 268-279., Konya.
- Ünal, M. S., 2022. Genel Bağcılık. Akademisyen Kitapevi. 380s, Ankara.
- Yogurtcu, H. and F. Kamisli, 2006. Determination of Rheological Properties of Some Molasses Samples in Turkey. *Journal of Food Engineering* 77:1064–1068.
- Zhishen J, Mengcheng T, & Jianming W., 1999. Th determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food chemistry*, 64 (4), 555-559.



**A RESEARCH ON TECHNICAL AND ECONOMICAL FEASIBILITY FOR  
IMPLEMENTATION OF A DRYING PLANT FOR APRICOTS (ŞALAK) ENDEMIC  
TO IĞDIR PROVINCE**

**IĞDIR İLİNE ÖZGÜ YÖRESEL KAYISI (ŞALAK) KURUTMA TESİSİ KURULUMU  
İÇİN TEKNİK VE EKONOMİK FİZİBİLİTE ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Eng. Murat Demir**

Iğdır University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Iğdır,  
Türkiye

**Assoc. Prof. Dr. Arzu Taşpınar Ünal**

Iğdır University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Iğdır,  
Türkiye

**ABSTRACT**

The feasibility study prepared for the drying of Iğdır apricots, known as "şalak" specific to the Iğdır province, includes alternative drying methods such as the solar drying system developed by Theta Company and the traditional drying method. In order to ensure business continuity, investigations have been carried out on products other than apricots that could be dried. Within this study, the production quantities of the currently cultivated and proposed dried products have been analyzed based on past production volumes and projections have been made to increase production capacity in the future.

The importance of increasing the production quantity of Iğdır apricots at the provincial and basin levels, as well as increasing industrialization, is confirmed by the advantages it provides under current conditions.

Increasing production quantities in the future will provide motivation for expanding facility capacities and, along with the increase in income from exporting surplus products, contribute to the country's economic growth.

The qualitative information and numerical data obtained through literature reviews are evaluated and interpreted within the scope of this study.

**Keywords:** Feasibility, Sustainability, Bioeconomy, Iğdır Apricot

**ÖZET**

Iğdır iline özgü şalak olarak adlandırılan Iğdır kayısının kurutulması amacıyla hazırlanan fizibilite çalışmasının içerisinde alternatif kurutma yöntemleri olarak theta firmasının geliştirmiş olduğu günebakan sistemi ve geleneksel kurutma yöntemi kullanılmıştır. İşletme sürekliliğinin sağlanması için kayısı dışında kurutulması olası görülen ürünler üzerinde de incelemelerde bulunulmuştur.

Bu çalışma kapsamında mevcut durumda yetiştirilen ve kurutulması düşünülen ürünlerin geçmiş dönemdeki üretim miktarları yorumlanmış ve ileri projeksiyonları hazırlanarak gelecek dönemde üretim kapasitesinin artırılması üzerine yorumlamalar geliştirilmiştir. İğdır kayısısının il bazında ve havza bazında üretim miktarının artırılmasının ve buna yönelik endüstrileşmenin artırılmasının önemi, mevcut şartlar altında sağlamış olduğu avantajlar ile de teyit edilmektedir.

Gelecek dönemlerde üretim miktarlarının artırılması tesis kapasitelerinin büyütülmesinde motivasyon sağlarken talep fazlası ürünlerin ihraç edilmesiyle elde edilecek gelir artışı ile birlikte ülkenin ekonomik anlamda büyümesine katkı sağlayacaktır.

Yapılan literatür taramaları ile elde edilen nitelikli bilgiler ve sayısal veriler ilgili konu başlığı açısından değerlendirilip bu çalışma kapsamında yorumlanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Fizibilite, Sürdürülebilirlik, Biyoekonomi, İğdır Kayısısı

## GİRİŞ

Ülkelerin ekonomik açıdan gelişim düzeyini yükseltecek temel unsurlardan biri de çeşitliliktir. Yatırım alanındaki çeşitlilik ile ürün çeşitliliği birbirini besleyen unsurlardandır. Türkiye, tarımda yetiştirilen ürün çeşitliliği açısından oldukça zengin bir konumdadır. Öncelikli olarak mevcut çeşitliliğini muhafaza edecek önlemler alınarak daha öncesinde yetiştirilmeyip uygun koşullar sağlandığı takdirde yetiştirilebilecek yeni ürünlerin araştırılması, denemelerinin yapılması ve uyum sağlaması koşuluyla hali hazırda yetiştirilen ürünler ile birlikte birim alandan elde edilebilecek maksimum verimisağlamaya yönelik Ar-Ge çalışmaları yapılması her zaman için tarım ekonomisinde artı bir değer olarak karşımıza çıkmaktadır. Yetiştirilen ürün çeşitliliğinin ve bu ürünlerin birim alandan maksimum veriminin mevcut koşullar altında sağlanması sonucunda tarıma dayalı endüstrideki gelişme hızı ciddi bir ivme kazanabilmektedir. Bu gelişmeler sonucunda tarıma dayalı endüstrideki ürün çeşitliliği beraberinde yatırım çeşitliliği doğurmakta ve arz talep dengesi gözetiminde oluşturulacak üretim miktarlarıyla ülke içi piyasasında talep gören her türlü ürün temin edilebilir hale gelirken, ürününün birincil üretiminden tüketiciye ulaşana kadarki her bir evresinde istihdamın artacak olması da doğal bir gelişim süreci olarak karşımıza çıkabilmektedir.

Birim alandan alınabilecek maksimum üretim ile katma değeri yüksek ürünlerin üretilmesinin önü açılabilen ve bunun sonucunda gayrisafi milli hasılda artış gözlenebilmektedir (Serhat Kalkınma Ajansı, 2021). (İhracat değeri olan katma değeri yüksek ürünlerin üretilebilmesi için yapılan araştırma ve geliştirme çalışmalarının (üniversiteler, teknoparklar vb.) desteklenmesi bu yolda yapılabilecek önemli icraatlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Üretilmesi düşünülen ürünün sadece yerel bazda değil küresel ölçekte de talep görme olasılığının iyi bir şekilde analiz edilip yerelde oluşabilecek bir kıtlığın önüne geçebilmek, aylık ve yıllık üretim miktarı, üretim için gerekli olacak beşeri sermaye, hitap edecek olduğu yatırım ve yatırımcı ölçeğinin ileri projeksiyonunun hazırlanabilmesi için fizibilite çalışmasının yapılması üretimde sürdürülebilirliği sağlarken oluşabilecek negatif sürece karşı önceden önlem alınmasını ve doğru bir şekilde müdahale edilebilmesini sağlayabilmektedir. Üretimde sürdürülebilirliği sağlayabilmek için gerekli olan verilerden biri de enerjidir.

Fosil yakıtların sınırlı olması, oluşumlarının uzun sürmesi ve çevreye vermiş olduğu zararlardan dolayı üretimdeki sürdürülebilirliğin sağlanmasında yenilenebilir enerjiye kıyasla ileri projeksiyonda daha sınırlı bir görüntü çizmektedir. Bu sebeplerden ötürü yenilenebilir enerji kaynaklarına olan talep artarken bu kaynaklardan elektrik enerjisi temin etmek yerine üretimde doğrudan enerji kaynağı olarak kullanmak amacıyla yapılan Ar-Ge çalışmaları

günümüzde hız kazanmaktadır.

Bu kaynakların birincil olarak kullanılmasının enerji maliyetlerini düşürücü bir etki yaratacağı öngörülebilmektedir. Tarımdaki verimin artırılması ve enerji maliyetlerinin düşürülmesi sonucunda oluşacak uygun girdi maliyetleri katma değeri yüksek ürün olarak karşımıza çıkmaktadır.

Meyve ve sebzelerin yaş ürün olarak tüketilmesinin yanı sıra çeşitli muhafaza teknikleriyle işlenmesi yaygın bir uygulamadır. Bu tekniklerin başında kurutma işlemi gelmektedir. Kurutma işlemi eski ve ekonomik bir yöntem olmasıyla birlikte dünya üzerinde çok geniş bir alanda kullanılan muhafaza yöntemidir. Bu işlem, ürünü içindeki su oranını azaltıp, nem miktarını belirli bir düzeye düşürerek, ürünün kimyasal, enzimatik ve mikrobiyolojik bozulmalara karşı mukavemetli hale getirilmesini sağlar (Veziroğlu ve Tan, 2023).

Gıdaların kurutulması, tarihsel olarak geçmişten günümüze süregelen ve enerji kullanımının azaltılması ile ürün kalitesinin artırılması amacıyla teknolojik gelişmelere uyum sağlamak zorunda olan temel bir işlemdir. Kurutma işlemi, meyve ve sebzelerin raf ömürlerinin uzatılmasına olanak tanır (Bingöl, 2010). Gıdalarda antioksidan kapasitesi yüksek olan ürünlerin kullanılması tavsiye edilmekle birlikte bünyesinde antioksidan miktarı yüksek olan gıdaların insanlar tarafından bilinirliği artırılmaya çalışılmaktadır (Görünmezoglu, 2008).

Dünya genelinde kişi başına düşen taze kayısı miktarı, Dünya nüfusu göz önünde bulundurulduğunda yaklaşık 0,5 kg gibi oldukça düşük bir seviyededir. Türkiye, dünya kuru kayısı üretiminde birinci sırada yer almakta olup, üretim alanları bakımından yüksek bir yapıya sahiptir. Hem ağaç sayısı hem de üretim miktarı sürekli olarak artmaktadır. Üretilen kayısının büyük bir kısmı çeşitli yöntemler ile kuru kayısı olarak değerlendirilmektedir. Kurutmalık dışında kalan kayısının bir bölümü taze kayısı olarak ülke dışına satışı gerçekleştirilirken, geri kalan kısım genellikle sofralık tüketilirken belirli bir kısmı da meyve suyu sanayinde değerlendirilmektedir. (Hasdemir, 2022).

Iğdır, Türkiye'nin en büyük kayısı üretici illerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır ve Türkiye'nin toplam kayısı üretiminin yaklaşık %4'ünü sağlamaktadır. Iğdır kayısı turuncu renkte olup, orta tatlı bir tada sahiptir ve %14 kuru madde oranına sahiptir. Hasat süresinin kısa olmasına karşılık yoğun bir üretim gerçekleşmektedir. Budurum, Iğdır kayısının önemini daha da vurgulamaktadır çünkü bu kayısı türünün etkin bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Iğdır kayısı kurutulmuş olarak ekonomik değeri artırılabilir. (Yıldız, ve ark., 2021).

İl genelinde 105.058,4 hektar tarım alanı bulunmaktadır. Yetiştirilen başlıca tarım ürünleri buğday, arpa, şeker pancarı, elma, kavun, karpuz, mısır, kayısı, armut ve şeftalidir.

Çalışmada Iğdır ilinde yetiştirilen tarım ürünlerinden kurutulmaya uygun olarak görülen elma, şeftali ve kayısı ürünlerinin geçmiş yıllardaki üretim miktarları referans alınıp korelasyon denklemlerinden faydalanılarak 2099 yılına kadarki oluşabilecek üretim miktarlarının projeksiyonları oluşturulmuştur.

## **MATERYAL VE METOT**

### **Hammadde Temini ve Yer Seçimi**

Üretime dayalı tesislerin kurulum alanlarının seçimini birden fazla etken belirlemektedir. Hammaddeye kolay ulaşılması, ulaşım çeşitliliği, iklim ve su kaynakları bu etkenlerden birkaçını oluşturmaktadır. Çalışmamız kapsamında belirlenmiş olan sistemin tarıma dayalı endüstri içerisinde yer almasından ve hammaddesinin tarım ürünlerinden oluşmasından ötürü ürünün nakliye esnasında deformasyona uğrayabilme ihtimali göz önüne alınarak tesisin

hammaddeye yakın bir konumda kurulması doğal bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Iğdır kayısının kurutulmasına yönelik olarak yapılan bu çalışmada tesisin, Iğdır il sınırları içerisinde kurulması uygun görülmektedir. Maliyet Analizi başlığı altında gerçekleştirilmiş olan rantabilite hesaplamalarının gelir ve gider olarak belirlenen tutarları içerisinde Iğdır kayısına ilave olarak elma ve şeftali ürünlerinin maliyeti de yer almaktadır. Birkurutma tesisinin tek bir ürüne endeksli kurulması tesisin işlevselliğini azaltmasına karşılık birden fazla ürünün ilgili üretim birimine dahil edilmesi tesisinsürdürülebilirliğini arttırmaktadır. Bu sebepten ötürü tesis için uygun görülen il sınırları içerisinde yetiştirilmekte olan ürünlerden elma ve Şeftalinin de işletme esnasında kurutulabilir olması sistemde daha önce Ankara Teknopark THETA firması tarafından yapılan denemelerle teyit edilmiştir. Iğdır ilinde karayolu ve havayolu ulaşım olanakları açısından aktif olarak kullanılmaktadır. Mevcut durum itibarıyla bu olanakları yeterli kabul edilebilmektedir. Iğdır Tarım Sektöründe geçmiş dönem üretim miktarları ve gelecek dönem için üretim tahminleri incelendiğinde belirlenmiş olan 3 ürününde artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Şeftali üretim miktarının az olması ve geçmiş dönem verilerinden yararlanarak oluşturulan tahmini üretim miktarının üzerine çıkması durumunda sistemden çıkartılacak olan kurutulmuş şeftali ürünü miktarını diğer ürünlere oranla çok daha az olacağı görülebilmektedir. Kayısı için Çizelge 1’de görüldüğü üzere üretim miktarları, tesisin hammadde kaynağı sıkıntısı yaşamayacağını ve gelecek dönemlerde üretimin artış eğiliminde olabileceği durumu ile tesisin hammadde temini konusunda sürdürülebilir bir sisteme sahip olabileceği öngörüsünde bulunulabilmektedir.

Bu çalışmada 3 tarım ürünü sistem içerisinde kurutulmak üzere belirlenmiştir. Fakat ürün çeşitliliğinin artırılmasına uygun bir sistem olmasından dolayı Günebakan sisteminin yazılımı içerisinde kayıtlı olan diğer tarım ürünleri şunlardır:

**Meyveler:** Ananas, kiraz, erik, üzüm, çilek, muz, vişne, armut, karpuz, kavun, incir, Trabzon (cennet) hurması, Yaban mersini, turna yemişi, Goji berry, Hindistan cevizi, portakal, limon, mandalina, kivi.

**Sebzeler:** Patlıcan, kabak, soğan, sarımsak, domates, patates, kalya biber, yeşil fasulye, domates biber

**Tıbbi Aromatik:** Kekik, nane, biberiye, defne yaprağı, kiraz sapı

Mevcut durumda Günebakan sisteminin yazılımında kayıtlı bulunan ürün çeşidinin fazla olmasından kaynaklı olarak işletme esnasında kurulumu gerçekleştirilen bölge içerisinde yetiştirilen ürünlerden faydalanılabilmektedir.

### **Kurutma Yönteminin Belirlenmesi**

Iğdır kayısının kurutulması üzerine yapılan çalışmalarda Günebakan sisteminde ve geleneksel olarak açık alanda kurutma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Yöntemler arasında kıyaslama yapılması gerektiğinde Geleneksel kurutmayöntemleri ile Iğdır kayısının ortalama olarak 5 ile 6 gün arasında bir süre zarfında kurutulabildiği test edilerek görülmüştür. Günebakan sistemiyle ise 1 ile 1,5 gün arasında bir süre zarfında kurutma işlemi gerçekleştiği yine test edilerek elde edilmiş verilerdir. Makinalı kurutma yöntemi ile 1 günden daha kısa süre içerisinde kurutma işleminin gerçekleştirilebileceği yapılan literatür çalışmaları ile elde edilmiş bir veridir. Üç farklı yöntemin kıyaslaması yapıldığında geleneksel güneşte kurutma yönteminde sürenin uzun olması ve makinalı kurutma yönteminde işletme maliyetinin yüksek olmasından ötürü Günebakan sistemi yapılan rantabilite sonuçları göz önüne alınarak seçilebilir bir yöntem olduğu sonucuna varılabilmektedir.

**Çizelge 1.** Kayısı üretiminin ileri projeksiyonları (2025-2099)

<b>Kayısı Üretimi (Ton)</b>			
<b>İlçe/Yıl</b>	2025-2049	2050-2074	2075-2099
<b>Aralık</b>	971,36	1.496,41	2.021,46
<b>Karakoyunlu</b>	4.550,08	7.866,19	11.182,30
<b>Merkez</b>	26.614,44	42.273,15	57.931,87
<b>Tuzluca</b>	44.527,01	78.197,69	111.868,38
<b>Toplam</b>	<b>76.662,89</b>	<b>129.833,45</b>	<b>183.004,01</b>

## **BULGULAR**

Kayısı kurutma denemeleri yapılarak çalışmalara başlandı ve optimum sıcaklık 26 °C, optimum süre 36 saat olarak saptandı (Şekil 1).

Bu çalışma kapsamında Iğdır iline özgü Şalak olarak adlandırılan Iğdır kayısının kurutulması amacıyla hazırlanan fizibilite çalışmasının içerisinde alternatif kurutma yöntemleri olarak THETA firmasının geliştirmiş olduğu günebakan sistemi ve geleneksel kurutma yöntemi kullanılarak pilot ölçekte yeni yöntem geliştirme çalışması başlatıldı.

İşletme sürekliliğinin sağlanması için kayısı dışında kurutulması olası görülen ürünler üzerinde de incelemelerde bulunuldu. Mevcut durumda yetiştirilen ve kurutulması planlanan ürünlerin geçmiş dönemdeki üretim miktarları yorumlandı.

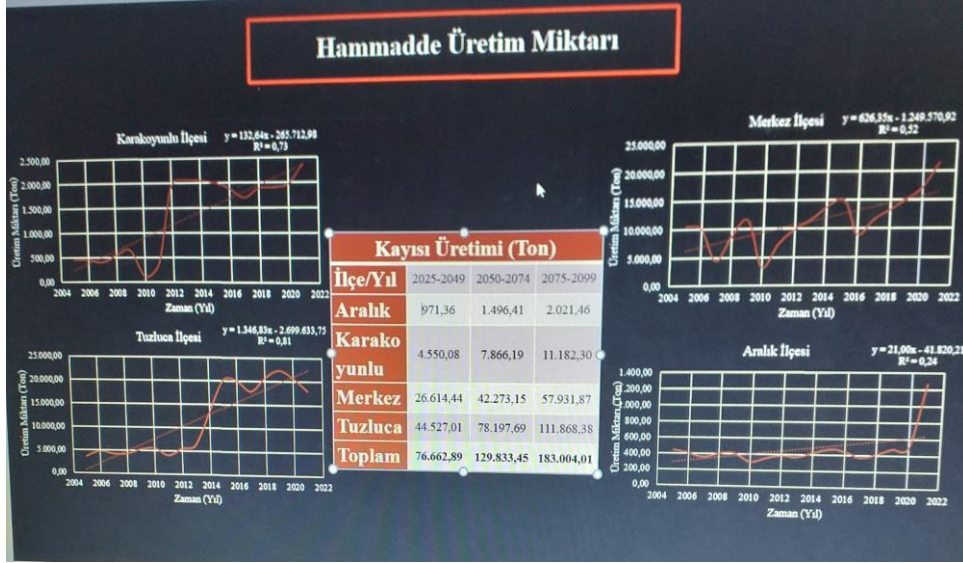
İleri projeksiyonları hazırlanarak gelecek dönemde üretim kapasitesinin artırılması yönelik metodoloji belirlendi.



**Şekil 1.** Iğdır kayısı (Şalak) kurutma denemeleri

Sistemin kurulacağı ilçenin belirlenmesinde referans alınacak iki kriter karşımıza çıktı. Bunlardan birincisi ham maddeye yakınlık bir diğer kriter ise ulaşım olanaklarıydı.

Maliyeti düşüreceğini ön gördüğümüz kriter ham maddeye yakınlık ve kayısı üretim miktarının Tuzluca ilçesinde olmasından (Şekil 2) dolayı Iğdır kayısının kurutulması için tesisin Iğdır ilinin Tuzluca ilçesinde kurulması uygun görüldü (Şekil 3).



Şekil 2. Aralık, Karakoyunlu, Merkez ve Tuzluca ilçelerinde hammadde üretimi projeksiyon çalışması (2025-2099)



Şekil 3. Hammadde temini ve yer seçimi

Çalışmalar süresince Ankara Teknopark THETA Firmasının maliyet analizi verilerinden yararlanıldı (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Günebakan Sistemi Maliyet Analizi (Ankara Teknopark THETA)

<b>1 Ton Kapasiteli Günebakan Sistemi Maliyeti (USD)</b>		
Mercek	25.232,00	
Havalandırma Sistemi	10.457,60	
Konstrüksiyon	40.211,60	
Elektronik altyapı	9.671,00	
Tepsiler + Taşıma arabası	12.635,00	
İşçilik	21.534,60	
Amortisman	28.393,60	
	Toplam:	148.135,40 USD
	Toplam:	2.962.708,00 TL

Günebakan sisteminin ilk yatırım maliyeti Çizelge 2’de gösterilmektedir. Teknopark Ankara’da yapılan çalışmalarda Günebakan sistemini oluşturan parçaların belirli bir kısmının ithal ürün olduğu tespit edilmiş ve sistem maliyetinin dinamik bir şekilde gerçekleştirilmesi için ilk yatırım maliyeti hesaplamalarında para birimi olarak Dolar tercih edilmiş ve 26.05.2023 tarihli Dolar kuru 19,9872 TL olarak belirlenmiş ve hesaplamalarda işlem kolaylığı açısından 20,00 TL olarak kabul yapıp maliyetin Türk Lirası cinsinden karşılığı olarak 2.962.708,00 TL olarak hesaplanmıştır.

## **SONUÇ VE TARTIŞMA**

Bu çalışma ile Iğdır kayısısının il bazında ve havza bazında üretim miktarının artırılmasının ve buna yönelik endüstrileşmenin geliştirilmesinin önemi, mevcut şartlar altında sağlanmış olduğu avantajlar ile de teyit edildi.

Gelecek dönemlerde üretim miktarlarının artırılması tesis kapasitelerinin büyütülmesinde motivasyon sağlarken talep fazlası ürünlerin ihraç edilmesiyle elde edilecek gelir artışı ile birlikte ülkenin ekonomik anlamda büyümesine katkı sağlanacağı tanımlandı.

Yapılan literatür taramaları ile elde edilen nitelikli bilgiler ve sayısal veriler çalışmanın konu başlığı açısından değerlendirildi.

Iğdır kayısısının THETA Günebakan Sistemi ile kurutulabildiği ve katma değeri yüksek bir ürün olarak üretiminin gerçekleştirilebileceği yapılan araştırma ve uygulama sonucunda kanıtlanmıştır.

Elde edilen veriler referans alınarak yapılan mühendislik hesaplamaları ile ilgili sistemin Iğdır ili için rantabl olduğu sonucuna varılmıştır.



## TEŞEKKÜR



Çalışmamız boyunca Teknopark Ankara Günebakan Sisteminin incelenmesinde bilgi ve tecrübeleriyle bize katkıda bulunan Theta Temiz Enerji Teknolojileri firması CEO'su Sayın Doğukan Emre YÜKMEN ve ekibine teşekkürlerimizi sunarız.

## KAYNAKLAR

ALÇAY, A., YALÇIN, S., BOSTAN, K., DİNÇEL, E. (2015). Orta Asya 'dan Anadolu 'ya Kurutulmuş Gıdalar. *ABMYO Dergisi sayı 40*, s. 83-93.

BİNGÖL, G. (2010). *Gıda İşlemede Kurutma Teknolojilerinin Temel İlkeleri*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi. Gıda Mühendisliği Bölümü.

GÖRÜNMEZOĞLU, Ö. (2008). *Kayısı ve İncir Meyvelerinin Antioksidan Kapasitelerinin Araştırılması*. Aydın.

HASDEMİR, M. (2022). *Ürün Raporu Kayısı*. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü.



*Kültür ve Turizm Bakanlığı.* (2023). Iğdır İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü: <https://igdir.ktb.gov.tr/TR-55669/genel-bilgiler.html> adresinden alındı

Serhat Kalkınma Ajansı. (2021). Iğdır İli Kayısı İşleme Tesisi Ön Fizibilite Raporu. T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI.

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Iğdır Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü. (2020). *Iğdır İl Sanayi Durum Raporu*. Iğdır: T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı .

TÜİK\_a. (2021). *Bitkisel Üretim İstatistikleri*. Türkiye İstatistik Kurumu: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> adresinden alındı

TÜİK\_e. (2021, Kasım 30). *Türkiye İstatistik Kurumu*. TÜİK Hayvansal Üretim İstatistikleri: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr> adresinden alındı

TÜİK\_f. (2021). *Tarımsal Ürün Fiyatları ve Üretim Değerleri*: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=110&locale=tr> adresinden alındı

VEZİROĞLU, D., & TAN, B. (2023). *Iğdır İlinde Üretilen Kuru Gıda Ürünleri*. Iğdır: Yenilikçi Gıda Teknolojileri Geliştirme, Uygulama ve Araştırma Merkezi.

YILDIZ, G., İZLİ, G., ÇAVUŞ, M., CEYLAN, M.,. (2021). Ultrason Ön İşleminin Kurutulmuş Iğdır Kayısının Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 303-313.

# BAKIR AĞIR METAL TOKSİSİTESİNİN YEM BEZELYESİ ÇİMLENME PARAMETRELERİNE ETKİLERİ

## EFFECTS OF COPPER HEAVY METAL TOXICITY ON FORAGE PEA GERMINATION PARAMETERS

**Doç. Dr. Ömer Süha USLU**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,  
Kahramanmaraş, Türkiye

**Doç. Dr. Osman GEDİK**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,  
Kahramanmaraş, Türkiye

**Zir. Müh. Zehra DEMİR**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim  
Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye

### ÖZET

Ağır metaller bitkilerin bünyesine farklı şekillerde girer. Toprak ve su kaynakları en önemli bulaşma aracıdır. Bunu atmosfer kirliliği takip eder. Ağır metal toksisitesi çimlenme, kök ve gövde dolayısı ile fide gelişimini olumsuz yönde etkileyerek bitki fizyolojisinin bozulmasına sebep olur. Çok önemli bir stres kaynağıdır. Etkileri farklı bitkilerde ve maruz kalınan ağır metal cinsine ve formuna göre farklılık göstermektedir. Bazı bitkilerin ağır metalleri bünyesinde biriktirdiği ve olumsuz etkilenmediği de bilinmektedir. Yapılan araştırmalarda, bitkilerin dış etkenlere karşı çok farklı dayanım mekanizmalarına sahip olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada bitkilerin dış etkenlere karşı çok farklı dayanım mekanizmalarını tespit noktasında, iki farklı yem bezelyesi çeşidine (*Pisum arvense* L.) farklı konsantrasyonlardaki (0, 0.2, 0.4 ve 0.8 ve 1.6 g/l) bakır (CuSO<sub>4</sub>) çözeltileri uygulanarak çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Yüksek dozlu bakır uygulaması özellikle radikula, plumula ve buna bağlı olarak fide gelişimini engellemiştir. Plumula gelişiminin radikulaya kıyasla daha hassas olduğu saptanmıştır. Çeşitler arasında farklar istatistiki olarak önemsiz, dozlar arasındaki farklar ise istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre çimlenme oranı % 88.00-96.00, anormal fide oranı % 4.00-12.00, radikula uzunluğu 0.97-2.76 cm, plumula uzunluğu 0.06-1.82 cm, fide uzunluğu 1.03-4.59 cm ve vigor indeks 90.34-417.77 arasında değişim göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Ağır Metal, Yem Bezelyesi, Çimlenme, Vigor İndeks, Toksikite, Bakır.

## ABSTRACT

Heavy metals enter the body of plants in different ways. Soil and water sources are the most important means of contamination. This is followed by atmospheric pollution. Heavy metal toxicity causes disruption of plant physiology by negatively affecting germination, root and stem and thus seedling development. It is a very important source of stress. Its effects vary in different plants and according to the type and form of heavy metal exposed. It is also known that some plants accumulate heavy metals and are not adversely affected. Studies have shown that plants have very different resistance mechanisms against external factors. In this study, the effects of copper (Cu SO<sub>4</sub>) solutions at different concentrations (0, 0.2, 0.4, 0.8 and 1.6 g/l) on germination and seedling development of two different forage pea varieties (*Pisum arvense* L.) were investigated at the point of determining the different resistance mechanisms of plants against external factors. Copper treatment promoted germination at low concentrations, while at high concentrations it inhibited the development of radicle, plumula and seedling development. Plumula development was found to be more sensitive than radicle development. Differences between varieties were found to be statistically insignificant, while differences between doses were found to be statistically significant. According to the results, germination rate was 88-96%, abnormal seedling rate 4-12%, radicle length 0.97-2.77 cm, plumula length 0.063-1.828 cm, seedling length 1.03-4.59 cm and vigor index 90.34-417.77.

**Keywords:** Heavy Metal, Forage Pea, Germination, Vigor Index, Toxicity, Copper.

## GİRİŞ

Bitki gelişiminde birçok makro ve mikro besin elementi görev almaktadır. Bu elementler çok farklı yollardan havaya ve suya karışmaktadır. Bunlar arasında yer alan mikro besin elementleri (bakır, çinko, bakır vb) ve toprağa işleyen ağır metaller (kobalt, kurşun, kadmiyum vb.) belirli konsantrasyonların üzerinde fitotoksik etki meydana getirirler. Ağır metaller bitkilerin bünyesine farklı şekillerde girer. Toprak ve su kaynakları en önemli bulaşma aracıdır. Bunu atmosfer kirliliği takip eder. Ağır metal toksisitesi çimlenme, kök ve gövde dolayısı ile fide gelişimini olumsuz yönde etkileyerek bitki fizyolojisinin bozulmasına sebep olur. Çok önemli bir stres kaynağıdır. Etkileri farklı bitkilerde ve maruz kalınan ağır metal cinsine ve formuna göre farklılık göstermektedir. Bazı bitkilerin ağır metalleri bünyesinde biriktirdiği ve olumsuz etkilenmediği de bilinmektedir. Yapılan araştırmalarda, bitkilerin dış etkenlere karşı çok farklı dayanım mekanizmalarına sahip olduğu saptanmıştır. Bitkilerin ağır metal toksisite tolerans sınırlarının bilinebilmesi için metal miktarı ve türü, zararın türü ve şiddeti, faydalılığı ve zarar oluşum süreci göz önüne alınmalıdır. Bu özelliklerin bilinmesi bitkilerin canlılığı ve gelişimi açısından oldukça önemlidir (Paschke ve ark., 2005). Ülkemizde birçok sanayi bölgesinde ve özellikle Kahramanmaraş'ta sulama kaynakları sanayi atıklarına bağlı olarak yoğun ağır metal kirliliği tehdidi altındadır. Riskli bölgelerde yetiştirilmesi öngörülen bitkilerin ağır metal toksisitesine dayanım düzeylerinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmalar önem arz etmektedir. Bu çalışma, bakır ağır metal toksisitesinin önemli bir kaba yem kaynağı olan bazı yem bezelyesi çeşitlerinin çimlenme parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Araştırma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünde 2023 yılında laboratuvar denemesi olarak yürütülmüştür. Denemede; Taşkent ve Zerre yem bezelyesi çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmada bakırın ( $\text{CuSO}_4$ ) 4 farklı konsantrasyonu (0.2, 0.4, 0.8 ve 1.6 g/l) ve kontrol (0) olarak musluk suyu kullanılarak yem bezelyesi tohumlarının çimlenme özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Tohumlar ekim öncesinde % 5 sodyum hipoklorit ( $\text{NaClO}$ ) içeren çamaşır suyu içerisinde 10 dakika bekletilerek steril hale getirilmiştir. Yem bezelyesi çeşitlerinin sağlam ve eş büyüklükteki tohumları 25'er adetlik gruplar halinde ve her petri kabı bir tekerrür olacak şekilde, üç tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre 10 cm çaplı petri kaplarına yerleştirilmiştir. Petrilerdeki tohumlara ilk aşamada 15 ml'lik ağır metal ve dozlarını içeren çözeltiler uygulanmış olup, daha sonra üç gün aralıklarla 5 ml hacminde takviye çözeltiler uygulanmıştır. Petri kapları içerisine yerleştirilen tohumlar,  $20 \pm 1$  °C sıcaklığa sahip olan bir inkübatör içerisinde karanlıkta 14 gün süre ile çimlenmeye bırakılmış; çimlenme denemeleri için sayımlar günlük olarak gerçekleştirilmiştir. Kök uzunluğu 1 mm olan tohumlar çimlenmiş olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada çimlenme oranı için 14. gün sonunda çimlenen tohumlar sayılmış, (çimlenen tohum sayısı/toplam tohum sayısı) x 100 formülü ile çimlenme oranı yüzde (%) olarak hesaplanmıştır (Akıncı ve Çalışkan, 2010). Daha sonra 14. gün sonunda çimlenmeyen ya da kök veya gövdeden herhangi birisini oluşturmayan tohumlar sayılmış, (çimlenmemiş tohum sayısı/toplam tohum sayısı) x 100 formülü ile anormal fide oranı bulunmuştur. Radikula ve plumula uzunluğu için farklı bakır konsantrasyonlarında çimlendirilen tohumların 10 tanesinin radikula ve plumula uzunlukları ölçülerek ortalaması hesaplanmıştır. Ölçümler yapıldıktan sonra fide yaş ağırlığı hesaplanmıştır. Yaş ağırlıkları belirlenen fideler  $70 \pm$  °C'ye ayarlanmış bir etüvde 24 saat bekletildikten sonra, hassas terazide tartılıp kuru ağırlıkları belirlenmiştir (Mencik, 2006). Çimlenme yüzdesi ile ortalama fide uzunluğu (kökçük + sapçık uzunluğu) kullanılarak vigor indeks değeri hesaplanmıştır. Hesaplama aşağıdaki formül kullanılmıştır;

Vigor indeks = Çimlenme oranı (%) × fide uzunluğu (cm) (Abdul-Baki ve Anderson, 1973; Anonim, 1993).

Araştırmadan elde edilen verilere SAS (Anonim, 2013) istatistik paket programı kullanılarak tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli çıkan faktör ortalamaları Duncan testi ile gruplandırılmıştır (Steel and Torrie, 1980).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Bakır ağır metal toksisitesinin yem bezelyesi çimlenme parametreleri üzerine etkileri Tablo 1 ve 2'de verilmiştir. Farklı dozlarda bakır uygulanan yem bezelyesi tohumlarının çimlenme oranı değerlerinin ağır metal dozlarından istatistiksel olarak önemli derecede etkilendiği, çeşitler arasında ise herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, bakır ( $\text{CuSO}_4$ ) uygulanan yem bezelyesi tohumlarında en yüksek çimlenme oranı ortalaması aynı istatistikî grupta yer alan 0.8 g/l uygulamasında % 96, 0.4 g/l uygulamasında % 95.83 olarak elde edilmiştir. En düşük çimlenme oranı ortalaması 1.6 g/l dozunda % 88.00 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada bakırın çimlenme oranı üzerine etkisinin önemli olduğu ve doz artışına bağlı olarak çimlenme oranını belli bir seviyeye kadar tetiklediği daha sonra azalttığı saptanmıştır. Farklı dozlarda bakır uygulanan yem bezelyesi tohumlarının anormal fide oranı

değerlerinin ağır metal dozlarından istatistiksel olarak önemli derecede etkilendiği, çeşitler arasında ise herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, bakır uygulanan yem bezelyesi tohumlarında çimlenme oranına bağlı olarak en yüksek anormal fide oranı ortalaması 1.6 g/l uygulamasında % 12.00 olarak elde edilmiştir. En düşük anormal fide oranı ortalaması ise yine aynı istatistiki grupta yer alan 0.4 ve 0.8 g/l uygulamalarında sırası ile % 4.16 ve % 4.00 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 1. Farklı Dozlarda Bakır Ağı Metal Uygulamalarında Elde Edilen Çimlenme Oranı, Anormal Fide, Radikula Uzunluğu ve Plumula Uzunluğu Değerleri

		ÇO* (%)	AF (%)	RU (cm)	PU (cm)
Çeşitler	Taşkent	93.60	6.40	2.07	1.43
	Zerre	91.93	8.06	2.12	1.09
Dozlar (g/l)	0	90.66 ab <sup>1</sup>	9.33 ab	2.76 a	1.82 a
	0.2	93.33 ab	6.66 ab	2.69 a	1.40 a
	0.4	95.83 a	4.16 b	2.29 ab	1.44 a
	0.8	96.00 a	4.00 b	1.79 b	1.60 a
	1.6	88.00 b	12.00 a	0.97 c	0.06
Ortalama		92.76	7.23	2.10	1.26
VK (%)		5.74	73.63	24.66	69.08

1) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre  $P \leq 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık yoktur. \*ÇO: Çimlenme Oranı, AF: Anormal Fide, RU: Radikula Uzunluğu, PU: Plumula Uzunluğu, VK: Varyasyon Katsayısı.

Farklı dozlarda bakır uygulanan yem bezelyesi tohumlarının radikula uzunluğu değerlerinin farklı ağır metal dozlarından istatistiksel olarak önemli derecede etkilendiği, çeşitler arasında ise herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Tablo 1'e göre, bakır uygulanan yem bezelyesi tohumlarında en yüksek radikula uzunluğu ortalaması aynı istatistiki grupta yer alan kontrol ve 0.2 g/l uygulamalarında sırası ile 2.76 ve 2.69 cm olarak görülmektedir. En düşük radikula uzunluğu ortalaması ise 1.6 g/l dozunda 1.79 cm olarak tespit edilmiştir. Çalışmada bakırın etkisinin önemli olduğu ve doz artışına bağlı olarak radikula gelişiminin düşük ağır metal dozlarında tetiklendiği daha sonra artan dozlara bağlı olarak azaldığı saptanmıştır. Farklı dozlarda bakır uygulanan yem bezelyesi tohumlarının plumula uzunluğu değerlerinin ağır metal dozlarından istatistiksel olarak önemli derecede etkilendiği, çeşitler arasında ise herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, bakır uygulanan yem bezelyesi tohumlarında en yüksek plumula uzunluğu ortalaması aynı istatistiki grupta yer alan kontrol, 0, 0.2, 0.4 ve 0.8 g/l uygulamalarında sırası ile 1.82, 1.40, 1.44 ve 1.60 cm olarak saptanmıştır. En düşük plumula uzunluğu ortalaması ise 1.6 g/l uygulamasında 0.06 cm olarak tespit edilmiştir. Çalışmada bakırın etkisinin önemli olduğu ve yüksek doza bağlı olarak plumula uzunluğunu belli bir dozdan sonra azaldığı saptanmıştır. Farklı dozlarda bakır uygulanan yem bezelyesi tohumlarının fide uzunluğu değerlerinin ağır metal dozlarından istatistiksel olarak önemli derecede etkilendiği, çeşitler arasında ise herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, bakır uygulanan yem bezelyesi tohumlarında en yüksek fide uzunluğu ortalaması aynı istatistiki grupta yer alan 0, 0.2, 0.4 ve 0.8 g/l uygulamalarında sırası ile 4.59, 4.09, 3.73 ve 3.39 cm olarak elde edilmiştir. En düşük fide uzunluğu ortalaması ise 1.6 g/l uygulamasında 1.03 cm olarak saptanmıştır. Çalışmada bakırın etkisinin önemli olduğu ve yüksek doza bağlı olarak fide uzunluğunu belli bir dozdan sonra azaldığı saptanmıştır. Farklı dozlarda bakır uygulanan yem bezelyesi tohumlarının fide yaş ve kuru ağırlığı değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli bulunmadığı saptanmıştır. Aynı şekilde fide yaş ve

kuru ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki farkın da önemli olmadığı belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, bakır uygulanan yem bezelyesi tohumlarında fide yaş ağırlığı ortalamaları 0.146-0.760 g arasında, fide kuru ağırlığı değerleri ise 0.016-0.075 g arasında değiştiği görülmektedir. Vigor indeks tohumların çimlenme ve fide gelişimi sırasında canlılığını ve performans seviyesini gösteren bir değerdir. Farklı dozlarda bakır uygulanan yem bezelyesi tohumlarının vigor indeks değerlerinin ağır metal dozlarından istatistiksel olarak önemli derecede etkilendiği, çeşitler arasında ise herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, bakır uygulanan yem bezelyesi tohumlarında en yüksek vigor indeks ortalaması aynı istatistiki grupta yer alan 0, 0.2, 0.4 ve 0.8 g/l uygulamalarında sırası ile 417.77, 381.45, 359.48 ve 326.25 olarak saptanmıştır. En düşük vigor indeks ortalaması ise 1.6 g/l uygulamasında 90.34 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada bakırın vigor indeks üzerine etkisinin önemli olduğu ve doz artışına bağlı olarak vigor indeksi oranını belli bir seviyeye kadar artırdığı yüksek doz uygulamasında ise azalttığı saptanmıştır.

Tablo 2. Farklı Dozlarda Bakır Ağır Metal Uygulamalarında Elde Edilen Fide Uzunluğu, Fide Yaş Ağırlığı, Fide Kuru Ağırlığı ve Vigor İndeks Değerleri

		FU* (cm)	FYA (g)	FKA (g)	Vİ
Çeşitler	Taşkent	3.51	0.561	0.057	331.03
	Zerre	3.22	0.682	0.060	299.05
Dozlar (g/l)	0	4.59 a <sup>1</sup>	0.758	0.070	417.77 a
	0.2	4.09 a	0.700	0.065	381.45 a
	0.4	3.73 a	0.743	0.075	359.48 a
	0.8	3.39 a	0.760	0.068	326.25 a
	1.6	1.03 b	0.146	0.016	90.34 b
Ortalama		3.37	0.621	0.059	315.04
VK (%)		31.98	79.05	84.29	33.67

1) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre  $P \leq 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık yoktur. \*FU: Fide Uzunluğu, FYA: Fide Yaş Ağırlığı, FKA: Fide Kuru Ağırlığı, Vİ: Vigor İndeks, VK: Varyasyon Katsayısı.

## SONUÇLAR

Yem bitkileri arasında önemli bir yeri olan yem bezelyesinde, toksik etkisi olan ağır metallere bakırın artan dozlarının çimlenme parametrelerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada kontrol ile kıyaslandığında, ağır metallerin artan dozlarının fide yaş ve kuru ağırlığı dışında çimlenme ve fide gelişimi üzerine olumsuz etkileri olduğu saptanmıştır. Bakırın yem bezelyesi çeşitlerinin kök oluşumunda önemli derecede engellemeye neden olduğu saptanmıştır. Farklı bakır dozlarının yem bezelyesi çeşitleri arasında ve çeşit doz interaksyonu yönünden istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşturmadığı saptanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, artan bakır dozlarının, yem bezelyesinde belli bir seviyeye kadar çimlenme oranını etkilemediği, ancak yüksek doz uygulamasında radikula, plumula ve dolayısıyla fide gelişimini önemli derecede etkilediği saptanmıştır. Sonuç olarak yüksek dozlu bakır ağır metal konsantrasyonlarının yem bezelyesi tohumlarının çimlenme ve gelişimini önemli derecede etkilediği, bu kapsamda ağır metal bakımından kirlenmiş topraklarda bu çeşitlerin yetiştirilmesinin büyük verim kayıplarına neden olabileceği görülmüştür. Bu tip ağır

metallerce kirlenilen alanlarda tarım yapılmadan önce toprak ve bitki analizlerine önem verilmelidir.

### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

### **KAYNAKÇA**

Abdul-Baki A.A., Anderson, J.D. (1973). Vigor Determination in Soybean Seed by Multiple Criteria. *Crop Science*. 13(6): 630-633.

Akıncı İ.E., Çalışkan, Ü. (2010). Kurşunun bazı yazlık sebzelerde tohum çimlenmesi ve tolerans düzeyleri üzerine etkisi. *Ekoloji*. 19(74): 164-172.

Anonim, (1993). ISTA. International Rules for Seed Testing, International Seed Testing Association. *Seed Science Technology*, Zürich, Switzerland, 21, pp. 289.

Anonim, (2013). SAS 9.3. SAS Institute Inc., SAS/STAT User's Guide, Version 8, SAS Institute Inc., Cary, NC.

Mencik, K. (2006). Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Falcon)'in Çimlenme Aşamasında Ağır Metallerle Tepkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, sayfa no:45, Kahramanmaraş.

Paschke, M.W., Valdecantos, A., Redente, E.F. (2005). Manganese toxicity thresholds for restoration grass species. *Environmental Pollution*. 135: 313-322.

Steel, R.G.D., Torrie, J.H., (1980). Principles and procedures of statistic. A biometric approach. Mc Graw-Hill, New York. NY.

# ENGELLİ ÇOCUĞU OLAN EBEVEYNLERDE TEKNOLOJİ BAĞIMLILIĞI

## TECHNOLOGY AADICTION IN PARENTS WITH DISABLED CHILDREN

**Hem. Hatice Ceranoğlu**

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Türkiye

**Dr. Öğr. Üye. Hatice Dönmez**

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Türkiye

### ÖZET

Toplumun en küçük birimi olan ailede bir çocuğun dünyaya gelişi aile hayatında bir çok değişikliğe neden olmaktadır. Dünyaya gelecek çocuğun engelli birey olacağı haberi ise aileyi derinden etkileyerek şoka girmelerine sebep olmaktadır. Engellilik yaşamın herhangi bir döneminde ortaya çıkan ve hayat boyu devam eden bir durumdur. Engellilik türleri ise zihinsel, görme, süregen, fiziksel, işitme ve dil konuşma engelliliği şeklinde sınıflandırılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından engellilik yerine “yeti yitimi” terimi kullanılmaktadır. Özel bakım ihtiyacı olan çocuğun aileye katılımı ile anne ve babada gelecek kaygısı artmaktadır. Aile bu gibi ortaya çıkan alışılmadık durumlar ile başa çıkabilmek için bazı kaynaklara başvurmaktadır. Bu kaynakların en başında internet gelmektedir. Bilgiye ulaşım, iletişim kurma ve hayatı kolaylaştırma gibi bir çok özelliği bulunan internetin doğru kullanılmaması ile bazı durumlar ortaya çıkmaktadır. Durum ile başa çıkmaya çalışan aileler çocukların eğitimi, sağlık durumu, geleceği ve aynı durumu yaşayan aileler ile iletişim kurup araştırma yapmak için interneti kullanmaktadırlar. İnternet kullanımının kısıtlanamaması sonucunda bağımlılık türleri arasında yer alan “internet bağımlılığı” görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Aile, Engellilik, Engelli Çocuk, İnternet, İnternet Bağımlılığı

### ABSTRACT

The birth of a child in the family, which is the smallest unit of society, causes many changes in family life. The news that the child to be born will be a disabled person deeply affects the family and causes them to go into shock. Disability is a condition that occurs at any period of life and continues throughout life. Types of disability are classified as mental, visual, chronic, physical, hearing and speech and language disability. The World Health Organisation uses the term "disability" instead of disability. With the participation of the child with special care needs in the family, anxiety about the future increases in the mother and father. The family resorts to some resources to cope with such unusual situations. The most important of these resources is the internet. Some situations arise when the internet, which has many features such as access to information, communication and making life easier, is not used correctly. Families who try to cope with the situation use the internet to communicate and do research on children's education, health status, future and families experiencing the same situation. As a result of the inability to



restrict the use of the internet, "internet addiction", which is among the types of addiction, is seen.

**Key Words:** Family, Disability, Disabled Child, İnternet, İnternet Addiction

## GİRİŞ

Hayatın doğal ilerleyişi içerisinde evlenip çocuk sahibi olmak bireylere mutluluk veren bir olaydır . Her çiftin isteği sağlıklı bir çocuk dünyaya getirmektir (Kurtça, 2023). Özellikle anneler karnında taşıdığı çocuk ile ilgili zihninde bir resim çizmektedir. Burada annenin çizdiği resimde en etkilendiği kişiler yakın çevresi, eşi ve kendi düşünceleri sonucu oluşmaktadır (Yıldız, 2020). Oluşan bu düşünceler toplumca ideal çocuk profilini de oluşturmaktadır. Fakat aileye yeni katılacak üyenin engelli bir birey olarak eklemesi aileyi olumsuz etkileyebilmektedir (Alirahmi ve ark., 2023). Meydana gelen olumsuz değişimler sebep ile aileye yük getirmektedir. Aileye yüklenen bu yükü etkileyen bir çok etken bulunmaktadır. Engelli çocuğa sahip ebeveynler; bakımda yaşanan güçlükler, ekonomik sıkıntılar, tıbbi tutarlar, maddi yetersizlik ve stres bu etkenler gibi farklı alanlarda sorun yaşarlar. Engelli çocuk sahibi aileler bu durumlar ile baş edebilmek için farklı yollara başvururlar. Bunların başında ulaşımı kolay, ucuz olan internet gelmektedir. İnternetin anlamlı ve sınırlı bir biçimde kullanılmayışı ise internet bağımlılığı adı verilen bağımlılık türüne sebep olmaktadır (Pownall ve ark., 2020; Stone-Heaberlin ve ark., 2023).

## ENGELLİ ÇOCUĞA SAHİP AİLELER VE YAŞADIKLARI SORUNLAR

Engelli çocuklar bilişsel, sözlü ve fiziksel gibi çeşitli alanlarda gecikmelere sahiptir ve yavaş motor gelişim ve fiziksel koordinasyondaki deneyimsizlik nedeniyle genellikle belirli bir gelişim aşamasındadır (Jang ve ark., 2023). Engelli çocukların ebeveynleri, çocuklarının davranışlarını ve ihtiyaçlarını yönetmede aşırı stres yaşar ve bu da genel aile yaşamlarında değişikliklere yol açar (Wieland ve ark., 2014; Zablotsky ve ark., 2019). Ayrıca bu çocukların ebeveynleri engelli bir çocuk yetiştirirken psikolojik bir yük hisseder ve günlük yaşamda ilişkisel ve duygusal zorluklar yaşar (Boström ve ark., 2010; Jang ve ark., 2023). Ailelerin yaşadıkları duysusal zorluklar şunlardır; şok, aşırı üzüntü, inkar, kabullenme, aşırı suçluluk gibi duygular yaşamaktadır. Bu aşamadan sonra da kabullenme ve engelli çocuk ile ilgili bilgi edinmeye çalışmaya başladıkları görülmektedir (Dertli ve Başdaş, 2022; Alirahmi ve ark., 2023). Bu nedenle, ebeveynlerin çocuklarının durumu ile başa çıkabilmek için bazı yollara başvururlar. Başvurulan yolların başında teknolojik cihazlar ve internet gelmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı gelişimi, insanların günlük yaşamlarına yeni araçların dahil edilmesine yol açmıştır, bu nedenle etkileşime girebilen, eğlenebilir, öğrenebilen ve çevrimiçi olarak çok sayıda özel etkinlik gerçekleştirebilir (Latkin ve Knowlton, 2015; Liu ve ark., 2016; Sun ve Chen, 2016; Gori ve ark., 2022). Engelli çocuğa sahip ebeveynler interneti ve araçlarını çocuklarının eğitimi ile ilgili araştırma yapmak, çocuklarının engellilikleri ile ilgili bilgi edinmek, engel için yapılabilecek tedavi yolları ve engelli çocuk için yararlı olabilecek cihazları araştırmak için kullandıkları bulunmuştur (Efilti ve Çoklar, 2016). Başka bir açıdan bakıldığında internet ve araçları, gerçek zamanlı olarak arkadaşlıklar kurmak ve sürdürmek, bilgi ve düşünce, görüntü ve/veya video alışverişinde bulunmak için çevrimiçi ortamlar sağlayan çok popüler bir araçtır (Stead ve Bibby, 2017). Sosyal medya ise, cinsiyet ve kimliğin araştırılması, kendini ifade etme ve sosyalleşme gibi çok sayıda fayda ve destek süreci sunabilse de (Gerwin ve ark., 2018), artan bir kanıt grubu, bazı risk altındaki bireylerin bir bağımlılık geliştirebileceğine işaret etmektedir. Sosyal Medya Bağımlılığı, bu platformlara erişmek için önlenemez bir motivasyonda ve yaşamın

farklı alanlarındaki olumsuz sonuçlara rağmen bu davranışın sürdürülmesinde tereddüt eden, refahı, sosyal ve kişilerarası ilişkileri, iş/okul etkinliklerini tehlikeye atan işlevsiz ve düzensiz bir sosyal medya kullanımı biçimi olarak tanımlanabilir (Griffiths ve ark., 2014). Ailelerin bağımlılık sahibi olmaları farklı şekillerde ifade edilmektedir bunlardan bir de gelişmeleri kaçırma/telefonsuz kalma korkusu olarak tanımlanan FoMObidir.

FoMofobi ile ilgili araştırmalar, bazı faktörlerin psikososyal işlevsellik üzerinde etkileri olabileceğini vurgulamaktadır (Basu ve Banerjee, 2020; Xiang ve ark., 2020). Etkili olabilecek durumlar, olumlu bir aile ortamı, yaşam doyumu (Ni ve ark., 2021), romantik ilişki doyumu (Whittington ve Turner, 2022) ve güvenli akran bağı (Gorrese ve Ruggieri, 2012) ile olumlu bir şekilde ilişkilendirildi. Öte yandan, önceki kanıtlar, kötü aile işleyişi ve daha fazla aile çatışması algısının, daha düşük psikososyal adaptasyon (García-Huidobro ve ark., 2012), daha yüksek yalnızlık algısı (Shi ve ark., 2017; Zhou ve ark., 2018) ve daha güçlü bir gelişmeleri kaçırma (FoMO) (Kim, 2022) ile önemli ölçüde ilişkili olduğunu göstermiştir (Przybylski ve ark., 2013).

## TARTIŞMA

Sosyal medya bağımlılığı, sosyal medyanın günlük yaşamda kullanımındaki büyüme ve bu platformların sorunlu bir şekilde kullanımını geliştirenler için olumsuz sonuçların önemi ve yaygınlığı göz önüne alındığında, akademik topluluktan önemli bir ilgi çekmiştir (Andreassen, 2015). Dengeli bir aile işleyişi için zihnen ailelerin sağlam olması gerektiği görülmektedir (Tramonti ve ark., 2020). Ailelerde doğru bir şekilde sağlanamayan duygusal bağlanmanın teknolojiye olan düşkünlüğü artırdığı düşünülmektedir (Topino ve ark., 2021). Aynı zamanda çevrimiçi alışverişin de teknolojik bağımlılıklar üzerindeki rolünü gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Topino ve ark., 2022). Fakat engelli çocuk sahibi ailelerde sosyal medya ve internet ile ilgili bağımlılıklar meydana gelme olasılığının yüksek olduğu düşünülmektedir. Çünkü sosyal olarak dışlanma yaşayan ve olumsuz bir çok duyguyu yaşamlarına engelli çocuk ile birlikte katan aileler bir destek aramaktadırlar. Bozulan aile süreçleri internet bağımlılığı türleriyle uyumlu olarak sosyal medya bağımlılığı ile anlamlı ve olumlu bir şekilde ilişkili olduğu bulunmuştur (Cacioppo ve ark., 2018). Bağlı olmayan aileler, diğer aile üyelerine sınırlı bağlılık ve bağlantı, yüksek düzeyde özerklik, az sıcaklık, sevgi ve karşılıklı bağlantı ile karakterizedir ve bu nedenle bu sonuçlar, sosyal medyanın aile bağlamında eksik olan duygusal destek için tazminat aramak için bir araç haline gelebileceği olasılığını göstermektedir (Kardefelt-Winther, 2014).

Sosyal medya bağımlılığına neden olan faktörler ve riskli gurupların bağımlılık gelişmeden önce tanılanması sağlığın sürdürülmesi ve devamlılığı adına önem arz etmektedir (Othman ve ark., 2022). Engelli çocuğa sahip ebeveynler gibi riskli guruplarda bozulan aile FoMO, psikolojik ihtiyaçlardaki bir eksiklikten kaynaklanan ve çevrimiçi platformlarda kendi kaderini tayin arayışına doğru bir bağımlılık geliştirecek seviyeye kadar aracılık rolünü kazanır (Przybylski ve ark., 2013; Sela ve ark., 2020). Bununla tutarlı olarak, aslında, yakın tarihli bir meta-analiz, FoMO ve sosyal medya bağımlılığı arasındaki ilişkinin FoMO ile sosyal ağların sorunsuz kullanımı arasındaki ilişkiden daha güçlü olduğunu gösterdi (Fioravanti ve ark., 2021). Fakat literatür incelendiğinde engelli çocuk ve ebeveynleri ile ilgili kısıtlı ve yetersiz çalışma olduğu görülmüş olup daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

## SONUÇ

Teknolojinin popülerliği sürekli büyümesi ve sürekli gelişimi, kullanımının faydaları (Latkin ve Knowlton, 2015), bu araçları kullanmanın sorunlu yollarının araştırılması üzerine araştırmaların gerekli olduğu görülmektedir (Gori ve ark., 2022; Gori ve Topino, 2023). Bu bağlam göz önüne alındığında, mevcut araştırma engelli çocuk sahibi ailelerin işleyiş kalıpları, FoMO ve sosyal medya bağımlılığı arasındaki ilişkiye odaklanması gerekmektedir. Sonuçlar, FoMofobi ile uyumlu, esnek ve kopuk aile ilişkileri ile sosyal medya bağımlılığı arasındaki

ilişkiye önemli ölçüde etkilediği düşünülmektedir. Bulunan benzer sonuçlar dengeli aile işleyişinin etkisinin, FoMOfobiyi önemli bir risk faktörleri olarak tanımlamaktadır. Bu bulgular, müdahaleleri yönlendirecek hem koruyucu hem de risk faktörlerini vurgulayarak, ayrıntılı olarak uyarlanmış ve etkili klinik uygulama ve önleyici aktivite için yararlı endikasyonlar sağlayabilir. Bunun engelli çocuk sahibi ailelerin engellilik ile başa çıkabilmesi için internet ve araçları eğitici ve destekleyici olarak kullanılabilir. Konu ile ilgili daha fazla araştırmaya yer verilmesi gerektiği görülmektedir.

## Kaynakça

- Alirahmi, M., et al. (2023). "Effectiveness of behavioral activation therapy and acceptance and commitment therapy on depression and rumination as a tool for health promotion on mothers with cerebral palsy children." J Educ Health Promot **12**: 290.
- Andreassen, C. S. (2015). "Online social network site addiction: A comprehensive review." Current addiction reports **2**(2): 175-184.
- Basu, S. and B. Banerjee (2020). "Impact of environmental factors on mental health of children and adolescents: A systematic review." Children and Youth Services Review **119**: 105515.
- Boström, P. K., et al. (2010). "Parents' descriptions and experiences of young children recently diagnosed with intellectual disability." Child Care Health Dev **36**(1): 93-100.
- Cacioppo, M., et al. (2018). "Development of a new screening tool for cyber pornography: Psychometric properties of the Cyber Pornography Addiction Test (CYPAT)." Clinical neuropsychiatry **15**(1).
- Efiliti, E. and A. N. Çoklar (2016). "ENGELLİ ÇOCUĞA SAHİP ANNE-BABALARIN ÇOCUĞU İLE İLGİLİ İNTERNETTEN YARARLANMA DURUMLARI." Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi **18**(1): 59-73.
- Fioravanti, G., et al. (2021). "Fear of missing out and social networking sites use and abuse: A meta-analysis." Computers in Human Behavior **122**: 106839.
- García-Huidobro, D., et al. (2012). "Family functioning style and health: opportunities for health prevention in primary care." British Journal of General Practice **62**(596): e198-e203.
- Gerwin, R. L., et al. (2018). "The interplay between digital media use and development." Child and Adolescent Psychiatric Clinics **27**(2): 345-355.
- Gori, A. and E. Topino (2023). "The association between alexithymia and social media addiction: Exploring the role of dysmorphic symptoms, symptoms interference, and self-esteem, controlling for age and gender." Journal of Personalized Medicine **13**(1): 152.
- Gori, A., et al. (2022). "Assessment of professional self-efficacy in psychological interventions and psychotherapy sessions: Development of the Therapist Self-Efficacy Scale (T-SES) and its application for eTherapy." J Clin Psychol **78**(11): 2122-2144.
- Gori, A., et al. (2022). "Assessment of online compulsive buying: Psychometric properties of the Italian compulsive online shopping scale (COSS)." Addictive behaviors **129**: 107274.
- Gorrese, A. and R. Ruggieri (2012). "Peer attachment: A meta-analytic review of gender and age differences and associations with parent attachment." Journal of youth and adolescence **41**: 650-672.
- Griffiths, M. D., et al. (2014). "Social networking addiction: An overview of preliminary findings." Behavioral addictions: 119-141.
- GÜNGÖR, Ö. Ü. C. (2023). "ZİHİNSEL ENGELLİ ÇOCUKLARIN EĞİTİMİ VE REHABİLİTASYONU." Dezavantajlı Çocuklar: Tespitler ve Müdahale Önerileri: 23.
- Hogan, D. P., et al. (2000). "Functional limitations and key indicators of well-being in children with disability." Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine **154**(10): 1042-1048.
- Jang, J., et al. (2023). "Meta-analysis on the effectiveness of parent education for children with disabilities." World Journal of Clinical Cases **11**(29): 7082-7090.

- Kardefelt-Winther, D. (2014). "A conceptual and methodological critique of internet addiction research: Towards a model of compensatory internet use." Computers in Human Behavior **31**: 351-354.
- Kim, J.-H. (2022). "Parental support and problematic smartphone use: A serial mediating model of self-esteem and fear of missing out." International journal of environmental research and public health **19**(13): 7657.
- Kurtça, B. (2023). Engelli çocuğu olan annelerin sorunlarına toplumsal cinsiyet perspektifinden bakış: Konya örneği, Bartın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Latkin, C. A. and A. R. Knowlton (2015). "Social Network Assessments and Interventions for Health Behavior Change: A Critical Review." Behav Med **41**(3): 90-97.
- Liu, L., et al. (2016). "Smart homes and home health monitoring technologies for older adults: A systematic review." International journal of medical informatics **91**: 44-59.
- Ni, X., et al. (2021). "The impact of family environment on the life satisfaction among young adults with personality as a mediator." Children and Youth Services Review **120**: 105653.
- Othman, A. B., et al. (2022). "problematic social media use among child and adolescent psychiatry consultants: family risk factors." European Psychiatry **65**(S1): S435-S435.
- Pownall, J., et al. (2020). "Health knowledge and the impact of social exclusion on young people with intellectual disabilities." J Appl Res Intellect Disabil **33**(1): 29-38.
- Przybylski, A. K., et al. (2013). "Motivational, emotional, and behavioral correlates of fear of missing out." Computers in Human Behavior **29**(4): 1841-1848.
- Sela, Y., et al. (2020). "Family environment and problematic internet use among adolescents: The mediating roles of depression and fear of missing out." Computers in Human Behavior **106**: 106226.
- Shi, X., et al. (2017). "Family functioning and Internet addiction among Chinese adolescents: The mediating roles of self-esteem and loneliness." Computers in Human Behavior **76**: 201-210.
- Stead, H. and P. A. Bibby (2017). "Personality, fear of missing out and problematic internet use and their relationship to subjective well-being." Computers in Human Behavior **76**: 534-540.
- Stone-Heaberlin, M., et al. (2023). "Caregiver education programme on intellectual and developmental disabilities: An acceptability and feasibility study in an academic medical setting." Child Care Health Dev.
- Sun, A. and X. Chen (2016). "Online education and its effective practice: A research review." Journal of Information Technology Education **15**.
- Topino, E., et al. (2022). "The relationship between attachment styles and compulsive online shopping: The mediating roles of family functioning patterns." International journal of environmental research and public health **19**(13): 8162.
- Topino, E., et al. (2021). "Alexithymia, dissociation, and family functioning in a sample of online gamblers: A moderated mediation study." International journal of environmental research and public health **18**(24): 13291.
- Tramonti, F., et al. (2020). "Family functioning and psychological distress in a sample of mental health outpatients: Implications for routine examination and screening." Journal of Evaluation in Clinical Practice **26**(3): 1042-1047.
- Whittington, D. D. and L. A. Turner (2022). "Relations of Family-of-Origin Communication Patterns to Attachment and Satisfaction in Emerging Adults' Romantic Relationships." The American Journal of Family Therapy: 1-16.
- Wieland, N., et al. (2014). "Parent-child problem solving in families of children with or without intellectual disability." J Intellect Disabil Res **58**(1): 17-30.
- Xiang, G., et al. (2020). "Links between family cohesion and subjective well-being in adolescents and early adults: The mediating role of self-concept clarity and hope." Current Psychology: 1-10.
- Yavuz, F. (2016). Zihinsel engelli çocuğu olan ailelerin karşılaştıkları sosyal dışlanma sorunsalı üzerine bir araştırma, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Yıldız, M. C. (2020). "Kapsayıcı Psikolojik Danışma ve Rehberlik Hizmetleri Bağlamında Özel Gereksinimli Çocukların Kardeşleri." Journal of Inclusive Education in Research and Practice **1**(2): 1-15.
- Zablotsky, B., et al. (2019). "Prevalence and Trends of Developmental Disabilities among Children in the United States: 2009-2017." Pediatrics **144**(4).
- Zhou, G., et al. (2018). "Direct and indirect effects of family functioning on loneliness of elderly Chinese individuals." Current Psychology **37**: 295-301.

**DEMİR UYGULAMALARININ BAZI YEM BEZELYESİ ÇEŞİTLERİNİN  
ÇİMLENME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**  
**EFFECT OF IRON APPLICATIONS ON GERMINATION CHARACTERISTICS OF  
SOME FORAGE PEA CULTIVARS**

**Doç. Dr. Ömer Süha USLU**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,  
Kahramanmaraş, Türkiye

**Doç. Dr. Osman GEDİK**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,  
Kahramanmaraş, Türkiye

**Zir. Müh. Zehra DEMİR**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim  
Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye

**ÖZET**

Bitki gelişiminde birçok makro ve mikro besin elementi görev almaktadır. Bu elementler çok farklı yollardan havaya ve suya karışmaktadır. Bunlar arasında yer alan mikro besin elementleri (bakır, çinko, demir vb) ve toprağa işleyen ağır metaller (kobalt, kurşun, kadmiyum vb.) belirli konsantrasyonların üzerinde fitotoksik etki meydana getirirler. Bu besin elementlerinin noksanlığı da ciddi sorunlara sebep olur. Demir önemli bir mikro besin elementidir. Ana materyale bağlı olarak toprakların toplam Fe içeriği % 0.02-10 arasında değişir. Kritik toksiklik düzeyi 0.5 g/kg'dır. Bu çalışmada önemli bir kaba yem kaynağı olan farklı yem bezelyesi çeşitlerinde (*Pisum arvense* L.) farklı konsantrasyonlardaki (0, 0.2, 0.4 ve 0.8 ve 1.6 g/l) demir uygulamalarının çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkisi araştırılmıştır. Demir uygulaması düşük konsantrasyonlarda çimlenmeyi teşvik ederken yüksek konsantrasyonlarda özellikle kök ve gövde gelişiminde inhibisyona sebep olmuştur. Gövde inhibisyonunun köke göre daha duyarlı olduğu belirlenmiştir. Fide kütlesinde kontrole kıyasla önemli bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Çeşitler arasında farklar istatistiki olarak önemsiz, dozlar arasındaki farklar ise istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre çimlenme oranı % 90.0-100, anormal fide oranı % 0-10.0, radikula uzunluğu 1.79-3.28 cm, plumula uzunluğu 0.225-1.395 cm, fide uzunluğu 2.23-4.17 cm ve vigor indeks 207.5-407.2 arasında değişim göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Ağır Metal, Çimlenme, Vigor İndeks, Toksikite, Demir.

## ABSTRACT

Many macro and micronutrients are involved in plant growth. These elements enter the air and water in many different ways. Among them, micronutrients (copper, zinc, iron, etc.) and heavy metals (cobalt, lead, cadmium, etc.) that penetrate the soil have a phytotoxic effect above certain concentrations. Deficiency of these nutrients also causes serious problems. Iron is an important micronutrient. Depending on the main material, the total Fe content of soils varies between 0.02-10%. The critical toxicity level is 0.5 g/kg. In this study, the effect of different concentrations (0, 0.2, 0.4, 0.8 and 1.6 g/l) of iron on germination and seedling development of different fodder pea varieties (*Pisum arvense* L.), which is an important source of roughage, was investigated. While iron application promoted germination at low concentrations, it caused inhibition especially in root and shoot development at high concentrations. Shoot inhibition was found to be more sensitive than root inhibition. No significant change was observed in seedling mass compared to the control. Differences between varieties were statistically insignificant, while differences between doses were statistically significant. According to the results of the research, germination ratio varied between 90.0-100%, abnormal seedling rate 0-10%, radicle length 1.79-3.28 cm, plumula length 0.225-1.395 cm, seedling length 2.23-4.17 cm and vigor index 207.5-407.2.

**Keywords:** Heavy Metal, Germination, Vigor Index, Toxicity, Iron.

## GİRİŞ

Bitki gelişiminde birçok makro ve mikro besin elementi görev almaktadır. Bu elementler çok farklı yollardan havaya ve suya karışmaktadır. Bunlar arasında yer alan mikro besin elementleri (bakır, çinko, demir vb) ve toprağa işleyen ağır metaller (kobalt, kurşun, kadmiyum vb.) belirli konsantrasyonların üzerinde fitotoksik etki meydana getirirler. Bu besin elementlerinin noksanlığı da ciddi sorunlara sebep olur. Ağır metallerin, özellikle belirli dozlardan itibaren bitkilerdeki fizyolojik fonksiyonları ve biyokimyasal olayları doğrudan veya dolaylı olarak etkilediği bilinmektedir (Özay, 2019). Bitkilerin ağır metal toksisite tolerans sınırlarının bilinebilmesi için metal miktarı ve türü, zararın türü ve şiddeti, faydalılığı ve zarar oluşum süreci göz önüne alınmalıdır. Bu özelliklerin bilinmesi bitkilerin canlılığı ve gelişimi açısından oldukça önemlidir (Paschke ve ark., 2005). Bitki türüne ve metal tipine bağlı olarak, metal iyonları kökler tarafından ya simplast (interselüler) ya da apoplast (ekstraselüler) yolla alınmaktadır. Apoplastik taşınım hücre çeperinin katyon değişim kapasitesi ile sınırlandırılmaktadır (Raskin ve ark., 1997). Demir (Fe) önemli bir mikro besin elementidir. Ana materyale bağlı olarak toprakların toplam demir içeriği % 0.02-10 arasında değişir. Yer kabuğunda diğer besin maddelerinden fazla olarak ağırlıkça % 5 kadar ve hemen her toprakta bulunur. Kritik toksiklik düzeyi 0.5 g/kg'dır (Anonim, 2023). Bitkisel üretimin ilk aşaması tohum ekimi ve çimlenmedir (Uyanık ve ark., 2014). Bu nedenle iyi bir çimlenme ve toprak çıkışı verimin sağlanması için oldukça önemlidir. Bitkilerin ağır metallerle toleransını belirlemede çimlenme ve erken fide gelişimi ile ilgili özellikler sonuca kısa zamanda ulaşılması, basitliği ve düşük maliyetinden dolayı yaygın olarak kullanılmaktadır (Siddiqui ve ark., 2011). Ülkemizde birçok sanayi bölgesinde ve özellikle Kahramanmaraş'ta sulama kaynakları sanayi atıklarına bağlı olarak yoğun ağır metal kirliliği tehdidi altındadır. Riskli bölgelerde yetiştirilmesi öngörülen bitkilerin ağır metal toksisitesine dayanım düzeylerinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmalar önem arz etmektedir. Bu çalışma, ağır metal toksisitesinin önemli bir kaba yem kaynağı olan bazı yem bezelyesi çeşitlerinin çimlenme parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Araştırma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünde 2023 yılında laboratuvar denemesi olarak yürütülmüştür. Denemede Taşkent ve Zerre yem bezelyesi çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmada demirin (FeSO<sub>4</sub>) dört farklı konsantrasyonu (0.2, 0.4, 0.8 ve 1.6 g/l) ve kontrol (0) olarak musluk suyu kullanılarak yem bezelyesi tohumlarının çimlenme özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Tohumlar ekim öncesinde % 5 sodyum hipoklorit (NaClO) içeren çamaşır suyu içerisinde 10 dakika bekletilerek steril hale getirilmiştir. Yem bezelyesi çeşitlerinin sağlam ve eş büyüklükteki tohumları 25'er adetlik gruplar halinde ve her petri kabı bir tekerrür olacak şekilde, üç tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre 10 cm çaplı petri kaplarına yerleştirilmiştir. Petrilerdeki tohumlara ilk aşamada 10 ml'lik ağır metal ve dozlarını içeren çözeltiler uygulanmış olup, daha sonra üç gün aralıklar ile 5 ml hacminde takviye çözeltiler uygulanmıştır. Petri kapları içerisine yerleştirilen tohumlar, 20±1 °C sıcaklığa sahip olan bir inkübatör içerisinde karanlıkta 14 gün süre ile çimlenmeye bırakılmış çimlenme denemeleri için sayımlar günlük olarak gerçekleştirilmiştir. "Uluslararası Tohum Test Birliği" kurallarına göre kök uzunluğu 1 mm olan tohumlar çimlenmiş olarak değerlendirilmiştir (Anonim, 1993). Çalışmada çimlenme oranı için 14. gün sonunda çimlenen tohumlar sayılmış, (çimlenen tohum sayısı/toplam tohum sayısı) x 100 formülü ile çimlenme oranı yüzde (%) olarak hesaplanmıştır (Akıncı ve Çalışkan, 2010). Daha sonra 14 gün sonunda çimlenmeyen ya da kök veya gövdeden herhangi birisini oluşturmayan tohumlar sayılmış, (çimlenmemiş tohum sayısı/toplam tohum sayısı) x 100 formülü ile anormal fide oranı bulunmuştur. Radikula ve plumula uzunluğu için farklı demir konsantrasyonlarında çimlendirilen tohumların 10 tanesinin radikula ve plumula uzunlukları ölçülerek ortalaması hesaplanmıştır. Ölçümler yapıldıktan sonra fide yaş ağırlığı hesaplanmıştır. Yaş ağırlıkları belirlenen fideler 70±1 °C'ye ayarlanmış bir etüvde 24 saat bekletildikten sonra, hassas terazide tartılıp kuru ağırlıkları belirlenmiştir (Mencik, 2006). Çimlenme yüzdesi ile ortalama fide uzunluğu (radikula + plumula uzunluğu) kullanılarak vigor indeks değeri hesaplanmıştır. Hesaplama aşağıdaki formül kullanılmıştır;

Vigor indeks = Çimlenme oranı (%) × fide uzunluğu (cm) (Abdul-Baki ve Anderson, 1973; Anonim, 1983).

Araştırmadan elde edilen verilere SAS (Anonim, 2013) istatistik paket programı kullanılarak tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli çıkan faktör ortalamaları Duncan testi ile gruplandırılmıştır (Steel and Torrie, 1980).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Çimlenme oranı (%)

Farklı dozlarda demir uygulanan yem bezelyesi tohumlarının çimlenme oranı değerlerinin ağır metal dozlarından istatistiksel olarak önemli derecede etkilendiği, çeşitler arasında ise herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, demir (FeSO<sub>4</sub>) uygulanan yem bezelyesi tohumlarında en yüksek çimlenme oranı ortalaması aynı istatistiki grupta yer alan 0.8 g/l uygulamasında % 100, 0.4 g/l uygulamasında % 97.78 olarak elde edilmiştir. En düşük çimlenme oranı ortalaması yine aynı istatistiki grupta yer alan 1.6 g/l dozunda % 90.00 ve kontrol uygulamasında % 90.7 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada demirin çimlenme oranı



üzerine etkisinin önemli olduğu ve doz artışına bağlı olarak çimlenme oranını belli bir seviyeye kadar tetiklediği daha sonra azalttığı saptanmıştır.

Tablo 1. Farklı Dozlarda Demir Sülfat Uygulamalarında Elde Edilen Çimlenme Oranı, Anormal Fide, Çimlenme İndeksi, Çimlenme Oranı Katsayısı, Radikula Uzunluğu Değerleri

		ÇO* (%)	AF (%)	RU (cm)	PU (cm)
Çeşitler	Taşkent	93.33	6.67	2.47	0.55
	Zerre	96.46	3.53	2.75	0.84
Dozlar (g/l)	0	90.7 b <sup>1</sup>	9.3 a	2.98 ab	0.608 ab
	0.2	96.0 ab	4.0 ab	3.28 a	0.823 ab
	0.4	97.8 a	2.2 b	2.77 ab	1.395 a
	0.8	100 a	0.0 b	2.22 bc	0.225 b
	1.6	90.0 b	10.0 a	1.79 c	0.442 b
Ortalama		94.90	5.10	2.60	0.69
VK (%)		5.39	100.42	24.75	96.56

<sup>1)</sup> Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre  $P \leq 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık yoktur. \*ÇO: Çimlenme Oranı, AF: Anormal Fide, Çİ: Çimlenme İndeksi, ÇOK: Çimlenme Oranı Katsayısı, RU: Radikula Uzunluğu, VK: Varyasyon Katsayısı.

### Anormal fide (%)

Farklı dozlarda demir uygulanan yem bezelyesi tohumlarının anormal fide oranı değerlerinin ağır metal dozlarından istatistiksel olarak önemli derecede etkilendiği, çeşitler arasında ise herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, demir uygulanan yem bezelyesi tohumlarında çimlenme oranına bağlı olarak en yüksek anormal fide oranı ortalaması aynı istatistiki grupta yer alan 1.6 g/l uygulamasında % 10, kontrol uygulamasında % 9.3 olarak elde edilmiştir. En düşük anormal fide oranı ortalaması ise yine aynı istatistiki grupta yer alan 0.8 ve 0.4 g/l uygulamalarında tespit edilmiştir.

### Radikula uzunluğu (cm)

Farklı dozlarda demir uygulanan yem bezelyesi tohumlarının radikula uzunluğu değerlerinin farklı ağır metal dozlarından istatistiksel olarak önemli derecede etkilendiği, çeşitler arasında ise herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, demir uygulanan yem bezelyesi tohumlarında en yüksek radikula uzunluğu ortalaması 3.28 cm olarak 0.2 g/l uygulamasında elde edilirken, en düşük radikula uzunluğu ortalaması 1.6 g/l dozunda 1.79 cm olarak tespit edilmiştir. Çalışmada demirin etkisinin önemli olduğu ve doz artışına bağlı olarak radikula gelişiminin düşük ağır metal dozlarında tetiklendiği daha sonra artan dozlara bağlı olarak azaldığı saptanmıştır.

### Plumula uzunluğu (cm)

Farklı dozlarda demir uygulanan yem bezelyesi tohumlarının Plumula uzunluğu değerlerinin ağır metal dozlarından istatistiksel olarak önemli derecede etkilendiği, çeşitler arasında ise herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, demir uygulanan yem bezelyesi tohumlarında en yüksek plumula uzunluğu ortalaması 1.395 cm olarak 0.4 g/l uygulamasında elde edilirken, en düşük plumula uzunluğu ortalaması aynı istatistiki grupta yer alan 0.8 ve 1.6 g/l uygulamalarında sırası ile 0.225 ve 0.442 cm olarak tespit edilmiştir. Çalışmada demirin etkisinin önemli olduğu ve doz artışına bağlı olarak plumula uzunluğunu belli bir seviyeye kadar artırdığı daha sonra azalttığı saptanmıştır.

Tablo 2. Farklı Dozlarda Demir Sülfat Uygulamalarında Elde Edilen Plumula Uzunluğu, Fide Uzunluğu, Fide Yaş Ağırlığı, Fide Kuru Ağırlığı ve Vigor İndeks Değerleri

		FU* (cm)	FYA (g)	FKA (g)	Vİ
Çeşitler	Taşkent	3.02	0.4484	0.0452	284.7
	Zerre	3.59	0.6671	0.0647	348.2
Dozlar (g/l)	0	3.59 ab <sup>1</sup>	0.4518 ab	0.0376	324.3 ab
	0.2	4.11 a	0.7137 ab	0.0611	398.8 a
	0.4	4.17 a	0.8320 a	0.0741	407.2 a
	0.8	2.44 b	0.3575 b	0.0475	244.3 b
	1.6	2.23 b	0.4338 ab	0.0543	207.5 b
Ortalama		3.30	0.55	0.054	316.4
VK (%)		35.37	60.61	57.19	37.08

<sup>1</sup>) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre  $P \leq 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık yoktur. \*FU: Plumula Uzunluğu, FYA: Fide Yaş Ağırlığı, FKA: Fide Kuru Ağırlığı, Vİ: Vigor İndeks, VK: Varyasyon Katsayısı.

### Fide uzunluğu (cm)

Farklı dozlarda demir uygulanan yem bezelyesi tohumlarının fide uzunluğu değerlerinin ağır metal dozlarından istatistiksel olarak önemli derecede etkilendiği, çeşitler arasında ise herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, demir uygulanan yem bezelyesi tohumlarında en yüksek fide uzunluğu ortalaması aynı istatistiki grupta yer alan 0.2 ve 0.4 g/l uygulamalarında 4.11 ve 4.17 cm olarak elde edilmiştir. En düşük fide uzunluğu ortalaması yine aynı istatistiki grupta yer alan 0.8 ve 1.6 g/l uygulamalarında 2.44 ve 2.23 cm olarak saptanmıştır. Çalışmada demirin etkisinin önemli olduğu ve doz artışına bağlı olarak fide oranını belli bir seviyeye kadar artırdığı daha sonra azalttığı saptanmıştır.

### Fide yaş ağırlığı (g)

Farklı dozlarda demir uygulanan yem bezelyesi tohumlarının çimlenme oranı değerlerinin ağır metal dozlarından istatistiksel olarak önemli derecede etkilendiği, çeşitler arasında ise herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, demir ( $Fe SO_4$ ) uygulanan yem bezelyesi tohumlarında en yüksek çimlenme oranı ortalaması % 100 olarak 0.8 g/l uygulamasında elde edilirken, en düşük çimlenme oranı ortalaması 1.6 g/l dozunda % 90.00 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada demirin etkisinin önemli olduğu ve doz artışına bağlı olarak çimlenme oranını belli bir seviyeye kadar tetiklediği daha sonra azalttığı saptanmıştır.

### Fide kuru ağırlığı (g)

Farklı dozlarda demir uygulanan yem bezelyesi tohumlarının çimlenme oranı değerlerinin ağır metal dozlarından istatistiksel olarak önemli derecede etkilendiği, çeşitler arasında ise herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, demir ( $Fe SO_4$ ) uygulanan yem bezelyesi tohumlarında en yüksek çimlenme oranı ortalaması % 100 olarak 0.8 g/l uygulamasında elde edilirken, en düşük çimlenme oranı ortalaması 1.6 g/l dozunda % 90.00 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada demirin etkisinin önemli olduğu ve doz artışına bağlı olarak çimlenme oranını belli bir seviyeye kadar tetiklediği daha sonra azalttığı saptanmıştır.

### Vigor indeks

Vigor indeks tohumların çimlenme ve fide gelişimi sırasında canlılığını ve performans seviyesini gösteren bir değerdir. Farklı dozlarda demir uygulanan yem bezelyesi tohumlarının vigor indeks değerlerinin ağır metal dozlarından istatistiksel olarak önemli derecede etkilendiği, çeşitler arasında ise herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, demir

uygulanan yem bezelyesi tohumlarında en yüksek vigor indeks ortalaması aynı istatistiki grupta yer alan 0.2 ve 0.4 g/l uygulamalarında 398.8 ve 407.2 olarak saptanmıştır. En düşük vigor indeks ortalaması ise yine aynı istatistiki grupta yer alan 0.8 ve 1.6 g/l uygulamalarında sırası ile 244.3 ve 207.5 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada demirin etkisinin önemli olduğu ve kontrol ile kıyaslandığında doz artışına bağlı olarak 0.2 ve 0.4 g/l dozlarında, vigor indeksin % 25 oranında artış gösterdiği, daha sonra azaldığı saptanmıştır.

## SONUÇLAR

Yem bitkileri arasında önemli bir yeri olan yem bezelyesinde, toksik etkisi olan ağır metallere demirin artan dozlarının çimlenme parametrelerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada kontrol ile kıyaslandığında, ağır metallere artan dozlarının çimlenme ve fide gelişimi üzerine olumsuz etkileri olduğu saptanmıştır. Demirin yem bezelyesi çeşitlerinin kök oluşumunda önemli derecede engellemeye neden olduğu saptanmıştır. Farklı demir dozlarının yem bezelyesi çeşitleri arasında ve çeşit doz interaksyonu yönünden istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşturmadığı saptanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, artan demir dozlarının, yem bezelyesinde belli bir seviyeye kadar çimlenme oranını artırdığı, radikula, plumula ve dolayısıyla fide gelişimini önemli derecede etkilediği saptanmıştır. Sonuç olarak demir ağır metal dozlarının yem bezelyesi tohumlarının çimlenme ve fide gelişimini önemli derecede etkilediği, bu kapsamda ağır metal bakımından kirlenmiş topraklarda bu çeşitlerin yetiştirilmesinin büyük verim kayıplarına neden olabileceği öngörülmektedir. Bu tip ağır metallere kirlenilen alanlarda tarım yapılmadan önce toprak ve bitki analizlerine önem verilmelidir.

## Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

## KAYNAKÇA

Abdul-Baki A.A., Anderson, J.D. (1973). Vigor Determination in Soybean Seed by Multiple Criteria. *Crop Science*. 13(6): 630-633.

Akıncı İ.E., Çalışkan, Ü. (2010). Kurşunun bazı yazlık sebzelerde tohum çimlenmesi ve tolerans düzeyleri üzerine etkisi. *Ekoloji*. 19(74): 164-172.

Anonim, (1993). ISTA. International Rules for Seed Testing, International Seed Testing Association. Seed Science Technology, Zürich, Switzerland, 21, pp. 289.

Anonim, (2013). SAS 9.3. SAS Institute Inc., SAS/STAT User's Guide, Version 8, SAS Institute Inc., Cary, NC.

Anonim, (2023). [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/205632/mod\\_resource/content/0/11.%20HAFTA.pdf](https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/205632/mod_resource/content/0/11.%20HAFTA.pdf). Son Erişim 17 Kasım 2023.

Mencik, K. (2006). Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Falcon)'in Çimlenme Aşamasında Ağır Metallerle Tepkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, sayfa no:45, Kahramanmaraş.

Özay, C., (2019). Endemik *Alyssum discolor*'un (Brassicaceae) Tohum Çimlenmesi ve Kök-Gövde Gelişimi Üzerine Nikel, Bakır ve Demir Etkisi. Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 12(1): 87-94.

Paschke, M.W., Valdecantos, A., Redente, E.F. (2005). Manganese toxicity thresholds for restoration grass species. Environmental Pollution. 135: 313-322.

Raskin, I., Smith, R.D., Salt, D.E. (1997). Phytoremediation of Metals: Using Plants to Remove Pollutants From the Environment. Current Opinion in Biotechnology. 8: 221-226.

Siddiqui, A.H., Tabrez, S., Ahmad, M. (2011). Validation of plant based bioassays for the toxicity testing of Indian waters. Environmental Monitoring and Assessment. 179: 241-253.

Steel, R.G.D., Torrie, J.H., (1980). Principles and procedures of statistic. A biometric approach. Mc Graw-Hill, New York. NY.

Uyanık, M., Kara, Ş.M., Korkmaz, K. (2014). Bazı kışlık kolza (*Brassica napus* L.) çeşitlerinin çimlenme döneminde tuz stresine tepkilerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi. 20(4): 368-375.

# A LITERATURE SURVEY ON METHODS FOR DETERMINING THE AMOUNT OF ACRYLAMIDE IN FOOD

**Doç. Dr. Nesrin İçli**

Kastamonu University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics,  
Kastamonu, Türkiye

## ABSTRACT

It is well known that acrylamide, which is also one of the thermal decomposition products of triacylglycerols occurring during food processing at very high temperatures, is formed from asparagine and reducing sugars by the Maillard reaction. Due to increasing knowledge about the mechanisms of the toxic, mutagenic and carcinogenic effect of acrylamide on the human organism, the European Chemicals Agency (ECHA) has added acrylamide to the list of substances of very high concern in 2010. The need for improved acrylamide quantification methods to accurately calculate human exposure to this toxic compound was also highlighted at the European Food Safety Authority (EFSA) meeting in 2008. Therefore, the aim of this review study is to inform researchers by examining the methods applied to determine the amount of acrylamide in foods.

The method of this study is to compile the methods used to determine the amount of acrylamide in foods by scanning the domestic and foreign literature and to classify and present the results of this compilation.

According to the results of the literature review, in addition to traditional methods such as high-performance liquid chromatography (HPLC) and gas chromatography (GC), newer analytical techniques such as Capillary electrophoresis (CE) and bioanalytical methods (such as immunoenzymatic testing and electrochemical biosensors) are also available. In addition, although modern chromatography methods such as ultra-performance liquid chromatography (UPLC) and electrophoretic techniques have significantly shortened the analysis time, the advantage of bioanalytical methods over chromatography and electrophoretic methods is that they do not require expensive equipment or time-consuming sample preparation.

**Keywords:** Acrylamide, Toxicity, Chromatography, Capillary Electrophoresis, Immunoenzymatic Testing, Electrochemical Biosensor.

## ÖZET

Aynı zamanda çok yüksek sıcaklıkta gıda işleme sırasında meydana gelen triasilgliserollerin termal bozunma ürünlerinden biri olduğu da ortaya çıkan akrilamidin Maillard reaksiyonu ile, asparajin ve indirgen şekerlerden oluştuğu iyi bilinmektedir. Akrilamidin insan organizması üzerindeki toksik, aynı zamanda mutajenik ve karsinojen etkisinin mekanizmaları hakkında artan bilgi nedeniyle, Avrupa Kimyasallar Ajansı (ECHA) (2010), akrilamidi (AA) çok yüksek önem arz eden maddeler listesine eklemiştir. İnsanların bu toksik bileşiğe maruziyetini doğru olarak hesaplamak için gelişmiş akrilamid miktar belirleme yöntemlerine duyulan ihtiyaç, 2008'deki Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) toplantısında da vurgulanmıştır. Bu nedenle bu derleme çalışmasının amacı gıdalarda akrilamid miktarının belirlenmesinde uygulanan yöntemleri inceleyerek araştırmacıları bilgilendirmektir.

Bu çalışmanın yöntemi yerli ve yabancı literatürü tarayarak gıdalarda akrilamid miktarının belirlenmesinde kullanılan yöntemleri derlemek ve bu derleme sonuçlarını sınıflayarak sunmaktır.

Yapılan literatür taramasının sonuçlarına göre yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) ve gaz kromatografisi (GC) gibi geleneksel yöntemlerin yanı sıra daha yeni analitik teknikler Kapiler elektroforez (CE) ve biyoanalitik yöntemler (immünoenzimatik test ve elektrokimyasal biyosensörler gibi) de mevcuttur. Ayrıca ultra performanslı sıvı kromatografisi (UPLC) gibi modern kromatografi yöntemleri ve Elektroforetik teknikler analiz süresini önemli ölçüde kısaltmış olsa da biyoanalitik yöntemlerin kromatografi ve elektroforetik yöntemlere göre üstünlüğü pahalı ekipman veya zaman alıcı numune hazırlama gerektirmemeleridir.

**Anahtar Kelimeler:** Akrilamid, Toksikite, Kromatografi, Kapiler Elektroforez, İmmünoenzimatik Test, Elektrokimyasal Biyosensör.

## GİRİŞ

Polar, suda, metanolde ve etanolde iyi çözünen Akrilamid (AA) 71,08 g gibi düşük moleküler ağırlığa sahip bir bileşiktir. (Michalak vd., 2020). Bu nedenle AA organizmada kolayca emilime uğrar ve vücutta dağılır. Ayrıca organizmada çeşitli kimyasal reaksiyonlara girebilme kapasitesi olan AA proteinler, DNA ve RNA ile adaklar oluşturabilir. AA'nın deney hayvanları üzerinde genotoksik ve nörotoksik bir etkiye sahip olduğu bilimsel kanıtlara dayanılarak Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) tarafından bildirilmiştir (EFSA, 2015). Maillard reaksiyonu (MR) adı verilen ve gıdaların ısı işlemleri sırasında meydana gelen karmaşık ve enzimatik olmayan reaksiyonlar dizisi AA oluşumunun temel yoludur. MR asparajin (ASP) ve indirgeyici şekerler arasında gerçekleşir (Mottram vd., 2002). AA oluşumunun diğer yolları yüksek sıcaklıklarda lipidlerin parçalanması yoluyla lipidler açısından zengin gıdalarda akrolein ve akrilik asit üzerindedir (Bari'si'c ve ark., 2020; Nematollahi, Meybodi, ve Khaneghah, 2021). Asparajin ve indirgeyici şeker içeren gıdalarda akrilamid oluşumunu etkileyen ana parametreler, bu öncüllerin başlangıç konsantrasyonları ve oranları, ısı işleminin sıcaklığı ve süresine, su aktivitesi ve pH'tır (Claus, Carle ve Schieber, 2008; Hedegaard, Frandsen, ve Skibsted, 2008; Ehling ve Shibamoto, 2005). Diyetimizdeki gıdalara bakılacak olursa ortalama akrilamid seviyeleri patates cipsinde 1200 ppb, patates kızartmasında 450 ppb, bisküvi ve krakerlerde 410 ppb olarak bulunmuştur (Tareke ve ark. 2002).

## AKRİLAMİD TOKSİSİTESİ

AA sindirim, solunum ve deri yoluyla insanlarda ve hayvanlarda hızla absorbe olduktan sonra vücudun tüm organlarına kan dolaşımı yoluyla yine hızla dağılarak karaciğerde, böbreklerde, beyinde, kalpte ve anne sütünde tespit edilebilmektedir (Mollakhalili-Meybodi vd., 2021). AA solunması mesleki maruziyet sebebi iken gıda ile sindirim yoluyla alınan AA karaciğerde sitokrom P450 (CYP450) tarafından metabolize edilerek elimine edilmek için biyotransformasyona uğraması, toksik glisidamit (GA) oluşumuyla sonuçlanır. AA ve GA'nın enzimatik ve hormonal düzenleme, üreme, periferik sinirlerde sinyal yayılımı, kasların işlevleri vb. dahil olmak üzere fizyolojik işlevler üzerinde önemli etkileri mevcuttur (Semla vd., 2017).

Uzun süreli AA maruziyeti sonucunda reaktif oksijen türleri (ROS) sürekli olarak hücre zarındaki lipidlere, proteinlere ve DNA'ya saldırmaya, ana hedefi olan organlara zarar vermeye ve periferik sinir sisteminin yapısını veya işlevini bozmaya sebep olarak duyuların ve hareketin zayıflamasına veya kaybolmasına neden olur ve Alzheimer ve Parkinson hastalığı gibi hastalıkları tetikleyebilir (Reshmitha ve Nisha, 2021). Yaygın olarak tüketilen gıda maddelerinde yüksek miktarlarda bulunan (Mohdaly vd., 2022) AA, Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (IARC) tarafından insanlar için olası bir karsinojen (Sınıf 2 A) olarak sınıflandırmıştır (IARC, 1994).

## **GIDALARDA AKRİLAMİD MİKTARI BELİRLEME YÖNTEMLERİ**

Gıda kalitesi ve en önemlisi gıda güvenliği kamuoyunu önemli derecede ilgilendiren bir konu olup ulusların yetkili otoriteleri tarafından yakından izlenmektedir ve sağlık açısından oluşan kaygılar gıda güvenliği için sorun oluşturan ve sağlığa zarar veren bileşiklerin gıdalarda mevcudiyetini ve miktarlarını belirlemek için bilim dünyasını ve yetkili otoriteleri daha verimli, uygun maliyetli, daha hızlı ve güçlü analitik yöntemler aramaya yöneltmektedir. AA'da insanlar için olası kanserojen bir madde olarak sınıflandırıldığından, ulusal ve uluslararası düzenleyici kurumlar dikkatlerini gıda maddelerinde AA'nın tespitine odaklamıştır (EPA, 1994; Avrupa Komisyonu 2001). Toksisitesi ve kanserojen yapısı göz önüne alındığında gıdalardaki AA düzeyinin ölçümü gıda güvenliği açısından oldukça önemli bir konu haline gelmiştir (Tardiff, Gargas, Kirman, Leigh ve Sweeney, 2010; Pundir, Yadav, ve Chhillar, 2019). 2006'da FDA (ABD Gıda ve İlaç İdaresi) tarafından gıdalarda AA sorununa yönelik "hızlı veya ucuz tarama yöntemlerinin geliştirilmesi ve doğrulayıcı analiz yöntemlerinin validasyonunun" ana hedef olduğu da belirtilmiştir (Kepekci Tekkeli, Önal ve Önal, 2012). Bu nedenle gıda numunelerinde AA konsantrasyonunun belirlenmesi için çok sayıda analitik yöntem geliştirilmiştir. Kullanılan yöntemlerin çoğu, dedektör olarak kütle spektrometresinin kullanıldığı sıvı (LC-MS veya LC-MS/MS) veya gaz (GC-MS) kromatografisine dayalı yöntemlerdir (Elbashir ve ark, 2014). Bu geleneksel yöntemlerin yanı sıra daha yeni analitik teknikler olarak Kapiler elektroforez (CE) ve biyoanalitik yöntemler (immünoenzimatik test ve elektrokimyasal biyosensörler gibi) de mevcuttur (Oracz, Nebesny ve Żyżelewicz, 2011).

### **Gıdalarda AA tespiti için standart ve geleneksel yöntemler**

LC-UV, hassasiyetin önemli bir sorun olmadığı yüksek düzeyde AA içeren gıda ürünlerindeki AA içeriğini belirlemek için kullanılmıştır (Castle ve Eriksson, 2005). AA'nın kromojenik bir grubu bulunmadığından, UV ölçümünde tüm doymamış moleküller için oldukça evrensel olan düşük dalga boyu (195-205 nm) kullanılmak zorundadır. Bu işlenmiş gıdalardaki AA'nın çok düşük seviyelerde analizi için düşük seçicilik anlamına gelir (Elbashir ve ark, 2014). Kütle spektrometresi ile eşleşmiş Sıvı Kromatografisi (LC-MS) ve yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC), duyarlılıkları, seçicilikleri ve çok yönlülükleri nedeniyle gıdalarda AA'nın miktarının belirlenmesi için en çok tercih edilen yöntemlerdir. Gıda Analizi Performans

Değerlendirme Programı (FAPAS) tarafından düzenlenen yeterlilik testleri (n=10), LC MS/MS'nin güvenilir bir yöntem olduğunu ve geniş uygulamalara sahip olduğunu ortaya koymuştur (Kepekci Tekkeli, Önal ve Önal, 2012). Bazı Türk tatlılarının ve hammaddelerinin AA içeriklerinin araştırılması için Triple-quadrupol API LC-MS/MS yöntemi kullanılmış (Özer ve ark., 2012) olup LOD ve LOQ sırasıyla 3 ve 5 ng/g bulunmuştur. Patates, patates kızartması, gevrek ekmeği, kahve ve mısır gevreği gibi çeşitli Belçika gıda örneklerinde AA tespiti için analitik ayırmada bir Alltima HP C18 amid kolonu ve Alltima HP C18HL kolonunun test edildiği izotopik seyreltme HPLC-MS/MS yöntemi geliştirilmiştir (Douny ve ark., 2012). Kütle spektrometresi pozitif iyon modunda çalıştırılmış ve amid kolonu ile gerçekleştirilen LC analizi, HL kolonundan piklerin alanı şekilleri açısından daha iyi sonuçlar vermiş ve bu yöntem kullanılarak 50 ppb'lik LOQ'ya ulaşılmıştır. Chen, Yuan, Liu, Zhao ve Hu (2008), Çin pazarından elde edilen 349 gıda ürünüde AA'yı mükemmel hassasiyet ve geniş bir algılama aralığı ile LC-MS/MS yöntemini kullanarak tespit etmiştir. Kaplan ve ark. (2009) ızgara et ve tavuk numuneleri, patates cipsi, kahve ve bisküvi dahil olmak üzere Türkiye piyasasındaki gıda maddelerinde AA seviyelerinin belirlenmesi için HPLC-MS'yi optimize etmiştir. İncelenen tüm gıdalar için elde edilen konsantrasyonlar 20-250 µg/kg aralığında olup LOD 0,5 µg/L olarak bulunmuştur. Ultra performanslı sıvı kromatografisi (UPLC) ise daha kısa bir analiz süresi ve daha yüksek hassasiyetle gıda matrislerindeki diğer bileşenlerden AA'nın daha iyi ayrılmasını sağlamıştır (Zhang, Jiao, Cai, Zhang ve Ren, 2007). Gıdalarda AA'nın tespiti için bir UPLC-ESP (elektrosprey)-MS/MS yöntemi rapor edilmiş; bu yöntem, yalnızca 3 dakikalık bir çalışma süresi içinde AA için hızlı bir kantitatif prosedür ve aynı zamanda kesinlik testlerinde iyi bir tekrarlanabilirlik (RSD %4,5) sağlamıştır (Zhang, Jiao, Cai, Zhang ve Ren, 2007). Daha sonra, Zhang, Ren, Jiao, Li ve Zhang (2011), Maillard reaksiyonları sırasında AA ile onun öncülleri ve ara ürünlerinin eş zamanlı belirlenmesini başarılı bir şekilde doğrulamak ve uygulamak için UPLC-MS/MS'yi kullanmıştır. Türevlendirmeli ve türevlendirmesiz gaz kromatografisi (GC) bazlı yöntemlerin her ikisi de geliştirilerek çeşitli gıdalarda AA'nın tespit edilmesi konusunda LC MS ile tatmin edici bir uyum gösterdiği gösterilmiştir. Yüksek polaritesi ve düşük uçuculuğu nedeniyle AA, uçuculuğu ve seçiciliği geliştirmek amacıyla potasyum bromat ve potasyum bromür ile türevlendirilebilir. Tahıl bazlı gıdalardaki AA'nın eser seviyelerde (<50 mg kg<sup>-1</sup>) tespiti için yüksek hassasiyet (LOD = 2 mg kg<sup>-1</sup>) sağlanması nedeniyle türevlendirme uygulanan bir GC ve kütle spektrometresi (GC MS) yöntemi önerilmiştir (Pittet, Perisset ve Oberson, 2004). Luo ve arkadaşları (2016), gıda matrislerinde AA'nın hızlı ve hassas tespiti için GC-MS yöntemini temel alan sulu olmayan bir reaksiyon sistemi geliştirmişlerdir. Hafif reaksiyon koşulları altında (40 °C), konsantre AA 1 dakikada flavanol ile reaksiyonu tamamlayarak, türetme reaksiyonu sürecini hızlandırıp tespit sonuçlarının stabilitesini artırmıştır. Optimum koşullar altında, geliştirilen bu GC-MS yöntemi, gıda matrislerinde 0,99993 korelasyon katsayısı (R<sup>2</sup>) ile 0,005–4 µg mL<sup>-1</sup> doğrusal yanıt aralığına sahiptir. LOD, ve bağıl standart sapma (RSD) sırasıyla 0,7 µg kg<sup>-1</sup> ve %2,3–6,1 düzeyinde bulunmuş olup bu da metodun gıda matrisinde AA'nın tespit edilmesi için gereken iyi bir doğruluk, hassasiyet ve tekrarlanabilirlik gösterdiğini kanıtlamaktadır. Bazı araştırmalarda türevlendirme adımı atlanarak AA ekstraksiyon ve saflaştırmadan hemen sonra ölçülmüştür. Örneğin, Lee, Chang ve Dou (2007), gaz kromatografisi pozitif kimyasal iyonizasyon tandem kütle spektrometresi (GC-PCI-MS-MS) ile birleştirilmiş doğrudan daldırma katı faz mikro ekstraksiyon (SPME) tekniğini kullanarak sulu matrislerde AA tespitini ultra yüksek hassasiyet ile ( 0,1 mg kg<sup>-1</sup>)



gerçekleştirmiştir. Nodeh (2018), grafeni modifiye etmek için manyetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) ve tetraetil ortosilikat (TEOS) ile metiltrimetoksisilandan (MTMOS) oluşan sol-jeli başarıyla geliştirip bunu GC-MS analiziyle birlikte çeşitli gıdalarda AA'nın hızlı saflaştırılması ve ekstraksiyonu için manyetik, katı, saflaştırılmış adsorban olarak uygulamıştır. Manyetik katı faz ekstraksiyonuna (MSPE) dayanan önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında, bu çalışmada kalibrasyon için daha iyi doğrusalığa ( $R^2 = 0,9990$ ), daha düşük LOD'ye ( $0,061-2,89 \mu\text{g kg}^{-1}$ ) ve daha yüksek geri kazanıma ( $\%82,7-105,2$ ) ulaşılmıştır. Elahi ve ark. (2019) kurabiye örneklerinde AA'yı tespit etmek için GC-MS yöntemiyle birleştirilmiş bir dispersif sıvı mikro ekstraksiyonu geliştirmişler ve bu, numune ön işlemindeki karmaşık matris bileşenlerini etkili bir şekilde ortadan kaldırarak kısa sürede eser miktardaki hedef analitleri önemli ölçüde ekstrakte etmiştir. Daha düşük LOD değerleri ( $0,6 \mu\text{g kg}^{-1}$ ) ve LOQ ( $1,9 \mu\text{g kg}^{-1}$ ) ve kabul edilebilir geri kazanım aralığı ( $\%89-\%95$ ) ve  $\%9,2$  RSD ile bu yöntem düşük ve yüksek AA tespitinde yararlarını kanıtlamıştır. AA analizinde numune hazırlık aşaması önemli olup önce numune homojenize edilmektedir (Hoenicke ve ark., 2004). AA numune hazırlığı ve analizi sırasında AA miktarında kayıplar olabilmekte ve bundan kaynaklanan hatayı önlemek için MS bazlı cihazlarda yapılan analizlerde ekstraksiyon işleminin başlangıcında izotop işaretli AA iç standart olarak ilave edilmektedir. Bunun için yaygın olarak kullanılan izotop işaretli iç standartlar [ $^{13}\text{C}_3$ ] akrilamid, [ $\text{D}_3$ ]-akrilamid, [ $^{13}\text{C}_1$ ] akrilamid'dir (Wenzl ve ark., 2003; Kim ve ark., 2007; Zhu ve ark., 2008).

## Gıdalarda AA tespiti için yeni analitik yöntemler

### *Kapiler elektroforez*

Kapiler elektroforez (CE), hızlı analiz süresi ve yüksek ayırma verimliliği özelliklerine sahiptir ve az miktarda numune gerektirir, bu da onu gıdalardaki eser bileşenlerin analizi için etkili bir araç haline getirir (Voeten ve ark., 2018). CE, etkili bir ayırma sağlamak için hedef maddenin diğerlerinden farklı yük oranlarına sahip olmasına dayanmaktadır. Bu nedenle hedef maddenin belirli bir yükü (pozitif veya negatif) olmalıdır. Yüksüz AA, yüzeyinde yüklü bir misel oluşturmak için tespit sistemine iyonik bir yüzey aktif madde ekleyerek tespit amacına ulaşabilir (Pan ve ark., 2020). Patates cipsi ve patates kızartması gibi işlenmiş gıdalarda AA'nın kantitatif tayini için susuz bir CE yöntemi geliştirilmiş (Başkan ve Erim 2007) ve bu örneklerin AA miktarı  $2,95 \pm 0,11 \text{ mg/kg}$  olarak bulunmuştur. Diyot array dedektör ile  $210 \text{ nm}$ 'de UV tespitinin düşük hassasiyetini arttırmak amacıyla AA'nın konsantrasyonu için sulu olmayan kapiler elektroforez yöntemi (CZE) ile alanda güçlendirilmiş numune enjeksiyonu (FASI) tekniği kullanılarak (Tezcan ve Erim 2008) patates cipsi ve badem ekstraktlarında AA içeriği sırasıyla  $95,5 \pm 7,6$  ve  $4,3 \pm 1,5 \mu\text{g/kg}$  olarak bulunmuştur. Her ikisinde de 2-merkaptobenzoik asit ile türetildikten sonra gıda maddelerinde AA'nın analizi için FASI ve numune matrisi çıkarmayla istifleme (LVSS) yolu ile gerçekleştirilen CZE yönteminin kromatografiye dayalı yöntemlerle karşılaştırıldığında benzer hassasiyet ve kesinlik gösterdikleri değerlendirilmiştir (Hu, Xu, Fu, ve Li, 2015). FASI tekniğinin kapiler elektroforez ve tandem kütle spektrometresi (FASI-CE-MS/MS) ile kombinasyonu, gıdalarda akrilamid tanımlama ve miktarının belirlenmesinde hassas ve seçici bir metodoloji ortaya çıkarmış (Ravelo-Pérez ve ark., 2009)

olup bu yöntemin seçiciliği ekmek kırıntısı için tespit ve miktar belirleme limitlerinin sırasıyla 8 ve 20 ng g<sup>-1</sup> olacak kadar yüksek bulunmuştur (Bermudo ve ark, 2007).

## Biyoanalitik yöntemler

### *İmmünoanaliz metotları*

İmmünoanaliz, antijen (Ag) ve antikorun (Ab) spesifik kombinasyonuna dayanan yeni, hızlı ve yüksek verimli bir analiz stratejisidir. Yaklaşık 20 yıllık gelişimden sonra, immünolojik test yavaş yavaş enzime bağlı immünolojik test (ELISA), kemilüminesan immünolojik test, floresan immünolojik test ve benzerlerine dönüşmüş olup gıda analizlerinde, özellikle hızlı tespit için yaygın olarak kullanılmaktadırlar (Pan ve ark., 2020). Spesifik bağlanma kabiliyetine sahip Ab, immünolojik testin temelini oluşturmaktadır. Akrilamid miktarının belirlenmesinde ELISA'nın uygulanması, bu bileşiğin düşük moleküler kütlesi nedeniyle daha önceleri sorunludur. Genel olarak, moleküler kütlesi 1000 Da'nın altında olan maddeler immünojenik değildir ve antikor sentezine yol açmaz (Oracz, Nebesny, ve Żyżelewicz, 2011). Preston ve ark. (2008) bu amaçla poliklonal antikorların kullanılmasını önermiş ve akrilamid bağlayan antikorların izolasyonu, gıdalarda akrilamidin kantitatif olarak belirlenmesini sağlamıştır. Düşük moleküler kütle ve güçlü epitop gruplarının bulunmaması nedeniyle, akrilamidin kendisi spesifik antikorların sentezini sağlayamaz, ancak immün sistemi uyarıcı taşıyıcı proteinlere (bir hapten olarak) bağlanmasının, antikor sentezinin uyarılmasında etkili bir yöntem olduğu bulunmuştur (Quan, Chen, Zhan ve Zhang, 2011). Singh ve ark. (2014) AA ve 3-merkaptobenzoik asitten (3-MBA) türetilmiş bir haptene karşı geliştirilen poliklonal Ab'ler hazırlamış ve karmaşık gıda matrisi ve sudaki AA'yı hızlı bir şekilde ölçmek için indirekt yarışmalı bir ELISA (ic-ELISA) tekniği oluşturmuştur. Bu ic-ELISA, AA-3-MBA türevleri için yüksek afinite ve spesifikliğe sahip olup gıdalarda AA oluşturan ana öncülerle (asparajin, aspartik asit, AA veya 3-MBA) çapraz reaksiyona da girmemektedir. Gıda matrislerinde ve suda AA-3-MBA için elde edilen LOD'ler sırasıyla 5,0 µg kg<sup>-1</sup> ve 0,1 µg L<sup>-1</sup> bulunmuş; bu da geliştirilen ic-ELISA'nın son derece yüksek hassasiyete ve karmaşık matrislerde AA tespiti için iyi bir AA geri kazanımına sahip olduğunu ve uygun olduğunu doğrulamıştır.

### Akrilamid tespiti için biyosensörler

Biyosensörler, canlılara ait tanıyıcı bir varlığı yani enzim, antikorlar, fajlar, aptamerler veya tek sarmallı DNA'yı uygun fizikokimyasal, optik, termometrik, piezoelektrik ve manyetik dönüştürücülerle birleştiren kantitatif veya yarı kantitatif analitik cihazlardır (Bahadır ve Sezgintürk, 2015). Bu teknik kullanılarak yapılan ölçümler genellikle zaman alıcı numune hazırlama gerektirmez. Biyosensörlerin avantajları, yüksek hassasiyetleri ve seçicilikleri, matris bileşenlerinin neden olduğu girişime karşı dirençleri ve çok basit çalışma modlarıdır; bu da onları gıdalarda akrilamid ölçümü için çok uygun hale getirir. Bu avantajlar nedeniyle biyosensörler pahalı ve zaman alıcı kromatografik ve elektroforetik yöntemlere mükemmel bir alternatiftir. Bu nedenle son zamanlarda gıdalarda akrilamidin miktarının belirlenmesini sağlayan biyosensör teknolojisinin dinamik şekilde geliştiği gözlemlenmektedir.

### *Biyomoleküllere dayalı elektrokimyasal algılama analizi*

Hemoglobin (Hb), her biri  $Fe^{3+}$ /hem elektroaktif grubuna sahip dört polipeptit zinciri içeren redoks aktif bir proteindir. Hb'nin elektriksel aktivitesi, Hb- $Fe^{3+}$ 'nın Hb- $Fe^{2+}$ 'ya geri dönüşümlü dönüşümü ile ilişkilidir (Shiddiky ve Torriero, 2011; Batra, Lata, ve Pundir, 2013). Aynı zamanda Hb'deki valinin  $\alpha$ - $NH_2$  grubu AA ile birleşerek bir kompleks oluşturabilir, bu da Hb- $Fe^{2+}$  miktarının azalmasına neden olarak algılama elektrotunun yüzeyindeki elektron transferinde değişikliğe neden olur. Bu prensibe dayanarak Hb, AA tespiti için dönüştürücünün yüzeyinde modifiye edilebilir (Garabagiu ve Mihailescu, 2011). Benzer etki mekanizmalarına sahip diğer proteinlerle (miyoglobın, sitokrom c, vb.) karşılaştırıldığında Hb, düşük maliyetle ticari erişilebilirliği, nispeten daha yüksek stabilitesi ve Hb-AA eklentisinin oluşumunu kolaylaştıran glisidamide (N-(2-karbamoil-2-hidroksietil) -RS-valin) benzer konfigürasyonu (N-(2-karbamoil-etil)-L-valin), nedeniyle bir AA biyosensörünün yapımına daha uygundur (Sayyad ve ark., 2012; Wu ve ark., 2015). Nanomalzemeler, özellikle karbon nanomalzemeler ve metal nanopartiküller (Au, Ag, Pt vb. gibi MNP), benzersiz elektriksel özelliklerinden dolayı elektrot modifikasyonunda kapsamlı uygulamalar göstermiştir. Yüksek yüzey-hacim oranı ve bol miktardaki fonksiyonel gruplar (örneğin, karbon nanotüplerdeki karboksil ve karbonil grupları), elektrot üzerinde daha fazla Hb'nin immobilize edilmesini sağlayarak daha yüksek sinyal tepkisine yol açar. Nanomalzemeler, mükemmel elektriksel iletkenlikleri nedeniyle elektron transferini hızlandırmak ve hızlı bir sinyal tepkisine yol açmak için Hb ile elektrot arasında aracı olarak kullanılabilir (Liu ve ark., 2012; Mai ve ark., 2011; Sun ve ark., 2013). Garabagiu ve Mihailescu (2011), karşılaştırılabilir bir hassasiyet ( $2,84 \text{ mg kg}^{-1}$ ) ve doğrusal aralık ( $0,71e710 \text{ mg kg}^{-1}$ ) gösteren AA'nın eser içeriğini belirlemek için hemoglobin altın nanopartikülleri (AuNP'ler) ile modifiye edilmiş bir elektrot kullanmıştır.

### *Floresans algılama analiz yöntemi*

Floresan sensörler, bilgi iletimini sağlamak için moleküler tanıma yoluyla oluşturulan sinyalleri floresans (floresan yoğunluğu ve dalga boyundaki değişiklikler) biçiminde ifade eder (Wolfbeis, 2005; Dandin, Abshire, ve Smela, 2007). Yüksek hassasiyet, iyi seçicilik ve uygun kullanım avantajlarından dolayı floresans algılama analizi yaygın olarak kullanılmış ve son yıllarda büyük ilerleme kaydetmiştir (Dhenadhayalan ve ark., 2016; Li, Li, ve Yang, 2018; Al-Zahrani ve ark., 2020). AA molekülünün floresan özelliği bulunmadığından diğer floresan maddeler kullanılarak tespit edilmesi gerekir. Bu tür kimyasal reaksiyona dayalı floresans algılama modununun, algılama hassasiyetini ve seçiciliğini arttırmak açısından daha fazla araştırmaya ihtiyacı vardır. Özellikle floresans tespit sistemine benzersiz özelliklere sahip yeni nanomateryaller dâhil edildiğinde daha verimli ve doğru analiz stratejileri geliştirmek mümkündür (Zhou ve Ma, 2016; Mani, Ganiga ve Cyriac, 2018; Peng ve ark., 2018). Mükemmel optik ve katalitik özellikleri, kolay sentezlenmesi, yüksek kimyasal kararlılığı ve seçiciliği ve yüksek soğurma katsayısı nedeniyle koloidal AuNP'ler, floresans sensörlerinde floresans söndürücüler olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır (Nag, Pawar ve Bhattacharya, 2016). Gıdalarda AA'nın belirlenmesi için başka bir basit floresans yöntemi incelenmiştir (Liu ve ark., 2014). AA, pirolion üretmek üzere floresamin ile reaksiyona girebilen vinil amin oluşturmak üzere Hofmann reaksiyonu yoluyla bozundurulmuş ve 480 nm'de güçlü bir floresans emisyonu vermiştir. Floresans yoğunluğu, AA konsantrasyonudaki artışla iyi bir korelasyon katsayısı sağlayarak ( $R^2 = 0,99$ ) artmıştır. Bu yöntem, standart yöntemlerle karşılaştırıldığında benzer hassasiyet ve tekrarlanabilirlik göstermiştir. Ancak yüksek

sıcaklıktaki reaksiyon koşulları, gıdalarda AA'nın çevrimiçi tespitine yönelik yöntemi sınırlamaktadır.

## SONUÇLAR VE ÖNERİLER

AA insanlar için olası kanserojen bir madde olarak sınıflandırıldığından, ulusal ve uluslararası düzenleyici kurumlar gıda güvenliğini sağlamak, kamuoyunun bilgi edinmesini ve korunmasını temin ederek sağlık açısından oluşan kaygılarını gidermek için gıda maddelerinde AA'nın tespitinin önemini kavrayarak gıdalarda mevcudiyetini ve miktarlarını belirlemek için bilim dünyasını ve yetkili otoriteleri daha verimli, uygun maliyetli, daha hızlı ve güçlü analitik yöntemler aramaya sevk etmişlerdir. Toksikitesi ve kanserojen yapısı göz önüne alındığında gıdalardaki AA düzeyinin ölçümü gıda güvenliği açısından oldukça önemli bir konu olup hızlı veya ucuz tarama yöntemlerinin geliştirilmesi ve doğrulayıcı analiz yöntemlerinin validasyonu bu hususta ana hedef olmalıdır. Bu zamana kadar gıda numunelerinde AA konsantrasyonunun belirlenmesi için çok sayıda analitik yöntem geliştirilse de yöntemlerin çoğu, dedektör olarak kütle spektrometresinin kullanıldığı sıvı (LC-MS veya LC-MS/MS) veya gaz (GC-MS) kromatografisine dayalı yöntemler olup pahalı ve yorucu olsa da validasyonla çok güvenilir, geçerliliği ve doğruluğu yüksek sonuçlar vermektedir. Bu geleneksel yöntemlerin yanı sıra daha yeni analitik teknikler olarak CE ve biyoanalitik yöntemler (immünoenzimatik test ve elektrokimyasal biyosensörler gibi) de mevcut olup bunlar da ucuzluk, kolay uygulanabilirlik, karmaşık matrislerde kullanılabilirlik gibi avantajlara sahip olsalarda hala geliştirilmeye açık yönleri bulunmaktadır. Bilim adamları tüm avantajları bir arada içeren bir analitik yöntem bulmak için çalışmalarını devam ettirirken gıda güvenliği konusunda yetkili otoriteler ve denetim organları mevcut yöntemlerden amaçlarına ve şartlarına uygun, hassasiyeti yüksek yöntemleri belirleyerek mevzuatlarında yer verebilir ve yetkili laboratuvarlarca uygulanmasını sağlayabilirler.

## KAYNAKLAR

Al-Zahrani, F. A., El-Shishtawy, R. M., Asiri, A. M., Al-Soliemy, A. M., Mellah, K. A., Ahmed, N. S., & Jedidi, A. (2020). A new phenothiazine-based selective visual and fluorescent sensor for cyanide. *BMC chemistry*, *14*, 1-11.

Bahadır, E. B., & Sezgintürk, M. K. (2015). Applications of commercial biosensors in clinical, food, environmental, and biothreat/biowarfare analyses. *Analytical biochemistry*, *478*, 107-120.

Barišić, V., Flanjak, I., Tot, A., Budeč, M., Benšić, M., Jozinović, A., ... & Ačkar, Đ. (2020). 5-Hydroxymethylfurfural and acrylamide content of cocoa shell treated with high voltage electrical discharge. *Food control*, *110*, 107043.

Başkan, S., & Erim, F. B. (2007). NACE for the analysis of acrylamide in food. *Electrophoresis*, *28*(22), 4108-4113.

- Batra, B., Lata, S., & Pundir, C. S. (2013). Construction of an improved amperometric acrylamide biosensor based on hemoglobin immobilized onto carboxylated multi-walled carbon nanotubes/iron oxide nanoparticles/chitosan composite film. *Bioprocess and biosystems engineering*, 36, 1591-1599.
- Bermudo, E., Nunez, O., Moyano, E., Puignou, L., & Galceran, M. T. (2007). Field amplified sample injection–capillary electrophoresis–tandem mass spectrometry for the analysis of acrylamide in foodstuffs. *Journal of Chromatography A*, 1159(1-2), 225-232.
- Castle, L., & Eriksson, S. (2005). Analytical methods used to measure acrylamide concentrations in foods. *Journal of AOAC international*, 88(1), 274-284.
- Chen, F., Yuan, Y., Liu, J., Zhao, G., & Hu, X. (2008). Survey of acrylamide levels in Chinese foods. *Food Additives and Contaminants*, 1(2), 85-92.
- Claus, A., Carle, R., & Schieber, A. (2008). Acrylamide in cereal products: A review. *Journal of Cereal science*, 47(2), 118-133.
- Dandin, M., Abshire, P., & Smela, E. (2007). Optical filtering technologies for integrated fluorescence sensors. *Lab on a Chip*, 7(8), 955-977.
- Dhenadhayalan, N., Lee, H. L., Yadav, K., Lin, K. C., Lin, Y. T., & Chang, A. H. H. (2016). Silicon quantum dot-based fluorescence turn-on metal ion sensors in live cells. *ACS applied materials & interfaces*, 8(36), 23953-23962.
- Douny, C., Widart, J., Maghuin-Rogister, G., De Pauw, E., & Scippo, M. L. (2012). Quantification of acrylamide in various Belgian potato products using solid phase extraction and liquid chromatography tandem mass spectrometry detection. *Food and Public Health*, 2(5).
- Ehling, S., & Shibamoto, T. (2005). Correlation of acrylamide generation in thermally processed model systems of asparagine and glucose with color formation, amounts of pyrazines formed, and antioxidative properties of extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(12), 4813-4819.
- EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). (2015). Scientific opinion on acrylamide in food. *EFSA Journal*, 13(6), 4104.
- Elahi, M., Kamankesh, M., Mohammadi, A., & Jazaeri, S. (2019). Acrylamide in cookie samples: Analysis using an efficient co-derivatization coupled with sensitive microextraction method followed by gas chromatography-mass spectrometry. *Food Analytical Methods*, 12, 1439-1447.
- Elbashir, A. A., Omar, M. M. A., Ibrahim, W. A. W., Schmitz, O. J., & Aboul-Enein, H. Y. (2014). Acrylamide analysis in food by liquid chromatographic and gas chromatographic methods. *Critical reviews in analytical chemistry*, 44(2), 107-141.
- EPA, US. (1994). Chemical summary for acrylamide. *Washington DC*.
- European Commission (2001) *Scientific committee on food. Opinion on the Results of the Risk Assessment of Acrylamide*, Brussel, March 2001.

- Garabagiu, S., & Mihailescu, G. (2011). Simple hemoglobin–gold nanoparticles modified electrode for the amperometric detection of acrylamide. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 659(2), 196-200.
- Hedegaard, R. V., Frandsen, H., & Skibsted, L. H. (2008). Kinetics of formation of acrylamide and Schiff base intermediates from asparagine and glucose. *Food chemistry*, 108(3), 917-925.
- Hoenicke, K., Gatermann, R., Harder, W., & Hartig, L. (2004). Analysis of acrylamide in different foodstuffs using liquid chromatography–tandem mass spectrometry and gas chromatography–tandem mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta*, 520(1-2), 207-215.
- Hu, Q., Xu, X., Fu, Y., & Li, Y. (2015). Rapid methods for detecting acrylamide in thermally processed foods: A review. *Food Control*, 56, 135-146.
- IARC, I. (1994). Acrylamide. International agency for research on cancer–IARC. *Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: some industrial chemicals*, 60, 389-433.
- Kaplan, O., Kaya, G., Ozcan, C., Ince, M., & Yaman, M. (2009). Acrylamide concentrations in grilled foodstuffs of Turkish kitchen by high performance liquid chromatography-mass spectrometry. *Microchemical Journal*, 93(2), 173-179.
- Kepekci Tekkeli, S. E., Önal, C., & Önal, A. (2012). A review of current methods for the determination of acrylamide in food products. *Food Analytical Methods*, 5, 29-39.
- Kim, C. T., Hwang, E. S., & Lee, H. J. (2007). An improved LC-MS/MS method for the quantitation of acrylamide in processed foods. *Food Chemistry*, 101(1), 401-409.
- Lee, M. R., Chang, L. Y., & Dou, J. (2007). Determination of acrylamide in food by solid-phase microextraction coupled to gas chromatography–positive chemical ionization tandem mass spectrometry. *Analytica chimica acta*, 582(1), 19-23.
- Li, X., Li, Z., & Yang, Y. W. (2018). Tetraphenylethylene-interweaving conjugated macrocycle polymer materials as two-photon fluorescence sensors for metal ions and organic molecules. *Advanced Materials*, 30(20), 1800177.
- Liu, R., Li, S., Yu, X., Zhang, G., Zhang, S., Yao, J., ... & Zhi, L. (2012). Facile Synthesis of Au-Nanoparticle/Polyoxometalate/Graphene Tricomponent Nanohybrids: An Enzyme-Free Electrochemical Biosensor for Hydrogen Peroxide. *Small*, 8(9), 1398-1406.
- Liu, C., Luo, F., Chen, D., Qiu, B., Tang, X., Ke, H., & Chen, X. (2014). Fluorescence determination of acrylamide in heat-processed foods. *Talanta*, 123, 95-100.
- Luo, L., Ren, Y., Liu, J., & Wen, X. (2016). Investigation of a rapid and sensitive non-aqueous reaction system for the determination of acrylamide in processed foods by gas chromatography-mass spectrometry. *Analytical Methods*, 8(30), 5970-5977.
- Mai, L., Xu, X., Han, C., Luo, Y., Xu, L., Wu, Y. A., & Zhao, Y. (2011). Rational synthesis of silver vanadium oxides/polyaniline triaxial nanowires with enhanced electrochemical property. *Nano Letters*, 11(11), 4992-4996.
- Mani, N. P., Ganiga, M., & Cyriac, J. (2018). MoS<sub>2</sub> nanohybrid as a fluorescence sensor for highly selective detection of dopamine. *Analyst*, 143(7), 1691-1698.

- Michalak, J., Czarnowska-Kujawska, M., Klepacka, J., & Gujska, E. (2020). Effect of microwave heating on the acrylamide formation in foods. *Molecules*, 25(18), 4140.
- Mohdaly, A. A. A., Roby, M. H., Sultan, S. A. R., Groß, E., & Smetanska, I. (2022). Potential of low cost agro-industrial wastes as a natural antioxidant on carcinogenic acrylamide formation in potato fried chips. *Molecules*, 27(21), 7516.
- Mollakhalili-Meybodi, N., Khorshidian, N., Nematollahi, A., & Arab, M. (2021). Acrylamide in bread: a review on formation, health risk assessment, and determination by analytical techniques. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 15627-15645.
- Mottram, D. S., Wedzicha, B. L., & Dodson, A. T. (2002). Acrylamide is formed in the Maillard reaction. *Nature*, 419(6906), 448-449.
- Nag, A., Pawar, S., & Bhattacharya, A. (2016, December). Gold nanoparticle induced enhancement of molecular fluorescence for Zn<sup>2+</sup> detection in aqueous niosome solution. In *International Conference on Fibre Optics and Photonics* (pp. W2D-1). Optica Publishing Group.
- Nematollahi, A., Meybodi, N. M., & Khaneghah, A. M. (2021). An overview of the combination of emerging technologies with conventional methods to reduce acrylamide in different food products: Perspectives and future challenges. *Food Control*, 127, 108144.
- Nodeh, H. R., Ibrahim, W. A. W., Kamboh, M. A., & Sanagi, M. M. (2018). Magnetic graphene sol-gel hybrid as clean-up adsorbent for acrylamide analysis in food samples prior to GC-MS. *Food chemistry*, 239, 208-216.
- Oracz, J., Nebesny, E., & Żyzelewicz, D. (2011). New trends in quantification of acrylamide in food products. *Talanta*, 86, 23-34.
- Özer, M. S., Kola, O., Altan, A., Duran, H., & Zorlugenç, B. (2012). Acrylamide content of some Turkish traditional desserts. *J Food Agric Environ*, 10(1), 74-7.
- Pan, M., Liu, K., Yang, J., Hong, L., Xie, X., & Wang, S. (2020). Review of Research into the Determination of Acrylamide in Foods. *Foods*, 9(4), 524.
- Peng, D., Zhang, L., Liang, R. P., & Qiu, J. D. (2018). Rapid detection of mercury ions based on nitrogen-doped graphene quantum dots accelerating formation of manganese porphyrin. *ACS sensors*, 3(5), 1040-1047.
- Pittet, A., Périsset, A., & Oberson, J. M. (2004). Trace level determination of acrylamide in cereal-based foods by gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1035(1), 123-130.
- Preston, A., Fodey, T., & Elliott, C. (2008). Development of a high-throughput enzyme-linked immunosorbent assay for the routine detection of the carcinogen acrylamide in food, via rapid derivatisation pre-analysis. *Analytica chimica acta*, 608(2), 178-185.

- Pundir, C. S., Yadav, N., & Chhillar, A. K. (2019). Occurrence, synthesis, toxicity and detection methods for acrylamide determination in processed foods with special reference to biosensors: A review. *Trends in food science & technology*, 85, 211-225.
- Quan, Y., Chen, M., Zhan, Y., & Zhang, G. (2011). Development of an enhanced chemiluminescence ELISA for the rapid detection of acrylamide in food products. *Journal of agricultural and food chemistry*, 59(13), 6895-6899.
- Ravelo-Pérez, L. M., Asensio-Ramos, M., Hernández-Borges, J., & Rodríguez-Delgado, M. Á. (2009). Recent food safety and food quality applications of CE-MS. *Electrophoresis*, 30(10), 1624-1646.
- Reshmitha, T. R., & Nisha, P. (2021). Lycopene mitigates acrylamide and glycidamide induced cellular toxicity via oxidative stress modulation in HepG2 cells. *Journal of Functional Foods*, 80, 104390.
- Sayyad, A. S., Balakrishnan, K., Ci, L., Kabbani, A. T., Vajtai, R., & Ajayan, P. M. (2012). Synthesis of iron nanoparticles from hemoglobin and myoglobin. *Nanotechnology*, 23(5), 055602.
- Semla, M., Goc, Z., Martiniaková, M., Omelka, R., & Formicki, G. (2017). Acrylamide: a common food toxin related to physiological functions and health. *Physiological research*, 66(2), 205.
- Shiddiky, M. J., & Torriero, A. A. (2011). Application of ionic liquids in electrochemical sensing systems. *Biosensors and Bioelectronics*, 26(5), 1775-1787.
- Singh, G., Brady, B., Koerner, T., Becalski, A., Zhao, T., Feng, S., ... & Delahaut, P. (2014). Development of a highly sensitive competitive indirect enzyme-linked immunosorbent assay for detection of acrylamide in foods and water. *Food Analytical Methods*, 7, 1298-1304.
- Sun, W., Sugiyama, K., Asakawa, T., Ito-Yamashita, T., & Namba, H. (2013). Behavioral performance at early (4 weeks) and later (6 months) stages in rats with unilateral medial forebrain bundle and striatal 6-hydroxydopamine lesions. *Neurologia medico-chirurgica*, 53(1), 7-11.
- Tareke, E., Rydberg, P., Karlsson, P., Eriksson, S., & Törnqvist, M. (2000). Acrylamide: a cooking carcinogen?. *Chemical research in toxicology*, 13(6), 517-522.
- Tardiff, R. G., Gargas, M. L., Kirman, C. R., Carson, M. L., & Sweeney, L. M. (2010). Estimation of safe dietary intake levels of acrylamide for humans. *Food and Chemical Toxicology*, 48(2), 658-667.
- Tezcan, F., & Erim, F. B. (2008). On-line stacking techniques for the nonaqueous capillary electrophoretic determination of acrylamide in processed food. *Analytica Chimica Acta*, 617(1-2), 196-199.
- Voeten, R. L., Ventouri, I. K., Haselberg, R., & Somsen, G. W. (2018). Capillary electrophoresis: trends and recent advances. *Analytical chemistry*, 90(3), 1464-1481.
- Wenzl, T., De La Calle, M. B., & Anklam, E. (2003). Analytical methods for the determination of acrylamide in food products: a review. *Food Additives and Contaminants*, 20(10), 885-902.



- Wolfbeis, O. S. (2005). Materials for fluorescence-based optical chemical sensors. *Journal of Materials Chemistry*, 15(27-28), 2657-2669.
- Wu, H., Wang, X., Qiao, M., Zhang, H., Jin, X., & Fan, S. (2015). Enhancing sensitivity of hemoglobin-based electrochemical biosensor by using protein conformational intermediate. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 221, 694-699.
- Zhang, Y., Jiao, J., Cai, Z., Zhang, Y., & Ren, Y. (2007). An improved method validation for rapid determination of acrylamide in foods by ultra-performance liquid chromatography combined with tandem mass spectrometry. *Journal of chromatography A*, 1142(2), 194-198.
- Zhang, Y., Ren, Y., Jiao, J., Li, D., & Zhang, Y. (2011). Ultra high-performance liquid chromatography– tandem mass spectrometry for the simultaneous analysis of asparagine, sugars, and acrylamide in maillard reactions. *Analytical chemistry*, 83(9), 3297-3304.
- Zhou, Y., & Ma, Z. (2016). A novel fluorescence enhanced route to detect copper (II) by click chemistry-catalyzed connection of Au@ SiO<sub>2</sub> and carbon dots. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 233, 426-430.
- Zhu, Y., Li, G., Duan, Y., Chen, S., Zhang, C., & Li, Y. (2008). Application of the standard addition method for the determination of acrylamide in heat-processed starchy foods by gas chromatography with electron capture detector. *Food chemistry*, 109(4), 899-908.

## GRAYANATOXIN TOXICITY AND MAD HONEY

**Doç. Dr. Nesrin İçli**

Kastamonu University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics,  
Kastamonu, Türkiye

### ABSTRACT

Grayanotoxins are toxins with a diterpene structure and are found in the nectar, pollen and other parts of some plants belonging to the Ericaceae family, such as *Rhododendron L.* Although there are approximately 60 different grayanotoxins, the primary toxic compounds are grayanotoxins I and III. Bees take nectar containing Grayanotoxin from flowers and transfer the toxin along with other components of the nectar to the honey they produce. This honey is called mad honey, and it is believed that small amounts of mad honey is a pain reliever and is beneficial in diseases such as peptic ulcer and hypertension. Today, more and more cases of mad honey poisoning are being reported from all over the world, and the original source of this honey is generally seen to be Nepal or Black Sea region of Turkey. Thus, this review study focused on providing information about grayanotoxin toxicity and mad honey poisoning.

The method of this study is to compile information about grayanotoxin toxicity and mad honey poisoning by scanning literature and to present the results.

According to the results of the literature review, grayanotoxins have a toxic effect by acting on sodium ion channels and muscarinic receptors. Various rhythm disorders such as hypotension and bradycardia are among the cardiac symptoms of mad honey poisoning. Poisoned people may experience sweating, nausea and vomiting, dizziness, weakness, diplopia, blurred vision and impaired consciousness. Symptomatic treatment is given for poisonings, and although deaths are rare, poisonings that are detected late can be life-threatening due to arrhythmias.

**Keywords:** Grayanotoxin, Toxicity, *Rhododendron*, Mad Honey, Black Sea.

### ÖZET

Grayanotoksinler azot içermeyen polihidroksile siklik hidrokarbonlar olan diterpen yapısında toksinler olup *Rhododendron L* gibi Ericaceae familyasına ait bazı bitkilerin nektar, polen ve diğer bitki kısımlarında bulunurlar. *R. ponticum* ve *L. Rhododendron luteum L.* Türkiye Florasında ve özellikle karadeniz kıyılarında yaygın olarak bulunan toksik *Rhododendron* türleridir. Genellikle bitkilerin çiçeklerinde bulunan grayanotoksinler zehirlenmelerden sorumlu tutulurlar. Yaklaşık 60 farklı grayanotoksin bulunsa da birincil toksik bileşikler grayanotoksin I ve III'tür. Arılar, Grayanotoksin içeren nektarı çiçeklerden alıp toksini nektarın diğer bileşenleriyle birlikte ürettikleri bala aktarmış olurlar. Bu bal deli bal olarak adlandırılır ve Türkiye'de küçük miktarlarda deli balın ağrı kesici olduğu, peptik ülser hastalığı, hipertansiyon gibi hastalıklarda faydalı olduğuna inanılmaktadır. Günümüzde hala dünyanın her yerinden deli bal zehirlenmesi vakaları giderek daha fazla rapor edilmekte ve bu balın orijinal kaynağının da genellikle Nepal veya Türkiye'nin Karadeniz bölgesi olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu derleme çalışması amaç olarak grayanotoksin toksisitesi hakkında bilgilendirme ve deli bal zehirlenmelerine odaklanmıştır.

Bu çalışmanın yöntemi yerli ve yabancı literatürü tarayarak grayanatoksin toksisitesi ve deli bal zehirlenmeleri hakkındaki bilgileri derlemek ve bu derleme sonuçlarını sunmaktır.

Yapılan literatür taramasının sonuçlarına göre grayanatoksinler sodyum iyon kanallarına ve muskarinik reseptörlere etki ederek toksik etki göstermektedir. Hipotansiyon ve bradikardi gibi çeşitli ritim bozuklukları deli bal zehirlenmesinin kardiyak belirtileri arasında yer almakta olup zehirlenen kişilerde terleme, bulantı ve kusma, baş dönmesi, halsizlik, diplopi, bulanık görme ve bilinç bozukluğu görülebilir. Zehirlenmelerde semptomatik tedavi yapılmakta olup ölümler nadir olsa da zehirlenmeyi geç fark etmek aritmiler nedeniyle hayatı tehdit edici olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Grayanatoksin, Toksikite, Rhododendron, Deli Bal, Karadeniz.

## GİRİŞ

Rhododendron, damarlı bitkilerin en büyük cinslerinden biridir ve Kuzey yarımkürenin çoğunu kaplar. Türe ilişkin ilk yazılı referans M.Ö. 401 yılına kadar uzanmakta ve ormangülü balının toksisitesini bildirmektedir (Gündüz ve ark, 2007). Bu cinse ait bitkilerin, esas olarak kontamine bal tüketimi nedeniyle zehirlenmelere neden olduğu hala bilinmektedir. Toksikiteye rağmen orman gülleri, geleneksel Çin ve Ayurveda tıbbı gibi eski tıbbi sistemlerde ve ayrıca Avrupa ve Kuzey Amerika halk hekimliğinde de kullanılmıştır.

Rhododendron L. (Ericaceae) cinsi 850'den fazla tür içeren 8 alt cinsten oluşur (Heywood ve diğerleri, 2007; Bhattacharyya, 2011). Türlerin çoğunluğu Himalaya bölgesinde, Güneydoğu Asya'da ve Malezya'da yetişmektedir; 650 tür Çin'de ve 155 tür Yeni Gine'de endemiktir (Stevens ve diğerleri, 2004; Mabberley, 2008). Az sayıda orman gülü Kuzey Amerika ve Avrupa'ya dağılmıştır. Kuzeydoğu Avustralya'da yalnızca iki tür yetişmektedir. Rhododendron cinsi Türkiye Florasında altı türle temsil edilmektedir (Gunduz ve ark, 2008). Türkiye'de yaygın olarak bulunan toksik Rhododendron türleri Rhododendron luteum L. ve R. ponticum L.'dir (Gunduz ve ark, 2008). Bu bitkilerin toksisitesi genellikle çiçeklerinde bulunan grayanatoksinlere atfedilir.

Bitkiler, insanlara faydalı olduklarında “şifalı”, zararlı olduklarında ise “zehirli” olarak sınıflandırılan çok sayıda bileşik içerir. Bal gibi bitki kökenli ikincil ürünler, konsantrasyonlarına ve uygulamalarına bağlı olarak tıbbi etkili veya zehirli olarak kabul edilebilecek bir takım kimyasal bileşikler içerebilmektedir (Viuda-Martos ve ark, 2008). Arılar, Grayanatoksin içeren nektarı sindirdiklerinde grayanatoksin, nektarın diğer bileşenleriyle birlikte üretilen balın içerisine dahil olur. Bal daha sonra arılar tarafından peteklere salgılanır. Burada evoparasyon baldaki suyu uzaklaştırır ve balın tüm bileşenlerini yoğunlaştırır (Gunduz ve ark, 2008). Bal ve grayanatoksin içeren bitki preparatları şu anda online olarak satıldığı için bu durum beklenmedik bir sağlık riski oluşturabilir. Bu nedenle bu derlemenin amacı, grayanatoksinlerin toksik etkileri ve buna ilişkin mekanizmalardan bahsetmek, Karadeniz bölgesi ve diğer bölgelerdeki deli bal zehirlenmeleri hakkında bilgi vererek toplumda farkındalık oluşturarak toplum sağlığına katkıda bulunmaktır.

## BOTANİK

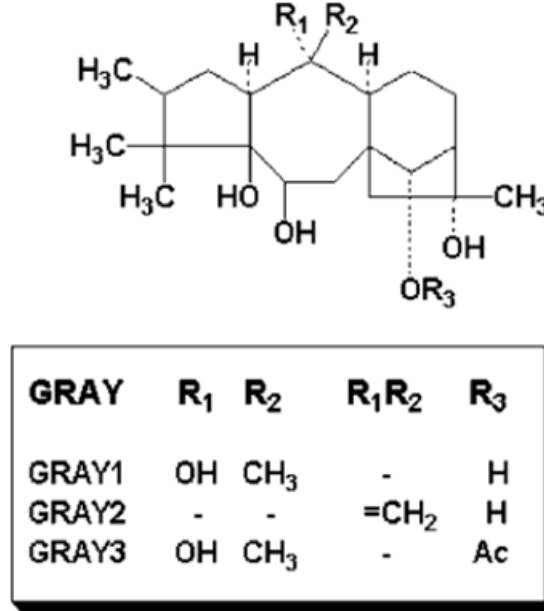
Orman gülleri (*Rhododendron* L.) yaprak dökmeyen veya daha az sıklıkla yaprak dökken çalılar veya ağaçlardır (Stevens ve diğerleri, 2004; Heywood ve diğerleri, 2007; Bhattacharyya, 2011). Yaprakların boyutları değişir ve alternatif, doğrusaldan dairesele kadar tüm kenar boşlukları vardır. Indumentum glandüler, salgısız veya dallanmış tüylere sahiptir. Çiçekler genellikle salkım veya korimb şeklinde gruplanır ve taç yaprağının şekli sığ lopludan çok yapraklıya kadar değişir. Çiçeklerin 5-20 stamenleri, gözenekli veya nadiren yarıklı anterleri ve 5-12 gözlü yumurtalıkları vardır. Meyve bir kapsüldür ve tohumlar iğ şeklinde ila elipsoid veya düzleştirilmiştir. Çoğu Ericaceae familyasına özgü olan, greyanane tipi bileşikler ve bunların türevlerini içeren yaklaşık 400 küçük moleküllü doğal diterpenoidler grayanoidlerdir. Kapsamlı farmakolojik ve toksik aktivitelere sahip bileşikler olan başta grayanatoksinler olmak üzere grayanoidler, Ericaceae bitkilerinin yapraklarında, çiçeklerinde ve köklerinde ve ayrıca bir tür balda (deli bal olarak da bilinir) yaygın olarak bulunur ve tıbbi özelliklere sahip oldukları yaygın olarak bilinmektedir (Cai ve ark, 2018; Li ve ark, 2013, 2019).

## GRAYANATOKSİNLER

### Kimyasal yapısı ve özellikleri

Grayanatoksinlerin orman güllerinin nektarından üretilen balda bulunduğu bilinmektedir (Jordan, 2006). Grayanatoksinlere aynı zamanda andromedotoksin, asetillandromedol ve rhodotoksin de denilmektedir. Spesifik grayanatoksinler bitki türlerine göre değişir (Wong ve ark, 2002). Grayanatoksinler birbiriyle yakından ilişkili bir takım kimyasal yapılardan oluşur. Ormangülündeki temel toksik izomer, Grayanotoksin III (GIII) olmasına rağmen diğerleri, Grayanotoksin I (GI) ve Grayanotoksin II (GII) daha düşük miktarlarda mevcuttur. GI de toksiktir ve GII daha az toksiktir. Diğer çeşitli Orman gülleri, Açelyalar ve Ericaceae familyasının diğer üyeleri de bu toksinleri içerir (örn. *Kalmia* spp.) (Wong ve ark, 2002). Kimyasal yapısı, azot içermeyen 5/7/6/5 halka yapısına sahip bir polihidroksillenmiş siklik hidro karbon olan diterpendir (Tallent ve ark, 1957). *Rhododendron*'dan 25'ten fazla grayanatoksin izoformu izole edilmiştir (Qiang, Zhou ve Gao, 2011). İlk saf olarak elde edilen grayanoid bileşik olan GI, 1954 yılında Tallent ve arkadaşları tarafından ayrıştırılmıştır. Ancak stereokimyasal yapısı Narayanan ve arkadaşlarının çalışmalarında (1970) A/B halka bağlantısındaki belirsizliği X-ışını analiziyle çözdükleri 1970 yılına kadar tam olarak anlaşılamamıştır. Büyük grayanatoksin ailesinin üç üyesinin rapor edilen klinik vakalarda özellikle önemli olduğu gösterilmiştir (Wong, ve ark, 2002). En az 60 farklı grayanatoksin olsa da (Terai ve ark, 2003), birincil toksik bileşikler grayanatoksin I ve III'tür (Terai ve ark, 2003; Ascioğlu ve ark, 2000). Grayanatoksinlerin ortak yapısı Şekil 1'de verilmiştir (Gunduz ve ark, 2008). Grayanotoksin 1 ve 2, Doğu Karadeniz bölgesindeki çok sayıda vaka raporunda bildirildiği üzere *Rhododendron ponticum* ve *Rhododendron flavum*'un balında, yapraklarında ve çiçeklerinde bulunmuştur (Yılmaz ve ark, 2006; Onat ve ark, 1991; Yavuz ve ark, 1991). *Rhododendron simsii*'de bulunan Grayanotoksin 1, Hong Kong'daki benzer türde zehirlenmeye neden olan Grouse dağından gelen bir rapor edilmiştir (Poon ve ark, 2008). Kanada orijinli bir balda ise sadece grayanotoksin 2 ve 3 bulunmuştur (Yavuz ve ark, 1991). Şu anda, Grayanotoksin 1 ve 3'ün başlıca toksik izomerler olduğu düşünülmektedir (Gunduz ve ark, 2008; Wong ve ark, 2002). Grayanotoksinler genellikle metanol veya kloroformda izole edilir,

ancak bu çözücüler çeşitli bileşikleri çözer, böylece kristalize edilmeden veya ayrıntılı analize tabi tutulmadan önce daha fazla saflaştırmaya ihtiyaç duyarlar. Grayanotoksinin kristal iğneleri 228–229 C'de erir (Wong ve diğerleri, 2002).



Şekil 1. Grayanotoksinlerin ortak kimyasal yapısı (Gunduz ve ark, 2008).

## GRAYANATOKSİN TOKSİSİTESİ

Grayanotoksinler, hücre zarlarındaki sodyum kanallarını bloke ederek aksiyon potansiyelinin iletilmesine müdahale eden nörotoksinlerdir (Wong ve ark, 2002). Bu bileşikler inaktivasyonu önler; böylece uyarılabilir hücreler (sinir ve kas), depolarizasyon durumunda tutulur. Grayanotoksinin Na kanalına afinitesi, sırasıyla toksinin reseptörüne erişimini ve bağlanmasını kontrol eden iki kalıntı (Phenylalanin ve Tyrosine) tarafından düzenlenir (Maejima ve ark, 2003). Grayanotoksin reseptörlere bağlanarak Na kanalının inaktivasyonunu engeller ve böylece Na kanallarının membran geçirgenliğini artırır ve membran potansiyeli hiperpolarizasyon yönünde hareket eder (Maejima ve ark, 2003). İskelet kasındaki Na kanalları, grayanotoksine kalp kasındakilere göre daha duyarlıdır (Kimura ve ark, 2001). İskelet ve kalp kasları, sinirler ve merkezi sinir sisteminde gözlenen tüm tepkiler membran etkileriyle ilişkilidir (Seyamal ve ark, 1985). Grayanotoksinin kardiyak ve solunumsal aktivite bölgelerinin merkezi sinir sistemi içinde olduğu ve Grayanotoksinin bradikardik etkilerine periferdeki vagal uyarının aracılık ettiği ileri sürülmektedir (Onat ve ark, 1991; Öztaşan ve ark. 2005). Grayanotoksin ayrıca muskarinik etkilere de sahip olduğu bildirilmiştir. Bir çalışmada muskarinik antagonist atropin, grayanotoksin kaynaklı bradikardiyi ve solunum depresyonunu tersine çevirirken, seçici bir muskarinik-2 (M2) reseptör antagonisti olan AF-DX 116, yalnızca bradikardiyi tersine çevirmiş ancak solunum depresyonunu değiştirmemiştir. Bu nedenle, grayanotoksin bradikardisine M2 reseptörü aracılığıyla aracılık edildiği ancak solunum etkisinin bu reseptör aracılığı ile olmadığı öne sürülmüştür (Onat ve ark, 1991).

Grayanotoksin I'in, hem atriyoventriküler iletimi hem de sinoatriyal düğümü etkileyerek kardiyak belirtilerden sorumlu olduğu bildirilmektedir (Akca ve Kahveci, 2012; Aşçıoğlu ve Ozesmi, 1996). Grayanotoksin II, Grayanotoksin I ve Grayanotoksin III ile karşılaştırıldığında daha az toksiktir ve sinoatriyal düğümün doğal atımının baskılanmasına yol açar. Grayanotoksin II, zarın sodyum iyonlarına karşı geçirgenliğini artırarak ve sonuç olarak hücreleri hiperpolarize ederek sinoatriyal düğüm hücrelerinin elektriksel aktivitesini inhibe eder, sonuçta içe doğru yavaş akımları etkisiz hale getirir ve ardından dışarı doğru akımların aktivasyonunda bir azalma olur (Nakao ve Seyama, 1984). Grayanotoksin III aritmiye yol açar (Omotayo ve ark., 2010 ; Erejuwa ve ark., 2012).

Hayvanlarda Grayanotoksin zehirlenmesi nörotoksisiteye neden olur. Toksikolojik testlere göre erkek albino farelerde Grayanotoksin'lerin (intraperitoneal enjeksiyon) ortalama LD<sub>50</sub>'si Grayanotoksin I için 1,28 mg/kg ve Grayanotoksin III için 0,908 mg/kg bulunmuş ve Grayanotoksin II'nin 4 mg/kg'da öldürücü olmadığı tespit edilmiştir (Medveditskova, 1969). Sıçanlarda Grayanotoksin III'ün öldürücü dozu 50 µg/kg/ca ve daha yüksekti (Doğanyigit ve ark., 2019).

Grayanotoksin zehirlenmesi ile ilişkili semptomlar doza bağlıdır ve düşük dozlarda gastrointestinal sistem semptomları, baş dönmesi, hipotansiyon ve bradikardiyi, yüksek dozlarda ise bilinç bozukluğu, nöbetler ve tam atriyoventriküler bloğu içerir (Dursunoğlu ve ark. 2007). Belirtiler 2 saat veya daha uzun bir süre sonra ortaya çıkabilir ve 24 saatten daha kısa sürebilir (Yavuz ve ark. 1991). Zehirlenmeler salin infüzyonu ve atropin ile tedavi edilebilir (Gündüz ve ark. 2008). Atropin ve normal salin tedavisinin bulunmadığı 1800'lü yıllardan itibaren bazı vakalarda ölüm tanımlanmıştır. Ancak modern literatürde ölüm bildirimini bulunmamaktadır (Popescu ve Kopp, 2013).

## **DELİ BAL ZEHİRLENMELERİ**

Deli bal zehirlenmesi Türkiye, Çin, Filipinler, Kore, Endonezya, Japonya, Nepal, Avusturya, Almanya, Brezilya ve Kuzey Amerika'nın bazı ülkeleri de dahil olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde (Ullah ve ark, 2018) rapor edilmiştir, ancak vakaların çoğu Asya ve Türkiye'den rapor edilmektedir. Salıcı ve Atayoğlu'na (2015) göre deli bal zehirlenmesi/zehirlenmesi üzerine yayınlanan 84 makalenin 69'u, 1199 vakayı kapsayan Türk araştırmacılar tarafından yayımlanmıştır. Türkiye'de sadece 2010 yılındaki bir çalışmada hastaneye yatırılan ve deli bal tanısı alan hasta sayısı 42 olmuştur (Okuyan ve ark., 2010). İlkbaharda üretilen deli bal, diğer mevsimlerde üretilenlere göre daha toksik ve daha fazla grayanotoksin içerir ve boğazı tahriş edecek kadar keskin ve acı bir tada sahiptir (Gunduz ve ark, 2006; Embiya ve ark, 2002). Deli bal, peptik ülser hastalığı, hipertansiyon gibi yaygın ballardan farklı amaçlarla ve cinsel uyarıcı olarak kullanılır. Günümüzde afrodizyak etkisi nedeniyle daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Batı yarımküre de dahil olmak üzere dünyanın her yerinden deli bal zehirlenmesi vakaları giderek daha fazla rapor edilmekte ve balın orijinal kaynağı genellikle Türkiye'nin Karadeniz bölgesine veya Nepal'e kadar uzanmaktadır (Gunduz Turedi ve Oksuz, 2011; Sohn ve ark, 2012; Wong ve ark, 2002). Bu durum, deli balın yaygın olarak kullanıldığını ve onun küresel talebini ve popülaritesini göstermektedir. Deli bal zehirlenmesinin belirtileri doza bağlıdır. Hafif dozda baş dönmesi, halsizlik, aşırı terleme, hipersalivasyon, bulantı, kusma ve paresteziler mevcut olup yakın takip yeterlidir. Ancak şiddetli intoksikasyon, intravenöz olarak

tedavi edilebilen tam atriyoventriküler blok gibi yaşamı tehdit eden kardiyak komplikasyonlara yol açabilir (Ergun ve ark. 2005). Zehirlenme belirtileri, doza bağlı olarak birkaç dakikadan iki saate kadar süren bir latent dönemden sonra ortaya çıkar (Gündüz ve ark. 2006). Yılmaz ve ark. (2006) zehirlenmeye neden olan bal miktarının 5 ile 30 gr arasında olduğunu bildirmiştir. Genel olarak bal zehirlenmesinin şiddeti, tüketilen bal miktarına bağlıdır. Sindirilen grayanotoksin konsantrasyonu durumdan duruma büyük ölçüde farklılık gösterebilir. Grayanotoksinler hızlı bir şekilde metabolize edilip atıldığından, hastalar genellikle birkaç saat içinde bilinçlerine kavuşur ve kendilerini daha iyi hissederler, kalp hızı ve kan basıncı ise genellikle 2-9 saat içinde normale döner (Gunduz ve ark. 2006). Sıvı kromatografi-tandem kütle spektrometresi analizi sayesinde, zehirlenen hastalarda grayanoksin I ve II'nin hipotansiyona neden olan en düşük kan konsantrasyonlarının sırasıyla 2,52-4,55 ng/mL ve 17,83-27,3 ng/mL aralıklarında olduğu görülmüştür (Choi ve ark., 2017). Deli bal zehirlenmesi vakalarında semptomatik tedavi uygulanır. Baş dönmesi ve hafif hipotansiyon salin infüzyonu ile tedavi edilir, şiddetli hipotansiyon ve bradikardi durumunda atropin tercih edilir. Normal gerekli doz 0,5-2 mg'dır (Gunduz ve ark. 2009; Bayram ve ark, 2012). Hipotansiyon veya bradikardi sonrası kalbe giden oksijenin azalması (patofizyolojik mekanizma) nedeniyle, akut koroner sendromlu hastalarda bile antitrombosit tedavi önerilmemektedir (Aygün ve ark, 2016; Gami ve Dhakal, 2017). Hastanın normal salin ve atropine yanıt vermediği olağandışı durumlarda, sistemdeki toksinlerin temizlenmesi için geçici kalp pili uygulanır ve tüm toksinler giderilinceye kadar bu işlemin yapılması önerilir (Yorgun, Ulgen ve Aytemir, 2010).

#### Tarihsel deli bal zehirlenmeleri

Deli bal zehirlenmesi ilk kez M.Ö. 401 yılında Atinalı yazar ve askeri komutan Ksenophon tarafından tanımlanmıştır (Leach, 1972). Pers Kralı II. Ataxerxes'e karşı yapılan seferi anlatan Anabasis'te, Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'nden geçerken ordusunun hareketsiz kalmasına neden olan bir deli bal zehirlenmesi olayını "...baldan yiyen askerlerin hepsi bayıldı, kusma ve ishalden acı çektiler ve hiçbiri ayağa kalkamadı..." şeklinde anlatır (Leach, 1972). Deli bal, M.Ö. 67 yılında Kuzeydoğu Anadolu Kralı IV. Mithradates tarafından Büyük Pompey'e karşı silah olarak kullanılmıştır. Baş danışmanı Yunan hekim Kateuas'ın tavsiyesi üzerine IV. Mithradates, bal petekleri içeren deli balı, bal tüketen ilerleyen Roma birliklerinin yoluna bırakarak taktiksel bir geri çekilme yaptı. Bu nedenle aciz kalan Romalılar kolayca yenildiler (Leach, 1972).

#### **GRAYANATOKSİN İÇEREN BİTKİLER VE DELİ BAL'IN GELENEKSEL TIP UYGULAMALARI**

Geleneksel tıpta, grayanoid içeren şifalı bitki özleri iltihap, ağrı, sindirim sistemi hastalıkları, solunum yolu hastalıklarının tedavisinde ve hatta anestezi olarak kullanılmıştır (Popescu ve Kopp, 2013). Rhododendron dauricum ve Rhododendron molle, Çin Farmakopesi'nde listelenmiştir ve öksürük, migren, şişme ve düşme yaralanmalarıyla ilişkili ağrıya karşı endikedir (PPRC, 2010). Güney Kore ve Japonya'nın bazı bölgelerinde, R. brachycarpum'un yaprakları baş ağrılarını, nevrolojiyi ve romatoid artrit kaynaklı ağrıları tedavi etmek için kullanılmıştır (Hirao, 2010; Popescu ve Kopp, 2013). Yine, Kore'de iyi çalışılmış bir tür olan Rhododendron brachycarpum, halk hekimliğinde diyabet ve hipertansiyon tedavisinde de

kullanıldığı da bilinmektedir (Choi ve ark., 2012). Ormangülü türleri Hindistan'da Ayurvedik medikal sistemi tarafından kullanılmaktadır (Semwal ve ark, 2010). Avrupa'da, Almanya'da *Rhododendron ferrugineum*'un yaprakları romatizma, hipertansiyon, kas ağrısı ve metabolik hastalıkların tedavisinde kullanılmıştır (Louis ve ark, 2010). Amerikan halk hekimliğinde *K. angustifolia* (koyun defnesi olarak da bilinir) mide, burkulma ve şişkinlik ağrısını hafifletmenin yanı sıra önemli anti-inflamatuar özelliklere sahiptir (Erichsen-Brown, 1989). Romanya'da *Rhododendron kotschy* romatizmal ve akciğer rahatsızlıklarında, öksürükte ve rahatlatıcı bir masaj olarak uygulanmıştır (Chirila, 1987). Yüksek toksisitelerinin yanı sıra, grayanoidlerin sodyum kanalını modüle edici, analjezik, sedatif, böcek öldürücü ve beslenmesini önleyici aktiviteler gibi çeşitli önemli biyoaktivitelere sahip olduğu rapor edilmiştir (Li ve ark, 2013). Grayanatoksin içeren deli balın Karadeniz bölgesinde mide ağrıları, bağırsak rahatsızlıkları ve hipertansiyon tedavisinde alternatif tıp olarak kullanıldığı ve ayrıca cinsel uyarıcı olduğuna da inanılmaktadır (Gündüz ve ark. 2006). Deli bal, Doğu Anadolu'da da geleneksel olarak diyabet tedavisinde kullanılmaktadır. İnsanlar kan şekerini düşürdüğüne inandıkları için bu balın diyabetik kişilerde kullanılmasını önermektedir (Öztaşan ve ark. 2005).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Grayanatoksin zehirlenmesi ile ilişkili semptomlar doza bağlıdır ve yüksek dozlarda ise bilinç bozukluğu, nöbetler ve tam atriyoventriküler blok görülebilir. Eğer geç fark edilir ve hastaneye ulaşımında gecikirse Atropin ve salin tedavisinde de gecikilirse yüksek dozlar ölüme de sebebiyet verebilir. Grayanatoksin içeren deli balın ağrı, peptik ülser hastalığı, hipertansiyon gibi hastalıklarda faydalı ve afrodisyak etkili olduğuna inanılmaktadır. Bu nedenle fazla tüketimi zehirlenmelerle sonuçlanabilir. Günümüzde deli bal zehirlenmesi vakaları giderek daha fazla rapor edilmekte olup bu balın grayanatoksin içeriği, zehirleyici etkisi ve yüksek dozlarda ölümcül olabileceği hakkında toplumun bilinçlendirilmesi son derece önem arz etmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akca, A. S. D., and Kahveci, F. O. (2012). An indispensable toxin known for 2500 years: victims of mad honey. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 42(8), 1499-1504.
- Aşçıoğlu, M., & Özesmi, C. (1996). Effects of grayanotoxin-I on threshold intensity and compound action potential of frog sciatic nerve. *Journal of physiology and pharmacology*, 47(2).
- Aşçıoğlu, M., Özesmi, Ç., Doğan, P., & Öztürk, F. (2000). Effects of Acute Grayanotoxin-I Administration on Hepatic and Renal Functions in Rats. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 30(1), 23-28.



- Aygun, A., Vuran, H. S., Aksut, N., Karaca, Y., Gunduz, A., & Turedi, S. (2016). Mad honey poisoning–related hypothermia: a case series. *The Journal of Emergency Medicine*, 50(1), 51-54.
- Bayram, N. A., Keles, T., Durmaz, T., Dogan, S., & Bozkurt, E. (2012). A rare cause of atrial fibrillation: mad honey intoxication. *The Journal of Emergency Medicine*, 43(6), e389-e391.
- Bhattacharyya, D. (2011). Rhododendron species and their uses with special reference to Himalayas—a review. *Assam University Journal of Science and Technology*, 7(1), 161-167.
- Chirilă, P. (1987). *Medicină naturistă. București: Ed. Medicală.*
- Choi, S. H., Lee, S. W., Hong, Y. S., & Lim, S. I. (2007). Grayanotoxin poisoning from flower of Rhododendron mucronulatum in humans. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 78, 11-12.
- Choi, M. Y., & Rhim, T. J. (2011). Antimicrobial effects against food-borne pathogens and antioxidant activity of Rhododendron brachycarpum extract. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 40(10), 1353-1360.
- Dilber, E., Kalyoncu, M., Yarış, N., & Ökten, A. (2002). A case of mad honey poisoning presenting with convulsion: intoxication instead of alternative therapy. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 32(4), 361-362.
- Doğanyığıt, Z., Silici, S., Demirtaş, A., Kaya, E., & Kaymak, E. (2019). Determination of histological, immunohistochemical and biochemical effects of acute and chronic grayanotoxin III administration in different doses in rats. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 1323-1335.
- Dursunoglu, D., Gur, S., & Semiz, E. (2007). A case with complete atrioventricular block related to mad honey intoxication. *Annals of emergency medicine*, 50(4), 484-485.
- Erejuwa, O. O., Sulaiman, S. A., Ab Wahab, M. S., Sirajudeen, K. N., Salleh, S., & Gurtu, S. (2012). Honey supplementation in spontaneously hypertensive rats elicits antihypertensive effect via amelioration of renal oxidative stress. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2012.
- Ergun, K., Tufekcioglu, O., Aras, D., Korkmaz, S., & Pehlivan, S. (2005). A rare cause of atrioventricular block: mad honey intoxication. *International journal of cardiology*, 99(2), 347-348.
- Erichsen-Brown, C. (2013). *Medicinal and other uses of North American plants: a historical survey with special reference to the eastern Indian tribes.* Courier Corporation.
- Gami, R., & Dhakal, P. (2017). Mad honey poisoning: a review. *Journal of Clinical Toxicology*, 7(01), 5.
- Gunduz, A., Turedi, S., Uzun, H., & Topbas, M. (2006). Mad honey poisoning. *The American journal of emergency medicine*, 24(5), 595-598.
- Gunduz, A., Bostan, H., Turedi, S., Nuhuğlu, İ., & Patan, T. (2007). Wild flowers and mad honey. *Wilderness & Environmental Medicine*, 18(1), 69-71.

- Gunduz, A., Turedi, S., Russell, R. M., & Ayaz, F. A. (2008). Clinical review of grayanotoxin/mad honey poisoning past and present. *Clinical toxicology*, 46(5), 437-442.
- Gunduz, A., Meriçé, E. S., Baydın, A., Topbaş, M., Uzun, H., Türedi, S., & Kalkan, A. (2009). Does mad honey poisoning require hospital admission?. *The American journal of emergency medicine*, 27(4), 424-427.
- Gunduz, A., Turedi, S., & Oksuz, H. (2011). The honey, the poison, the weapon. *Wilderness & environmental medicine*, 22(2), 182-184.
- Heywood, V. H., Brummitt, R. K., Culham, A., & Seberg, O. (2007). *Flowering plant families of the world* (Vol. 88). Ontario: Firefly books.
- Hirao, A. S. (2010). Kinship between parents reduces offspring fitness in a natural population of *Rhododendron brachycarpum*. *Annals of Botany*, 105(4), 637-646.
- Jordan, J. (2006). Research highlights from the literature. *Clinical Autonomic Research*, 16, 253-255.
- Kimura, T., Yamaoka, K., Kinoshita, E., Maejima, H., Yuki, T., Yakehiro, M., & Seyama, I. (2001). Novel site on sodium channel  $\alpha$ -subunit responsible for the differential sensitivity of grayanotoxin in skeletal and cardiac muscle. *Molecular Pharmacology*, 60(4), 865-872.
- Lampe, K. F. (1988). Rhododendrons, mountain laurel, and mad honey. *Jama*, 259(13), 2009-2009.
- Leach, D. G. (1972). Ancient curse of the rhododendron. *Amer Hort Mag.*, 51:20–29
- Li, Y., Liu, Y. B., & Yu, S. S. (2013). Grayanoids from the Ericaceae family: structures, biological activities and mechanism of action. *Phytochemistry reviews*, 12, 305-325.
- Li, C. H., Zhang, J. Y., Zhang, X. Y., Li, S. H., & Gao, J. M. (2019). An overview of grayanane diterpenoids and their biological activities from the Ericaceae family in the last seven years. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 166, 400-416.
- Louis, A., Petereit, F., Lechtenberg, M., Deters, A., & Hensel, A. (2010). Phytochemical characterization of *Rhododendron ferrugineum* and in vitro assessment of an aqueous extract on cell toxicity. *Planta Medica*, 76(14), 1550-1557.
- Mabberley, D. J. (2008). *Mabberley's plant-book 3rd ed.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Maejima, H., Kinoshita, E., Seyama, I., & Yamaoka, K. (2003). Distinct sites regulating grayanotoxin binding and unbinding to D4S6 of Nav1.4 sodium channel as revealed by improved estimation of toxin sensitivity. *Journal of Biological Chemistry*, 278(11), 9464-9471.
- Medvedickova, N. D. (1969). Food poisoning by honey. *Voprosy Pitaniya*, 28(6), 76-78.
- Nakao, M., & Seyama, I. (1984). Effect of alpha-dihydro-grayanotoxin-II on the electrical activity of the rabbit sino-atrial node. *The Journal of Physiology*, 357(1), 79-91.
- Narayanan, P., Röhr, M., Zechmeister, K., & Hoppe, W. (1970). Crystal and molecular structure of grayanotoxin-I, C<sub>22</sub>H<sub>36</sub>O<sub>7</sub>. *Tetrahedron letters*, (45), 3943-3944.

- Okuyan, E., Uslu, A., & Ozan Levent, M. (2010). Cardiac effects of “mad honey”: a case series. *Clinical Toxicology*, 48(6), 528-532.
- Omotayo, E. O., Gurtu, S., Sulaiman, S. A., Wahab, M. S. A., Sirajudeen, K. N. S., & Salleh, M. S. M. (2010). Hypoglycemic and antioxidant effects of honey supplementation in streptozotocin-induced diabetic rats. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 80(1), 74.
- Onat, F. Y., Yegen, B. C., Lawrence, R., Oktay, A., & Oklay, S. (1991). Mad honey poisoning in man and rat. *Reviews on Environmental Health*, 9(1), 3-10.
- Öztaşan, N., Altinkaynak, K., Akçay, F., Göçer, F., & Dane, Ş. (2005). Effects of mad honey on blood glucose and lipid levels in rats with streptozocin-induced diabetes. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 29(5), 1093-1096.
- Poon, W. T., Ho, C. H., Yip, K. L., Lai, C. K., Cheung, K. L., Sung, R. Y., ... & Mak, T. W. (2008). Grayanotoxin poisoning from *Rhododendron simsii* in an infant. *Hong Kong Med J*, 14(5), 405-407.
- Popescu, R., & Kopp, B. (2013). The genus *Rhododendron*: an ethnopharmacological and toxicological review. *Journal of Ethnopharmacology*, 147(1), 42-62.
- PPRC. (2010). *Monographs Part I. Chinese Materia Medica and prepared slices of Chinese crude drugs*. In: He, H.M., Cui, L. (Eds.), *Pharmacopeia of the People's Republic of China, vol. I. China Medical Science Press, Beijing*.
- Qiang, Y., Zhou, B., & Gao, K. (2011). Chemical constituents of plants from the genus *Rhododendron*. *Chemistry & Biodiversity*, 8(5), 792-815.
- Semwal, D. P., Saradhi, P. P., Kala, C. P., & Sajwan, B. S. (2010). Medicinal plants used by local Vaidyas in Ukhimath block, Uttarakhand. *Indian Journal of Traditional Knowledge* 9, 480–485.
- Seyama, I., Yamaoka, K., Yakehiro, M., Yoshioka, Y., & Morihara, K. (1985). Is the site of action of grayanotoxin the sodium channel gating of squid axon? *The Japanese Journal of Physiology*, 35(3), 401-410.
- Silici, S., & Atayoglu, A. T. (2015). Mad honey intoxication: A systematic review on the 1199 cases. *Food and chemical toxicology*, 86, 282-290.
- Stevens PF. *Rhododendron L*. In: Davis PF ed. (1978). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh: Edinburgh University Press; 6:90–94.
- Stevens, P.F., Luteyn, J., Oliver, E.G.H., Bell, T.L., Brown, E.A., Crowden, R.K., George, A.S., Jordan, G.J., Ladd, P., Lewson, K., McLean, C.B., Menadue, Y., Pate, J.S., Stace, H.M., Weiller, C.M., In Kubitzki, K. (2004). *Flowering Plants. Dicotyledons: Celastrales, Oxalidales, Rosales, Cornales, Ericales*. V. 6. *The families and genera of vascular plants*. Berlin: Springer, Heidelberg, 145–195
- Sohn, C. H., Seo, D. W., Ryoo, S. M., Lee, J. H., Kim, W. Y., Lim, K. S., & Oh, B. J. (2014). Clinical characteristics and outcomes of patients with grayanotoxin poisoning after the ingestion of mad honey from Nepal. *Internal and emergency medicine*, 9, 207-211.

- Tallent, W. H., Riethof, M. L., & Horning, E. C. (1957). Studies on the occurrence and structure of acetylandromedol (andromedotoxin). *Journal of the American Chemical Society*, 79(16), 4548-4554.
- Terai, T., Osakabe, K., Katai, M., Sakaguchi, K. I., Narama, I., Matsuura, T., ... & Tetsumi, T. (2003). Preparation of 9-hydroxy grayanotoxin derivatives and their acute toxicity in mice. *Chemical and pharmaceutical bulletin*, 51(3), 351-353.
- Ullah, S., Khan, S. U., Saleh, T. A., & Fahad, S. (2018). Mad honey: uses, intoxicating/poisoning effects, diagnosis, and treatment. *RSC advances*, 8(33), 18635-18646.
- Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J., & Pérez-Álvarez, J. A. (2008). Functional properties of honey, propolis, and royal jelly. *Journal of food science*, 73(9), R117-R124.
- Wong, J., Youde, E., Dickinson, B., Hale, M., (2002). *Report of the Rhododendron feasibility study*. School of Agricultural and Forest Sciences University of Wales, Bangor Bangor Gwynedd LL57 2UW UK, pp. 73.
- Yavuz, H., Özel, A., Akkus, I., & Erkul, I. (1991). Honey poisoning in Turkey. *The Lancet*, 337(8744), 789-790.
- Yilmaz, O., Eser, M., Sahiner, A., Altintop, L., & Yesildag, O. (2006). Hypotension, bradycardia and syncope caused by honey poisoning. *Resuscitation*, 68, 405–408.
- Yong-Qing, C. A. I., Jian-Hui, H. U., Jie, Q. I. N., Tao, S. U. N., & Xiao-Li, L. I. (2018). Rhododendron Molle (Ericaceae): phytochemistry, pharmacology, and toxicology. *Chinese journal of natural medicines*, 16(6), 401-410.
- Yorgun, H., Ülgen, A., & Aytemir, K. (2010). A rare cause of junctional rhythm causing syncope; mad honey intoxication. *Journal of Emergency Medicine*, 39(5), 656-658.

# OTONOM ARAÇLAR HAKKINDA BİLGİ SEVİYESİ DEĞİŞİMİNİN ONLINE YORUMLARA YANSIMASI

## REFLECTION OF KNOWLEDGE LEVEL CHANGES ABOUT AUTONOMOUS VEHICLES IN ONLINE COMMENTS

**Dr. Nebi SEREN**

Bursa Uludağ Üniversitesi TURKIYE

**Prof. Dr. Murat Hakan ALTINTAŞ**

Bursa Uludağ Üniversitesi TURKIYE

### Özet

Otonom sürüş özelliğine sahip araçlardaki hızlı teknolojik gelişmeler, markaların tüketicilerin isteklerini ve bilgi seviyelerini gözden geçirerek, bu konuda çalışmalar yapmalarını gerektirecek boyutlara ulaşmış durumdadır. İnternet üzerinde bu teknolojiler hakkında yapılan yorumlar tüketicilerin bilgi seviyeleri hakkında markalara yol gösterebilecek seviyededir. Bu çalışmada otonom sürüş teknolojilerine sahip bir markanın YouTube kanalındaki izlenme ve yorumlanma oranları ile tüketicilerin artan bilgi düzeyleri arasında pozitif korelasyon tespit edilmeye çalışılmaktadır. Çalışma sekiz yıllık bir süreci kapsayacak şekilde ve sadece bir markaya ait YouTube kanalı üzerindeki verilerden kurgulanmıştır. Çalışmada aynı YouTube kanalı üzerindeki verilerin kullanılması ile eşit hedef kitleler üzerinde farklı dönemlerdeki tepkileri ölçebilmeyi amaçlamaktadır. Elde edilen bu veriler bilgi çıkarımı yöntemi ile sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılmış veriler Python programının hazır kütüphaneleri kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan çalışmada, incelenen videolar içerisinde en eski olan (5 Haziran 2015) videonun 29.500 kez izlenmiş ve sadece 15 kez yorumlanmış olduğu gözlemlenmiştir. Yine aynı şekilde eski tarihli video olarak kabul edilebilecek olan (12 Ocak 2016) bir diğer videoda ise izlenme sayısı 21.103 ve yorumlanma sayısı 23 olarak tespit edilmiştir. Bu verilerde dikkat çeken nokta izlenme sayılarının kanalın genel izlenme sayılarına yakın olmasına rağmen yorum miktarının kısmen düşük kabul edilebilecek seviyede olmasıdır. Bu verilere karşın, daha yeni döneme ait (11 Nisan 2021) olan bir diğer videoda ise, izlenme sayısı 47.981 olarak gözlemlenirken yapılan yorum sayısında ciddi bir artış gözlemlenerek sayının 115' e çıktığı tespit edilmiştir. Yine diğerlerine göre yeni tarihli bir başka videoda ise (21 Şubat 2022) izlenme ve yorum sayıları eski tarihli videolarla kıyaslandığında yüksek kabul edilebilecek değerlerdedir (izlenme 61.110, yorum 110). Veri setinden çıkarılan bu bilgiler, kısaca tüketicilerin otonom araçlar konusunda bilinçlendiği ya da merak seviyelerinin arttığı yorumunu yapmaya yetecek kadar net bir sonuç ortaya koymaktadır. Çalışmanın sonunda, markaya ait YouTube kanalında kullanıcıların otonom araç kelimesi ile paylaşılmış videoları sadece daha fazla izlemediği, izlenme oranı geçmişe kıyasla az olan videolarda bile daha fazla yorum yazdıkları gözlemlenmiştir. Bu noktada tüketicilerin artık otonom araçlar konusunda daha fazla bilgiye sahip oldukları, bilgilerini ve hatta deneyimlerini diğer tüketicilerle paylaşmak istediği sonucuna varılabilir. Markaların tüketicilerdeki bu değişimi dikkate alarak hedeflerini, ürün özelliklerini ve aslında en öncelikli olarak pazarlama faaliyetlerini bu bilgi ışığında

güncellemeleri gerektiği açıkça gözlemlenebilmektedir. Çalışma otonom araçlar hakkında tüketicilerin bilgilenme seviyesi ile konu ile ilgili tartışmalara katılımı arasında pozitif korelasyon açık şekilde gözlemlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Otonom araçlar, Bilgi seviyesi, Sosyal medya yorumları, Pazarlama

## **Abstract**

Rapid technological advancements in autonomous driving features have reached dimensions that necessitate brands to reassess consumers' desires and knowledge levels. Online comments and discussions about these technologies can provide valuable insights into consumers' awareness and information levels. This study aims to identify a positive correlation between the viewership and engagement rates of a brand's YouTube channel that features autonomous driving technologies and consumers' increasing knowledge levels. The research spans an eight-year period and is based on data from a specific brand's YouTube channel. By using data from the same YouTube channel, the study aims to measure responses from similar target audiences at different time intervals. The collected data were classified using data inference techniques and analyzed using Python's pre-existing libraries. The study revealed that the oldest video in the sample, dated June 5, 2015, was viewed 29,500 times but had only 15 comments. Similarly, another video dated January 12, 2016, had 21,103 views and 23 comments. Notably, while the view counts on these videos were close to the channel's overall view counts, the comment counts were relatively low. In contrast, a more recent video dated April 11, 2021, garnered 47,981 views and a significant increase in comments, with a total of 115. Another relatively recent video, dated February 21, 2022, also had high view and comment counts compared to the older videos (61,110 views and 110 comments). These findings suggest that consumers have become more informed or interested in autonomous vehicles. In conclusion, it was observed that users on the brand's YouTube channel not only watched videos shared with the keyword "autonomous vehicles" more but also left more comments, even on videos with lower view rates compared to the past. This indicates that consumers now have more knowledge about autonomous vehicles and are eager to share their knowledge and experiences with others. Brands should consider this shift in consumers' behavior and update their goals, product features, and marketing activities accordingly. The study clearly demonstrates a positive correlation between consumers' knowledge levels and their engagement in discussions about autonomous vehicles.

**Keywords:** Autonomous vehicles, Knowledge level, Social media comments, Marketing

## **GİRİŞ**

Son yılların gündemde en çok yer tutan başlıklarından otonom sürüş özelliğine sahip araçlardaki hızlı teknolojik gelişmeler, markaların, tüketicilerin isteklerini ve bilgi seviyelerini gözden geçirerek, bu konuda çalışmalar yapmalarını gerektirecek boyutlara ulaşmış durumdadır. Markalar araçlarını pazarlarken otonom teknolojileri eklediklerinde ellerinin güçleneceğini kolayca görmektedirler. Literatürde otonom araçların tercih edilme ve takip edilme sebeplerine pek çok açıdan bakılmaktadır. Çekin(2018) yaptıkları çalışmada otonom araçların tercih edilme ve aranma sebepleri arasında trafik kazalarının önemli bir payı olduğuna vurgu yapmışlardır. Yine bu çalışmada, Amerika Birleşik Devletleri'nde meydana gelen trafik kazalarının

%94'ünün insan hatasından kaynaklandığı belirtilmektedir. Yiğit vd.(2020) ise yaptıkları çalışmada otonom araçların şehirler üzerinde ve çevre üzerinde oluşturacağı olumlu etkiler sebebiyle tercih edildikleri üzerine vurgu yaptıkları çalışmada, otonom sürüş teknolojilerinin lojistik ve taşımacılık sektörlerinde oluşturacağı köklü değişimlere de vurgu yapmışlardır. Otonom sürüş teknolojilerinin en gündemde olan teknolojik olgulardan biri haline gelmesiyle birlikte, internet üzerinde bu teknolojiler hakkında yapılan yorumlar tüketicilerin bilgi seviyeleri hakkında markalara yol gösterebilecek seviyededir. Otonom araçlar hakkında kullanıcılar yeni bilgiler edindikçe ve bu edindikleri yeni bilgileri paylaştıkça müşterilerin birbirlerinin satın alma davranışlarını etkiledikleri bir ekosistem oluşmaktadır. Ünal vd.(2017) yaptıkları çalışmada insanların trafik hakkında yaptıkları yorumlar ile sosyal medya üzerinde nasıl birbirlerini etkileyebildiklerini araştırmışlar ve bu çalışmaların sonunda devletlerin dikkat etmesini gerektirecek derecede önemli seviyede etkilerin sosyal medya üzerinde oluşabildiğini vurgulamışlardır.

## KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Faisal vd.(2019), yaptıkları çalışmada, yeniliklerin sosyal, politik, ekonomik, çevresel ve teknolojik sektörlerin itici yapılarından etkilendiklerine vurgu yapmışlardır. Bu bağlamda otonom araçların kabul görmesinde olumlu ve olumsuz faktörleri kapsamlı şekilde incelemişlerdir. Teknolojik anlamda otonom araçlar bilimsel çerçevede incelense de sosyal bilim alanında da birçok araştırmacının üzerinde çalışacakları yeni alanlar açmış durumdadır. Lavasani vd.(2016) otonom araçların pazara nüfus etme modeli üzerine gerçekleştirdikleri çalışmada, otonom araçların piyasaya yoğun olarak sürülmediği dönemde gerçekleştirdikleri çalışmada farklı sektörlerdeki pazara nüfus etme teknikleri üzerinden otonom araçlar hakkında tahmin yapmaya çalışmışlardır. Park vd.(2021) ise yaptıkları çalışmada otonom araçların benimsenmesi konusunda demografik etkilerin payını incelemişlerdir. Ayrıca bu çalışmada, algılanan kullanılabilirlik, algılanan kullanım kolaylığı, sosyal etki, kolaylaştırıcı durum faktörlerinin de otonom araçlarında benimsenmesinde anlamlı etkisi olup olmadığını incelemişlerdir.

Davidson ve Spinoulas (2015), çalışmalarında, otonom araçların pazarlanmasına maliyet konfor ve güvenlik açısından bakmanın en temel yaklaşım olacağını belirtmişlerdir. Çalışmanın en temel çıktısı olarak maliyetleri düşmeyen otonom araçların pazarlanabilirlikten uzak olacağına vurgu yapmışlar ardından, üretimde ölçek ekonomisinden yararlanarak bu alanda çok rakip olursa otonom araç teknolojisinin pazarlanmasında büyük kolay oluşacağını vurgulamışlardır. Bosch ve Baumann (2019) ise otonom araçlar konusunda özellikle güven kavramı üzerinde yürüttükleri çalışmada müşterilerin bu teknolojiye daha fazla güvenebilmeleri için otonom sistemlerin algoritmalarını bilmeye ihtiyacı olduğunu vurgulamışlardır.

Literatürde otonom araçlar farklı konular üzerinden incelenmişlerdir. Bunlardan bazı konu başlıkları şu şekilde sıralanabilir, otonom araçların önündeki zorluklar (Taştan ve Kaymaz, 2021), otonom araçlar ve hukuki sorumluluk (Çekin vd.,2018), otonom araçların yerinin ulaştırma ve trafik üzerine etkisi (Kızıldaş,2020), Ulaşım politikaları üzerinde etkileri (Akkaya ve Özbay, 2022) şeklinde özetlenebilir.

Barutçu ve Tomaş(2013) yaptıkları çalışmada sosyal medya verilerini incelemenin işletmeler için önemine vurgu yapmışlardır. Yine bu çalışmalarında sosyal medya yöneticilerinin sürdürülebilir sosyal medya pazarlaması çabalarını benimsemelerinin önemi ve sosyal medya uygulamalarındaki başarılarını ölçmede hangi kriterlerinden yararlanılabilecekleri konusunda açıklamalarda bulunmuşlardır. Benzer şekilde Keskin ve Mehmet (2015) sosyal medyanın

tüketici davranışları üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, tüketicilerin çoğunun sosyal medyada yapılan yorumlara, fikirlere önem verdiği ama kendi düşüncelerini yazmadıklarını tespit etmişlerdir ve kadın tüketicilerin erkeklerden daha fazla yapılan yorumlardan etkilenip fikirlerini değiştirdiklerine vurgu yapmışlardır.

Son dönemde, sosyal medya verilerinin pazarlama alanında kullanımı pek çok farklı sektörel çalışmanın konusu olmuştur. Bunlara örnek vermek gerekirse, turizm (Gök, 2022), şehir markalaşması (Tosyalı ve Öksüz, 2020), anne bebek ürünleri (Bilsel ve Yunus, 2019), kozmetik (Ünsal vd.,2020), bankacılık (Hacıbrahimoglu,2021), çalışmalarının her biri farklı sektörlerde, Sosyal medyanın etkileri ve bu sektörlerdeki sosyal medya yorumlarının pazarlama etkinliği üzerine yapılmış çalışmalardır.

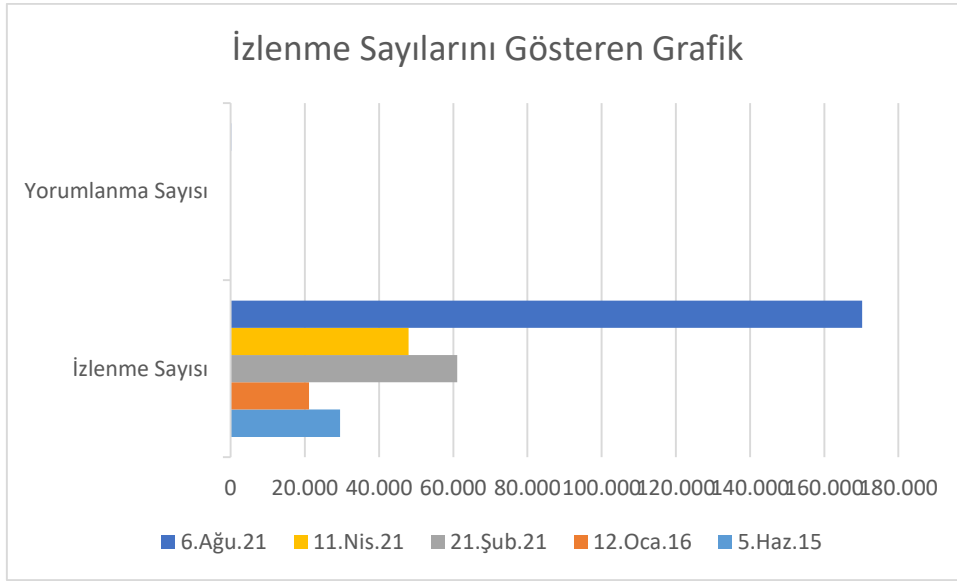
## **ARAŞTIRMA VE BULGULAR**

Bu çalışmada otonom sürüş teknolojilerine sahip bir markanın YouTube kanalındaki izlenme ve yorumlanma oranları ile tüketicilerin artan bilgi düzeyleri arasında pozitif korelasyon tespit edilmeye çalışılmaktadır.

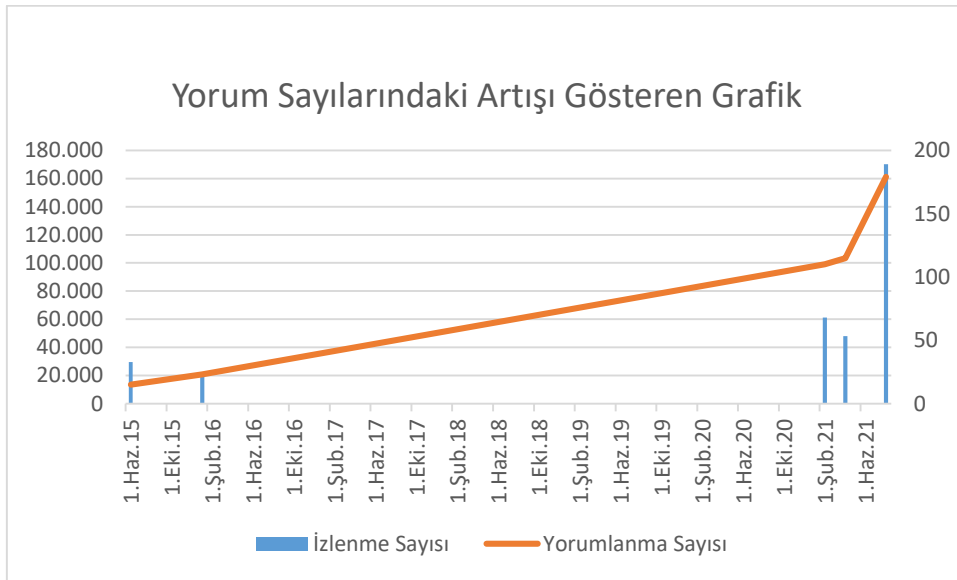
Çalışma sekiz yıllık bir süreci kapsayacak şekilde ve sadece bir markaya ait YouTube kanalı üzerindeki verilerden kurgulanmıştır. Çalışmada aynı YouTube kanalı üzerindeki verilerin kullanılması ile eşit hedef kitleler üzerinde farklı dönemlerdeki tepkileri ölçebilmeyi amaçlamaktadır. Diğer bir söylemle veriler sadece resmi Youtube kanalındaki bilgilerden elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler bilgi çıkarımı yöntemi ile sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılmış veriler Python programının hazır kütüphaneleri kullanılarak analiz edilmiştir.

Yapılan çalışmada, incelenen videolar içerisinde en eski olan (5 Haziran 2015) videonun 29.500 kez izlenmiş ve sadece 15 kez yorumlanmış olduğu gözlemlenmiştir. Buradaki sayıların düşük olması otonom sürüş teknolojilerinin çok yeni olması sebebiyle insanların henüz bu konuda pek fazla bilgi sahibi olmadıkları veya yorum yapmak istemeyecek derecede az bilgiye sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir. Yine aynı şekilde eski tarihli video olarak kabul edilebilecek olan (12 Ocak 2016) bir diğer videoda ise izlenme sayısı 21.103 ve yorumlanma sayısı 23 olarak tespit edilmiştir. Yine bu videoda da izlenme ve yorumlanma oranlarının kısmen düşük kaldığından söz etmek mümkün görünmektedir. Daha detaylı bakılırsa da bu verilerde dikkat çeken nokta izlenme sayılarının kanalın genel izlenme sayılarına yakın olmasına rağmen yorum miktarının kısmen düşük kabul edilebilecek seviyede olmasıdır. Bu verilere karşın, daha yeni döneme ait (11 Nisan 2021) olan bir diğer videoda ise, izlenme sayısı 47.981 olarak gözlemlenirken yapılan yorum sayısında ciddi bir artış gözlemlenerek sayının 115' e çıktığı tespit edilmiştir. Yine diğerlerine göre yeni tarihli bir başka videoda ise (21 Şubat 2022) izlenme ve yorum sayıları eski tarihli videolarla kıyaslandığında yüksek kabul edilebilecek değerlerdedir (izlenme 61.110, yorum 110). Veri setinden çıkarılan bu bilgiler, kısaca tüketicilerin otonom araçlar konusunda bilinçlendiği ya da merak sevilerinin arttığı yorumunu yapmaya yetecek kadar net bir sonuç ortaya koymaktadır. Çalışmada bu farkındalık ile inovatif bir konunun yıllar içerisinde kullanıcılar tarafından ne şekilde ilgi gördüğü ver değişen bilgi seviyesi ile insanların ürünlere ne şekilde yaklaştığı üzerine bir yorum yapılabilmektedir.





Grafik -1: İzlenme sayılarının yıllara göre artışının gözlemlenebileceği grafik



Grafik-2: Yorum sayılarındaki artışın gözlemlenebileceği grafik

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışma sonucunda özellikle yorumlama oranlarına dikkat çekmenin doğru olacağı düşünülmektedir. Geline nokta insanlar sadece bu konuya ilgi uyandırıp izlemekle yetinmeyip aynı zamanda o konuda kendilerinin sahip oldukları bilgilerin yorum yapmaya yetecek derecede fazla olduklarına inandıklarını söylemek mümkün olmaktadır. Markanın resmi YouTube kanalında kullanıcıların otonom araç kelimesi ile ilişkili videoları sadece daha fazla izlemediği, izlenme oranı geçmişe kıyasla az olan videolarda bile daha fazla yorum yazdıkları gözlemlenmiştir. Bu noktada tüketicilerin artık otonom araçlar konusunda daha fazla

bilgiye sahip oldukları, bilgilerini ve hatta deneyimlerini diğer tüketicilerle paylaşmak istediği sonucuna varılabilir. Markaların tüketicilerin otonom araçlar konusundaki bu değişimi dikkate alarak hedeflerini, ürün özelliklerini ve hatta öncelikli olarak pazarlama faaliyetlerini bu bilgi ışığında güncellemeleri gerektiği açıkça gözlemlenebilmektedir. Çalışma otonom araçlar hakkında tüketicilerin bilgilendirme seviyesi ile konu ile ilgili tartışmalara katılımı arasında pozitif korelasyon açık şekilde gözlemlenmiştir.

Söz konusu çalışma farklı yaş gruplarında tekrarlanırsa net bir şekilde oldukça farklı sonuçlar gözlemlenmek mümkün olabilecektir. Hatta farklı sosyoekonomik ve kültürel gruplarla denendiğinde farklı yaklaşımların gözlemlenmesi mümkün görünmektedir. Bu noktada artırılan çalışmalar ile toplanan veriler işletmeler için pazarlama faaliyetlerinde kullanılacak çok değerli veri setleri oluşturmaya açık bir yapı oluşturabileceği düşünülmektedir. Bunun dışında mevcut çalışmanın sadece bir marka üzerinde yapıldığı düşünülürse farklı markaları da kapsayacak daha geniş kapsamlı çalışmalar literatüre faydalı getiriler sağlayabilecektir. Ayrıca çalışma otonom araçların yan teknolojileri ile tekrarlanırsa otonom araçların pazarlanmasına destek olacak faaliyetler hakkında yararlı bilgilerin elde edilmesini sağlayabilir. Örneğin benzer bir çalışma sadece otonom park teknolojileri konusunda kısıtlı gruplar üzerinde tekrarlanabilir. Böylece otonom araçlardan çeşitli sebeplerle uzak duran bir müşteri kitlesine sadece otonom park hizmeti sunarak o müşteride tatmin sağlanıp sağlanmadığı test edilebilir. Mevcut çalışmayı destekler nitelikte online yorumların farklı varyasyonlarından yararlanarak pazarlama faaliyetlerine katkı sağlanabilir.

## KAYNAKLAR

Akkaya, S., & Özbay, H. (2022). Otonom araçların akıllı ulaşım politikaları üzerindeki etkileri. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 5(2), 200-210.

Barutçu, S., & Tomaş, M. (2013). Sürdürülebilir sosyal medya pazarlaması ve sosyal medya pazarlaması etkinliğinin ölçümü. *Journal of Internet Applications and Management*, 4(1), 5-24.

Bilsel, H., & Yunus, C. (2019). Anne-bebek kategorisi kapsamında markalama stratejilerinde nüfuz pazarlamanın önemi. *Akdeniz Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, (32), 298-322.

Bosch, N., & Baumann, V. (2019). Trust in Autonomous Cars. In I: Seminar Social Media and Digital Privacy.

Çekin, M. S. (2018). Otonom araçlar ve hukuki sorumluluk. *Türkiye Adalet Akademisi Dergisi*, (33), 283-346.

Davidson, P., & Spinoulas, A. (2015, July). Autonomous vehicles: what could this mean for the future of transport. In Australian Institute of Traffic Planning and Management (AITPM) National Conference, Brisbane, Queensland.

Faisal, A., Kamruzzaman, M., Yigitcanlar, T., & Currie, G. (2019). Understanding autonomous vehicles. *Journal of transport and land use*, 12(1), 45-72.

Gök, B. (2022). Turizmde Bir Dijital Pazarlama Aracı Olarak Sosyal Medya. *Dijitalleşme*, 135.

Hacıbrahimoglu, Y. (2021). Türkiye'deki Bankaların Sosyal Medyayı Pazarlama İletişimi Aracı Olarak Kullanımı. *Karadeniz Teknik Üniversitesi İletişim Araştırmaları Dergisi*, 11(1), 129-148.

- Kızıldaş, M. Ç. (2020). Otonom Araçların Özellikleri, Mevcut Durumu ve Gelecekteki Yerinin Ulaştırma ve Trafik Üzerine Etkisi Bağlamında İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 11(3), 1251-1259.
- Lavasani, M., Jin, X., & Du, Y. (2016). Market penetration model for autonomous vehicles on the basis of earlier technology adoption experience. *Transportation Research Record*, 2597(1), 67-74.
- Park, J., Hong, E., & Le, H. T. (2021). Adopting autonomous vehicles: The moderating effects of demographic variables. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 63, 102687.
- Tastan, Y., & Kaymaz, H. (2021). Otonom Araçların Önündeki Zorluklar. *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*, 33(2), 195-209.
- Tosyalı, H., & Öksüz, M. (2020). Şehir Markalaşmasında Sosyal Medya Kullanımının Yeri ve Önemi (The Importance of Social Media Usage in City Branding). *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, 8(2), 1485-1509.
- Ünal, A., Aydın, M. M., & Saplıoğlu, M. (2017). Sosyal Medya Kullanımının Sürücülerin Trafik Kurallarına Uyma Davranışları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi The Effect Of Drivers' social Media Utilization On Obey To Traffic Rules.
- Ünsal, İ., Elbir, İ., & Eşiyok, E. (2020). Kozmetik Sektöründe Satın Alma Kararı Oluşturmada Vloggerların Rolü. *Yeni Medya*, 2020(9), 40-51.
- Yiğit, E., ONER, A. E., & Yöntem, O. (2020). Otonom Araçların Otomotiv Sektörüne Etkileri ve Beraberinde Getirdiği Yenilikler. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 181-186.

# TÜKETİCİLERİN BATIL İNANÇLARINA YÖNELİK PİLOT BİR ÇALIŞMA

## A PILOT STUDY ON CONSUMERS' SUPERSITION BELIEFS

**Dr. Nebi SEREN**

Bursa Uludağ Üniversitesi TURKIYE

**Prof. Dr. Murat Hakan ALTINTAŞ**

Bursa Uludağ Üniversitesi TURKIYE

### Özet

Tüketicilerin karar sistemleri ve satın alma süreçlerinde davranışlarını etkileyen kişisel, çevresel, toplumsal ve ekonomik anlamda birçok değişken söz konusudur. Ancak kişinin zihinsel ve duygusal anlamda gömük olarak yer alan batıl inanışların etkili bir alan kazandığı görülmektedir. Tüketiciler bu inanışların bazen bilinçli bazen bilinçsiz olarak satın alma veya tercih etme mekanizmalarında kullanılmaktadır. Tüketicilerin batıl inanışları reddetme veya onları önceliklendirme bağlamında karar verdiği düşünülebilir. Doğru ve rasyonel karar vermemenin polaritesi olan batıl inançlar bazen ürünlere yönelik bazen alışveriş sürecine yönelik bazen de tüketici yaşam tarzına yönelik ortaya çıkmaktadır. Yanılgılara veya ispat edilemeye inanca ve buna yer verme belki de tüketicinin bir kaçıdır. Bu tür inanışlar tüketici tarafından ürünlere, markalar vb. yönlendirilebilir ve karar sürecinde etkin bir yer tutabilir. Tüketici kendi inanış sistematığında doğru olarak kabul ettiklerini meşrulaştırarak ürünlere ve markalara, karar süreçlerine aktarmakta ve bu inanışların devam edeceğine ve etkili olacağına inanmaktadır. Duygular ve zihinsel etkileşimin kendi iç dünyasında teyit ettiği kararlar diğer kararlara üstün gelmekte ve zaman içerisinde birer kısayol olarak kullanılmaktadır. İmgelemler, kendi düşündüğünün tek ve doğru olduğuna yönelik inanç, daha önce istatistikî rassallığa uyan doğru kararların sezgisel üstünlük ve yön olarak kabulü tüketicileri batıl inanç bağlamı alt-unsurlarla etkileşim haline geçirebilmektedir.

Bu çalışmada batıl inanç bağlamı olarak tüketim algoritması içerisinde yer aldığı düşünülen belirli düşüncelerin ağırlıklarını görmek adına 260 kişi üzerinde anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılanların %61'i Erkek, %39'u kadındır. Yaş dağılımı ise %27'si 18-30, %27'si 31-40, %32'si ise 45-50, %14'ü ise 51 yaş üzerindedir. Eğitim düzeyi %65 olarak ağırlıklı Üniversite ve Lisansüstü şeklindedir. Çalışmada altı temel soru 5'li Likert ölçek ile değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde batıl inançların yoğunluğu ( 4 ve 5 yanıtı verenlerin oranı) şu şekilde tespit edilmiştir. Bazı ürünlerin veya markaların şans getirmesi (%13), Hisse senedi alırken astrolojik yorumlara bakma(%13), Yolculuklarda belirli koltuk numaralarını arama(%17), Yıldız kayarken hep maddi şeylere ulaşmayı dileme(%27). Satın aldığım ürüne nazar değmesinden korkma(%48) markaların psikolojik güç vermesidir. (%51). Nazar değmesi kültürel aktarımın varlığını, psikolojik güç vermesi ise materyalist anlamda objelere yüklenen anlama atıf yapmaktadır. Yıldız kayarken maddi dilek tutma ise orta düzeydedir. Bu durumda tüketici davranışlarındaki sahip olma dürtüsüne yakın bir anlam ifade etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Batıl İnançlar, Tüketici, Tutum

## Abstract

Many personal, environmental, social, and economic variables affect the behavior of consumers in decision systems and purchasing processes. However, it is seen that superstitious beliefs, which are embedded in the mental and emotional sense of the person, gain a practical area. Consumers use these beliefs, sometimes consciously and unconsciously, in purchasing or preference mechanisms. Consumers make decisions in the context of rejecting or prioritizing superstitions. Superstitious beliefs, which are the polarity of not making correct and rational decisions, sometimes arise towards products, the shopping process, and the consumer lifestyle. Believing and giving place to misconceptions or the unprovable is an escape for the consumer. The consumer can direct such beliefs to products and brands and take an active place in the decision process. The consumer legitimizes what he/she accepts as accurate in his/her belief systematically and transfers it to products, brands, and decision processes and believes that these beliefs will continue and be effective. The decisions confirmed by emotions and mental interaction in their inner world prevail over other decisions and are used as shortcuts over time. Visions, the belief that what one thinks is the only and correct one, the intuitive superiority, and directional acceptance of the correct decisions that previously fit statistical randomness can make consumers interact with sub-elements in the context of superstition.

In this study, a survey was conducted on 260 people to see the weight of specific thoughts that are thought to be included in the consumption algorithm in the context of superstition. Of the participants in the study, 61% were male and 39% were female. The age distribution is 27% 18-30, 27% 31-40, 32% 45-50, and 14% over 51. The level of education is predominantly university and postgraduate at 65%. The study evaluated six basic questions with a 5-point Likert scale. As a result of the findings obtained, the intensity of superstitious beliefs (the rate of those who gave 4 and 5 answers) was determined as follows. Some products or brands bring luck (13%), looking at astrological interpretations when buying stocks (13%), looking for specific seat numbers on journeys (17%), and always wishing to reach material things when the star is shifting (27%). Fear of the evil eye on the product I buy (48%) is that brands give psychological power (51%). Fear of the evil eye refers to the existence of cultural transmission, and the psychological power of brand use refers to the meaning attributed to objects in a materialist sense. Making a material wish while shooting stars is at a medium level. In this case, it expresses a meaning close to the urge to possess in consumer behavior.

**Keywords:** Superstitious beliefs, Consumer, Attitude

## GİRİŞ

Tüketiciler kendi inanış sistematiğinde doğru olarak kabul ettiklerini meşrulaştırarak ürünlere, markalara ve karar süreçlerine aktarmaktadır. Ayrıca bu inanışların devam edeceğine ve etkili olacağına inanmaktadırlar. Duygular ve zihinsel etkileşimin kendi iç dünyasında teyit ettiği kararlar diğer kararlara üstün gelmekte ve zaman içerisinde birer kısayol olarak kullanılmaktadır. İmgelemler, kendi düşündüğünün tek ve doğru olduğuna yönelik inanç, daha önce istatistiki rassallığa uyan doğru kararların sezgisel üstünlük ve yön olarak kabulü tüketicileri paranormal bağlamla alt-unsurlarla etkileşim haline geçirebilmektedir. Örneğin, pazartesi günleri sıklıkla alışverişe çıkan bir tüketicinin satın aldığı ürünlerden memnun kalması veya ihtiyacını karşılayabildiği inancı onda zamanla pazartesi gününün doğru olduğu şeklinde zihinsel ve duygusal çapalamaya neden olacaktır. Bu ancak diğer günlerle karşılaştırma yapıldığında mantıklı olduğu için her tüketicinin göreceli kendi alışveriş günü olacaktır. Benzer şekilde rakam takıntılı bir tüketicinin ürün fiyatlarına bu açıdan yaklaştığından doğru kararlar verdiği inanışı onun diğer olası fiyat alternatiflerine yönelik zihinsel ve duygusal uzaklığı ile ilgilidir. Batıl inançların tüketici davranışları ile olan ilişkisine

yönelik literatür incelendiğinde tüketici yeniliği (Hernandez vd., 2008), dönüştürücü tüketici davranışları (Vyse, 2018), marka logolarını değerlendirme (Wang vd., 2012), tüketici algıları (Youn vd., 2012) şeklinde değişik perspektifler ortaya çıkmaktadır. Beklendiği üzere batıl inançların ana olgusu tüketici karar sistemindeki yeridir. Bu noktada hangi unsurların ön planda olduğunun belirlenmesi gerek bireysel gerek kültürel mesajların belirlenmesine destek olacaktır.

Bu çalışma tüketicilerin satın alma davranışlarını etkileyebilecek batıl inançlardan bir kısmı seçilmesi, bu değişkenlerin incelenmesi üzerine kurgulanmıştır. Bu noktadan yola çıkarak, inançların, satın alma eğilimlerini nasıl etkileyebildiğinin ortaya konması temel başlık olarak çalışmada işlenmektedir. Tüketicilerin karar sistemleri ve satın alma süreçlerinde davranışlarını etkileyen kişisel, çevresel, toplumsal ve ekonomik anlamda birçok değişken söz konusudur. Bunlara ek olarak, kişilerin zihinlerinin derinliklerinde yer alan batıl inançların etkili olabileceği görülmektedir. Bu inançlar, bazen bilinçli bazen bilinçsiz olarak tüketicilerin satın alma veya tercih etme yapılarında etkili olmaktadır.

## KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Carlson vd. (2009; p.690) insanların neden batıl inançlar geliştirdiğine ilişkin temel kavramsallaştırma üç temel teori ile anlamlandırmıştır. Birincisi eylemsel koşullanma, ikincisi çevresel adaptasyon ve sonuncusu baskıdan kurtulmak içindir. Bu noktada batıl inançlara yönelik hiyerarşik bir model kurarken mevcut zamana odaklanma ve anlık karar verme unsurlarının önemli olduğunu belirtmiştir. Bir diğer etkileyen unsur ise batıl inançlarla bilime inanma arasındaki negatif ilişkide aranmıştır (Mowen ve Carlson,2003). Pazarlama alanındaki yansımaları incelendiğinde ise doğal olarak satın alma eğilimi ile olan ilişkisi önemli olmaktadır. Tüketicilere ürünlerle veya markalarla ilgili olarak batıl inanç girdisi verilirse olumlu ruh haline geçtiklerine ilişkin bulgular vardır. Şartlandırılmış bir batıl inanç sistemi ise daha çok kontrol faktörü ile ilgilidir ve bu anlamda şanslı opsiyona yönelme gibi bir aracı rolü tüketici tarafından dikkate alınmaktadır. Bu çalışmaların temel sorunsalı tüketicilerin batıl inançlarını temsil ettiği düşünülen belirli bazı düşünce ve eylemlerin ağırlıklarının tespit ederek yorumlayıcı bir analiz gerçekleştirmektir.

Televizyon reklamlarında batıl inançlar ile ilişkisi olan unsurların tüketiciler üzerinde daha fazla tanınma etkisi olduğu görülmektedir (Subbotsky ve Matthews,2011). Söz konusu durumun belirli zaman sonra ortaya çıkan bir etken olduğu belirtilmektedir (O'Brien ve Wolford,1982). Özellikle batıl inançların satın alma sürecinde tüketicilerin ürün veya ihtiyacıyla ilişkilendirmesi olumlu düzeyde etkileyecektir (Ang vd., 2014). İşletmeler, tüketicilerin batıl inançlarını hedefledikleri konumu yaratma konusunda bazı durumlarda büyüleyici etkisi olan dış motive edici bir araç olarak görebilirler (Chinchanachokchai, vd., 2017). Kişi gerçek dışı olduğunu bilse de zihin gerçeklik üzerinde değerlendirme yapar ve bilgiyi buna göre kullanır ve aktarır. Özellikle batıl inançları kişi elde edilecek sonuçların belirsizliğini adeta baskılamak ve değiştirmek adına kontrol mekanizması olarak kullanır (Case vd., 2004). Kişisel özelliğe dayalı bir batıl inanç, daha çok tüketicilerin belirli alanlara dayalı olarak kazanma isteği ile bağlantılıdır (Carlson vd., 2009). Batıl inançlar tüketicilerin zihninde satın alma sürecinde ortam ve şartlara göre meşrulaştırdıkları ve kısayol olarak kullanabilecekleri bir araç olarak yer almaktadır (Kramer ve Block, 2011). Bu bağlamda tüketicilerin hangi batıl inançlara önem verdiği ve bu unsurların düzeyleri belirlenmiştir.

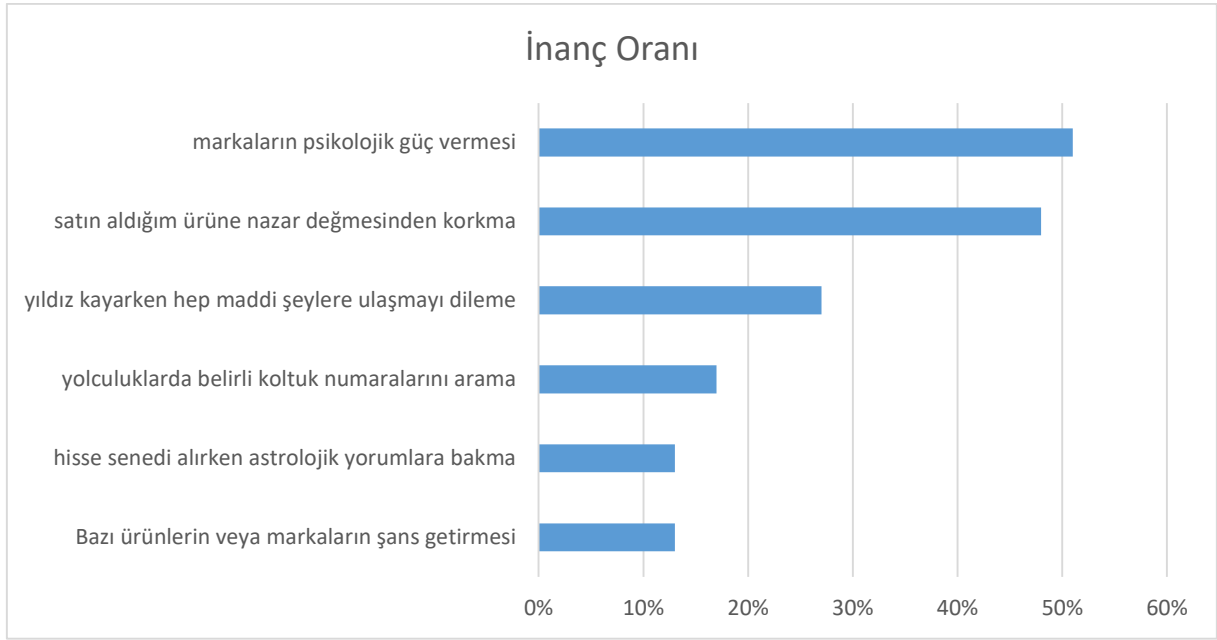
## ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Araştırma ön-çalışma niteliğinde olduğu için tüketicilerde batıl inanç olarak tanımlanabilecek olguların önemli görülenleri, online anket olarak yöntemi ile değerlendirilmiştir. Anket, sosyal medya araçları üzerinden gönüllülük esasına göre yapılmıştır. İfadelere yönelik yanıtlar için 5’li Likert ölçek tercih edilmiştir. Yaklaşık 3 ay süren ve toplam 260 tüketici üzerinde gerçekleştirilen çalışmada sorulan altı soruya ilişkin bulgular aşağıda belirtilmiştir. Çalışmaya katılanların %61’i Erkek, %39’u kadındır.

Tablo 1. Batıl İnançlara Yönelik Ortalama ve Sıklıklar (%)

Batıl İnanç İfadeleri	Ort	1	2	3	4	5
<i>Şans: Bazı ürünlerin veya markaların şans getirmesi</i>	2.03	36.4	38.8	11.7	11.4	1.6
<i>Bilimsiz Bilgi: Hisse senetleri için astrolojik yorumlar</i>	1.95	43.6	33.5	11.7	6.9	4.3
<i>Arama: Yolculuklarda belirli koltuk numaralarını arama</i>	2.13	35.6	37.0	8.8	16.5	2.1
<i>Psikolojik Güç Algısı: Markaların psikolojik güç vermesi</i>	3.04	16.0	22.6	10.4	43.9	7.2
<i>Korku: Satın aldığı ürüne nazar değmesinden korkma</i>	3.14	12.5	21.5	17.3	37.2	11.4
<i>Umut: Yıldız kayarken hep maddi şeylere ulaşmayı dileme</i>	2.43	28.2	31.9	13.8	21.0	5.1

Yaş dağılımı ise %27’si 18-30, %27’si 31-40, %32’si ise 45-50, %14’ü ise 51 yaş üzerindedir. Eğitim düzeyi %65 olarak ağırlıklı üniversite ve lisansüstü şeklindedir. Çalışmada yöneltilen altı soru yukarıdaki tabloda görülmektedir (Bkz. Tablo 1). Elde edilen bulgular neticesinde batıl inançların yoğunluğunun tespiti yapılmaya çalışılmıştır. Yukarıda verilen tablonun grafiğe dökülmüş hali aşağıda incelenebilir (Bkz. Grafik 1). Bu grafikte hangi batıl inançların söz konusu araştırma grubu içinde ön plana çıktığı hangilerinin ise geri planda kaldığı daha net gözlemlenebilmektedir. Grafikte özellikle 2 sorunun bu seçilen grupta çok önemli yere sahip olduğu söylenebilir. Katılımcılar markaların onlara psikolojik güç verdiği ve satın aldığı ürüne nazar değmesinden korkma başlıklarında oldukça yüksek inanç seviyesine sahip görünmektedirler.



Grafik 1: Sorulara verilen cevapların niteliğini gösteren grafik

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılan araştırmadan batıl inanç eğiliminin iki unsur üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Birincisi satın alınan ürüne nazar değmesinden korkma, ikincisi ise markaların psikolojik güç verdiği algısıdır. Psikolojik güç edinimi kavramsallaştırma açısından markaların göreceli ve beklenen güç yüklemem mekanizması açısından tüketicilerin tercihlerinde önemli bir girdidir (Bagozzi vd., 2021) ve kişinin güçsüzlük algısının yapay bir temsilcisidir (Wong vd., 2022). Nazar değme ise daha çok kültürel anlamda kötünden uzaklaşmanın bir görüntüsüdür (Halit ve Nezir,2023). Tüketicinin batıl inançları da tüketim büyüsunün ötesinde, ürün bağlamli objeler ile kurulan satın alma sürecinde de büyüleyici etki altına girme olarak ele alınabilir. Yaşam içerisinde kültürel imgeler olarak metafizik olgular ve batıl inançlar önemli bir yer tutar. Doğru ve rasyonel karar vermemenin adeta polaritesi olan batıl inançlar bazen ürünlere yönelik bazen alışveriş sürecine yönelik bazen tüketici yaşam tarzına yönelik ortaya çıkmaktadır. Yanılığlara inanma, ispat edilemeye inanca ve buna yer verme belki de tüketicinin bir kaçışıdır. İnsan kendisinin beceremediğini becerenlere duyduğu hayranlık onu ürünlere, markalar vb. yönlendirebilir ve karar sürecinde etkin bir yer tutabilir. Kendini yüce görme, o ürünle her şeyi yapabileceğine inanma ve toplumda pozisyonunun yükseldiğine ilişkin yanılığ batıl inançları tetiklemektedir. Çalışma sonunda elde edilen sonuçların seçilen grupların eğitim alanları ve bölgesel kültürün etkisi altında kalmış olabilecekleri fikrini oluşturmaktadır.

Mevcut çalışma, aynı sorular ile farklı kültürlerdeki benzer gruplar üzerinde denenmesinin literatüre katkısı olabileceği düşünülmektedir. Bunun dışında, farklı yaş grupları ve farklı sosyoekonomik gruplar içinde tekrar edilirse, çok farklı sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir. Bu şekilde farklı gruplar üzerinde yapılacak çalışmalar farklı marka gruplarına farklı yaklaşımlar planlayan işletmelere birer yol gösterici çalışma anlamında öncül bil kaynak yaratabilir. Örneğin bebek ürünleri pazarlayan bir işletme bu grupta yer alan ebeveynlerin batıl inançlar konusundaki yaklaşımlarını bilirse pazarlama planlarını bunun üzerinde kurgulayabilir.



## KAYNAKLAR

- Ang, S. H. (1997). Chinese consumers' perception of alpha-numeric brand names. *Journal of Consumer Marketing*, 14(3), 220-233.
- Bagozzi, R. P., Romani, S., Grappi, S., & Zarantonello, L. (2021). Psychological underpinnings of brands. *Annual review of psychology*, 72, 585-607.
- Carlson, B. D., Mowen, J. C., & Fang, X. (2009). Trait superstition and consumer behavior: Re-conceptualization, measurement, and initial investigations. *Psychology & Marketing*, 26(8), 689-713.
- Carlson, B. D., Mowen, J. C., & Fang, X. (2009). Trait superstition and consumer behavior: Re-conceptualization, measurement, and initial investigations. *Psychology & Marketing*, 26(8), 689-713.
- Case, T. I., Fitness, J., Cairns, D. R., & Stevenson, R. J. (2004). Coping With Uncertainty: Superstitious Strategies and Secondary Control 1. *Journal of Applied Social Psychology*, 34(4), 848-871.
- Chinchanachokchai, S., Pusaksrikit, T., & Pongsakornrungrsilp, S. (2017). Exploring different types of superstitious beliefs in risk-taking behaviors: What we can learn from Thai consumers. *Social Marketing Quarterly*, 23(1), 47-63.
- Halit, B. O. Z., & NEZİR, N. (2023). NAZARA DİNİ, KÜLTÜREL, SOSYAL BAKIŞ. *The Journal of Social Sciences*, 64(64), 64-120.
- Hamerman, E. J., & Johar, G. V. (2013). Conditioned superstition: Desire for control and consumer brand preferences. *Journal of Consumer Research*, 40(3), 428-443.
- Hernandez, M. D., Wang, Y. J., Minor, M. S., & Liu, Q. (2008). Effects of superstitious beliefs on consumer novelty seeking and independent judgment making: Evidence from China. *Journal of Consumer Behaviour: An International Research Review*, 7(6), 424-435.
- Jian Wang, Y., Hernandez, M. D., Minor, M. S., & Wei, J. (2012). Superstitious beliefs in consumer evaluation of brand logos: Implications for corporate branding strategy. *European journal of marketing*, 46(5), 712-732.
- Kramer, T., & Block, L. (2011). Nonconscious effects of peculiar beliefs on consumer psychology and choice. *Journal of Consumer Psychology*, 21(1), 101-111.
- Mowen, J. C., & Carlson, B. (2003). Exploring the antecedents and consumer behavior consequences of the trait of superstition. *Psychology & Marketing*, 20(12), 1045-1065.
- O'Brien, E. J., & Wolford, C. R. (1982). Effect of delay in testing on retention of plausible versus bizarre mental images. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 8(2), 148.
- Singh, T. (2021). *The Effect of Superstition on Consumer Behavior: How Superstition Influences Purchasing Decision*.
- Subbotsky, E., & Matthews, J. (2011). Magical thinking and memory: Distinctiveness effect for TV commercials with magical content. *Psychological Reports*, 109(2), 369-379.
- Vyse, S. (2018). Superstition, ethics, and transformative consumer research. *Journal of the Association for Consumer Research*, 3(4), 582-590.
- Wong, J., Lalwani, A. K., & Wang, J. J. (2022). The interactive effect of power and self-construal on consumers' preferences for brand-logo size. *Journal of Business Research*, 150, 279-296.
- Youn, H., Xu, J. B., & Kim, J. H. (2021). Consumers' perceptions, attitudes and behavioral intentions regarding the symbolic consumption of auspiciously named foods. *International Journal of Hospitality Management*, 98, 103024.

# TURİZM EĞİTİMİ ALAN ÖĞRENCİLERİN KARIYER PLANLARI: ALAN ARAŞTIRMASI

## CAREER PLANS OF STUDENTS TAKING TOURISM EDUCATION: FIELD RESEARCH

**Doç. Dr. Melike Kurtaran Çelik**

Trabzon Üniversitesi

ORCID: 0000-0002-4152-9459

**Prof. Dr. Ahmet Kurtaran**

Karadeniz Teknik Üniversitesi

ORCID NO: 0000-0003-1780-2491

### ÖZET

Emek yoğun bir sektör olan turizm sektöründe artan rekabet ortamında müşteri memnuniyetinin sağlanması, sektörde çalışan nitelikli işgücünün memnuniyetine dolayısıyla da sürekliliğine bağlıdır. Nitelikli işgücünün ortaya çıkması bireylerin erken dönemde ve özellikle de üniversite öğrenciliği dönemindeki kariyer hedefleri ve bilinçli kariyer planlamaları ile doğrudan ilişkilidir. Turizm sektöründeki artan nitelikli eleman ihtiyacı turizm eğitimi alan ve bu alanda kendilerini geliştirme hedefi yüksek olan turizm bölümü öğrencilerini yakından ilgilendirmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı önlisans eğitimi alan ve iki yıllık eğitim süreleri içinde “Kariyer Planlama Dersi” bulunmayan turizm öğrencilerinin kariyerlerini planlama eğilimlerinin belirlenmesidir. Bu amaca ilave olarak; otel işletmeciliği programında eğitim gören öğrencilerle seyahat hizmetleri programında eğitim gören öğrencilerin kariyer planları arasında fark olup olmadığının tespit edilmesi, bu bölümlerde okuyan öğrencilerin turizm alanı dışındaki başka sektörlerde istihdam eğilimlerinin olup olmadığının belirlenmesi ve öğrencilerin okudukları bölümle ilgili tutumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışma için, Trabzon Üniversitesi Turizm ve Otelcilik Meslek Yüksekokulu’nda, Otel İşletmeciliği Programı ve Seyahat Hizmetleri Programlarında eğitim gören 122 öğrenciye anket uygulanmış ve elde edilen veriler istatistiki testlere tabi tutulmuştur. Araştırma sonucunda bölümler karşılaştırıldığında, Otel İşletmeciliği programında eğitim gören öğrencilerin Seyahat Hizmetleri programında eğitim gören öğrencilere göre gelecekte kariyerlerine turizm alanında devam etme ve ilerleyen yıllarda üst pozisyonlarda görev alma konularında daha istekli oldukları görülmüştür. Bununla beraber kendi işyerlerini açma konusunda da Seyahat Hizmetleri programında eğitim gören öğrencilerin daha az bir sermaye ile bir “Seyahat Acentesi” kurma isteğinde oldukları görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Kariyer Planlama, Turizm, Girişimcilik, Turizm Öğrencileri

## ABSTRACT

Ensuring customer satisfaction in the increasingly competitive environment of the tourism sector, which is a labor-intensive sector, depends on the satisfaction and therefore continuity of the qualified workforce working in the sector. The emergence of a qualified workforce is directly related to individuals' early career goals and conscious career planning, especially during their university student years. The increasing need for qualified personnel in the tourism sector is of great concern to tourism department students who receive tourism education and have a high goal of improving themselves in this field.

The main purpose of this study is to determine the career planning tendencies of tourism students who receive associate degree education and do not have a "Career Planning Course" during their two-year education period. In addition to this purpose; It was aimed to determine whether there is a difference between the career plans of students studying in the hotel management program and those studying in the travel services program, to determine whether the students studying in these departments have employment tendencies in other sectors other than tourism, and to determine the attitudes of the students towards the department they study.

For this study, a survey was applied to 122 students studying in the Hotel Management Program and Travel Services Programs at Trabzon University Vocational School of Tourism and Hotel Management, and the obtained data were subjected to statistical tests. As a result of the research, when the departments were compared, it was seen that students studying in the Hotel Management program were more willing to continue their careers in the field of tourism in the future and to take on senior positions in the following years. In addition, it has been observed that students studying in the Travel Services program are willing to establish a "Travel Agency" with less capital when it comes to opening their own businesses.

**Key Words:** Career Planning, Tourism, Entrepreneurship, Tourism Students

## GİRİŞ

Kariyer kavramı, ilgili alanyazında, bir iş sahibi olmak ve işle ilgili konularda dikey ve yatay olarak ilerlemek anlamında kullanıldığı gibi (Büyükyılmaz, vd., 2017; Göktaş, 2017); çocukluk yıllarını da içine alacak şekilde yaşam boyu devam eden bir süreç olarak da değerlendirilmektedir (Super, 1990; Gottfredson, 2002). Yaşam boyu devam eden kariyer anlayışında, mesleğin yanı sıra rollere dair beklentiler, eğitim süreci, duygular ve istekler gibi hususlar da yer almaktadır (Türkkahraman ve Şahin, 2010).

Kariyerin planlanması ve geliştirilmesi ise hem çalışan hem de çalıştığı işletmenin öngörüm ve çabalarını gerektirmektedir. Bu ortak çabanın bütünü kariyerin yönetilmesi olarak ifade edilmektedir. Kariyerin çalışan ve işletme tarafından planlanması ve geliştirilmesi süreçleri, bu planlı sürecin içine işletme hedeflerini de sokmaktadır. İşletmeler, kendi hedeflerine ulaşmak adına, işgücünü verimli kullanmak durumundadır (Kök ve Halis, 2007).

Diğer taraftan, bireyler ilgi duydukları mesleği yapsalar bile kariyer yaşamları boyunca bazı sorunlarla karşılaştıkları söylenebilir. Bu sorunlar literatürde, kadınların karşılaştığı yükselme problemlerini ifade eden cam tavan sendromu, eşlerin her ikisinin de kendi kariyerlerinin peşinden koşması olarak ifade edilen çift kariyerli eşler, bireyin birden fazla uzmanlık alanının olması anlamına gelen çift kariyerlilik, gelir yetersizliği gibi nedenlerle birkaç işte birden çalışmak anlamına gelen ay ışığı sorunu, kariyer duraklaması anlamına gelen kariyer platosu, beceri ve yeteneklerin zamanla kaybedilmesi anlamına gelen beceri eksikliği, çeşitli engeller, gözden düşme, işten çıkartılma, stres ve tükenmişlik ve engellenme başlıklarında ele alınmaktadır (Tunçer, 2012). Bu sorunlarla daha az karşılaşmak ve karşılaşıldığında baş edilmek için iyi bir kariyer yönetiminin elzem olduğu söylenebilir. Kariyer yönetimi, kariyer planlama ve kariyer geliştirme gibi kavramların örgütler açısından önemli olmasının temel nedenleri; örgütsel ve bireysel amaçlar arasındaki uyumun sağlanması, takım çalışması, istihdam anlaşmalarının değişmesi ve işgören verimliliğinin artırılması gibi konularda belirleyici unsur olmalarıdır (Kılıç ve Öztürk, 2010).

Turizm endüstrisinin çalışma koşullarının zorluğu turizm eğitimi alan öğrencilerin turizme olumsuz tutum geliştirmelerine sebep olduğu görülmektedir. Turizm eğitim alan birçok öğrencinin turizmde beklediklerini bulamadıkları, kariyeri için bir gelecek göremediği ve bu endüstride çalışmaktan uzaklaştığı bilinmektedir (Türker vd., 2016).

Turizm eğitimi alan öğrencilerin, özellikle de önlisans eğitimi alan öğrencilerin sektördeki kariyer şartlarını değerlendirmeleri ve sektörün sorunlarına bakış açıları, sektörde çalışmanın avantajlarını farkında olmaları onların ileriki yıllardaki istihdam tercihlerinin önemli bir göstergesi olabilir. Dolayısıyla, bu çalışmada da önlisans düzeyinde turizm eğitimi alan öğrencilerin, turizm sektöründe çalışmanın avantaj ve deavantajlarını fark etmeleri ve bu sektördeki kariyer algılarının yönü belirlenmeye çalışılmıştır.

## **ARAŞTIRMANIN KAPSAMI ve YÖNTEMİ**

### **Araştırmanın Kapsamı**

Çalışma kapsamında, Trabzon Üniversitesi Turizm ve Otelcilik Meslek Yüksekokulu'nda, Otel İşletmeciliği Programı ve Seyahat Hizmetleri Programlarında eğitim gören öğrencilere anket uygulanmıştır. Otel İşletmeciliği Programında 68, Seyahat Hizmetleri Programlarında 56 olmak üzere toplam 124 anket yapılmış ve eksik veya hatalı olan 12 anket çıkarılarak 112 anket değerlemeye alınmıştır. Geçerli anket sayısına bakıldığında evrenin yaklaşık %90'undan veri toplandığı görülmektedir.

Çalışmada hazırlanan anket soruları 2 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğrencilerin demografik özellikleri üzerinde durulmuş ikinci bölümde ise kariyer planlamaları ile ilgili bilgiler üzerinde durulmuştur. İkinci bölümdeki sorularda, Dinçer, Akova ve Kaya'nın (2013) çalışmalarında uyguladıkları ölçekten yararlanılmıştır. Anket öğrencilerin gelecekte kariyerlerine ilişkin sorular ile turizm endüstrisine yönelik tutumlarını ölçmeye uygun beşli likert ölçekli sorulardan oluşmaktadır. Toplam 55 sorudan oluşan ankette, 5'li likert ölçeği ile verilen ifadeler “kesinlikle katılmıyorum=5”, “katılıyorum=4”, “biraz katılıyorum=3”, “katılmıyorum=2” ve “kesinlikle katılmıyorum=1” olarak derecelendirilmiştir. Araştırma verileri istatistikî yöntem kullanılarak (SPSS 22) analiz edilmiştir.

## Araştırma Bulguları

Araştırmada kullanılan ölçeğin güvenilirlik katsayısını belirlemek için güvenilirlik analizi açısından yaygın bir yöntem olan Cronbach Alfa katsayısına bakılmıştır. Güvenilirlik analizi sonucunda ifade toplam korelasyonu 0,25'in altında değer alan ve negatif korelasyon gösteren ifadeler ölçekten çıkarılmıştır. Geriye kalan ifadeler için Cronbach Alfa katsayısı "0,832" olarak tespit edilmiştir. Bu değer ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir (Kalaycı, 2005).

**Tablo 1: Araştırmaya Katılan Öğrencelere Ait Demografik Bilgiler**

<b>CİNSİYET</b>	<b>Sayı (n)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Erkek	58	51,8
Kadın	54	48,2
<b>YAŞ</b>		
16-20	65	58,0
21-25	30	26,8
26+	17	15,2
<b>BÖLÜM</b>		
Turizm ve Otel İşletmeciliği	64	57
Seyahat Hizmetleri	48	43
<b>Kendinize Ait bir iş fikriniz var mı?</b>		
Evet	71	63,4
Hayır	41	36,6
<b>Kendi Bölümünüzle İlgili işyeri açmayı düşünüyor musunuz?</b>		
Evet	80	71,4
Hayır	42	28,6
<b>Kendi Bölümünüz dışında başka bir alanda işyeri açmayı düşünüyor musunuz?</b>		
Evet	36	32,1
Hayır	76	67,9

Tablo 1'de de görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğrencilerin % 48,2 si (58 kişi) kadın, %51,8'i (54 kişi) erkektir. Yaş aralıklarına bakıldığında ise %58'i (65 kişi) 16-20 yaş, % 26,8'i (30 kişi) 21-25 yaş, %15,2'si (17 kişi) ise 26 yaş ve üzeri aralıktadır. Ankete katılan öğrencilerin %57'i (64 kişi) Turizm ve Otel İşletmeciliği Bölümü, %43'ü (48 kişi) ise Seyahat Hizmetleri Bölümü öğrencisidir.

"Kendinize Ait bir iş fikriniz var mı" sorusuna verilen cevaplara bakıldığında araştırmaya katılanların % 63,4'ünün (71 kişi) kendine ait bir iş fikri olduğu ve %36,6 'sının (41 kişi) ise kendine ait bir iş fikrinin olmadığı, yani sorulara verilen cevapların yakın dağılım gösterdiği görülmektedir.

"Kendi Bölümünüzle İlgili işyeri açmayı düşünüyor musunuz?" sorusuna ise % 71,4'inin (80 kişinin) evet, %28,6'nin ise (42 kişinin) hayır cevabı verdiği, "Kendi Bölümünüz dışında başka

bir alanda işyeri açmayı düşünür müsünüz?” sorusuna ise %32,1’inin (36 kişinin) evet, %67,9’unun ise (76 kişi) hayır cevabı verdiği yani, kendi okudukları bölüm ile ilgili işyeri açmayı daha çok tercih ettikleri görülmektedir.

**Tablo 2: Eğitim Görülen Bölüm ve Kariyer Yapma İsteği Arasındaki İlişki**

Eğitim Görülen Bölüm	Turizm sektöründe kariyer yapmak istiyor musunuz?				Toplam		Ki-Kare Testi		
	Evet		Hayır						
	N	%	N	%	N	%	K <sup>2</sup>	df	P
Turizm ve Otel İşletmeciliği	61	95	3	5	64	57,1	1,754	2	,351
Seyahat Hizmetleri	42	87,5	6	12,5	48	42,9			
Toplam	103	91,9	9	8,1	112	100			

Tablo 2 de yer alan bilgilere göre, Turizm ve Otel İşletmeciliği bölümünde eğitim gören öğrencilerin %95’i turizm sektöründe kariyer yapmak istediklerini belirtirken, seyahat hizmetleri bölümünde ise eğitim gören öğrencilerin %87,5’i turizm sektöründe kariyer yapmak istediklerini belirtmiştir. Toplamda öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (%91,9) turizm sektöründe kariyer yapmak istediklerini belirtmişlerdir. Ki-Kare (Chi-Square) testinin sonucuna göre  $p=,351 > 0,05$ ’ den büyük olduğu için eğitim görülen bölümlere göre kariyer yapma isteği arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

**Tablo 3: Üniversite Öğrencilerinin Geleceğe Dair Planları ve Kaygıları**

İfadeler	N	Ortalama	Standart Sapma
Turizm sektöründe çalışmaya devam etmek istiyorum	112	4,64	1,108
Turizm sektöründe çalışmayı düşünmüyorum	112	2,69	1,401
Aile şirketinde çalışmayı düşünüyorum	112	2,42	1,168
Mezuniyet sonrası ne yapacağıma daha karar vermedim	112	2,05	1,189
Mezun olduktan sonra iş bulamama ihtimali beni korkutuyor	112	2,66	1,385
İleride ailemi geçindirememekten korkuyorum	112	2,36	1,207
Mezuniyet sonrasında tam olarak ne yapacağımı bilmiyorum	112	2,20	1,261

Tablo 3 ‘e bakıldığında öğrencilerin mezun olduktan sonra turizm sektöründe çalışmaya devam etmek istediği ve mezuniyet sonrasında ne yapacağına dair kariyer planlarının olduğu anlaşılmaktadır. “Turizm sektöründe çalışmaya devam etmek istiyorum” ifadesi ile ilgili öğrencilerin puan ortalaması oldukça yüksek (Ort=4,64 ve ss.=1,108) iken, “Turizm sektöründe çalışmayı düşünmüyorum” ifadesine verdikleri cevapların puan ortalaması (Ort.=2,69 ve ss.=1,405) orta seviyededir. Öğrencilerin “mezuniyet sonrası bir aile şirketinde çalışmak” konusunda fazla bir planlarının olmadığı da görülmektedir. “Mezuniyet sonrası ne yapacağıma daha karar vermedim” şeklindeki bir ifade ile (Ort= 2,05 ve ss.1,189) ile “Mezuniyet sonrasında

tam olarak ne yapacağımı bilmiyorum” ifadesine yönelik puan ortalamasının (Ort.= 2,20 ve ss=1,261) orta seviyede olması, öğrencilerin mezuniyet sonrası ne yapacakları konusundaki kaygı düzeylerinin de düşük olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, öğrencilerin mezuniyet sonrasında iş bulamama (Ort.=2,66, ss.=1,385) ve ileride ailesini geçindirememesi (Ort.=2,36, ss.=1,207) gibi konularda da çok kaygılı olmaları görülmektedir.

**Tablo 4: Öğrencilerin Turizm Sektörüne Yönelik Tutumları**

İfadeler	N	Ort.	Standart Sapma
Yurt dışına çıkma fırsatı sunmaktadır	112	4,43	,824
Turizmde farklı milletlerden insanlarla tanışmak mutlu edici bir tecrübedir	112	4,34	,0974
Turizm endüstrisinde çalışmak ilgi çekicidir	112	4,20	1,018
Turizm sektörü yeteneklerimi kullanabilme imkanı sağlamaktadır	112	4,01	,821
Turizm sektörü çalışanlara kariyer imkânı sağlamaktadır	112	4,18	,911
Toplumla fayda sağlayabileceğim bir meslektir	112	4,16	,925
Sorumluluk veren bir meslektir	112	4,20	,930
Her alanda iş bulma imkânı sunmaktadır	112	4,08	,929
Turizm endüstrisinde çalışmaktan mutluyum	112	3,89	1,061
Turizmi bir kariyer yolu olarak seçmemden dolayı çok mutluyum	112	3,61	,987
Turizmde çalışanlar iyi paralar kazanmaktadırlar	112	3,23	1,103
Yöneticiler kişisel kariyer gelişimine destek vermektedir	112	3,65	,968
Turizm işletmeciliği eğitimi almam kariyer gelişiminde doğru bir karardır	112	3,65	,986
Yüksek nitelikli iş yapma donanımı mevcuttur	112	3,92	1,010
Turizmde düzensiz ve uzun çalışma saatleri vardır	112	3,98	1,157
Teknoloji kullanım kolaylığı vardır	112	4,20	1,110
Turizmde cinsiyet ayrımcılığı yoktur	112	3,68	1,118
Turizm endüstrisinde terfi olanakları memnun edicidir	112	3,54	,998
Turizm itibarlı bir meslektir	112	3,87	1,015
Turizm işletmelerinde iş yükü oldukça fazladır	112	3,78	1,104
Turizm endüstrisinde teori ve pratik farklılık göstermektedir	112	3,42	1,114
Turizm endüstrisinde kariyer yapmak diğer sektörlerle kıyasla daha kolaydır	112	3,05	,998
Turizm işletmelerinde işten keyfi çıkarmalar olabilmektedir	112	4,20	1,128
Turizmin mevsimsel olması kariyerim açısından sakınca yaratmaktadır	112	3,80	1,415
Turizmde iş güvenliği riski çok yüksektir	112	3,31	1,181
Çalışma koşulları aile yaşamını olumsuz etkilemektedir	112	3,14	1,076
Eğitimsiz insanlar önemli pozisyonlarda görev alabilmektedir	112	3,85	1,246
Turizm işletmelerinde hakkaniyetli terfi anlayışı düşüktür	112	3,47	1,017
Turizm endüstrisinde sosyal güvence eksiktir	112	3,32	1,152
Turizmde çalışmak gelecek garantisini sağlamaz	112	3,20	1,018
Turizmde iş gören hakları yeterli seviyede gelişmemiştir	112	2,82	1,110
Çalışanların eğitim seviyesi genelde düşüktür	112	2,89	1,212
Turizm endüstrisi kırılabilir bir yapı göstermektedir	112	2,21	,965
Kendini geliştirme imkânları azdır	112	2,75	1,298

Tablo 4’e bakıldığında, araştırmaya katılan öğrencilerin turizm sektörüne yönelik olarak olumlu ve olumsuz bazı tutum ve kaygıları olduğu görülmektedir. Öğrencilerin özellikle “turizm yurt dışına çıkma fırsatı sunmaktadır” (Ort.= 4,43, ss.= ,824), “Turizmde farklı milletlerden insanlarla tanışmak mutlu edici bir tecrübedir”(Ort.=4,304 ss.=,974), “Turizm endüstrisinde

çalışmak ilgi çekicidir’(Ort.=4,20, ss.=1,018), “Turizm sektörü yeteneklerimi kullanabilme imkânı sağlamaktadır’(Ort.=4,101, ss.=,821), “Turizm sektörü çalışanlara kariyer imkânı sağlamaktadır”(Ort.=4,18, ss.=,911), “Topluma fayda sağlayabileceğim bir meslektir” (Ort=4,16, ss.,925), “Sorumluluk veren bir meslektir” (Ort=4,20, ss.,930), “Her alanda iş bulma imkânı sunmaktadır” (Ort=4,08, ss.,929), “Teknoloji kullanım kolaylığı vardır” (Ort=4,20, ss.1,110), “Turizm işletmelerinde işten keyfi çıkarmalar olabilmektedir”(Ort=4,20, ss.1,128) ifadelerine yönelik verilen cevaplarda Çavuş ve Kaya (1995)’nın çalışmalarına benzer şekilde turizm sektörüne yönelik olumlu tutumlarının olduğu görülmektedir. “Turizm endüstrisinde çalışmaktan mutluyum (Ort=3,89, ss.1,987), “Turizmde çalışanlar iyi paralar kazanmaktadırlar” (Ort=3,23, ss.1,103), “Yöneticiler kişisel kariyer gelişimine destek vermektedir”(Ort=3,65, ss.,968), “Turizm işletmeciliği eğitimi almam kariyer gelişimde doğru bir karardır” (Ort=3,65, ss.=,986), “Yüksek nitelikli iş yapma donanımı mevcuttur” (Ort=3,92, ss.=1,010), Turizmde düzensiz ve uzun çalışma saatleri vardır (Ort=3,9, ss.=1,157), Turizmin mevsimsel olması kariyerim açısından sakınca yaratmaktadır (Ort=3,80, ss.=1,415), Turizmde iş güvenliği riski çok yüksektir (Ort=3,31, ss.=1,181), Çalışma koşulları aile yaşamını olumsuz etkilemektedir (Ort=3,14, ss.=1,076), Eğitimsiz insanlar önemli pozisyonlarda görev alabilmektedir (Ort=3,85, ss.=1,246), Turizm işletmelerinde hakkaniyetli terfi anlayışı düşüktür (Ort=3,47, ss.=1,017), Turizmde çalışmak gelecek garantisini sağlamaz (Ort=3,20,ss.=1.018), Çalışanların eğitim seviyesi genelde düşüktür (Ort=2,89, ss.=1,212), Kendini geliştirme imkânları azdır (Ort=2,71, ss.=1,298) gibi ifadeler verilen cevaplar da turizm sektörünün olumsuz özelliklerin olduğunu vurguladıkları ve bu hususlarda da kaygı yaşadıkları görülmektedir.

## SONUÇ

Kariyer planlaması süreci, bireyin iş yaşamına başarılı bir şekilde devam edebilmesi açısından çok önemli bir süreçtir. Nitekim, bireylerin bu süreçte elde edecekleri motivasyon sayesinde kariyerlerinde başarı ve ilerleme elde edebileceklerini söylemek mümkündür (İstanbulu Dinçer vd., 2013). Taşçı (2007) bireyin iş yaşamı ve dolayısıyla genel yaşam koşulları açısından çok önemli olan bu sürecin kendini değerlendirme, fırsatları tanıma, hedefleri belirleme ve planları hazırlama ve uygulama aşamalarından oluştuğunu belirtmiştir. Bireyler kariyer tercihlerini yaparken pek çok kritere göre değerlendirme yapmaktadırlar. Ancak kararlarını verirken onları etkileyen en önemli unsurun mesleğe ilgi duyulması” olduğu söylenebilir (İyem ve Erol, 2013).

Turizm sektöründe kariyer yapmak isteyen öğrenciler, kendilerini gerçekçi ve nesnel bir şekilde değerlendirmeleri konusunda yönlendirilmelidirler. Örneğin, öğrencilerin bireysel özellikleri, kişilik özellikleri, mesleki ilgi alanları, becerileri, yetkinlikleri, bilgiye ulaşma biçimleri, bireysel ve kariyer değerleri konularında tutumları araştırılarak mesleki kariyerlerine yön verilmesi sağlanabilir (Seymen ve Bolat, 2010).

Araştırma bulgularına göre; öğrencilerin mezun olduktan sonra turizm sektöründe çalışmaya devam etmek istediği ve mezuniyet sonrasında ne yapacağına dair kariyer planlarının olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin turizm sektörüne yönelik tutumları incelendiğinde de; Öğrencilerin özellikle “turizm yurt dışına çıkma fırsatı sunmaktadır”, “Turizmde farklı milletlerden insanlarla tanışmak mutlu edici bir tecrübedir”, “Turizm endüstrisinde çalışmak ilgi çekicidir”, “Turizm sektörü yeteneklerimi kullanabilme imkânı sağlamaktadır”, “Turizm sektörü çalışanlara kariyer imkânı sağlamaktadır”, “Topluma fayda sağlayabileceğim bir meslektir”, “Sorumluluk veren bir meslektir”, “Her alanda iş bulma imkânı sunmaktadır”, “Teknoloji kullanım kolaylığı vardır” yönünde olumlu tutumları olduğu görülmektedir.



Kısaca, çalışmada yapılan analizler sonucunda da; Turizm ve Otel İşletmeciliği bölümünde eğitim gören öğrencilerin %95'i turizm sektöründe kariyer yapmak istediklerini belirtirken, seyahat hizmetleri bölümünde ise eğitim gören öğrencilerin %87,5'i turizm sektöründe kariyer yapmak istediklerini belirtmiştir. Toplamda öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (%91,9) turizm sektöründe kariyer yapmak istediklerini belirtmişlerdir.

## KAYNAKLAR

- Büyükyılmaz, O., Ercan, S., ve Gökerik, M. (2016). Öğrencilerin kariyer planlama tutumlarının demografik faktörler açısından değerlendirilmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(7), 2065–2076.
- Çavuş, Ş. Ve Kaya, A. (2015). Turizm Lisans Eğitimi Alan Öğrencilerin Kariyer Planları Ve Turizm Sektörüne Yönelik Tutumu, *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(5): 101-117.
- Dinçer, F. İ., Akova, O. ve Kaya, A. G. F. (2012). Meslek Yüksekokulu Turizm Ve Otel İşletmeciliği Programı Öğrencilerinin Kariyer Planlaması Üzerine Bir Araştırma: İstanbul Üniversitesi Ve Gümüşhane Üniversitesi Örneği, *3.Uluslararası Meslek Yüksekokulu Sempozyumu Bildirisi*, 42-56.
- Gottfredson, L. S. (2002). Gottfredson's theory of circumscription, compromise, and selfcreation. İçinde D. Brown (Ed.), *Career Choice and Development* (ss. 85–148). Wiley.
- Göktaş, P. (2017). Kuşakların kariyer yaklaşımları ile ilişkilendirilmesine yönelik bir çalışma. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(16), 373–393.
- İstanbulu Dinçer, F.; Akova, O.; Kaya, F. (2013). „Meslek Yüksekokulu Turizm Ve Otel İşletmeciliği Programı Öğrencilerinin Kariyer Planlaması Üzerine Bir Araştırma: İstanbul Üniversitesi ve Gümüşhane Üniversitesi Örneği“, *Elektronik Mesleki Gelişim Ve Araştırma Dergisi*, 1 (2), S. 42-56.
- İyem, C. ve Erol, E. (2013). „Mesleki Yönelimlerde Bireylerin Kişilik Ve Demografik Özelliklerinin Rolü: Sakarya Üniversitesi İşletme Bölümü Örneği' Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi, 5 (1), s. 137-146.
- Kalaycı, S. (2005), “Faktör Analizi” İçinde “SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri”, Ed. S. Kalaycı, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kılıç, G. ve Öztürk, Y. (2010). „Kariyer Yönetim Sistemi ve Örgütsel Bağlılık Arasındaki İlişki: Beş Yıldızlı Otel İşletmelerinde Bir Araştırma’, *Ege Akademik Bakış*, 10 (3), s. 981-1011.
- Kök, S. ve Halis, M. (2007). *Kariyer Yönetimi*, Orion Yayınevi, Ankara.
- Seymen, A. ve O. Bolat, T. (2010). „Bireysel Kariyerin Planlanması’, *Çalışma Yaşamında Bireysel Gelişim Turizm İşletmelerinden Örnekler Ve Uygulamalar İçinde* (Ed: Ömür N. Timurcanday Özmen ve Cafer Topaloğlu). s. 373-393. İstanbul: Beta Yayıncılık
- Super, D. E. (1990). A life span, life space approach to career development. İçinde D. Brown, ve L. Brooks (Ed.), *Career choice and development: Applying contemporary theories to practice* (2. ed., ss. 197–261). Jossey-Bass.
- Tunçer, P. (2012). „Değişen İnsan Kaynakları Yönetimi Anlayışında Kariyer Yönetimi’, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31 (1), s. 203-233.
- Türkkahraman, M., ve Şahin, K. (2010). Kadın ve kariyer. *Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 2(1), 75–88.

**BAĞLANTI ELEMANLARINDA BAĞLANTI AÇISININ BASINÇ DÜŞÜMÜNE  
ETKİSİNİN SAYISAL OLARAK İNCELENMESİ**

**NUMERICAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF CONNECTION ANGLE  
ON PRESSURE DROP IN CONNECTION ELEMENTS**

**Ahmet Sefa ÇELİK**

Tamsan Bağlantı Elemanları A.Ş, Kocaeli, Türkiye

**Pınar GÖKLÜBERK**

Tamsan Bağlantı Elemanları A.Ş, Kocaeli, Türkiye

**Doç. Dr. Ali KİBAR**

Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye

**ÖZET**

Bağlantı elemanları hidrolik sistemlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu elemanlardaki akış genellikle tekdüze değildir, yön ve hız değişikliklerinin yanı sıra genişleme ve daralma yaşanmaktadır ve bu da basınç kayıplarının artmasına neden olmaktadır. Basınç kaybındaki artış nedeniyle akışkan istenen akış hızını korumak için pompaya ek güç gerekmektedir. Basınç kayıpları faydalı enerji kaybını temsil ettiğinden, boru sistemindeki bu tür kayıpları en aza indirmek için bağlantı elemanlarının tasarımını iyileştirmek önemlidir. Bu çalışmada, basınç kayıplarının meydana geldiği bölgeleri belirlemek ve bu kayıpları azaltmayı amaçlamak için hesaplamalı akışkanlar dinamiği kullanılarak sayısal analiz gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, sonlu elemanlar yöntemine dayalı yazılım kullanılarak gerçekleştirilen sayısal hesaplamalardan yararlanılmıştır. İçlerindeki basınç kayıplarını belirlemek için biri 90° diğeri 45° olan iki dirsek kullanılmıştır. Her iki dirsek içerisindeki akış sayısal olarak detaylı bir şekilde incelenmiştir. Analizler dört farklı akış hızında gerçekleştirilmiştir bunlar 10, 20, 30 ve 40 lt/dak'dır. Dirsekler için hesaplama alanının giriş kütleli debi girişi, çıkış ise basınç çıkışı olarak tanımlanmıştır.

Yapılan analizler, 45° ve 90° dirsekler arasındaki basınç düşüşleri yaklaşık 2 kat fark olduğunu göstermektedir. Ayrıca akış hızı arttıkça bağlantı parçaları arasındaki basınç kayıpları farkının katlanarak artmaktadır. Analizlerin sonucunda elde edilen veriler ile kayıp katsayısı hesaplanmış ve 10 lt/dak debi değerinde en yüksek seviyede olan kayıp katsayısında debinin artmasıyla bir miktar düşüş gerçekleşmektedir. 20 lt/dak debi değerinden sonra ise çok düşük miktarda bir düşüş olmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Hidrolik, Basınç Düşümü, Nümerik Analiz, Hızlı Bağlantı Elemanı, Bağlantı Açısı

## ABSTRACT

Connection components are frequently used in hydraulic systems. The flow in these components is often non-uniform, with changes in direction and velocity, as well as expansion and contraction, resulting in increased pressure losses. Due to the increase in pressure loss, the fluid draws additional power from the pump to maintain the desired flow rate. Since pressure losses represent loss of useful energy, it is important to improve the design of fittings to minimize such losses in the piping system. In this study, numerical analysis using computational fluid dynamics was carried out to identify the regions where pressure losses occur and aim to reduce these losses.

In the study, numerical calculations using software based on the finite element method were utilized. Two elbows, one at 90° and the other at 45°, were used to determine the pressure losses inside them. The flow through both elbows was analyzed numerically in detail. The analyses were performed at four different flow rates: 10, 20, 30 and 40 liters per minute. The inlet of the calculation area for the elbows was defined as the mass flow inlet and the outlet as the pressure outlet.

The analysis shows that the pressure drops between 45° and 90° elbows are approximately 2 times different. It is also observed that the difference in pressure losses between the fittings increases exponentially as the flow rate increases. The loss coefficient was calculated with the data obtained at the end of the analyzes and the loss coefficient, which is at the highest level at a flow rate of 10 lt/min, decreases slightly with increasing flow rate. After 20 lt/min flow rate, there is a very low decrease.

**Keywords:** Hydraulics, Pressure Drop, Numerical Analysis, Quick Coupler, Connection Angle

## GİRİŞ

Endüstriyel tesislerde ve hidrolik devrelerde akışkanların doğru bir şekilde yönlendirilmesi enerji kayıplarını minimize edilmesi için önem arz etmektedir. Boru bağlantıları endüstriyel tesislerde akışkanların aşınması ve yönlendirilmesi için kullanılan önemli elemanlardan biridir. Özellikle 45° ve 90° boru bağlantıları, birçok endüstriyel süreçte yaygın olarak kullanılan ve akışkanların akışını yönlendiren bileşenlerdir. Hızlı bağlantı elemanlarında da tıpkı standart bağlantı elemanlarında olduğu gibi akış farklı açılar ile yönlendirilebilmektedir.

Hidrolik sistemlerde verimliliği etkileyen faktörlerin başında basınç düşümü gelmektedir. Sistemde kullanılan bileşenler doğru şekilde seçilemezse istenmeyen basınç kayıpları ortaya çıkmaktadır. Bu durum sistemde ihtiyaç duyulan enerjinin artmasına ve sistemde kullanılan pompanın basınç kaybını ortadan kaldırmak için daha fazla güç harcamasına neden olur. Bağlantı elemanlarındaki basınç düşümleri benzer özelliklere sahip düz borulara göre daha yüksek olduğundan boru hattı sistemlerinde bağlantı elemanlarındaki basınç düşümünü kritik öneme sahip olabilmektedir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde bağlantı tiplerini ve akışı inceleyen birçok çalışmanın mevcut olduğu görülmüştür. Korkmaz ve diğ., (2021) deney ve sayısal çalışmalarında, araştırmacılar banjo ve standart dirseklerde meydana gelen basınç düşümünü detaylı bir şekilde analiz etmişlerdir. Yapılan gözlemler, banjo dirsekteki basınç düşümünün standart dirsek ile karşılaştırıldığında belirgin bir şekilde arttığını göstermektedir. Araştırmalarında, banjo dirseğin bağlanma açısının basınç düşümü üzerinde önemli bir etkisi olduğunu bu

yüzden bağlama açısının önemli bir etken olduğunu dile getirmişlerdir. Perumal ve Ganesan, (2016) Yaptıkları çalışmada, tek fazlı akış için 90° dirsekten kaynaklanan basınç kaybı katsayılarını hesaplamak için hesaplamalı akışkanlar dinamiği simülasyonu kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, doğrulanmış bir hesaplamalı akışkanlar dinamiği modelinin, herhangi bir boru bağlantısı ve karmaşık sıvı/akış kombinasyonu için kayıp katsayısı tahmini için güvenilir ve maliyet açısından uygun bir araç olduğunu göstermektedir. Korkmaz ve diğ., (2021) deney ve sayısal yöntemlerle filtredeki basınç düşümünü ve akışı analiz etmişlerdir. Filtrenin tüm bölgelerinin etkin bir şekilde kullanılmadığını ve özellikle hem giriş hem de çıkışta basınç düşümü oluştuğunu tespit etmişlerdir. Bulgurcu ve Özmen, (2011) piyasada kullanılan bazı sıhhi tesisat elemanlarının farklı debilerdeki akış direnç katsayılarını deneylerle belirlenmişlerdir. Cabral ve diğ., (2011) yaptıkları araştırmada; yumurta sarısı, böğürtlen suyu, kahve özü ve konsantre sütün türbülanslı ve laminer akış koşullarında, paslanmaz çelik, fittings ve valflerin oluşturdukları basınç düşümlerini elde etmişlerdir. Sharma ve diğ., (2011) yüksek viskoziteli yağ ve su karışımının akışının hidrodinamiğini incelemek amacıyla, U ve dikdörtgen geometrisine sahip dirsekler üzerinde yapılan çalışmada, dikdörtgen modele sahip dirseklerde daha yüksek basınç düşümleri tespit edilmiştir.

Enerji kayıpları iki kategoride incelenmektedir bunlar sürekli ve yerel kayıplardır. Sürekli kayıplar, akışkan ile boru cidarı arasındaki ve akışkan tabakaları arasındaki sürtünmeden kaynaklanır (Korkmaz ve ark. 2021). Darcy-Weisbach sürtünme faktörü Denklem (1), tam gelişmiş iç akışların her türü için kullanılarak sürekli yük kaybı ( $\Delta P$ ) hesaplamasını gerçekleştirmek mümkündür.

$$\Delta P = f \frac{L}{D} \frac{\rho(V)_{ort}^2}{2} \quad (1)$$

Bu bağıntıda  $L$  boru uzunluğunu,  $f$  Darcy sürtünme faktörünü,  $\rho$  akışkanın yoğunluğunu,  $D$  boru çapını,  $V_{ort}$  akışkanın ortalama hızını ifade etmektedir.

Akışkan borulama sistemlerindeki kayıpların önemli bir kısmı sürekli kayıplardan ziyade yerel kayıplardan kaynaklanır. Bu yerel kayıplar, borulama sistemlerindeki çeşitli bağlantı elemanları, valfler, dirsekler, dönüşler, Te bağlantıları, genişleme ve daralmalar gibi parçalardan kaynaklanır. Bu yerel kayıplar, akışkanın hızındaki ve basıncındaki değişikliklerden kaynaklanır ve akışın karışmasına neden olarak akışın düzgün olmayan akışına yol açar. Akışkanın akışında meydana gelen momentum değişimi boru bağlantılarında kuvvet oluşturur. Bu kullanılmayan bir kuvvet olduğundan bu kuvvet için harcanan enerji kayıp enerjinin bir kısmını oluşturur (Çengel., 2008).

Yerel kayıplar, kayıp katsayısı  $K_k$  kullanılarak Denklem (2) ile hesaplanabilir.

$$h_k = K_k \frac{v^2}{2g} = \frac{\Delta P_k}{\rho g} \quad (2)$$

Burada  $g$  yerçekimi ivmesi,  $\Delta P_k$  bağlantı elemanının sebep olduğu ek basınç kaybı ve  $h_k$  bağlantı elemanı yüzünden oluşan ilave tersinmez yük kaybıdır.

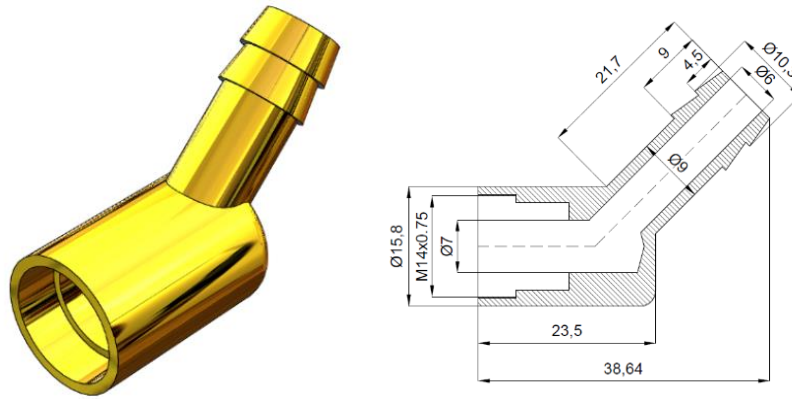
Hidrolik sistemlerde yaygın olarak kullanılan bağlantı elemanları, akış hızını ve yönünü değiştirerek basınç kayıplarını artırır. Artan basınç kayıpları, pompa gücünü artırma ihtiyacına yol açar, bu da istenen akışkan debisini elde etmek için daha fazla güç harcamayı gerektirir. Çünkü basınç kaybı, sistemin faydalı enerjisini kaybetmesine yol açar. Bu nedenle, borulama sisteminde kullanılan bağlantı elemanlarının tasarımının geliştirilmesi ve kayıpların en aza indirilmesi büyük önem taşır. Bu çalışmanın temel amacı, hesaplamalı

akışkanlar dinamiği aracılığıyla sayısal analiz yaparak basınç kaybının meydana geldiği bölgeleri belirlemek ve bu kayıpları azaltmaktır.

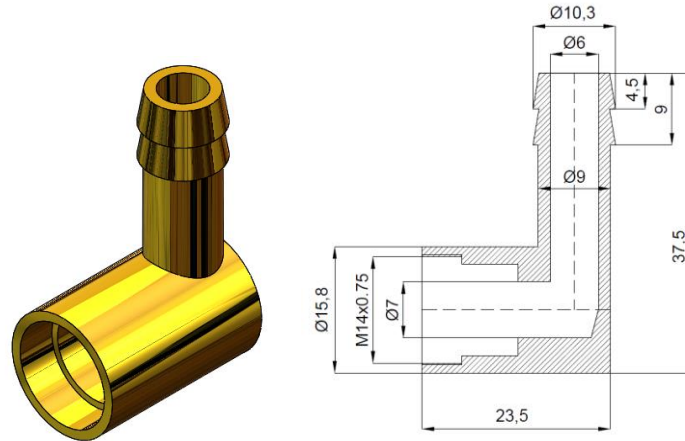
## SAYISAL YÖNTEM VE MODELLEME

Hızlı bağlantı elemanlarında hortum bağlantı kısmında bağlantı açısı olarak 45° (Şekil 1) ve 90° (Şekil 2) dirsek kullanılmaktadır.

Şekil 1 ve Şekil 2’de gösterildiği gibi analizde kullanılacak olan modeller aynı iç ve dış ölçülere sahip bir ucu hortum bağlantısı yapmaya elverişli diğer tarafı dişi diş yapısıyla hızlı bağlantı kaplinine bağlanan pirinç malzemeden imal edilmiş iki nipelidir.



Şekil 1. 45° Dereceli açılı arka 3D modeli ve ölçüleri (060 HA 09-45).



Şekil 2. 90° Dereceli açılı arka 3D modeli ve ölçüleri (060 HA 09-90).

Bu çalışmada basınç düşümlerini tespit etmek için sayısal analiz Siemens Star CCM+ yardımıyla yapılmıştır. Akışın çözümü için, kararlı koşullar altında Navier-Stokes denklemleri tercih edilmiştir. Basınç ve hızın bağlantısını sağlamak amacıyla ise SIMPLE algoritması benimsenmiştir. Türbülanslı akış simülasyonu için ise  $k-\varepsilon$  türbülans modeli tercih edilmiştir. Benzer çalışmalarda bu model başarıyla uygulandığı literatürde belirtilmiştir. Örneğin, Kim ve diğ., (2014) dirsekteki akışın sayısal analizi için farklı türbülans modelleri üzerinde çalışmıştır ve  $k-\varepsilon$  türbülans modelini diğer türbülans modellerine göre birincil hızı ve ikincil akış için daha doğru sonuçlar verdiği gözlemlemiştir.

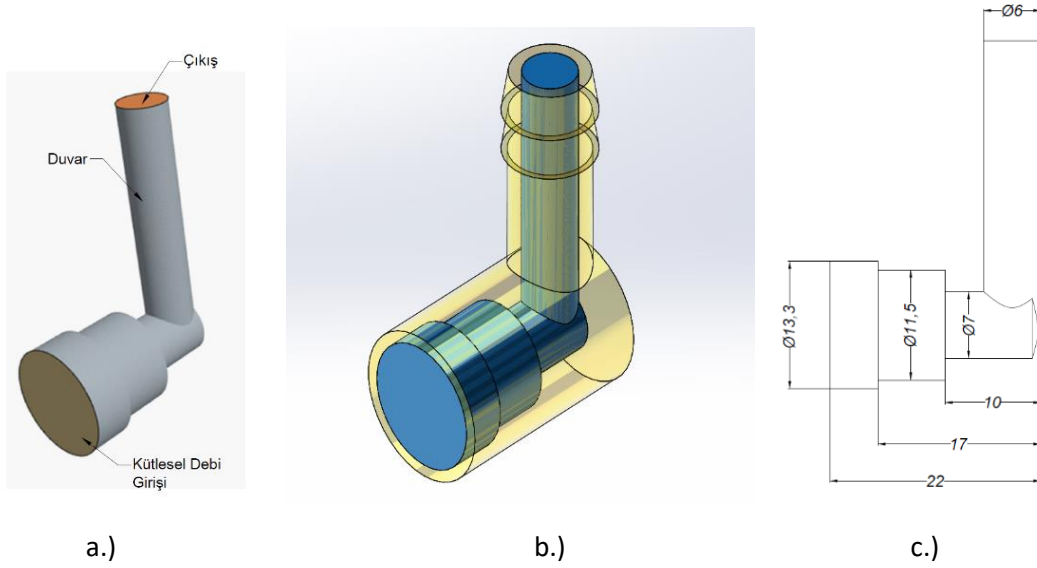
Akış simülasyon çözümünde kullanılan esas denklemler süreklilik denklemi (Denklem (3)) ve momentum korunumu denklemdir (Denklem (4)).

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho v) = 0 \quad (3)$$

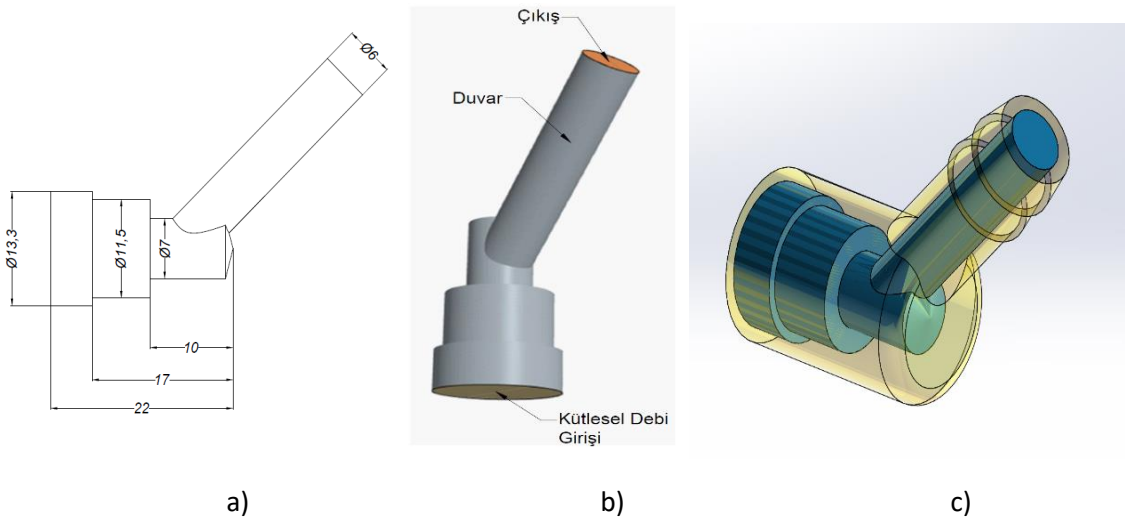
$$\rho \frac{Dv}{Dt} = -\nabla(-P + \tau) + \nabla(-\rho g z) \quad (4)$$

Bu denklemlerdeki  $\rho$  yoğunluk,  $t$  zaman,  $v$  hız bileşenleri,  $P$  basınç,  $\tau$  viskoz gerilmedir.

Analizin yapılacağı akışkan hacmi, ölçüleri ve sınır şartları Şekil 3 ve Şekil 4'te gösterilmiştir. Akışkan kesit alanı 13.3 mm olan daireselden girip kesit alanı 6 mm olan dairesellikten çıkmaktadır. Giriş koşulu olarak kütleli debi girişi ve çıkış koşulu olarak 0 Pa basınç değeri belirlenmiştir. Diğer yüzeyler izotropik özellik göstermekte olup, duvar olarak belirlenmiştir, bu durumda kayma sınır şartı geçerlidir.



Şekil 3. 90° bağlantı elemanı için (a) hesaplama alanı (b) sınır koşulları (c) model boyutları



Şekil 4. 45° bağlantı elemanı için (a) hesaplama alanı (b) sınır koşulları (c) model boyutları

Analizlerde, 45° bağlantı için Şekil 5'te gösterilen yaklaşık 600 bin hücreden oluşan hekzagonal sayısal çözüm ağı ve 90° bağlantı için Şekil 6'da gösterilen yaklaşık 706 bin hücreden oluşan hekzagonal sayısal çözüm ağı kullanılmıştır.



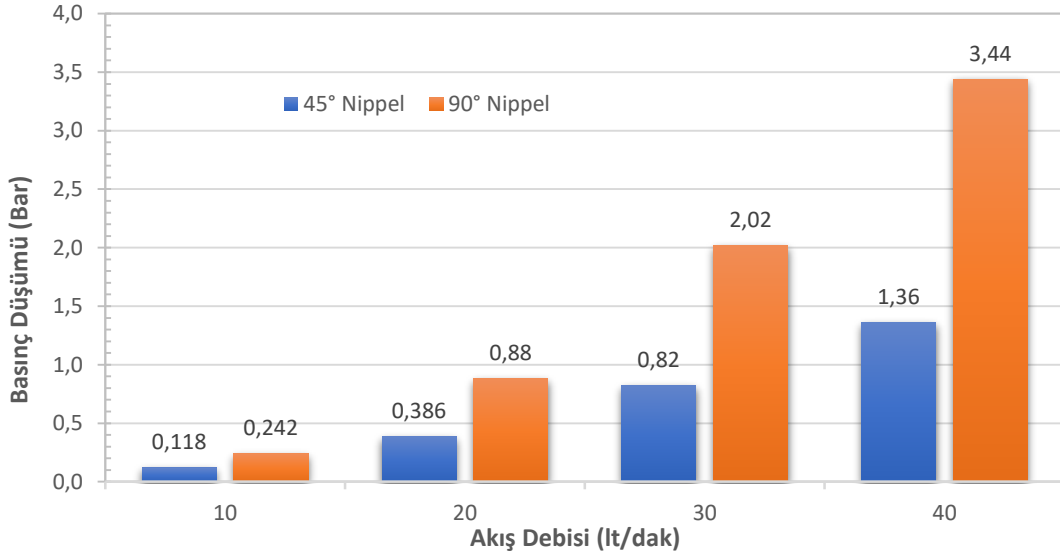
Şekil 5. 45° bağlantı elemanının sayısal çözüm ağı yapısı.



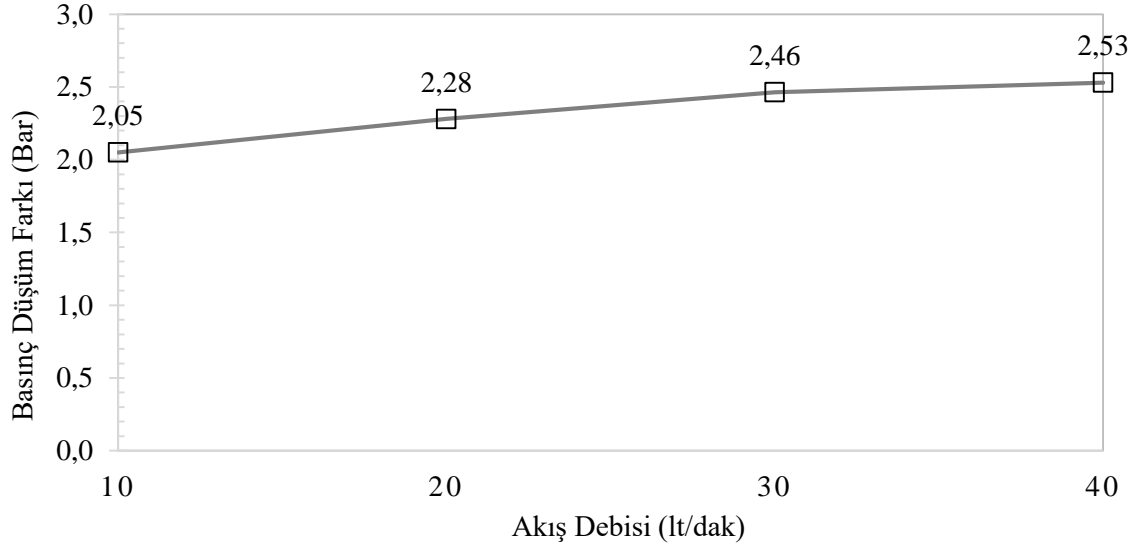
Şekil 6. 90° bağlantı elemanının sayısal çözüm ağı yapısı.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan analizler sonucunda 45° sahip nipelde 90°'ye göre daha düşük basınç düşümü meydana gelmektedir. Bu basınç düşümü Şekil 8'de gösterildiği gibi akış debisi arttıkça azalan bir artış eğimiyle artmaktadır. Ayrıca 45° ve 90° nipeller arasındaki basınç düşümü farkı debiyle orantılı olarak artmaktadır. Her iki nipel arasındaki basınç düşümü farkı 10 lt/dak debide 2.05 bar iken debi 40 lt/dak olduğunda 2.53 bar olmaktadır. Bu durum yüksek debili sistemlerde dirsek seçimi öneminin arttığını göstermektedir.



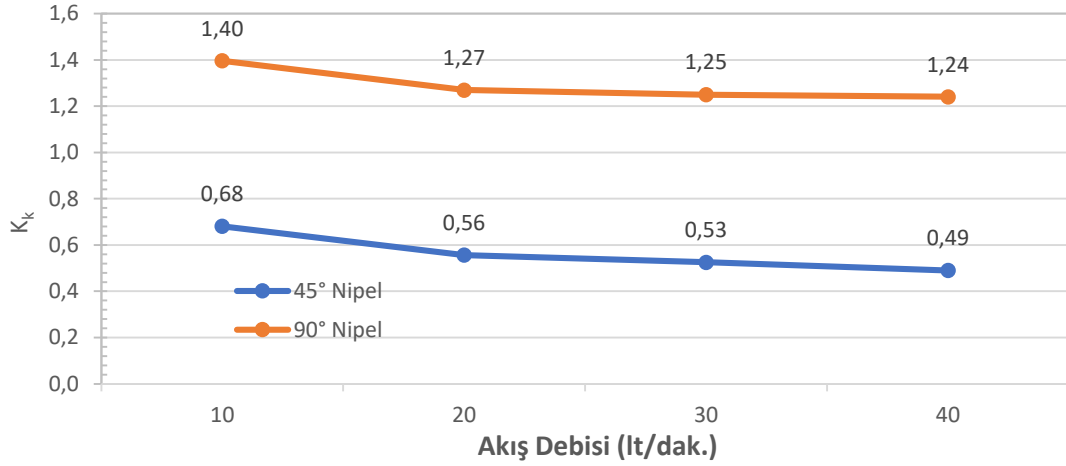
Şekil 7. 45° ve 90° bağlantı için basınç düşümü değerleri.



Şekil 8. 45° ve 90° nipel arasındaki basınç düşümü farkı.

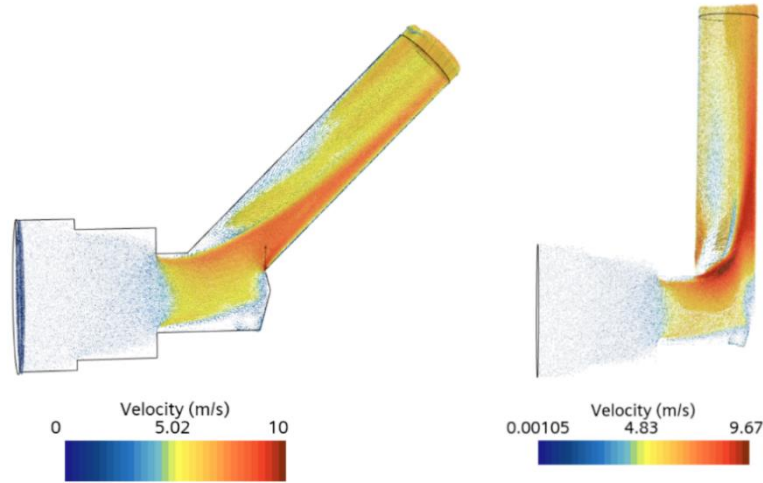
Yapılan analizlerin sonucunda elde edilen basınç düşümü ve hız değerleri ile bağlantı elemanlarının kayıp katsayıları Denklem (2) kullanılarak hesaplanmıştır. Elde edilen kayıp katsayısı sonuçları 45 ve 90 bağlantı elemanları için Şekil 9'da gösterilmiştir. 10 lt/dak debi değerinde en yüksek seviyede olan kayıp katsayısında debinin artmasıyla bir miktar düşüş gerçekleşmektedir. 20 lt/dak debi değerinden sonra ise çok düşük miktarda bir düşüş olmaktadır. 90° bağlantı elemanı 45° bağlantı elemanına göre kayıp katsayısı yaklaşık 2 katı olmaktadır. Bu değerler literatürdeki kayıp katsayılarına yakın değerlerdir (Çengel., 2008).





Şekil 9. 45° ve 90° bağlantı elemanları için kayıp katsayıları.

Şekil 10'da 45° ve 90° bağlantı elemanları için orta düzlemdeki hız vektörleri gösterilmiştir. Bağlantı elemanına girişte meydana gelen kesit daralmasıyla akışkanın hızı önemli miktarda artmaktadır. Bu bölgede meydana gelen akış ayrılması Şekil 10'da görülmektedir. 90° bağlantı elemanında akışkanın akış yönü 90° değiştiğinden burada büyük oranda bir momentum değişimi meydana gelmektedir. Bu momentum değişimiyle meydana gelen kullanılmayan kuvvet enerji kaybının büyük miktarını oluşturmaktadır. 45° bağlantı elemanında ise momentum değişimi 90°'ye göre daha düşük miktarda olmaktadır. Bağlantı elemanlarının çıkışına yönelen akışkan incelendiğinde 90° bağlantı elemanında büyük bir girdapla ve akış ayrılmasıyla akışkan çıkışa yönelmektedir. 45° bağlantı elemanında ise nispeten daha düşük bir girdapla akışkan çıkışa yönelmektedir.



Şekil 10. 10 lt/dk. altında 45° ve 90° bağlantı parçalarının orta düzlemindeki hız değerleri.

## SONUÇLAR

Bu çalışma, hesaplamalı akışkanlar dinamiği yöntemini kullanarak, 45° ve 90° bağlantı elemanlarının hidrolik performansı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlardan çıkan önemli bulgular şunlardır:

- Basınç Düşümü: 45° bağlantı elemanında 90°'ye kıyasla daha düşük bir basınç düşümü meydana gelmektedir. Artan akış debisi ile birlikte basınç düşümündeki artış oranı azalmaktadır.
- 90° bağlantı elemanı için kayıp katsayısı, 45° bağlantı elemanına göre yaklaşık olarak 2 katıdır. Bu durum, yüksek debili sistemlerde 90° bağlantı elemanının seçiminin enerji verimliliği açısından kritik olduğunu göstermektedir.
- Bağlantı elemanına girişte meydana gelen kesit daralmasıyla akışkanın hızında önemli bir artış görülmektedir. Bu durum, özellikle 90° bağlantı elemanında momentum değişimiyle meydana gelen enerji kaybının büyük bir kısmını oluşturmaktadır.
- 

## KAYNAKLAR

Çengel Y., Cimbala J. (2008). Akışkanlar Mekaniği Temelleri ve Uygulamaları, Birinci Baskıdan Çeviri, ss.347-348,

J., M. Yadav and S. Kim (2014). Characteristics of secondary flow induced by 90-degree elbow in turbulent pipe flow. *Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics* 8(2), 229-239.

Korkmaz. Y.S., Kibar A., Yigit K.S., (2021). Experimental and Numerical Investigation of Flow in Hydraulic Elbows, *Journal of Applied Fluid Mechanics*, 14(4), ss.1137-1146.

Korkmaz, Y. S., Kibar, A., Yigit, K. S., (2022). Experimental and Numerical Investigation of Fluid Flow in Hydraulic Filters. *Journal of Applied Fluid Mechanics*, 15(2), ss.363-371.

Perumal K., Ganesan R., (2015), CFD Modeling for the Estimation of Pressure Loss Coefficients of Pipe Fittings: An Undergraduate Project, *Computer Applications in Engineering Education*, 24(2), ss.180-185.

Bulgurcu H., Özmen G., (2011), Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Sıhhi Tesisat Elemanlarındaki Basınç Kayıplarının Kuramsal ve Deneysel Olarak Hesaplanması, 10. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, ss.1973-1992

Cabral, R.A.F., Telis V.R.N., Park K.J., Romero, J., (2011), Friction losses in valves and fittings for liquid food products, *Food and Bioproducts Processing*, 89(4), ss.375-382.

Sharma, M., Ravi, P., Ghosh S., Das G., Das P. K., (2011). Hydrodynamics of lube oil–water flow through 180° return bends, *Chemical Engineering Science* 66(20), ss.4468–4476.

**İSLÂM HUKUKUNDAKİ EVLİLİK ENGELLERİNDEN BİRİSİ: DİN AYRILIĞI**  
**ONE OF THE OBSTACLES TO MARRIAGE IN ISLAMIC LAW: DIFFERENCE OF RELIGION**

**Doç. Dr. Suat Erdoğan**

Düzce Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Fıkıh Anabilim Dalı

**ÖZET**

İslâm hukukunda evlilik sözleşmesinin geçerli olabilmesi için fıkıh ekollerine göre değişen bir kısım şartları bulunmaktadır. Bu şartlardan birisi taraflar arasında evlilik engelini bulunmamasıdır. Evlilik engelleri bir kısım geçici sebeplere dayalı olabileceği gibi tarafların hiçbir şekilde bir araya gelmelerine imkân tanımayan sürekli nitelikte de olabilmektedir. Evlilik engellerinden olan din ayrılığı çağdaş dönemde önemli bir tartışma konusudur.

İslâm hukukçuları müşriklerle evliliğin meşru olmadığı konusunda genel bir kanaat ortaya koyarken, Müslüman erkeklerin ehl-i kitaptan bir kadınla evlenmesine cevaz vermektedirler. Bununla birlikte gayr-i müslim bir kadınla evliliğin şartları zorlanmakta ve ehl-i kitaptan bir kadınla evliliğin sınırları çeşitli gerekçeler üzerinden daraltılmaktadır. Müslüman bir kadının ehl-i kitap bir erkekle evlenmesinin ise câiz olmadığı üzerinde ise fikir birliği bulunmaktadır. Klasik dönemde Müslüman kadının ehl-i kitap bir erkekle evliliği ve müşriklerle evlilik konusunda önemli bir tartışmaya rastlanmazken çağdaş dönemde her iki konuda da evliliğe cevaz veren görüşlere yer verilmektedir. Tebliğde, ehl-i kitap ve müşriklerle evlilik konusundaki tartışmalar ele alınmakta ve bu bağlamda günümüzde karşılaşılan sorunlara cevap aranmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** İslâm, Hukuk, Evlilik, Din Ayrılığı.

**ABSTRACT**

In Islamic law, for a marriage contract to be valid, there are some conditions that vary according to schools of fiqh. One of these conditions is that there is no obstacle to marriage between the parties. Marriage obstacles may be based on some temporary reasons, or they may be permanent, preventing the parties from coming together in any way. Religious separation, which is one of the obstacles to marriage, is an important topic of discussion in the contemporary period.

While Islamic jurists express a general opinion that marriage with polytheists is not legitimate, they allow Muslim men to marry a woman from the People of the Book. However, the conditions for marriage with a non-Muslim woman are being enforced and the limits of marriage with a woman from the People of the Book are narrowed for various reasons. There is a consensus that it is not permissible for a Muslim woman to marry a man from the People

of the Book. While in the classical period there was no significant debate about the marriage of a Muslim woman with a man from the People of the Book and marriage with polytheists, in the contemporary period there are opinions that allow marriage on both issues. In the paper, the discussions about marriage with the people of the book and the polytheists are discussed and in this context, answers are sought to the problems encountered today.

**Keywords:** Islam, Law, Marriage, Separation of Religion.

## GİRİŞ

Bir bütünün parçaları olarak kabul edilen karşı cinslerin, meşru ölçüler dairesi içinde evlilik sözleşmesiyle bir araya gelmeleri, toplumun temeli olan aile müessesinin kurulması ve gelecek nesillerin oluşmasının en makul ve nezih yoludur. İslâm dini evliliği teşvik etmiş ve onu insanın saadet ve mutluluğunun vesilesi kılmıştır. İslâm hukuku aile kurumunun sağlam esaslar üzerine bina edilmesi için bir kısım esaslar belirlemiştir. Geçici ve sürekli olmak üzere bir kısım evlilik engelleri bu esaslardandır. İslâm hukukunda akrabalık, hısımlık, süt kardeşliği gibi sürekli olan evlilik engellerinin yanında bir kısım engeller de geçici evlilik engeli olarak kabul edilmiştir.

Bütün toplumlarda diğer dinlerden olanlarla evlilik konusunda mesafeli bir yaklaşımın olduğu tarihi bir gerçektir. Yahudilikte başka bir din mensubu ile evlenmek yasaklanmış, evlenilmesi durumunda ise sonradan boşanma emredilmiştir. Bugün İsrail’de Tevrat’a uygun olmayan evlilikler yasaklanmakla birlikte doğacak çocukların Yahudi inancına göre yetiştirilmeleri koşuluyla bu tür evliliklere müsamahalı davranıldığı da bir gerçektir. Hristiyanlıkta din ayrılığı evlilik engeli olarak görülmesinin yanında, Katolik, Ortodoksluk gibi farklı mezhepten olanların evliliğine de onay verilmemektedir. Protestanlık ise farklı din mensupları arasında evlilik konusunda yasaklayıcı bir tutum sergilememektedir.<sup>1</sup> İslâm hukuk literatüründe ayrıntıda bir kısım görüş ayrılıkları bulunsa da genel olarak farklı din mensuplarının evliliğine cevaz verilmemektedir. Bunun tek istisnası Müslüman erkeğin ehl-i kitaptan olan bir kadınla evliliğidir. Din ayrılığını evlilik engeli olarak kabul eden klasik anlayışın aksine yeni dönemde konu hakkında farklı yaklaşımlar da bulunmaktadır. İslâm’ın farklı yorumları olan alevî-sünnî evliliğinde tarafların çoğu zaman mesafeli bir tutum sergilemesi daha çok kültürel yaşam tarzlarındaki hassasiyetten kaynaklanmaktadır. Ancak bu tür hassasiyetlerin eskisi kadar önem arz etmediği de bir gerçektir.

Bugün mevzu hukukumuz din farklılığını evlilik engeli olarak kabul etmemektedir. Bu konuda hassasiyeti olan insanlarımız tavrını hukukun dışında kendisi belirlemektedir. İletişim ve seyahat imkânlarının yaygınlaştığı, dünyamızın adeta küçük bir köy haline geldiği ve eskiye göre farklı inançtan olanların daha çok bir arada yaşamaya başladıkları günümüzde farklı din mensuplarının bir şekilde evlilik ile yüz yüze gelmektedirler. Dini hassasiyetleri olmasa da çoğu zaman bu tür olaylarda taraflardan birinin, diğerinin dinini kerhen kabullendiği bir gerçektir. Ayrıca bazı durumlarda taraflardan birisinin din değiştirmesi ile aile birliğinin dağılması gibi bir durumla da karşılaşmaktadır. Bu tür olaylarda kişilerin mer’î hukuk ile dini hukuk arasında bir ikilemde kalmaktadırlar. Bu çalışmada İslâm hukuk düşüncesinde farklı din mensuplarının evliliği klasik kaynaklar esas alınarak incelenmekte, çağdaş dönemde ortaya atılan görüşlere yer verilmektedir.

---

<sup>1</sup> Halil İbrahim Acar, *İslâm Aile Hukuku* (Ensar, 2018), 69.

## 1. DİN DEĞİŞİKLİĞİ SEBEBİYLE EVLİLİK ENGELİ

Tüm hukuk sistemlerinde olduğu gibi İslâm hukuk düşüncesinde de bir kısım evlilik engelleri bulunmaktadır. Evlilik engellerinin hukuki, ahlaki ve kan bağı sebebiyle tıbbi açıdan bir kısım sakıncalarının bulunduğu muhakkaktır. Söz konusu gerekçeler nedeniyle dini kuralların dışında seküler hukukun da aynı konularda evlilik engellerini benimsemediği görülmektedir. Kur'an'da detaylı olarak açıklanan<sup>2</sup> ve İslâm hukukunda “*muharremât*”<sup>3</sup> başlığı altında ele alınan bu engellerden bir kısmı sürekli, yani aralarında bu tür engel bulunanların hiçbir zaman evlenmeleri mümkün değil iken, diğer bir kısım engeller, belli sebeplere dayalı olarak sürelidir. İkinci kısımda evliliğe sebep olan engelin son bulması ile evlilik yasağı da ortadan kalkacaktır. Mesela bir başkası ile evliliği hukuken devam ettiği için iddet bekleyen bir kadınla evlenme yasağı, sürenin tamamlanması ile son bulacaktır. Yine aralarında din farkı sebebiyle evlilik engeli bulunan kişiler arasındaki evlilik engeli din değişikliği ile ortadan kalkacaktır.

### 1.1.EHL-İ KİTAP İLE EVLİLİK

Kur'an'da ehl-i kitap terimi Yahudi ve Hristiyanlar için kullanılmış olsa da bu terimin kapsamının ne olduğu konusunda farklı görüşler bulunmaktadır. Şâfiîler ehl-i kitap terimini kendilerine Tevrat ve İncil verilenler ile sınırlarken, Hanefîler sonradan tahrif edilmiş olsa da kendilerine kitap verilen İbrahim ve Davud'a (a.s.) inanları da ehl-i kitaba dâhil ederler. Sâbiîlerin ehl-i kitaba dâhil edilip edilmeyeceği konusunda Hanefî mezhebi içerisinde ihtilaf bulunmaktadır. Zâhirîler ise ehl-i kitabı Peygamber (a.s.) dönemindeki Yahudi ve Hristiyanlarla sınırlandırmaktadırlar.<sup>4</sup>

#### 1.1.1. MÜSLÜMAN ERKEĞİN EHL-İ KİTAP KADINLA EVLİLİĞİ

Müslüman bir erkeğin ehli kitap olan bir kadınla evlenebileceği aşağıdaki âyette şu şekilde açıklanmaktadır:

*“Bugün size temiz ve hoş şeyler helâl kılındı. Kendilerine kitap verilenlerin yiyecekleri size helâl, sizin yiyecekleriniz de onlara helâldir. Mü'min kadınlardan iffetli olanlarla, daha önce kendilerine kitap verilenlerden olan iffetli kadınlar da mehirlerini vermeniz kaydıyla; evlenmek, zina etmemek ve gizli dost tutmamak üzere size helâldir...”*<sup>5</sup>

Âyetin zahiri Müslüman bir erkeğin ehl-i kitap bir kadınla evliliğine cevaz vermekle birlikte, hukukçular arasında ehl-i kitap kadınla evliliğe mesafeli bir yaklaşım sergilenmektedir. Mesela Abdullah b. Ömer, ehl-i kitabı müşrik statüsünde değerlendirerek söz konusu evliliğe cevaz vermezken, bir kısım hukukçular ise çeşitli gerekçeler üzerinden bu evliliği hoş karşılamamaktadırlar. Şâfiîler, kendisi ile evlenmesi mümkün olan Müslüman bir kadın bulunduğu anda, bu tür evliliğin hükmünü mekruh olduğunu belirtmektedirler. Kaynaklar Hz. Ömer (ö. 23/644)'in ümmetin maslahatı açısından ehl-i kitap ile evliliği yasakladığına dair rivâyetlere yer vermektedir. Hanefîler, ehl-i kitapla evliliğe cevaz verilmesini, onların peygamber ve semavî kitap konusundaki yaklaşımları dolayısıyla ileride Müslüman olma

<sup>2</sup> Bkz. en-Nisâ, 4/22-24.

<sup>3</sup> Konu hakkında bkz. Fahrettin Atar, “Muharremât” *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi* (Ankara: TDV Yayınları, 2002), 31/6-8.

<sup>4</sup> Nihat Dalgın, “Müslüman Bayanın Ehl-i Kitap Erkeklerle Evliliği”, *İslâm Hukuku Araştırmaları Dergisi 2* (2003), 132, 133.

<sup>5</sup> el-Mâide, 5/5.

ihhtimaline dayandırmaktadırlar. Hanefiler, kendisi ile evlenilecek ehl-i kitabın hür ya da köle olmasında fark görmezken, Şâfiî ve Mâlikîler ehl-i kitaptan köle olanlarla evliliğe cevaz vermezler.<sup>6</sup>

Yukarıdaki şartlar evlilik öncesi için konuşulmaktadır. Bunun yanında fıkıh literatüründe evli olan çiftlerden birinin İslâm'dan çıkması, yani mürted olması ya da Müslüman kadının kocasının Hristiyan veya Musevî olması durumunda yargı yoluyla nikâh sözleşmelerinin sonlandırılması (tefrîk) söz konusu edilmektedir. Gayr-i Müslimlerin evlilikleri esnasında ortaya çıkabilecek din değıştirme durumlarında da aynı esaslar geçerlidir. Mesela gayr-i Müslim bir adamın eşinin Müslüman olması veya müşrik bir kadının kocasının Müslüman olması durumunda, diğere eşe Müslüman olması teklif edilir, aksi halde araları tefrik edilir.<sup>7</sup> Örnek olarak belirtmek gerekirse ehl-i kitap evli çiftlerden erkeğin Müslüman olması durumunda bir sıkıntı olmazken, kadının Müslüman olması durumunda evlilikleri sona erecektir. İkinci durumda kadın Müslüman olmak ya da yuvasını yıkmak gibi bir seçenikle karşı karşıya kalmakta ve adeta kadının önüne Müslüman olursan aileni kaybedersin şeklinde bir engel konulmaktadır.

### 1.1.2. MÜSLÜMAN KADININ EHL-İ KİTAP ERKEKLE EVLİLİĞİ

Klasik dönem İslâm hukukçuları Müslüman erkeklerin ehl-i kitaba mensup bir kadınla evlenmesine cevaz verirken, Müslüman bir kadının ehl-i kitaptan bir erkekle evlenmesine cevaz vermemektedirler.<sup>8</sup> Bu konuda şu âyetler delil getirilmektedir:

*“İman etmedikleri sürece Allah'a ortak koşan kadınlarla evlenmeyin. Allah'a ortak koşan kadın hoşunuza gitse de mü'min bir cariye Allah'a ortak koşan bir kadından daha hayırlıdır. İman etmedikleri sürece Allah'a ortak koşan erkeklerle, kadınlarınızı evlendirmeyin. Allah'a ortak koşan hür erkek hoşunuza gitse de iman eden bir köle, Allah'a ortak koşan bir erkekten daha hayırlıdır...”*<sup>9</sup>

*“Ey inanalar inanan kadınlar hicret ederek size geldiklerinde, onları imtihan edin. Allah, onların imanlarını daha iyi bilir. Eğer siz onların inanmış olduklarını anlarsanız, onları kâfirlere geri göndermeyin. Çünkü Müslüman hanımlar kâfirlere helâl değillerdir. Kâfirler de Müslüman hanımlara helâl değildir...”*<sup>10</sup>

*“Zina eden erkek ancak, zina eden veya müşrik bir kadınla evlenir. Zina eden bir kadınla da ancak zina eden veya müşrik bir erkek evlenir.”*<sup>11</sup>

<sup>6</sup> Alâüddin Ebû Bekr b. Mes'ûd el-Kâsânî, *Bedâ'ü'u's-sanâ'i' fi tertîbi's-şerâ'i'* (Beyrut: Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye, 1424/2003), 3/408, 409; Ebü'l-Velid Muhammed b. Ahmed İbn Rüşd, *Bidâyetü'l-müctehid ve nihâyetü'l-muktesid* (b.y.: Dârü'l-Mârife, ts), 2/44; Şemsüddin Muhammed b. El-Hatîb eş-Şirbînî, *Muğni'l-muhtâc ilâ mağrifeti meâni'l-elfâzi'l-Minhâc* (Beyrut: Dârü'l-marife, 1418/1997), 3/249; Halil İbrahim, Acar, *İslâm Aile Hukuku* (İstanbul: Ensar, 2018), 279; Abdullah Çolak, *İslâm Aile Hukuku* (İstanbul: Ensar, 2018), 81-84.

<sup>7</sup> Burhânüddin Ebü'l-Hasen el-Merginânî, *el-Hidâye fi şerhi Bidâyeti'l-mübtedî*, thk. Ahmed Câd (Kahire: Dârü'l-Hadîs, ts.), 2/331, 333; Abdullah b. Mahmûd b. Mevdûd el-Mevsilî, *el-İhtiyar, li ta'lîli'l-Muhtar* (Beyrut: Dârü'l-kütübi'l-ilmîyye, t.y.), 3/113.

<sup>8</sup> İbn Rüşd, *Bidâyetü'l-müctehid*, 2/44.

<sup>9</sup> el-Bakara, 2/221.

<sup>10</sup> el-Mümtehine, 60/10.

<sup>11</sup> en-Nûr, 24/3.

Yukarıdaki âyetlerden Müslüman kadının ehl-i kitaptan bir erkek ile evliliğini yasaklayan bir sonuca ulaşmak gerçekten zordur. Nitekim Dalgın da ehl-i Müslüman kadının ehl-i kitap erkekle evlenmesine cevaz veren çağdaş görüşe cevap mahiyetinde kaleme aldığı makalesinde<sup>12</sup> bu âyetlerin<sup>13</sup> müşriklerle evliliği yasakladığını belirtmektedir. Bununla birlikte ulema, farklı yorumlar üzerinden bu âyetlerin Müslüman kadının müşrik ve kâfirle evlenme yasağı yanında ile ehl-i kitaptan bir erkekle evlenme yasağını da kapsadığı görüşündedirler.<sup>14</sup> Muteber hadis kaynaklarında Müslüman bir kadının ehl-i kitaptan bir erkekle evlenmesini doğrudan yasaklayan bir rivayet bulunmama ile birlikte, bu konuda referans olarak verilen “İslâm üstündür, hiçbir din ona üstün gelemez.”<sup>15</sup> Şeklindeki rivayetten dolayı olarak bu tür bir yasak hükmü çıkarmak<sup>16</sup> ancak bağlayıcılığı olmayan kişisel bir yorum olabilir. Müslüman kadının ehl-i kitaptan bir erkekle evliliğinde kadının telkin altında kalacağı, çocukların eğitiminde erkeğin egemen olacağı ve aile hukuku açısından erkek tarafın daha hâkim konumda olduğu gibi gerekçelerin, her hâlükârda geçerli olduğu göreceli bir durumdur. Hatta aile hukuku başta olmak üzere günümüzde birçok alanda kadınlar için pozitif ayrımcılığın söz konusu olması bir tarafa, çocukların eğitimi dâhil aile içi konularda karar aşamasında sonuç itibarıyla kadınların belirleyici olduğu da bir vakıdır. Müslüman bir kadının ehl-i kitaptan bir kadınla evlenmesinin yasak olmadığı görüşünü savunan çağdaş yazarlar, bu konuda klasik dönemden beri süregelen yasağın dönemin sosyal şartlarına bağlamaktadırlar.<sup>17</sup>

Ehl-i kitap kadınlarla evlenmeyi mubah olduğunu açıklayan âyette<sup>18</sup> sadece erkeklerden söz edilse de aynı hükmün kadınları da kapsadığını söylemek mümkündür. Zira Kur’an’da sadece erkelerden söz edildiği halde birçok emir ve yasağın kadınlar için de geçerli olduğu bilinen bir gerçektir. Aslında bu Kur’an’da sıklıkla rastladığımız bir durumdur. Mesela iffetli kadınlara iftira etmenin cezasını açıklayan âyet sadece kadınlara yönelik bir suçtan bahsetse de fukahâ kıyas yoluyla erkeklere yönelik bu tür bir isnadı da aynı suç kapsamı içerisinde değerlendirmektedir.<sup>19</sup> Kıyası delil olarak kabul etmeyen Zâhirî fakih İbn Hazm’ın (ö. 452/1064) da farkı bir değerlendirme ile aynı sonuca ulaşması dikkate değerdir.<sup>20</sup>

## 1.2. MÜSLÜMANLARIN MÜŞRİKLERLE EVLİLİĞİ

Müslüman erkeklerin ehl-i kitaptan olan bir kadınla evliliğini bir istisna olarak gören İslâm hukuk ekolleri bunun dışında gayr-i müslimler ile evliliğin yasak olduğu konusunda görüş birliği içerisindeyler. Bununla birlikte çağdaş dönemde din ayrılığını evlilik engeli olarak görmeyen ve müşrikler ile evliliğe cevaz veren görüşler de bulunmaktadır. Bu görüş sahipleri, Bakara Sûresi 221. âyetindeki ifadelerin tahrîm değil, kerâhe anlamında olduğu kanaatindedirler. Bu yaklaşıma göre âyetdeki “*daha hayırlıdır*” ifadesi müşrikle evliliğin tavsiye edilmeyen bir evlilik olduğuna işaret etmektedir. Nuh ve Lut’un (a.s.) müslüman olmayan eşleri buna karşılık Firavunun müslüman olan eşlerinin varlığı<sup>21</sup> din ayrılığının

<sup>12</sup> Dalgın, “Müslüman Bayanın Ehl-i Kitap Erkekle Evliliği”, 132.

<sup>13</sup> el-Bakara, 2/221; en-Nûr, 24/3; el-Mümtehine, 60/10.

<sup>14</sup> Dalgın, “Müslüman Bayanın Ehl-i Kitap Erkekle Evliliği”, 135-137.

<sup>15</sup> Buhârî, “Cenâiz”, 79.

<sup>16</sup> Şemsü’l-Eimme Muhammed Ahmed b. Ebû Sehl Serahsî, el-*Mebûât* (Beyrut: Dâru’l-Marife, ts.), 5/45.

<sup>17</sup> Dalgın, “Müslüman Bayanın Ehl-i Kitap Erkekle Evliliği”, 144, 145.

<sup>18</sup> el-Mâide, 5/5.

<sup>19</sup> Kâsânî, *Bedâ’i’u’s-sanâ’i’*, 7/40; Ebû Abdullah Muhammed b. Ahmed b. Ebî Bekir el-Kurtubî, *el-Câmiu li-Ahkâmî’l-Kur’an* (Beyrut: 2006),15/123; Abdu’l-Gani el-Ganimî, ed-Dimeşkî, el-Meydânî, *el-Lübâb fi Şerhi’l-Kitab* (Beyrut: el-Mektebetü’l-ilmîyye, ts.), 3/195; Ömer Nasûhhî Bilmen, *Hukûku İslâmiyye ve Istilâhât-ı Fikhiyye Kâmusu* (İstanbul: BilmenYayınevi, ts.), 3/231.

<sup>20</sup> Ebû Muhammed Ali b. Ahmed b.Sâid, İbn Hazm, *el-Muhalla* (Mısır: Matbaay-ı nahda, 1347), 11/269 vd.

<sup>21</sup> et-Tahrîm 66/10-11.

evlilik engeli olarak kabul görmediğini ortaya koymaktadır. Söz konusu evliliklerin bizden önceki şeriatlerden mensuh olan<sup>22</sup> kısmına dâhil olduğu şeklindeki bir itiraza, bu hükmü mensuh ettiğini söylenebilecek Bakara 221. Âyetinin gayr-i Müslimlerle evliliği yasaklamadığı buna karşılık tavsiye de etmediği ifade edilmektedir. Ayrıca Hz. Peygamber'in (a.s.) ashop arasındaki bu tür birçok evliliğe müdahale etmediği de belirtilmektedir.<sup>23</sup>

Konu hakkındaki bir diğer tartışma Bakara Sûresi 221. Âyeti ile zina edenlerin ancak müşrik ya da zina eden birisi ile evlenebileceğini açıklayan Nûr Suresi 3. Âyeti üzerinde yaşanmaktadır. Bu konuda sözde var kabul edilen çelişki ikinci âyetin nesh edildiği şeklindeki bir yaklaşımla kaldırılmaktadır. Bu anlayışa göre zina suçu evlilik engeli kabul edilmemekte, hatta bu konuda ulemanın ittifakından söz edilmektedir.<sup>24</sup> Konuyla ilgili bir diğer yaklaşıma göre, âyetin hükmü bağlayıcı olmadığı gibi zina edenlerin zina eden veya müşrikle evliliğe meyilli olmaları şeklinde, bir tercih olarak görülmektedir.<sup>25</sup> Bu konuda Kur'an'da akit ve vat' (cinsel birliktelik) her iki anlamda da kullanılan "nikâh" kelimesine vat' anlamı verilerek, zina eden mü'minin ancak kendisi gibi zina eden bir mü'min veya müşrik ile zina eder, yani gayr-i meşru cinsel birliktelik yaşar<sup>26</sup> şeklinde ayeti hükümsüz kılan ve anlamını sadece bir olgudan ibaret olarak gören yaklaşım, sözde var kabul edilen çelişkiyi gidermediği gibi doğru da değildir. Kanaatimize göre zina eden kişiler için celde cezasının yanında ikinci bir yaptırım olan evlenme konusundaki statü kaybı anlamında hak mahrumiyeti cezası söz konusu edilmektedir. Bu sadece suç kapsamında ve ceza mahiyetinde istisnâi bir durumdur. İki ayet arasında umum- husus anlamında bir ilişki söz konusu olup, herhangi bir çelişki bulunmamaktadır.<sup>27</sup>

## SONUÇ

Tüm toplumlarda genel olarak farklı inançtan olanlar arasında evliliğe mesafeli yaklaşıldığı görülmektedir. Yahudilik Hristiyanlık ve İslâm dininde de farklı dinlere mensup olanların evliliğine yasak getirilmekle birlikte bu konuda ehl-i kitaba farklı bir statü tanınmaktadır. İslâm hukuk literatüründe ehl-i kitaba mensup bir kadınla evliliğe genel olarak ruhsat verilirken konuyla ilgili âyetin hükmü açık olmasına rağmen çeşitli gerekçeler ile söz konusu evliliğe de sınırlama getirmektedirler. Klasik görüş Müslüman kadının ehl-i kitaptan bir erkekle evliliğine onay vermezken, çağdaş dönemde söz konusu evliliği yasaklayan bir nassın bulunmaması gerekçesiyle bu tür evliliklere onay verilmektedir. Ayrıca konuyla ilgili klasik anlayış da o dönemin sosyal şartlarının bir sonucu olduğu belirtilmektedir. Yeni dönemde din

<sup>22</sup> Bkz. Zekiyyüddin Şâban, *İslâm Hukuk İlminin Esasları (Usûlü'l-Fıkh)*, çev. İbrahim Kâfi Dönmez (Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, 2018), 277, 278.

<sup>23</sup> bkz. [Din Farkının Evliliğe Etkisi - Süleymaniye Vakfı \(suleymaniyevakfi.org\)](http://DinFarkininEvliolgeEtkisi-Suleymaniyevakfi.org). (Erişim tarihi, 14.11.2023).

<sup>24</sup> Muhammed b. İdris, eş-Şâfiî, *Ahkâmu'l-Kur'an*, thk. Abdu'l-Gani Abdu'l-Hâlık (Kahire: Mektebetü'l-Hâncî, 1414/1994), 178 vd.; Vehbe ez-Zuhaylî, *Tefsîrü'l-münîr fi'l-akîdeti ve's-şerîati ve'l-menhec* (Dimeşk: Dâru'l-fıkr, 2009), 9/462.

<sup>25</sup> Cârullah Ebu'l-Kâsım Mahmud b. Ömer, ez-Zemahşerî, *el-Keşşâf*, thk. Adil Ahmed Abdu'l-Mevcud, Ali Muhammed Muavvad (Riyad: Mektebetü'l-abikan, 1998), 4/ 265 vd.; Muhammed et-Tâhir, İbn Âşûr, *Tefsîrü't-tahrîr ve't-tenvîr* (Tunus: 1984), 18/155; bkz. Suat Erdoğan, *Kur'an-Sünnet Işığında Suç-Ceza Uygunluğu (Mümâselet)* (İstanbul: Süleymaniye Vakfı Yayınları, 2014), 186, 187.

<sup>26</sup> İsmail Karagöz, "Nûr Sûresinin Üçüncü Âyeti Bağlamında Çok Anlamlı Kelimelerin Âyetin Anlamına ve İçerdiği Hükme Etkisi", *Diyanet İlmî Dergi* 58 (2022), 19, 28, 29.

<sup>27</sup> Erdoğan, *Kur'an-Sünnet Işığında Suç-Ceza Uygunluğu*, s. 1855.



ayrılığının hiçbir şekilde evlilik engeli olarak kabul edilemeyeceğini savunan bir yaklaşım da ortaya konulmaktadır.

Günümüz sosyal şartları içerisinde eskiye göre daha sıklıkla karşılaştığımız farklı din mensuplarının evlilik amacıyla bir araya gelmelerinde bir kısım problemlerin yaşandığı malumdur. Çoğu zaman taraflardan birisinin kerhen din değiştirmesinin bu soruna ne derece çözüm ürettiği tartışmalıdır. Özellikle ihtida etmek isteyen evli Müslüman kadının, kocasının İslâm'ı kabul etmemesi durumunda İslâm ve ailesi arasında bir tercihe zorlanması makul görülemez. Bu konudaki fikhi görüş ayrılıklarına sorun üretme yerine çözüm odaklı bir anlayışla yaklaşılması önem arz etmektedir.

#### KAYNAKÇA

- Acar, Halil İbrahim. *İslâm Aile Hukuku*. İstanbul: Ensar, 2018.
- Atar, Fahrettin. "Muharremât". *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi*. 31/6-8. Ankara: TDV Yayınları, 2002.
- Bilmen, Ömer Nasûhhî, *Hukûku İslâmiyye ve Istilâhât-ı Fikhiyye Kâmusu* İstanbul: BilmenYayınevi, ts.
- Buharî, Muhammed b. İsmail. *el-Câmiu's-Sahîh*. nşr. Muhammed Fuad Abdalbaki. Kahire: el-Matbaatu's-Selefiyye, 1400.
- Çolak, Abdullah. *İslâm Aile Hukuku*. İstanbul: Ensar, 2018.
- Dalgın, Nihat. "Müslüman Bayanın Ehl-i Kitap Erkeklerle Evliliği". *İslâm Hukuku Araştırmaları Dergisi* 2 (2003), 131-156.
- Erdoğan, Suat. *Kur'an-Sünnet Işığında Suç-Ceza Uygunluğu (Mümâselet)*. İstanbul: Süleymaniye Vakfı Yayınları, 2014.
- İbn Âşûr, Muhammed et-Tâhir. *Tefsirü't-tahrîr ve't-tenvîr*. Tunus, 1984.
- İbn Hazm, Ebû Muhammed Ali b. Ahmed b.Saîd, *el-Muhalla* Mısır: Matbaay-ı nahda, 1347.
- İbn Rüşd, Ebü'l-Velîd Muhammed b. Ahmed. *Bidâyetü'l-müctehid ve nihâyetü'l-muktesid*. b.y. Dâru'l-Mârifet, ts.
- Karagöz, İsmail. "Nûr Sûresinin Üçüncü Âyeti Bağlamında Çok Anlamlı Kelimelerin Âyetin Anlamına ve İçerdiği Hükme Etkisi". *Diyanet İlmî Dergi* 58 (2022), 13-32.
- Kâsânî, Alâuddîn Ebû Bekr b. Mes'ûd. *Bedâ'i'u's-sanâ'i' fî tertîbi's-şerâ'i'*. Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, 1424/2003.
- Kurtubî, Ebû Abdullah Muhammed b. Ahmed b. Ebî Bekir, *el-Câmiu li-Ahkâmi'l-Kur'an* Beyrut: 2006.
- Mergînânî, Burhâneddîn Ebü'l-Hasan. *el-Hidâye fî şerhi Bidâyeti'l-mübtedî*. thk. Ahmed Câd. 4 Cilt. Kahire: Dâru'l-Hadîs, ts.
- Mevsîlî, Abdullah b. Mahmûd b. Mevdûd. *el-İhtiyar, li ta'lîli'l-Muhtar*. Beyrut, Dâru'l-kütübi'l-ilmîyye, t.y.
- Meydânî, Abdu'l-Gani el-Ganîmî, ed-Dîmeşkî, *el-Lübâb fî şerhi'l-Kitab* Beyrut: el-Mektebetü'l-ilmîyye, ts.
- Serahsî, Şemsü'l-Eimme Muhammed Ahmed b. Ebû Sehl. *el-Mebsût*. Beyrut: Dâru'l-Marife, ts.
- Şâban, Zekiyyüddin. *İslâm Hukuk İlminin Esasları (Usûlü'l-Fıkh)*. çev. İbrahim Kâfi Dönmez. Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, 2018.
- Şîrbînî, Şemsüddîn Muhammed b. El-Hatîb. *Muğni'l-muhtâç ilâ mağrifeti meâni'l-elfâzi'l-Minhâc*. Beyrut: Dâru'l-marife, 1418/1997.
- ez-Zemahşerî, Cârullah Ebu'l-Kâsım Mahmud b. Ömer. *el-Keşşâf*. thk. Adil Ahmed Abdu'l-Mevcud, Ali Muhammed Muavvad. Riyad: Mektebetü'l-abikan, 1998.

## GENERAL INFORMATION ABOUT ENDEMIC *Origanum* SPECIES OF ANTALYA PROVINCE

### ANTALYA İLİ ENDEMİK *Origanum* TÜRLERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Öğr. Gör. Şerife AKKEÇECİ

The University of Kahramanmaras Sutcu Imam

#### ABSTRACT

Most of the *Origanum* species, which are represented by approximately 50 species in the world, are distributed in the Balkans and the Mediterranean Region. *Origanum* species ; They are perennial and herbaceous or semi-shrub-like plants. They also have multiple upright trunks. Flower structures are found in clusters or clusters at the stem ends. There are a total of 25 *Origanum* species in Turkey, 16 of which are endemic. Four of these species are endemic to Antalya province. This study serves as a source of literature about these four endemic species of Antalya (*Origanum husnucan-baseri* H. Duman, A. Duran & Z. Aytaç., *Origanum solymicum* P.H. Davis, *Origanum minutiflorum* O. Schwarz & P.H. Davis and *Origanum bilgeri* P.H. Davis). General information (biological characteristics, morphological measurements, physical characteristics and distribution areas, etc.) was researched.

**Keywords:** Endemic, Antalya, *origanum* species.

#### ÖZET

Dünyada yaklaşık 50 türle temsil edilen *Origanum* türlerinin çoğu Balkanlar ve Akdeniz Bölgesinde yayılış göstermektedirler. *Origanum* türleri; çok yıllık ve otsu ya da yarı çalimsı bitkilerdir. Aynı zamanda birden çok dik gövdeye sahiptirler. Çiçek yapıları salkım ya da gövde uçları toplu halde bulunur. Türkiye’de 16 tanesi endemik, toplamda 25 *Origanum* türü bulunmaktadır. Bu türlerden dördü ise Antalya ili için endemik türler olarak yer almaktadır. Bu çalışmada da Antalya iline ait bu dört endemik tür (*Origanum husnucan-baseri* H. Duman, A. Duran & Z. Aytaç., *Origanum solymicum* P.H. Davis, *Origanum minutiflorum* O. Schwarz & P.H. Davis and *Origanum bilgeri* P.H. Davis). hakkında literatüre kaynak teşkil edecek genel bilgiler (biyolojik özellikleri, morfolojik ölçümleri, fiziksel özellikleri ve yayılış alanları vs.) araştırılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Endemik, Antalya, *origanum* türleri.

## GİRİŞ

Dünyamız genelinde yaklaşık 50 kadar tür ile temsil edilen *Origanum* türlerinin çoğu çoğunlukla Balkanlar ve Akdeniz Bölgesinde yayılış göstermektedirler. *Origanum* türleri ülkemizde “kekik” olarak bilinmekte ve senelerce çok farklı hastalıkların tedavisinde tamamlayıcı tıbbi ilaç olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra origanum türleri, güzel kokuları ve dezenfektan özelliklerinden ötürü parfümeri sanayisinde de ham madde olarak kullanılmaktadır. *Origanum* türlerinin yaygın olarak kullanıldığı alanların başında ucu yağlar gelmektedir. *Origanum*lar, çok yıllık, otsu ya da yarı çalimsı, salkım veya gövde uçlarında çiçek yapısı bulunan, birden çok dik gövde yapısına sahiptirler (Davis, 1982). Tüm canlılar için N (azot) oldukça önemli bir elementtir. Bitki dokularında kuru ağırlığı %1-5'i, protein depolayan tohumların ise %9'u N (azot)'tan ibarettir (Onay ve ark., 1990). Bitkilerin N (azot) içerikleri; örnek numune alınan bitkinin yaşı, türü, örneğin alındığı kısma bağlı olarak farklılık gösterir. Genelde KM (kuru madde) esasınca bitkilerde bulunan toplam N (azot) %0.2 ile %6.0 ve nitrat durumundaki N (azot) ise %0.0- %3.5 arasında değişir (Kacar ve Yalçın, 1991). Toprakta bulunan başlıca, P (Fosfor), K (Potasyum) ve N (Azot) gibi bitki besin elementleri miktarının *Origanum* türlerinin gelişimlerini pozitif yönde etkilediğini Mastro(1996) yaptığı çalışmayla açıklamıştır. Bunun yanı sıra Ceylan (1983), Sarı ve ark., (2002) topraklara gübre uygulanması yapılmasının *Origanum* türleri açısından pozitif yönde sonuçlandığını ortaya koyan çalışmalar ortaya koymuşlardır. Bununla birlikte *Origanum* türlerinin P (Fosfor), K (Potasyum) ve N (Azot), ihtiva eden gübrelerce gübrelenmelerinin verim artışı sağladığını ileri sürülmüşlerdir (Baricevic, (1996), Leto ve Salamone, (1996), Mastro, (1996)).

Bitkilerde pek çok fizyolojik faaliyetin hormonlar tarafından kontrol edildiği bilinmektedir. Örnek verecek olursak; stokinin, oksin ve gibberellinlerin proteinlerin sentezini artırıp absisik asit hormonunun ise engellediği bilgileri kaydedilmiştir (Palavan-Ünsal (1993), Ünyayar (1995)). Yüksek yapılı bitkilerin muhteviyatlarında gibberellik asit (GA<sub>3</sub>), sitokinin (zeatin), oksin (IAA, indol-3-asetik asit) ve absisik asit (ABA) olduğu saptanmıştır (Topcuoğlu (1987), Ross ve Salisbury (1992), Palavan-Ünsal, (1993)).

Ülkemizde bulunan 25 *Origanum* türünün 16'sı endemiktir. Bu endemik türlerden de 4'ü Antalya ilinde bulunmaktadır (*Origanum solymicum* P.H. Davis, *Origanum minutiflorum* O.Schwarz & P.H. Davis, *Origanum husnucan-baseri* H.Duman, Z.Aytaç & A.Duran, *Origanum bilgeri* P.H. Davis,) (Duman, (2000), Davis (1982), Duman ve ark., (1995), Davis ve ark., (1988), Kitiki (1996), Duman, (2000)).

Antalya ilinde bulunan bu endemik türlerin uçucu yağ muhteviyatları hususunda çalışmalar bulunmaktadır (Tümen ve ark., (1994), Başer ve ark., (1996), Başer ve ark., (1991), Başer ve ark., (1998)). Ancak büyüme ve gelişme için etkili olan hormonların (oksin, sitokinin, gibberellin ve absisik asit) varlığıyla, büyüme ve gelişmelerin ölçümlerine ilişkin tespitlerde bir kriter olan N (Azot) ve protein muhteviyatıyla alakalı herhangi bir çalışmaya da rastlanmamıştır.

Ünal ve ark., (2005) yaptıkları çalışmada, Antalya ilinde endemik olarak yetişen *Origanum* türlerinin yayılış gösterdiği toprakların N (azot) ve organik madde muhtevisyatları ile yine bu endemik türlere ait bitkilerin ağırlık ölçümleri nitespit edilmişleridir. Aynı çalışmada örnek olarak yaralanılan *Origanum* türlerinin Türkiye Florasıyla ilgili literatür kaynaklarında (Duman, (2000) ve Davis, (1982)) sunulan morfolojik özelliklere katkı sağlanması amacıyla morfolojik özellikler üzerinde de çalışmışlardır. Bunun yanı sıra bu endemik türlere ait bitki örneklerinin tohumları ve çeşitli organlarında N (Azot), protein ve bitkisel hormonlardan; Indol-3-asetik asit, IAA (Oksin), Zeatin (Sitokinin), GA<sub>3</sub> (Gibberellin) ve ABA (Absisik Asit) muhtevisyatları da tespit edilmiştir.

## ARAŞTIRMA VE BULGULAR

*Origanum* türleri, birden çok sayıda dik gövdeye sahip, yarı çamı ya da otsu, çok yıllık bitkilerdir. Çiçek yapıları ya salkım şeklinde ya da gövde uçlarında toplu olarak bulunurlar. Orta büyüklükte ve çok yıllık olarak yetişen bu bitki türler çoğunlukla sıcak iklim bitkileridir. Besin maddelerince zengin ve kurak, genellikle kireçli topraklarda daha iyi yetişirler.

Antalya ili özelinde endemik olarak bulunan *Origanum* türleri yayılış gösterdikleri alanlar;

- *O. solymicum* = C3 Antalya ili Kemer ilçesi, Yarıkpınar 60 m.
- *O. saccatum* = 1-C4 Antalya: Gündoğmuş 900 m. 2- C4 Antalya: Alanya, Mahmutlar-Hadim yolu üzeri 1000 m
- *O. bilgeri* = C4 Antalya: Gündoğmuş, Geyik Dağı yolu üzeri, Vadi içi 1450 m.
- *O. husnucan-baseri* = C4 Antalya ili Alanya ilçesi, Mahmutlar Hadim arası Geyik Çeşme Karşısı 1250 m.
- *O. minutiflorum* = C3 Antalya İli Saklıkent, Bakırlı Tepesi etekleri 1800 m.

### ***Origanum* Türlerinin Çoğalma Türleri**

*Origanum* türleri doğadan doğal olarak toplandığı gibi bazı türlerin tohumla ve çelikle üretimleri yapılmaktadır.

### **Gövde Çeliklerinden Köklenme Durumları**

*O. solymicum* türü ile yapılan çelik alma çalışmalarıyla elde edilen sonuçlara göre; *O. solymicum* türü çeliklerinin köklenme durumu kontrol gruplarına nazaran 100 ppm IBA uygulaması neticesinde azalma görülürken, diğer uygulamalarda durumun değişmediği görülmüştür.

*O. bilgeri* türü ile yapılan çelikleme neticesine göre kontrol grubu ve IBA (indole butyrik asit) uygulanmış *Origanum bilgeri* türlerindeki köklenme durumlarının gözlemlendiği ve netice olarak gözlemlendiği ancak, köklenme düzeyi açısından ne kontrol ne de de IBA uygulamasında önem arz edecek önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür.

*O. minutiflorum* türünde ise kontrol grubu ve IBA (indole butyrik asit) uygulanmış guruplardan *Origanum minutiflorum* türünde herhangi bir kök oluşturma durumu görülmemiştir.

*O.husnucan-baseri* endemik türüne ait çelik uygulaması neticesinde ise, *O. husnucanbaseri* türünün kontrol grubu ve IBA (indole butyrik asit) uygulanmış çeliklerin her ikisinde de yok denecek kadar düşük oranda köklenmenin olduğu görülmüştür.

TUBİVES ( Türkiye Bitkileri Veri Servisi / Turkish Plants Data Service ) Kaynağına göre Antalya ili endemik türlerine ait bilgiler aşağıdaki gibidir;

### *Origanum solymicum*;

Taxa Comparison									
Comparing Taxa General Informations									
	Ömür	Yapı	Çiçeklenme	Habitat	Yükseklik	Endemik	Element	Türkiye dağılımı	Genel Dağılımı
<i>Origanum solymicum</i>	Çok yıllık	yançalı	8-8	kalkerli kaya ve yamaçlar, bazen Pinus koruluğu	60-60	endemik	D. Akdeniz	GB. Anadolu	Türkiye

### *Origanum husnucan-baseri*

Taxa Comparison									
Comparing Taxa General Informations									
	Ömür	Yapı	Çiçeklenme	Habitat	Yükseklik	Endemik	Element	Türkiye dağılımı	Genel Dağılımı
<i>Origanum husnucanbaseri</i>	Çok yıllık	yançalı	7-8	kalkerli kayalık yerler ve Pinus nigra ormanı	1200-1350	endemik	D. Akdeniz	G. Anadolu	Türkiye

*Origanum husnucanbaseri*

### *Origanum bilgeri*

Taxa Comparison									
Comparing Taxa General Informations									
	Ömür	Yapı	Çiçeklenme	Habitat	Yükseklik	Endemik	Element	Türkiye dağılımı	Genel Dağılımı
<i>Origanum solymicum</i>	Çok yıllık	yançalı	8-8	kalkerli kaya ve yamaçlar, bazen Pinus koruluğu	60-60	endemik	D. Akdeniz	GB. Anadolu	Türkiye

### *Origanum minutiflorum*

Taxa Comparison									
Comparing Taxa General Informations									
	Ömür	Yapı	Çiçeklenme	Habitat	Yükseklik	Endemik	Element	Türkiye dağılımı	Genel Dağılımı
<i>Origanum minutiflorum</i>	Çok yıllık	yançalı	7-8	kireçtaşı kaya yamaçları	1500-1800	endemik	D. Akdeniz	GB. Anadolu	Türkiye

### *Origanum saccatum*

Taxa Comparison									
Comparing Taxa General Informations									
	Ömür	Yapı	Çiçeklenme	Habitat	Yükseklik	Endemik	Element	Türkiye dağılımı	Genel Dağılımı
<i>Origanum saccatum</i>	Çok yıllık	yarıçalı	7-8	kalkeri kayalar ve yamaçlar, bazen Pinus koruluğu	0-1000	endemik	D. Akdeniz	G. Anadolu	Türkiye

### Türlere Ait Bazı Ekolojik ve Biyolojik Özellikler

Araştırma sonuçlarına göre; *Origanum solymicum* türlerinin düşük rakım seviyelerinde diğer türlerin ise yüksek rakım seviyelerinde yayılış gösterdikleri, en geniş alada yayılış gösteren türün ise *Origanum minutiflorum* olduğu bulunmuştur.

Endemik türlerin yayılış gösterdikleri alanların iklim koşulları ile ilgili çalışmaların sonuçları incelendiğinde; *Origanum solymicum* türünün yayılış gösterdiği alanların düşük rakımda olması sebebiyle diğer alanlara göre ılıman bir iklim yapısına sahip olduğu ve diğer türlerin yayılış gösterdikleri alanların ise yüksek rakımlardan ötürü daha sert iklim yapısında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu endemik türlerin yayılış gösterdikleri alanların toprak yapılarının tın ve kumlu-tın olduğu, hafif alkali ve kireçli, nötr özellikler gösterdiği sonucuna varılmıştır. Topraklardaki bitki besin elementi içerikleri bakımından *Origanum bilgeri* türünün yetiştiği toprak yapısının diğerlerine nazaran daha zengin yapıya sahip olmasının yanı sıra bütün türlerin yetiştirildikleri topraklardaki bitki besin maddeleri içeriği ile organlarında sahip oldukları besin maddeleri muhteviyatı arasında bir uyumluluk olduğu da gözlemlenmiştir.

### SONUÇ

Ekonomik açıdan önem arz eden bitkilerin daha yakından tanıtılmaları ve yaşam döngülerinin aydınlatılmaları oldukça önemlidir. Ünal ve ark., (2005) yaptıkları çalışmada; bu endemik türler için, toprak organik maddesinin muhteviyatı ve toplam N (Azot) oranı, bitki protein ve hormon içerikleri belirlenerek ağırlık ölçümleri tespit edilmiştir. Çalışmalarında kullandıkları bu endemik *Origanum* türlerinin bilhassa bu özellikleriyle tanıtılmasının hem diğer çalışmalara kaynak teşkil edeceği hem de bilim dünyasına katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Bu bağlamda bu araştırmanın neticesi olarak da Antalya ili özelinde endemik olarak yetişen *Origanum* türlerine ( *O. solymicum*, *O. bilgeri*, *O. husnucan-baseri* ve *O. minutiflorum* ) ilişkin yapılan tüm çalışmaların ayrı ayrı önem arz ettiğinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Bu araştırma için belirtilen bütün endemik türler arasında *Origanum solymicum* türünün diğer türlere nazaran daha uzun boylu bir yapıya sahip olduğu korolla, kaliks, brakte ve tohumlarının da daha büyük olduğu tespit edilmiştir. *Origanum husnucan-baseri* türün ise kısa boylu olmasa da büyük yapıda kaliks, korolla , brakte & tohumlara sahip olduğu neticesine varılmıştır. Geriye kalan diğer türlerin ise küçük boy yapısına sahip olup küçük kaliks, korolla, brakte & tohumlara sahip oldukları belirtilmiştir. Bununla birlikte *Origanum*

*minutiflorum*'ların diğer türlere nazaran daha fazla oranda öbek oluşturabildiği ve bunun neticesi olarak ise daha yüksek verimliliğe sahip olduğu tespit edilmiştir.

Yüksek rakımlarda yetişen *Origanum minutiflorum* türünün köklerindeki kollenkima, ksilem ve öz dokusunun daha da kalın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gövdelerdeki epidermisin ve köklerdeki rizodermisin düşük rakım seviyelerinde yetişen *Origanum solymicum* türünde daha da kalın yapıda olduğu bulunmuştur. Yapraklardaki en fazla stoma sayısı en yüksek seviyede yağış alan ve yüksek rakım seviyelerinde yetişen *Origanum minutiflorum*'larda tespit edilmiştir. Alt ve üst yüzeylerdeki stoma sayıları *Origanum solymicum*'ların yapraklarının üst kısmında diğer türlerinde yapraklarının alt kısımlarında daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Eterik yağ içerikleri daha fazla olan *Origanum bilgeri* ve *Origanum minutiflorum* türlerinin yapraklarındaki salgı cepleri sayısının ise daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

Baricevic, D., 1996. Experiences with Oregano (*Origanum* spp.) in Slovenia, Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, CIHEAM, Valenzano (Bari), p:111-121.

Başer, K.H.C., Kürçüoğlu, M., Duman, H., Aytaç, Z., 1998. Composition of the Essential Oil of *Origanum husnucan-baseri* Duman,H., Aytaç,Z., & Duran,A. A New Species from Turkey, J.Essent. Oil Res., 10, p:419-421.

Başer, K.H.C., Tümen, G., Duman, H., 1996. Essential Oil of *Origanum bilgeri* P.H.Davis. J.Essent. Oil Res., 8, p:217-218.

Başer, K.H.C., Tümen, G., Sezık, E., 1991. Essential Oil of *Origanum minutiflorum* O.Schwarz and P.H.Davis. J. Ess.,Oil Res., 3, p:445-446.

Ceylan, A., 1983. Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu YağBitkileri). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayını No: 481, İzmir, p:306.

Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, vol.7, Edinburgh, p:300-307.

Davis, P.H., Miller, R.R., Tan, K. (Eds)., 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, vol.10, Edinburgh, p:206-207.

Duman, H., 2000. *Origanum* L. in: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Baser, K.H.K. (Eds). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, vol.11, Edinburgh, 207-208.

Duman, H., Aytaç, Z., Ekıcı, M., Karavelioğulları, F.A, Dönmez, A. & Duran, A., 1995. Three new species (Labiatae) from Turkey. Flora Mediterranea, 5, p:226.

Kacar, B., Yalçın, S.R., 1991. Çay Bitkisine Bölünerek Uygulanan Azotlu Gübrenin Etkinliği Üzerinde Bir Araştırma. Agriculture and Forestry, 15, 3, p:685-699.

Kitiki, A., 1996. Status of Cultivation and Use of Oregano in Turkey, Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, CIHEAM, Valenzano (Bari), p:122-132.

Leto, C., Salamone, A., 1996. Bio-agronomical behaviour in Sicilian Origanum ecotypes. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, CIHEAM, Valenzano (Bari), p:68-73.

Mastro, G.D., 1996. Crop Domestication and Variability Within Accessions of Origanum Genus. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, CIHEAM, Valenzano (Bari), p:34-48.

Onay, A., Atalay, D.A., Yücel, S., Başaran, D., Pamir, E., Çolak, G., Namlı, O., 1990. Bitkilerde Azot Tespit Metabolizması. SBAD, 1, p:125-133.

Palavan-Ünsal, N., 1993. Bitki Büyüme Maddeleri. İst. Üniv. Basımevi ve Film Merkezi, Üniversite Yayın No: 3677, İstanbul, p:357.

Salisbury, F.B., Ross, C.W., 1992. Plant Physiology, Wadsworth Publishing Company, Belmont, California. p:682.

Sarı, O., Oğuz, B., Fırat, A.E., Açıkgöz, N., Aydın, A., 2002. Kekik, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 108, İzmir, p:82.

Topçuoğlu, F., 1987. Tuz Stresi Koşullarında Büyütülen Ayçiçeği (*Helianthus annuus*) Bitkisinde Yaza Bağlı Olarak Absisik Asit (ABA) Seviyelerinin Değişimi. Hacettepe Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, p:216, Ankara.

Tümen, G., Ermin, N., Özek, T., Başer, K.H.C., 1994. Essential Oil of *Origanum solymicum* P.H.Davis. J.Essent. Oil Res., 6, p:503-504.

Ünyayar, S., 1995. *Phanerochaete chrysosporium* ME446'da Kültür Periyoduna Bağlı Olarak İndol-3-Asetik Asit (IAA), Gibberellik Asit (GA<sub>3</sub>), Absisik Asit (ABA) ve Zeatin Üretimi ve Biyolojik Aktivitelerinin Tayini. İnönü Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, p:163.

Ünal, O., Topçuoğlu, Ş. & Gökçeoğlu, M. (2005). Antalya İli için Endemik Olan *Origanum* Türlerinin Biyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture, 18 (1), 1-14.



## QUALITY ASSESSMENT AND HERB STANDARDIZATION IN FOED PLANTS

### YEM BİTKİLERİNDE KALİTE DEĞERLENDİRMESİ VE OT STANDARDİZASYONU

**Lecturer. Şerife AKKEÇECİ**

Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Göksun Vocational School, Department of Crop  
and Animal Production, Organic Agriculture Program

#### ABSTRACT

As the quality element in forage plants is determined by different methods. Although quality is perceived as a simple concept literally, it is a very complex term in terms of content. Quality element in forage plants; Although it consists of many concepts such as digestion, toxic substance content, mineral substance ratio and animal nutritional performance, it is described as a simple concept. Animal nutritional value or grass quality in forage plants can be understood by determining the chemical components or digestibility rate. Forage plants contain essential oils, waxes, carbohydrates, glycosides, lignin and tannins. In this regard, the quality factor in forage plants is very important. Herb standardization covers the process of setting rules and implementing these rules within determined frameworks with the help and cooperation of all parties involved in this issue in order to provide economic benefit. In this study, while examining the importance of the quality factor for forage crops, the factors that determine quality and the factors affecting these factors, the importance of grass standardization is also highlighted and suggestions are presented

**Keywords:** fodder crops, quality, feed quality.

#### ÖZET

Yem bitkilerinde kalite unsuru farklı yöntemlerle belirlenir. Kalite kelime anlamıyla basit bir kavrammış gibi algılansa da içerik açısından oldukça karmaşık bir terimdir. Yem bitkilerinde kalite unsuru; sindirim, toksik madde ihtivası, mineral madde oranı ve hayvan beslenme performansı gibi pek çok kavramdan oluşsa da basit bir kavrammış gibi nitelendirilir. Yem bitkilerinde hayvan beslenme değeri ya da ot kalitesi kimyasal bileşenler ya da sindirilebilirlik oranının tespitiyle anlaşılabilir. Yem bitkilerinin ihtivasında esansiyel yağlar, mumlar, karbonhidratlar, glikozitler, lignin ve taninler bulunur. Bu bakımdan yem bitkilerinde kalite faktörü oldukça önemlidir. Ot standardizasyonu, ekonomik yararlılık sağlamak üzere bu konuyla ilgili tüm tarafların iş birliği ve yardım ile belirlenen çerçevelerde kurallar koyma ve bu kuralları hayata geçirme işlemlerini kapsar. Bu çalışmada da yem bitkileri için kalite faktörünün önemi, kaliteyi belirleyen unsurlar ve bu unsurlara etki eden faktörler nelerdir bunları incelerken ot standardizasyonunun da önemine dikkat çekilmiş ve öneriler sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Yem Bitkileri, kalite, yem kalitesi.

## 1.GİRİŞ

Ülkelerin tarımsal üretim alanında ekonomik anlamda kalkınabilmeleri için hem hayvansal üretim hem de çayır-mera ve yem bitkileri oldukça önemli rol oynamaktadır. Dünyamız genelinde karşılaşılan en büyük problemlerden birisi, sınırlı düzeydeki doğal kaynakların kirlilikle karşı karşıya kalmadan uygun biçimde değerlendirilip, artış gösteren dünya nüfusuyla paralel ilerleyen dengeli ve yeter düzeydeki beslenme koşullarının sağlanamamasıdır. Diğer gelişmekte olan ilkeler gibi ülkemizde de hayvan besleme; anız, saman, bitki atıkları gibi ya da doğal çayır mera arazilerinde otlama gibi kalite olarak düşük olan yem kaynaklarına bağlı olarak gerçekleştirilmektedir. Oysa hayvansal üretimin temel kaynağı olan yemi temin etmek için yem bitkilerinin tarımsal olarak üretilmesi en ekonomik ve etkili bir yoldur. Yem bitkileri üretimi aynı zamanda toprak yapısının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyileştirilmesi ve kendisinden sonra üretimi yapılacak kültür bitkisinde verim ve kalitenin artış göstermesi yönünde olumlu etkide bulunacaktır (Sağlamtimur ve ark., (1998), Açıkgöz ve ark., (2002)). Günümüz hayvansal ürün temininde maliyetin %70'lik bir kısmını tek başına yem girdisi sağlamaktadır (Sağlamtimur ve ark., (1998)). Çayır mera arazilerinin iyileştirilerek tarla tarımında yem bitkileri ekim alanlarının çoğaltılması daha ekonomik bir hayvancılığın yapılabilmesi için olanak sağlayacaktır. Zira, sap, saman, anız ya da verimsiz mera arazilerinde otlama şeklinde gerçekleştirilecek bir hayvan besleme ile kaliteli ve yüksek verimli bir hayvancılık yapılması mümkün olmayacaktır. Aynı zamanda yüksek girdiye sahip kesif yem kullanımı da ekonomik sonuçlar doğurmayacaktır. Ucuz bir kaynak olan yem, hem hayvan mide mikro florası için ihtiyaç olan besin maddelerini ihtiva etmesi hem de mineraller ve vitaminlerce zengin muhteviyata sahip olması açısından olması, hayvanlardaki üreme gücünde artış ve yüksek kaliteli hayvansal ürünler elde edilebilmesi açısından hayvan beslemede de oldukça büyük önem teşkil etmektedir (Serin ve Tan, (2001)). Günümüz tarım arazilerindeki yem bitkilerinin ekim alanları bir artış gösteriyor olsa da bu artış ne yazık ki halihazırdaki hayvan potansiyelimizin kaba yem gereksinimini karşılayacak düzeyde değildir (Kuşvuran, A. & Tansı, R. İ. N., (2011)). Tarla tarımı içerisindeki payının her geçen gün azaldığı doğal mera arazilerinde yapılan otlatmalar ve kültürü yapılan çayır- mera ve yem bitkileri üretiminin arttırılması ekonomik gelişime önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Hayvansal üretimde beslenmeyi yeter düzeyde karşılayacak kadar üretim yapılabilmesinin yanında, kültürü yapılan çayır-mera ve yem bitkilerinden alınan verimden ziyade kalitenin yüksek olması daha önemlidir. Yem bitkilerdeki kalite; muhteviyatlarındaki sekonder metabolitlere, ekolojik faktörlere, tohumluklarındaki safiyet derecelerine, doğal otlama alanlarında yabancı ve zehirleyici otların yer almasına, üretimi yapılan çayır-mera ve yem bitkileri arazilerinde yetiştirilen yem bitkileri karışım oranlarına bağlıdır. Bu faktörlerin başında gelen sekonder metabolitler; bitkiler tarafından fotosentez, üretilen büyüme, ürün dönüşümleri ya da diğer primer fonksiyonlardaki rolleri henüz keşfedilemeyen kimyasallar olup, hem vejetasyonun bitki ve hayvan popülasyonlarının beraberce yaşam sürdükları, çevreleriyle ve birbirleriyle uyum içerisinde oldukları (klimaks) vejetasyon olma hem de otlayan hayvanlarda et ve süt verimini direkt olarak etkilemektedir. Sekonder metabolit oranı oldukça dikkat edilmesi gereken oldukça önemli bir faktördür. Fazla miktardaki sekonder metabolitler hayvan ölümleriyle sonuçlanırken belirli oranda olduğu zaman yararlı olabilmektedir. Ekolojik faktörler, bitki türü, bitki hastalık ve zararlıları, toksik maddeler, gübreler ve gübreleme, toprak yapısı, sindirilebilirlik ve lezzet gibi faktörler kaba yem kalitesini etkileyen faktörlerdir. Bunun yanı sıra kaba yem kalitesi üzerine etki eden bir diğer faktör de bitki muhteviyatındaki içerdiği sekonder metabolitlerdir ve bunlar ya hayvan sağlığına direkt etki ederek ya da yem kalitesini düşürerek dolaylı yünden hayvansal ürünlerin verim ve kaliteleri üzerinde olumsuz etkiler yaratırlar. Kontrolsüz, ağır ve aşırı otlatmalar ise çayır- mera alanlarında ekolojik bitki çeşitliliğinin azalması ve doğal bitki örtüsünün

orjinalitesinin bozulmasına sebep olur. Çayır-mera arazilerindeki bitki örtüsü; istilacı yapıya sahip ve hızla yayılan otlayan hayvan popülasyonunun istemsizce ve zorlanarak yediği hatta toksik madde ihtiva eden bitki topluluklarından oluşmaktadır. Yem bitkileri besin kalitesini olumsuz yönde etkileyen maddeleri şöyle sıralamak mümkündür; ışığa duyarlılık yapan maddeler, glikozitler, oksalatlar, alokoloitler, resinler, nitrit ve nitratlar, fenolik bileşenler ve resinoidler. Bunların yanı sıra yemde düşük oranlarda buldukları zaman hayvan sağlığı üzerinde yarlı etkilere sebep olabilen anti-kalite faktörleride mevcuttur (Yalçın, (2022)).

## **2.ARAŞTIRMAVE BULGULAR**

### **2.1.Yem Bitkilerinin Önemi**

Çayır-mera tarımı hayvanların gereksinim duyduğu yemi en uygun, en bol ve ucuz miktarda sağlayabilen kaynak yem bitkileridir. Yem bitkilerinin tarımsal üretimi, güvenli ve daimi kaba yem teminin en sağlıklı yoludur (Akman ve ark., (2007)). Çayır ve mera tarımından elde edilen yemlere göre tarımsal üretimin önemli bir ayağı olan hayvan beslemede kullanılan küspeler, çeşitli endüstri artıkları, bazı tahıl taneleri ve posaların dozu çok daha düşük seviyelerdedir. Yem bitkileri tarımı ile üretim maliyeti oldukça düşük ve ucuzken elde edilen verim yüksektir. Bu sebeple, hayvancılıkta önde olan ülkelerde hayvan yetiştiriciliği çayır-mera ve yem bitkileri tarımına dayalı olarak sürdürülmektedir (Açıkgöz ve ark., (2005)). Hayvansal üretimdeki yem gereksinimi üç farklı kaynaktan elde edilir. Bunlar; doğal çayır ve meralar, bitkisel üretimden elde edilen bitkisel atıklar ve yem bitkileridir. Fakat, kaba yemlerdeki üretim dengesine bakıldığında, hayvancılığın hala büyük ölçüde meralara bağımlı olduğu, tahıl sap ve samanı, anız atıkları gibi bitkisel üretimden elde edilen bitkisel atıklar ile beslenme maliyetini artırıcı kesif yemlerden karşılandığı görülmektedir (Sayar ve ark., (2010)).

Yem bitkilerinin tarımı, hayvansal ve bitkisel üretim sisteminin sigortası durumunda olup aynı zamanda bütün tarımsal faaliyetler arasında oldukça önemli bir paya sahiptir (Soya ve ark. (2004)).

Hayvansal üretimde kaba yemler en önemli yem grubunu oluştururlar ve kaba yemler çayır-mera arazileri ve yem bitkileri tarımı yapılarak sağlanmaktadır. Tarımsal üretimin içerisinde de oldukça önemli bir payı olan yem bitkileri tarımı aynı zamanda hayvansal ve bitkisel üretimin de sigortası durumundadır. Sürdürülebilir ve güvenli kaba yem kaynağı için en önemli yol ise yem bitkilerinin tarımının yapıyor olmasıdır (Açıkgöz, (2001)).

### **2.2. Yem Bitkilerinde Besin Madde İçerikleri**

\* su

\* KM (kuru madde): inorganik ve organik maddeler.

-Organik Maddeler: ham protein, selüloz ve yağ.

-İnorganik Maddeler: kum ve kül.

### 2.3. Yem Bitkilerinde Kalite ve Kaliteye Etki Eden Faktörler

Yem bitkileri muhtevelyatında; büyük oranda karmaşık karbonhidratlar, esansiyel yağlar, mumlar, sabit enerji, lignin, saponinler (gikozitler) vb ve tanin gibi maddeler bulunur. Bitkisel üretimlerin hepsinde olduğu gibi yem bitkilerinde de kalite oldukça önemli bir faktör olmasına rağmen, hak ettiği değeri ne yazık ki görememektedir. Genel anlamda besleme değeri ya da ot kalitesi, sindirim oranı ya da kimyasal bileşenlerle anlaşılabilir. Yem bitkilerinde kalite farklı yollarla tespit edilebilirken anlaşılabilme noktasında çoğu zaman yetersiz kalınmaktadır. Kalite basit bir kavrammış gibi algılansa da oldukça karmaşık bir unsur olup, işletmelere göre değişim gösteren bir unsurdur. Yem bitkilerinde kalite dediğimizde karşımıza vitaminler, sindirilme, enerji değeri, protein oranı, mineral madde içeriği, lif oranı, hazmadilebilirlik, toksik maddelerin bulunması, mineral madde miktarı ve hayvanların performansları gibi peş peşe sıralayabileceğimiz çok fazla unsur çıkmaktadır. Yem bitkileri kalitesi hayvanların performansları üzerine vazgeçilemeyecek ve paha biçilemez önem arz eder. Ruminantların toplam maliyetleri içerisinde yeme harcanan giderlerin % 70'ler gibi yüksek oranda bir paya sahip oluyor olması kaliteli kaba yemin önemini giderek daha da artırmaktadır. Kaliteli kaba yem kaynakları dediğimizde çayır&meralar, yem bitkileri ile birlikte silaj yemler akla gelmelidir (Budak, F., ve Budak F., (2014))

Ülkemiz genelinde et üretimi noktasında karşılaşılan problemler üreticilerin kaliteli kaba yem kaynaklarına yönelmelerini zorunlu kılmıştır (Orak, (2022)).

Yüksek kalitede kaba yemin bir tek faktöre bağlı olduğunu belirtsek yanlış ifade etmiş olmayız o da: çiftçilerin kaba yem bitkilerinin, en yüksek oranda protein ve en düşük NDF ve ADF seviyelerine gerilediği en doğru zamanda hasadını gerçekleştirilebilmesidir.

**NDF (Nötral Deterjan Selüloz)** miktarı; bir tek hayvanın bir günde hangi oranda yem tüketebileceğini gösterir. Süt sığırlarındaki hedefimiz performans yüksekliği ise rasyonda NDF oranı % 30'ları aşmamalıdır. Yine NDF (**Nötral Deterjan Selüloz**)'nin de % 75 kadarı kaba yemlerden elde edilebilir.

**ADF (Asit Deterjan Selülozu)** ise; en az oranda sindirilebilen lif bileşenidir. Bu oranın rasyonda % 19'lardan daha fazla olması istenmeyen bir durumdur ve gereksinim duyulan ADF (Asit Deterjan Selülozu)'nin kaba yemlerden sağlanabilmesi istenir. Kaba yemlerde kalite düzeyi artış gösterdikçe hayvanlarca tüketilen miktarda artar. Bu da havan performansına olumlu yönde etki eder. Nihayetinde yem kalitesi; yem değeri, karlılık ve hayvan performansı üzerine doğrudan etki eder (Budak, F., ve Budak F., 2014).

Yemlerin besleyicilik değerleri genellikle protein oranı ve halihazırdaki enerji kapsamını (TSB-Toplam Sindirilebilir Besin) ifade etmesinin yanı sıra yem tüketimi ve yemin alımını da içerisine alır. Otlayan hayvan sayı ve performansı da ayrıca yem kalitesine yansır. Yem bitkilerinde kalite; hayvan performansı, hayvanlarda canlı ağırlık artışı ve süt verimi ile belirlenir (Yoana, (2009)). Hayvan performansı, yemin tüketim ve yenilebilirliğine bağlıdır. Önceden otta bulunan ham selüloz, protein ve başlıca diğer besin maddelerinin oransal değerleri besleme değer ölçüsü veya ot kalitesi olarak değerlendirilirken son dönemlerde

hayvan performansları üzerine önemli derecede etki eden bu faktörler ot kalitesini belirlemede yeterli olmamıştır. Hayvanlar taafından otun sindirilme oranı daha önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmıştır. Yem bitkilerinde kalite unsuru üzerine birçok faktör etki etmektedir.

Bunların en başında da bitki türü, hasat zaman ve olgunluk durumu, hasat yöntemi ve depolama koşulları gelmektedir. Bitkilerin yetiştirilme dönemindeki iklim koşulları, toprak yapısı, verimliliği, gübreler ve gübreleme gibi faktörler ise ikinci sıradaki faktörler olarak değerlendirilebilir (Budak, 2014). Hayvanlar tarafından serbestçe ve sevilerek tüketilen ve en fazla oranda hayvansal ürüne dönüştürülebilen kaba yemler kaliteli yemler olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla yem bitkileri kalite tayini yaparken test edebileceğimiz en iyi yol hayvan performansını diyebiliriz. Hayvanların performansını belirleyen ya da etkileyen faktörlerin başında da otun lezzetliliği, hayvanların yeter düzeyde yem tüketip tüketmediği, bunun ne oranda hazmedildiği ve besin içeriğinin yeterli olup olmadığı, beslenme çıktısında hayvanların herhangi bir toksik etkiye uğrayıp uğramadığıdır. Yemin lezzetliliği, besleyiciliği, hazmedilebilirliği, besin elementi muhteviyatı, hayvanların tükettiği miktar, yem safiyet derecesi yani içerisinde toksik, kalitesiz ve yabancı maddelerin bulunup bulunmadığı, hayvanların yedikleri otu hangi nispette hayvansal ürüne dönüştürdüğü yem kalitesini ortaya koyar (Budak, F., ve Budak F., (2014)).

#### **2.4.Yem Bitkilerinde Kalitenin Değerlendirmesi**

Yem bitkilerinde kalite oldukça karmaşık bir özelliktir ve besleme değeri olmayan bileşikler, yağlar, mineraller, şekerler, lif miktarı, nişastalar ve besin elementlerine karşı duyarlılık, hayvanların fiziksel durumlarıyla birlikte kabiliyet sahibi hayvan türleri gibi pek çok faktöre bağlıdır. Standart olarak yem bitkileri kalitesi ADF (Asit Deterjan Selülozu), NDF (Nötral Deterjan Selüloz) ve KM (Kuru Madde) analizleriye ortaya konulur. Yem kalitesini en yüksek oranda tahmin edebilmemizi sağlayan ADF (Asit Deterjan Selülozu) ve özellikle NDF (Nötral Deterjan Selüloz)'dir. Bu da bize yemin içeriğindeki lif oranını ve miktarını verir. Bu miktar ve oran ne kadar yüksekse hazmedilebilirlik oranın o oranda düşük olduğu anlamına gelir (Budak, F., 2014). Yem bitkilerinde kalite değerlendirmesinde ham protein oranının %12 ya da %12 nin altında olduğunda kalitenin düşük, %15 seviyesinde ise orta düzeyde kaliteli, %18 ve yüzdelik dilim olarak %18'den daha yukarılarda ise yem kalitesinin yüksek oranda olduğu söyleyebiliriz. Yemlerde protein oranındaki yükseklik kolayca çözünebilen karbonhidratların tersine sindirimi noktasında olumlu etli sağlar. Şayet protein oranı düşükse, rumendeki mikroorganizma faaliyetleri azalacak dolayısıyla da yemin sindirim oranı düşecektir. Kaliteli yemde metabolik faaliyetlerin ve protein oranının çok yüksek düzeylerde olması istenmeyen bir durumdur (Kutlu, H.R., 2008). Yine bir yemde enerji değeri: 1,12 Mcal/ kg ise düşük düzeyde, 1,27 oranındaysa orta, yaklaşık 1,42 düzeylerinde ise yüksek kalitede olduğu kabul edilir (Jerry, H. Cherney, Marvin H. Hall, (2014)).

Kalite değerlendirmesi ayrıca fiziksel ve kimyasal analizler sonucuna göre de belirlenir. Fiziksel değerlendirmede bitkinin fenotipi yani görünüşü dikkate alınır, tat, koku, sertlik gibi özelliklerde diğer fiziksel özelliklerdir. Kimyasal analizlerdeyse besin maddeleri ihtivası, ham yağ, protein, kül, selüloz ve nitrojen içermeyen majör maddeler ve bunların yanı sıra vitaminler, aminoasitler, yağ asitleri, beslenme üzerinde olumsuz etki yaratan yabancı ve zararlı maddelerin analizleri neticesinde yemlerin gerçek beslenme değerine ilişkin gerçek

mana da fikir sahibi olunabilir. Yemlerde nem tayininde ise ADF (Asit Deterjan Fiber) ve NDF (Nötr Deterjan Fiber) değerlerinden istifade edilmektedir.

Yem kalite değerlerine ilişkin hesaplamalar;

$$\% \text{ KMS (Kuru Madde Sindirimi)} = 88.9 - (0,779 * \% \text{ ADF})$$

$$\% \text{ KMT (Kuru Madde Tüketimi)} = 120 / \text{NDF(Nötr Deterjan Fiber)};$$

$\% \text{ NYD (Nispi Yem Değeri)} = \% \text{ KMS} \times \% \text{ KMT} \times 0.775$  formülleri ile yapılmaktadır (Dyke, (2000)).

## 2.5. Yem Bitkilerine Kalite Islahı

Ülkemiz çayır&mera arazilerinden ve yem bitkileri yetiştiriciliğinden sağlanan yem miktarları gereksinim duyulan miktarın yarısından da azdır. Bu sebeple, uygun olan ıslah çalışmaları ve amenajman teknikleriyle hali hazırdaki mera arazilerinde üretim ve sürdürülebilirlik sağlanmalıdır. Bunun yanı sıra yem bitkilerinin ekim alanlarındaki payı artırılmalı, bilhassa münavebeye ayrılan kısımlar nadasa bırakılarak yem bitkileri tarımı öncelikli kılınmalıdır. Ülkemiz genelinde Batı Karadeniz Bölgesi özelinde her yöreye uyum gösterebilen ve çok fazla seçiciliği olmayan yem bitkileri çeşit ve türleri üzerinde araştırmalar yapılarak neticeler üreticilere aktarılmalıdır. Bu konu ile ilgili destekleme programları arttırılarak sürdürülebilir kılınmalı ayrıca tohumluk problemi de kesinlikle çözüme kavuşturulmalıdır (Kuşvuran, A. & Tansı, R. İ. N., (2011)).

Yem bitkilerinde üretimi arttırılması, yeni tür ve çeşitler geliştirilip üreticilere ulaştırılması amacıyla ıslah çalışmaları yapılmalıdır. Amenajman; yem kaynaklarının ıslahı ya da otlayan hayvanların yemden faydalanmasını pratik hale getirmek ve nihayetinde doğal kaynakların korunup çayır ve meralarda özel uygulamalar gerçekleştirmek, daha fazla hayvansal ürün eldesi sağlayabilmektir. Amenajman ile kalite ıslahını ayırt etmek oldukça güçtür. Çünkü bakım işlemleri ve amenajman aynı zamanda birer ıslah yöntemidir. Sulama ve gübreleme gibi kültürel bakım işleri, otlatma yöntemleri ve vejetasyon yönünden zayıf olan çayır meraların ıslah edilmesi de amenajman içerisinde yer alır. Bunların yanı sıra kalitenin arttırılması noktasında çayır ve meraların ıslah edilmesini takiben uygun otlatma yöntemi olmadığı sürece istenilen başarıya ulaşamayacağı da unutulmamalıdır.

Ekim nöbeti sistemine dahil edilen yem bitkileriyle;

1. Toprakların fiziksel ve kimyasal yapıları düzelir,
2. Yem bitkileri hastalık ve zararlılarla mücadelede etkin rol oynar,
3. Toprakların organik madde miktarında artış meydana gelir,
4. Ekolojik koşulların yaratabileceği zararlardan korunulur,
5. Topraktan en üst düzeyde verim alınmasını sağlar,
6. Yağış rejimine uyum kolaylaşır aynı zamanda drenaj hususunda da yarar sağlanmış olunur,
7. Topraklardan sürdürülebilir bir yararlılık sağlanır,
8. İyi bir toprak örtüsü oluşturmaları hasebiyle ekoloji korunur, toprakların rüzgar ve su yoluyla taşınmasını engellenir,

9. Sadece hayvancılık için yem kaynağı değil aynı zamanda evcil hayvanlar ve yaban hayatı içinde iyi bir besin kaynağı elde edilir,
10. Ekonomik zararları ortadan kaldırmada da önemli bir etki yaratılabilir (Soya ve ark. 2004).

## **2.6. Ot Standardizasyonu**

**2.6.1. Standart:** Ölçme ve deneyde, imalatta ve anlayışta bir örneklik sağlama işlemidir.

**2.6.2. Standardizasyon:** Belli bir faaliyete mahsus, ekonomik yararlılık sağlama hedefiyle alakalı bütün tarafların iş birliği ve yardımı ile belirli birtakım kurallar otaya koyma ve konulan bu kuralları uygulama işlemleridir. Standardizasyon aynı zamanda ekonomik yarar sağlamak maksadıyla iş hayatında bazı kuralların belirlenerek uygulanmasını içerir. Sağlıkta turizme, inşaattan tarıma iş yaşamı ile alakalı bütün konuları ilgilendirir.

**2.6.3. Ot Standardizasyonu** ise; ot ile ilgili ekonomik yararlılık elde etmek maksadıyla konu ile ilgili bütün tarafların iş birliği ve yardımıyla, belirlenen çerçevelerde kurallar koyarak bu kuralları hayata geçirme işlemlerini kapsar.

## **2.7. Ot Standardizasyonunun Üreticiye Olan Faydaları**

Herhangi bir alanda gerçekleştirilen üretimin düzenli bir plan ve programa göre yapılması hususunda yardımcı olur.

- Seri imalata olanak sağlarken aynı zamanda üretiminde uygun kalitede olmasını sağlar.
- Üründe oluşacak kayıpları ve atıkları en minimum düzeye indirir.
- Maliyeti düşürür.
- Verimlikte artış sağlar.
- Depolama ve taşımayı kolaylaştırıp, stokların azalmasını sağlar.

## **2.8. Ot Standardizasyonunun Ekonomiye Olan Faydaları**

Üretimde kalitenin gelişmesine yardımcı olur.

- Düşük kalitedeki üretimden kaynaklanacak zaman, hammadde ve emek israfını ortadan kaldırarak kaliteyi teşvik eder.
- Piyasalardan kötü ürün kavramını ve kötü ürünü siler.
- Ekonomideki arz ve talep dengesine yardımcı olur.
- Sanayiye belirli hedeflere yöneltir.
- Anlaşmama ya da yanlış anlaşılmaları ortadan kaldırır.
- İthalat ve İhracatta üstünlük sağlar.
- Rekabeti geliştirirken, yan sanayi dallarının kurulmasına beraberinde gelişmesine yardımcı olur.

## **2.9. Ot Standardizasyonunun Tüketicie Olan Faydaları**

En başta tüketicinin can ve mal güvenliğini sağlar.

- Ürünleri karşılaştırabilme ve seçimde kolaylık sağlar.

- Kalite ve fiyatlandırma yönünden aldanmaların önüne geçer.
- Ucuzluğa olanak sağlar.
- Tüketici bilinçlenmesi noktasında etken rol oynar.

### 3. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Ülkemizde bulunan tarımsal alanlar içerisindeki çayır-mera arazilerinin büyük bir bölümü verim kapasitesi bakımından oldukça düşüktür. Bunun yanı sıra erken, ağır ve aşırı otlatma nedeniyle tahrip olan çayır mera arazileri aşırı derecede düşük kalitede ve gereksinimi karşılayamayacak düzeyde yetersiz ot üretebilmektedir. Hayvansal ürün üretim ve tüketim miktarının yeter düzeyde olması toplumsal ve bireysel anlamda gelişmiş olmanın en büyük göstergesidir. Hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesine olumlu açıdan ve ekonomik yönden etki edebilmek yeter miktarda ve kaliteli yem üretimi ile sağlanabilir. Çünkü hayvansal üretimin en önemli girdisi (yaklaşık %70) ve gideri yemdir. Yem bitkilerinde hem verimi hem de kaliteyi arttırmak için; hem yetiştiricilik konusunda yeter bilgiye düzeyine sahip olmak aynı zamanda ekimi yapılacak arazi topraklarının da yeterli düzeyde verimli olması gerekmektedir. Yem bitkileri yetiştiriciliğinde de son derece hasas davranılmalı bitkiler zamanından önce (yeter olgunluğa erişmeden) ya da zamanında sonra hasat edilmemeli, yapraklarının özellikle yeşil halde olmasına dikkat edilmelidir. Bunun yanı sıra hasat kayıplarının da en aza indirilip hasat mahsullerinin içerisinde yabancı madde, toprak ve tozun bulunmamasına bununla birlikte en kısa sürede kurutma işleminin gerçekleştirilmesine dikkat edilmelidir. Kaliteyi arttırmak adına yemlerin hayvanlara mümkünse yaşken yedirilmesi mümkün olmayan koşullarda ise muhafazasının mümkün olduğunca besin madde içeriğine zarar gelmeyecek şekilde yapılmasına dikkat edilmelidir. Yemlerde protein, kuru madde, ADF ve NDF gibi analizlerin yem kalite tayini için yapılmasıyla hayvanlara hangi oranda verileceği noktasında yarar sağlayacaktır. Ayrıca bu analizler yemlerin besin değerini de ortaya koyarak besicilerin elini kuvvetlendirecektir (Budak,F., ve Budak,F., (2014)).

Ot standardizasyonunu sağlayıp yem bitkilerinde kaliteyi arttırabilmek için;

- Toprak işlemeli tarımsal üretime uygun, nadasa bırakılmış ya da boş bırakılmış tarımsal arazilerde çok yıllık çayır-mera yem bitkileri üretiminin yaygınlaştırılarak desteklenmesi,
- Sorgum, sudanotu, dallı darı vb. gibi kuraklığa ya da yarı kurak koşullara toleranslı alternatif bitki türlerinin tespitinin yapılarak ekiminin yaygın hale getirilmesi.
- Kamu teşkilatlarıyla işbirliği yapılarak orman altı ve orman içi meraların ıslahı ve kullanımının etkinleştirilmesi,
- Ana ürün olarak ekimi gerçekleştirilen mısır ve pamuk ekili arazilerde ara ürün olarak hızlı dane doldurabilme yetisinde sahip tek yıllık ekilebilen yem bitkileri ile erkenci ve orta erkenci yem bitkilerinin üreticiliğinin özendirilmesi noktasında çalışmalar gerçekleştirilmeli,
- Meralarda ekimi yapılabilecek yem bitkisi tohumlarının tespiti için ulusal bir proje ile bölgeler bazında tohumların toplanarak ıslah çalışmalarının yapılmalı,
- Otlatmayı baskılamayacak tür ve çeşitler geliştirilmelidir (Tagem, (2022)).

Ülkemiz hayvansal üretimdeki hayvan varlığının beslenme düzeyinin yeterli kılınabilmesi için, topraklarımızın su ya da rüzgar erozyonuyla eksilmesini önlemek ve daha akılcı münavebe yöntemlerinin uygulanabilmesi gibi pek çok sebep için yem bitkileri tarımsal üretimi geliştirilmek ve yem bitkilerinde kalite artışı sağlanmak bir zorunluluktur. Bugün yem bitkileri tarımımızın geldiği noktaya baktığımızda pek çok olumsuz nedenlerden ötürü hala



yeterince gelişim sağlanamadığını söylemek mümkündür. Bu olumsuzlukları ortadan kaldırarak yem bitkileri tarımının arzu edilen gelişim düzeyine eriştirilmesi gerekmektedir. Tarımsal üretimde kalite ve verime etki eden unsurlar tüm tarımsal üretim sistemleriyle entegre halinde olduğundan çözüm noktasında da bütüncül yaklaşıma gidilmelidir. Ülkemizin pek çok bölgesinde yem bitkileri üretimi halen geleneksel yöntemler yoluyla gerçekleştirilmektedir.

Geleneksel yöntemlerle yapılan üretimde verim ve besin değeri düşük ürünler elde edilmektedir. Üreticiler bu anlamda yeterli bilgi ve bilinç düzeyine henüz erişememiştir.

Bu noktada yeterli donanımına sahip teknik personel sayısı artırılarak çiftçilere kılavuz olmaları sağlanmalı, tarlanın ekime hazırlanmasından ürünlerin hasat edilip depolanması noktasına kadar yapılması gerekenler detaylıca anlatılmalı, en doğru uygulama metodları ile çiftçilerimiz aydınlatılmalıdır. Bu sayede daha bilinçli bir üretici bunun neticesinde daha kaliteli bir üretim sistemi oluşturularak verim ve kalitesi yüksek ürünler elde edilecektir. Ayrıca tarımsal mekanizasyon sisteminin yem bitkileri tarımında yaygın hale getirilmesi sağlanmalıdır. Geniş arazilerde halen uygulanan serpme ekim yönteminden vazgeçilmeli tarla kurulumlarında mibzer kullanılmalıdır. Bu sayede tohumluk kayıplarının da önüne geçilmiş olunacak hatta daha az tohumla üretim gerçekleştirilecektir. Üretimin en alt kademesinden başlayacak bu sistemli yapı nihayetinde verim ve kalite üzerinde de olumlu etki yaratacaktır. Her geçen gün artan sulama suyu probleminin çözümü de yine vahşi sulama sisteminden vazgeçip uygun sulama sistemlerinin kurulması ile sağlanacaktır.

Tarımsal üretimimiz içerisinde yem bitkileri tarımımızın en önemli sorunlarının başında kaliteli ve yeter düzeyde tohumluk temin etmede yaşanan problemler gelir. Ekim alanlarımızın genişletilebilmesi için tohumluk temin probleminin çözüme kavuşması gerekmektedir. Üreticilerin bu noktada yaşadıkları problemler çözüme kavuşturulmalıdır. Uygun fiyatlı, talep ettikleri tür ve çeşitlere ait tohumların temininde problem yaşamamalıdır. Tarımsal üretim alanlarımızda yem bitkileri üretim payının az olmasının yanı sıra biyolojik çeşitlik de yeter düzeyde değildir. Ülkemiz tohumluk piyasasında tohumluk üretiminden elde edilen tohumlar gelişigüzel olarak üretilerek elde edilen tohumlardan oluşmaktadır. Oysa ülkemiz pek çok yem bitkisi tohumunun üretimini yapabileceği jeopolitik bir yapıya sahiptir. Bu avantaj değerlendirilip tohumluk üretimi yaygın hale getirilmeli, üreticiler elit, orijinal ve sertifikalı tohumluk kullanmaya özendirilmelidir.

Kaliteli bir yem bitkisi üretimindeki başarısızlıkların en başında yabancı ot baskısı gelmektedir. Üreticilerin bu hususta yeterince hasas yaklaşmamakta hatta yabancı otları da kaba yem olarak değerlendirmektedirler. Bu sebeple yüksek masraflar ve büyük emeklerle kurulan tarım arazileri kısa süre sonra üretim dışı kalmaktadır. Hem verimi hem de kaliteyi düşüren yabancı ot istilası üretiminde ömrünü sınırlamaktadır. Bunun için uygulanacak en iyi yöntem ve tedbir safiyet derecesi yüksek tohumluklar kullanmak ve temiz tohum yatakları hazırlamak olacaktır. Her şeye rağmen hala yabancı ot görülmeye devam ederse bunun için de kültürel önlemler alınmalıdır (Yolcu, H., & Tan, M., 2008).

Verimi ve kaliteyi etkileyen en önemli bir diğer husus da yem bitkilerinin biçilme zamanıdır. Ot verimi arttırmak için genellikle biçim süresi geciktirilmektedir oysa biçim zamanına besin değeri açısından da dikkat edilmesi gerekmektedir. Çok yıllık yem bitkilerinde hasatın hemen toprak seviyesinden yapıyor olması ekim sıklığı ve verime olumsuz etki eden bir uygulamadır. Bu sebeple biçimler bilhassa çok yıllık yem bitkilerinde tekrar sürülmeye

olanak sağlayacak yükseklikten yapılmalıdır. Hasat sonrası depolamanın da uygun koşullarda yapılması gerekmektedir aksi takdirde oluşacak olumsuzluklar verim ve kaliteyi de olumsuz etkileyecektir. Hasat edilen otlar balya yapıp uygun koşullarda muhafaza edilmelidir.

Son olarak, bulunduğu bölgeye adaptasyonu yüksek kaliteli yem bitkisi çeşit geliştirilmeleri sağlanarak tohumluk üretimleri artırılmalıdır. Ayrıca üreticiler yem bitkilerinin önemi ve yetiştiriciliği hakkında bilinçlendirilirken yetiştiriciliğe olan destekler artırılmalı ve bu husus sürdürülebilir olmalıdır.

#### 4. KAYNAKLAR

Açıkgöz, E., Hatipoğlu, R., Altınok, S., Sancak, C., Tan, A., Uraz, D., (2005). Yem bitkileri Üretimi ve Sorunları, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, Ankara.

Akman, N., F. Aksoy, O. Şahin, Ç. Y. Kaya ve G. Erdoğan. 2007. Cumhuriyetimizin 100. Yılında Türkiye'nin Hayvansal Üretimi. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiriciliği Birliği Yayınları No: 4, 116 s.

Budak, F., Budak, F., (2014). Yem Bitkilerinde Kalite ve Yem Bitkileri Kalitesini Etkileyen Faktörler. Budak, F. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 7 (1): 01-06, 2014 ISSN: 1308-0040, E-ISSN: 2146-0132.

Jerry, H., Cherney, Marvin, H. Hall. (2014). The Pennsylvania State University, 201 Willard Building, University Park, PA16802-2801 ([www.forages.psu.edu/agfacts/agfact30.pdf](http://www.forages.psu.edu/agfacts/agfact30.pdf)).

Kuşvuran, A. & Tansı, R. İ. N. (2011). Türkiye'de ve Batı Karadeniz Bölgesi'nde Çayır-Mera Alanları, Hayvan Varlığı ve Yem Bitkileri Tarımının Bugünkü Durumu. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG), 2011 (2), 21-32. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/gopzfd/issue/7330/95911>.

Kutlu, H.R., (2008). Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri Ders Notları. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü.

Magan, S., Susanta, T., (2021). Growth, yield and quality of teosinte (*Euchleana maxicana* L.) fodder as influenced by nitrogen and phosphorus application. Journal of Plant Nutrition 2021, Vol. 44, No. 12, 1732-1740 <https://doi.org/10.1080/01904167.2021.1884697>.

Orak, A., Tenikecier, H.S., ve Deveci, S., (2022). Çayır Mere ve Yem Bitkileri Yetiştiriciliği ve Islahı Macar Fiğın Farklı Oranlarda Buğday ve Yulaf ile Karışımlarının Ot Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. II. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi, Rize. *Publishing Editors*, 91.

Sağlantımur, T., V. Tansı ve H. Baytekin, (1998). Yem Bitkileri Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: C-74. 3. Baskı, 238s., Adana.

Sayar, M.S., Anlarsal, A.E., Basbağ, M., (2010). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkileri tarımının mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(2):59-67.

Serin, Y. ve M. Tan, (2001). Yem Bitkileri Kùltürüne Giriş. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Yayınları, No: 206, 217s., Erzurum.

Soya, H., R. Avcioğlu ve H. Geren. 2004. Yem Bitkileri. Hasad Yayıncılık, 223 s.

Tagem, (2022). “Yem Bitkileri Üretimi, Mevcut Durumu ve İklim Değişikliği Kapsamında Alınacak Önlemleri Değerlendirme” Çalıştayı Sonuç Raporu. Syf: 24-26.

Van Dyke N.J., Anderson PM., (2000). Interpreting a Forage Analysis. Alabama Cooperative Extension. Circular ANR- 890.

Yalçın, S., (2002). Yemlerde Antinutrisyonel Faktörler. Ergün, A., Tuncer, ŞD, Çolpan, İ.i Yalçın S., Yıldız, G., Küçükersan, MK, Küçükersan, S., Önoł, AG, Muğlalı, ÖH, Şehu, A. Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi. Pozitif Matbaacılık, Ankara, 334.

Yoana C. Newman, Adebola T. Adesogan, Joao Vendramini, and Lynn Sollenberger. June (2009). Defining Forage Quality.U.S. Department of Agriculture, UF/IFAS Extension Service, University of Florida.

Yolcu, H., & Tan, M., (2008). Ülkemiz Yem Bitkileri Tarımına Genel Bir Bakış. Tarım Bilimleri Dergisi 2008, 14 (3) 303-312 ANKARA ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ. DOI: 10.1501/Tarimbil\_0000001045.

# YİYECEK İÇECEK İŞLETMELERİNDE FİYATLANDIRMA YÖNTEMLERİ

## PRICING METHODS IN FOOD AND BEVERAGE BUSINESSES

**Doç. Dr. Melike Kurtaran Çelik**

Trabzon Üniversitesi

ORCID: 0000-0002-4152-9459

**Prof. Dr. Ahmet Kurtaran**

Karadeniz Teknik Üniversitesi

ORCID NO: 0000-0003-1780-2491

### ÖZET

Emek yoğun bir sektör olan turizm sektörünün önemli bileşenlerinden bir tanesi yiyecek-içecek işletmeleridir. Çünkü insanların karşılanması sürekli ve gerekli temel ihtiyaçlarından biri olan yeme-içme ihtiyaçları beraberinde yiyecek-içecek sektörünü dünyadaki en büyük sektörlerden biri haline getirmiş ve ekonomik kriz ve savaş dönemlerinde bile bu sektörün varlığını sürdüren ve gelişen bir sektör konumunda bulunmasına neden olmuştur.

Yiyecek-içecek sektörünün bel kemiğini oluşturan yiyecek-içecek işletmeleri için müşteri memnuniyeti sağlamak, sürekli artan ve değişen müşteri istek ve ihtiyaçlarına karşılık vermek, kar hedeflerine ulaşmak, varlıklarını sürdürmek ve rekabet edebilirlikleri açısından oldukça önemlidir. Yiyecek-içecek işletmelerinin bu hedeflerine ulaşabilmeleri için temel koşul olan müşteri memnuniyeti sağlamlarının yolu da menülerde yer alan yiyecek ve içeceklerin uygun fiyatlandırma teknikleriyle hazırlanmalarına dayanmaktadır.

Hem üreticiler hem de tüketiciler açısından değerlendirildiğinde menüler, işletme ve işletme yöneticileri için önemli bir kar ve maliyet kontrol unsurunu, tüketiciler için ise; sosyal, psikolojik ve fizyolojik ihtiyaçlarını karşılayan bir unsur oluşturmaktadır.

Bu çalışmada da sürekli gelişen sektörlerinden biri olan turizm sektörü içinde rekabetin yoğun olarak yaşandığı ve sayıları gün geçtikçe artan yiyecek ve içecek işletmeleri için fiyatlandırmanın önemi konusunda farkındalık yaratarak, karlarını artırmak ve sürdürülebilirliklerini sağlamak amacıyla uygun yöntemler isteyen yiyecek-içecek işletmelerinin sundukları ürünler için doğru ve etkin fiyatlandırma yöntemleri araştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yiyecek-İçecek işletmeleri, Turizm Sektörü, Fiyatlandırma Yöntemleri.

## ABSTRACT

One of the important components of the tourism sector, which is a labor-intensive sector, is food and beverage businesses. Because food and beverage needs, which are one of the constant and necessary basic needs of people, have made the food and beverage industry one of the largest sectors in the World and this has led to this sector being a sector that continues to exist and develops even during periods of economic crisis and war.

or food and beverage businesses, which form the backbone of the food and beverage industry, ensuring customer satisfaction is very important in terms of responding to ever-increasing and changing customer demands and needs, achieving profit targets, maintaining their existence and competitiveness. The way for food and beverage businesses to achieve customer satisfaction, which is the basic condition for achieving these goals, is based on the preparation of the food and beverages on the menus with appropriate pricing techniques.

When evaluated from the perspective of both producers and consumers, menus constitute an important profit and cost control element for businesses and business managers. For consumers; It constitutes an element that meets social, psychological and physiological needs.

In this study, it is aimed to raise awareness about the importance of pricing for food and beverage businesses, where competition is intense within the tourism sector, which is one of the constantly developing sectors, and the number of which is increasing day by day. At the same time, accurate and effective pricing methods have been researched for the products offered by food and beverage businesses that want appropriate methods to increase their profits and ensure their sustainability.

**Key Words:** Food and Beverage Businesses, Tourism Sector, Pricing Methods.

## GİRİŞ

Yiyecek içecek işletmeleri, yapısı, teknik donanımı, konforu, bakım durumu gibi maddesel, sosyal değeri ile personelin hizmet kalitesi gibi niteliksel elemanlarıyla, kişilerin beslenme ihtiyaçlarını karşılamayı, meslek olarak kabul eden ekonomik, sosyal ve disiplin altına alınmış işletmelerdir (Sökmen, 2008). Başka bir ifadeyle yiyecek içecek işletmeleri; genellikle seyahat eden kişilerin beslenme ihtiyaçlarını karşılayarak, kar elde etmek için kurulmuş ticari nitelikteki işletmelerdir (Altınışik vd., 2004).

Yiyecek-içecek işletmelerinin kuruluş amaçlarından biri olan kâr etmek amacına ulaşmak için işletmelerin sundukları ürün ve hizmetlerine bir bedel belirlemesi, yani fiyat koyması gerekir. Bu fiyatın tam olarak ne olacağını belirleyebilmek için ise maliyetleri anlamak ve doğru hesaplayabilmek çok önemlidir (McVety vd., 2008).

Yiyecek içecek işletmeleri menülerinde yer alan ürünleri fiyatlandırırken, işletme politikalarına, kar hedeflerine, rakip işletme fiyatlarına, hitap etmek istedikleri müşteri kitlesine ve en önemlisi de katlandıkları maliyetlere göre farklı yöntemler kullanmaktadırlar. Fiyatlandırma yöntemleri seçilirken, yukarıdaki hedeflere en uygun, gerçekçi ve sürdürülebilir bir fiyatlama politikası ve yönteminin seçilmesi oldukça

önemlidir. Bu nedenle de bazen işletmeler tek fiyatlandırma yöntemi yerine birden fazla yöntemi içinde barındıran, karma fiyatlandırma yöntemini de benimsemektedirler.

## **YIYECEK İÇECEK İŞLETMELERİNDE UYGULANAN FİYATLAMA YÖNTEMLERİ**

Basit anlamıyla fiyat, ürün veya hizmetler için belirlenen paranın miktarı olarak tanımlanabilir. Daha geniş bir tanımlamayla fiyat, müşterilerin fayda sağlayacağı bir ürünü ya da hizmeti kullanmak veya o ürün veya hizmete sahip olmak için değişeceği değerin miktarı olarak ifade edilebilir. Fiyat, pazarlama karması elemanlarından gelir sağlayan tek elemandır. Diğer tüm pazarlama karması elemanları maliyetle ilgilidir. Ancak fiyatlandırma konusunda sahip olunan bilgi en az seviyededir. Fiyatlandırma konusunda yapılan yaygın hatalar fiyatlandırmanın aşırı maliyet odaklı olması, hedef pazardaki değişimleri yansıtmaması, pazarlama karmasının diğer elemanlarını dikkate almadan yapılması ve fiyatların yeterli çeşitlilikte olmamasıdır (Kotler vd., 1996).

Yiyecek içecek işletmelerinde uygulanan fiyatlandırma yöntemleri, işletme yöneticisinin bilgisine, anlayışına, yiyecek içecek işletmesinin içinde bulunduğu sektörün yapısına, özelliklerine, işletmenin olanaklarına, rakip işletmelerin izledikleri politikalara ve devlet politikalarına bağlıdır. (Gümüş, 2005).

Fiyatlandırma yöntemleri belirlenirken şu hususlar göz önüne alınması gerekir (Keister, 1990):

- Yiyecek içecek maliyetleri karşılanmalıdır,
- Sunulan ürünler ve hizmet karşılığında fiyatlar müşteriler için makul seviyede olmalıdır,
- Bütçe için gerekli kar elde edilmelidir.

Yiyecek içecek işletmelerinde üretilen ürünlerin fiyatlandırması zor bir süreç olarak ifade edilebilir. Çünkü üretilen ürünlerin bir kısmının soyut olması ve yiyecek içecek hizmetinin emek yoğun olması, maliyetlerin net bir biçimde çıkarılmasını engelleyebilir. Bununla beraber, ürünlerin bir kısmının stoklanamaması ve eşzamanlılık gibi özellik göstermesi de fiyatlandırma sürecini zorlaştıran etken olarak bilinmektedir (Altınışık vd., 2004).

### **Yiyecek İçecek Fiyatlandırmasında Etkili Olan Faktörler**

Yiyecek içecek sektörü içerisinde bulunan yiyecek içecek işletmelerinde, üretilen yiyecek ve içeceklerin fiyatlandırma kararları, birçok üretim işletmelerine göre daha fazla faktörün etkisinde olduğu söylenebilir. Çünkü yiyecek içecek işletmelerinin özellikle elastik bir talep yapısının olması, birçok ürünün soyut olması, üretilen ürünlerin dayanıksız ve üretimin ile tüketimin eş zamanlı olması gibi kendine özgü diğer özellikleri fiyatlandırma kararlarını zora sokabilir. Yiyecek içecek işletmelerinde fiyatlandırmayı etkileyen faktörler kontrol edilebilir ve kontrol edilemeyen faktörler olarak iki grupta toplanabilir Bunlar (Ören, 2005):

#### **1) Kontrol Edilebilir Faktörler**

- Maliyetler
- Fiyatlandırma Hedefleri
- Ürün
- İşletme Kaynakları

#### **2) Kontrol Edilemeyen Faktörler**

- Konuk Talep Hacmi
- Rekabet

- Konuk Tipleri
- İşletmenin Çevredeki İmajı
- Enflasyon, Faiz Oranı
- Siyasi ve Politik İstikrarsızlık vb. sayılabilir.

#### Yiyecek İçecek Fiyatlandırma Süreci

Üretilen ürünlerin fiyatlandırılması, birçok işletmede olduğu gibi yiyecek içecek işletmelerinde de önemli bir süreç olarak bilinmektedir. Çünkü yiyecek içecek işletmelerinde üretilen ürünlerin stoklanamaması, dayanıksızlığı gibi özelliklerin olması, mal ve hizmetlerin fiyatlandırılmasını zorlaştırabilir. Fiyatlama sürecini ile ilgili literatür incelendiğinde, bu süreç dört aşamada gerçekleşmektedir. Bu aşamalar şöyle sıralanabilir (Biçici, 2008):

- 1) Fiyatlama amaçlarının belirlenmesi: Bu amaçlar, fiyatlamanın hangi dayanak noktasına göre ve hangi fiyatlama yöntemine göre yapılacağını ortaya koyduğu için önemli sayılmaktadır. Fiyatlama yöntemleri, fiyatlama amaçlarına ulaşmada yiyecek içecek işletmelerine rehberlik eden felsefeler şeklinde tanımlanmaktadır (Biçici, 2008).
- 2) Rekabet, talep, maliyet, kar ilişkilerinin ortaya konularak, fiyatlama hedeflerinin belirlenmesi: Rakiplerin pazardaki durumları, fiyatlamada kullanılacak maliyetlerin birim başına mı yoksa tüm maliyetler düşünülerek mi yer alacağı, ürüne olacak talep ve bu talebin esnekliği, talep-maliyet-rekabet ilişkileriyle oluşturulacak olan kar oranlarıyla belirlenecek olan fiyatlama hedefleri fiyatlama sürecinin bu aşamasında ortaya konacaktır (Biçici, 2008).
- 3) Fiyatlama yönteminin belirlenmesi ve temel fiyatın tespiti: Yiyecek ve içecek işletmesi ürünlerinin maliyetlerini, ürünlerine olacak tahmini talebi ve hedeflenen kar tutarlarını belirleyerek uygun fiyatlama yöntemini belirlemelidirler. Bilindiği gibi fiyatlama yönteminin dayandığı faktörler maliyet, kar ve pazar (talep, rekabet) olmaktadır. Bu faktörlere göre geliştirilen ve uygulanan birçok fiyatlama yöntemi bulunmaktadır. Maliyet, kar veya pazar faktörlerine dayandırılarak geliştirilen fiyatlama yöntemleri sonucunda temel fiyat ortaya çıkmaktadır (Akat, 2001).
- 4) Fiyata son şeklinin verilmesi: Fiyatlarda yapılan ayarlamalar, işletmenin genel fiyatlama amacına göre belirlediği fiyatlama stratejilerine göre yapılmaktadır. Bilindiği gibi fiyatlama amaçlarına ulaşmada fiyatlama stratejileri rehber olmakta ve fiyatın nasıl kullanılacağını göstermektedir. Fiyatlama stratejisine göre fiyata nihai şekli verilmekte ve en son fiyata ulaşılmaktadır (Cemalcılar, 1999).

#### Yiyecek İçecek Fiyatlandırma Yöntemleri

Yiyecek içeceklerin fiyatlandırılması için kullanılan yöntemler, literatürde çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır. Bu çalışmada çeşitli kategorilerde açıklanan yiyecek içecek fiyatlandırma yöntemlerinden; maliyete ve kara dayalı yöntemler araştırılmıştır.

##### **1) Maliyete Dayalı Fiyatlandırma Yöntemleri**

Yiyecek içecek işletmelerinde uygulanan maliyete yönelik fiyatlama yöntemlerinde, standart bir kar marjı, ürün maliyetine eklenerek, ürünün satış fiyatı bulunmaktadır. İşletmelerin üretmiş olduğu ürünlerin, maliyeti göz önüne alınarak uygulanacak olan yöntemler, üç grupta incelenebilir (Baysal ve Küçükbaşlan, 2007).

### - Maliyet Artı Yöntemi:

Bir yiyecek içecek hizmet işletmesi menüsünde fiyatı saptamaya yönelik geleneksel yöntem bir standart reçeteden birim yiyecek ve içecek maliyetlerin hesaplanması ve satış fiyatına ulaşmak üzere belirli bir brüt kar yüzdesi ile toplanmasıdır (Sevgener, 1986).

Maliyet belirlemedeki genel yaklaşım; menüdeki bir yiyecek ve içeceği oluşturan tüm değişken maliyetlerin toplanarak, bu maliyetlere belirli bir kar marjının eklenmesi biçiminde ifade edilebilir. Burada önemli olan konu, dönem içerisinde satışlardan sağlanan brüt karın, sabit maliyetleri karşılayarak, net kar bırakacak düzeyde olmasıdır. Değişken maliyetlere ilişkin fiyatlamada en önemli sorun, farklı maliyet unsurlarının bir araya getirilmesi ile ilgili olabilir. Bu konudaki genel yaklaşım, yiyecek ve içeceklerle ilgili direkt maliyet kalemleri hesaplamaya dahil edilmeden, sadece hammadde maliyetlerinin kullanılmasıdır. Ayrıca maliyet değişimlerinin olmayacağı varsayılarak, standart maliyetler belirlenerek, bunun fiyatlamada kullanılması söz konusu olabilir (Özgür, 1990).

Bu yöntem şu şekilde formüle edilebilir:

$$F = M + B$$

M= Maliyetler

B= Brüt Kar Yüzdesi

F= Fiyat

### - Başabaş Fiyatlama Yöntemi

Başabaş fiyatlama yönteminin amacı, yiyecek içecek işletmelerinin başabaş için gerekli olan fiyatı hesaplamalarıdır. Başabaş noktası, toplam gelir ile toplam giderlerin (Değişken ve Sabit Giderler) birbirine eşit olduğu noktadır. Başabaş fiyatlandırma yöntemi, sabit, yarı sabit ve değişken maliyetler arasındaki ilişkinin farklı satış hacimlerinde bir grafik üzerinde bir grafik üzerinde gösterilmesine olanak sağlar (Başer, 1995). Başabaş fiyatlamasının amacı, kar veya zararın sıfır olduğu yani gelirle giderin birbirine eşit olduğu noktayı tespit etmektir.

Başabaş noktasındaki satış miktarı için önemli olan, elde edilen birim satış fiyatı ile birim değişken gider arasındaki fark olarak ifade edilen katkı payıdır. Çünkü bu katkı payları, satışlarla birlikte birikerek toplam sabit maliyetleri yakaladığında, ne kar ne de zarar durumu ortaya çıkabilmektedir. Katkı payı ne kadar yüksek olursa, başabaş noktasına o nispetle daha çabuk ulaşılabilir. Başabaş noktası yönteminde satış miktarı ve satış tutarı aşağıdaki şekilde formüle edilebilir (Sarıışık, vd., 2010):

Q = Toplam Miktar

S = Toplam Satış Tutarı

F = Toplam Sabit Maliyetler

P = Birim Satış Fiyatı

V = Birim Değişken Maliyet

$$Q = \frac{F}{P-V}$$

$$BBN (Miktar) = \frac{\text{Toplam Sabit Gider}}{\text{Katkı Payı}}$$

$$S = \frac{F}{\frac{P-V}{P}}$$

$$BBN (Tutar) = \frac{\text{Toplam Sabit Gider}}{\text{Katkı Oranı}}$$



## - Çarpan Yoluyla Fiyatlama

Maliyet artı fiyatlandırma yönteminin bir diğer şeklidir. Bu yöntemle yiyecek maliyetinin satış fiyatının belirli bir yüzdesi olması gerektiği kabul edilmektedir (Başer, 1995). Çarpan yoluyla fiyatlandırmada göz önüne alınması gereken faktörler şunlardır (Levinson, 1989).

- ✓ Yüksek maliyetli porsiyon büyüklüklerine dayalı olarak gerçek maliyetlerin hesaplanması şeklinde belirlenmelidir. Bu maliyet, israf ve personelin hatası gibi kayıplar için bir pay içermelidir.
- ✓ Yüksek ve düşük maliyetli yiyecek ve içecekler için ayrı düzenlemeler yapılmalıdır.
- ✓ Pazar fiyatlarındaki artış ve azalışları karşılamak üzere bir pay içermelidir.

Bu yöntemle ilgili formüller şöyle yazılabilir:

$$\text{Çarpan Katsayısı (ÇK)} = \frac{100}{\text{Yiyecek Maliyet Yüzdesi}}$$

$$\text{Satış Fiyatı} = \text{Yiyecek Maliyeti} \times \text{Çarpan Katsayısı} \quad \text{ya da}$$

$$\text{Yiyeceğin Satış Fiyatı} = \frac{\text{Yiyeceğin Standart Reçete Maliyeti}}{\text{Yiyeceğin Maliyet Yüzdesi}}$$

## 2) Kara Yönelik Fiyatlama Yöntemleri

Kara yönelik fiyatlandırma yöntemleri; gerçek, temel ve yatırım üzerinden getiri fiyatlandırma olarak üç grupta incelenebilir (Türksoy, 2007; Gümüş, 2005; Aktaş, 2001).

### - Gerçek Fiyatlama Yöntemi

Gerçek fiyatlandırma yönteminde ürünün satış fiyatını belirlemede etkisi olan maliyet unsurlarını doğru belirlenmesi çok önemlidir. Bu yöntemde ürünün satış fiyatı; hammadde ve malzeme maliyetine, işçilik maliyeti, değişken gider, sabit gider gibi maliyet unsurları ve kar marjı eklenerek bulunur.

Porsiyon başına düşen değişken maliyetlerin tam olarak belirlenebilmesi oldukça zor olduğu için, bu yöntemi kullanacak olan yiyecek içecek işletmelerinin maliyet hesaplama yöntemi ve sistemlerinin iyi olması ve hedef kar yüzdesine doğru karar verilmesi gerekir.

Bu fiyatlandırma yönteminde, maliyet unsurları, kar yüzdesi ve konuk harcamaları gibi bilgilere geçmiş finansal raporlardan, kar/zarar tablosundan elde edilir ve satışların yüzdesi yöntemine göre geçmiş verilere dayanarak geleceğe yönelik tahminleme yapılabilir. Ürünün satış fiyatı ise şöyle bulunur:

$$\begin{aligned} \text{Satış Fiyatı Oranı} \\ &= (\text{Hammadde ve İşçilik Maliyeti oranı}) \\ &+ (\text{Sabit Gider Oranı} + \text{Değişken Gider Oranı} + \text{Kar Marjı Yüzdesi}) \end{aligned}$$

### - Temel Fiyatlama Yöntemi

Bu yöntem, yiyecek içecek işletmelerinin, menü listesinde hedeflenen satış fiyatına göre düzenlenmesi temeline dayanmaktadır. Yiyecek içecek işletmelerinde uygulanan temel fiyatlandırma yöntemi; Basit maliyet ve geliştirilmiş temel maliyet yöntemi olarak iki şekilde sınıflandırılabilir (Gümüş, 2005).

Basit maliyet yönteminde, tüm işçilik giderleri toplanıp, işçilik gideri hesaplanmaktadır. Daha sonra, kişi başı temel maliyet hesaplanıp, beklenen temel maliyet yüzdesine bölünerek, satış fiyatı bulunmaktadır. Bu hesaplamalar aşağıdaki şekilde formüle edilebilir (Baysal ve Küçükbaşlan, 2007).

Temel fiyatlandırma yöntemine göre “ürünün hammadde maliyetinin” kaç olacağı şöyle hesaplanır:

*Kar Hedefi = Satış Fiyatı x Kar Hedefi Oranı*

*Değişken ve Sabit Gider = Satış Fiyatı x Değişken ve Sabit Gider Oranı*

*İşçilik Gideri = Satış Fiyatı x İşgücü Maliyeti Oranı*

*Ürünün Hammadde Maliyeti = Satış Fiyatı - (kar hedefi + değişken ve sabit gider + işçilik gideri)*

#### - Yatırım Üzerinden Getiri Fiyatlama Yöntemi

Yatırım üzerinden getiri fiyatlama; tüm girdi maliyetlerini karşıladıktan sonra tatmin edici bir kar sağlamayı amaçlayan yöntemdir (Aktaş, 2001).

Yatırım üzerinden getiri fiyatlama yönteminin uygulanması aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Başer, 1995).

- ✓ İşletmeye yapılan yatırım tutarı hesaplanır. Bu tutar, işletmenin kurulması aşamasında ve kurulduktan sonraki yaptığı tüm giderleri kapsar.
- ✓ Hedeflenen gelir oranı belirlenir.
- ✓ Kuver sayısı belirlenir.
- ✓ Ortalama konuk harcamaları tahmin edilir.
- ✓ Satış gelirleri hesaplanır.
- ✓ Tahmini yiyecek ve içecek maliyetleri belirlenir.
- ✓ Yapıldığı satışlardan hedeflediği brüt kar hesaplanır.
- ✓ İşçilik ve genel giderler gibi diğer maliyet unsurları belirlenir.
- ✓ Net kar hesaplanır.

#### SONUÇ

Emek yoğun özelliğe sahip hizmet sektörü içindeki bulunan yiyecek içecek işletmeleri, gelişen teknoloji, ülkelerin gelişmişlik ve refah düzeylerinin artması, beslenme alışkanlıklarının değişmesi, yaşam standartlarının gelişmesi gibi nedenlerle her geçen gün farklılaşan tüketici taleplerine karşılık vermek ve sürdürülebilirliklerini sağlamak zorundadırlar.

Tüm bu gelişme değişmelere ayak uydurmak ve artan rekabet ortamında fark yaratmak isteyen yiyecek içecek işletmelerinin en önemli araçlarından biri hazırladıkları ve doğru fiyatlandırdıkları menülerdir.

Yiyecek içecek işletmeleri menülerinde yer alan ürünleri fiyatlandırırken, işletme politikalarına, kar hedeflerine, rakip işletme fiyatlarına, hitap etmek istedikleri müşteri kitlesine ve en önemlisi de katlandıkları maliyetlere göre farklı yöntemler kullanmaktadırlar. Fiyatlandırma yöntemleri seçilirken, yukarıdaki hedeflere en uygun, gerçekçi ve sürdürülebilir bir fiyatlama politikası ve yönteminin seçilmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle de bazen işletmeler tek fiyatlama yöntemi yerine birden fazla yöntem içinde barındıran, karma fiyatlama yöntemini de benimsemektedirler. Yiyecek içecek işletmeleri menü fiyatlamada hangi yöntemini seçerse seçsin, dikkat etmesi gereken bazı hususlar bulunmaktadır ve bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Öncelikle hedef kitle çok iyi belirlenmeli ve hedef kitleye uygun menü içerikleri ve fiyatlama yapılmalıdır,
- Menü kalemlerinin fiyatları, işletme amaçlarına ve rekabet ortamına uygun olmalıdır,
- Fiyatlandırma yapılırken tahmini hesaplamalarla sonuca ulaşılan yöntemlerden kaçınılmalıdır,
- Fiyatlama yaparken sabit ve değişken maliyet unsurları çok iyi bilinmeli ve hiçbiri gözden kaçırılmamalıdır.
- Fiyatı oluşturan unsurlardan biri olan yiyecek ve içecek malzemelerinin güncel fiyatları sürekli takip edilmelidir,
- Özellikle deniz ürünleri gibi mevsimsel ürünlerin kullanıldığı menü kalemlerinin maliyetleri değişken olduğu için, satış fiyatı güncel hesaplanmalıdır,
- Menü kalemlerini fiyatlaması, bir defaya mahsus oluşturulup tüm yıl kullanılmamalıdır,
- Gerçekçi ve sürdürülebilir fiyatlama politikalarının seçimine özen gösterilmelidir.

## **KAYNAKÇA**

Akat, Ö. (2001). İşletme Politikası ve Stratejik Pazarlama, Ekin Kitabevi Yayınları, Bursa.

Aktaş, A., (2001). Ağırlama Hizmet İşletmelerinde Yiyecek ve İçecek Yönetimi. Antalya: Livane Matbaası.

Altınışik, R., C. Avcıkurt, O. Batman, Ş. Demirkol, M. Sarınışik, G.C. Uçkun, S. Uçkun ve B. Zengin (2004). Turizm İşletmeleri, Değişim Yayınları, İstanbul.

Başer. G.,G. (1995). Yiyecek İçecek İşletmelerinde Maliyet Analiz ve Fiyatlandırma Yöntemlerinin Belirlenmesi: Antalya Yöresi Araştırması, Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Antalya.

Baysal, A. ve N. Küçükarsalan (2007). Beslenme İlkeleri ve Menü Planlama(2.Basım), Ekin Basım Dağıtım, Bursa.

Biçici, F. (2008). “Yiyecek İçecek İşletmelerinde Yabancı Turistlerin Psikolojik Fiyatlandırma Uygulamalarıyla İlgili Algılamaları: Britanyalı Turistler Üzerinde Bir Çalışma”, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Cemalcılar, İ. (1999). Pazarlama “Kavramlar-Kararlar”, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş: İstanbul.

Gümüş, U. T. (2005). “Konaklama İşletmelerinde Maliyet Kontrol Süreci ve Oda Menü Maliyetlerinin Belirlenmesi: Denizli’de ki Küçük Ölçekli Bir Konaklama İşletmesinde Uygulama Örneği”, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.

Keister, D.C. (1990). Food and Beverage Control, Prentice Hall. Inc., New Jersey.

Kotler, P., Bowen, J., Makens, J., (1996). Marketing for Hospitality and Tourism. New Jersey: Prentice Hall.

Levinson, C. (1989). Food and Beverage Operation, Printice Hall, New Jersey.

McVety, P., Ware, B.J., Ware, C.L. (2008). Fundamentals of Menu Planning. New Jersey: John Wiley & Sons.

Ören, Veli E. (2005). “Otel İşletmelerinde Getiri Yönetimi ve Antalya Bölgesindeki Beş Yıldızlı Otel İşletmelerinde Bir Araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.

Özgür, N. (1990).“Değer Analizi”, Pazarlama Dünyası Dergisi, pp. 24:27.

Sarışık, M., Ş. Çavuş ve K. Karamustafa (2010). Profesyonel Restoran Yönetimi İlkeler, Uygulamalar ve Örnek Olaylar (1.Basım), Ankara: Detay Yayıncılık.

Sevgener, A.S. (1986). Yönetim Muhasebesi, İstanbul.

Sökmen, A. (2005), Yiyecek İçecek Hizmetleri Yönetimi ve İşletmeciliği (2.Basım), Ankara: Detay Yayıncılık.

Türksoy, A. (2007). Yiyecek ve İçecek İşletmeleri Yönetimi (3.Basım), Ankara: Turhan Kitabevi.

## THE IMPORTANCE OF LEAVES IN AMPELOGRAPHY IN VITICULTURE

### BAĞCILIKTA AMPELOGRAFI'DE YAPRAĞIN ÖNEMİ

Dr. Öğr. Üy. Mehmet Settar Ünal

The University of Şırnak, Türkiye

#### ABSTRACT

The study was carried out in 2023 and for this purpose, the leaves of the cultivars in the vineyards of Idil/Şırnak region were examined at certain periods in the field or by taking samples under laboratory conditions. Ampelography means the science of varieties and is the equivalent of pomology in fruit growing. For this purpose, the characteristics that are important for the organs of the vine such as shoot tip, tendril, shoot, cane, leaf, cluster, fruit and seed are analysed. The examinations are based on observation characteristics such as colour, shape, hairiness, arrangement of tendrils in the field or in the laboratory; characteristics based on measurement and weighing such as size, weight, width, length, must yield are determined in the field and mostly in the laboratory; characteristics based on measurement such as water soluble dry matter (%), acidity (%), pH are determined in laboratory conditions. Phenological observations such as bud burst, flowering, fruit set, veraison, maturity and dormancy are determined by observation in the field at certain intervals throughout the year. However, the most used organ in ampelography is the young and mature leaf, which is also the centre of photosynthesis in the plant; characteristics such as colour, hairiness, shape, fineness, number of slices, leaf size, tooth shape and length, petiolar sinus shape and characteristics, petiole length are examined. In addition to observation, measurement and weighing in ampelography, methods based on DNA and enzyme analyses, which we call biochemical methods, which can determine the characteristics of plant species and varieties more precisely, have also been used in recent years. The fact that they are not affected by environmental conditions, can be used in many organs and tissues and can be studied at different times of the year can be stated as another superiority of these techniques. However, experts also state that it would be more accurate to use these techniques in conjunction with ampelography for variety identification. The aim of this study is to minimise potential confusion by means of grapevine variety identification which can be easily performed by anyone based on observation, measurement, weighing and simple laboratory analyses such as dry matter, acidity, pH.

**Keywords:** Viticulture, Vine, Ampelography, Leaf

#### GİRİŞ

Yunanca '*Ampelos ve Graphe*' kelimelerinden oluşan "*Ampelografi*" kavramı, ilk olarak 1661 yılında Sachs tarafından kullanılmıştır. Tarihi, 'bağcılık' tarihi kadar eski olan bu kavram başlangıçta insanların yaprağını ya da üzümünü tercih ettikleri çeşitleri görsel olarak seçmeleri ile başlamış, günümüzde ise daha ayrıntılı boyutlara ulaşmıştır. Bu husustaki ilk ilmi çalışma 17. yüzyılda Sachs tarafından yapılmıştır. En önemli ve ayrıntılı ampelografik çalışmalar ise önceleri İspanya'da, Fransa'da, İtalya'da ve Almanya'da yetiştirilen üzüm çeşitleri üzerinde

yapılmış; daha sonra 20. yüzyıl başlarında Kuzey Amerika'da yapılan ayrıntılı çalışmalar ile özellikle A.B.D.'de yetişen üzüm çeşitlerinin özellikleri belirlenmiştir. Ravaz (1902)'a göre, yazarlar 19. yüzyıldan önce kültür çeşitlerinin ana özelliklerine kısaca değinmişler; 1852'de Külleme, 1863'de Filoksera, 1878'de Mildiyö ve 1885'de Siyah Çürüklük hastalık ve zararlılarına dayanıklı tür ve çeşitleri de ihtiva eden daha ayrıntılı ampelografik çalışmalar yapmışlardır. Morton (1979)' da yaptığı bir çalışmada bu ayrıntılı çalışmalar üzerinde durmuştur.

Asma çeşit ilmi (Ampelografi), "Genel Ampelografi" ve "Özel Ampelografi" olarak ikiye ayrılır. Genel Ampelografi; Vitacea familyası ile bunun cins ve türlerini incelerken Özel Ampelografi Vitis cinsi ile bu cinse giren tür ve çeşitleri inceler.

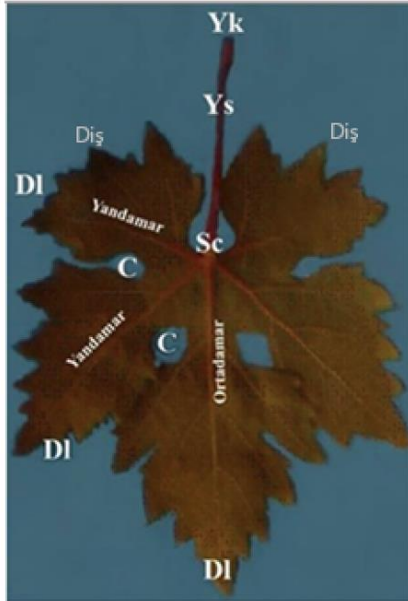
"Kısa ampelografi" de, daha ziyade o tür ve çeşidin en önemli özelliklerinin bilinmesine yardımcı olacak özet bir tanımlama söz konusudur. Uzun ampelografi" de ise tür veya çeşidin "kökeni", "yetiştirildiği yer", "sürgün ucu", "genç/olgun yapraklar", "sürgün", "sülük", "çiçek", "çubuk", "büyüme", "zararlı ve hastalıklara dayanım", "köklenme kabiliyeti", "toprakla uyuşma", "dalların odunlaşması", "aşı tutma", "meyve", "verimlilik", "olgunlaşma", "tüketim şekli" gibi özellikler irdelenmektedir.

Ampelografi'de; görsele dayalı morfolojik yöntemler, ölçüm ve tartıma dayalı kimyasal yöntemler ile DNA ve enzim analizlerine dayalı biyokimyasal yöntemler kullanılmaktadır. Bilhassa biyokimyasal yöntemler; bitki tür ve çeşitlerinin hususiyetlerini daha kesin olarak belirleyebilmek için son yıllarda geliştirilen tekniklerdir. İzoenzim olarak tanımlanan bu proteinlerin, çeşit belirleme çalışmalarında önem kazanmasındaki sebepler arasında çevre şartlarından etkilenmemesi, pek çok organ ve dokuda incelenebilir olması, yılın değişik dönemlerinde çalışılabilmesi rol oynamaktadır. Doğru bir teşhis ve isimlendirme için karakterlerin orjini olan DNA analizini esas alan moleküler sistematik teknikleri, son yıllarda bağcılıkta hem ilmi hem de pratik sonuçlar veren bir çalışma alanına dönüştürülmüştür.

Bu araştırmanın amacı; asma yaprağının çeşit tanımlama (Ampelografi) çalışmalarındaki önemini ortaya koymaktır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal



Şekil 1. Yaprığın aksamı

Bu çalışmada materyal olarak, İdil ilçesinde bulunan Şırnak üniversitesi Ziraat fakültesi'ne ait uygulama alanında yer alan 'kolleksiyon bağı'ndaki üzüm çeşitleri ile şu ana kadar yapılan ampelografik çalışmalardan yararlanma yoluna gidilmiştir.

### Metot

**Ampelografide yaprağın önemi:** Bitkide fotosentez, solunum ve terleme olaylarının gerçekleştiği, çeşit teşhisinde kendini gösteren en önemli organ olan asma yaprağı, yazlık sürgün üzerinde her boğumda bulunurlar.

Asimetrik olan asma yaprağı; yaprak sapının (Ys) sürgüne bağlantı noktası olan yaprak kını (YK), yaprak sapının ayaya bağlanma noktası olan sap cebi (Sc), yan cepler olarak da isimlendirilen dilimler (D) arası boşluklar ve damar sistemi ile çevrili olan dilimlerden teşekkül eder (Şekil 1)

Asma yaprağının (ayanın) büyüklüğü, rengi, şekli, dilimliliği ve dilim sayısı, dışların şekli, ceplerin sayısı ve şekli ile tüylülüğü çeşit teşhisinde (Ampelografi) kullanılan en önemli özelliklerdir.

Yaprığın her iki yüzeyinde koruyucu bir doku olan epidermis, bunun üzerinde bitkide su kaybını en aza indiren ve mumsu yapıda olan kütikula, ortada parankim hücreleri ile iletim demetleri, yine en alt yüzde bitkide terleme ve gaz alışverişini kontrol eden stomalar (gözenek) yer alır. Bunların sıklığı, dağılımı ve boyutları; çevre şartları, gelişme devresi ve çeşitlere bağlı olarak değişir (Odabaşoğlu ve Gürsöz, 2019; Ünal, 2022). Asmada mantari enfeksiyonlar genellikle bu açıklıklar vasıtası ile gerçekleştiğinden ilaçlamalarda yaprak alt yüzeyleri daha da önem arz eder (Allegre ve ark., 2007; Boso ve ark., 2016).

Yapraklar; tam büyüklüklerinin yaklaşık 1/3'üne ulaştığı andan itibaren tüketici konumdan üretici konumuna geçmekte, açılmaya başlamasından yaklaşık 30-40 gün sonra ise tam büyüklüklerini alarak azami fotosentez randımanına ulaşmakta, 2-3 hafta boyunca bu hal devam etmekte ve ancak yaprak dökümüne doğru fotosentez randımanı gittikçe düşmektedir (Samancı, 1985; Kacar ve ark., 2013).

Fotosentez ürünlerinin hareket yönü, gelişme dönemi boyunca farklılık arz eder. Şöyleki; uyanmadan sonraki 2-3 hafta içinde asimilatlar sürgün ucuna doğru yönelir. Bu dönemde sürgünler, depo ve azotlu maddeleri kullanırlar. 3-8 hafta arasında uç kısma yakın yaprakların ürettiği maddeler sürgün ucuna, dip kısımdakiler ise dallara doğru olmak üzere 2 yönde; tane tutumu-ben düşme döneminde sürgün ucu, salkım ve ana dallara doğru olmak üzere 3 yönde, ağırlıklı olarak salkımlar için kullanılmakta; hasattan sonra ise asma organlarında depo edilmektedirler (İlter, 1990; Kliewer, 1981; Çelik, 2011).

Yapraklar; sürgünün bazalından yukarıya doğru helezoni bir şekilde sıralanırlar ve asmada sürgün üzerinde 1. yaprak, 7 devirden sonra 15. yaprak ile çakışır ki buna 'Divergens' denir, bu halde divergens 7/15 (Uzun, 2011), divergens açısı  $360^\circ \times 7/15 = 168^\circ$ , ortostik sayı ise 15 olur. Asmada bu sayı daima divergensin paydası ile aynıdır (Karamanoğlu, 1983; Mısırdalı, 2018).

### ***Ampelografik özelliklerin belirlenmesinde uygulanan yöntemler***

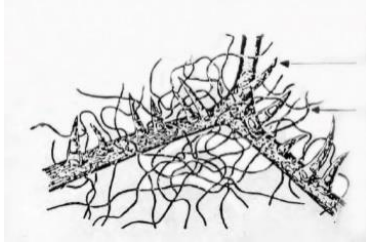
Yöntem ve kavram karmaşasını önlemek ve ampelografik çalışmalarda bir yöntem birliğinin sağlanması için 'IBPGR, OIV ve UPOV' tarafından "Descriptors for Grape" hazırlanan katalog, bu çalışmada kaynak (yöntem) olarak kullanılmıştır.

### ***Yaprakta incelenen özellikler***

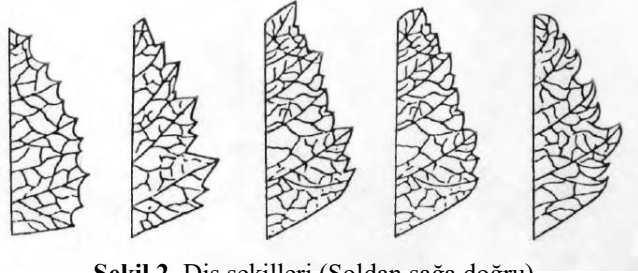
**Tablo 1.** Genç ve Olgun yaprakta incelenen özellikleri

<b>Çiçeklenme öncesi 10 sürgünde uçtan itibaren 4. yaprağın alt yüzünde gözlenen genç yaprak özellikleri</b>									
Damarlararası yatık tüy sıklığı (Şekil 1)	Yok	Çok seyrek	Seyrek	Orta	Sık	Çok sık			
Damarlararası dik tüy sıklığı (Şekil 1)	Yok	Çok seyrek	Seyrek	Orta	Sık	Çok sık			
Anadamar yatık tüy sıklığı	Yok	Çok seyrek	Seyrek	Orta	Sık	Çok sık			
Anadamar dik tüy sıklığı	Yok	Çok seyrek	Seyrek	Orta	Sık	Çok sık			
<b>Tane tutumu-ben düşme döneminde sürgünün 1/3'lik orta kısmındaki 10 olgun yaprakta incelenen özellikler</b>									
Aya büyüklüğü (cm <sup>2</sup> )		Çok küçük	Küçük	Orta	Büyük	Çok büyük			
Boy (cm)		Çok kısa	Kısa	Orta	Uzun	Çok uzun			
Aya şekli		Üçgen	Kalp	Beşgen	Yuvarlak	Böbrek			
Dilim sayısı		Dilimsiz	3 dilimli	5 dilimli	7 dilimli	7'den çok			
Üst yüz rengi		Çok açık yeşil	Açık yeşil	Yeşil	Koyu yeşil	Çok koyu yeşil			
Üst yüzde anadamar antosiyanın renklenmesi	Yok	Çok zayıf	Zayıf	Orta	Güçlü	Çok güçlü			
Altyüzde anadamar antosiyanın renklenmesi	Yok	Çok zayıf	Zayıf	Orta	Güçlü	Çok güçlü			
Aya profili		Düz	Düze yakın	İçe kıvrık	Dışa kıvrık	Dalgalı			
Dış şekli (Şekil 2)		Konkav (İçbükey)	Testere (Sivri)	2-4 arası	Konveks (Dışbükey)	Gaga (Orak)			
N2 dişi boyu (mm)		Çok kısa	Kısa	Orta	Uzun	Çok uzun			
N4 dişi boyu (mm)		Çok kısa	Kısa	Orta	Uzun	Çok uzun			
N2 dişi boy/en oranı		Çok kısa	Kısa	Orta	Uzun	Çok uzun			
N4 dişi boy/en oranı		Çok kısa	Kısa	Orta	Uzun	Çok uzun			
Sap cebi genel şekli (Şekil 3)		Çok fazla açık	Fazla açık	Açık	Az açık	Kapalı	Dilimler az üstüste	Dilimler üstüste	Dilimler çok üstüste
Sap cebi esas şekli		U	V						
Sap cebi özelliği (Şekil 4)	Yok	Yan damarla sınırlı	Kenarlar dışlı						
Üst yan ceplerin genel şekli		Açık	Kapalı	Dilimler az üstüste	Dilimler çok üstüste				
Üst yan ceplerin esas şekli		U	V						
Altyüz anadamarlararası yatık tüy sıklığı	Yok	Çok seyrek	Seyrek	Orta	Sık	Çok sık			
altyüz anadamarlararası dik tüy sıklığı	Yok	Çok seyrek	Seyrek	Orta	Sık	Çok sık			
altyüzde anadamar yatık tüy sıklığı	Yok	Çok seyrek	Seyrek	Orta	Sık	Çok sık			
altyüzde anadamar dik tüy sıklığı	Yok	Çok seyrek	Seyrek	Orta	Sık	Çok sık			
Üst yüzde anadamar yatık tüy varlığı	Yok								
Üst yüzde anadamar dik tüy varlığı	Yok								
Yaprak sapı yatık tüy sıklığı	Yok	Çok seyrek	Seyrek	Orta	Sık	Çok sık			
Yaprak sapı dik tüy sıklığı	Yok	Çok seyrek	Seyrek	Orta	Sık	Çok sık			
Yaprak sapı boyu (cm)		Çok kısa	Kısa	Orta	Uzun	Çok uzun			
Yaprak sapı/orta damar oranı		Çok daha kısa	Daha kısa	Eşit	Daha uzun	Çok daha uzun			





**Şekil 1.** Yaprakaltı tüylülük hali  
(Dik tüyler, Yatık tüyler)



**Şekil 2.** Diş şekilleri (Soldan sağa doğru)  
(Konkav, Testere, 2-4 arası, Konveks, Gaga)



**Şekil 3.** Yaprak sap cebi genel şekli  
(Çok açık (sol), Kapalı (orta), Üstüste çok binmiş (sağ))



**Şekil 4.** Sap cebi özelliği  
(Özelliksiz (sol), Yan damarla sınırlı (orta), Kenarlar dişli (sağ))

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Şu ana kadar ampelografi ile ilgili yapılan çalışmalarda, genç yapraklarda renk yoğunluğu açısından çeşitlerin hemen her grupta yer aldığı gözlenmiştir. Olgun yapraklarda ana damarların birleştiği noktada görülen antosiyanin dağılımı bakımından çeşitler farklı gruplarda yer alırken aynı çeşidin yaprak alt ve üst yüzünde antosiyanin dağılımının farklı olabileceği görülmüştür. Bu gözlemler, Uzun (1986), Ünal (2000), Yıldırım (2019), Uçaş (2021) ve Yurtgöl (2021) gibi birçok araştırmacı tarafından desteklenmiştir.

Genç/olgün yaprak altındaki anadamar ve damar aralarında yatık tüyler, çoğu çeşitte seyrek veya çok seyrek olarak belirlenirken, dik tüy bakımından çeşitler hemen her sınıfta yer almışlardır. Ancak genç/olgün yapraklarda dik tüylere anadamarlarda daha çok rastlanmıştır. Yine olgun yaprak altında değişik yoğunlukta tüy belirlenirken yaprak üstü dik ve yatık tüy sıklığının yok veya çok seyrek bulunması, Kara (1990) ve Gürsöz (1993)' de bildirilen 'olgün yaprak üstüyüzünün, altüze göre çeşit teşhisinde daha az öneme sahip olduğu' görüşünü teyit etmektedir. Bu çalışmalarda incelenen 'olgün yaprak'ların sürgün üzerinde alınma yeri hususunda da değişik metotlar mevcuttur. Oraman (1959)'a göre 9.-12. boğumlardaki, Fidan (1985)'e göre 8.-10. boğumlardaki veya salkımların karşısındaki yapraklar 'olgün yaprak' olarak tarif edilirken Anonymous (1983)'a göre sürgünün 1/3'lük orta kısmındaki yaprakların 'olgün yaprak' olarak kabul edilebileceği ifade edilmektedir. Temelde bu görüşler arasında bir

değişiklik olmamakla beraber metot birlikteliği oluşturmak için Anonymous (1983)' un ileri sürdüğü yöntem dikkate alınmıştır.

Üzüm çeşitlerini birbirinden ayıran ölçüme dayalı özelliklerden biri de yaprak büyüklüğü (cm<sup>2</sup>)' dür. Bunun için üzüm çeşitlerinde yaprak alanlarının bulunmasında bugüne kadar değişik yöntemler kullanılmıştır. Buna göre incelenen çeşitlerde çok farklı sayısal değerler elde edilmiş olması, birçok karakterde olduğu gibi yaprak büyüklüğünde de bakım şartları ve yetiştiği ortamın büyük etkisi olduğunu göstermektedir. Nitekim Düzgüneş ve Ekingen (1983), ağırlık, en ve boy gibi kantitatif; renk, tüylülük ve şekil gibi kalitatif özelliklerin oluşumunda hem genlerin, hem de çevrenin değişik seviyelerde etkili olduğunu bildirmektedirler.

Diş boyu ve indeksi açısından da çeşitler, hemen her grupta toplanmışlardır. Ancak bu özellik, diş şekilleriyle birlikte değerlendirildiğinde daha sağlıklı bir sonuca ulaşılabileceğini göstermektedir. Yine diş ve yaprak aya şekilleri bakımından da çeşitler, değişik sınıflarda yer almışlardır.

Sap cebi şekilleri, genelde 'U' veya 'V' olarak bulunmuş ise de bunların açıklık halleri çok değişiklik göstermiştir. Sap cebi özelliği açısından ise Boz (1995), yaptığı çalışmalarda sap cepleri özellik sergileyen çeşitler bulunduğunu bildirmiştir.

Olgun yaprakta dilim sayısı genelde 5 olarak belirlenmekle beraber farklı dilim sayısına da (7 dilim) rastlandığı görülmektedir (Daler ve Cangı, 2023). Aktepe (1994), Gemalmaz (1994) ve Diri (1995)'de, yaprak şekli ve dilimliliğinin çeşit ayrımında kullanılan kesin bir özellik olduğu vurgulanmakta; Demir (1987)'de bu özelliğin omcanın gelişme gücü ve toprak yapısı ile ilgili olduğu; Gider (1995)'de ise dilim sayısının aynı çeşit veya klon için çevre şartlarından en az etkilenen karakterlerden biri olarak gözüktüğü ifade edilmektedir.

Ampelografik incelemelerde ele alınan yaprak profili açısından da çeşitlerin değişik sınıflarda yer almaları, bu özelliğin çeşit tanımlamada önemli olabileceğini göstermektedir.

## SONUÇ

Asmada yaprak dahil, tüm organlarda üzüm çeşitlerinin teşhisinde kullanılan renk, şekil, tüylülük, en, boy, ağırlık gibi çalışmada çoğunluğu oluşturan morfolojik özellikler; yöre, bakım şartları, her ne kadar genetik şartlara belli ölçüde bağlı olsa da, buldukları yer ve zamana göre de büyük değişiklik gösterebildikleri belirlenmiştir.

Tüylülük bakımından incelenen çeşitlerde; yaprak altının, yaprak üstüne göre daha önemli olduğu; tüylülüğün, daha ziyade sürgün ucu, genç yaprak ve olgun yaprakta önem arzettiği; buna mukabil yaprak sapı, sürgün ve çubukta fazla bir önem taşımadığı; renk ve şekille alakadar özelliklere göre daha az değişken olduğu belirlenmiştir.

Şekil bakımından değişimin diğer organlara ve renge göre daha az olduğu; renk bakımından ise çeşitlerin teşhisinde, bilhassa antosiyaninlerin varlığı ve yoğunluğunun önemli olduğu görülmüştür.

## KAYNAKLAR

- Aktepe, N., 1994. Kalecik İlçesi Bağcılığı ve Yörede Yetişen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). A.Ü, Fen Bil. Enst., Bahçe Bit. Anabilim Dalı, Ankara, 144s.
- Allègre, M., Daire, X., Héloir, M.C., Trouvelot, S., Mercier, L., Adrian M. And Pugin A., 2007. Stomatal Deregulation in Plasmopara viticola Infected Grapevine Leaves. New Phytologist. 173, 832–840.
- Anonymous, 1983. Descriptor for Grape. IBPGR Secretariat. Rome Symposium on Grape Breeding, Geilwerlerhof.

- Boso, S., Gago, P., Alonso-Villaverde, V., Santiago, J.L. and Martinez, M.C. (2016). Density and Size of Stomata in the Leaves of Different Hybrids (*Vitis* sp.) and *Vitis vinifera* L. Varieties. *Vitis*. 55, 17-22.
- Çelik, S., 2011. Bağcılık (Ampeloloji). Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, 427s.
- Daler, S. ve Cangı, R., 2023. Yozgat İlinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi. *BAHÇE* 52 (Özel Sayı 1): 122–137 (2023).
- Diri, A., 1995. Sungurlu Bağcılığı ve Yörede Yetişen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). A.Ü, Fen Bil. Enst. Bahçe Bit. Anabilim Dalı, Ankara, 99s.
- Düzgüneş, O. ve ekingen, H. R., 1983. Genetik A. Ü. Zir. Fak. Yayınları, A. Ü. Basımevi, No: 555, Ders Kitabı: 187, Ankara, 343 s.
- Fidan, Y., 1985. Özel Bağcılık. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, Ankara, No: 930, Ders Kitabı No: 265 , 400s.
- Gemalmaz, N., 1994. Beypazarı ve Güdül İlçeleri Bağcılığı ve Yörede Yetişen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). A.Ü. Fen Bil. Enst, Bahçe Bit. Anabilim Dalı, Ankara.
- Gider, S., 1995. Kalecik Karası Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonuyla Elde Edilmiş Klonların Ankara Koşullarında Ampelografik Özelliklerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi). A.Ü. Fen Bil. Enst., Bahçe Bit. Anabilim Dalı, Ankara.
- Gürsöz,1993. GAP Alanına Giren Güney Doğu Anadolu Bölgesi Bağcılığı ve Özellikle Şanlıurfa İlinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Nitelikleri İle Verim ve Kalite Unsurlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi). Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Bahçe Bit. Anabilim Dalı, Adana, 363s.
- İlter, E., 1990. Özel Bağcılık (Teksir Notları). Ege Üni. Zir. Fak. Bahçe Bit. Böl. İzmir.
- Kacar, B., Katkat, V., Öztürk, Ş., 2013. Bitki Fizyolojisi. Ankara Ü. Zir. Fak. Yayınları 1153, Ders Kitabı: 323, Ankara.
- Kara, Z., 1990. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). A.Ü. Fen Bil. Enst., Bahçe Bit. Anabilim Dalı, Ankara, 317s.
- Karamanoğlu, K., 1983. Genel Botanik. Çağlayan Kitapevi, İstanbul.
- Kliwer, W.M., 1981. Grapevine Physiology. Div. Of Agricultural Sciences, Univ. Of CaliforniaL. 21231.
- Mısırdalı, H., 2018. Bitki Biyolojisi. Nisan Kitabevi, Kütahya.
- Morton, L.T., 1979. A Practical Ampelography (Translated and Adapted From P. Galet). Cornell University Pres, Ithaca and London. 248.
- Odabasioğlu, M.İ., Gursoz, S., 2019. Leaf and Stomatal Characteristics of Grape Varieties (*Vitis vinifera* L.) Cultivated under Semi-Arid Climate Conditions. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(11A): 8501-8510.
- Oraman, M.N., 1959. Ampelografi. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, Ankara, No: 154, 128s.
- Samancı, H., 1985. Bağcılık. Tarımsal Araş. Dest. ve Gel. Vakfı, Yalova, Yayın No: 10,87s.
- Uçaş, C., 2021. Midyat (Mardin) İlçesinde Bazı Yerel Üzüm Genotipleri ve Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Şırnak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şırnak, 154s.
- Uzun, H.İ.,1986. Bazı Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özellikleri, Kateşol Oksidaz İzoenzim Bantlarından Teşhisleri ve Sıcaklık Toplamları Üzerinde Araştırmalar. E. Ü. Zir. Fak. Dergisi, İzmir, Cilt: 23(2): 85-91.
- Uzun, İ., 2011. Bağcılık El Kitabı. Hasad Yayıncılık, İstanbul, 153s.

- Ünal, M. S., 2000. Malatya ve Elâzığ illeri bağcılığı ile Malatya ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar (Doktora Tezi). Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 106s.
- Ünal, M. S., 2022. Genel Bağcılık. Akademisyen Kitapevi. 380s, Ankara.
- Yıldırım, M., 2019. Şırnak ili idil ilçesinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Şırnak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 134s.
- Yurtgöl, C., 2021. Güçlükönak yöresel üzüm çeşitlerinin özellikleri, uygulanan bağcılık tekniği ve değerlendirme şekilleri (Yüksek Lisans Tezi). Şırnak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 118s.

# VAR OLAN YAPILARIN BİÇİMİNİ YENİDEN İNŞA ETMEK; PARAZİT MİMARİ

## RECONSTRUCTING THE FORM OF EXISTING STRUCTURES; PARASITIC ARCHITECTURE

**Mimar Nevra İLHAN**  
Dicle Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi

**Prof. Dr. Fatma Demet AYKAL**  
Dicle Üniversitesi, Fakültesi

### ÖZET

Parazit mimari, mevcut bir yapının yapı elemanları ve altyapısından beslenerek bazen esnek ve geçici bazen ise kalıcı olarak tasarlanan yapılardır. Mevcut yapının altyapı sistemini kullanmak zorunda olan bu mimari yaklaşım ayrıca ana yapıyı da dönüştürmekte ve yeni bir biçime bürümektedir. Ana yapının kimliği yeniden oluşur ve kente estetik açıdan yeni bir perspektif sunar. Böylece kentte potansiyel olarak farklı ve yeni alanlar oluşmasını sağlar. Bu doğrultuda çalışmada farklı yapı gruplarına eklenen dört parazit hacim örneği belirlenmiş olup, bu örneklerde ana yapının yeni eklenen hacimle cephesinin nasıl dönüştüğü incelenmiştir. Çalışma konusu yerli ve yabancı bilimsel kaynaklar ile ilgili web siteleri doğrultusunda ilerletilmiştir. Parazit terimi ve daha sonrasında parazit mimari anlayışı irdelenmiştir. Çalışma konusunu oluşturan bir diğer konu olan temel tasarım elemanları araştırılarak, çalışmada bu konuya da yer verilmiştir. Bu kapsamda parazit hacmin yeni oluşan kompozisyonun cephesini nasıl ve ne yönde etkilediği temel tasarım elemanları kapsamında değerlendirilerek, tablo halinde sunulmuştur. Çalışma sonucunda ise temel tasarım elemanlarının yeni yapı bütününe nasıl etkilediği her bir tasarım elemanı kapsamında incelenerek, genel bir çıkarımda bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Parazit mimari, bina biçimi, temel tasarım elemanları, cephe

### ABSTRACT

Parasitic architecture is a flexible and temporary, sometimes temporary and sometimes permanent structure that is designed by feeding on the structural elements and infrastructure of an existing building. This architectural approach, which has to use the infrastructure system of the existing building, also transforms the main building and gives it a new form. The identity of the main building is reconstructed and offers a new aesthetic perspective to the city. Thus, it creates potentially different and new spaces in the city. In this direction, four examples of parasitic volumes attached to different building groups were identified in this study, and how the façade of the main building was transformed by the newly attached volume was analyzed in these examples. The subject of the study was advanced in line with domestic and foreign scientific sources and related websites. The term parasite and the understanding of parasitic architecture were analyzed. Basic design elements, another subject of the study, were investigated and this subject was also included in the study. In this context, how and in what direction the parasitic volume affects the facade of the newly formed composition is evaluated within the scope of basic design elements and presented in a table.

At the end of the study, a general conclusion was made by examining how the basic design elements affect the new building integrity within the scope of each design element.

**Keywords:** Parasitic architecture, building form, basic design elements, facade

## GİRİŞ

Parazit ilişkisi, doğal yaşamda konak ile parazit arasındaki ortak besin tüketme ve yaşam alanını kullanmayı ifade etmektedir. Yani parazitler konak olarak kullandığı canlıyı yaşam alanı olarak seçerek, konağın kaynaklarını hem kendi tüketir hem de diğer tüketici parazitlere yönlendirir (Baroš & Katunský, 2020). Parazit mimari yaklaşımında da mevcut bir bina üzerine yeni bir yapı eklenmektedir. Bu yeni eklenen yapı, mevcut yapının alt yapı sistemini kullanarak, yeni bir sisteme gereksinim duymaz ve eklenildiği binanın tesisatı, su ve enerji kaynakları gibi diğer sistemlerini kullanmaktadır.

Parazit mimari olarak adlandırılan mimari tür, yoğun yapı stoğuna ve nüfusa sahip şehirlerde sahip olunan sınırlı alanlara bir çözüm üretmek için ortaya çıkmıştır. Parazit mimari, eklenenecek hacmin mevcut bir binanın yapılarına bağlanabilmesini sağlarken aynı zamanda kendi hacminin de ana merkeze doğru genişlemesine imkân tanımaktadır. Böylece yoğun yapı stoğuna sahip şehirlerde yapı yoğunluğunu azaltırken ayrıca yeni inşa edilecek binalar için alan sağlanmaktadır (Pratama, Hayati, & Dinapradipta, 2023). Bunun yanı sıra özellikle terk edilmiş binalar, kentin mekânsal niceliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu binaların kentin farklı ihtiyaçlarına cevap vermesi için parazit mimari kriterleri kapsamında yeniden kullanıma açılması yeni yaşam alanlarının oluşmasını sağlarken ayrıca sürdürülebilir kalkınma açısından da maksimum fayda sağlamaktadır. Parazit mimari kentte kullanılmayan binaların yeniden kullanılması, farklı bina ihtiyaçlarına ekonomik çözüm üretme, zamandan tasarruf ve kentin içerisinde ihtiyaç duyulan ferah alanları sağlama gibi konularda önemli avantajlar sağlamaktadır (Demirkaya & Kalfa, 2017). Parazit mimari ürünleri, kentsel mekânlar ile insanlar arasında sosyal ve fiziksel olarak bir ilişki kurarken aynı zamanda mekânsal kalitenin ve arazilerin kullanılabilirliğini de arttırmaktadır.

Parazit yapılar, mevcut yapının strüktürel yapısına ortak olmakta ve yeni bir bütünlük oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra eklenedikleri yapının cephe bütünlüğünü de korurken bir dönüşüm sağlamaktadır. Bu dönüşümle mevcut yapı ile eklenenen yapının yeni oluşturduğu yapı bütünlüğünün dış sınırları yeniden oluşmaktadır. Yeni oluşan kompozisyonla kent dokusunu etkileyen ilgi çekici bir ürün meydana gelmektedir (Lank, 2022). Cephede meydana gelen bu etkiler kent kimliğini etkileyerek, kent içerisinde farklı mekânsal ve deneyimsel etkiler yaratabilmektedir. Bu kapsamda çalışmada dört farklı yapı grubundan parazit mimari örnekleri belirlenerek, eklenenen yapının var olan cepheyi temel tasarım elemanları kapsamında nasıl etkilediği üzerine bir araştırma yapılmıştır. Belirlenen yapı grupları; kültür yapısı, konut yapısı, endüstriyel yapı ve eğitim yapısına ait örneklerdir. Temel tasarım elemanları arasında ise mevcut cephe ve eklenenen yapının meydana getirdiği yeni cephe arasındaki farkların somut bir şekilde algılanmasını sağlayan üç tasarım elemanı kullanılmıştır. Bunlar; renk, doku ve biçim elemanlarıdır. Örneklerin değerlendirilmesi sonucunda ise eklenenen yapıların cepheyi renk, doku ve biçim başlıkları altında nasıl etkilediği ve dönüştürdüğü incelenmiştir. Sonuç olarak ise belirlenen mimari yapıların cephelerinde ne gibi değişiklikler olduğu, bu değişikliklerde temel tasarım elemanlarının

etkileri ve parazit binaların kent dokusunu nasıl etkilediği üzerine eleştirel bakış açısıyla bir değerlendirme yapılmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma konusu, ilgili web siteleri ve elektronik dergilerle birlikte konu kapsamında hazırlanan bilimsel çalışmalar doğrultusunda literatür taramasıyla ilerletilmiştir. Çalışma kapsamında öncelikle biyolojiye ait bir terim olan parazit kavramı ele alınarak, parazitin ne olduğu ve konakladığı canlıyla olan ilişkileri irdelenmiştir. Kavramsal araştırmadan elde edilen verilerle biyolojide kullanılan parazit kavramı ile parazit mimaride kullanılan parazit kavramı arasında ilişki kurularak, parazit mimarinin düşünce temeli anlaşılmaya çalışılmıştır. Bunun sonucunda parazit mimari ile ilgili çeşitli kaynak taramaları yapılmış ve örnekler incelenmiştir. Parazit mimarinin ortaya çıkma süreci, özellikleri ve kullanıldığı bölgedeki etkileri araştırılmıştır. Daha sonra var olan cephenin sınırlarını değiştiren parazit yapıların, mevcut yapının cephesini nasıl etkilediğini belirleyebilmek için temel tasarım elemanları üzerinde durularak, cephe bütünlüğünün nasıl dönüştüğünü görmek hedeflenmiştir. Temel tasarım elemanlarının her biri araştırılarak, cephe kompozisyonunun değişimini en net şekilde görmeyi sağlayan renk, doku ve biçim olmak üzere üç eleman kapsamında örnekler incelenmiştir. Parazit mimari başta konut yapıları olmak üzere birçok yapı grubunu etkilemiştir. Bundan dolayı belirlenen örnekler birkaç yapı grubunu kapsamaktadır. Bu yapı gruplarını kültürel, endüstriyel, konut ve eğitim yapıları oluşturmaktadır. Her yapı grubundan bir belirgin örnek seçilerek belirlenen temel tasarım elemanları doğrultusunda incelenmiş ve tablo haline getirilmiştir. Ayrıca parazit mimari örnekleri belirlenirken eski-yeni ilişkisine uygun yapılar seçilmeye çalışılmıştır. Yani eski bir dokuya sahip yapı gruplarına eklenen modern parazit yapıların oluşturduğu yeni kompozisyonlar üzerinden çalışma kriterleri incelenmiştir. Seçilen yapı örnekleri aşağıda yer alan tabloda verilmiştir (Tablo 1).

Yapı Adı	Mimar	Yer ve Yapım Yılı	Yapı Görseli
Sharp Tasarım Merkezi	Will Alsop & Robbie/Young + Wright Architects	Ontario, Toronto, Kanada 2002-2004	 (URL-1)
Royal Ontario Müzesi	Daniel Libeskind	Toronto, Kanada 2007	 (URL-2)
Havre 77	Francisco Pardo ve Julio Amezcuca	Colonia Juarez, Meksika 2016	 (URL-3)
Niemeyer Küresi	Ana Niemeyer Arqitetura e Consultoria LTDA	Leipzig, Germany 2020	 (URL-4)

**Tablo 1.** Çalışma kapsamında incelenen parazit mimari örneklerine ait bilgiler



## Parazit Mimarinin Gelişim Süreci ve Özellikleri

II. Dünya Savaşı sonrasında ortaya çıkan Sanayi Devrimi ile birlikte birçok alanda değişim yaşanmış olup, kentler de hızlı ve plansız bir şekilde büyümeye başlamıştır. Parazit mimarlık yaklaşımı da bu plansız büyümeyi eleştirerek yeni atılımlarda bulunan modern mimarlığın farklı çözümler üretmesiyle ortaya çıkmıştır. 1900'lü yıllarda hızla gelişen kentlerin daha dengeli bir şekilde büyümesini sağlamak için çıkan bu yaklaşımlar, kentler de yeni bir planlama sağlayarak sağlıklı bir şekilde gelişmeyi amaçlamıştır (Lank, 2022). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte inşaat sektörü ucuz ve seri bir üretime geçiş yapmış ve kentlerdeki konut ihtiyacı hızla çözülmeye çalışılmıştır. Modern mimarlığın birçok yaklaşımı da bu düşünceyle gelişerek, çözümler üretmiştir. Fakat parazit mimari kentte ki her alanın kullanılmasına ve kent ölçeğinde ki tasarımlara karşı çıkan bir yaklaşım olmuştur.

Başlarda konut sorununu çözmek amacıyla kullanılan parazit mimari daha sonra birçok yapı grubunda kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle tarihi yapılardaki mekân ihtiyacını karşılamak için bu yapı grubunda parazit hacimler sıkça kullanılmaya başlanmıştır. Tarihi yapı grubunda parazit mimariye verilebilecek en iyi örneklerden biri de Katalanya bölgesinde 1721-1729 yılları arasında inşa edilen Sant Francesc Kilisesi'dir. Bu kilise Katalan mimar David Closes tarafından 2003 yılında yeniden onarılıp daha modern bir görüntü yaratılmıştır. David Closes, yapının yalnızca hasarlı ve pürüzlü bölgelerine müdahale etmiştir (Bayhan, 2012). Mimar, yapıya şeffaf bir parazit hacim eklenilerek, kiliseyi oditoryum ile çok fonksiyonlu bir kültür merkezine dönüştürmüştür. Yeni yapı bütününde eski bir cephe dokusuna eklenen modern malzemeli bir cephe bölgede dikkat çekici bir görüntü yaratmıştır (Şekil 1).



**Şekil 1.** Mimar David Closes tarafından Sant Francesc manastırının kilisesine eklenen parazit yapı (URL-5)

Parazit mimarinin gelişim sürecinde Lebbeus Woods, Rem Koolhaas ve Peter Eisenman gibi birçok mimar etkili olmuştur. Tasarladıkları parazit yapılar ile bina kullanıcılarının dikkatini çekmeyi başarırken ayrıca kentte yer alan işlevsiz alanlara karşı hassasiyet göstermişlerdir. Böylece parazit yapı tasarımlarıyla bina hacimleri, cepheleri ve çatılarına bina kullanıcılarının spontane gerçekleştirdiği faaliyetlerine ayak uyduran kişiselleştirilmiş eklemeler yapılmıştır (Bardzinska-Bonenberg, 2018). Bu mimarların parazit tasarımlarının devamında Eric Owen Moss ve Stephane Malka mimarlık ofisleri parazit mimariyi farklı bakış açılarıyla ele almış ve çeşitli parazit yapıların ortaya çıkmasına katkı sağlamıştır. Çeşitli tasarım fikirler ve tekniklerle farklı parazit yapılar ortaya çıkaran bu ofisler aynı zamanda şehrin dokusunu değiştiren önemli tasarımlara imza atmışlardır (Bektaş & Açııcı, 2020). Bu farklı tasarımlardan biri de Stephane Malka mimarlık tarafından tasarlanan Aktif Direnç Cebi projesidir. Bu proje New York'da yer alan blok gruplarından esinlenilerek üretilmiştir. Bölgedeki anıtsal bir yapı olarak bulunan ve çevresiyle bütünleşen yapının gasp edilmesini canlandırmaktadır (Mimdap, 2010). Büyük Kemer (The Grande Arche De La Défense) adlı binaya eklenen prefabrik yapılar, marjinalleştirilmiş bireyler, mülteciler, göstericiler ve ütopyacılar gibi grupları



birleştirmeyi hedeflemektedir. Anıtsal yapının katı ve ciddi havası, eklemelenen renkli modüler hacimlerle daha samimi ve sıcak bir doku oluşmasını sağlamıştır (Şekil-2).



Şekil 2. Stephane Malka Mimarlık Ofisi'ne ait "Aktif Direnç Cebi" olarak adlandırılan modüler bir kompleks projesi (URL-6)

Parazit mimari yaklaşımını diğer mimari türlerden ayıran birkaç temel özellik vardır. Bu özellikler arazi kullanımı, yer değiştirebilme, sürdürülebilirlik, esneklik, özgün olma, montaj kolaylığı ve boyut olmak üzere yedi başlıktan oluşmaktadır. Tüm bu özelliklerin ortak noktası birbirlerine bağlı olmalarıdır. Yani parazit hacim aşağıda yer alan özelliklerin birbirini tamamlamasıyla ortaya çıkan bir üründür.

- **Alan/Arazi Kullanımı:** Parazit yapılar, mevcut yapının tesisatına, çatısına, cephesine ya da birden fazla binaya eklenerek var olmaktadır. Böylece herhangi bir boş alana ihtiyaç duymadan, eklemeli yapıyı konak olarak kullanmaktadır (Arabulan & Lank, 2023, s. 41).(Şekil-3)



Şekil 3. Parazit bir hacmin mevcut yapının cephesine eklenme aşamaları (URL-7)

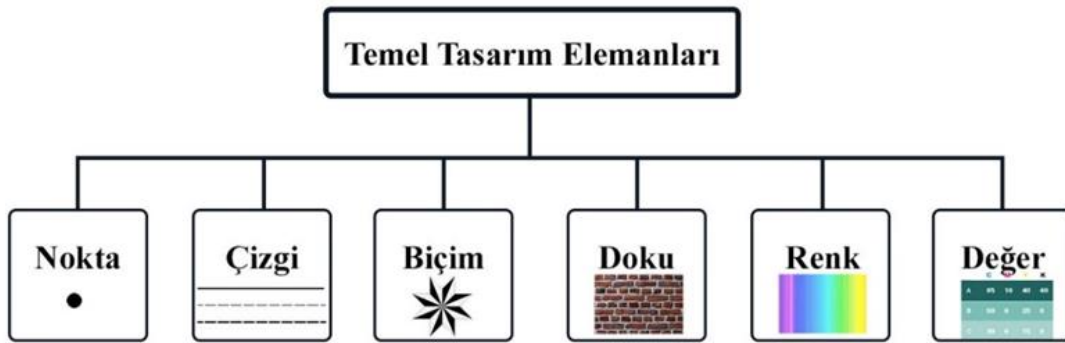
- **Yer Değiştirebilme:** Parazit yapıların bazıları küçük hacimlerde, tekli formda veya takılıp-sökülebilecek biçimde tasarlanmaktadır. Bazı parazit hacimler kalıcı bir yapıyla inşa edilirken, bazıları ise kent içerisinde bulunduğu mekânda veya bağlı olduğu donatıda geçici olarak konaklamaktadır. Böyle geçici tasarlanan parazitler taşınabilir özellikleriyle farklı bir yapıya ya da donatıya yeniden eklenilebilmektedirler (Yorgancıoğlu & Güray, 2018).
- **Sürdürülebilirlik:** Parazit yapılar, bağlı olduğu binanın yapı elemanlarını, altyapısını ve farklı kaynaklarını kullanarak, ayrıca bir tesisata veya alana ihtiyaç duymamaktadır. Parazit mimari, ihtiyaçlarını eklemeli binadan karşılayarak sürdürülebilir bir yaklaşım sergilemektedir.
- **Esneklik:** Modernizm ile birlikte hızlı ilerleyen yaşam içerisinde hareket, geçicilik ve bir yere bağlı kalamama durumu dinamik mekânların gelişmesini sağlamıştır. Bu dönemle birlikte mekân kavramı da insanların hareketliliğine uyum sağlamış ve kullanıcı ihtiyaçları dikkate alınarak tasarlanmıştır (Şensoy & Üstün, 2018). Parazit mimari yaklaşımında da eklemelenen yapılar, kullanıcıların ihtiyaçları, teknolojik değişiklikler ve işlevsel olarak bağlı olduğu binaya uyum sağlayacak esneklikte tasarlanmaktadır. Esnek tasarım sayesinde parazit yapı,

başka bir binaya eklemeliğinde adapte olması kolaylaşmakta ve bu şekilde sürdürülebilir olmaktadır.

- **Özgünlük:** Parazit mimari ürünleri, farklı tasarım stratejileri ve teknikleri yardımıyla çeşitli tasarımların oluşmasını desteklemektedir. Böylece hem konakladığı binayı hem de kent dokusunu değiştirerek kentte yeni mekânlar yaratmaktadır.
- **Montaj Kolaylığı:** Montaj kolaylığı, parazit yapının hızlı ve kolay kurulumunu sağlamaktadır. Genellikle prefabrik olarak tek parça halinde üretildikleri için mevcut yapıya eklemeleri veya yer değiştirdiklerinde kurulumları oldukça rahattır.
- **Boyut:** Boyut olarak çoğunlukla insan ölçeğine yakın tasarımlar yapılmaktadır. Eklemeliği yapının strüktür sistemine zarar vermemek, yer değiştirme kolaylığı, sürdürülebilirlik anlamında daha az enerjiye ihtiyaç duyması gibi özellikleri parazit yapıların boyutunun daha küçük olmasını sağlamıştır (Arabulan & Lank, 2023).

### Temel Tasarım Elemanları

Tasarım elemanları, bir bireyin zihninde yer alan duygu veya düşünceyi karşı tarafa somut bir biçimde aktarabilmesini sağlayan unsurlardır. Görsel temsil elemanları olarak da adlandırılan bu unsurlar, bir düşüncenin somut temelini oluştururken aynı zamanda oluşan kompozisyonun göze hoş gelmesini de sağlamaktadır. Böylece bireyin düşüncelerinin dışa yansıtılarak iletişim kurulmasını kolaylaştırırken, vermek istenilen mesajın bir bütün olarak oluşturulmasını sağlamaktadır (Kotaman, 2020, s. 1). Çalışmada ele alınan temel tasarım elemanları nokta, çizgi, biçim, doku, renk ve değer olarak altı başlıktan oluşmaktadır (Tablo 2).



**Tablo 2.** Temel tasarım elemanlarına ait tablo (İlhan, N.)

- **Nokta:** Temel tasarım elemanlarının temelini nokta oluşturmaktadır. Nokta çok az aralıklarla kullanıldığında koyu lekeler oluşurken, seyrek veya dağınık aralıklarla kullanıldığında ise açık lekeler oluşmaktadır (Kotaman, 2020, s. 1). Yüzey üzerinde tek başına kullanıldığında durgun bir etki yaratmakta ve fark edilmeyecek gibidir. Yüzeyin üzerinde birçok nokta olduğunda ise durgunluk yerini dinamikliğe bırakır. Farklı şekillerde ve sıklıklarda kullanılan nokta elemanı, kimi zaman karmaşık bir görüntü yaratırken kimi zamanda net ve düzenli bir bütün oluşturmaktadır (Karabay, 2018).
- **Çizgi:** Düşüncelerin somut hale dönüştürülmesinde önemli bir yeri olan çizgi, düz, çapraz, dikey ve diyagonal şekillerde kullanılabilir. Çizgi bulunduğu şekil itibarıyla, istikrarlı, dengeli, dinamik, rahatlatıcı ve sakin gibi birçok etkiyi vermektedir. Bir düşüncenin veya objenin sınırlarını belirleme konusunda çizgi oldukça önemli bir unsurdur. Sınırları net olmayan bir objeyi algılamakta kolaylık sağlamak ve göz objeyi çizgilerle birbirine tamamlamaktadır (Tomita, 2015).

- **Biçim:** Nokta, renk ve değer gibi temel tasarım elemanlarının bir arada kullanılmasıyla oluşan bütünü ifade etmektedir. Oluşan yüzeyler, yalnızca noktadan veya yalnızca çizgiden oluşabilmektedir. Temel tasarım elemanlarının yalnız veya bir arada kullanılmasıyla düzgün, organik, karmaşık ve doğal biçimler oluşmakta ve farklı kompozisyonlar ortaya çıkmaktadır (Karabay, 2018)
- **Doku:** Nesnelere ait yüzeylerin duyularla algılanabilmesi ve dış yapısını oluşturan bir elemandır. Nesnenin dış yüzeyi algılanırken mat/parlak, sert/yumuşak veya pürüzlü/pürüzsüz ifadeleri dokuyu oluşturabilirken ayrıca renk olgusu da dokuyu değiştirebilmektedir (Hasgül, 2022).
- **Renk:** Görsel etkinin en önemli araçlarından biri renktir. Kullanılan her renk birey de bazen farklı bazen de ortak etkiler yaratabilmektedir. Örneğin, kırmızı rengi açlık hissi yaratırken, sarı rengi enerji ve mutluluk hissi yaratmaktadır. Herhangi bir nesne de ilk algılanan ve dikkat çeken tasarım elemanı renktir. Kırmızı, mavi ve sarı renkleri ana renkler arasındayken, mor, turuncu ve yeşil renkleri ise ara renkler arasındadır. Aynı zamanda siyah ve siyah gibi koyu renkleri ışınların büyük çoğunluğunu yutarken, beyaz renk de ışınları yansıtılmaktadır (Kotaman, 2020).
- **Değer:** Değer, nesneye ait rengin açık veya koyuluğunu ifade etmektedir. Hacmin net algılanması veya yanlısalar yaratmak için farklı renk değerleri kullanılmaktadır. Her rengin en açık tonundan en koyu tonuna doğru sıralanan bir skalası bulunmaktadır (MasterClass, 2021).

Tüm bu temel tasarım elemanları, tasarım için hedeflenen düşünceyi somut bir şekilde ifade etmeye yardımcı olurken aynı zamanda tasarımın estetik olarak da daha iyi algılanabilmesini sağlamaktadır. Her bir tasarım elemanı, ürüne farklı anlamlar katarken, ürünün karşı tarafa vermek istediği mesajı en net ve doğru şekilde algılanmasını hedeflemektedir.

## BULGULAR ve DEĞERLENDİRME

Parazit mimari yaklaşımı, eklemeli yapıların altyapı sistemini, yapı elemanlarını ve diğer farklı kaynaklarını kullanarak esnek yapı tasarımlarına olanak tanımaktadır. Kentlerde ki yapı yoğunluğunu azaltarak, geçici barınma ihtiyacını karşılamakta ve özgün mekanların oluşmasını sağlamaktadır. Ayrıca parazitin, mevcut binaya yapısal anlamda bağımlı olması önemli bir sınırlamadır. Yani mevcut yapısal sisteme yeni bir sistem eklemek her zaman doğru bir tercih değildir. Parazit yapının kendi kendine yetebilmesi, parazitin yapı bir çevreye nasıl kolay bir şekilde adapte olduğunu göstermektedir (Kachri, 2009). Böylece parazitlerin yer değiştirebilmesi, herhangi bir alandan bağımsız şekilde konumlandırılabilmesi, esnek olması, kolay bir şekilde monte edilebilmesi ve özgün olması gibi özellikleri parazit yapıların çeşitlenmesini ve kentte ki atıl alanlardan faydalanabilmeyi sağlamaktadır.

Bu bölümde belirlenen parazit yapı örnekleri temel tasarım elemanları kapsamında değerlendirilerek, her örnek tablo halinde sunulmuştur.

### Sharp Tasarım Merkezi

Sharp Tasarım Merkezi, Kanada'da yer alan tarihi bir yapı üzerine eklemelidir. Bu tarihi yapı Ontario Sanat ve Tasarım Okulu olarak kullanılmakta olup, okulda yaşanan alan sorunu

nedeniyle okulu genişletmek için bir proje istenmiştir. Bu projede Mimar Will Alsop ile Robbie/Young + Wright Architects birlikte çalışarak 2004 yılında Sharp Tasarım Merkezi'ni inşa etmiştir. Tasarımıyla birçok ödül alan parazit yapı, yerden 26 metre yüksekliktedir. Sharp Tasarım Merkezi, 6 çift kolon ve her kolonun altında da betonarme ayaklar olmak üzere zeminle belli noktalarda temas kurmaktadır (Arkitektüel, 2023). Sharp Tasarım Merkezi, birçok olumsuz eleştiriye maruz kalsa bile zamanla kent için önemli bir simge haline gelen bir parazit yapıdır (Tablo 3).


<p><b>Yapıya ait görseller</b></p>	 <p>(URL-1)</p>
<p><b>Renk</b></p>	<p>Sharp Tasarım Merkezi'ni taşıyan kolonlar farklı renklerden, çelik hacim ise siyah ve beyaz renkli koruge alüminyum panellerden oluşmaktadır. Bu parazit yapı entegre edildiği tarihi yapının durağan cephe düzenini değiştirerek daha hareketli ve dikkat çekici bir görüntü sağlamıştır. Mevcut yapıda kullanılan malzemenin rengi cephede bir tekdüzelik yaratmıştır. Fakat eklenen parazit hacimde ağırlıklı olarak kullanılan beyaz rengi rahatlatıcı, ferah bir mekân algısı yaratmıştır. Ayrıca hacmi taşıyan kolonlarda siyah rengi kullanılarak gece çelik hacmin uçtuğu hissi verilmeye çalışarak, renk yalnızca cephede bir hareketlilik yaratmak için değil aynı zamanda bireylerin zihninde farklı betimlemeler yaratmasını da sağlamıştır.</p>
<p><b>Doku</b></p>	<p>Binalarda doku, verdiği hissin yanı sıra sahip olduğu tasarımın görsel kompozisyonun etkisiyle de ilgilidir. Sharp Tasarım Merkezi, tarihi yapıdan daha parlak bir dokuya sahip olduğu için tarihi yapıya göre daha net algılanmaktadır. Cepheler arasında dokusal olarak çok keskin farklılıklar bulunmamaktadır. Fakat mevcut yapıya ait cephenin koyu renkli olması, tarihi yapının daha sert bir dokuya sahip olduğu şeklinde algılanmaktadır. Parazit hacmin rengi daha açık olup, eklenildiği yapının daha yumuşak bir dokuyla algılanmasını sağlamıştır. Bu yüzden parazit yapı, beslediği mevcut yapının cephesini olumlu yönde değiştirerek, yeni oluşan yapı bütününe daha yumuşak bir ifade katmıştır.</p>
<p><b>Biçim</b></p>	<p>Mevcut yapı ve parazit yapının her ikisi de net sınırları olan dikdörtgen bir biçime sahiptir. Hacim olarak benzer biçimlere sahip olmaları görsel anlamda iki yapının uyumlu olmasını sağlamıştır. Parazit yapı, beslediği yapıyı çevredeki diğer yapılardan da biçim olarak ayırmıştır. Böylece iki farklı ölçeğe sahip yapı bir araya gelerek biçim olarak daha hareketli ve sınırları belli olan bir kompozisyon oluşturmuştur.</p>

**Tablo 3.** Sharp Tasarım Merkezi'nin temel tasarım elemanları kapsamında değerlendirilmesi

Sharp Tasarım Merkezi, yer değiştirme özelliğine sahip olmayan ve kalıcı olarak tasarlanan bir parazit hacimdir. Bu parazit hacim mevcut yapının çatısına eklenerek inşa edilmiştir. Sahip olduğu renkli kolonlar sayesinde iki bina arasında akışkan bir mekân yaratan parazit hacim, bulunduğu bölgede özgün bir tasarıma sahip önemli bir simge haline gelmiştir.

### Royal Ontorio Müzesi

1914 yılında kullanıma açılan Royal Ontario Müzesi, Kanada'nın en fazla ziyaret edilen ve en büyük müzelerinden biridir. Müze'nin genişletilmek istenmesiyle, 2007 yılında Mimar Daniel Libeskind ve ekip arkadaşları tarafından kristal adı verilen bir yapı tasarlanarak, eski müze binasına eklenmiştir. Eklenen yapının tam adı Michael Lee-Chin Crystal olmakla birlikte bu parazit yapının cephesi transparan yapı malzemeleriyle oluşturulmuş ve iç mekandaki birimler sokakla aynı kot seviyesine getirilmiştir (Demir, 2021). Bu tasarımla amaç, eski müze yapısı ve modern parazit yapının birleşimiyle olağan tasarım düşüncelerinin dışına çıkmaktır. Parazit yapı, mevcut yapıya yeni bir kimlik kazandırırken ayrıca dekonstrüktivist yaklaşımdan izlerde taşımaktadır (Arkitektüel, 2023). Bununla birlikte cesur bir mimariye ve estetik görünüme sahip olması farklı bir tema oluşturmuştur. Böylece yeni ve eskiyle dengeli bir bütün oluşturularak, kullanıcılara farklı mekân deneyimleri sunulmaktadır. Eski müze yapısının ihtiyaç duyduğu mekanlardan oluşan kristal yapı, heyecan verici ve ilgi çekici parazit yapı tasarımıyla bulunduğu bölgede bir ilgi odağı haline gelmiştir (Turi & Brunet, 2019)(Tablo 4).

<b>Yapıya ait görseller</b>	 <p style="text-align: right;">(URL-2)</p>
<b>Renk</b>	Parazit hacmin cephesinde cam, çelik ve alüminyum kullanılmış olup bu malzemelerin renginden dolayı cephe açık tonlardan oluşmaktadır. Mevcut yapının cephesinde ise tuğla ve taş malzemenin doğal rengi korunarak, cephede natürel renkler hakimdir. Eski müze binasına eklenen parazit yapı ile cephe daha dinamik bir görüntü yaratarak, yeni bir yapı kimliği oluşturmuştur. Tarihi yapıda kullanılan malzemenin tonları binanın, ciddi ve ağır bir duruş sergilemesine sebep olurken, parazit hacmin eklenmesiyle yeni yapı bütünü daha hafif yüzeylere sahip ve daha samimi bir şekilde algılanmaktadır.
	Eski müze yapısı geleneksel bir dokuya sahipken, eklenen kristal yapı modern bir dokuya sahiptir. Tarihi yapının cephesinde kullanılan malzemelerden dolayı cephe daha pürüzlü ve mat, parazit yapının yüzeyi



<b>Doku</b>	ise yine kullanılan malzemelere bağlı olarak daha pürüzsüz ve parlaktır. Bu iki farklı cephe yüzeyi ve cephedeki renk tonları yeni oluşan yapının daha yumuşak bir dokuya sahip olmasını sağlamıştır. Parazit yapının eklemesiyle, mevcut yapının cephesindeki monotonluk bozulmuş ve daha dinamik bir cephe kompozisyonu oluşmuştur.
<b>Biçim</b>	Eski müze binası dikdörtgen bir biçime sahipken, parazit hacim kristal biçimini andıracak şekilde tasarlanmıştır. İki yapı arasındaki biçim farklılığı çok net olmakla birlikte bu durum yeni yapıya karşı merak uyandırarak, yapıyı dikkat çekici kılmıştır. Ayrıca bu biçim farklılığı farklı cephe dinamikleri oluşturarak, cephede heyecan verici ve hareketli etkiler yaratmıştır.

**Tablo 4.** Royal Ontario Müzesi'nin temel tasarım elemanları kapsamında değerlendirilmesi

Kristal hacim, Royal Ontario Müzesi'nin cephesine eklenmiş olan bir parazit yapıdır. Kalıcı olarak tasarlanmış bu parazit yapı, tuğla ve taş malzemeden oluşan ana yapıdan hem malzeme olarak hem de biçim olarak farklıdır. Bu farklılık kentte dikkat çekici bir odak noktası yaratırken aynı zamanda müzeyi daha dinamik bir yapıya dönüştürmüştür.

#### Havre 77

Mevcut yapı 19. Yüzyıldan kalma bir konut yapısıdır. Yapının bulunduğu yerleşim alanını yenileme çalışmaları sonucunda konuta, AT103 firması tarafından Havre 77 adlı restoran eklenmiştir. Restoran dışında yapıda özel ve ortak çalışma alanları bulunmaktadır. Bulunduğu bölgedeki sosyal ihtiyaçlara cevap veren yapı, geniş camlarla çevrelenmiştir. Parazit yapı, mevcut üç katlı yapıya dayanmış olup ayrıca çatı bölümünde ekstra iki kat ve evin arkasında aynı yükseklikte olacak şekilde eklenen bir uzantı içermektedir (Howarth, 2016). Konutun yapı malzemesi tuğla olmakla birlikte eklenen yapının yapı malzemesi çelik ve betonarmedir. Bu üç farklı malzemenin bir araya gelmesiyle eski konuta yeni bir soluk getirilmiş ve hem fonksiyonel hem de estetik anlamda uyumlu bir bütün oluşmuştur. Bununla birlikte tasarlanan bu parazit hacim, çevredeki mevcut yapılara yeniden uyarlanabilir mekanlar yaratma konusunda öncü olmaktadır (Tablo 5).

<b>Yapıya ait görseller</b>	 <p style="text-align: right;">(URL-8)</p>
<b>Renk</b>	Konut yapısı ve parazit hacmin renk tonları birbirine yakın olduğu için yapılar arasında bir mekân birliği sağlanmıştır. Yapıya yakından bakıldığında konut ile parazitin en üst hacmindeki renk farklılığı belirginleşmekte ve bu durum bir bölünmeye neden olmuştur. Yani parazit yapının sonradan eklendiği renk unsuru ile belli olmaktadır. Genel olarak


	bakıldığında yakın tonlarda kullanılan renkler, mevcut cephe ve parazit hacme ait cephede bir birlik sağlamış ve konutun sakin havası aynı şekilde devam etmiştir.
<b>Doku</b>	İki yapıda farklı malzeme kullanılmasından dolayı cephede doku farklılığı görülmektedir. Parazit yapıya ait cephede şeffaflık ön plandadır ve sağır cephesi bulunmamaktadır. Malzeme olarak dokuda birkaç farklı yerde dokusal farklılık görünse bile renkler arasında çok keskin ayrımın olmaması bu doku farklılığını çok hissettirmemektedir. Cephede ki bu doku farklılıkları çeşitlilik yaratarak, sokakla daha olumlu bir bağ kurmaktadır.
<b>Biçim</b>	Biçim olarak parazit yapı, konutun biçimiyle uyumlu olacak şekilde tasarlanmıştır. Fakat parazit hacmin cephesinde, konut cephesine göre geçirgenlik daha fazladır. Bu da yeni oluşan yapı bütününde tekdüze bir cephe yerine daha dinamik ve modern bir cephe oluşmasını sağlamıştır.

**Tablo 5.** Havre 77 binasının temel tasarım elemanları kapsamında değerlendirilmesi

Havre 77 adlı restoran, mevcut konutun çatısı ve cephesine eklenen bir parazit hacimdir. Geniş camlara sahip bu parazit hacim kalıcı olarak tasarlanmıştır. Mevcut yapı ile sonradan eklenen parazit hacim uyumlu bir şekilde bütünleşirken aynı zamanda benzer biçim ve renklerinden dolayı birbirilerini tamamlamaktadır.

### Niemeyer Küresi

Eski bir kazan dairesine eklenen Niemeyer Küresi, 2011 yılında Kirow adlı fabrikanın sahibi Ludwig Koehne'nin isteği üzerine Oscar Niemeyer tasarlanmıştır. Fakat Oscar Niemeyer bu tarihten bir yıl sonra ölmüştür. Niemeyer projeye dair ardından yalnızca birkaç eskiz ve detay bırakmış olup projenin inşası bu eskizler doğrultusunda mimar Harald Kern ile devam etmiştir. Açık renkli beton ve camdan oluşan parazit hacmin içerisinde restoran ve bar bulunmaktadır. Üçgen yüzeylere bölünmüş cam ve teras Leipzig'in batısındaki manzaraya bakmaktadır. Ayrıca bu üçgen çerçevelerden oluşan camlar, yükü camdan betona doğru eşit bir şekilde aktarmaktadır (Hill & Corts, 2020). Bu camlar kafes şeklinde tasarlanarak, 114 adet üçgenden oluşmakta ve gelişmiş likit kristal cam teknolojisi kullanılarak camlar aniden aydınlanıp, kararabilmektedir. Kürenin çapı 12 metre olup, üst ve alt olmak üzere iki yarım küre şeklinde kullanılmaktadır. Tasarlanan bu parazit yapı, sıradan bir endüstriyel yapıya farklı ve modern bir kimlik kazandırmıştır. Bunun yanı sıra eklenen yapı, sürdürülebilir olmayı sağlamakta ve aşırı ısınmayı önlerken aynı zamanda pasif gölgelemede sağlamaktadır (Ekoyapı, 2020).(Tablo 6)

<b>Yapıya ait görseller</b>	
-----------------------------	--

	(URL-9)
<b>Renk</b>	Parazit hacmin cephesinde açık renkli bir beton ve saydamlık ön plandadır. Kazan dairesinin cephesinde ise kahverengi tonu hakimdir. Kazan dairesindeki sıkıcı ve tekdüze renk, açık renkli parazit hacimle daha heyecan verici duyguları harekete geçirmektedir. Parazit hacmin çoğunluğunu oluşturan açık renkli beton malzeme ve siyah renkli kafes sistemle çevrelenmiş üçgenler arasında güçlü ve dengeli bir renk kontrastı sağlanmıştır. Bu dengeli renk dağılımı, yeni oluşan yapı bütününe ait cephede bir ilgi odağı oluşturmuş ve sakin cepheyi daha hareketli hale getirmiştir.
<b>Doku</b>	Endüstriyel yapı, girintili-çıkıntılı ve mat bir cephe dokusuna sahiptir. Parazit yapının cephesi ise daha pürüzsüz ve mat bir dokuya sahiptir. Bu iki yapının hem malzeme hem de ölçek olarak farklı dokuya sahip olmasıyla, yeni yapı bütünü cephesinde dokusal anlamda bir çeşitlilik sağlanmıştır. Ayrıca mevcut yapının cephe renginden kaynaklı bina, katı bir duruş sergilemektedir. Parazit yapının, renk ve dokusundan kaynaklı yeni cephe birliğinde daha samimi ve yumuşak bir denge sağlanmıştır.
<b>Biçim</b>	Biçim olarak iki farklı yapının bir araya geldiği görülmektedir. Eski yapı dikdörtgen bir biçime sahipken, parazit hacim küre biçimindedir. Biçim olarak farklı olsalar dahi ölçek konusundaki dengeli yaklaşım sayesinde uyumlu bir yapı bütünü oluşmuştur. Yani oransal olarak iki yapı arasında devasa farklar bulunmamakta ve bu da yeni oluşan biçimi daha samimi ve algılanabilir kılmıştır. Ayrıca bu biçim farklılığı, işlevsel farklılığa da dikkat çekmektedir. İki yapı arasında fonksiyonel açıdan farklılıklar mevcuttur ve biçim farklılığı bunu ayırt etme konusunda yardımcı olmaktadır.  Dikdörtgen ve küre biçiminin oransal olarak uyumlu olması, sahip oldukları şeffaflık oranının da yine dengeli olması sonucu gözü yormayan, ilgi çekici ve farklı bir biçim oluşmuştur.

**Tablo 6.** Niemeyer Küresi'nin temel tasarım elemanları kapsamında değerlendirilmesi

Niemeyer Küresi, endüstriyel yapının cephesine eklenmiş olan kalıcı bir parazit hacimdir. Bu parazit yapı, sürdürülebilir ve özgün bir tasarıma sahip olmakla birlikte, ilgi çekici bir yapı bütünü oluşturmaktadır. Eski ve yeninin uyumunu gösteren önemli bir örnek olan bu yapı, Leipzig kenti için bir simge niteliği taşımaktadır.

## SONUÇ

Çalışma kapsamında incelenen örneklerde, her yapının parazit yapı eklendikten sonra oluşan yeni cephesi belirlenen temel tasarım elemanları doğrultusunda incelenmiştir. İncelemeler sonucunda renk unsuru kapsamında bakıldığında, parazit hacmin eklenmesiyle cephede natürel renklerin, malzemeye bağlı olarak açık ve koyu tonların oluşturduğu bir renk



harmonisi görülmektedir. Parazit hacmin açık bir renge sahip olmasıyla yeni oluşan cephe, heyecan verici duyguları harekete geçirirken, koyu renklerin kullanılmasıyla cepheye daha ağırbaşlı bir hava katmaktadır. Ayrıca renk farklılığı parazit hacmi, işlevsel olarak var olan yapıdan ayırmaktadır. Doku olarak ise mevcut ve parazit yapılar arasında pürüzlü/pürüzsüz, parlak/mat ile yumuşak/sert gibi doku farklılıkları vardır. Örneklerde mevcut yapıların hem renk hem de dokusal anlamda daha ciddi bir duruşa sahip olduğu görülmüş ve eklenen yapıların ana yapıyı daha samimi ve ilgi çekici bir yapıya dönüştürdüğü fark edilmiştir. Doku aynı zamanda mimari yapının, işlevini dışarıya hissettiren bir tasarım elemanıdır. Konak yapı ile parazit yapıdaki doku farklılığı yine renk elemanının da olduğu gibi binanın işlevini dışarıya yansıtmaktadır. Biçim olarak bakıldığında ise parazit yapılar, çok net bir geometrik biçime sahip olmakla beraber fütüristik bir yaklaşımla da tasarlanabilmektedir. İki farklı biçimdeki yapı bir araya geldiğinde daha net bir uyum sağlayabilmektedir. Fakat iki farklı biçime sahip yapının bir araya gelmesi oran-orantı, ölçek, renk ve doku gibi unsurların dengeli ve dikkatli kullanılmasıyla uyumlu olabilmektedir. İncelenen örneklerde biçim farklılığı olsa dahi bahsedilen unsurların (renk, doku, ölçek v.b.) dengeli bir şekilde bir araya gelmesiyle gözü yormayan, dinamik ve uyumlu cepheler oluşmaktadır.

Parazit yapıların cepheye eklenmesiyle var olan yapının kimliği değişmekte ve yapının bulunduğu çevreyi de etkilemektedir. Cephe de renk, biçim ve doku olarak farklılıklar yaratan parazit hacim, yeni oluşan yapı bütününe cephesinde çeşitlilik oluşturmaktadır. Parazit hacim cephe dilini daha samimi, heyecan verici yaparken aynı zamanda ciddi ve sert duruşlu da gösterebilmektedir. Temel tasarım unsurları doğrultusunda parazit hacmin fonksiyonel anlamda farklı olduğu belirgin hale gelmektedir. Bu durumun fiziksel olarak yapının dışavurumu olduğu da söylenebilir. Parazit yapı hem fonksiyonel hem de estetik anlamda konak olarak kullandığı yapının cephelerini etkilemektedir. Parazit yapılar yalnızca eklenildiği yapıyı değil aynı zamanda kent silüetini etkileyerek, bulunduğu çevrenin önemli bir parçası olmaktadır.

## KAYNAKÇA

Arabulan, S., & Lank, M. (2023). Evaluation Criteria of Parasitic Architecture. *A+Arch Design International Journal of Architecture and Design*, 9(1).

*Arkitektüel*. (2023). <https://www.arkitektuel.com/sharp-tasarim-merkezi/> adresinden alındı (Erişim tarihi: 17.09.2023)

*Arkitektüel*. (2023). <https://www.arkitektuel.com/royal-ontario-muzesi-kristal/> adresinden alındı (Erişim tarihi: 17.09.2023)

Bardzinska-Bonenberg, T. (2018). Parasitic Architecture: Theory and Practice of the Postmodern Era. *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*.

Baroš, T., & Katunský, D. (2020). Parasitic architecture. *SSP - Journal Of Civil Engineering*, 15(1).

Bayhan, B. (2012, Temmuz 31). Harabe Kilisenin Yeniden Doğuşu. (Erişim Tarihi: 19.09.2023)

Bektaş, U., & Açıcı, F. K. (2020). Tasarım Yaklaşımı Olarak “Parazit Mimari”: Ortaya Çıkışı ve Gelişim Süreci. *Yapı Dergisi*.

Demir, B. (2021, Nisan 21). Royal Ontario Müzesi. *Archi101*. <https://archi101.com/yapilar/royal-ontario-muzesi/> adresinden alındı (Erişim Tarihi: 18.09.2023)

Demirkaya, F. Ü., & Kalfa, S. M. (2017). Biyolojik Yaşam Şeklinden Mimari Ürüne: Konak Binadaparatik Mimari. *Fen, Matematik, Mühendislik Ve Doğa Bilimleri Araştırmaları-2017*.

*Ekoyapı*. (2020, Ekim 8). (Erişim Tarihi: 18.09.2023)

Hasgöl, G. (2022, Kasım 22). *Boğaziçi Enstitüsü*. <https://istanbulbogazicienstitu.com/temel-tasarim-ilkeleri-ve-tasarim-elemanlari> adresinden alındı(Erişim Tarihi:17.09.2023)

Hill, J., & Corts, K. (2020, September 3). The Niemeyer Sphere. <https://www.world-architects.com/en/architecture-news/products/the-niemeyer-sphere> adresinden alındı

Howarth, D. (2016, Aralık 26). Derelict Mexico City house transformed into mixed-use venue. *Dezeen*.(Erişim Tarihi:19.09.2023)

Kachri, G. (2009). Parasitic Ecologies: extending space through diffusion-limited aggregation models .

Karabay, Ö. (2018). Temel Tasarım Elemanlarının Okul Öncesi Dönemde Kullanılması Bağlamında Çocuk Resimlerinin Okunması, Sanatta Yeterlik Tezi, Atatürk Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Erzurum.

Kotaman, M. (2020, Kasım 6). Temel Tasarım Elemanları ve İlkeleri. *Kotaman.com*: <https://www.kotaman.com/temel-tasarim-elemanlari-ve-ilkeleri/> adresinden alındı (Erişim tarihi:15.09.2023)

Lank, M. (2022). Var Olandan Beslenmek; Parazit Mimari. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

MasterClass. (2021, Haziran 7). *MasterClass*. <https://www.masterclass.com/articles/elements-of-design-explained> adresinden alındı (Erişim Tarihi: 18.09.2023)

Mimdap. (2010, Temmuz 6). Mimdap: <http://mimdap.org/2010/07/nefsi-mudafasanyat/?cat=12> adresinden alındı(Erişim Tarihi: 20.09.2023)

Pratama, P. P., Hayati, A., & Dinapradipta, A. (2023). Parasitic Architecture And The Conversion Of Abandoned Buildings Into Green Open Space. *10*(1).

Şensoy, G., & Üstün, B. (2018). Traces of The Past Utopias in Contemporary Architecture: Parasitic Architecture. *International Journal of Architecture & Planning*, 6(1).

Tomita, K. (2015). Principles and elements of visual design: A review of the literature on visual design of instructional materials. *Educational Studies* .

Turi, A., & Brunet, J. (2019). The Renaissance of the Royal Ontario Museum: Architecture Meets Experiential Marketing. *International Journal of Arts Management*, 11(3).

Yorgancıoğlu, D., & Güray, T. S. (2018). Mimari Tasarım Eğitiminde Alternatif Yaklaşımlar: Bir Mekân Tasarımı Stratejisi Olarak “Parazit Mimari”. *Megaron*, 13(1).

<https://istanbulbogazicienstitu.com/temel-tasarim-ilkeleri-ve-tasarim-elemanlari> (Erişim tarihi:15.09.2023)

URL-1 <https://www.arkitektuel.com/sharp-tasarim-merkezi/>

URL-2 <https://www.arkitektuel.com/royal-ontario-muzesi-kristal/>

URL-3 <https://architizer.com/projects/havre-77/>

URL-4 <https://www.world-architects.com/en/architecture-news/products/the-niemeyer-sphere>

URL-5 <https://www.archdaily.com/251389/convent-de-sant-francesc>

URL-6 <https://studiomalka.com/portfolio/self-defense-pocket-of-active-resistance-la-defense-2009/>

URL-7 <https://citymovementca.wordpress.com/portfolio/canard-development-group/>

URL-8 <https://www.dezeen.com/2016/12/26/havre-77-steel-concrete-derelict-co-working-mexico-city-francisco-pardo-julio-amezcua/>

URL-9 <https://www.lichtkunstlicht.com/de/projects/oscar-niemeyer-sphere/>

## SOME CONCEPTS IN THE QURAN THAT ARE WARNING AGAINST CORRECT THOUGHT

**Doç. Dr. Coşkun BABA**  
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi

### ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the human ability to think and its relationship with logic from the perspective of the Holy Quran. The fact that humans have the ability to think and speak is one of the main features that distinguish them from other living creatures. Using these features, people try to reach logical, consistent and accurate results. The paper will try to emphasize that logic is a tool for correct thinking and that thoughts should be expressed through language.

The Holy Quran attaches importance to people's ability to use reason and encourages them to think, reason and understand. The Quran emphasizes the importance of reaching a true and deep faith by questioning beliefs and trying to understand them. God appoints human beings as His representatives on earth and gives them intelligence so that they can express their thoughts. While the Quran emphasizes people's ability to use reason, it points out that logic plays a central role in guiding correct and consistent thinking processes.

Logic is described as a critical tool that guides thought processes and helps the mind avoid errors. The Holy Quran is a sacred text that is accepted as the guide of humanity and the right way of living. Many of the concepts and teachings it contains aim to shape people's mindset and pull them in a positive direction. While the Holy Quran emphasizes people's ability to use reason, it points out that logic plays a central role in enabling people to think accurately and consistently. In this text, it is stated that the Quran helps people to reach the right thought through some concepts it contains (contemplation, reflection, recollection, prudence, etc.). In addition to guiding people to find the right path, these concepts also play a warning and protective role against wrong thoughts. These concepts form the cornerstones of the Holy Quran's warning messages against right thinking and thus help people embrace right thought and act with wisdom and understanding.

**Keywords:** Logic, Holy Quran, Right Thought, Reason, Contemplation, Meditation, Contemplation

### GİRİŞ

İnsan, diğer canlılardan ayıran temel özelliklerden biri düşünme ve konuşma yetisine sahip olmasıdır. İnsanlar düşünürken, bu düşüncelerin mantıklı, tutarlı ve doğru olması önemlidir. Mantık, sağlam düşünce, kesin sonuçlar ve geçerli argümanlar oluşturmak için kullanılan bir araçtır. Mantığın önemi, düşüncelerimizin doğru ve tutarlı olmasını sağlayarak ortaya çıkar. Mantık, sözlerin gerçek ve yanıltıcı olanlarını ayırmamıza, geçerli ve geçersiz argümanları tanımamıza ve anlamının doğru ve yanlış yönlerini belirlememize yardımcı olur. Mantığın konusu mantıklı düşünmedir. “Mantıklı düşünmek, doğru ve tutarlı düşünmektir. Mantıklı düşünmede, fikirler aracılığı ile yapılan hükümlerden çıkarılan sonuçların doğru veya tutarlı olması gerekmektedir” (Baba, 2020a; Öner, 1986; Emiroğlu,

2009). Bundan dolayı da mantık, “doğru düşünme kurallarının bilgisi” (Yıldırım, 1999) şeklinde tarif edilmektedir.

Mantık, doğru düşünmenin vasıtası ve kılavuzudur. Dil ise düşüncenin elbisesidir (Sebberson, 1990; Ernst Von Aster, 2005; Gündoğan, 2002). Dilin şekillenmesinin temelinde yatan unsur düşüncedir. Düşüncelerin ifade edilmesi için dili kullanmak gereklidir, çünkü düşünceler dil ile ifade edilmez ise mantıksal açıdan ele alınamaz. Mantık, esasında düşünce ile birlikte varlığını sürdürür ve dil sayesinde kendini dışa vurur (Baba, 2020b).

Düşünme, mantık kuralları sayesinde güçlendirilir ve bilgi açısından sağlam, tutarlı, sağlıklı ve doğru bir şekilde şekillenir. Mantık kuralları olmadan, düşünceler hatalı veya tutarsız olabilir ve yanıltıcı sonuçlara yol açabilir. Dolayısıyla, mantık, düşünce süreçlerimizi yönlendiren ve aklın hatalara düşmemesi için kritik bir araç olarak işlev görür. Mantık, düşüncelerimizin temel yapı taşıdır ve düşünme sürecinde sağlam temeller oluşturarak yanlış sonuçlardan kaçınmamıza yardımcı olur. Bu nedenle, mantık, düşünme pratiğini düzenleyen ve aklın doğru ve sağlıklı bir şekilde çalışmasını sağlayan bir bilim dalı olarak kabul edilebilir.

Allah, insanların sadece körü körüne inanmalarını veya taklitçi bir şekilde iman etmelerini değil, aksine düşünerek ve derinlemesine inanarak iman etmelerini istemektedir. İnsanların inançlarını sorgulayarak ve anlamaya çalışarak gerçek ve derin imana ulaşmalarını istemektedir. İşte burada, insanların gerçek imana ulaşma yolunda mantığın önemli bir rol oynadığını görmekteyiz. Mantık, insanların inançlarını anlamalarına ve sorgulamalarına yardımcı olarak derinlemesine imana ulaşmalarına katkıda bulunur. Bu nedenle, mantık, insanların inançlarını daha sağlam ve anlamlı bir temele dayandırmalarına yardımcı olan önemli bir araçtır. Bundan dolayı “akıl yürütme Allah'ı bilmenin yegâne doğru yoludur” (Ardoğan 2004) da diyebiliriz. Akıl yürütme sadece aklın kullanılmasıyla mümkündür. “Kur’ân-ı Kerim’de kişinin kendisine, dış dünyaya, tarihe ibret gözüyle bakması, buradan Allah'ın varlığı ve kudreti ile ilgili akıl yürütmelerde bulunması istenir. Kur'an'dan anlaşıldığına göre yerin ve göğün, kendi nefsinin ve başka şeylerin yaratılışını gözlemlediğinde aklını kullanan kimsenin, bir akıl yürütme sürecinden geçtikten sonra zorunlu olarak yaratıcının varlığından haberdar olacaktır. Aklın en önemli işi bu fonksiyonunu yerine getirmesidir” (Emiroğlu, 1998).

Mantık ilmi, her türlü düşünce ve fikir yürütmenin denetimini, değerlendirmesini ve incelenmesini sağlar. Bu nedenle, Kur’ân-ı Kerim’i anlamada ve yorumlamada, hatta herhangi bir konuda karar verirken, mantıksal süreçlerin gerekliliği ortaya çıkar. Mantık, her türlü meseleyi anlamak ve çözümlmek için kullanılan bir rehberdir, aynı şekilde Kur'an'ın mesajını anlamada da merkezi bir rol oynadığını söyleyebiliriz.

Cenab-ı Allah, insanoğlunu yeryüzünde kendi temsilcisi (halifesi) olarak atamış (Kur’an-ı Kerim Meâli, 2011) ve bu görevi yerine getirebilmesi için insana akıl vermiştir (Emiroğlu, 1998). İnsan, aynı zamanda konuşma yeteneği ile donatılmıştır ve mantık ilmine göre "konuşan canlı" veya "düşünen canlı" olarak tanımlanır. Bu, insanın düşündüğü veya anladığı kavramları sözlü olarak ifade edebilmesine olanak tanır.

Kur’ân-ı Kerim, insanların anlamaları gereken önemli konuları peygambere iletmek üzere ilahi bir kitap olarak indirilmiştir. Kitapta 500'den fazla ayette (Keklik, 1969; Emiroğlu, 2016), insanların düşünceleri, akletmeleri ve anlamaları gerektiği vurgulanır. Bu, insanların akıl kullanma yeteneklerini önemser ve onları bilinçli ve düşünen varlıklar olarak tanıtır. İnsanlar, akıl ve düşünce güçlerini kullanarak Allah'ın mesajını anlamalı ve yaşamlarını bu anlayışa göre şekillendirmelidirler.

Bu bağlamda, Kur'ân-ı Kerim akla büyük bir önem atfederken, insanların doğru ve tutarlı düşünebilmelerini sağlayan mantık, onların düşünme süreçlerini yönlendirirken aynı zamanda zihinsel hatalardan kaçınmalarını da temin etmektedir. Mantık, prensiplerine uygun şekilde kullanıldığında sağlam, güvenilir ve kesin bilgiye ulaşmanın aracıdır. Bu ilim, her disiplinde etkisini gösterirken, Kur'ân-ı Kerim'de de kendine yer bulur (Baba, 2021).

İnsanın yüksek düşünme kapasitesi ve bu kapasiteyi etkili bir şekilde kullanabilme yeteneği, hem dini meseleleri hem de genel yaşam konularını anlamada büyük bir rol oynar. Bu bağlamda, Kur'ân-ı Kerim'in içerdiği derin anlamlar çerçevesinde, doğru düşünceye karşı uyarıcı bazı kavramları ele alırken esasında doğru düşünceyi destekleyen bazı kavramları ele almayı amaçlıyoruz. Kur'ân-ı Kerim, insanlığa yol gösteren kutsal bir kitap olup hayatın her yönünü kapsar. İçerdiği pek çok kavram, insanların düşünce yapısını şekillendirerek doğru yolu bulmalarına yardımcı olur. "Kur'ân-ı Kerim'de Doğru Düşünceye Karşı Uyarıcı Bazı Kavramlar" başlığı altında inceleyeceğimiz doğru düşünceyi destekleyen bu kavramlar, insanların doğru yolu bulmalarına rehberlik etmenin yanı sıra yanlış düşüncelere karşı da uyarıcı ve koruyucu bir rol oynar. Bu kavramlardan bazıları şunlardır: Tefekkür (Düşünme), Tedebbür (Derinlemesine Düşünme), Tezekkür (Düşünüp Anlama), Akletme (Düşünceyi Kullanma), Teakkul (Düşünerek Hareket Etme), Tefakkuh (Derinlemesine Araştırma), İstikamet (Doğru Yol) ve Hidayet (Doğru Yönlendirme), Hoşgörü ve Adalet, Alçak gönüllülük ve Tevazu, Tek Tanrı İnancı (Allah'ın birliği), Hikmet (Bilgelik): Delil (Kanıt) vb.

Kur'an'da "Tefekkür" kavramı, tedebbür, tezekkür, akletme ve nazar etme gibi kavramlarla genelde aynı manada kullanılmaktadır.

## 1. TEFEKKÜR (DÜŞÜNME)

İnsanların bazılarının yaptığı yanlış düşüncelerden birisi "doğru yolu bulamamak"tır. Cenab-ı Allah, bu ve benzeri yanlış düşüncelere düşülmemesi için Kur'ân-ı Kerim'in birçok ayetinde "tefekür" ve bu anlama gelen daha başka ifadelere vurgu yapmaktadır. Kur'an'da "Tefekkür" kavramı, tedebbür, tezekkür, akletme ve nazar etme gibi kavramlarla genelde aynı manada kullanılmaktadır.

Kur'ân-ı Kerim, insanlara çevrelerindeki yaratılışın ve olayların işaretlerini gözlemlemeyi ve derinlemesine düşünmelerini öğütlemesinin yanında insanları yaratılışa ve çevreye dikkatle bakmaya ve düşünmeye teşvik eder. Akıl yoluyla düşünme, gerçekleri keşfetmede ve mantıklı sonuçlara ulaşmada önemli bir rol oynar. Bu tür düşünce, yanlış inançlardan kaçınmada etkili bir yol sunar. Doğru düşünceye yönlendiren ve yanıltıcı fikirlerden kaçınmaya yardımcı olan tefekkür kavramı, *fikr* kökünden masdar olup akli ve düşünceyi çalıştırma, bir şeyi iyice anlamak için akıl yürütmek, düşünmek (İbn Manzûr, t.y.; Çelikan, 2022), akli kullanmak (Çetin, 1994); insanın akli ve zihni faaliyeti, zihnin kendine özgü eylemi, bir konu hakkında fikir ileri sürülmesi; belli bir şeyi anlamaya yönelik olarak harekete geçmesi (Bolay, 1999); Tanrıverdi, 2018) bir şey hakkında fikir imal etme; zihnin mebadilere müracaatla birtakım sonuçlara varma; sonuçtan ilkeye, ilkedenden sonuca gidiş-geliş hareketinin altında meydana gelen malumatı düşünmek manalarına gelmektedir (Akgün, 2013; Akgün, 2015).

Düşünmek ve hatırlamak anlamındaki *fikr* kökünden türeyen tefekkür, insanı diğer canlılardan farklı ve üstün kılmaktadır. Akıllı varlık olan insana hitap eden Kur'ân-ı Kerim'de tefekkür, fiil halinde 18 ayette (Karaman, 2006) geçmiştir. Tefekkür ayetlerini; bizzat Kur'an üzerinde tefekkür ve başka varlıklar üzerinde tefekkür şeklinde iki grupta ele alıp değerlendirmek mümkündür (Çetin, 1994).

Yüce Allah, insanlar üzerinde düşünsün, mana ve hükümlerini anlasınlar diye gönderdiği Kur'ân-ı Kerim'de bahsi geçen ayetlerden bazıları şöyledir (Diğer ayetler şunlardır: el-Bakara 2/219, el-Bakara 2/266, el- Âl-İ İmrân 3/191, el-En'âm 6/50, el-A'râf 7/176, el-Yûnus 10/24, el-Ra'd 13/3, el-Nahl 16/11, el-Nahl 16/44, el-Nahl 16/69, el-Rûm 30/8, el-Rûm 30/21, el-Sebe' 34/46, el-Zümer 39/42, el-Câsiye 45/13, el-Haşr 59/21):

*Onlar düşünmediler mi ki (çok iyi tanıdıkları, kendileriyle iç içe yaşamış olan) arkadaşlarında (Peygamber'de) delilikten eser yoktur. O, ancak apaçık bir uyarıcıdır (el-A'râf 7/184).*

*(O peygamberleri) apaçık belgeler ve kitaplarla gönderdik. İnsanlara, kendilerine indirileni açıklaman ve onların da (üzerinde) düşünceleri için sana bu Kur'an'ı indirdik (el-Nahl 16/44).*

*Bu Kur'an, âyetlerini düşünsünler ve akıl sahipleri öğüt alsınlar diye sana indirdiğimiz mübarek bir kitaptır (el-Sâd 38/29).*

Tefekkür, insanın varlığın kökenine, yaşamın anlamına ve hedefine yönelik bir anlayış geliştirme çabası olarak değerlendirilebilir. Bu çaba, Kur'ân-ı Kerim'in rehberliğiyle uyumlu bir şekilde gerçekleştiğinde, bireyi nihayetinde Allah'ın varlığının ve birliğinin kesin bir inancına götürür. Bu bakımdan tefekkür, doğru düşünceye götüren önemli kavramlardan biridir (Çelikan, 2022).

Kur'ân-ı Kerim, içinde barındırdığı tedebbür, tezekkür, teemmül, taakkul, akletme ve nazar gibi kavramlarla, tefekkür kavramıyla aynı veya ona çok yakın anlamları taşıyan derin düşünme yöntemlerini vurgular. Bu değerli kavramlar ve ilgili ayetler, topluca ele alındığında tefekkürün Kur'an'da ne denli büyük bir öneme sahip olduğunu gösterir.

Tefekkürün temelinde, düşüncelerin yüzeysel olmaktan çıkıp derinlemesine incelenmesi, varlık nedenlerinin ve hayatın manasının araştırılması yatar. Kur'an, insanları içsel bir yolculuğa davet eder; yaratılışın, olayların ve kâinatın işaretlerine dikkat kesilmeye, detaylara nüfuz etmeye teşvik eder. Tezekkür, bu aydınlatıcı düşüncenin ürünüdür; geçmişin hatırlanması, hayatın manevi değerlerinin derinlemesine anlaşılmasıdır.

Bu kavramlar, sadece yüzeyde gezinmek yerine gerçek anlayışı yakalamayı amaçlar. Tedebbür, insanın yaratılışını düşünerek kendini sorgulamasını, teemmül ise anlamı derinlemesine kavramayı amaçlar. Taakkul, akıl gücünün kullanılmasını ve doğru kararlar verme sürecinde mantıklı düşünmeyi ifade eder.

Tüm bu kavramlar, tefekkürün derinliklerini yansıtırken, insanları içsel bir yolculuğa çıkmaya, anlamları anlamaya ve düşünceleri derinlemesine irdelemeye teşvik eder. Kur'an-ı Kerim'in, akılcı düşünmenin ve anlam arayışının rehberliğinde, insanların doğru yolu bulmalarına ve yaşamlarını daha anlamlı kılmalarına yardımcı olduğunu görmekteyiz.

Bu ayetlerin öğrettikleriyle birlikte, insanlar sadece yüzeyi değil, derinlerde yatan anlamı keşfetme yolculuğuna adım atarlar. Tefekkür, akıl kullanma ve içsel araştırma, insanın varoluşunun anlamını kavrama ve doğru düşünceyi benimseme yolunda aydınlatıcı bir rehberlik sunar.

Tefekkür kavramının semantik anlamında yer alan kavramlara göz atınca onun doğruyu düşünüp yanlışla düşmemek konusunda arz ettiği önemi daha iyi kavramış oluruz. Tefekkür ile ilgili kavramları şu şekilde sıralayabiliriz:

**a. Tedebbür (Derinlemesine Düşünme):** Kur'ân-ı Kerim, insanlara çevrelerindeki yaratılışın ve olayların derinlemesine düşünmelerini öğütler. Bu tür düşünce, yanlış inançlardan kaçınmada etkili bir yol sunar. Kur'ân-ı Kerim, ayetlerin ardındaki

anlamaları anlamak için insanların derinlemesine düşünmelerini tavsiye eder. Kur'ân-ı Kerim'de tefekkür kavramıyla benzer anlamlarda kullanılan kavramlardan birisi de tedebbürdür. Bu kavram, yüzeysel düşünmelerin ötesine geçerek hakikati keşfetmeyi amaçlar.

- b. Tezekkür (Düşünüp Anlama):** Kur'an-ı Kerim, insanların geçmiş olaylardan ders alarak düşünüp anlamalarını öğütler. Bu, hatalardan ve yanlış düşüncelerden kaçınmanın bir yolu olarak görülür. Bu kavram, yanlış düşüncelere düşmek yerine tecrübelerden öğrenmeyi içerir. Böylece “tezekkür (Düşünüp Anlama)” insanı doğru düşünceye götüren kavramlar arasına girmektedir.
- c. Akletme (Düşünceyi Kullanma):** Kur'an-ı Kerim, insanların akıllarını kullanmalarını, mantıklı düşünmeyi ve sonuçları düşünerek hareket etmeyi öğütler. Bu, mantıksız düşüncelere karşı koruma sağlar.
- d. Teakkul (Düşünerek Hareket Etme):** Kur'an-ı Kerim, insanlara düşünerek hareket etmeyi ve eylemlerini akılcıca planlamayı öğütler. Yanlış düşüncelere kapılmadan önce eylemleri düşünmek önemli bir adımdır.
- e. Tefakkuh (Derinlemesine Araştırma):** Kur'ân-ı Kerim, insanlara bilgiyi derinlemesine araştırma ve öğrenme gerekliliğini öğütler. Doğru bilgi sahibi olmak, doğru düşünceye ulaşmada önemli bir faktördür.

## 2. TEK TANRI İNANCI (ALLAH'IN BİRLİĞİ)

İnsanların bazılarının yaptığı yanlış düşüncelerden birisi “Allah'a ortak koşma” yani “şirk”tir. Cenab-ı Allah, bu yanlış düşünceye düşülmemesi ya da bu yanlış düşünceye kapılan insanların düştükleri bu yanlıştan kurtulabilmeleri için Kur'ân-ı Kerim'in birçok ayetinde “tek tanrı inancı” vurgusu yapılmaktadır. Kur'an-ı Kerim, Allah'ın birliğine vurgu yapar ve şirkin en büyük yanlış düşünce olduğunu bildirir. Şirk, Allah'a eş koşmak veya O'na denk ortaklar atfetmek anlamına gelir. Bu düşünceye karşı Kur'an-ı Kerim, sayısız ayetle uyarıcı bir yaklaşım sergiler. "Allah'tan başka ilah yoktur" ifadesi defalarca vurgulanarak insanların doğru yola yönlendirilmesi amaçlanır. Kur'an-ı Kerim, "Allah'tan başka ilah yoktur" ifadesi ile bu yanlış düşünceye karşı net bir duruş sergiler. Konu ile ilgili ayetlerden bazıları şu şekildedir:

*Sizin ilâhınız bir tek ilâhtır. O'ndan başka ilâh yoktur. O, Rahmân'dır, Rahîm'dir (el-Bakara 2/163).*

*Sen Allah ile beraber başka bir ilâha ibadet etme. O'ndan başka hiçbir ilâh yoktur. O'nun zatından başka her şey yok olacaktır. Hüküm yalnızca O'nundur ve kesinlikle O'na döndürüleceksiniz (el-Kasas 28/88).*

*De ki: “O, Allah'tır, bir tektir (el-İhlâs 112/1).*

Kur'an, Yaratıcının bir ve tek olduğunu önemle vurgular ve bu konuda sürekli telkinde bulunur: “Tanrı, bir tek Tanrı'dır, O'ndan başka tapılacak yoktur” (el-Âli İmran 3/2; el-Bakara 2/163; el-Saffat 37/5-6; el-Nahl 16/51).

## 3. ALÇAK GÖNÜLLÜLÜK VE TEVAZU

İnsanların yaptığı yanlış düşüncelerden birisi de “Kibir ve Kendini Beğenme”dir. Cenab-ı Allah, bu yanlışlıktan kurtulmak ya da bu yanlışla düşenleri uyarmak adına Kur'an'da insanların “alçak gönüllü” ve “tevazu” sahibi olmalarını istemektedir. İnsanın kendi değerini aşırı derecede yücelterek başkalarını küçümsemesi, Kur'an-ı Kerim'de "kibir" olarak adlandırılır. Kibir, insanı kötü düşüncelere ve yanlışlara sürükleyen tehlikeli bir durumdur. Kur'an-ı Kerim, insanlara alçakgönüllülüğün erdemini öğretir ve kendi



kusurlarını görmelerini, başkalarına saygı duymalarını sağlamaya çalışır. Kur'an-ı Kerim, insanların alçakgönüllü olmalarını ve kendi sınırlılıklarını kabul etmelerini önerir. Bu, kibri ve kendini beğenmeyi engelleyerek yanlış düşüncelere karşı bir savunma oluşturduğu için insanları doğru düşünceye götürür. Konu ile ilgili ayetlere örnek vermek gerekirse;

*Rabbimize alçak gönüllüce ve için için dua edin. Çünkü O, haddi aşanları sevmez (el-A'râf 7/55).*

*Allah'ın yarattığı şeyleri görmüyorlar mı? Onların gölgeleri Allah'a secde ederek ve tevazu ile boyun eğerek sağa ve sola dönmektedir (el-Nahl 16/48).*

*Rahmân'ın kulları, yeryüzünde vakar ve tevazu ile yürüyen kimselerdir. Cahiller onlara laf attıkları zaman, "selâm!" der (geçer)ler (el-Furkân 25/63).*

#### **4. HOŞGÖRÜ VE ADALET**

İnsanların işlediği yanlış düşüncelerden bir diğeri de "Hoşgörüsüzlük ve Adaletsizlik". Yüce Allah bu yanlış düşünce karşısında Kur'an'da insanların "höşgörü" ve "adaletli" olmalarını istemektedir. Kur'an-ı Kerim, insanların birbirine karşı hoşgörü ve adil olmalarını ısrarla vurgular. Yanlış düşünce ve önyargılardan kaynaklanan haksızlıkların önlenmesi ve amacıyla adil davranmanın gerekliliği dile getirilir. Ayrıca, insanların farklılıklarını zenginlik olarak görmeleri ve bu farklılıklara saygı göstermeleri gerektiği öğretilir. Konu ile ilgili ayetlere örnek vermek gerekirse;

*Onlar, yalana şahitlik etmeyen, faydasız boş bir şeyle karşılaştıkları zaman, vakar ve hoşgörü ile geçip gidenlerdir (el-Furkân 25/72).*

*Biz, gökleri, yeri ve her ikisi arasında bulunanları ancak hakka ve hikmete uygun olarak yarattık. Kıyamet günü mutlaka gelecektir. Sen şimdi güzel bir şekilde hoşgörü ile muamele et (el-Hicr 15/85).*

*Allah, size, emanetleri mutlaka ehline vermenizi ve insanlar arasında hükmettiğiniz zaman adaletle hükmetmenizi emrediyor. Doğrusu Allah, bununla size ne güzel öğüt veriyor! Şüphesiz ki Allah, hakkıyla işitendir, hakkıyla görendir (el-Nisâ 4/58).*

*Ey iman edenler! Kendiniz, ana babanız ve en yakınlarınızın aleyhine de olsa, Allah için şahitlik yaparak adaleti titizlikle ayakta tutan kimseler olun (...)* (el-Nisâ 4/135).

*Ey iman edenler! Allah için hakkı titizlikle ayakta tutan, adalet ile şahitlik eden kimseler olun. Bir topluma olan kininiz, sakın ha sizi adaletsizliğe itmesin. Âdil olun. Bu, Allah'a karşı gelmekten sakınmaya daha yakındır. Allah'a karşı gelmekten sakının. Şüphesiz Allah, yaptıklarınızdan hakkıyla haberdardır (El-Mâide 5/8).*

#### **4. İSTİKAMET (DOĞRU YOL) VE HİDAYET (DOĞRU YÖNLENDİRME)**

Yanlış düşüncelerden bir başkası da "Sapıklık ve Yoldan Çıkma"dır. Bu yanışa karşı da Yücel Kur'an'da insanların "istikamet" ve "hidayet" üzere olmalarını istemektedir. Konu ile ilgili ayetlere örnek vermek gerekirse;

*"Şüphesiz Allah, benim de Rabbim, sizin de Rabbinizdir. Öyleyse O'na ibadet edin. İşte bu, doğru yoldur"( el-Âli İmran 3/51).*

*Kim, kendisine hidayet (doğru yol) besbelli olduktan sonra peygambere karşı çıkar, mü'minlerin yolundan başkasına uyarırsa, onu yöneldiği yolda bırakırız ve cehenneme sokarız. Orası ne kötü bir varış yeridir (el-Nisâ 4/115).*

*Ey iman edenler! Siz kendinizi düzeltin. Siz doğru yolda olursanız, yoldan sapan kimse size zarar veremez. Hepinizin dönüşü Allah'adır. O zaman Allah, size yaptıklarınızı haber verecektir (el-Mâide 5/105).*

*İşte onlar, hidayete karşılık sapıklığı satın almış kimselerdir. Bu yüzden alışverişleri onlara kâr getirmemiş ve (sonuçta) doğru yolu bulamamışlardır (el-Bakara 2/16).*

## 5. KONU İLE İLGİLİ DİĞER BAZI KAVRAMLAR

Bu çalışmada yer veremediğimiz daha başka kavramlar da mevcuttur. Bunlar:

**Delil (Kanıt):** Kur'an-ı Kerim, delilleri düşünmeye ve mantıklı bir şekilde değerlendirmeye teşvik eder (Konuyla ilgili örnek ayetler için bk. el-Bakara 2/111; el-Bakara 2/209; el-Âli İmran 3/105; el-Âli İmran 3/184; el-En'âm 6/104). İnsanlar gerçekleri kavramak için kanıtları anlamalı ve yorumlamalıdır. Delil kanıt, ispat ve tanıt anlamına gelmektedir. Mantıksal olarak delil, öncüllerin apaçık doğru olduğu ve öncüllerden apaçık olarak sonucun çıkarıldığı, döngüsel-olmayan ve dairesel-olmayan çıkarımlardır (Emiroğlu & Altunya, 2018). Delil, bir argümanın veya bir iddianın mantıklı bir şekilde desteklenmesi için kullanılan kanıtlar veya argümanlar anlamına gelir. Mantık açısından delil, bir düşünce veya iddia üzerinde mantıklı ve inandırıcı bir şekilde etki yaratmayı amaçlayan nesnel bilgiler veya argümanlardır.

**Hikmet (Bilgelik):** Kur'an-ı Kerim, insanlara hikmeti ve bilgeliği arayışlarında rehberlik eder (Konuyla ilgili örnek ayetler için bk. el-Bakara 2/231; el-Yûsuf 12/12; el-İbrâhim 14/19). Hikmet, doğru düşünce ve davranışın kaynağıdır ve insanları doğru düşüncelere götürür. Bilgelik, yaşamın anlamını kavramada ve doğru kararlar vermede yardımcı olur. Kur'an-ı Kerim, insanların bilinçli bir şekilde yaşamalarını öğütler. Bilinçli bir şekilde düşünmek eylemleri değerlendirmek, yanlış düşüncelere karşı korunmak ve doğru düşünceye ulaşmak açısından hayati önem taşır.

**İstişare (Danışma):** Kur'an-ı Kerim, insanlara kararlarını istişare ederek almayı öğütler (el-Şûrâ 36, 37, 38, 39). İstişare, tek taraflı ve yanıltıcı düşüncelerin önüne geçmeye yardımcı olur.

Bu kavramlar, Kur'an-ı Kerim'in doğru düşünceye karşı uyarıcı ve koruyucu mesajlarının önemli birer yansımasıdır. Delil, hikmet ve istişare gibi kavramlar, insanların doğru düşünceyi benimsemelerine ve yanlış düşüncelere karşı korunmalarına yardımcı olurlar.

## SONUÇ

Tebliğimizde Kur'an-ı Kerim'de doğru düşünceyi destekler niteliğinde olan bazı kavramlara değinmeye çalıştık. Esasında bu kavramların hepsine burada yer vermek bu çalışmanın amacını aşacağından belli başlı ve önemli gördüğümüz kavramlara yer vermeye çalıştık. Kur'an-ı Kerim'in içerdiği önemli kavramlardan olan ve çalışmamızda da yer vermeye çalıştığımız kavramlar, insanların doğru yolu bulmalarına rehberlik etmenin yanı sıra, yanlış düşüncelere karşı da uyarıcı ve koruyucu bir rol üstlenir. Bu kavramlar, Kur'an-ı Kerim'in doğru düşünceye karşı uyarıcı mesajlarının temel taşlarını oluşturur. Tefekkür, tedebbür, tezekkür, akletme, teakkul, tefakkuh gibi kavramlar, insanların doğru düşünceyi benimsemelerine, bilgelik ve anlayışla hareket etmelerine yardımcı olur. Bu kavramlar, Kur'an-ı Kerim'in insanları yanlış düşünceye karşı uyarıcı mesajlarının önemli bir parçasını oluşturur.

Kur'an-ı Kerim, içerdiği kavramlar aracılığıyla insanların düşünsel gelişimini etkileyen ve toplumsal bir rehberlik sağlayan bir metindir. Kur'an-ı Kerim, derinlemesine incelendiğinde, bu kavramlar, doğru düşüncelerin teşvik edilmesinin yanı sıra yanlış düşüncelere karşı koruyucu bir işlev üstlenir. Bu bağlamda, Kur'an-ı Kerim, insanların düşünsel rehberlikte ve etik değerlere dayalı bir yaşam sürdürme konusunda kritik bir rol oynar.

Tefekkür, tedebbür, tezekkür, hoşgörü, adalet, alçak gönüllülük, tevazu, hidayet gibi kavramlar, Kur'an-ı Kerim'de vurgulanan ve insanların düşünsel bakış açılarını şekillendiren temel ilkelerdir. Bu kavramlar, bireylerin ve toplumların birlikte yaşama becerilerini güçlendirerek, toplumsal uyumu artırır ve huzuru teşvik eder. Dolayısıyla, Kur'an-ı Kerim'deki bu temel kavramlar, akademik ve etik açıdan bakıldığında, insanların düşünsel gelişimine ve toplumsal uyuma katkıda bulunan önemli unsurlardır.

Kur'an-ı Kerim, insanlık için kutsal bir metin olarak kabul edilir ve içeriği, insanların düşünsel gelişimine ve ahlaki değerlere rehberlik etme amacını taşır. Bu metinde yer alan kavramlar ve öğretiler, insanların düşünce süreçlerini şekillendirerek olumlu bir yönde etkilemeyi hedefler. Bu çalışmamızda ele alınan kavramlar, Kur'an-ı Kerim'in mantık ve akıl kullanımını konusundaki eğitim verme amacını yansıtan önemli örneklerdir.

Kur'an-ı Kerim, insanların düşünme yeteneklerini geliştirmeleri ve akıl yoluyla analiz yapmaları için bir kılavuz sunar. Bu, Kur'an'ın öğretilerine uygun bir şekilde hareket etme becerisini artırır ve mantıklı bir düşünce yapısı oluşturur. Bu nedenle, Kur'an-ı Kerim, insanların gerçekleri daha iyi anlamalarını ve doğru kararlar vermelerini teşvik etmeye yönelik bir araç olarak görülmektedir. Kur'an-ı Kerim, mantıklı yani doğru ve tutarlı bir düşünce yapısı oluşturarak, insanların gerçekleri daha iyi anlamasını ve doğru kararlar vermesini amaçlar.

## KAYNAKÇA

Akalın Şükrü Halûk vd. (2019). *Türkçe Sözlük*. Ankara: Türk Dil Kurumu, 11. Baskının Tıpkıbasımı.

Akgün, İbrahim. "Kur'an Perspektifinde Tefekkür ve Vasıtaları". *Iğdır Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi 1* (Nisan/April 2013), 55-80.

Akgün, İbrahim. "Tefekkür ve Tefekküre Engel Durumlar". *Iğdır Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi 6* (Ekim/October 2015), 103-117.

Ardoğan, Recep. "Kelâmcılara Göre Allah'a İmanda Akıl Yürütmenin Değeri". *Cumhuriyet Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi VIII/1* (2004), 133-157.

Baba, Coşkun. "Dil ve Mantık İlişkisi Üzerine Bir Değerlendirme". *Eskiye 40* (Mart/March 2020b), 95-106.

Baba, Coşkun (2020a). "Mantığın Nirengi Noktası Akıl", *Akıl Kitabı (Düşünce ve İnanç Bağlamında Akıl)*. ed. Turgut Akyüz. 1/53-76. İstanbul: Ravza Yayınları.

Baba, Coşkun (2021). *Kur'ân-ı Kerim'de Kıyas Örnekleri*. Ankara: Sonçağ Yayınları.

Bolay, Hayri Süleyman (1999). *Felsefi Doktrinler ve Terimler Sözlüğü*. Ankara: Akçağ Yayınları.

Cevizci, Ahmet (2005). *Felsefe Sözlüğü*. İstanbul: Paradigma Yayınları.

Çelikan, Serkan. "Tefekkür Kavramı ve İlgili Rivayetler Üzerine Bir Değerlendirme". *Nisar 1* (Kasım/November 2022), 1-28.

Çetin, Mustafa. "Kur'ân'da Tefekkür Kavramı". *Dokuz Eylül Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi 8* (1994), 43-59.

Emiroğlu, İbrahim & Altunya, Hülya (2018). *Örnekleriyle Mantık Sözlüğü*. İstanbul: Litera Yayıncılık.

Emiroğlu, İbrahim. "Kur'ân'da Akıl ve İnsan". *D.E.Ü. İlahiyat Fakültesi Dergisi XI* (1998), 69-99.

- Emiroğlu, İbrahim (2009). *Klasik Mantığa Giriş*. Ankara: Elis Yayınları.
- Emiroğlu, İbrahim (2016). *Mantık Yazıları*. Ankara: Elis Yayınları.
- Ernst von Aster (2005). İlkçağ ve Ortaçağ Felsefe Tarihi. çev. Vural Okur. İstanbul: İm Yayınları.
- Gündoğan, Ali Osman. “Dil, Düşünce ve Varlık İlişkisi”. *Türk Yurdu* 178 (2002), 18-22.
- İbn Manzûr, Cemalüddîn Muhammed b. Mükerrerem. *Lisânu 'l- 'Arab*. 6 Cilt. Thk. Abdullah Ali el-Kebîr, Muhammed Ahmed Hasebullah, Hâşim Muhammed eş-Şâzelî, Seyyid Ramazan Ahmed. Kahire: Dâru'l-Ma'ârif, ts.
- Karaman Fikret vd. (2006). *Dinî Kavramlar Sözlüğü*. Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.
- Keklik, Nihat (1969). *İslam Mantık Tarihi*. İstanbul: Edebiyat Fakültesi Basımevi.
- Kur'an-ı Kerim* (2011). çev. Halil Altuntaş - Muzaffer Şahin. Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.
- Öner, Necati (1986). *Klasik Mantık*. Ankara: Ayyıldız Matbaası.
- Sebberson, David. “The Rhetoric of Inquiry or the Sophistry of the Status QUO? Exploring the Common Ground between Critical Rhetoric and Institutional Economics?”. *Journal of Economic Issues* 24/4 (1990), 1017-1026.
- Tanrıverdi, Hasan. “Kur'an'da Tefekkür Üzerine Bir Deneme”. *Journal of Islamic Research* 29/3 (2018), 593-610.
- Yıldırım, Cemal (1999). *Mantık 'Doğru Düşünme Yöntemi'*. Ankara: Bilgi Yayınevi.

# SOME CONCEPTS IN THE QURAN THAT WARNING AGAINST WRONG THOUGHTS

**Doç. Dr. Coşkun BABA**  
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi

## ABSTRACT

The aim of this study is to examine the relationship between human thinking ability and logic from the perspective of the Holy Quran. In our paper, in addition to emphasizing people's thinking and logical thinking skills, we will focus on the importance of using reason in the Quran. Logic helps us avoid mistakes by organizing thought processes. Through some concepts in the Holy Quran (falsehood, error, suspicion, makr, arrogance, cheating, polytheism, ignorance, etc.), Almighty Allah guides people to find the right path and protects them against wrong thoughts and plays a stimulating role. Wrong thinking includes people's ways of thinking that are contrary to reality and logic.

In our study, we found that logic provides correct and consistent thinking; The Holy Quran draws attention to people's ability to think logically; The Holy Quran attaches importance to the mind; We are trying to explain that the Holy Quran is an important factor that plays a warning role against wrong thoughts.

The Holy Quran, which is accepted as the guide of humanity and the guide to the right life, aims to shape people's thinking structure, make them think correctly and consistently, and draw them in a positive direction. The concepts discussed in this study are important examples that reflect the teachings of the Holy Quran on logical thinking and using reason. Developing people's ability to think, analyze and reach conclusions using their minds supports acting in accordance with the teachings of the Quran. The Holy Quran aims to help people understand the facts better and make the right decisions by creating a logical mindset. The sample concepts discussed in the study show that the Holy Quran is against wrong thought. These and similar concepts thus help people avoid wrong thinking.

**Keywords:** Logic, Holy Quran, Wrong Thought, Reason, Falsehood, Deceive, Error, Suspicion.

## GİRİŞ

İnsan, düşünen ve konuşan bir varlıktır, bu özellikleriyle diğer canlılardan ayrılır. İnsan düşünürken doğru ve tutarlı olmalıdır yani mantıklı düşünmelidir. Sağlam düşünce, kesin yargılar ve geçerli argümanlar için mantık önemlidir. Düşüncenin doğruluğu ve tutarlılığı hususunda önemli rol oynayan mantık, sözlerin hakiki ile sahte, geçerli ile geçersiz olanlarını ayırt etmeye ve mananın/anlamanın yanlış olanını gerçek olandan ayırmaya yardımcı olur. Mantığın konusu mantıklı düşünmedir. “Mantıklı düşünmek, doğru ve tutarlı düşünmektir. Mantıklı düşünmede, fikirler aracılığı ile yapılan hükümlerden çıkarılan sonuçların doğru veya tutarlı olması gerekmektedir” (Baba, 2020; Öner, 1986; Emiroğlu, 2009). Bu nedenle mantık, “doğru düşünme kurallarının bilgisi”(Yıldırım, 1999) diye tanımlanmaktadır.

Düşünme, mantık sayesinde sağlam (bilgi açısından), tutarlı, sağlıklı ve doğru olur. Mantık kurallarıyla düzenlenen düşünceler sağlam, tutarlı ve doğru olurken bu kurallar olmadığında düşünceler yanlış olabileceği gibi hatalı sonuçlara da yol açabilir. Bu noktadan yola çıkarak mantığın düşünme sırasında aklın hataya düşmemesini sağlayan bir alet ilmi olduğunu söyleyebiliriz.

Allah, insanların körü körüne inanmalarını ve sadece taklidi bir şekilde iman etmesini istememektedir. Cenab-ı Allah, insanların sorgulayarak ve derinlemesine iman etmelerini arzular. Tam da bu noktada yani insanların tahkikî imana ulaşma hususunda mantık önemli bir rol oynar. Buna istinaden “akıl yürütme Allah'ı bilmenin yegâne doğru yoludur” (Ardoğan, 2004) da diyebiliriz. Akıl yürütme ise sadece aklın kullanılmasıyla mümkündür. İbrahim Emiroğlu da bu konu ile ilgili şöyle demektedir: “Kur’ân-ı Kerim’de kişinin kendisine, dış dünyaya, tarihe ibret gözüyle bakması, buradan Allah'ın varlığı ve kudreti ile ilgili akıl yürütmelerde bulunması istenir. Kur'an'dan anlaşıldığına göre yerin ve göğün, kendi nefsinin ve başka şeylerin yaratılışını gözlemlediğinde aklını kullanan kimsenin, bir akıl yürütme sürecinden geçtikten sonra zorunlu olarak yaratıcının varlığından haberdar olacaktır. Aklın en önemli işi bu fonksiyonunu yerine getirmesidir” (Emiroğlu, 1998; Baba, 2021).

Mantık bilimi, her tür düşünce ve fikir yürütmenin kontrolünü, değerlendirmesini ve incelemesini mümkün kılar. Bu nedenle, Kur’ân-ı Kerim’i anlamak, yorumlamak veya herhangi bir konuda karar vermek istediğimizde mantıksal süreçlerin kullanılması kaçınılmaz hale gelir. Mantık, düşünce süreçlerimizi düzenler, Kur’ân’ı veya diğer konuları anlamamıza yardımcı olurken, akıl yürütme ve mantıklı sonuçlara ulaşma sürecinde önemli bir rehberdir.

İnsan, yaratılmış varlıklar arasında "en şerefli" olarak kabul edilir ve bu özelliği ona akıl kullanma yeteneği verilmesiyle sağlanır. Cenab-ı Allah, insanoğlunu yeryüzünde kendi halifesi (*Kur’an-ı Kerim Meâli*, 2011) olarak ataması yanında insanoğluna sorumluluklarını ve görevlerini yerine getirebilmesi için akıl vermiştir (Emiroğlu, 1998). İnsan ayrıca konuşma yeteneği ile de donatılmıştır. Mantık ilmine göre, insan "konuşan canlı" veya "düşünen canlı" şeklinde tanımlanır. İnsan, akıl kullanma yeteneği sayesinde düşünüp anladığı veya anlamlandırdığı kavramları sözlü olarak ifade edebilir. Kur’ân-ı Kerim, insanların anlamaları gereken konuları peygambere iletmek üzere ilahi bir kitap olarak indirilmiştir. Kur’ân-ı Kerim’de 500’den fazla ayette, (Keklik, 1969; Emiroğlu, 2016) insanların düşünmeleri (tefekkür etme, tedebbür, tezekkür, nazar), akletmeleri (teakkul, idrak etmesi) ve anlamaları gerektiği vurgulanmaktadır.

Kur’ân-ı Kerim, akıl sürecine büyük bir önem atfeder ve insanların doğru ve tutarlı düşünmelerini sağlayan mantığın rolünü vurgular. Mantık, düşünce süreçlerini düzenlerken aynı zamanda zihinsel hatalardan kaçınmalarını sağlar. Mantık, ilkelerine uygun bir şekilde kullanıldığında, güvenilir ve kesin bilgiye ulaşmanın bir yolunu sunar. Bu bilim, her disiplinde etkili olurken, Kur’ân-ı Kerim’in öğretilerinde de kendine yer bulur (Baba, 2021). İnsanlar, mantığın kılavuzluğunda akılcı bir şekilde düşünerek, Allah'ın mesajını daha derinlemesine anlayabilir ve yaşamlarını bu anlayışa göre şekillendirebilirler. Bu, hem dini hem de günlük hayatın her yönünde mantığın etkisinin görüldüğünü gösterir.

Kısaca insanın yüce akıl kapasitesi ve bu kapasiteyi kullanarak düşünme yeteneği, insanların aklını doğru ve etkili bir biçimde kullanarak düşünmeleri, anlamaları ve sonuçlandırmaları, hem dini meseleleri hem de genel yaşam konularını anlamalarına katkı sağlar. Buradan hareketle tebliğimizde Kur’ân-ı Kerim’in içerdiği derin anlamlar çerçevesinde, yanlış düşünceye karşı uyarıcı bazı kavramları ele almaya çalışacağız. Kur’ân-ı Kerim, insanlığa yol gösteren, hayatın her alanını kapsayan kutsal bir kitaptır.

İçerdiği pek çok kavram ile insanların düşünce yapısını şekillendirerek doğru yolu bulmalarına yardımcı olmaktadır. Ancak, yanlış düşünce ve sapkın yaklaşımlar da her dönemde insanları etkilemiştir. Kur'an-ı Kerim, bu tür yanlış düşüncelere karşı uyarıcı ve yol gösterici olarak işlev görmektedir. "Kur'an-ı Kerim'de Yanlış Düşünceye Karşı Uyarıcı Bazı Kavramlar" başlığı altında inceleyeceğimiz kavramlar, insanların doğru yolu bulmalarına yardımcı olmasının yanında, yanlış düşüncelere düşülmemesi bakımından uyarıcı bir rol üstlenir. Bu kavramlardan bazıları şunlardır: **Kizb, Hud'a, Ğayy, Zann, mekr, kibir, hile, şirk, cehalet.**

Kur'an-ı Kerim'de doğru yolun karşıtı olan Allah'ın istemediği yanlış yola "sebîle'l ğayy" veya "abedettâğut" ismi verilir. Cenab-ı Allah, insanların sıkıntıya düşmemesi için yanlış yolları diğeri bir ifade ile yanlış düşünceyi, temsilcilerini ve sonuçlarını insanlara bildirir. Yanlış düşünce insanın hür, sağlam ve doğru düşünmesine dolayısıyla da doğru karar vermesine engel olur. Bu yanlış düşüncenin temsilcisi de şeytandır. Yüce Allah'ın yanlış yol/düşünce olarak ifade ettiği kavramların kapsamına farklı kavramlar girmektedir. Buna göre Allah'ın razı olmadığı ve insanların sakınmasını istediği kavramların bazıları hile ve mekr çerçevesinde değerlendirilmek mümkündür (Kaya, 2004).

Kısacası bu çalışmada Kur'an-ı Kerim'in içerdiği derin anlamlar çerçevesinde, yanlış düşünceye karşı uyarıcı bazı kavramları inceleyeceğiz. Kur'an-ı Kerim, insanlığın yol göstericisi ve doğru yaşam rehberi olarak kabul edilen kutsal bir metindir. İçerdiği pek çok kavram ve öğretisi, insanların düşünce yapısını şekillendirerek onları olumlu bir yöne çekmeyi amaçlamaktadır. Ancak, her dönemde olduğu gibi günümüzde de yanlış düşünceler ve sapkın yaklaşımlar insanları etkileyebilir. Kur'an-ı Kerim'in bu tür yanlış düşüncelere karşı uyarıcı bazı kavramlarına geçmeden önce yanlış ve yanlış düşünce üzerinde kısaca durmanın faydalı olacağı kanaatindeyiz.

Yanlış, "1. Bir kurala, bir ilkeye, bir gerçeğe uymama durumu; hata, 2. Biçimsel düşünme yasalarına uymayan, düşünülen şeyle uyuşmayan", (Akalin, 2019) "1 Doğru olmayan, gönderimde ya da atıfta bulunduğu olgu var olmayan. Gerçekliğe uymayan, dış dünyada karşılığı bulunmayan. 2 Bir kurala ya da ilkeye uymayan. 3 Daha önceki bilgilerle tutarlılık ilişkisi içinde bulunmayan, dış dünyadaki olguları gerçekte olduğu şekliyle betimlemeyen yargı ya da önerme için kullanılan sıfat." (Cevizci, 2005) gibi anlamlara gelmektedir. Yanlışta diğeri bir ifade ile hatada (yanılmada), hakikatin ve sağduyunun karşısında zan, hayal, yanılma vardır (Şerif, 2014). Bunlar Kur'an-ı Kerim'in pek çok yerinde, yalanın dengi olarak görülüp şiddetle yerilmiştir (el-En'âm 6/148; el-Yûnus 10/66). Ayrıca Cenab-ı Allah, yanlışın insanın hayatına hiçbir şekilde yardımcı olmadığına da işaret etmiştir (el-Nisâ 4/157; el-En'âm 6/116; el-Necm 53/23).

Yanlış düşünce ise gerçeklere, mantığa veya kabul edilmiş normlara uygun olmayan bir düşüncedir. İnsanlar farklı düşüncelere sahip olabilirler, ancak bazı düşünceler mantıksız, irrasyonel veya gerçeklere uymayan şekillerde olabilir. Yanlış düşünceler genellikle hatalı çıkarımlara, ön yargılara, yanıltıcı bilgilere veya eksik düşünce süreçlerine dayanabilir. Dolayısıyla yanlış düşünceyi, mantık yanlışı olarak da görebiliriz. Mantık yanlışı, "insanları mantıksal olarak doğru olan düşünme tarzından alıkoyan, mantikî bakımdan kusurlu herhangi bir delil demektir" (Emiroğlu & Altunya, 2018). Yanlış düşünceler, kişinin düşünce tarzını veya bakış açısını etkileyebilir ve sonuç olarak yanıltıcı sonuçlara yol açabilir. Bu tür düşünceler, bireyin kararlarını, davranışlarını veya ilişkilerini olumsuz yönde etkileyebilir. Gerçeklere dayanmayan, kanıtlanmamış veya mantıksız iddialar diğeri bir ifadeyle temelsiz iddialar, birkaç örneğe dayanarak genel bir sonuç çıkarmanın mantıksız bir şekli olan genellemeler yanlış düşünceye örnek olarak verilebilir. Cenab-ı Allah, insanların yanlış düşünce içerisine girmemesi için onları Kur'an-ı Kerim'de bazı

kavramları ön plana çıkararak uyarılmaktadır. Söz konusu kavramların hepsini bu çalışmada ele almak mümkün olmayacağından bazılarını temas ederek konuyu ele almaya çalışacağız.

## 1. KIZB (YALAN)

İnsanların yaptığı yanlış düşüncelerden birisi kizb yani yalan, gerçekte olmayan şey, gerçeğe aykırı söz anlamlarına gelmektedir. Yalan, hakikatin hilafına (gerçeğin zıddına) olan şeylerin genel bir adı olduğunu söyleyebiliriz. Kizb kökünden türeyen tekzîb ise yalanlamak ve bir haberi doğrulamamak anlamındadır. Tekîb kavramı, doğrulamak (tasdik) kelimesinin zıddıdır. Kizb kelimesi fiil (kezzebe- yükezzibü) halinde Kur'an-ı Kerim'de 177 kez geçmektedir. Kizb kavramı Kur'an-ı Kerim'de "tekzîb" anlamında Allah'ın ayetlerini (el-En'âm 6/21), kıyameti (el-Furkân 25/11), peygamberleri (el-Ankebût, 29/18), doğruyu, vahyi (el-Zümer 39/32), kitabı (el-Mü'min 40/70), hakkı ve ceza gününü (el-Müddessir 74/46) yalanlamak şeklinde kullanıldığını görmekteyiz. Bu anlamıyla "tekzîb" insanı inkâra götürdüğü için kişi kâfir olur (Karaman, 2006).

Kur'an'da "yalan" kelimesi, toplam 290 kez, 76 farklı surede 278 ayette yer almaktadır. Kur'an meallerinde "yalan" ile ilgili çeşitli bağlamlarda kullanılan ifadeler bulunmaktadır. Bu ifadeler arasında yalan söylemek, yalanlamak, yalancı olmak, yalan uydurmak, yalan saymak, yalana kulak vermek, yalancılıkla suçlamak, yalan yere konuşmak, yalandır, yalan sözler ve yalan işitmek gibi kavramlar yer almaktadır. Bu ifadelerin Kur'an'daki sıklığı, yalanla ilgili davranışların hem önemini hem de öncelik sırasını vurgulamaktadır (Taştekin, 2020).

Yalan İbaresinin Geçiş Frekansını için şu tabloya bakılabilir (Taştekin, 2020):

Sıra No:	Yalan ibaresi	Sure Sayısı	Ayet Sayısı	Geçiş Âdeti
1.	Yalan söyle-	17	21	21
2.	Yalanla-	46	140	140
3.	Yalancı	30	44	44
4.	Yalan uydur-	16	19	21
5.	Yalan say-	13	32	32
6.	Yalana kulak ver-	1	2	2
7.	Yalancılıkla suçla-	1	8	8
8.	Yalan yere	5	5	5
9.	Yalandır	4	4	4
10.	Diğer ibareler	3	3	13
	Toplam	76 farklı	278	290

Kur'an-ı Kerim'de yalancılara "mükezzib" denilmiş olup bununla Allah'ı, onun peygamberlerini ve ayetlerini yalanlayanlar kastedilmiştir. Kâfir ve münafıkların bir vasfı olması nedeniyle yalancılığın iyi bir vasıf olmadığını, yalancı olanların durumunu ve onların cezasını Cenab-ı Allah Kur'an'da cehennem (el-Zümer 39/32), alevli ateş (el-Furkân 25/11), acıklı ve alçaltıcı azap olduğu (el-Hac 22/57), yalancıların amellerinin boşa gittiği (el-A'râf 7/147), bunların hüsrana uğrayacakları (el-Yûnus 10/45), ahirette karanlıklar içerisinde kalacakları (el-En'âm 6/39), yüzlerinin simsiyah olacağı (el-Zümer 39/60), boyunlarında demir halkalar ve zincirler olduğu halde cehenneme sürüklenecekleri şeklinde bildirmiştir (Karaman, 2006).



Bu bağlamda, Kur'an metni içinde "yalan" kavramının üzerine önemle durulduğunu ve bu kavramın toplumsal etik ve davranışsal normlar açısından büyük bir değer taşıdığını görmekteyiz. Bu, Kur'an'ın inananlara doğruyu söyleme ve yalanın zararlarını vurgulama konusundaki vazgeçilmez öğretilerinden birini yansıtmaktadır. Kur'an, doğru ve dürüst olmanın önemini vurgular ve insanları yalandan kaçınmaya teşvik eder. Yalanın, toplum içinde güveni sarsan, ilişkileri bozan ve insanların arasına ayrılık sokan bir davranış olduğu Kur'an'da açık bir şekilde ifade edilir. Bu ayetlerle Yüce Allah yalanın zararlarını, yalancının durumunu ve bunların cezasını bildirerek esasında insanları doğru düşünceye ve davranışa yönlendirmek istemektedir. Kur'an, insanların doğru düşünceye ulaşmaları için yalanı terk etmesi gerektiğini vurgular. Yalanın insanları yanıltıcı ve toplumsal düzeni bozucu etkilerine dikkat çeker ve bu nedenle insanları yalandan kaçınmaya teşvik eder. Bu, Kur'an'ın etik ve ahlaki öğretilerinden biridir ve insanların doğru düşünceye ve adaletli davranışa ulaşmalarına yardımcı olmayı amaçlar.

## 2. ĞAYY

İnsanların yaptığı yanlış düşüncelerden birisi olan “ğayy” kelimesi, Arapça’da “doğru yoldan çıkmak, haddi aşmak, günah, suç, sapkınlık içine girmek anlamına gelen “ğaveye” kökünden türemiş bir kelimedir. “Ğayy” kelimesinin “yalan arzularla yoldan çıkmak, dalalete düşmek, sapıtmak” anlamlarına da gelmektedir. Buna göre “ğayy” kelimesi lügatte; bozuk bir inançtan kaynaklanan cahilce davranış, işi bulandırma, fesât çıkarma, cehâlet, bir şeyi bilememek, ahmaklaşmak, bâtılda diretme, amaca ulaştırmayan yolda yürümek, hata yapmak, yolu kaybetmek, sapkınlık, azgınlık, cahilce davranış, günah, haddi aşma, suç vb. anlamlarına gelir. “Ğayy” kelimesi “doğru bilgi, doğruluk, hidâyet, akıl, feraset, tevfiğ, sevap” anlamlarına gelen “rüşd” kelimesinin zıt anlamlısıdır (İbn Manzûr, t.y.; Bingöl, 2022).

“Kur’ân-ı Kerîm’de “ğayy” kavramının da kendisinden türemiş olduğu “ğavâ” fiili ve türevleri toplamda yirmi iki yerde geçmektedir. Bunlar geçtikleri yere ve üstlendikleri göreve göre farklı anlamlara gelmektedir. “Ğayy” kavramı Kur’ân-ı Kerîm’de genellikle şaşırma hedefe ulaştırarak yoldan ayrılmak anlamında kullanılmıştır. Hz. Peygamber’in insanları vahiyyle hak yola davet etmesini istemeyip ona; şaşkın, deli, mecnun diyenlere bir cevap niteliğinde olan aşağıdaki âyet; Hz. Peygamber hakkındaki asılsız isnatları kesin bir dille reddetmekte, onun yolunu şaşırmış bir insan olmadığı gibi hevasıyla da hareket etmediğini, vahyin ve aklın gerektirdiklerinden sapmadığını belirtmektedir”. (Bingöl, 2022; Yazır, t.y.; Karaman Hayreddin, 2006).

## 3. HUD’A

İnsanların bazılarının yaptığı yanlış düşüncelerden birisi olan Hud’a “bir başkasını kandırmak, dolandırmak, yanıltmak, hile ve tuzak kurarak oyuna getirmek demektir. Doğruluk ve dürüstlük mü’minin ayrılmaz vasıflarından, başkalarını aldatmak ise münafığın ayırıcı vasıflarındandır. Kur’ân’da münafıklar bu çirkin davranışlarından dolayı yerilmiştir (Nisâ, 4/142-143)” (Karaman, 2006). “Arapça’da hile karşılığında kullanılan **hud’a, hadîa, mekr, keyd, tedlîs, tağrîr, gaşş (gışş)** gibi kelimeler daha çok “insanlarla olan münasebetlerde karşı tarafı aldatma, zarara sokma” mânasını ifade etmektedir” (Köse, 2023). Yüce Allah, hilekârlık yapanları, kandıranları, aldatanları vb. durumda olanları uyarılmaktadır (el-Lokmân 31/33; el-Mülk 67/20; el-En’âm 6/70). Esasında Cenab-ı Allah bu uyarılar sayesinde insanların mantıklı düşünüp doğru yola girmesini arzulamaktadır.

## 4. ZAN

İnsanların yaptığı yanlış düşüncelerden birisi de “zan”dır. Zan, “gerçeği ifade eden ‘bilgi’nin karşıtıdır. Dayanaksız, asılsız bir düşünce türüne, kesin olmayan, kuşku götürür bilgiye, güvenilmez görüşe ya da safi sanıya karşılık gelmektedir” (İzutsu, 2013). Kesin delile dayalı olmayan görüş ya da aksi de muhtemel olan kanaat anlamlarına gelen zan, “aklın bir konuda kesin hükmünün olmaması halidir. Aklın iki kavram arasında bir bağ kurarak bunları birbirine kesin olarak yaklaştırmada (onaylamada) ya da uzaklaştırmada (reddetmede) kesin kararlı olmaması, bir tarafı % 60 tercih etmekle beraber karşı tarafa da ihtimal tanıma durumudur. Bir tarafı tercih oranı % 90’a çıkarsa buna da *zann-ı gâlib* denir” (Emiroğlu & Altunya, 2018; Kara, 2011; Erdoğan, 2005).

Sezme, sanma, şüphe ve kesin olmayan bilgi anlamında kullanılan zan, yanlış bir düşünce olup Cenabı Allah bu durumu hoş görmemiştir. Kur’ân-ı Kerim’de kesin olmayan bilgi ile yani zan ile hareket edilmesinin doğru olmadığına ve bundan uzak durulmasına dair uyarılara şu ayetleri örnek verebiliriz (Karaman, 2006):

*Ey inananlar, zannın çoğundan sakının, zira zannın bir kısmı gûnahtır* (el-Hucurât 49/12).

*Bilmediğin bir şeyin ardına düşme. Çünkü kulak, göz ve gönül bunların hepsi, o yaptığından sorumludur* (el-İsrâ 17/36).

Kur’ân-ı Kerim’de isim ve fiil şeklinde toplam 69 defa geçen zan (Kara, 2011), isim olarak kullanıldığında büyük çoğunlukla “kesin olmayan bilgi, zan, sanı, tahmin, vehim, kanaat, görüş” anlamlarına gelirken (Kara, 2011), fiil olarak kullanıldığında “kesin olarak bilmek, kesin olarak inanmak, zannetmek, tahmin etmek, vehmetmek, derin şüphe içinde olmak, çelişkili düşünceye sahip olmak” anlamlarına gelmektedir (Kara, 2011),

Zannın hakikat karşısında hiçbir değer ifade etmediğini (el-Yûnus 10/36; el-Necm 53/28) belirten Yüce Allah, insanların zanna dayalı hareket etmemelerini belirttiği gibi bu yanlış düşünceden de kurtulmalarını istemektedir.

## 5. MEKR

İnsanların işlediği yanlış düşüncelerden bir diğeri de mekr’dir. Sözlükte mekr, “aldatmak, hile yapmak suretiyle birinin amacına ulaşmasını engellemek” anlamında masdar ve “hile, aldatma” mânasında isim olarak kullanılır. Allah’a nisbet edildiğinde “kötüleri hilelerinden dolayı cezalandırmak, tuzak ve düzenlerini etkisiz hale getirmek” mânasına gelir” (Topaloğlu), Mekr, “ hile ile aldatmak ve gizlice bozgunculuk yapmak demektir. Bu kelime ve türevleri, Kur’ân’da 42 defa geçmiş ve peygamberleri yalanlamak (En’âm, 6/123) şirk (Allah’a ortak koşmak) (Fâtır, 35/10), dedikodu yapmak (Yûsuf, 12/31) anlamlarında kullanılmıştır. Mekr, insan için kötü olan, yerilen ve cezalandırmayı gerektiren davranıştır” (Karaman, 2006). Dolayısıyla insanların böyle yanlış bir davranış ve düşünce içerisinde olmaması gerektiğini belirten Cenab-ı Allah insanlara, doğru düşünceye yönlendiren ve yanıltıcı fikirlerden kaçınmaya yardımcı olan “tefekür” kavramını hatırlatmaktadır.

## 6. KİBİR

İnsanların içine düştüğü yanlış düşüncelerden birisi de “kibir”dir. “Sözlükte ‘büyüklük ve büyülenme’ anlamına gelen *kibir* bir ahlâkî kavram olarak; kendini büyük görme, büyülenme, başkalarını küçük görme demektir. Kur’ân’da *tekebbür* ve *istikbar* kelimeleri de kibir anlamında kullanılmıştır. Kibirli Kimselere mütekebbir, müstekbir denilir. Kibir, Kur’ân’da yasaklanmış, kibirli kimseleri Allah’ın sevmediği belirtilmiştir (Karaman, 2006). Kibri ve Kibirli kimseleri yeren ayetlere örnek olarak şunlar verilebilir:

*Bilmediğin bir şeyin ardına düşme. Çünkü kulak, göz ve gönül bunların hepsi, o yaptığından sorumludur* (el-İsrâ 17/36).

*Allah'a ibadet edin ve ona hiçbir şeyi ortak koşmayın. Ana babaya, akrabaya, yetimlere, yoksullara, yakın komşuya, uzak komşuya, yanınızdaki arkadaşına, yolcuya, elinizin altındakilere iyilik edin. Şüphesiz Allah, kibirlenen ve övünen kimseleri sevmez (el-Nisâ 4/36).*

*Haydi, içinde ebedî kalacağınız cehennem kapılarından girin. Büyüklük taslayanların yeri ne kötüdür! (el-Nahl 16/29)*

Kibir, “tevazuun karşıtı olarak “kişinin kendini üstün görmesi ve bu duyguyla başkalarını aşağılayıcı davranışlarda bulunması” anlamındadır. Kur'an-ı Kerim'de terim anlamı ile kibir kelimesi bir âyette geçmektedir. (el-Mü'min 40/56); aynı manada 8 yerde değişik isim ve fiil kalıplarında tekebbür (el-A'râf 7/13, 146; en-Nahl 16/29; el-Mü'min 40/27), kırk dokuz yerde de istikbâr kavramları yer almıştır (Çağrı, 2023).

Cenab-ı Allah, insanların kendini beğenme yani kibirden kurtulmak ya da bu yanlış düşünceleri uyarmak adına Kur'an'da insanların “alçak gönüllü” ve “tevazu” sahibi olmalarını istemektedir. İnsanın kendi değerini aşırı derecede yücelterek başkalarını küçümsemesi, Kur'an-ı Kerim'de "kibir" olarak adlandırılır. Kibir, insanı kötü düşüncelere ve yanlışlara sürükleyen tehlikeli bir durumdur. Kur'an-ı Kerim, insanlara alçakgönüllülüğün erdemini öğretir ve kendi kusurlarını görmelerini, başkalarına saygı duymalarını sağlamaya çalışır. Kur'an-ı Kerim, insanların alçakgönüllü olmalarını ve kendi sınırlılıklarını kabul etmelerini önerir (Konuyla ilgili ayetlere şunlar örnek verilebilir: el-A'râf 7/55, el-Nahl 16/48, el-Furkân 25/63). Bu, kibri ve kendini beğenmeyi engelleyerek yanlış düşüncelere karşı bir savunma oluşturur.

Kısacası kibir, insanı yanlış düşünceye götürmektedir. İnsan sahip olduğu güçle kibire kapılırsa kişinin ahlâkî temelleri yıkıldığı gibi doğru ve tutarlı da düşünemez. Bundan dolayı da söz konusu kişi mantıklı karar veremeyecektir. Doğru ve tutarlı yani mantıklı düşünebilmek için Allah'ın da sevmediği bu durumdan insanların kaçınması gerektiği aşikârdır.

## **7. ŞİRK**

İnsanların bazılarının yaptığı yanlış düşüncelerden birisi “Allah'a ortak koşma” yani “şirk”tir. Cenab-ı Allah, bu yanlış düşünceye düşülmemesi ya da bu yanlış düşünceye kapılan insanların düştükleri bu yanlıştan kurtulabilmeleri için Kur'an-ı Kerim'in birçok ayetinde “tek tanrı inancı” vurgusu yapılmaktadır. Kur'an-ı Kerim, Allah'ın birliğine vurgu yapar ve şirkin en büyük yanlış düşünce olduğunu bildirir. Şirk, Allah'a eş koşmak veya O'na denk ortaklar atfetmek anlamına gelir. “Sözlükte bir şeyi ortak yapmak, birden fazla kişiye tahsis etmek, ortak kabul etmek ve ortak saymak manalarına gelen şirk, istilahta Bu düşünceye karşı Kur'an-ı Kerim, sayısız ayetle uyarıcı bir yaklaşım sergiler. "Allah'tan başka ilah yoktur" ifadesi defalarca vurgulanarak insanların doğru yola yönlendirilmesi amaçlanır. Kur'an-ı Kerim, "Allah'tan başka ilah yoktur" ifadesi ile bu yanlış düşünceye karşı net bir duruş sergiler. Konu ile ilgili ayetlerden bazıları şu şekildedir:

*Sizin ilâhınız bir tek ilâhtır. O'ndan başka ilâh yoktur. O, Rahmân'dır, Rahîm'dir (el-Bakara 2/163).*

*Sen Allah ile beraber başka bir ilâha ibadet etme. O'ndan başka hiçbir ilâh yoktur. O'nun zatından başka her şey yok olacaktır. Hüküm yalnızca O'nundur ve kesinlikle O'na döndürüleceksiniz (el-Kasas 28/88).*

*De ki: “O, Allah'tır, bir tektir (el-İhlâs 112/1).*

Kur'an, Yaratıcının bir ve tek olduğunu önemle vurgular ve bu konuda sürekli telkinde bulunur: “Allah, bir tek Allah’tır, O’ndan başka tapılacak yoktur” (el-Âli İmran 3/2; el-Bakara 2/163; el-Saffat 37/5-6; el-Nahl 16/51).

Buraya kadar örnek olarak ele aldığımız kavramlar haricinde daha başka kavramlardan da söz edilebilir. Bu kavramların hepsine çalışmamızda yer vermek çalışmamızın kapsamını aşacağından ötürü burada sadece bu kavramların isimlerini zikretmekle yetineceğiz. Söz konusu diğer kavramlar şunlardır: Sihir, zulüm, fitne, fışk, hile, keyd, haset, inkâr, nankörlük, nifak, cehalet, gıybet vb. kavramları sıralayabiliriz.

## SONUÇ

Tebliğimizde, Kur’ân-ı Kerim’de yanlış düşüncelere karşı uyarıcı nitelik taşıyan bazı kavramlara odaklandık. Aslında, bu kavramların tamamına bu çalışmada yer vermek, çalışmanın amacını aşacaktır. Bundan dolayı bu çalışmada sadece temel kavramlara odaklandık. Bu önemli kavramlar, Kur’ân-ı Kerim’in yanlış düşüncelere karşı verdiği uyarıcı mesajların temel taşlarını oluşturur. Bu kavramlar, insanların doğru yolu bulmalarına rehberlik etmekle birlikte yanlış düşüncelere karşı koruyucu ve uyarıcı bir rol oynamaktadır.

Kur’ân-ı Kerim, yanlış düşünceye karşı uyarıcı ve yol gösterici bir kaynaktır. Yalan, şirk, mekr, ğayy, sapıklık, zan, kizb, kibir gibi insanları sapkın düşüncelere sürükleyen tehlikeler karşısında Kur’ân-ı Kerim, doğru yolu bulma konusunda rehberlik eder. Aynı zamanda hoşgörü, adalet, alçakgönüllülük gibi erdemleri vurgulayarak insanların olumlu düşünce ve davranış kalıpları geliştirmelerine yardımcı olur.

Kur’ân-ı Kerim’in derin anlamlarını incelediğimizde, yanlış düşüncelere karşı uyarıcı ve rehber niteliğinde pek çok kavramın bulunduğunu görmekteyiz. Bu kavramlar, insanların doğru yolu bulmalarına yardımcı olmanın yanı sıra yanlış düşünce ve sapkın yaklaşımlara karşı da uyarıcıdır. Sonuç olarak, Kur’ân-ı Kerim’in içerdiği burada zikredilen kavramlar ve daha birçok kavram, insanların yanlış düşüncelere kapılmadan doğru yolu bulmalarını sağlamayı amaçlamaktadır.

Görüldüğü üzere insanlığın yol göstericisi ve doğru yaşam rehberi olarak kabul edilen Kur’ân-ı Kerim, içerdiği pek çok kavram ve öğretisi, insanların düşünce yapısını şekillendirerek doğru ve tutarlı düşünmelerini ve onları olumlu bir yöne çekmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada ele alınan kavramlar, Kur’ân-ı Kerim’in mantıklı düşünme ve akıl kullanma konusundaki öğretilerini yansıtan önemli örneklerdir. İnsanların akıllarını kullanarak düşünme, analiz etme ve sonuçlara ulaşma yeteneklerini geliştirmeleri, Kur’an’ın öğretilerine uygun bir şekilde hareket etmeyi destekler. Kur’ân-ı Kerim, mantıklı bir düşünce yapısı oluşturarak, insanların gerçekleri daha iyi anlamasını ve doğru kararlar vermesini amaçlar.

## KAYNAKÇA

Akalın Şükrü Halûk vd. (2019). *Türkçe Sözlük*. Ankara: Türk Dil Kurumu, 11. Baskının Tıpkıbasımı.

Cevizci, Ahmet (2005). *Felsefe Sözlüğü*. İstanbul: Paradigma Yayınları.

Ardoğan, Recep. “Kelâmcılara Göre Allah'a İmanda Akıl Yürütmenin Değeri”. *Cumhuriyet Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi VIII/1* (2004), 133-157.

Baba, Coşkun (2020). “Mantığın Nirengi Noktası Akıl”, *Akıl Kitabı (Düşünce ve İnanç Bağlamında Akıl)*. ed. Turgut Akyüz. 1/53-76. İstanbul: Ravza Yayınları.

Baba, Coşkun (2021). *Kur’ân-ı Kerim’de Kıyas Örnekleri*. Ankara: Sonçağ Yayınları.

- Bingöl, Nurhan. *Kur'an'da Rühd ve Ğayy Kavramları*. Bursa: Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2022.
- Çağrııcı, Mustafa. "Kibir". *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi*. Erişim 18 Ağustos 2023. <https://islamansiklopedisi.org.tr/kibir>.
- Elmalılı, Muhammed Hamdi Yazır (t.y.). *Hak Dini Kur'an Dili*. 10 Cilt. İstanbul: Yenda Yayıncılık.
- Emiroğlu, İbrahim. "Kur'an'da Akıl ve İnsan". *D.E.Ü. İlahiyat Fakültesi Dergisi XI* (1998), 69-99.
- Emiroğlu, İbrahim (2009). *Klasik Mantığa Giriş*. Ankara: Elis Yayınları.
- Emiroğlu, İbrahim (2016). *Mantık Yazıları*. Ankara: Elis Yayınları.
- Emiroğlu, İbrahim & Altunya, Hülya (2018). *Örnekleriyle Mantık Sözlüğü*. İstanbul: Litera Yayıncılık.
- Erdoğan, Mehmet (2005). *Fıkah ve Hukuk Terimleri Sözlüğü*. İstanbul: Ensar Neşriyat, 2005.
- Ernst von Aster. İlkçağ ve Ortaçağ Felsefe Tarihi. çev. Vural Okur. İstanbul: İm Yayınları.
- Gündoğan, Ali Osman. "Dil, Düşünce ve Varlık İlişkisi". *Türk Yurdu 178* (2002), 18-22.
- İbn Manzûr, Cemalüddîn Muhammed b. Mükerrrem. *Lisânu'l-'Arab*. Thk. Abdullah Ali el-Kebîr, Muhammed Ahmed Hasebullah, Hâşim Muhammed eş-Şâzelî, Seyyid Ramazan Ahmed. Kahire: Dâru'l-Ma'ârif, ts.
- İzutsu, Toshihiko. *Kur'an'da Dîni ve Ahlâkî Kavramlar*. çev. Selahattin Ayaz. İstanbul: Pınar Yayınları, 5. Basım, 2013.
- Kara, Mustafa. "Kur'an'da Zann Kavramı". *Hitit Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi 10/19* (2011), 193-220.
- Karaman, Hayreddin vd. (ed.) (2006). *Kur'an Yolu Türkçe Meâl ve Tefsir*. 6 Cilt. Ankara: DİB Yayınları.
- Karaman Fikret vd. (2006). *Dini Kavramlar Sözlüğü*. Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.
- Kaya, Remzi. "Kur'an'a Göre Doğru ve Yanlış Yol". *Uludağ Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi 13/2* (2004), 15-36.
- Keklik, Nihat (1969). *İslam Mantık Tarihi*. İstanbul: Edebiyat Fakültesi Basımevi.
- Köse, Saffet. "Hiyel". *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi*. Erişim 13 Ağustos 2023. <https://islamansiklopedisi.org.tr/hiyel--fikih>.
- Kur'an-ı Kerim* (2011). çev. Halil Altuntaş - Muzaffer Şahin. Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.
- Öner, Necati (1986). *Klasik Mantık*. Ankara: Ayyıldız Matbaası.
- Sebberson, David. "The Rhetoric of Inquiry or the Sophistry of the Status QUO? Exploring the Common Ground between Critical Rhetoric and Institutional Economics?". *Journal of Economic Issues 24/4* (1990), 1017-1026.
- Şerif, Mian Muhammed. *İslam Düşüncesi Tarihi*. çev. Ahmet Ünal vd. 1 Cilt. İstanbul: İnsan Yayınları, 2014.
- Taştekin, Ali. "İletişimde Yalan ve Kur'an". *İletişim Çalışmaları Dergisi 17* (2020/Bahar), 71-105.
- Topaloğlu, Bekir. "Mekr". *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi*. Erişim 14 Ağustos 2023. <https://islamansiklopedisi.org.tr/mekr>.
- Yıldırım, Cemal (1999). *Mantık 'Doğru Düşünme Yöntemi'*. Ankara: Bilgi Yayınevi.

# TÜRKİYE’DE ÇOCUK CİNSEL İSTİSMARI ÇALIŞMALARI: BİR İÇERİK ANALİZİ ÇALIŞMASI

## STUDIES ON CHILD SEXUAL ABUSE IN TURKEY: A CONTENT ANALYSIS STUDY

Dr. Öğr. Üyesi Birgül TUNCAY

Gümüşhane Üniversitesi Kelkit Sema Doğan Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu,

Orcid No: 0000-0002-1066-5159

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de yapılmış çocuk cinsel istismarı konusunu ele alan lisansüstü tezlerinin incelenmesidir.

**Yöntem:** Tarama modelinde betimsel bir araştırma olan bu çalışmanın verilerini, 2014-2023 yılları arasında YÖK Ulusal Tez Merkezi Veri tabanında yer alan çocuk cinsel istismarı konusunda yayımlanmış lisansüstü (yüksek lisans, doktora, tıpta uzmanlık) tezleri oluşturmaktadır. Konu ile ilgili tezlerin seçilmesinde çocuk cinsel istismarı, ergen cinsel istismarı, cinsel istismar, beden güvenliği anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Araştırmaya alınan lisansüstü tezler; yapıldığı yıllara, enstitülere, alanlarına, araştırma tipine, konularına ve içeriklerine göre sınıflandırılarak değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Yapılan araştırmada 2014-2023 yılları arasında 96 tez yayımlandığı belirlenmiştir. Tezlerin içerikleri incelendiğinde, hukuk alanında hazırlanan tezlerin tümünün Türk Ceza Kanunu’nda çocukların cinsel istismar suçu açısından ele alındığı belirlenmiştir. Tıpta uzmanlık tezlerinin çoğu, cinsel istismara uğrayan çocuklarda ve ebeveynlerinde cinsel istismar sonrası gelişen psikiyatrik bozuklukların araştırıldığı görülmektedir. Hemşirelik alanında yapılan doktora tezlerinde, çocuk cinsel istismarının önlenmesine yönelik olarak çocuk ve ailelere yapılan eğitimlerin etkinlikleri değerlendirilmiştir. Eğitim bilimleri alanında tanımlayıcı ve beden güvenliği eğitiminin etkinliğini araştıran çalışmalar yer almaktadır.

**Sonuç:** Ülkemizde çocuk cinsel istismarı konusunda yapılan lisansüstü tezlerin çoğu tanımlayıcı türdedir. Yapılacak araştırmalarda çocuk cinsel istismarının önlenmesinde etkili müdahaleler geliştirilmeli ve etkinliği deneysel araştırmalarla değerlendirilmelidir. Çocuk cinsel istismarı konusunda çocuklara, ebeveynlere, eğitimcilere ve sağlık çalışanlarına yönelik daha detaylı bilgilendirmelerin yapılması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk istismarı, içerik analizi, cinsel istismar

### ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study was to examine the postgraduate theses on child sexual abuse in Turkey.

**Method:** The data of this study, which is a descriptive research in the survey model, consist of postgraduate theses (master's, doctoral, medical specialty) on child sexual abuse published in the YÖK National Thesis Center Database between 2014 and 2023. The keywords child sexual abuse, adolescent sexual abuse, sexual abuse, sexual abuse, body safety were used to

select the theses on the subject. The postgraduate theses included in the study were classified and evaluated according to the years, universities, institutes, fields, research type, subjects and contents.

**Findings:** It was determined that 96 theses were published between 2014 and 2023. When the contents of the theses were analyzed, it was determined that all of the theses prepared in the field of law dealt with the crime of sexual abuse of children in the Turkish Penal Code. Most of the medical specialty theses investigated psychiatric disorders developing in sexually abused children and their parents after sexual abuse. In doctoral dissertations in the field of nursing, the effectiveness of trainings provided to children and families for the prevention of child sexual abuse was evaluated. In the field of educational sciences, there are descriptive studies and studies investigating the effectiveness of body safety education.

**Conclusion:** Most of the postgraduate theses on child sexual abuse in our country are descriptive. In future studies, effective interventions should be developed to prevent child sexual abuse and their effectiveness should be evaluated with experimental studies. More detailed information about child sexual abuse should be provided to children, parents, educators and health professionals.

**Keywords:** Child abuse, content analysis, sexual abuse

## GİRİŞ

Toplumun en önemli değerlerinden biri olan çocuklar en fazla korunma ve sevgiye gereksinim duyan varlıklardır. Türkiye'nin de onayladığı ve 20 Kasım 1989 tarihinde kabul edilen Çocuk Hakları Sözleşmesi'nde, çocuğun yaşama ve gelişme hakkı, eğitim hakkı, istismar ve ihmalden korunma hakkı gibi temel haklarının korunması amaçlanmıştır (Çocuk Haklarına Dair Sözleşme 1989). Çocuklara verilen önem ve çocuklara ilişkin uluslararası sözleşmelere karşın, çocuklara yönelik istismar ve ihmal gün geçtikçe artmakta ve önemli boyutlara ulaşan küresel bir sorun haline gelmektedir (Aydoğdu ve Özsoy, 2017; UNICEF, 2014).

Çocuk cinsel istismarı, çocuğun vücuduna ya da cinsel bölgesine dokunma, çocuğu uygun olmayan öpme, dokunma, sürtünme gibi fiziksel temas içeren davranışlarının yanında fiziksel temas içermeyen davranışlar da içermektedir (Büber ve Oksal, 2022; Kaytez ve ark., 2018). Cinsel istismarın çocuk üzerinde birçok olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Bu etkiler arasında çocuğun insanlarla ilişkiler kuramaması, sosyal ilişkilerini sürdürme becerisinde olumsuzluklar ve olumsuz benlik saygısı yer almaktadır. Çocukluk çağı cinsel istismar öyküsü anksiyete, depresyon, alkol ve madde kötü kullanımı, intihar girişimi ve travma sonrası stres bozukluğu gibi birçok psikiyatrik bozukluklar ortaya çıkabilir (Koyuncuoğlu ve Koyuncuoğlu, 2023; Paslı, 2020).

Çocuk cinsel istismarının dünya genelinde yaygınlığının ve etkilerinin ciddiyeti ve toplumsal bir halk sağlığı sorunu olduğu göz önüne alındığında yapılan çalışmaların bu sorunun çözümüne önemli katkılar sunacağı ve istismarı önleme ve denetim çalışmalarının hız kazanması gerektiği düşünülmektedir.

## Amaç

Araştırmanın amacı 2014-2023 yılları arasında çocuk cinsel istismarı konusunda yapılan yurtiçi lisansüstü tezlerin farklı değişkenlere göre incelenmesidir. Bu kapsamda çocuk cinsel istismarına yönelik son 10 yıllık süreçte yapılmış araştırmaların analiz edilmesi cinsel istismara yönelik alinyazının genel bir görünüşünün tanımlanması açısından katkı sağlayacağı

düşünülmektedir. Bu amaç çerçevesinde aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır. Bu alt problemler ile çocuk cinsel istismarı konusunda yazılan tezler;

1. Lisansüstü düzeyine, yayınlandıkları yıla ve üniversitelere göre dağılımı nasıldır?
2. Araştırma yöntemine göre dağılımı nasıldır?
3. Çalışma grubuna göre dağılımı nasıldır?
4. Çalışma konularına göre dağılımı nasıldır?

## **YÖNTEM**

### **Araştırmanın Modeli**

Bu araştırma doküman incelemesi modeliyle gerçekleştirilmiştir.

### **Verilerin Toplanması**

Araştırmanın evreni, Türkiye’de yapılan ve konusunda “çocuk cinsel istismarı”, “beden güvenliği”, “ cinsel istismar” ve “beden güvenliği” anahtar kelimeleri bulunan lisansüstü tezlerden oluşmaktadır. Araştırmada amaçlı örnekleme modeli kullanılmış olup, 2014-2023 yılları içerisinde Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi veri tabanında 25 Ekim 2023 tarihine kadar yayınlanmış 96 tez araştırmanın örneklemini oluşturmuştur.

### **Verilerin Analizi**

Araştırmada verilerin analizi içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu doğrultuda oluşturulan form ile tezler; türü, yayın yılı, araştırmanın yöntemi ve modeli, örnekleme, örneklem sayısı, örnekleme modeli, kullanılan veri toplama ve tezin gerçekleştirildiği bölgeyi kapsayacak şekilde incelenmiştir. Veriler istatistik programı kullanılarak kodlanmış ve verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır.

### **Araştırmanın Etik Boyutu**

Bu çalışmada yayınlanmış tezler üzerinde geriye dönük olarak yapıldığı için etik kurul onayı gerekmemektedir.

## **BULGULAR**

Bu bölümde araştırmada incelenen içeriklere ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Başlıklar sırasıyla, tezin türü-tezin yayın yılı, araştırmanın yöntemi, örnekleme, tezin yapıldığı üniversite ve çalışmanın konu içeriği şeklinde verilmiştir.

### **1. Tezin Türü-Yayın Yılı**

Tablo 1’deki verilere göre Türkiye’de çocuk cinsel istismarına yönelik 2014-2023 yılları arasında yapılan tezlerin %64,6’sı yüksek lisans, %15,6’sı doktora ve %19,8’i tıpta uzmanlık tezidir. Yapılan tezlerin %31,2’si 2018-2019 yıllarında, %21,9’u 2022-2023 yıllarında, %18,7’si 2016-2017 yıllarında yayınlandığı tespit edilmiştir.



Tablo 1. Çocuk cinsel istismarına yönelik yapılan tezlerin türü ve yayın yılına ilişkin dağılımları

<b>Tezin türü</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Yüksek lisans	62	64,6
Doktora	15	15,6
Tıpta uzmanlık	19	19,8
<b>Yayın yılı</b>		
2014-2015	15	15,6
2016-2017	18	18,7
2018-2019	30	31,2
2020-2021	12	12,6
2022-2023	21	21,9
<b>Toplam</b>	<b>96</b>	<b>100</b>

## 2. Tez Araştırmasının Yöntemi

Türkiye’de çocuk cinsel istismarına yönelik 2014-2023 yılları arasında yapılan tezlerin %82,3’ü nicel, %5,2’si nitel, %3,1’i karma ve %9,4’ü araştırma inceleme yöntemleriyle yapıldığı görülmektedir (Tablo 2).

Tablo 2. Çocuk cinsel istismarına yönelik yapılan tezlerin araştırma yöntemine ilişkin dağılımları

<b>Tezin türü</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Nicel	79	82,3
Nitel	5	5,2
Karma	3	3,1
Araştırma-İnceleme	9	9,4
<b>Toplam</b>	<b>96</b>	<b>100</b>

## 3. Tezin Örneklem Grubu

Tablo 3. Çocuk cinsel istismarına yönelik yapılan tezlerin örneklem grubuna ilişkin dağılımları

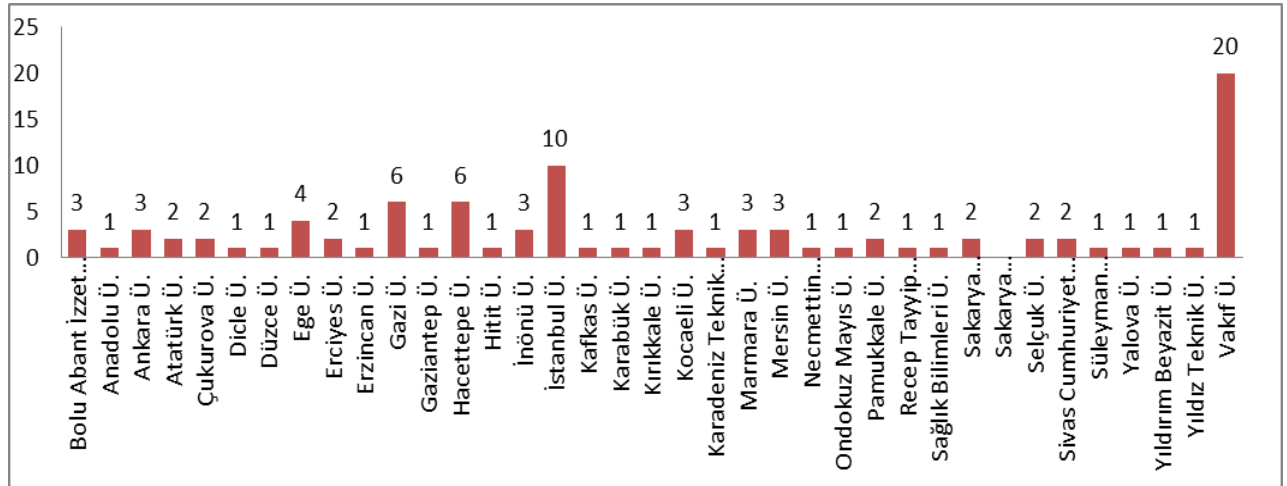
<b>Örneklem grubu</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
İlkokul ve ortaokul öğrencileri	5	5,2
Okul öncesi çocukları ve ebeveynleri	5	5,2
Ebeveynler	6	6,2
Öğretmen	8	8,3
Okul Yöneticileri	2	2,1
Cinsel istismar mağduru çocuklar ve aileleri	19	19,8
Cinsel istismar mağduru ergenler	14	14,6
Görme engelli çocuk	1	1,1
Zihinsel engelli çocuk ve ebeveynleri	5	5,2
Çeşitli görevlerde çalışan meslek mensupları	7	7,3
Sağlık çalışanları	2	2,1
Cinsel istismarın hukuki boyutu	13	13,5
Gazete haberleri	2	2,1
Diğer (dava dosyaları vb.)	7	7,3
<b>Toplam</b>	<b>96</b>	<b>100</b>

Türkiye’de çocuk cinsel istismarına yönelik yapılmış tezlerin %19,8’i cinsel istismar mağduru çocuklar ve ailelerini, %14,6’sı cinsel istismar mağduru ergenleri, %13,5’i çocuk cinsel istismarının hukuksal boyutunu, %8,3’ü öğretmenleri, %7,3’ü kurum çalışanlarını, % 6,2’si ebeveynleri ve % 5,2 okul öncesi çocukları ve ebeveynlerini örneklem olarak almışlardır (Tablo 3).

#### 4. Tezin Yapıldığı Üniversite

Şekil 1 incelendiğinde, araştırmaya dâhil edilen lisansüstü tezlerin 36 farklı devlet üniversitesinde ve vakıf üniversitelerinde yapıldığı görülmektedir. Bu üniversiteler arasında, konuya ilişkin en fazla lisansüstü tezin İstanbul Üniversitesi’nde yapıldığı; bu üniversitede çocuk cinsel istismarı konulu lisansüstü tezlerin sayısının 10 olduğu görülmektedir. Anadolu, Samsun Ondokuz Mayıs, Düzce, Erzincan Binali Yıldırım, Gaziantep, Kafkas, Karabük, Kırıkkale, Karadeniz Teknik Üniversitelerinde çocuk cinsel istismarı konusunda birer lisansüstü tez yapıldığı tespit edilmiştir.

Şekil 1. Araştırmaya dâhil edilen lisansüstü tezlerin yapıldıkları üniversitelere göre dağılımı



#### 5. Tezin Konusu

Araştırmaya dâhil edilen lisansüstü tezlerin konularına göre dağılımı Tablo 4’ te verilmiştir.

Tablo 4. Çocuk cinsel istismarına yönelik yapılan tezlerin konularına göre dağılımları

Konu	n	%
ÇCİ* hakkında bilgi, farkındalık ve bildirme düzeyi	30	31,3
Hukuki açıdan ÇCİ	25	26,1
ÇCİ’ in önlenmesine yönelik yapılan programlarının etkisi	17	17,8
ÇCİ mağduru çocukların özellikleri ve çocuk üzerindeki etkileri	18	18,6
ÇCİ mağduru çocuklara yaklaşım	6	6,2
<b>Toplam</b>	<b>96</b>	<b>100</b>

\*ÇCİ: çocuk cinsel istismarı

Tablo 4 incelendiğinde, araştırmaya dahil edilen lisansüstü tezlerin, çocuk cinsel istismarına ilişkin başlıca beş konu etrafında toplandıkları görülmektedir. İncelenen tezlerin 30’unun (%31,3) çocuk cinsel istismarı hakkında örnekleme alınan bireylerin bilgi, farkındalık ve

bildirme düzeyi, 17' sinin (%17,8) çocuk cinsel istismarının önlenmesinde çeşitli eğitim programlarının etkisi, 25' inin (%26,1) ise hukuki açıdan çocuk cinsel istismarı konularını ele aldıkları belirlenmiştir.

## **SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER**

Çocuk cinsel istismarı konusunda Türkiye'de yapılan lisansüstü tezlerinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, araştırma kapsamına dahil edilen 96 lisansüstü tezin 2014 ve 2023 yılları arasına ait olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre belirlenmiştir. Bu sonuçlar alan yazında yer alan diğer çalışmaların bulguları ile de paralellik göstermektedir (: 19).Çocuk cinsel istismarının bir halk sağlığı sorunu olduğu düşünüldüğünde, cinsel istismar konusunda yapılan lisansüstü tezlerin sayıca yetersiz olduğu düşünülmektedir. Literatürdeki diğer çalışmalara göre son 10 yılda çocuk cinsel istismarı çalışmalarında artışın olduğu belirtilmektedir (Bakır ve Kapucu, 2017; Beyazıt, 2015; Büber ve ark., 2023).

Elde edilen sonuçlara göre, çocuk cinsel istismarını ele alan lisansüstü tezlerde çoğunlukla örnekleme alınan bireylerin çocuk cinsel istismarına ilişkin bilgi, farkındalık ve bildirme düzeyi konularını inceledikleri görülmektedir. Çocuk cinsel istismarı ile mücadelede sağlık çalışanları, psikologlara, çocuk gelişim uzmanlarına, sosyal hizmet uzmanlarına, eğitimcilere büyük görevler düşmektedir (Tıraşçı ve Gören, 2007). Çocuk cinsel istismarı mağduru çocuklara yaklaşım konusundaki tezlerde genel olarak çocuk koruma sistemi bünyesinde cinsel istismar mağduru çocuklarla karşılaşan meslek profesyonellerinin çocuk cinsel istismarı vakalarında; zorlandıkları noktalar ve çözüm önerileri yer almaktadır. Tıpta uzmanlık tezlerinin büyük bölümünün Adli Tıp alanında yapılmış olması, konunun öncelikle adli tıp uzmanlık alanına girmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çocuk cinsel istismarının önlenmesine yönelik yapılan programlarının etkisinin değerlendirildiği tezlerde anaokulu, ilkokul, ortaokul, zihinsel engelli, görme engelli çocuklara ve ailelere çeşitli teknikler kullanılarak uygulanan girişimlerin çocukların ve ailelerin cinsel istismardan korunma bilgi düzeyi, cinsel istismar farkındalığını arttırdığı ortaya konulmuştur.

Çocuk cinsel istismarının çocuk üzerindeki birçok olumsuz etkisinden söz edilmiş, önleme programlarının çocukları istismardan korumada etkili olduğu belirlenmiştir. Çocuk cinsel istismarının etkin bir şekilde önlenmesi için, farklı uzmanlık alanlarında konuya ilişkin çok sayıda araştırma yapılması gerektiği belirtilmektedir (Çöpür ve ark., 2012; Kaplan ve ark., 2020).

- Çocuk cinsel istismarı konusunda yapılmış ve ulaşılan tezlerin çoğunluğunun tanımlayıcı özellikte ve yüksek lisans çalışmaları olduğu bulunmuştur. Çocuk cinsel istismarı konusunda girişimsel çalışmaların ve projelerin yapılması,
- Çocuk cinsel istismarına uğramış çocuk ve ergenlerle çalışan meslek gruplarına, konuya ilişkin hizmet içi eğitim programlarının verilmesi ve belirli aralıklarla tekrarlanması,
- Cinsel istismar konusunda riskli grupta yer alan çocukların tanınarak önleme çalışmalarının yürütülmesi önerilebilir.

## KAYNAKÇA

Apaydın Cırık, V., Gül, U., & Aksoy, B. (2022). Çocukların ve Ebeveynlerin Çocuk Cinsel İstismarı Hakkındaki Bilgi ve Tutumları: Kesitsel Bir Çalışma. *Turkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences*, 14(2).

Aydoğdu, S. G. M., Özsoy, Ü. (2017). Çocuk hakları ihlali: cinsel istismar. *Journal of Academic Research in Nursing*, 3, 57-60.

Bakır, E. ve Kapucu, S. (2017). Çocuk ihmal ve istismarının Türkiye’de yapılan araştırmalara yansımaları: Bir literatür incelemesi. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 4(2), 13-24

Beyazıt, U. (2015). Çocuk istismarı konusunda Türkiye’de yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Hacettepe University Faculty Of Health Sciences Journal, 1st National Health Sciences Congress Book*

Büber, Ö. ve Oksal, H. (2022). Sakarya’da 3-18 yaş cinsel istismar vakalarının değerlendirilmesi. *Sosyal Sağlık Dergisi*, 2(1), 44-58.

Büber, S. Ş., Kutlu, İ., & Büber, Ö. (2023). 2004-2022 Yılları Arasında Sosyal Bilimler Alanında Yapılmış Çocuk Cinsel İstismarı Konulu Lisansüstü Tezlerinin Bibliyometrik Analizi. *Kesit Akademi*, 9(34), 332-349.

Çocuk Haklarına Dair Sözleşme, 1989

Çöpür, M., Üneri, Ö. S., Aydın, E., Bahali, M. K., Tanidir, C., Günes, H., & Erdoğan, A. (2012). İstanbul ili örneğinde çocuk ve ergen cinsel istismarlarının karakteristik özellikleri. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 13(1), 46.

Kaplan, B., Çalışkan, Z., & Evgin, D. (2020). Türkiye’de çocuk istismar ve ihmali ilişkili hemşirelik alanındaki lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(2), 135-141.

Kaytez, N., Yüceliğit, S. ve Kadan, G. (2018). Çocuğa yönelik istismar ve çözüm önerileri. *Avrasya Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(1), 18-24

Koyuncuoğlu, A., Koyuncuoğlu, D. (2023). Çocukluk Çağı Cinsel İstismarın Akut ve Kronik Etkileri. *Spor, Eğitim ve Çocuk*, 3(2), 21-29.

Pahlı, F. (2020). Çocuğa Yönelik Cinsel İstismar. *Sosyal Politika ve Sosyal Hizmet Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 60-72.

Tıraşçı, Y., Gören, Y. (2007). Çocuk istismarı ve ihmali. *Dicle Tıp Dergisi*, 34(1):70-74.

UNICEF (2014). *The State of the World’s Children 2014 in Numbers*. New York: United Nations Publications, s.: 78-83

# DOĞAL AFETLERDE ÇOCUK OLMAK ve YAŞANILAN GÖÇLERDE FİZİKSEL VE PSİKOSOSYAL SAĞLIK

## PHYSICAL AND PSYCHOSOCIAL HEALTH DURING NATURAL DISASTERS AND CHILDREN DURING MIGRATIONS

**Dr. Öğr. Üye. Hatice Dönmez**

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Türkiye

### ÖZET

Her yıl dünyada ve ülkemizde pek çok çocuk ve adölesan gerek doğal gerek ise insan kaynaklı afete maruz kalmaktadır. Yaşanılan doğal afetler çocuklar ve adölesanlar üzerinde fiziksel, sosyal, davranışsal ve psikolojik olumsuz etki bırakmaktadır. Çocuklar için afet sonrası aile rollerinde değişiklikler, aile içi şiddet, travma sonrası stres bozukluğu, korku ve regresyon gibi psikososyal sorunların görülmesi beklenmektedir. Ayrıca, dil engelleri ve kültürel farklılıklar, güven eksikliğine neden olmaktadır. Çocuklar sağlık ve beslenme imkanlarının yetersizliği, kültürel uyumsuzluk, yetersiz barınma imkanları, eğitim ve sosyal dışlanma problemleri ile karşılaşabilmektedirler.

Afetlerin çocuğun fiziksel ve zihinsel sağlığına etkilerini araştıran çalışmalar her ikisinin birlikte etkilendiğini bildirmektedir. Çocuklar için yaş ve gelişim dönemlerine ilişkin karşılaşılabilecek olası risklerin tanımı ve koruyucu önlemlere ilişkin araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Yaşanılan doğal afetler çocuk koruma sistemlerini zayıflatması nedeniyle toplumda görülen çocuğun kötü muamele görme oranını artırmaktadır. Özellikle barınma ve beslenme açısından sorun yaşayan aileler riskli grup olarak tanımlanmaktadır. Yaşanılan doğal afetlere bağlı gelişen göçler, çocuk sağlığını psikososyal ve kültürel açıdan etkilemektedir. Göç çocukların yaşamını olumsuz yönde etkilemekte ve kalıcı sağlık sorunlarının ortaya çıkışına neden olabilmektedir. Bu süreçte dezavantajlı bir grupta bulunan çocuklar ise en çok etkilenenlerdir. Dezavantajlı grup olarak ifade edilen; okul öncesi çocuklar, etnik açıdan farklı gruplar, engelli olanlar ve sosyal dezavantajlı olanlar için yeterli kanıt bulunmamaktadır. 2010 yılında Haiti adasında meydana gelen depremde çocuk ve adölesanların yaşadığı posttravmatik semptomlara ilişkin yeterli veri bulunmamaktadır. Bu durum afet yönetme programları için bir eksiklik olduğu bildirilmektedir. Bu açıdan bakıldığında depremde çocuk sağlığı ve ilişkili değişkenlerin belirlenmesi adına kanıta dayalı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Doğal Afet, Çocuk, Göç, Fiziksel Sağlık, Psikososyal Sağlık, Bakım

### ABSTRACT

Every year, many children and adolescents in the world and in our country are exposed to both natural and human-made disasters. Natural disasters have negative physical, social, behavioral and psychological effects on children and adolescents. It is expected that children will

experience psychosocial problems such as changes in family roles, domestic violence, post-traumatic stress disorder, fear and regression after the disaster. Additionally, language barriers and cultural differences cause a lack of trust. Children may face problems such as inadequate health and nutrition opportunities, cultural incompatibility, inadequate housing opportunities, education and social exclusion.

Studies investigating the effects of disasters on children's physical and mental health report that both are affected together. There is a need for research on the definition of possible risks and protective measures for children depending on their age and developmental periods. Natural disasters increase the rate of child maltreatment in society because they weaken child protection systems. Especially families who have problems in terms of housing and nutrition are defined as a risk group. Migrations due to natural disasters affect children's health in psychosocial and cultural aspects. Migration negatively affects children's lives and can cause permanent health problems. In this process, children in a disadvantaged group are the ones most affected. Expressed as the disadvantaged group; There is insufficient evidence for preschool children, ethnically diverse groups, those with disabilities and those who are socially disadvantaged. There is not enough data regarding the post-traumatic symptoms experienced by children and adolescents during the earthquake that occurred on the island of Haiti in 2010. This situation is reported to be a deficiency in disaster management programs. From this perspective, evidence-based studies are needed to determine child health and related variables during earthquakes.

**Key Words:** Natural Disaster, Child, Migration, Physical Health, Psychosocial Health, Care

## GİRİŞ

Doğal afetler pek çok çevresel etkenlerden köken alan, kontrol edilemeyen olaylar olarak tanımlanmaktadır (Moini ve ark., 2023). Dünya Sağlık Örgütü doğal afeti günlük düzeninin bozulduğu bir felaket durumu yaratacak büyüklükte, yaşam aniden kesintiye uğratan ve insanları çaresizliğe ve acıya sürükleyen "bir doğa olayı" olarak tanımlamaktadır. Sonuç olarak toplum yiyecek, giyecek, barınak, tıbbi ve hemşirelik bakımı ve diğer yaşam gereksinimlerine ihtiyaç duyar, olumsuz çevresel faktörlere ve koşullara karşı korunmasız hal gelmektedirler (Doocy, Daniels, Dick&Kirsch,2013). Başka bir tanımda ise doğal afetler yaşam dinamiklerini bozan, mal ve can kaybı ile sonuçlanan, toplumunların uyum sağlanmakata zorlandığı ve desteklenmeye ihtiyaç duydukları ekolojik olay olarak tanımlanmaktadır (Akdur, 2001). Doğal afetler kadınlar ve çocuklar gibi savunmasız guruplarda fiziksel ve ruhsal sağlığı etkilemektedir. Afet sonrası kadın ve çocuklarda zihinsel, bedensel ve duygusal stress görülmekle birlikte sağlık durumları olumsuz etkilenmektedir (Benevolenza&DeRigne, 2019).

## DOĞAL AFETLER ve ÇOCUK SAĞLIĞI

Her yıl dünyada ve ülkemizde pek çok çocuk ve adölesan gerek doğal gerek ise insan kaynaklı afete maruz kalmaktadır. Yaşanılan doğal afetler çocuklar ve adölesanlar üzerinde fiziksel, sosyal, davranışsal ve psikolojik olumsuz etki bırakmaktadır (Karabulut& Bekler,2019). Doğal afetler, kişilerarası travma ve hastalıklardan farklı olarak potansiyel olarak yıkıcı etkilere sahiptir. En önemlisi, afetler yalnızca çocuğun yakın çevresiyle (örn. aile, akranları) etkileşimleri olarak tanımlanan mikrosistemine değil, aynı zamanda makrosistemine de zarar

verir (örn. kanunlar, gelenekler, kültürel uygulamalar) ve ekzosistemlerde etkilenmektedir (örneğin, gençliği etkileyen kurumlar, hizmetler, politikalar)( Ungar, 2011).

Felaketin ardından bir çocuğun gelişimini desteklenmesi önemli düzeyde aksamaya uğrar. Çocukların yaşam biçimleri, fiziksel, entelektüel ve psikolojik sağlıkları etkilenmektedir. Buna ek olarak, afetler sıklıkla medyada geniş yer bulur ve bir dizi ikincil sıkıntıya neden olur (örn. mülk hasarı, kurtarma ve iyileştirme çabaları, yer değiştirme ve yer değiştirme, hizmetlerin aksaması, ekonomik kayıp) bu da çocuklar için ek maruziyetler yaratır (Pfefferbaum,Jacobs, Houston&Griffin, 2015.)

Doğal afetler çocukluk dönemimine ilişkin oluşturdukları akut sorunların yanında kronik hastalıklar için de zemin hazırlamaktadır. Çocukların yaşam kalitelerini olumsuz etkilemekte, premature doğumlara ve morbiditelere neden olmaktadır (Çalışkan, 2015). Doğal afet öncesinde çocuk ölüm oranları düşük olan ülkelerde bile doğal afetler çocuk ölüm ve hastalık oranlarını 20 kat artırabilmektedir. Ayrıca çocuk afet sonrası sevdiklerinin kaybı, yaranması ya da sosyal medyada yer alan görüntülere maruz kalarak korku gibi pek çok travmatik duygu ile karşı karşıya kalmaktadır.Afet sonrası çocuklarda travma sonrası stress bozukluğu, anksiyete ve depresyon gibi pekçok psikolojik sorunlar görülebilmektedir. Afet sonrası barınma, beslenme ve boşaltım gibi ihtiyaçların karşılanmasında yetersizler görülebilmektedir. Bu durum çocuklarda özellikle 5 yaş altı çocuklarda beslenme sorunları açısından riskli hale getirmektedir (Kaya&Özcebe, 2013).

Çocuklar için afet sonrası aile rollerinde değişiklikler, aile içi şiddet, travma sonrası stres bozukluğu, korku ve regresyon gibi psikososyal sorunların görülmesi beklenmektedir. Ayrıca, dil engelleri ve kültürel farklılıklar, güven eksikliğine neden olmaktadır. Sağlık ve beslenme imkanlarının yetersizliği, kültürel uyumsuzluk, yetersiz barınma imkanları, eğitim ve sosyal dışlanma problemleri ile karşılaşabilmektedirler (Baş, Molu,Tuna&Baş, 2017). Afetlerin çocuğun fiziksel ve zihinsel sağlığına etkilerini araştıran sınırlı sayıda çalışma bulunmakla birlikte mevcut çalışmalar her ikisinin birlikte etkilendiğini bildirmektedir. Fakat çocuklar için yaş ve gelişim dönemlerine ilişkin karşılaşılabilecek olası risklerin tanımı ve koruyucu önlemlere ilişkin araştırmalara halen ihtiyaç duyulmaktadır (Felix,Rubens&Hambrick,2020; Witt, Sachser&Fegert, 2022).

Yaşanılan doğal afetler çocuk koruma sistemlerini zayıflatması nedeniyle toplumda görülen çocuğun kötü muamele görme oranını artırmaktadır. Özellikle barınma ve beslenme açısından sorun yaşayan aileler riskli grup olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle afet durumlarında ve sonrasında bu durum göze alınarak insani yardım kuruluşlarının gerekli planlamayı yapması gerekmektedir (Seddighi,Salmani,Javadi&Seddighi, 2021). Afet durumlarında çocuk ve kadınların beslenmelerini inceleyen bir sistematik derlemede; kadın ve çocukların beslenme güvenliği ve yetersizliği açısından risk altında olduğu bildirilmektedir. Beslenme alışkanlıklarının karşılanmasında sosyal ve kültürel faktörlerin göz önüne alındığı müdahalelerin gerektiği bildirilmektedir (Ratnayake Mudiyansele, Davis, Kurz&Atchan,2022). Yapılan bir kohort çalışmada, deprem sonrası çocuklarda bilgi, aritmetik ve kelime alt puanları dahil sözel IQ düzeylerinde afet öncesine göre düşüklük olduğu

bildirilmektedir (Tatsuta,Nakai,Satoh&Murata, 2015). Sosyal ve kültürel farklılıkların temel sebebinin ise afetlere bağlı gelişen göçün neden olduğu bildirilmektedir.

## **ÇOCUK ve GÖÇ**

Göç toplumlarda herhangi bir nedene bağlı olarak bireylerin yaşamlarının bir kısmını yada tamamını geçirmek üzere yaşam alanlarını en az altı ay süre ile değiştirmesidir. Aynı zamanda göçler zamanı, içeriği ve nedenine bakılmaksızın meydana gelen nüfus hareketliliği olarakta tanımlanabilmektedir (Uluslararası Göç Hukuku (IOM). 2009). Göç ile karşı karşıya kalan toplum ve bireyler bir çok sağlık sorunu yaşamakta, temel sağlık hizmetleri, tanılama ve tedavi sürecinde yararlanma konusunda yetersizlikler yaşayabilmektedir. Özellikle doğal afet gibi durumlarda göç edilen bölgelerdeki ulaşım, beslenme, iş gücü ve barınma gibi olanaklardaki yetersizliklere bağlı bireylerde gelişen stres fizyolojik ve psikolojik sağlığı olumsuz etkilemektedir (Luquel, Soulen, Davila&Cartmell, 2018).

Göç, toplumların zaman içinde karşılaştıkları farklı etkenlere bağlı olarak gelişen bir olgudur. Göç toplumların dengelerini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu süreçte dezavantajlı bir grupta bulunan çocuklar ise en çok etkilenenlerdir. Göç çocukların yaşamını olumsuz yönde etkilemekte ve kalıcı sağlık sorunlarının ortaya çıkışına neden olabilmektedir (Aydın, Şahin& Akay, 2017).

Göç kararından tamamen habersiz ve fikri alınmaksızın aile ile göç etmek zorunda kalan çocuklar; ebeveynlerinin barınma, beslenme, eğitim ve güvenlik ile yaşadıkları tüm sorunlarda doğrudan etkilenen gruptur. Ayrıca göç edilen toplumun çocuklarının kabulü aşamasında da dezavantajlı durumda olmaktadır (Çevik 2016). Çocukların büyüme ve gelişme sürecinin devam ediyor olması, bu açıdan ebeveynlerine bağımlı ve korunmaya duyulan ihtiyaç, çocukları göç kavramında fizyolojik ve psikososyal açıdan en fazla etkilenen gruba haline getirmektedir (Gözübüyük ve ark. 2015).

## **TARTIŞMA**

Doğal afetler ve göç bir araya geldiğinde çocuklar ve adölesanlar için var olan fiziksel ve psikososyal riskler artmaktadır. Doğal afetlerin sık tekrarladığı yaşam alanlarında profesyoneller tarafından okul destekli müdahalelerin olumlu sonuçlarına ilişkin kanıtlar bulunmaktadır. Fakat dezavantajlı grup olarak ifade edilen; okul öncesi çocuklar, etnik açıdan farklı gruplar, engelli çocuklar ve sosyal dezavantajlı çocuklar için yeterli kanıt bulunmamaktadır (Gibbs ve ark. 2021). 2010 yılında Haiti adasında meydana gelen depremde çocuk ve adölesanların yaşadığı posttravmatik semptomlara ilişkin yeterli verinin bulunmaması ve gözden kaçırılmış olması afet yönetme programları için bir eksiklik olarak bildirilmektedir (Blanc ve ark, 2021).

Seddighi ve arkadaşlarının doğal afetlerde çocuk sağlığını inceleyen 11 makaleden elde ettikleri sonuçlara göre; acil durumlarda şiddet oranı artarken, gerekli altyapı ve raporlama mekanizmalarının eksikliği nedeniyle bildirilen şiddet oranının gerçek orandan daha az olduğu gözlemlenmektedir. Barınma ihtiyacının karşılanması amacıyla oluşturulan konutlarda bazı çocuk istismarı türleri için riskin arttığı bildirilmektedir. Şiddete maruz kalma öyküsü,



ebeveynlerin madde bağımlılığı, yoksulluk ve çocuk işçiliği, acil durumlarda çocuklara yönelik şiddetin artmasında etkili olan faktörler olarak bildirilmektedir. Çatışmalardan sonra kız çocuklarına yönelik cinsel şiddet ve acil durumlardan sonra erkek çocuklarına yönelik fiziksel şiddet doğal afet durumlarında en yaygın şiddet biçimleridir. Bir diğer yordayıcı olan yoksulluk, sınırlı aile ekonomik kaynakları ve desteği nedeniyle çocukları daha fazla şiddete maruz bıraktığı bildirilmektedir (Seddighi, Salmani, Javadi& Seddighi 2021).

2004 Hint Okyanusu tsunamisi, Endonezya'nın Açe eyaletinde 166.561 kişinin ölümüne neden olan, daha önce benzeri görülmemiş uluslararası bir doğal afetti. Tsunamiden sonraki yıl 5 yaş altı ölümlerde önemli bir artış olduğunu, 2009 ve 2010 yıllarında 1 yaş altı çocuklar arasında ölüm oranlarında artış olduğu bildirilmektedir (Lépine, Restuccio&Strobl, 2021).

2011 büyük Japonya depremi, tsunami ve radyasyon felaketinin Japonya'nın Fukushima eyaletindeki ilk ve ortaokul çocukları üzerindeki ruh sağlığı etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada; Koriyama şehrine taşınmak zorunda kalan çocukların güçlü yönler ve zorluklar ölçeği puanlarının Koriyama yerlisi olan çocuklara oranla anlamlı düzeyde yüksek olduğu bildirilmiştir. Özellikle doğal afetlerden etkilenen çocuklar arasında, küçük yaş gurubundaki çocukların ve travmaya bağlı problem yaşayan ebeveynlere sahip çocukların, çocukluk çağı mental hastalıklara karşı özellikle savunmasız olduğunu göstermektedir(Lieber, 2017).

Benzer şekilde Büyük Doğu Japonya depreminden sonra anaokulu çocukları arasında hastalık yaygınlığının incelendiği bir çalışmada; afetin yaşanması, genel ve bireysel hastalıkların yaygınlığını önemli ölçüde etkilemiştir. Ayrıca, kız ve erkek çocuklar arasında hastalık prevalansı açısından bir fark bulunmuştur. Erkek çocuklarda tsunamiye maruz kalma ve bir tahliye merkezinde yaşama daha yüksek atopik dermatit prevalansı ile dikkat çekici şekilde ilişkilirken, bu eğilimler kız çocuklarında gözlenmemiştir. Bunun yerine, evin yıkılması ve evin taşınması kızlar arasında daha yüksek astım prevalansı ile pozitif olarak ilişkilendirilmiştir. Afet deneyiminin anaokulu çocuklarının sağlık durumunu afetten en az 1,5 yıl sonrasına kadar etkilemiş olabileceğini göstermektedir (Ishikuro ve ark., 2017).

Büyük Doğu Japonya depreminden sonra depremle ilgili travma deneyimlerinin küçük çocuklar arasında intihar riski üzerindeki etkisini çocuk cinsiyetine göre tabakalandırarak incelendiği bir çalışmada; etkilenen bölgedeki genç kızlardan 65'inden 12'si (%18,5) intihar düşüncesinin olduğu ve bu oranın etkilenmeyen bölgedeki kızlardan anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür. Potansiyel karıştırıcılar ve araçlar için ayarlanan çok değişkenli modelde, depremle ilgili 4 veya daha fazla travma deneyimi için olasılık oranı, depremle ilgili travma deneyimi olmayanlara kıyasla 5,74 kat daha yüksek bulunmuştur. Genç erkekler arasında travmaya maruz kalma intihar düşüncesi ile ilişkili bulunmamıştır. Okul öncesi yaşta depremle ilgili travma yaşayan genç kızların depremden 3 yıl sonra daha yüksek intihar düşüncesine sahip olduğunu göstermiştir (Fujiwara ve ark.,2017a).

Başka bir çalışmada ise Büyük Doğu Japonya depremini yaşamış olan çocukların %33,8'i Travma Sonrası Stres Bozukluğu (TSSB) belirtileri gösterdiği, depremi yaşamak ve uzak akraba veya arkadaş kaybı gibi değişkenlerin ilişkili faktörler olduğu bildirilmektedir. Aynı çalışmada depremden 2 yıl sonra bile, etkilenen topluluklardaki her 3 küçük çocuktan yaklaşık 1'i TSSB semptomları sergilediği bildirilmektedir (Fujiwara ve ark.,2017b).

## SONUÇ:

Doğal afetlerin yaşandığı bölgelerdeki çocuk ve adolesanların fiziksel ve zihinsel sağlıkları gözden kaçırılmamalıdır. Şu an içinde buldukları durum ve yaşadıkları stres tespit edilmeli, sağlık profesyonelleri tarafından multi disiplinler yaklaşımlar ile ele alınmalı ve çözüm önerileri sunulmalıdır. Afet sonrası psikolojik sağlamlığın artırılması bu göç sürecinde gerçekleşmektedir. Fakat çocuk ve adolesanlar için zamanında ve doğru müdahalelerin yapılmaması, ileriye dönük farklı psikososyal sorunların oluşmasına neden olabileceğini ön görülmektedir. Çocuk hemşireleri olarak depremden etkilenen çocuk ve adolesanların fiziksel ve psikososyal durumlarının tespit edilmesi ileriye dönük sağlık profesyonelleri tarafından geliştirilen programların planlanması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

Akdur R. Afetlere Hazırlık ve Afet Yönetimi. İçinde: Esin S, Oğuzhan T, Kaya KC, Ergüder T, Özkan AT, Yüksel İ, editörler. Afetlerde Sağlık Hizmetleri Yönetimi. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü; 2001.

Aydın, D., ŞahİN, N., & AkAy, B. (2017). Göç olayının çocuk sağlığı üzerine etkileri. İzmir Dr. Behçet Uz Çocuk Hast. Dergisi, 7(1), 8-14

Baş, M., MOLU, B., TUNA, H. İ., & BAŞ, İ. (2017). Göç Eden Ailelerin Sosyo-Kültürel ve Ekonomik Değişiminin Kadın Ve Çocuk Yaşamına Etkisi. Itobiad: Journal of the Human & Social Science Researches, 6(3).

Blanc J, Eugene D, Louis EF, Cadichon JM, Joseph J, Pierre A, Laine R, Alexandre M, Huang KY. Mental Health Among Children Older than 10 Years Exposed to the Haiti 2010 Earthquake: a Critical Review. *Curr Psychiatry Rep.* 2020 Sep 2;22(11):57. doi: 10.1007/s11920-020-01178-9. PMID: 32876808; PMCID: PMC8020445.

Çalışkan D., Afetlerde Çocukların Sağlığı: Hak Temelli Çocuk Odaklı Yaklaşım. Olağandışı Durumlar ve Halk Sağlığı. 18. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi 5-8 Ekim 2015, Konya .

Çevik, S. A. (2016). “Suriye’den Türkiye’ye Göç’ünEtkileri”. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi,2, 80-83.

Doocy, S.; Daniels, A.; Dick, A.; Kirsch, T.D. The human impact of tsunamis: A historical review of events 1900–2009 and systematic literature review. *PLoS Curr.* 2013

Felix E, Rubens S, Hambrick E. The Relationship Between Physical and Mental Health Outcomes in Children Exposed to Disasters. *Curr Psychiatry Rep.* 2020 May 13;22(7):33. doi: 10.1007/s11920-020-01157-0. PMID: 32405888

Fujiwara, T., Yagi, J., Homma, H., Mashiko, H., Nagao, K., Okuyama, M., & Great East Japan Earthquake Follow-up for Children Study Team (2017a). Suicide risk among young children after the Great East Japan Earthquake: A follow-up study. *Psychiatry research*, 253, 318–324. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.04.018>

Fujiwara, T., Yagi, J., Homma, H., Mashiko, H., Nagao, K., Okuyama, M., & Great East Japan Earthquake Follow up for Children Study Team (2017b). Symptoms of Post-Traumatic Stress Disorder Among Young Children 2 Years After the Great East Japan Earthquake. *Disaster medicine and public health preparedness*, 11(2), 207–215. <https://doi.org/10.1017/dmp.2016.101>

Gibbs, L., Marinkovic, K., Nursey, J., Tong, L. A., Tekin, E., Ulubasoglu, M., ... & Cobham, V. E. (2021). Child and Adolescent Psychosocial Support Programs Following Natural Disasters—a Scoping Review of Emerging Evidence. *Current psychiatry reports*, 23(12).

Gözübüyük, A.A., Duras, E., Dağ, H., Arıca, V. (2015). Olağan üstü durumlarda çocuk sağlığı, *Journal of Clinical and Experimental Investigations*, 3,324-330.

Ishikuro, M., Matsubara, H., Kikuya, M., Obara, T., Sato, Y., Metoki, H., Isojima, T., Yokoya, S., Kato, N., Tanaka, T., Chida, S., Ono, A., Hosoya, M., Yokomichi, H., Yamagata, Z., Tanaka, S., Kure, S., & Kuriyama, S. (2017). Disease prevalence among nursery school children after the Great East Japan earthquake. *BMJ global health*, 2(2), e000127. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2016-000127>

Karabulut, D., & Bekler, T. (2019). Doğal afetlerin çocuklar ve ergenler üzerindeki etkileri. Derleme / Review, *Doğ Afet Çev Derg*, 2019; 5(2): 368-376, DOI: 10.21324/dacd.500356  
Kaya E, Özcebe H. Afetlerin Çocuk Sağlığı Üzerindeki Etkileri. *TAF Prev Med Bull* 2013;12(4):455-64

Lépine, A., Restuccio, M., & Strobl, E. (2021). Can we mitigate the effect of natural disasters on child health? Evidence from the Indian Ocean tsunami in Indonesia. *Health economics*, 30(2), 432–452. <https://doi.org/10.1002/hec.4202>

Lieber M. (2017). Assessing the Mental Health Impact of the 2011 Great Japan Earthquake, Tsunami, and Radiation Disaster on Elementary and Middle School Children in the Fukushima Prefecture of Japan. *PloS one*, 12(1), e0170402. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170402>

Luquel J. S, Soulen G, Davila C. B, Cartmell K. (2018).“Access to Health Care For Uninsured Latina Immigrants in South Carolina”. *BMC Health Services Research*, 18(310), 1-12.

M.A. Benevolenza, L. DeRigne, The impact of climate change and natural disasters on vulnerable populations: a systematic review of literature, *J. Hum. Behav. Soc. Environ.* 29 (2) (2019) 266–281, <https://doi.org/10.1080/10911359.2018.1527739>.

Moini J, Akinso O, Ferdowski K et al. (2023). Natural disasterse and complex emergencies (Chapter 13). United States: Academic Press.

Pfefferbaum B, Jacobs AK, Houston JB, Griffin N. Children’s disaster reactions: the influence of family and social factors. *Curr Psychiatr Rep*. 2015;17:57.

Ratnayake Mudiyansele S, Davis D, Kurz E, Atchan M. Infant and young child feeding during natural disasters: A systematic integrative literature review. *Women Birth*. 2022 Nov;35(6):524-531. doi: 10.1016/j.wombi.2021.12.006. Epub 2022 Jan 5. PMID: 34996727.

Seddighi H, Salmani I, Javadi MH, Seddighi S. Child Abuse in Natural Disasters and Conflicts: A Systematic Review. *Trauma Violence Abuse*. 2021 Jan;22(1):176-185. doi: 10.1177/1524838019835973. Epub 2019 Mar 13. PMID: 30866745.

Seddighi, H., Salmani, I., Javadi, M. H., & Seddighi, S. (2021). Child Abuse in Natural Disasters and Conflicts: A Systematic Review. *Trauma, violence & abuse*, 22(1), 176–185. <https://doi.org/10.1177/1524838019835973>

Tatsuta, N., Nakai, K., Satoh, H., & Murata, K. (2015). Impact of the Great East Japan Earthquake on Child's IQ. *The Journal of pediatrics*, 167(3), 745–751. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.06.033>

Uluslararası Göç Hukuku (IOM). (2009). Göç Terimleri Sözlüğü. Ed: Çiçekli, B. İsviçre Cenevre, No: 19: 22

Ungar M. The social ecology of resilience: addressing contextual and cultural ambiguity of a nascent construct. *Am J Orthopsychiatry*. 2011;81:1–17.

Witt A, Sachser C, Fegert JM. Scoping review on trauma and recovery in youth after natural disasters: what Europe can learn from natural disasters around the world. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2022 Apr 15. doi: 10.1007/s00787-022-01983-y. Epub ahead of print. PMID: 35426528.

# RADYE TEMEL TASARIMINDA KULLANILAN YATAK KATSAYI BELİRLEME YÖNTEMLERİNİN ÖRNEK BİR VAKA ÜZERİNDE İNCELENMESİ

## EXAMINATION OF SUBGRADE REACTION MODULUS DETERMINATION METHODS USED IN THE RAFT FOUNDATION DESIGN ON A CASE STUDY

**İnş. Müh. Abdullah Adnan KAHVECİ**

EPP A.Ş, İstanbul

**Prof. Dr. Mustafa ÖZER**

Gazi Üniversitesi, Ankara

### ÖZET

Binalar yüklerini temeller vasıtası ile zemine aktarmaktadırlar. Temeller yapı ile zemin arasında bulunan bir yapı elemanı olduğu için üst yapı mühendisi ile geoteknik mühendisinin birlikte ortaklaşa veya en azından koordineli çalışması ile tasarlanması gerekmektedir. Temellerin ne kadar deformasyon yapacakları ise oturdukları zemine bağlıdır. Zeminlerin temel yüklerinin etkisinde ne kadar deformasyon yapacakları ise “yatak katsayısı” adı verilen bir parametre ile temsil edilmektedir. Temel tasarımında kullanılan yatak katsayısı terimi ilk kez 1868 yılında Winkler tarafından ortaya atılmış olup, yükün deformasyona oranı ( $k_s = q/\delta$ ) olarak tarif edilmiştir. Yatak katsayısı sayesinde zemin adeta yaylarla temsil edilmektedir. Yatak katsayısı, radye temel tasarımında temele etki eden momentlerin bulunmasında ve dolayısıyla temele yerleştirilecek donatıların hesaplanmasında kullanılmaktadır.

Bu çalışmada geoteknik literatüründe bulunan ve radye temel tasarımında kullanılan yatak katsayısı bağıntıları ve yöntemleri karşılaştırılmıştır. Yöntemler veya bağıntılar için gerekli olan zemin parametreleri Ankara'nın Yenimahalle ilçesi Söğütözü mevkiinde gerçekleştirilen bir zemin etüt kapsamında yapılan arazi ve laboratuvar deneylerinden elde edilmiştir. Yapılan analizler ve hesaplamalar sonucunda aynı zemin profili üzerinde farklı yöntemlerle ve bağıntılarla bulunan yatak katsayısı değerlerinin 300 ile 20000 kN/m<sup>3</sup> gibi oldukça geniş bir aralıkta değişkenlik gösterebileceği ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Yatak Katsayısı, Radye Temel, Elastisite Modülü, Geoteknik Temel Tasarımı

### ABSTRACT

Buildings transfer their loads to the ground through foundations.

Since foundations are a structural element between the superstructure and the ground, it is necessary for structural engineers and geotechnical engineers to work together collaboratively, or at least coordinate, in the design process. The extent of deformation of foundations depends on the soil on which they settle. The extent to which the foundations will deform under the influence of foundation loads is represented by a parameter known as the "subgrade reaction modulus". The term subgrade reaction modulus was first introduced in 1868 by Winkler and is defined as the ratio of the load to deformation ( $k_s = q/\delta$ ). The subgrade reaction modulus allows soils to be represented as springs in foundation design. The

subgrade reaction modulus is used to find the moments affecting the foundation in raft foundation design and therefore to calculate the reinforcement to be placed on the foundation.

In this study, the subgrade reaction modulus relationships and methods found in geotechnical literature that are used in raft foundation design was compared. The soil parameters required for methods or relationships were obtained from field and laboratory tests conducted as part of a soil investigation in the Söğütözü region of Yenimahalle district in Ankara/Turkey. The analyses and calculations conducted in this study show that the subgrade reaction modulus values obtained with different methods and relationships for the same soil profile can vary within a wide range, such as from 300 to 20,000 kN/m<sup>3</sup>.

**Keywords:** Subgrade Reaction Modulus, Raft Foundation, Modulus of Elasticity, Geotechnical Foundation Design

## 1. GİRİŞ

Bina türü yapılarda tekil temel, radye temel veya şerit temel sistemi uygulanabilmektedir. Farklı oturma gibi bazı sorunlar nedeniyle günümüzde tekil temel uygulaması neredeyse terk edilmiş olup bina türü yapılarda genellikle radye temel uygulaması tercih edilmektedir. Sağlam zemin tabakasının derinde olduğu durumlarda ise radye temel ile birlikte kazıklı temel uygulaması da yapılabilmektedir.

Temelin derinliği, boyutları, taşıma gücü ve konsolidasyon oturması gibi değişkenler geoteknik tasarım hesaplarının sonucunda, temelin kalınlığı, kesme dayanımı ve donatılardırması ise yapısal analiz hesaplarının sonucunda belirlenmektedir. Tasarım hesapları yapılırken radye temellerin ebatları tekil temellere kıyasla büyük olduğundan nispeten esnek temel olarak değerlendirilmekte ve yük altında bir miktar deformasyon yapacakları kabul edilmektedir.

Radye temellerin etki derinliğinin yüksek olması ve zemin özelliklerinin yatay ve düşey doğrultuda kısa mesafelerde değişiklik gösterebilmesi gibi nedenlerle radye temel tasarımında kullanılacak yatak katsayısının doğrudan bulunmasına yönelik arazi veya laboratuvar deneyi geliştirilememiştir. Bu nedenle 1937'den günümüze değin yatak katsayısının korelasyonlarla dolaylı olarak bulunmasına yönelik çok sayıda çalışma yapılmış ve bağlantı geliştirilmiştir.

Zemin yatak katsayısı en basit tanımıyla zemine uygulanan basıncın zemine oluşturduğu yer değişimine oranıdır. Zemin yatak katsayısı  $k_s$  ile gösterilir ve birimi genellikle kN/m<sup>3</sup>'tür.

Yatak katsayısı kavramı ilk kez 1868'de Winkler tarafından ortaya atılmıştır. Winkler, zeminin bir yay gibi davranabileceğini kabul ederek yatak katsayısını zemine uygulanan basıncın zeminin yer değiştirmesine oranı olarak tanımlamıştır. Winkler'in tanımına göre zemin yatak katsayısı  $k_s$  ile gösterilmekte ve aşağıdaki bağlantı ile ifade edilmektedir.

$$k_s = \frac{q}{\delta} \quad (1)$$

Burada;

$k_s$  = Yatak katsayısı,

$q$  = Zemine uygulanan basınç,

$\delta$  = Zeminin yer değiştirmesidir.

Winkler modelinde zeminin bir noktasındaki yer değiştirme,  $\delta$ , bir katsayı,  $k$ , aracılığıyla yalnızca o noktaya etkiyen basınca,  $q$ , bağlı olduğu kabul edilir. Bu katsayı, *coefficient of subgrade reaction* veya *subgrade modulus* olarak isimlendirilmiştir.

Winkler'in kabulü ilk olarak demiryollarında gerilme ve deformasyonların analizinde kullanılmıştır.

Zimmermann (1888) tarafından balast üzerinde duran demiryolu traverslerindeki gerilmelerin hesaplanması amacıyla kullanılmıştır.

Yatak katsayısının ilk defa ortaya konulduğu bu eşitlikten sonra yatak katsayısının çok farklı bağıntılarla hesaplanabileceği eşitlikler de öne sürülmüştür. Temel olarak zeminin bir yay olarak kabul edilmesine dayanan eşitliklerdir.

Yatak katsayısının belirlenmesi için birçok araştırma yapılmış ve bu araştırmalar sonucunda bilim insanları tarafından birçok eşitlik geliştirilmiştir. Bu eşitliklerden sıklıkla kullanılanları ilerleyen bölümde gösterilmiştir.

## 2. YATAK KATSAYISI İÇİN LİTERATÜRDE ÖNERİLEN BAğINTILAR

Temel tasarımında kullanılmak üzere yatak katsayısının bulunmasına yönelik yapılan çalışmalar kronolojik sırayla aşağıda verilmiştir.

**Biot (1937)**, yatak katsayısının teorik olarak da hesaplanabileceğini öne sürmüş ve bunun için aşağıdaki bağıntıyı önermiştir.

$$k_s = \frac{0,95E_s}{B(1 - \nu_s^2)} \left[ \frac{B^4 E_s}{E_b I (1 - \nu_s^2)} \right]^{0,108} \quad (2)$$

Burada;

$k_s$  = Yatak katsayısı,

$E_s$  = Zeminin elastisite modülü,

$E_b$  = Temelin elastisite modülü,

$B$  = Temel genişliği,

$I$  = Temelin atalet momenti,  $I_z$ ,

$\nu_s$  = Zeminin Poisson oranıdır.

**Terzaghi (1955)**, Winkler tarafından önerilen eşitlikteki basınç ve yer değiştirme ilişkisinin plaka yükleme deneyi ile belirlenmesi halinde büyük boyutlu yapı temelleri için aşağıdaki bağıntılarla düzeltilerek kullanılmasını önermiştir.

Kumlu zemine oturan kare temeller için;

$$k_s = k_{0,3} \left( \frac{B + 0,3}{2B} \right)^2 \quad (3)$$

Killi zemine oturan kare temeller için;

$$k_s = k_{0,3} \left( \frac{0,3}{B} \right) \quad (4)$$

Dikdörtgen temeller için;

$$k_s = \frac{k_{0,3} \left( 1 + 0,5 \frac{B}{L} \right)}{1,5} \quad (5)$$

Burada;

$k_s$  = Yatak katsayısı (kN/m<sup>3</sup>)

$k_{0,3}$  = 0,3×0,3 m ölçülerdeki plaka ile yapılan deneyden elde edilen yatak katsayısı değeri,

$B$  = Temel genişliği (m),

$L$  = Temelin uzun kenarının ölçüsüdür (m).

**Vesic (1962)**, yatak katsayısının teorik olarak da hesaplanabileceğini öne sürmüş ve bunun için aşağıdaki bağıntıyı önermiştir.

$$k_s = \frac{0,65 E_s}{B(1 - \nu_s^2)} \sqrt[12]{\frac{E_s B^4}{E_b I_b}} \quad (6)$$

Burada;

$k_s$  = Yatak katsayısı,

$E_s$  = Zeminin elastisite modülü,

$E_b$  = Temelin elastisite modülü,

$B$  = Temel genişliği,

$I_b$  = Temelin atalet momenti,  $I_z$ ,

$\nu_s$  = Zeminin Poisson oranıdır.

**Meyerhof ve Baiki (1963)**, yatak katsayısının bulunması için aşağıdaki bağıntıyı önermişlerdir.

$$k_s = \frac{E_s}{B(1 - \nu_s^2)} \quad (7)$$

Burada;

$k_s$  = Yatak katsayısı,



$E_s$  = Zeminin elastisite modülü,

$B$  = Temel genişliği,

$\nu_s$  = Zeminin Poisson oranıdır.

**Bowles (1996)**, yatak katsayısının hesaplanması için Winkler (1868) tarafından önerilen bağıntıda zeminde meydana gelen yer değiştirmenin ( $\delta$ ) ani oturma bağıntısı ile hesaplanabileceğini öne sürmüştür. Geoteknik literatüründe ani oturmanın hesaplanması için çok sayıda bağıntı önerilmiş olup bunların performansı Özer (2012) tarafından karşılaştırılmıştır. Bowles (1996) tarafından önerilen bağıntının doğru kullanılması halinde ani oturmanın tahmin edilmesinde oldukça başarılı sonuçlar verdiği gösterilmiştir (Bowles, 1996; Özer, 2012). Bowles (1996) tarafından önerilen ani oturma bağıntısı Eş. 8'de verilmiştir.

$$\delta = qB' \frac{(1 - \nu_s^2)}{E_s} mI_s I_F \quad (8)$$

Eş. 9, Winkler (1868) tarafından önerilen Eş.1'de yerine yazılıp gerekli sadeleştirmeler yapıldığında yatak katsayısının elde edilmesi için aşağıdaki bağıntı elde edilmiştir.

$$k_s = \frac{E_s}{B'(1 - \nu_s^2)mI_s I_F} \quad (9)$$

Bu bağıntıda yer alan  $I_s$  şekil faktörü olup aşağıdaki bağıntıyla hesaplanabilmektedir.

$$I_s = I_1 + \frac{1 - 2\nu_s}{1 - \nu_s} I_2 \quad (10)$$

Bu bağıntıdaki  $I_1$  ve  $I_2$  değerleri Steinbrenner (1934) tarafından önerilen eşitlikler kullanılarak aşağıdaki gibi hesaplanabilmektedir.

$$I_1 = \frac{1}{\pi} \left[ M \ln \frac{(1 + \sqrt{M^2 + 1})\sqrt{M^2 + N^2}}{M(1 + \sqrt{M^2 + N^2 + 1})} + \ln \frac{(M + \sqrt{M^2 + 1})\sqrt{1 + N^2}}{M + \sqrt{M^2 + N^2 + 1}} \right] \quad (11)$$

$$I_2 = \frac{N}{2\pi} \tan^{-1} \left( \frac{M}{N\sqrt{M^2 + N^2 + 1}} \right) \quad (12)$$

Bu bağıntılarda;

$$M = \frac{L'}{B'}$$

$$N = \frac{H}{B'}$$

$I_s$  = Şekil faktörü,

$I_F$  = Derinlik faktörü (Fox, 1948),

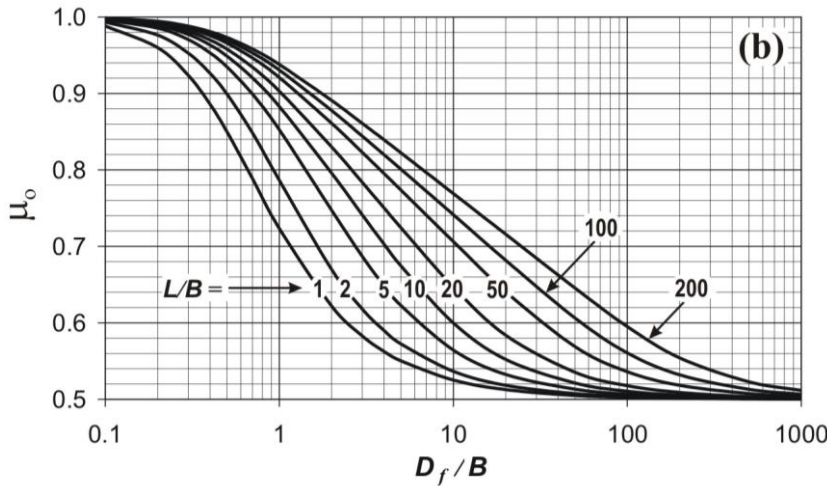
$B'$  = Temelin merkezi altındaki oturma için temelin kısa kenarının yarısı ( $\frac{B}{2}$ ),

$L'$  = Temelin merkezi altındaki oturma için temelin uzun kenarının yarısı ( $\frac{L}{2}$ ),

H = Sıkışabilir tabaka kalınlığı,

m = Oturmanın hesaplanacağı noktada birleşen köşe sayısıdır.

Fox (1948) tarafından önerilen  $I_F$  katsayıları temel derinliğine ( $D_f$ ), temel genişliğine ( $B$ ) ve zeminin Poisson ( $\nu_s$ ) oranına bağlı olarak Bowles (1996) tarafından kitap ekinde verilen FFACTOR isimli bir yazılımla hesaplanabilmektedir. FFACTOR ile  $\nu = 0,5$  için hesaplanan bazı katsayılar bir grafik haline getirilmiş ve Şekil 1’de sunulmuştur. Temelin altında  $5B$ ’den daha sığ bir derinlikte sıkışmayı sınırlandırabilecek kadar sert bir zemin tabakasına rastlanmaz ise,  $H = 5B$  alınabilir. Elastisite modülü, bir üstteki tabakanın elastisite modülünün 10 katı veya daha fazlası olan bir tabaka sert zemin tabakası olarak kabul edilebilir (Bowles, 1996). Dikdörtgen bir temelin merkezi altındaki ani oturma hesaplanacağıında temel dörde bölüneceği için  $m = 4$ ,  $B' = B/2$ ,  $L' = L/2$  olmaktadır. Eş. 8 ile temelin köşesi altındaki ani oturma da hesaplanabilmektedir (Bowles, 1996). Bu durumda  $m = 1$ ,  $B' = B$ ,  $L' = L$  alınmalıdır.  $I_F$  katsayısı hesaplanırken her durumda temelin tam boyutları (yani  $B$ ,  $B'$  değil) kullanılmalıdır. Radye temeller pratikte esnek kabul edildikleri için (Bowles, 1996) temelin merkezi altında daha büyük bir oturma meydana gelmesi beklenir. Bu nedenle temelin merkezi altındaki ani oturmayı veren katsayılarla yatak katsayısının hesaplanması daha doğru bir yaklaşımdır.  $H$  derinliği içinde farklı katmanların olması durumunda elastisite modülünün ağırlıklı ortalaması alınmalıdır.



Şekil 1:  $\nu = 0,5$  için Fox (1948) tarafından önerilen  $I_F$  katsayıları (katsayılar FFACTOR isimli yazılımla hesaplanmıştır.)

Bowles (1996), yatak katsayısının taşıma gücüne bağlı olarak da hesaplanabileceğini öne sürmüştü ve  $\delta = 25$  mm için aşağıdaki bağıntıyı önermiştir (Aşağıdaki bağıntıda  $k_s$ 'nin birimi  $\text{kN/m}^3$  olmalıdır).

$$k_s = 40 q_u \quad (13)$$

Bowles (1996), Eş. 13'te, 6, 12 ve 20 mm oturma ( $\delta$ ) için 40 çarpanı yerine sırasıyla 160, 83 ve 50 katsayılarının getirilmesini önermiştir.

Bowles (1996), yatak katsayısının yaklaşık olarak tahmin edilebilmesi ve yukarıda önerdiği bağıntılarla hesaplanan yatak katsayısının doğruluğunun kontrol edilebilmesi için Çizelge 1'de verilen değerleri önermiştir. Bowles (1996), yukarıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanan yatak katsayısının Çizelge 1'de belirtilen değerlerden iki veya üç kat büyük çıkması halinde

hesaplamalarda büyük bir hata olabileceğini ve kontrol edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bowles (1996), Çizelge 1’de verilen değerleri, yukarıda verilen eşitliklerle hesaplanan yatak katsayısını karşılaştırmak için bir rehber olarak kullanılmasını önermiş ve herhangi bir zeminin yatak katsayısını bulmak için tabloda verilen sınır değerlerin ortalamasının alınmasının doğru bir yaklaşım olmadığını ifade etmiştir.

**Çizelge 1:** Bowles (1996) tarafından önerilen yatak katsayıları.

Zemin	Yatak katsayısı, $k_s$ (kN/m <sup>3</sup> )
Gevşek kum	4 800 – 16 000
Orta sıkı kum	9 600 – 80 000
Sıkı kum	64 000 – 128 000
Killi orta sıkı kum	32 000 – 80 000
Siltli orta sıkı kum	24 000 – 48 000
Killi Zemin	
$q_a \leq 200$ kPa	12 000 – 24 000
$200 < q_a \leq 800$ kPa	24 000 – 48 000
$q_a > 800$ kPa	> 48 000

**Unutmaz ve Aygün (2019)**, sonlu elemanlar yöntemiyle yaptıkları çok sayıda analizin sonucunda yatak katsayısı için aşağıdaki eşitliği geliştirmişlerdir.

$$k_s = 0,0383 \frac{E_s}{B^{0,45}(1 - \nu_s)} (1 + \sin \phi)^3 (1 + H)^{0,3} \quad (14)$$

Burada  $H$  temelin kalınlığı,  $\phi$  zeminin içsel sürtünme açısını temsil eder.

### 3. ZEMİNİN ELASTİK PARAMETRELERİNİN BULUNMASI

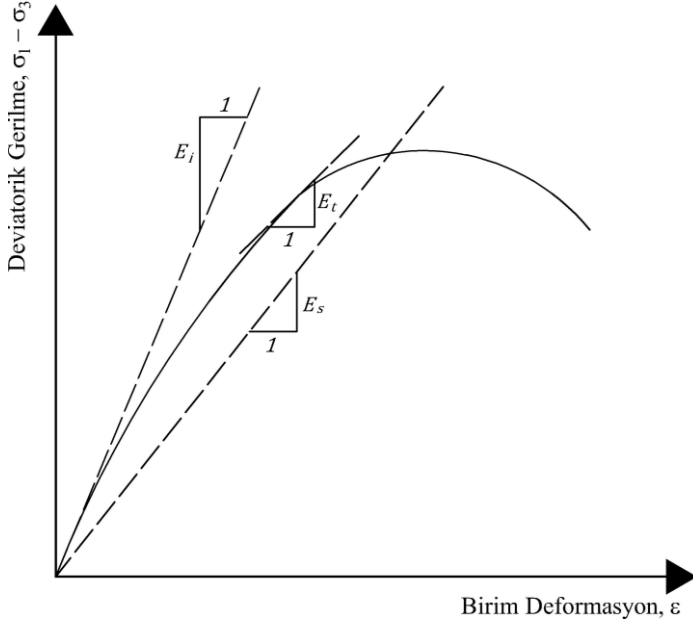
Yukarıdaki bağıntılar incelendiğinde yatak katsayısının hesaplanmasında kullanılan bağıntıların neredeyse hepsinde zeminin elastisite modülüne ve Poisson oranına ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Eş. 14’te ise ilaveten zeminin içsel sürtünme açısına da gereksinin duyulmaktadır.

Elastisite modülü, gerilme birim deformasyon grafiğinin eğimi olup, doğrusal elastik davranış gösteren malzemelerde eğri üzerinde herhangi bir nokta seçilerek o noktaya karşılık gelen gerilmenin birim deformasyona oranı alınarak hesaplanabilir. Malzeme doğrusal davranış gösteriyorsa noktanın yeri önemli değildir. Doğru üzerinde hangi nokta alınırsa alınsın hep aynı elastisite modülü bulunur. Yani başka bir ifadeyle doğrusal davranış sergileyen malzemelerin elastisite modülü sabittir.

Ancak zeminler yük altında doğrusal davranış göstermedikleri için tek bir (sabit) elastisite modülünden söz etmek mümkün değildir. Bu nedenle zeminlerin elastisite modülünü ifade

edebilmek için üç farklı tanımlama yapılmıştır. Bunlar başlangıç, tanjant ve sekant elastisite modülüdür.

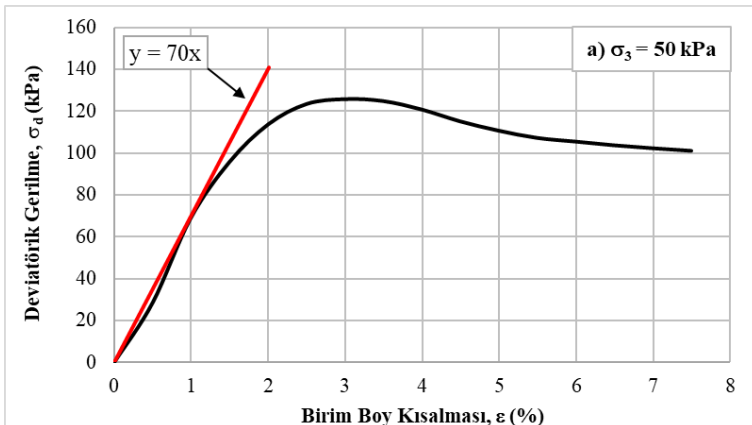
Başlangıç elastisite modülü, eğrinin başlangıç kısmına çizilen teğetin eğimidir. Tanjant elastisite modülü, eğri üzerinde seçilen herhangi bir noktada eğriye çizilen teğetin eğimidir. Sekant elastisite modülü ise eğri üzerinde seçilen bir noktayı orijine birleştiren doğrunun eğimidir. Şekil 2’de bu elastisite modülleri üç eksenli basınç deneyinden elde edilebilecek tipik bir gerilme-birim deformasyon grafiği üzerinde şematik olarak gösterilmiştir.

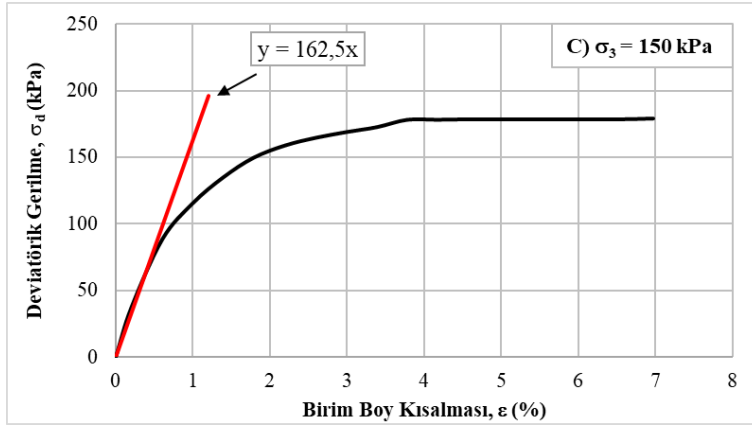
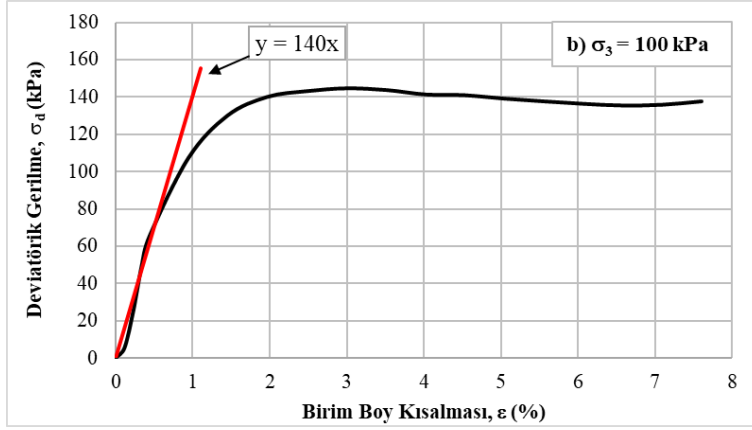


Şekil 2: Gerilme – birim deformasyon grafiği üzerinden elastisite modülünün belirlenmesi.

Zeminlerde hangi elastisite modülünün alınacağına dair genel kabul görmüş kesin bir kural yoktur. Bu çalışmada, zemini daha iyi temsil ettiği ve yatak katsayısının hesaplanması amacıyla Bowles (1996) tarafından önerildiği için başlangıç elastisite modülü alınmıştır.

Bu çalışmada, elastisite modülünün hesaplanması için araziden sondaj yoluyla alınan örselenmemiş (UD) örnekler üzerinde konsolidasyonsuz – drenajsız (UU) üç eksenli basınç deneyleri yapılmıştır. 50, 100 ve 150 kPa hücre basıncı altında yapılan üç eksenli basınç deneylerinin sonuçları Şekil 2’de verilmiştir. Başlangıç elastisite modülünün bulunması için çizilen doğrular Şekil 3 üzerinde gösterilmiştir.



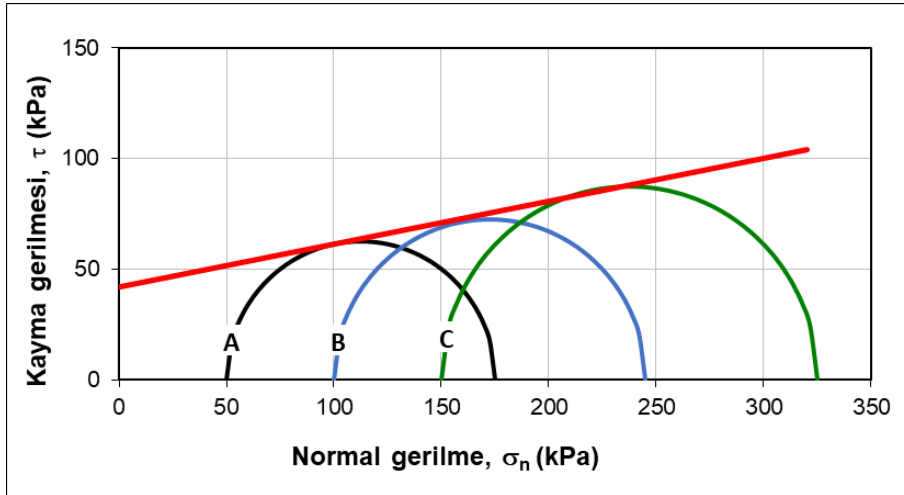


Şekil 3: Üç eksenli basınç deneyinde; a) 50 kPa, b) 100 kPa ve c) 150 kPa hücre basıncı altında yapılan deneylerden elde edilen sonuçlar.

Şekil 2 üzerinde çerçeve içerisinde  $y = ax$  formatında verilen eşitliklerde  $x$ 'in katsayısının 100 ile çarpımı elastisite modülünü vermektedir (Elastisite modülü hesaplanırken birim boy kısalması değerinin 100 ile çarpılmamış olması gerektiğinden ve Şekil 3'teki grafiklerde ise  $\varepsilon$  değerleri 100 ile çarpılarak verildiğinden elastisite modülü bulunurken  $x$ 'in katsayısının da 100 ile çarpılması gerekmiştir).

Elde edilen sonuçlara göre hücre basıncı arttıkça başlangıç elastisite modülünün de bir miktar arttığı ve 50, 100 ve 150 kPa hücre basınçları için sırasıyla 7000, 14000 ve 16250 kPa olarak hesaplandığı görülmektedir (Şekil 3).

Zeminin içsel sürtünme açısını ve kohezyonunu bulmak için doruk (yenilme anındaki) gerilme değerleri kullanılarak Mohr çemberleri çizilmiştir (Şekil 4). Mohr çemberlerine çizilen teğetin (yenilme zarfının) eğiminden zeminin içsel sürtünme açısı  $\phi = 11^\circ$  olarak bulunmuştur. Yenilme zarfının düşey eksenini kestiği noktadan ise zeminin kohezyonu 42 kPa olarak bulunmuştur.



Şekil 4: Üç eksenli basınç (UU) deneyinden elde edilen Mohr-Coulomb yenilme zarfı.

Zeminin Poisson oranını deneyle bulmak oldukça zor olduğu için genellikle literatürde önerilen değerler alınmaktadır. Bowles (1996) Poisson oranı için aşağıdaki değerler önerilmiştir.

**Çizelge 2:** Bowles (1996) tarafından önerilen Poisson oranı değerleri.

Zemin	Poisson Oranı, $\nu$
Çoğu killi zeminler	0,40 – 0,50
Suya doymun killi zeminler	0,45 – 0,50
Kohezyonsuz-orta ve sıkı kumlar	0,30 – 0,40
Kohezyonsuz-gevşek ve orta sıkı kumlar	0,20 – 0,35

Bu çalışmada Çizelge 2’den yararlanılarak zeminin Poisson oranı 0,4 olarak alınmıştır.

#### 4. BİNAYA AİT BİLGİLERİN ELDE EDİLMESİ

Yatak katsayısının hesaplanmasında zemine inşa edilecek olan temele ait bilgiler de gerekmektedir. Bu çalışmada, tarafımızdan tasarlanan tek daireli, 10 katlı, 152 m<sup>2</sup> oturum alanına sahip konut tipi bir bina inşa edileceği planlanmıştır. Binanın temel ölçüleri 9,7×17 m olup temel derinliği ise  $D_f = 2,8$  m olarak planlanmıştır.

#### 5. YATAK KATSAYISI HESAPLAMALARI

Yukarıdaki bölümlerde verilen bilgiler kullanılarak bu çalışmada ele alınan bağıntılarla yatak katsayısı değerleri hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar aşağıda çizelge halinde sunulmuştur.

**Çizelge 3:** Çeşitli yöntemlerle hesaplanan yatak katsayısı değerleri.

Yöntem	$E_i = 7000 \text{ kPa}$ için	$E_i = 14000 \text{ kPa}$ için	$E_i = 16250 \text{ kPa}$ için
Biot (1937)	1023 kN/m <sup>3</sup>	2205 kN/m <sup>3</sup>	2601 kN/m <sup>3</sup>
Vesic (1962)	655 kN/m <sup>3</sup>	1388 kN/m <sup>3</sup>	1632 kN/m <sup>3</sup>
Meyerhof ve Baikie (1963)	859 kN/m <sup>3</sup>	1718 kN/m <sup>3</sup>	1994 kN/m <sup>3</sup>
Bowles (1996)	1492 kN/m <sup>3</sup>	2983 kN/m <sup>3</sup>	3463 kN/m <sup>3</sup>
Bowles (1996) ( $k_s = 40q_u$ )	15371 kN/m <sup>3</sup>	15371 kN/m <sup>3</sup>	15371 kN/m <sup>3</sup>
Unutmaz ve Aygün (2019)	324 kN/m <sup>3</sup>	647 kN/m <sup>3</sup>	752 kN/m <sup>3</sup>

## 6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Çalışmada gerçekleştirilen zemin yatak katsayısı hesaplamaları, farklı bağıntıların kullanılmasıyla önemli ölçüde değişiklik göstermektedir. Bu sonuçlar tasarım süreçlerinde zemin yatak katsayısı seçiminin ne kadar kritik olduğunu göstermektedir. Özellikle piyasada yaygın olarak zemin – yapı etkileşimini simüle etme için kullanılan yatak katsayılarıyla yapılan modellenmelerde elde edilen sonuçların hesaplanan zemin yatak katsayısı değerine bağlı olduğu ve bu değer de farklı bağıntılarla birbirinden çok farklı sonuçlar ortaya çıktığı görülmektedir.

Bu durum, zemin yatak katsayısı seçiminin titizlikle yapılmasının önemini vurgular. Yapının doğru bir şekilde modellenmesi ve analiz edilmesi için en uygun zemin yatak katsayısı değerinin seçilmesi gerekmektedir. Tasarım sürecinde, mühendisin bu değeri dikkatlice belirlemesi, yapı güvenliği ve dayanıklılığı açısından kritik bir faktördür.

Zemin yatak katsayısı seçiminde yapılan hatalar, yapısal performansı olumsuz etkileyebilir ve hatta yapısal güvenliği tehlikeye atabilir. Bu nedenle, mühendislerin bu değeri belirlerken sadece yaygın olarak kullanılan standart değerlere güvenmek yerine, projeye özgü zemin özelliklerini dikkate almaları önemlidir. Bu bağlamda, mühendislerin zemin yatak katsayısı seçimine yönelik bilinçli, analitik bir yaklaşım benimsemeleri, yapıların tasarımında ve inşasında daha güvenilir sonuçlar elde etmelerine yardımcı olacaktır.

## KAYNAKLAR

Özer, M. (2012). *Comparing Methods for Predicting Immediate Settlement of Shallow Foundations on Cohesive Soils Based on Hypothetical and Real Cases*, Environmental & Engineering Geoscience, Vol. XVIII, No. 4. p. 371-287

Scott, Ronald F. (1981). *Foundation Analysis*. Prentice Hall. p. 87

Das, Braja M. (2011). *Principles of Foundation Engineering*. Cengage Learning. p. 310

Biot, M.A. (1937). *Bending of an Infinite Beam on an Elastic Foundation*. Journal of Applied Mechanics p. 6

- Terzaghi, K. (1955). *Evaluation of Coefficients of Subgrade Reaction*. Geotechnique, Vol. 5, No. 4. p. 298
- Vesic, Aleksandar B. (1961). *Beams on Elastic Subgrade and the Winkler's Hypothesis*. Proceedings of the 5th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering. p. 847
- Meyerhof & Baikie. (1963). *Strength of Steel Culvert Sheets Bearing Against Compacted Sand Backfill*. National Academy of Sciences. p. 13
- Selvadurai, A. P. S. (1979). *Elastic Analysis of Soil-Foundation Interaction 'Chapter 7'*. Elsevier Scientific Publishing Company. p. 217, 420-425
- Bowles, Joseph E. (1995). *Foundation Analysis and Design*. The McGraw-Hill Companies, Inc. p. 303-306, 501-506
- Orhan M. (2019). *Geoteknik Mühendisliği ve Temel İnşaatı*. Gazi Kitabevi. p. 247-250
- Steinbrenner, W. (1934). *Tafeln zur Setzungsberechnung*. Straße 1. p. 121–124
- Aygın, E., Unutmaz, B. (2019). *Determining the Subgrade Modulus According to Physical Properties and Shear Strength Parameters of Soil*. Hacettepe University. p. 87
- Das, Braja M. (2008). *Advanced Soil Mechanics*. Taylor & Francis. p. 477-478
- Uzuner, B. A. (2016). *Temel Zemin Mekaniği*. Derya Kitabevi. p. 264
- Lambe, William T. (1969). *Soil Mechanics*. John Wiley & Sons, Inc. p. 151-153
- Smith, G. N. (1990). *Elements of Soil Mechanics*. (1990) p. 317
- Efendioğlu, K. (2008). *Radye Temellerin Tasarımında Kullanılan Hesap Yöntemlerinin Etkinliklerinin Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi. p. 24-25
- Vanicek, I. (2000). *Geomechanika 10: Mechanika Zemin*. 3th edition, Prague. p. 229



# TÜRKİYE EKONOMİSİNDE KÜRESEL BELİRSİZLİĞİN ENFLASYON ÜZERİNE ETKİSİ

## THE IMPACT OF GLOBAL UNCERTAINTY ON INFLATION IN THE TURKISH ECONOMY

**Arş. Gör. Dr. Rahman AYDIN**  
Bitlis Eren Üniversitesi  
<https://orcid.org/0000-0003-0440-7468>

### ÖZET

Son yıllarda gelişmekte olan ülkelerin ekonomik koşullarında artan belirsizliğin birçok makroekonomik değişkeni etkilediği bilinmektedir. Bu değişkenlerden biri de enflasyondur. Bu amaçla çalışmada Türkiye ekonomisinde küresel belirsizliğin enflasyon üzerine etkisi araştırılmaktadır. Çalışmada enflasyon verileri olarak tüketici fiyat indeksi ile üretici fiyat indeksi kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra kamu harcamaları, reel döviz kuru, bankalar tarafından açılan kredilerin toplamı ve son olarak Dünya’da siyasi ve ekonomik olayları temsil eden dünya belirsizlik indeksi (EPU) kullanılmaktadır. Çalışmada kullanılan veriler, farklı düzeylerde durağan oldukları için ARDL ve Toda-Yamamoto testlerinden faydalanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre üretici fiyat indeksi, kamu harcamaları ve bankalarca açılan kredilerin toplamının uzun dönemde tüketici fiyat indeksini açıkladığı tespit edilmiştir. Toda-Yamamoto nedensellik testinden elde edilen bulgulara göre üretici fiyat indeksinin, bankalarca açılan kredilerin toplamının ve kamu harcamalarının tüketici fiyat indeksinin Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bankalar tarafından açılan kredilerin toplamının, kamu harcamalarının ve dünya belirsizlik indeksinin üretici fiyat indeksinin Granger nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Enflasyon, Dünya Belirsizlik İndeksi, ARDL modeli, Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

### ABSTRACT

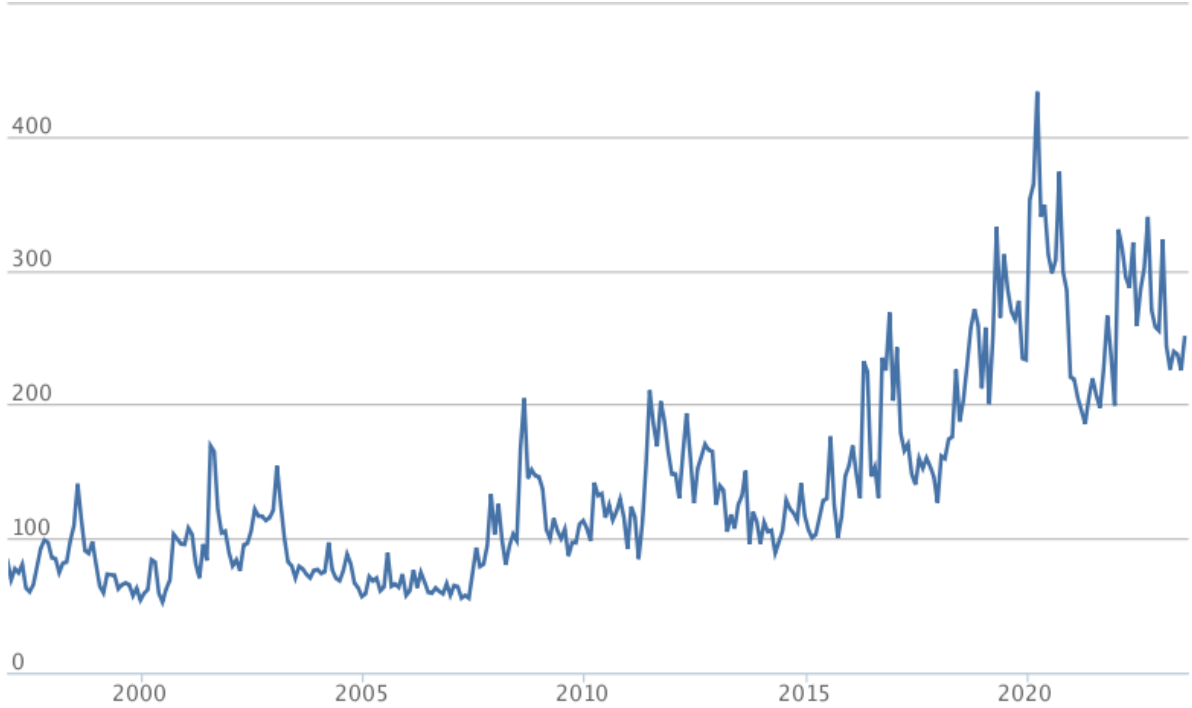
It is known that the increasing uncertainty in the economic conditions of developing countries in recent years has affected many macroeconomic variables. One of these variables is inflation. For this purpose, this study investigates the effect of global uncertainty on inflation in the Turkish economy. In the study, the consumer price index and producer price index are used as inflation data. In addition, public expenditures, the real exchange rate, the sum of loans extended by banks, and finally the world uncertainty index (EPU), which represents political and economic events in the world, are used. Since the data used in the study are stationary at different levels, ARDL and Toda-Yamamoto tests are utilized. According to the findings, it is determined that the sum of the producer price index, public expenditures, and loans extended by banks explain the consumer price index in the long run. According to the findings obtained from the Toda-Yamamoto causality test, producer price index, total loans extended by banks, and public expenditures are Granger causes of consumer price index. In addition, it is concluded that the total loans extended by banks, public expenditures, and the world uncertainty index are the Granger causes of the producer price index.

**Keywords:** Inflation, World Uncertainty Index, ARDL model, Toda-Yamamoto Causality Test

## GİRİŞ

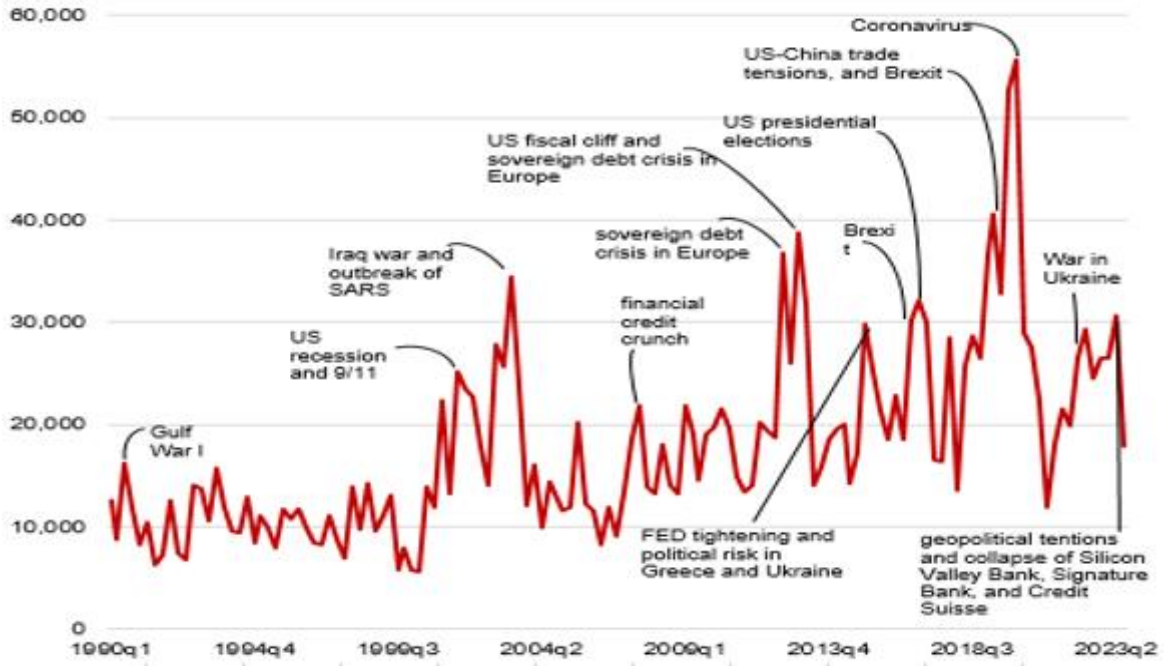
Geçtiğimiz yıllarda, küresel siyasi ve ekonomik belirsizliğe neden olan birçok gelişmenin yaşandığı bilinmektedir. Bu olayların, Orta Doğu'da ve dünyanın süper güçleri arasında siyasi çalkantılara yol açan “Arap Baharı” ile başladığı bilinmektedir. Devam eden dönemlerde Avrupa'da, Rusya'nın Kırım'ı ilhak etmesi ve mülteci krizi gibi sağcı siyasi ideolojilerin yükselişine ve terör tehditlerinin artmasına neden olan olaylar, ulusların kendi içlerinde ve aralarındaki ilişkileri bozmuştur. Ayrıca, İngiltere'nin Avrupa Birliği'nden ayrılması veya “Brexit” yönündeki oylama, Avro'nun geleceği ve Avrupa'daki ekonomi politikalarına ilişkin şüpheleri artırmasına yol açmıştır (Al-Thageb ve Algharabali, 2019). Ayrıca geçmiş birkaç yıl içinde yaşanan Covid-19 pandemisi ve günümüzde devam etmekte olan Rusya-Ukrayna savaşı ve son olarak patlak veren İsrail-Filistin savaşı ile birlikte Dünya'da ekonomik ve siyasi belirsizlikte artış yaşanmaktadır.

Bölgesel savaşlar veya küresel düzeyde yaşanan bir salgın hastalık tüm dünya ekonomilerini dolaylı ya da doğrudan etkilemektedir. Bu olgu şüphesiz Dünya ekonomilerinin hiç olmadığı kadar birbirine bağlı hale gelmesinin bir sonucudur. Diğer bir ifade ile bir ülkedeki herhangi bir ekonomik, sosyal ya da politik faaliyetle ilgili bir şok dalgası, ileri teknoloji, her yerde bulunan iletişim ve yaygın medya sayesinde anında tüm dünyaya yayılabilmektedir. Ekonomiye yön veren politikalarda yaşanan belirsizlikler; tüketim, yatırım, tasarruf, borç verme gibi ekonomik birimlerin kararlarını etkileyen, politika yapımcılarının kararlarındaki belirsizlik olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla politikalarda var olan belirsizliklerden tüm reel sektör olumsuz etkilenmektedir (Wu vd., 2016).



**Grafik 1:** Ekonomi Politika Belirsizliği İndeksi

**Kaynak:** <https://www.policyuncertainty.com/>



**Grafik 2:** Dünya Belirsizlik İndeksi

**Kaynak:** Ahir, vd., 2021

Yukarıda yer alan grafiklerde ekonomik politika belirsizlik indeksi ile birlikte Dünya belirsizlik indeksi sunulmaktadır. Bu çalışmada özellikle Dünya belirsizlik indeksinin enflasyon üzerine etkisi araştırılmaktadır. Enflasyon beklentisi, tüketicilerin, işletmelerin, işçilerin ve yatırımcıların gelecekte beklediği fiyatlar genel seviyesinde meydana gelecek olan değişim oranıdır. Reel faiz oranının sabit olduğu düşünüldüğünde, beklenen enflasyon arttığında, Fisher denklemi aracılığıyla nominal faiz oranı da artmaktadır. Böylece, enflasyon beklentilerindeki bir artış ekonomide gerçek enflasyonu pozitif yönde etkilemektedir. Bu bağlamda küresel ekonomik ve siyasi olaylarda meydana gelen belirsizliklerin enflasyon belirtileri üzerinde yukarı yönlü bir baskı yapıp yapmadığı merak konusu olmaktadır (İstiaç ve Alam, 2019).

Konu ile ilgili literatür incelendiğinde, özellikle EPU'nun kişisel tüketim, iş yatırımları, işgücü arzı, tasarruf, sermaye akışları, ekonomik büyüme ve varlık fiyatları gibi çeşitli ekonomik değişkenler üzerindeki potansiyel etkileri üzerine çok sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir (Wu vd., 2016). Ancak makro iktisat değişkenlerinden bir olan enflasyon ile EPU arasındaki ilişkinin yeterince araştırılmadığı görülmektedir. Literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında, Jones ve Olson (2013) EPU ve enflasyon arasındaki korelasyonun 1990'ların ortasından 1990'ların sonuna kadar pozitiften negatife değiştiğini göstermiştir. Leduc ve Liu (2016) EPU'nun yüksek olduğu durumlarda enflasyon oranlarının düşük ve işsizlik oranlarının yüksek olduğunu, bunun da tüketim ve harcama talebini düşürdüğünü ifade etmişlerdir. Sonuç olarak, bu durum tüm ekonomide bir talep şoku yaratmaktadır. İstiaç ve Alam (2018), pozitif belirsizlikteki beklenmedik bir artışın enflasyon beklentisini kriz öncesi dönemde kriz sonrası döneme göre daha fazla düşürdüğü tespit etmişlerdir. Çalışmada, Finansal kriz sonrası dönemde EPU'nun ortalama olarak finansal kriz öncesi dönemden daha yüksek olduğu, ancak bu süre zarfında enflasyon beklentilerinde büyük bir düşüş yaşanmadığı belirtilmektedir. İstiaç ve Serletis, (2018) farklı ülkelerin EPU şoklarına farklı tepkiler vermesi, fiyat ve ücret katılıklarına, ÖTV ve para politikalarının çeşitliliğine, belirsizlik şoklarının doğasına ve hükümetin medya üzerindeki kontrolüne bağlanabileceğini ifade etmişlerdir.

Yalçınkaya ve Daştan (2020), EPU'nun Türkiye ekonomisinde temel makroekonomik değişkenler üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Elde edilen bulgulara bakıldığında, EPU'da meydana gelen artışın enflasyon oranı ve işsizlik oranı ile birlikte döviz kuru ve faiz oranını pozitif, milli geliri ise negatif etkilediğini belirlemişlerdir. Daştan ve Karabulut (2022), Türkiye ekonomisi için gerçekleştirmiş oldukları çalışmada EPU'nun yatırım, tüketim, istihdam ve GSYH üzerinde olumsuz etkileri olduğunu

tespit etmişlerdir. Varlık, (2023) çalışmasında tüketimlerin, yatırımların, GSYH'nın ve kredi hacmi büyüklüğünün EPU'nun artışına negatif ve anlamlı tepki verdiğini tespit etmiştir. Buna karşın çalışmada enflasyon oranı, işsizlik oranı ve faiz oranı EPU'nun artışına pozitif ve anlamlı tepki vermektedir. Colombo (2013) çalışmasında, ABD'de meydana gelen EPU şokuna karşı Euro bölgesinde sanayi üretimi ve fiyatların negatif ve anlamlı tepki verdiğini tespit etmiştir.

Carrière-Swallow ve Céspedes (2013), çalışmalarında EPU şoklarının gelişmekte olan ekonomilerde yatırım ve özel tüketimi önemli bir şekilde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Caggiano vd. (2020), çalışmasında ABD ve Kanada ekonomileri için EPU'nun etkisini incelemişlerdir. ABD ekonomisi dikkate alındığında EPU'da meydana gelen bir artış Kanada ekonomisinde faizlerde, enflasyonda ve sanayi üretiminde negatif bir etkiye neden olurken, işsizlik oranlarında ise pozitif bir etkiye yol açtığını belirlemişlerdir. Suah (2022), Malezya ekonomisi için konuyu araştırmış ve EPU'da meydana gelen şoklara enflasyonun, tahvil getirilerinin ve ekonomik büyüme oranının negatif tepki verdiğini belirtmiştir. Bhattari vd. (2020) çalışmasında, ABD'de EPU şoklarının 15 gelişen ülke ekonomisi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Buna göre ABD ekonomisinde meydana gelen belirsizliğin gelişmekte olan ülke ekonomilerinde sermaye girişlerini, hisse fiyatlarını, döviz kurunu, enflasyonu negatif etkilediğini, faiz farklarını ve net ihracatı ise pozitif etkilediğini tespit etmişlerdir.

## Yöntem ve Bulgular

Bu çalışmada Türkiye ekonomisi için 2007Q1-2023Q3 dönemleri arası EPU'nun enflasyon üzerine etkisi araştırılmaktadır. Çalışmada kullanılan veriler Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB) ve <https://www.policyuncertainty.com/index.html> veri tabanından elde edilmiştir. Öncelikle verilerin logaritmik dönüşümü sağlanmıştır. Devamında veriler arasındaki ilişki incelemek üzere modeller oluşturulmuştur.

**Tablo 1:** Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişkenler	Modelde Kullanımı	Kaynak
TÜFE	tufe	TCMB
ÜFE	ufe	TCMB
Kamu Harcamaları	kh	TCMB
Bankalarca Açılan Kredilerin Toplamı	kredi	TCMB
Reel Döviz kuru	rdvk	TCMB
Dünya Belirsizlik İndeksi	EPU	<a href="https://www.policyuncertainty.com/">https://www.policyuncertainty.com/</a>

Tablo 2'de çalışmada kullanılan model sunulmaktadır. Modelin belirlenmesinde literatürden faydalanılmıştır. Modelde, özellikle EPU'nun enflasyon üzerine etkisi merak edilmektedir. Çünkü literatür incelendiğinde EPU ile enflasyon arasındaki ilişkinin yeterince araştırılmadığı görülmektedir. Bu nedenle EPU ile enflasyon arasındaki ilişkiyi araştırmak çalışmanın temel motivasyon kaynağıdır. Konu üzerine gerçekleştirilecek araştırma için Türkiye ekonomisi seçilmiştir. Bu kapsamda konu ele alındığında literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Aşağıda yer alan Tablo 2'de çalışmada kullanılan model ve hipotezler yer almaktadır.

**Tablo 2.** Çalışmada Kullanılan Model ve Hipotezler

Modeller	Denklemler	Hipotezler
Model	$tufe = \beta_0 + \beta_{1t} lrdvk_{1t} + \beta_{2t} lufe_{1t} + \beta_{3t} lkredi_{1t} + \beta_{4t} lEPU_{1t} + \beta_{5t} lkh_{1t} + \mu_t$	$H_0: \beta_{1t} = \beta_{2t} = \beta_{3t} = \beta_{4t} = \beta_{5t} = 0$ $H_1: \beta_{1t} \neq \beta_{2t} \neq \beta_{3t} \neq \beta_{4t} \neq \beta_{5t} \neq 0$

Tablo 1 ve Tablo 2'de çalışmada kullanılacak veriler ve modeller sunulduktan sonra, verilerin birim kök içerip içermediği ADF ve PP birim kök testleriyle araştırılmaktadır. ADF ve PP birim kök testi sonuçları aşağıda yer alan Tablo 3'te sunulmaktadır.

**Tablo 3.** Birim Kök Testleri

Seriler	ADF Testi		PP Testi	
	C	C + T	C	C + T
<b>ltufe</b>	3.803	2.916	5.619	5.172
<b>lufe</b>	3.377	0.792	4.584	2.001
<b>lrdvk</b>	3.676	0.348	6.294	1.325
<b>lkredi</b>	1.306	-0.805	0.714	-1.115
<b>IEPU</b>	-4.124***	-4.856***	-4.034***	-4.877***
$\Delta$ ltufe	-2.782*	-4.017**	-2.523	-3.874**
$\Delta$ lufe	-2.738*	-3.809**	-2.738*	-3.931**
$\Delta$ lrdvk	-5.914***	-7.214***	-5.932***	-7.211***
$\Delta$ lkredi	-6.271***	-6.441***	-6.363***	-6.512***
$\Delta$ EPU	-	-	-	-

\*\*\*, \*\*, \* sembollerini sırası ile %1 %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.  
 $\Delta$ , serinin farkını (I(1)) ifade etmektedir.

Tablo 3’de yer alan ADF ve PP birim kök test sonuçlarına bakıldığında ltufe, lufe, lrdvk ve lkredi serilerinin düzey değerlerinde durağan olmadığı, birinci farkında ise durağan olduğu belirlenmiştir. Ancak IEPU serisinin ise hem ADF hem de PP birim kök testinde ise düzey değerinde durağan olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmanın devamında farklı düzeylerde durağan olan seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini incelemek için ARDL ve seriler arasındaki nedensellik testini incelemek için Toda-Yamamoto testi kullanılmaktadır.

Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testinde kullanılan serilerin tümünün ya I(0) düzeyinde veya I(1) düzeyinde durağan olabileceği gibi I(0) ve I(1) düzeylerinde dağılımda gösterebilmektedir. Fakat serilerin I(2) düzeyinde durağan olmaması gerekmektedir (Magnus ve Eric Fosu, 2006). ARDL sınır testi uzun dönemli ilişki F ve t testlerinin yanı sıra Pesaran vd. (2001) tarafından hazırlanan alt ve üst kritik değerleri yardımı ile araştırılmaktadır. Hesaplanan F testi üst kritik değerden büyük ise seriler arasında eşbütünleşik ilişki olduğu anlaşılmaktadır. Aşağıda ARDL modelinin denklemi sunulmaktadır (Baharumshah, vd., 2009).

$$\Delta LTUFE_{j,t} = \beta_0 + \sum_{i=1}^a \beta_{1,i} \Delta LTUFE_{t-i} + \sum_{i=0}^s \beta_{2,i} \Delta LRDVK_{t-i} + \sum_{i=0}^d \beta_{3,i} \Delta LUF E_{t-i} + \sum_{i=0}^f \beta_{4,i} \Delta LKREDİ_{t-i} + \sum_{i=0}^g \beta_{5,i} \Delta LEPU_{t-i} + \sum_{i=0}^h \beta_{6,i} \Delta LKH_{t-i} + \vartheta_1 LTUFE_{t-1} + \vartheta_2 LRDVK_{t-1} + \vartheta_3 LUF E_{t-1} + \vartheta_4 LKREDİ + \vartheta_5 LEPU_{t-1} + \vartheta_6 LKH_{t-1} + \mu_t(\mathbf{1})$$

Denklem 1’de yer alanda  $\beta_{0,\dots,6}$  değişkenleri kısa dönem için sabit terimi ve değişkenlerin katsayılarını temsil etmektedir.  $\vartheta_{1,\dots,6}$  terimleri uzun dönem değişkenlerin katsayılarını ifade etmektedir. Ayrıca a,...,h terimleri optimal gecikme uzunluğunu ve son olarak  $\mu_t$  terimi de modelin hata parametresini temsil etmektedir. Çalışmanın devamında ARDL modelleri sonuçları sunulmaktadır.

**Tablo 4.** ARDL (4,0,1,1,4,3) / Sınırlandırılmış Sabitli Model

Model	Seriler	Katsayı	Anamlılık Değerleri
	ltufe(-1)	0.557	0.000***
	ltufe(-2)	0.018	0.906
	ltufe(-3)	-0.313	0.045**
	ltufe(-4)	0.171	0.048**
	lrdvk	-0.011	0.632
	lkredih	-0.076	0.171
	lkredih(-1)	0.112	0.032**
	lkh	0.058	0.017**
	lkh(-1)	0.084	0.003***
	IEPU	-0.001	0.822
	IEPU(-1)	0.002	0.737
	IEPU(-2)	0.006	0.377
	IEPU(-3)	0.008	0.214
	IEPU(-4)	-0.013	0.058*
	lufe	0.412	0.000***
	lufe(-1)	-0.151	0.304
	lufe(-2)	-0.221	0.117
	lufe(-3)	0.242	0.015**
	c	-0.794	0.000***

\*\*\*, \*\*, \* %1, 5 ve 10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.  
R<sup>2</sup> değeri: 0.999 / F ist. Değeri: 7621.232 / BPG istatistik değeri: 0.183 / BGS LM Testi: 0.766 / Jarque-Bera: 1.18

Tablo 4'te tercih edilen modelin F istatistik değerinin anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca modelde otokorelasyon, değişen varyans ve normal dağılım sorunu olmadığı anlaşılmaktadır. Çalışmanın devamında seriler arasındaki eşbütünlük ilişkisi belirlenmek üzere F testi kullanılmıştır.

**Tablo 5.** Eşbütünlük Testi Sonuçları

Model	ARDL (4,0,1,1,4,3)			
	F İstatistik Değeri		Kritik Değerler (alt)	Kritik Değerler (üst)
	<b>10.352***</b> (k=5)	% 5	2.39	3.38
	% 1	3.06	4.15	

\*\*\*, %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 5'te eşbütünlük ilişkisinin belirlenmesi için kullanılan F testi istatistik değeri ve Pesaran vd. (2001) çalışmalarında sundukları farklı modellere göre tablo kritik alt ve üst değerleri sunulmaktadır. F istatistik değerinin %1 seviyesinde yer alan tablo üst kritik değerinden büyük olduğu görülmektedir. Buna göre değişkenler arasında eşbütünlük bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmanın devamında modelde kullanılan seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin yönünü belirlemek üzere hata düzeltme modeli kullanılmaktadır. Hata düzeltme modeli aşağıda sunulmaktadır.

$$\Delta LTUFE_{j,t} = \beta_0 + \sum_{i=1}^a \beta_{1,i} \Delta LTUFE_{t-i} + \sum_{i=0}^s \beta_{2,i} \Delta LRDVK_{t-i} + \sum_{i=0}^d \beta_{3,i} \Delta LUFE_{t-i} + \sum_{i=0}^f \beta_{4,i} \Delta LKREDİ_{t-i} + \sum_{i=0}^g \beta_{5,i} \Delta LEPU_{t-i} + \sum_{i=0}^h \beta_{6,i} \Delta LKH_{t-i} + \vartheta_1 LTUFE_{t-1} + \vartheta_2 LRDVK_{t-1} + \vartheta_3 LUFE_{t-1} + \vartheta_4 LKREDİ + \vartheta_5 LEPU_{t-1} + \vartheta_6 LKH_{t-1} + \theta_1 ECM(-1) + \mu_t(2)$$



**Tablo 3.** Toda – Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Hipotez	$\chi^2$	Olasılık	Sonuç
lufe → Itufe / Granger nedeni değildir (H <sub>0</sub> )	15.213	0.001***	H <sub>0</sub> Red
IEPU → Itufe / Granger nedeni değildir (H <sub>0</sub> )	0.574	0.751	H <sub>0</sub> Reddedilemez
lkh → Itufe / Granger nedeni değildir (H <sub>0</sub> )	44.908	0.001**	H <sub>0</sub> Red
lkredi → Itufe / Granger nedeni değildir (H <sub>0</sub> )	10.196	0.006***	H <sub>0</sub> Red
lrdvk → Itufe / Granger nedeni değildir (H <sub>0</sub> )	1.386	0.499	H <sub>0</sub> Reddedilemez
Itufe → lufe / Granger nedeni değildir (H <sub>0</sub> )	1.537	0.463	H <sub>0</sub> Reddedilemez
IEPU → lufe / Granger nedeni değildir (H <sub>0</sub> )	6.686	0.035**	H <sub>0</sub> Red
lkh → lufe / Granger nedeni değildir (H <sub>0</sub> )	22.985	0.001***	H <sub>0</sub> Red
lkredi → lufe / Granger nedeni değildir (H <sub>0</sub> )	17.817	0.001***	H <sub>0</sub> Red
lrdvk → lufe / Granger nedeni değildir (H <sub>0</sub> )	0.054	0.973	H <sub>0</sub> Reddedilemez
***, ** sembolleri sırası ile %1 ve %5 seviyesinde durağanlığı göstermektedir.			

Tablo 3'te Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçları sunulmaktadır. Elde edilen bulgulara göre lufe, lkh ve lkredi serilerinden tüfe serilerine doğru bir Granger nedensellik olduğu; IEPU, lkh ve lkredi serilerinden ise lufe serisine doğru bir Granger nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## Sonuç

Bu çalışmada Türkiye ekonomisi için 2007Q1-2023Q3 dönemleri arasında EPU'nun enflasyon üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bu amaçla modele kamu harcamaları, reel döviz kuru ve bankaların kullandıkları kredilerin toplamını ifade eden seriler eklenmiştir. Çalışmada kullanılan enflasyon serisi, tüketici fiyat indeksi ve üretici fiyat indeksi olmak üzere iki farklı alt başlıkta çalışmaya dahil edilmiştir. Farklı düzeylerde durağan oldukları belirlenen seriler arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere ARDL ve Toda-Yamamoto testleri kullanılmıştır. ARDL modelinden elde edilen sonuçlara bakıldığında, bankalarca açılan toplam kredilerin, kamu harcamalarının ve üretici fiyat indeksinin uzun dönemde tüketici fiyat indeksini pozitif etkilediği tespit edilmiştir. Toda-Yamamoto nedensellik testi sonucuna bakıldığında ise üretici fiyat indeksinden, kamu harcamalarından ve bankalarca açılan toplam kredi miktarından tüketici fiyat indeksine doğru bir nedensellik olduğu; EPU'dan, kamu harcamalarından ve bankalarca açılan toplam kredi miktarından üretici fiyat indeksine doğru bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar paralelinde üretim için ithal girdiye ihtiyaç duyan üreticilerin yatırımlarını planlamalarında, Dünya'da meydana gelen ekonomik ve siyasi olayları dikkate almaları gerektiği önerilmektedir. Özellikle döviz kurlarında meydana gelen oynaklıkların enflasyon ve faizler üzerindeki etkileri düşünüldüğünde, yatırım planları için uzun vadeli ve yerel para cinsinden kredi kullanılmasının, reel sektörü kısa vadeli olumsuz şoklara karşı daha güçlü pozisyon almalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## Kaynakça

- Ahir, H., Bloom, N., & Furceri, D. (2022). *The world uncertainty index* (No. w29763). National bureau of economic research.
- Al-Thaqeb, S. A., & Algharabali, B. G. (2019). Economic policy uncertainty: A literature review. *The Journal of Economic Asymmetries*, 20, e00133.
- Baharumshah, A. Z., Mohd, S. H., & Masih, A. M. M. (2009). The stability of money demand in China: Evidence from the ARDL model. *Economic systems*, 33(3), 231-244.
- Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2016). Measuring economic policy uncertainty. *The quarterly journal of economics*, 131(4), 1593-1636.
- Bhattarai, S., Chatterjee, A., & Park, W. Y. (2020). Global spillover effects of US uncertainty. *Journal of Monetary Economics*, 114, 71-89.



- Caggiano, G., Castelnuovo, E., Figueres, J. M. (2020). Economic policy uncertainty spillovers in booms and busts. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 82(1), 125-155.
- Carrière-Swallow, Y., Céspedes, L.F. (2013). The impact of uncertainty shocks in emerging economies. *Journal of International Economics*, 90, 316–325.
- Colombo, V. (2013). Economic policy uncertainty in the US: Does it matter for the Euro area?. *Economics Letters*, 121, 39–42.
- Daştan, M., & Karabulut, K. (2022). Küresel ekonomik politika belirsizliklerinin makroekonomik aktivite üzerindeki etkileri: Türkiye örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 36(1), 133-142.
- Frimpong Magnus, J., & Oteng-Abayie, E. F. (2006). Bounds testing approach: an examination of foreign direct investment, trade, and growth relationships. *American Journal of Applied Sciences, Forthcoming*.
- <https://www.policyuncertainty.com/>  
<https://www.policyuncertainty.com/index.html>  
<https://www.tcmb.gov.tr/>
- Istiak, K., & Alam, M. R. (2019). Oil prices, policy uncertainty and asymmetries in inflation expectations. *Journal of Economic Studies*, 46(2), 324-334.
- Istiak, K., & Serletis, A. (2018). Economic policy uncertainty and real output: Evidence from the G7 countries. *Applied Economics*, 50(39), 4222-4233.
- Jones , P. Ve Olson, E. (2013). Time-Varying Correlation Between Uncertainty, Output, And Inflation: Evidence From The DCC-GARCH Model. *Economy Letters*, 118(1), 33-37. Doi:<https://doi.org/10.1016/J.Econlet.2012.09.012>
- Kaya, S., Kaya, M., & Çelik, İ. (2023). Ekonomi Politika Belirsizliği Ve Getiri-Volatilite İlişkisi: Gelişmiş Ülke Borsalarından Kanıtlar. *Muhasebe Ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 6(1), 15-27.
- Leduca, S., Ve Liu, Z. (2016). Uncertainty Shocks Are Aggregate Demand Shocks. *Journal Of Money Economy*, 82, 20-35. Doi:<https://doi.org/10.1016/J.Jmoneco.2016.07.002>
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches To The Analysis Of Level Relationships. *Journal Of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Suah, J. L. (2022). Impact Of Uncertainty And Exchange Rate Shocks: Theory And Global Empirics. *Journal Of Asian Economics*, 82, 101510.
- Toda, H.Y. & Yamamoto (1995) Statistical İnference İn Vector Autoregressions With Possibly İntegrated Processes. *Journal Of Econometrics*, 66, 225-250.
- Varlık, C. (2023). Türkiye Ekonomisinde Küresel Belirsizliğin Makroekonomik Etkileri. *PressAcademia Procedia* , 17 (1) , 129-134 . Doi: 10.17261/Pressacademia.2023.1765
- Wu, T.P, Liu, S.B., Hsueh S.J. (2016). Causal Relationship Between Economic Policy Uncertainty And Stock Market: Panel Data Analysis. *International Journal Of Economics*, 109-122. Doi:<https://doi.org/10.1080/10168737.2015.1136668>
- Yalçınkaya, Ö., Daştan, M. (2020). Effects Of Global Economic, Political And Geopolitical Uncertainties On The Turkish Economy: A SVAR Analysis. *Romanian Journal Of Economic Forecasting*, 23 (1), 97-116.

**BALIKLARDA KAUDAL NÖRO SEKRESYON SİSTEMİ VE ÖNEMİ**  
**CAUDAL NEURO SECRETION SYSTEM AND ITS IMPORTANCE IN FISHES**

**Prof. Dr. İbrahim Cengizler**

Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Adana, Türkiye  
Orcid: 0000-0003-0929-7640

**Doç. Dr. Selçuk Duman**

Çukurova Üniversitesi, İmamoğlu M.Y.O., Su Ürünleri Bölümü, Adana, Türkiye  
Orcid: 0000-0002-6771-3385

**ÖZET**

Canlılarda, sadece kanalsız bezlerin salgılarını inceleyen bilim dalı endokrinolojidir. Endokrin sistem kimyasal anlamda, koordinasyon işlevini, sinir sistemi ile birlikte gerçekleştirir. Her iki sisteminde birbirleriyle ilişkileri ve ortak yönleri vardır. Balıklarda da diğer omurgalı hayvanlara benzer bir endokrin sistem bulunmaktadır. Bu sistem içerisinde yer alan ürohipofiz nörosekresyon yapan bir organdır. Omuriliğin distalinde, ventral bölgede yer alır. Miyelensiz aksiyonlardan oluşmuşlardır. Balıklara özgü olan bu bezin, üreme ve Osmo-regülasyonda rol oynadığı sanılmaktadır. Hormonları ürotensin olarak bilinir ve I, II, III, IV olmak üzere dört çeşidi bulunur. Bunlardan ürotensin I ve II balıklarda en yaygın bulunurlar. Bu hormonun salınımı merkezi sinir sistemi tarafından kontrol edilir. Teleost'lardaki ürohipofiz loblu yapısıyla, kolaylıkla tanınır. Hipotalamik nöro- sekresyon sistemiyle karşılaştırıldığında, ancak post larva döneminde gözükmektedir. Üretilen hormonların görevleri şöyle sıralanabilir; Ürotensin I; Balıklarda ürotensin II'den daha az bulunur. Kan basıncını artırır. Ürotensin II; Düz kasların kasılmasını sağlar, kan basıncı ve idrar akışı üzerine etkisi vardır. Ürotensin III; Solungaçlardan sodyum alımını uyarır. Ürotensin IV; Hipofizin antidi üretik hormonlarına benzer bir etki gösterir. Bu hormonların yapısı ve mevcudiyeti özellikle filogenetik ilişkilerin araştırılmasında, ortaya konulmasında önem arz etmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Balık, Endokrin sistem, Nöro sekresyon sistem

**ABSTRACT**

Endocrinology is the branch of science that studies only the secretions of ductless glands in living creatures. The endocrine system performs its chemical coordination function together with the nervous system. Both systems have relationships with each other and common aspects. Fish have an endocrine system similar to other vertebrates. The urohypophysis, located within this system, is a neurosecretory organ. It is located in the

ventral region, distal to the spinal cord. They are formed from unmyelinated axons. This gland, unique to fish, is thought to play a role in reproduction and osmo-regulation. Their hormone is known as urotensin and there are four types: I, II, III, IV. of these, urotensin I and II are most common in fish. The release of this hormone is controlled by the central nervous system. The urohypophysis in teleosts is easily recognized by its lobed structure. Compared to the hypothalamic neurosecretory system, it appears only in the post-larval period. The functions of the hormones produced can be listed as follows; Urotensin I; It is less abundant than urotensin II in fish. It increases blood pressure. Urotensin II; It enables the contraction of smooth muscles and has an effect on blood pressure and urine flow. Urotensin III; It stimulates sodium uptake through the gills. Urotensin IV; It has an effect similar to the anti-uretic hormones of the pituitary. The structure and presence of these hormones are especially important in researching and revealing phylogenetic relationships.

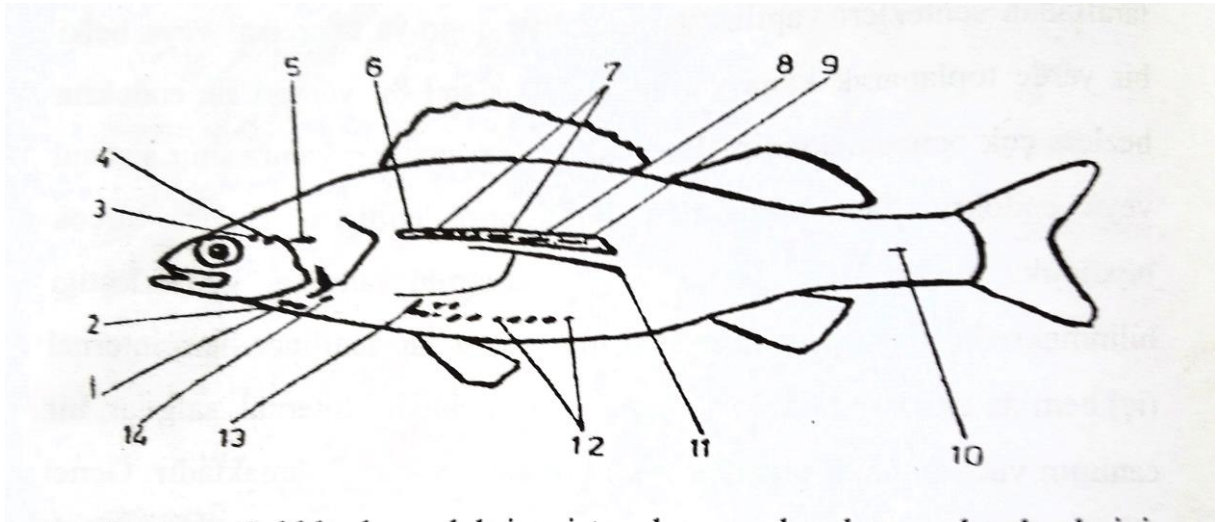
**Key words:** Fish, Endocrine system, Neuro secretory system

## GİRİŞ

Balıklar omurgalı hayvanların en alt grubunu oluştururlar. Yeryüzünde ilk görünmeye başlayan omurgalılar olup, en fazla tür sayısına sahiptirler. Balıklar tüm yaşamlarını sucul ortamlarda geçirirler. Bu nedenle, şekilsel, yapısal ve fizyolojik bakımdan sucul ortamlarda yaşamaya uygun özellikler göstermelerine neden olmuştur (Sarıhan ve Cengizler, 2006). Sucul ortamlarda yaşam sürdürmelerine olanak sağlayan yapısal özelliklerinin birisi de, diğer omurgalarda olduğu gibi evrimsel süreçte geliştirdikleri endokrin sistemleridir. Bilindiği gibi canlılarda kimyasal bir koordinasyonu sağlayan, ürettikleri sekresyon ürünlerini hedef organ ve dokulara kan aracılığıyla ulaştıran kanalsız bezlerin özel salgılarını inceleyen bilim dalı Endokrinoloji'dir. Canlılardaki organ ve sistemler arası koordinasyonda endokrin ve sinir sistemleri birlikte görev yaparlar. Bütün endokrin bezlerin ortak özelliği, hücrelerinin salgı yeteneğinde olmasıdır. Latince uyarıcı anlamına gelen hormon endokrin bezlerin salgılarına verilen addır (Geldiay, 1981). Balıklarda sucul ortama uyum sağlamada, diğer birçok omurgalılarda bulunmayan bir salgı sistemi de kaudal nörosekretuar sistemdir. İlk kez 1914 yılında Dahlgren isimli araştırmacının omuriliğin sonlarına yakın kaudal bölgede, diğer hücrelerde göre oldukça büyük olan bazı hücrelerin varlığını ortaya koydu. Ancak fonksiyonları ile ilgili tam bir açıklama getiremedi. 1919 yılında Speidel isimli araştırmacı. Teleost'lar Elasmobranch'lar ve Vatoz'larda bulunan bu glandüler hücrelere Dahlgren hücreleri adını verdi (Punk, 1991). Bu nöroendokrin hücrelerinin aksiyonları, salgıların depolanması ve sekresyonu için, kılcak bir yatakta sonlanırlar (Bond, 1996). Salgılarının, sucul ortamın gerektirdiği, ozmoregülasyon, basınç ayarlaması gibi adaptif düzenlemeler üzerindeki etkileri ortaya konulmuştur. Bu derleme çalışmada, kaudal nörolojik sekretuar sistem incelenecek ve öneminden bahsedilecektir.

## KAUDAL NÖROSEKRETUAR SİSTEM VE BALIKLAR İÇİN ÖNEMİ

Teleost'larda kaudal nörosekretuar sistem, ürofiz adı verilen sekresyon ve depolama yapmak üzere organize olmuş, salgı nöronları kompleks olarak bilinir. Elasmobranş'larda organize bir ürofiz yoktur. Ancak kısa aksiyonlara sahip, büyük hücreler içerir. Ürofiz nörohemal bir organdır (Fridberg ve Bern, 1968) Ürofizin kılcacal damarları bir damar ağı oluşturmak üzere birleşirler ve tek bir damar olarak böbreğe girerler. Dahlgren hücrelerinde üretilen nörosekresyon faktörleri böbrek aracılığıyla kan dokuya ulaşır (Ingeton ve ark., 2002). Aslında nöro sekretuar hücreler omurgalıların hipotalamusunda bulunurlar. Balıklarda bulunan kaudal nörosekretuar sistem özelleşmiş hücreler içerir (Kriebel ve ark., 1979). Kaudal nörosekretuar sistemin kuyruk bölgesinde bulunuyor olması, in vivo araştırmalar için oldukça uygun avantaj sağlar (Şekil 1). Anestezi uygulanan balıklardan sistem (ürofiz dahil) çıkarılabilir (McCrohan ve ark., 2007). Teleost'ların ürofizi aslında kolayca tanınabilir. Bunda özellikle loblu yapısı etkindir. Kaudal nörosekretuar sistem, hipotalamustaki nörosekretuar sisteme nazaran larva döneminde daha geç oluşmaktadır (Fridberg ve Bern, 1968). Ürofizin salgıladığı hormonlar ürotensin olarak adlandırılır ve 4 çeşidi tanımlanmıştır. Bunlar ürotensin I ,II,III ve IV olarak bilinirler. Ürotensinin dört formu aynı balıkta bulunmayabilir. En yaygın olarak ürotensin I ve II'ye rastlanılır. Salınımları merkezi sinir sisteminde gerçekleştirilir. Aslında ürofizin işlevleri tam olarak ortaya konulamamıştır. Ancak ürofizin ekstratları ile yapılan değişik araştırmalarda bazı işlevleri belirlenmiştir.



**Şekil 1.** Balıklarda belli başlı endokrin bezler, 1-Ultimobranchial, 2-Triod, 3-Epifiz, 4-Hipofiz, 5-Timüs, 6-Adrenal Doku, 7-Kromaffin doku, 8-Böbrek arası doku, 9-Stannius, 10-Ürofiz, 11-Gonadlar, 12-Pankreas adacıkları (Sarıhan ve Cengizler, 2006)

**Ürotensin I;** Peptit yapısında olup, memelerin kortikotropin salgılayan faktör (CRF)'lere homologdur (Bern ve Ark.1985). Balıklarda kan basıncını artırır ürotensin II'den daha az etkilidir.

**Ürotensin II;** Yüksek organizasyonlu omurgalılarda somatostatin ile kısmen homolog ve kısmen analogtur. Balıklarda üriner bezde bulunan düz kasların kasılmasında ve idrar akışında kan basıncının etkili artmasında görev alırlar (Burn ve ark., 1985).

**Ürotensin III;** Japon balıkları gibi bazı balık türlerinde, solungaçlardan sodyum alımını uyararak osmoregülasyonda önemli rol oynarlar. Ancak çoğu balık türünde bu etki görünmemektedir.

**Ürotensin IV;** Bütün balık türlerinde görülmeyen, ancak bazı balık türlerinde rastlanılan ürotensin IV, arginin vazotosinden ayırt edilemez. Balıklarda da hipofizin anti diüretik hormonlarına benzer görevler alırlar.

## SONUÇ

Balıklarda sucul ortamda yaşamanın gerektirdiği donanımlardan birisi de, osmoregülasyon düzenlemesidir. Zamanımızdan yaklaşık 500 milyon yıl önce ortaya çıktığı sanılan balıklar uzun bir evrim sürecinden geçmişlerdir. Bu süreçte diğer adaptif yapılar gibi kaudal nörosekretuar sistemde yerini almıştır. Omurgalı hayvanların en primitif grubu olmasına karşın, bazı temel biyolojik araştırmaların diğer gruplarla birlikte, balıklar üzerinde de yapılması, diğer grupların daha iyi anlaşılması yönüyle önemlidir. Diğer omurgalı hayvanlarda bulunmayan kaudal nörosekretuar sistemin anatomik ve fizyolojik yapısının tam olarak bilinmemesi İhtiyologlar için halen zorluklar teşkil etmektedir. Bunun için daha ileri araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

## KAYNAKLAR

Bern, H. A., Pearson, D., Larson, B. A., & Nishioka, R. S. (1985). Neurohormones from fish tails: the caudal neurosecretory system: I. "Urophysiology" and the caudal neurosecretory system of fishes. In Proceedings of the 1984 Laurentian Hormone Conference (pp. 533-552). Academic Press.

Bond, E.C., (1996). Biology of Fishes, Saunders College Pub. Second Edi. 750 p. ISBN 0-03-070342-5.

Fridberg, G. and Bern, H.A. (1968). The Urophysis and The Caudal Neurosecretory System of Fishes. *Biological Reviews*, 43: 175-199. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.1968.tb00958.x>

Geldiay S., (1981). Karşılaştırmalı Endokrinoloji. Ege Üniversitesi Matbaası 96s.

Ingleton, P.M., Bendell, L.A., Flanagan, J.A., Teitsma, C. and Balment, R.J. (2002). Calcium-sensing receptors and parathyroid hormone-related protein in the caudal neurosecretory system of the flounder (*Platichthys flesus*). *Journal of Anatomy*, 200: 487-497. <https://doi.org/10.1046/j.1469-7580.2002.00036.x>

Kriebel, R.M., Burke, J.D. and Meetz, G.D., (1979). Morphologic features of the caudal neurosecretory system in the blueback herring, *Pomolobus aestivalis*. *Anat. Rec.*, 195: 553-571. <https://doi.org/10.1002/ar.1091950314>

McCrohan, C. R., Lu, W., Brierley, M. J., Dow, L., & Balment, R. J. (2007). Fish caudal neurosecretory system: a model for the study of neuroendocrine secretion. *General and comparative endocrinology*, 153(1-3), 243-250.

Pang, P. K. (Ed.). (1991). *Reproduction: Part A*. Academic Press.

Sarihan E, Cengizler İ., (2006). *Temel Balık Anatomisi ve Fizyolojisi*, Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Nobel Kitabevi, Adana.

## PESTICIDAL ACTIVITIES OF EUCALYPTUS ESSENTIAL OIL

**Assoc. Prof. Dr. MUSTAFA ABDULLAH YILMAZ**

Dicle University, Faculty of Pharmacy, Department of Analytical Chemistry

**Assoc. Prof. Dr. OGUZ CAKIR**

Dicle University, Atatürk Faculty of Health and Sciences, Department of Nutrition and Dietetics

### ABSTRACT

*Eucalyptus*, which belongs to the family Myrtaceae and is native to Australia, is a genus of tall, evergreen, majestic trees that are farmed all over the globe for their oil, gum, pulp, lumber, medicinal benefit, and aesthetic value. There are around 700 species of eucalyptus. The essential oil that can be found in the plant's leaf is the most valuable commodity, both in terms of wood and non-wood items, and it has a wide range of applications in the food, fragrance, and medicinal industries. In addition, eucalyptus oil contains a wide range of biological activities, such as insecticidal, fungicidal, and antimicrobial activities as well as nematocidal, acaricidal, and herbicidal activities. In the current piece of research, we describe an ecologically friendly method of pest management that uses eucalyptus oils to combat bacteria, fungus, nematodes, insects, mites and weeds. Due to the toxicological and environmental effects of the careless utilization of synthetic pesticides and the necessity to overcome or lessen the problem of insect resistance, the usage of eucalyptus oil is of significant value.

**Keywords:** *Eucalyptus* sp., herbicidal activity, insecticidal activity, essential oils.

### INTRODUCTION

The world's population is expected to increase quickly each year and reach around 10 billion people by 2050, according to predictions from the United Nations (UN) (United Nations, 2022; Gupta et al., 2023). Food supplies are becoming more and more necessary as a result of the population growth and rising living standards of many individuals. However, crop yields are steadily declining in the current climate crisis scenario, which is also affecting the effectiveness and efficiency of food production. As a result, quick action is required to increase crop output without jeopardising the agroecosystems' ecological integrity. Over time, the employment of intensive agronomical procedures to achieve instant crop innovation has become more and more common due to the faster speed of farm mechanisation in agriculture. For example, throughout the mid-1900s, pesticides were heavily advocated for use in agriculture (Gupta et al. 2023). But synthetic pesticides are bad for the environment and a lot of people living in it, even with their greater food security and other benefits. Thus, criticism is currently levelled at these intensive contemporary farming practises that rely on the careless

application of synthetic pesticides and fertilisers. About 10% of synthetic pesticides that are used really go to the intended pests; the remaining ~90% end up in the environment and then find their way into human resources through runoff. The manual spraying of chemical compounds has also been linked to reports of pesticide poisoning in rural farmers and their families. These artificial pesticides are widely used in agriculture, which has resulted in pollution of the environment, pesticide residues in food, a risk to nontarget species, and persistence in the fields (Singh et al. 2021). Nonetheless, fewer pesticides are now on the market because to the enforcement of stringent legislation and an extensive pesticide registration procedure. In addition, it has made it possible for natural pesticides to be incorporated into agricultural systems (Gupta et al., 2023).

By using steam or hydrodistillation, essential oils are extracted from the non-woody parts of the plants, especially leaves. Their distinctive scent and smell are derived from a complex blend of mostly terpenoids, especially sesquiterpenes and monoterpenes, likewise with various ketones, aldehydes, esters, alcohols, ethers, oxides, and aromatic phenols. The plants' ability to defend themselves, especially from pathogenic fungus and herbivorous insect pests, is greatly enhanced by the presence of volatile monoterpenes or essential oils (Batish et al., 2008). Additionally essential to plant-plant interactions, these volatile terpenoids attract pollinators. According to Theis and Lerdau (2003), they have functional functions and operate as signalling molecules, illustrating an evolutionary link.

Valuable natural products may be found in essential oils (EOs) and plant extracts; many of these can be used safely to manage pests and diseases since they naturally degrade (Lahlali et al., 2022). Only small amount of the pesticide industry is made up of biopesticides, despite their advantages (Rakshit et al., 2021). Biopesticides have been growing at a faster rate than chemical pesticides in recent years, with annual growth rates averaging 9-20% (Lahlali et al., 2022). Without fully comprehending their mechanism of action, common management practises concentrate on using plant extract-based biopesticides and EOs. The insect-fighting effects of EOs on their intended pests result from many mechanisms, according to recent study on pest control employing EOs and plant extracts. To further maximise the efficacy of EOs and plant extracts in IPC initiatives, a number of research have suggested the following strategies (de Oliveira, 2021). In addition to aiding in plant growth and development, secondary chemicals also help plants withstand biotic and abiotic stressors. Karimi and Meiners (2021) indicate that these organisms are capable of participating in metabolic mechanisms that control plant tolerance. Unfortunately, EOs and plant extracts are physiologically unstable, meaning they deteriorate rapidly when exposed to things like moderate temperatures, light, oxygen, and pH. In general, EOs have substantial volatility and low solubility in water. Overcoming these difficulties is being attempted. Oomycetes, nematodes, mites, and insects, among other key agricultural pests and plant diseases, are the focus of this terearch topic, which compiles studies that address the mode of action of plant extracts and essential oils as biopesticides (Lahlali et al., 2022).

Bioassays using plant extracts and EOs have been widely used to demonstrate the potential for regulating key mite and insect populations. One research found that essential oils of thyme (*Mentha suaveolens*), thyme (*Thymus vulgaris*), and thyme (*Thymus zygis*) were effective



ixodicidal and antifeedant agents (Valcárcel et al.). In order to effectively control ticks and other insect pests, it was suggested that these oils be developed as biopesticides. These EOs also exhibited synergistic effects, which is rather intriguing (Lahlali et al., 2022). The red spider mite is a major pest of tea, but a large-scale field study found that applying aqueous extracts of *Cassia alata*, *Tithonia diversifolia*, *Amphineuron opulentum*, *Cassia tora*, and *Murraya paniculata* reduced the population of the mite while having less of an impact on natural enemies. The production of tea plants increased as a result (Deka et al.). This had no negative effects on either the tea drinkers or the tea plants. In addition, at a screening dosage of 100 ppm, essential oils (EOs) from five different species of piper demonstrated up to 90% mortality against *Aedes aegypti*, the yellow fever mosquito. These species include *piper arboreum*, *piper crassinervium*, *piper gaudichaudianum*, *piper marginatum*, and *piper aduncum*. These data implies that these EOs could serve as viable alternatives for regulating *Aedes aegypti* mosquitoes during the larval stage. In spite of these advantages, EO-based products are typically chemically unstable, calling for careful crop management and knowledge of the regulatory aspects of these phenylpropanoids' biosynthesis (Pereira Filho et al., 2021). This is especially important in developing nations like sub-Saharan Africa (SSA). The latter study assessed the insecticidal potential of four common invasive plant groups in SSA: Euphorbiaceae, Fabaceae, Solanaceae, and Asteraceae. Uyi et al. found that these plants were able to eradicate insect pests by a factor of 50-100. However, there is still a significant barrier to entry for smallholder farmers and those with little means when it comes to using extracts from these invasive plants as biopesticides in African nations (Lahlali et al., 2022).

### ***Eucalyptus essential oil as biopesticide***

The genus *Eucalyptus* L. Herit, a native of Australia and member of the Myrtaceae family of aromatic plants, is one of the most widely planted pulpwood species worldwide, with approximately 700 species. It is a great source of economically significant eucalyptus oil, which finds widespread application in the medicine and cosmetic industries. It is composed of tall, majestic, evergreen trees with aromatic leaf rich in oil glands (Batish et al., 2008; Brooker and Kleinig, 2006). *E. camaldulensis* (River red gum), *E. polybractea* (blue mallee), *E. globulus* (Tasmanian blue gum), and *E. citriodora* (lemon-scented eucalyptus) are among the common eucalyptus species that provide oil. *Eucalyptus* species essential oils are among the most traded oils worldwide, and *E. citriodora* essential oils are among the world's main oils in terms of trade volume (Green, 2002). Indeed, eucalyptus oil's antibacterial, antifungal, and antiseptic properties have been recognised for hundreds of years in nature (Batish et al., 2008). Due to its numerous applications in the perfumery, pharmaceutical, and other sectors, eucalyptus oil is considered to be of higher quality and offers benefits over essential oils derived from other tree crops. It is also recognised that eucalyptus essential oil gives trees allelopathic properties when grown in their native habitat (Batish et al., 2008; Liu et al., 2008).

It is generally accepted that herbivory and plant secondary metabolites, such as monoterpenes, tannins, and phenolics co-evolved (Foley and Moore, 2005). It is unclear, nonetheless, if the existence of essential oils and herbivory in *Eucalyptus* species has any evolutionary significance. In any case, the existence of sideroxylonal in *E. globulus* has been linked to a

robust genetic underpinning for its resistance to marsupial herbivory (O'Reilly-Wapstra et al., 2004). The Council of Europe has approved eucalyptus oil for use as a flavouring agent in food, including baked products, candies, and beverages. It is also widely used, at low concentrations, in detergents, fragrances, and soaps. Approximately two third of the three to five thousand tonnes of eucalyptus oil that are marketed annually on foreign markets are produced in Australia (Batish et al., 2008).

### ***Chemical composition of eucalyptus essential oils***

The exact content and percentage of the oil vary depending on the species. The oil is a complex mixture of various ketones, aldehydes, esters, alcohols, ethers, oxides, aromatic phenols, sesquiterpenes, and monoterpenes (Brooker and Kleinig, 2006). The components aromadendrene, alloocimene,  $\alpha$ -terpineol,  $\gamma$ -terpinene,  $\alpha$ -pinene, linalool, limonene, eucamalol, *p*-cymene, citronellyl acetate, citronellol, citronellal, and 1,8-cineole have been found to be responsible for the pesticidal action of eucalyptus oils (Batish et al., 2008; Liu et al., 2008). Nonetheless, the kind, nature, and concentration of each component determine the essential oil's bioactivity. Additional factors that affect it include species, time of year, climate, type of soil, age of leaves, fertility schedule, plant material drying technique, and oil extraction process (Brooker and Kleinig, 2006). According to Cimanga et al. (2002), the many ingredients in eucalyptus essential oil work together harmoniously rather than additively to increase the oil's overall pesticidal effect. The most significant and distinctive ingredient of the genus *Eucalyptus* among the constituents of eucalyptus oil is cineole, which also happens to be primarily responsible for the oil's range of pesticidal qualities (Duke, 2004).

**Table 1.** Primary ingredients of the *Eucalyptus* species' essential oils with pesticidal activities

<b><i>Eucalyptus</i> Species</b>	<b>Major components</b>	<b>Literature</b>
<i>E. robusta</i>	$\alpha$ -Pinene	Sartorelli et al. (2007)
<i>E. urophylla</i>	$\gamma$ -Terpinene	Su et al. (2006)
<i>E. saligna</i>	$\alpha$ -Pinene	Tolozza et al. (2006),
<i>E. grandis</i>	$\alpha$ -Pinene, 1,8-cineole	Lucia et al. (2007)
<i>E. globulus</i>	1,8-Cineole	Yang et al. (2004)
<i>E. citriodora</i>	Citronellal	Batish et al. (2006)
<i>E. camaldulensis</i>	Eucamalol	Watanabe et al. (1993)
<i>E. viminalis</i>	1,8-Cineole	Tolozza et al. (2006)
<i>E. tereticornis</i>	Cineole, $\alpha$ -pinene, <i>p</i> -cymene	Cimanga et al. (2002)

### ***Eucalyptus oil and insecticidal activity***

Eucalyptus oil has antifeedant properties that protect against herbivores and can function as a natural insect repellent to protect against mosquitoes and other dangerous arthropods. Table 2 provides a list of several applications for eucalyptus oil's insecticidal properties (Batish et al., 2008). According to Yang et al. (2004), the primary monoterpene 1,8-cineole found in essential oils derived from *E. globulus* is harmful to human head lice, or *Pediculus humanus capitis*. The main component of essential oil, 1,8-cineole, has a higher pediculicidal effect

than pyrethrum or delta-phenothrin, two pediculides that are sold commercially. Compared to 0.25 mg/cm<sup>2</sup> of commercial pediculides, the LT50 value of essential oil was 0.125 mg/cm<sup>2</sup> (Yang et al., 2004). The essential oils of *E. Saligna*, *E. viminalis*, and *E. cinerea* have recently been shown to have fumigant toxicity and repellent action against human head lice resistant to permethrin, with KT50 (time for 50% knockdown) values of 12.0, 14.9, and 17.4 min, respectively, against these resistant lice. These researchers came to the conclusion-based on the study that these essential oils might be employed in the creation of novel head lice prevention solutions for humans (Batish et al., 2008; Toloza et al., 2006).

As an antifeedant, eucalyptus oil has also been employed, especially against insects that bite (Batish et al., 2008; Trigg, 1996). According to Trigg (1996), depending on the percentage of the essential oil, eucalyptus-based products used on humans as insect repellent can shield users from biting insects for up to eight hours. Furthermore, applying eucalyptus essential oils to clothing might prolong the insect-repellent effect for up to eight days (Mumcuoglu et al., 1996). Subsequent research by Fradin and Day (2002) shown that mosquito bites may be avoided for two hours by using 30% eucalyptus oil; however, the oil's cineole level must be at least 70%. According to Lucia et al. (2007), *E. globulus* essential oils have an LC50 of 32.4 ppm and are poisonous to *Aedes aegypti* larvae. According to Seyoum et al. (2003), burning *E. citriodora* leaves offers African households an affordable way to keep mosquitoes away. According to Seyoum et al. (2003), it is especially important for protecting against mosquito bites in the nights before bed. The Centres for Disease Control and Prevention (CDC) in the United States have recently advised using lemon eucalyptus oil (containing p-menthane-3,8-diol, or PMD, as the active component) to guard against the West Nile virus, which is carried by mosquitoes and can cause neurological illness or even death (Batish et al., 2008; Kuehn, 2005).

**Table 2.** Insect repellent activity of essential oil from several *Eucalyptus* sp.

<i>Species</i>	<i>Organism</i>	<i>Literature</i>
<i>Eucalyptus</i> sp.	<i>Lycoriella mali</i>	Choi et al. (2006)
<i>E. tereticornis</i>	<i>Anopheles stephensi</i>	Nathan (2007)
<i>Eucalyptus</i> sp.	<i>Sitophilus oryzae</i>	Lee et al. (2001)
<i>E. globulus</i>	<i>Aedes aegypti</i> larvae	Lucia et al. (2007)
<i>E. saligna</i>	<i>Tribolium confusum</i> and <i>Sitophilus zeamais</i>	Tapondjou et al. (2005)
<i>E. nicholii</i> , <i>E. codonocarpa</i>	<i>Rhyzopertha dominica</i> , <i>Tribolium castaneum</i> , and <i>Sitophilus oryzae</i>	Lee et al. (2004)
<i>E. globulus</i>	human body lice	Yang et al. (2004)
<i>E. intertexta</i> , <i>E. sargentii</i>	<i>Tribolium castaneum</i> , <i>Sitophilus oryzae</i> , and <i>Callosobruchus maculatus</i>	Negahban and Moharramipour (2007)
<i>E. citriodora</i>	<i>Sitophilus zeamais</i>	Tinkeu et al. (2004)
<i>E. camaldulensis</i>	<i>Ephestia kuehniella</i> and <i>Tribolium confusum</i>	Tunç et al. (2000)
<i>E. camaldulensis</i>	<i>Culex pipiens</i>	Erler et al. (2006)

### ***Eucalyptus* oil and herbicidal activity**

Essential oils derived from *Eucalyptus* species show phytotoxicity against weeds and offer a great deal of promise for weed management (Batish et al., 2007; Batish et al., 2008; Setia et al., 2007). *Parthenium hysterophorus*, a noxious plant, does not germinate as much when essential oils from *E. citriodora* and *E. tereticornis* are sprayed in vapour form, according to Kohli et al. (1998). Additionally, the application of eucalyptus oil fumigants to mature plants inhibited their growth, water and chlorophyll content, and cellular respiration. With longer oil exposure times, a progressive decrease in weed growth was seen due to the oil's time-dependent inhibitory action. According to Kohli et al. (1998), plants exhibited varying degrees of apparent impairment fifteen days after fumigation, including chlorosis, necrosis, tissue damage, and even full wilting. These injuries varied depending on the oil source and length of exposure. It was determined that the difference in their chemical composition was the reason why the essential oil of *E. citriodora* was more poisonous than that of *E. tereticornis*. According to Kohli et al. (1998), the study's conclusion is that eucalyptus oil has promise for managing weeds, as long as the economics of its use and extraction are carefully considered. Nevertheless, they did not assess the toxicity towards non-target species and other related plants (Batish et al., 2008).

The effects of the essential oil produced from *E. citriodora* on a variety of crops, including *Triticum aestivum*, *Raphanus sativus*, *Zea mays*, and weed species including *Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus viridis*, *Cassia occidentalis* were investigated further (Batish et al., 2004; Batish et al., 2008). It has been shown that eucalyptus oil is harmful to some species, with small-seeded crops (such as *A. viridis*) more susceptible to the toxic effects than large-seeded crops (such as *R. sativus*). Furthermore, a more significant reduction in growth was shown in the broad-leaved *C. occidentalis* weed than in the grassy weed *E. crus-galli* when the toxicity of the oil was assessed against 4-week-old weeds in a greenhouse setting. It was not surprising that the eucalyptus oil from *E. citriodora* was more poisonous than grassy (monocot) weeds since citronellal, a major component of *E. citriodora* essential oil (Batish et al., 2006), is more toxic against broad-leaved (dicot) weeds (Batish et al., 2008; Singh et al., 2002, 2006).

Afterwards, screenhouse tests were conducted to assess the herbicidal potential of eucalyptus oil (0-100  $\mu\text{l/ml}$ ) used as a spray treatment against *Phalaris minor* and *P. hysterophorus* (Singh et al., 2005; Batish et al., 2007; Batish et al., 2008). At doses below 50  $\mu\text{l/ml}$ , the harmful impact was shown to be reduced and reversible; however, at concentrations over 50  $\mu\text{l/ml}$ , the effect became irreversible, particularly at values exceeding 100  $\mu\text{l/ml}$ . The plants first seemed to be wilting and then showed signs of total death. A substantial increase in ion leakage was seen in the oil-treated plants, suggesting a reduction in membrane permeability and consequent serious damage to the plants. The authors arrived at the conclusion that eucalyptus essential oil might be used as a bioherbicide in integrated weed management programmes (IWMPs) due to its possible herbicidal effects (Batish et al., 2008).

### ***Eucalyptus oils and their acaricidal properties***

Both free-living and parasitic mites and ticks can be successfully eradicated using essential oils and their constituents (Saad et al., 2006; Batish et al., 2008). It has been demonstrated that eucalyptus oils high in cineole are effective against *Phytoseiulus persimilis* and *Tetranychus urticae*, *Dermatophagoides pteronyssinus*, and the key honeybee parasite *Varroa jacobsoni* (Calderone and Spivak, 1995; Choi et al., 2004; Saad et al., 2006). The essential oils of eucalyptus trees, as determined by Choi et al. (2004), have the potential to be used as a natural acaricide to manage *T. urticae*. Their research led them to this conclusion. Chagas et al. (2002) found that the essential oils of *E. staigeriana*, *E. globulus*, and *E. citriodora* were effective at killing the tick species *Boophilus microplus* without negatively impacting the environment or the ecology. Citriodiol®, a readily accessible drug based on eucalyptus essential oil, has been shown to significantly reduce the number of tick bites in adults (Batish et al., 2008), suggesting that it may be useful in the prevention of tick-borne infections.

### ***Eucalyptus oils and their nematocidal properties***

Another significant category of plant pests are plant-parasitic nematodes, which infest all food crops, including vegetables, and result in much lower yields and unmarketable product, which is extremely costly. An estimate places the yearly agricultural loss worldwide as a result of parasitic nematodes at around US\$ 78 billion. It has also been demonstrated that eucalyptus oils contain nematocidal action. *Meloidogyne incognita* was shown to be extremely poisonous to essential oil (at 250 ppm) from *E. hybrida* and *E. citriodora*, and the development of root-knot nematodes was suppressed at the same concentration (Pandey et al., 2000). According to Salgado et al. (2003), essential oils derived from *E. urophylla*, *E. saligma*, and *E. camaldulensis*, promote the death and hatching of *Meloidogyne exigua* of coffee second stage juveniles, and they also determined that these oils include nematocidal chemicals. It was recently revealed by Ibrahim et al. (2006) that the second-stage juveniles of the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* are poisonous to eucalyptus essential oil (Batish et al., 2008).

## **CONCLUSIONS AND FUTURE TRENDS**

In light of the foregoing, it should come as no surprise that eucalyptus essential oils are an effective alternative pest control method, as they have a broad spectrum of biological activity against a variety of organisms, including weeds, mites, insects, bacteria, and fungi and they also have the added benefits of being safe, easy to find, and, cheap for the environment. Since eucalyptus oils have a great toxicity in the vapour form against a wide range of insects and bacteria, they might be economically utilised as a fumigant for stored items and also impregnated into packaging thus reducing the insect infestation. Although the impacts on natural enemies, honeybees, and pollinators have been studied, the effects on non-target microorganisms have not yet been assessed. Its practicality and cost effectiveness in the real world need to be tested experimentally as well. Using eucalyptus oils to manage weeds, soil-borne diseases, and nematodes in the field is less tempting due to the oils' insolubility and flammability in water. Emulsifying the oil with surfactants or employing adjuvants to improve plant adsorption and efficiency might solve this problem.

## REFERENCES

- Batish, D. R., Setia, N., Singh, H. P., & Kohli, R. K. (2004). Phytotoxicity of lemon-scented eucalypt oil and its potential use as a bioherbicide. *Crop Protection*, 23(12), 1209-1214.
- Batish, D. R., Singh, H. P., Setia, N., Kaur, S., & Kohli, R. K. (2006). Chemical composition and phytotoxicity of volatile essential oil from intact and fallen leaves of *Eucalyptus citriodora*. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 61(7-8), 465-471.
- Batish, D. R., Singh, H. P., Setia, N., Kohli, R. K., Kaur, S., & Yadav, S. S. (2007). Alternative control of littleseed canary grass using eucalypt oil. *Agronomy for sustainable development*, 27, 171-177.
- Batish, D. R., Singh, H. P., Kohli, R. K., & Kaur, S. (2008). Eucalyptus essential oil as a natural pesticide. *Forest ecology and management*, 256(12), 2166-2174.
- Brooker, M. I. H., & Kleinig, D. A. (2006). *Field Guide to Eucalyptus*, vol. 1, Bloomings. Melbourne, South-eastern Australia.
- Calderone, N. W., & Spivak, M. (1995). Plant extracts for control of the parasitic mite *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) in colonies of the western honey bee (Hymenoptera: Apidae). *Journal of Economic Entomology*, 88(5), 1211-1215.
- Chagas, A. C. D. S., Passos, W. M., Prates, H. T., Leite, R. C., Furlong, J., & Fortes, I. C. P. (2002). Acaricide effect of *Eucalyptus* spp essential oils and concentrated emulsion on *Boophilus microplus*. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 39, 247-253.
- Choi, W. I., Lee, S. G., Park, H. M., & Ahn, Y. J. (2004). Toxicity of plant essential oils to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). *Journal of economic entomology*, 97(2), 553-558.
- Choi, W. S., Park, B. S., Lee, Y. H., Yoon, H. Y., & Lee, S. E. (2006). Fumigant toxicities of essential oils and monoterpenes against *Lycoriella mali* adults. *Crop Protection*, 25(4), 398-401.
- Cimanga, K., Kambu, K., Tona, L., Apers, S., De Bruyne, T., Hermans, N., ... & Vlietinck, A. J. (2002). Correlation between chemical composition and antibacterial activity of essential oils of some aromatic medicinal plants growing in the Democratic Republic of Congo. *Journal of ethnopharmacology*, 79(2), 213-220.
- de Oliveira, J. L. (2021). Nano-biopesticides: Present concepts and future perspectives in integrated pest management. *Advances in nano-fertilizers and nano-pesticides in agriculture*, 1-27.
- Deka, B., Babu, A., Baruah, C., & Sarkar, S. (2022). Plant extracts as potential acaricides for the management of Red Spider Mite, *Oligonychus coffeae* Nietner (Acarina: Tetranychidae), in the tea ecosystem: An eco-friendly strategy. *Frontiers in Agronomy*, 4, 685568.

- Erler, F., Ulug, I., & Yalcinkaya, B., 2006. Repellent activity of five essential oils against *Culex pipiens*. *Fitoterapia*, 77(7-8), 491-494.
- Foley, W. J., & Moore, B. D. (2005). Plant secondary metabolites and vertebrate herbivores— from physiological regulation to ecosystem function. *Current opinion in plant biology*, 8(4), 430-435.
- Fradin, M. S., & Day, J. F. (2002). Comparative efficacy of insect repellents against mosquito bites. *New England Journal of Medicine*, 347(1), 13-18.
- Gardulf, A., Wohlfart, I., & Gustafson, R. (2004). A prospective cross-over field trial shows protection of lemon eucalyptus extract against tick bites. *Journal of medical entomology*, 41(6), 1064-1067.
- Green, C. (2002). Export development of essential oils and spices by Cambodia. CL Green Consultancy Services, Kent, UK.
- Gupta, I., Singh, R., Muthusamy, S., Sharma, M., Grewal, K., Singh, H. P., & Batish, D. R. (2023). Plant essential oils as biopesticides: Applications, mechanisms, innovations, and constraints. *Plants*, 12 (16), 2916.
- Ibrahim, S. K., Traboulsi, A. F., & El-Haj, S. (2006). Effect of essential oils and plant extracts on hatching, migration and mortality of *Meloidogyne incognita*. *Phytopathologia Mediterranea*, 45(3), 238-246.
- Karimi, A., & Meiners, T. (2021). Antifungal activity of *Zataria multiflora* Boiss. essential oils and changes in volatile compound composition under abiotic stress conditions. *Industrial crops and products*, 171, 113888.
- Kohli, R. K., Batish, D. R., & Singh, H. P. (1998). Eucalypt oils for the control of parthenium (*Parthenium hysterophorus* L.). *Crop protection*, 17(2), 119-122.
- Kuehn, B. M. (2005). CDC: New repellents for West Nile fight. *JAMA*, 293(21), 2583-2583.
- Lahlali, R., El Hamss, H., Mediouni-Ben Jemâa, J., & Barka, E. A. (2022). The Use of Plant Extracts and Essential Oils as Biopesticides. *Frontiers in Agronomy*, 4, 921965.
- Lee, B. H., Choi, W. S., Lee, S. E., & Park, B. S. (2001). Fumigant toxicity of essential oils and their constituent compounds towards the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.). *Crop protection*, 20(4), 317-320.
- Lee, B. H., Annis, P. C., & Choi, W. S. (2004). Fumigant toxicity of essential oils from the Myrtaceae family and 1, 8-cineole against 3 major stored-grain insects. *Journal of Stored Products Research*, 40(5), 553-564.
- Liu, X., Chen, Q., Wang, Z., Xie, L., & Xu, Z. (2008). Allelopathic effects of essential oil from *Eucalyptus grandis* × *E. urophylla* on pathogenic fungi and pest insects. *Frontiers of Forestry in China*, 3, 232-236.
- Lucia, A., Audino, P. G., Seccacini, E., Licastro, S., Zerba, E., & Masuh, H. (2007). Larvicidal effect of *Eucalyptus grandis* essential oil and turpentine and their major

- components on *Aedes aegypti* larvae. Journal of the American Mosquito Control Association, 23(3), 299-303.
- Mumcuoglu, K. Y., Galun, R., Bach, U., Miller, J., & Magdassi, S. (1996). Repellency of essential oils and their components to the human body louse, *Pediculus humanus humanus*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 78(3), 309-314.
- Nathan, S. S. (2007). The use of *Eucalyptus tereticornis* Sm.(Myrtaceae) oil (leaf extract) as a natural larvicidal agent against the malaria vector *Anopheles stephensi* Liston (Diptera: Culicidae). Bioresource technology, 98(9), 1856-1860.
- Negahban, M., & Moharramipour, S. (2007). Fumigant toxicity of *Eucalyptus intertexta*, *Eucalyptus sargentii* and *Eucalyptus camaldulensis* against stored-product beetles. Journal of Applied entomology, 131(4), 256-261.
- O'Reilly-Wapstra, J. M., McArthur, C., & Potts, B. M. (2004). Linking plant genotype, plant defensive chemistry and mammal browsing in a *Eucalyptus* species. Functional Ecology, 18(5), 677-684.
- Pandey, R., Kalra, A., Tandon, S., Mehrotra, N., Singh, H. N., & Kumar, S. (2000). Essential oils as potent source of nematocidal compounds. Journal of Phytopathology, 148(7-8), 501-502.
- Pereira Filho, A. A., Pessoa, G. C. D. Á., Yamaguchi, L. F., Stanton, M. A., Serravite, A. M., Pereira, R. H., ... & Kato, M. J. (2021). Larvicidal activity of essential oils from Piper species against strains of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) resistant to pyrethroids. Frontiers in plant science, 12, 685864.
- Rakshit, A., Meena, V. S., Abhilash, P. C., Sarma, B. K., Singh, H. B., Fraceto, L., ... & Singh, A. K. (Eds.). (2021). Biopesticides: Volume 2: Advances in Bio-Inoculants. Woodhead Publishing.
- Saad, E. Z., Hussien, R., Saher, F., & Ahmed, Z. (2006). Acaricidal activities of some essential oils and their monoterpenoidal constituents against house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae). Journal of Zhejiang University Science B, 7, 957-962.
- Salgado, S. L. M., Campos, V. P., Cardos, M. D. G., & Salgado, A. P. S. (2003). Hatching and mortality of second-stage juveniles of *Meloidogyne exigua* in essential plant oils. Nematol. Brasil, 27, 17-22.
- Sartorelli, P., Marquioreto, A. D., Amaral-Baroli, A., Lima, M. E. L., & Moreno, P. R. H. (2007). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils from two species of *Eucalyptus*. Phytotherapy Research, 21(3), 231-233.
- Setia, N., Batish, D. R., Singh, H. P., & Kohli, R. K. (2007). Phytotoxicity of volatile oil from *Eucalyptus citriodora* against some weedy species. Journal of Environmental Biology, 28(1), 63-67.
- Seyoum, A., Killeen, G. F., Kabiru, E. W., Knols, B. G., & Hassanali, A. (2003). Field efficacy of thermally expelled or live potted repellent plants against African malaria



- vectors in western Kenya. *Tropical Medicine & International Health*, 8(11), 1005-1011.
- Singh, H. P., Batish, D. R., Kaur, S., Ramezani, H., & Kohli, R. K. (2002). Comparative phytotoxicity of four monoterpenes against *Cassia occidentalis*. *Annals of Applied Biology*, 141(2), 111-116.
- Singh, H. P., Batish, D. R., Setia, N., & Kohli, R. K. (2005). Herbicidal activity of volatile oils from *Eucalyptus citriodora* against *Parthenium hysterophorus*. *Annals of applied biology*, 146(1), 89-94.
- Singh, H. P., Batish, D. R., Kaur, S., Kohli, R. K., & Arora, K. (2006). Phytotoxicity of the volatile monoterpene citronellal against some weeds. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 61(5-6), 334-340.
- Singh, R. P., Handa, R., & Manchanda, G. (2021). Nanoparticles in sustainable agriculture: An emerging opportunity. *Journal of Controlled Release*, 329, 1234-1248.
- Su, Y.C., Ho, C.L., Wang, I.C., Chang, S.T., 2006. Antifungal activities and chemical compositions of essential oils from leaves of four eucalypts. *Taiwan J. For. Sci.* 21, 49–61.
- Tapondjou, A. L., Adler, C. F. D. A., Fontem, D. A., Bouda, H., & Reichmuth, C. H. (2005). Bioactivities of cymol and essential oils of *Cupressus sempervirens* and *Eucalyptus saligna* against *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Tribolium confusum* du Val. *Journal of Stored Products Research*, 41(1), 91-102.
- Theis, N., & Lerda, M. (2003). The evolution of function in plant secondary metabolites. *International Journal of Plant Sciences*, 164(S3), S93-S102.
- Tinkeu, L., Goudoum, S.N., Ngassoum, A., Mapongmetsem, M.B., Kouninki, P.M., Hance, T., 2004. Persistence of the insecticidal activity of five essential oils on the maize weevil *Sitophilus zeamais* (Motsch.) (Coleoptera: Curculionidae). *Comm. Agric. Appl. Biol. Sci.* 69, 145–147.
- Toloza, A. C., Zygadlo, J., Cueto, G. M., Biurrun, F., Zerba, E., & Picollo, M. I. (2006). Fumigant and repellent properties of essential oils and component compounds against permethrin-resistant *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae) from Argentina. *Journal of medical entomology*, 43(5), 889-895.
- Trigg, J. K. (1996). Evaluation of a eucalyptus-based repellent against *Anopheles* spp. in Tanzania. *Journal of the American Mosquito Control Association-Mosquito News*, 12(2), 243-246.
- Tunç, İ., Berger, B.M., Erler, F., & Dağlı, F., 2000. Ovicidal activity of essential oils from five plants against two stored-product insects. *Journal of stored products research*, 36(2), 161-168.
- United Nations (UN). Department of economic and social affairs, population division. In *World Population Prospects: The 2022 Revision*; United Nations: New York, NY, USA, 2022.

- Uyi, O., Mukwevho, L., Ejomah, A. J., & Toews, M. (2021). Invasive alien plants in Sub-Saharan Africa: a review and synthesis of their insecticidal activities. *Frontiers in Agronomy*, 3, 725895.
- Valcárcel, F., Olmeda, A. S., González, M. G., Andrés, M. F., Navarro-Rocha, J., & González-Coloma, A. (2021). Acaricidal and insect antifeedant effects of essential oils from selected aromatic plants and their main components. *Frontiers in Agronomy*, 3, 662802.
- Watanabe, K., Shono, Y., Kakimizu, A., Okada, A., Matsuo, N., Satoh, A., & Nishimura, H. (1993). New mosquito repellent from *Eucalyptus camaldulensis*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 41(11), 2164-2166.
- Yang, Y. C., Choi, H. Y., Choi, W. S., Clark, J. M., & Ahn, Y. J. (2004). Ovicidal and adulticidal activity of *Eucalyptus globulus* leaf oil terpenoids against *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(9), 2507-2511.

# **DETERMINATION OF THE OPTIMUM CURING TIME IN GEOPOLYMER MORTAR CURING AT A CIRCUMSTANCE TEMPERATURE**

**İbrahim PARÇAL**

Konya Technical Universi, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering

**Assoc. Prof. Dr. Arife AKIN**

Konya Technical Universi, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering

## **ABSTRACT**

Concrete has become the main ingredient in meeting the housing need for everyone. Portland cement used for this purpose pollutes the nature by emitting CO<sub>2</sub> gas. In fact, approximately 1 ton of CO<sub>2</sub> gas is released to produce 1 ton of Portland cement. In such a case, new alternatives are sought in the developing construction sector instead of Portland cement, and one of these alternatives is geopolymer concrete. In this study, it was tried to find the optimum curing temperature and time. There are 2 types with applied curing temperatures of 20 and 60 °C, and curing times of 3, 20 and 24 hours. Class C fly ash, sodium hydroxide, 0-5 mm sand and plasticizer were used in the experiments. The alkaline solution solution was prepared as 10 M. Compressive strength and flexural strength tests were applied to the samples within the scope of the study. As a result of these experiments, it was observed that the compressive strength of the geopolymer mortar produced with class C decreased with the increase in temperature and curing time, and the flexural strength increased with the decrease of the curing time. In general, it has been found that curing at ambient temperature is suitable for use in geopolymer mortar produced with Class C fly ash.

**Keywords:** Geopolymer mortar, optimum cure, sodium hydroxide, fly ash

## **INTRODUCTION**

When we look at the time we are in, climate changes and pollution have increased and natural resources have started to deplete. Protecting the world's natural resources and preventing pollution should be our first priority. The construction industry can be a good starting point for taking the necessary precautions in terms of pollution. Portland cement is at the forefront as a building material. In 2015, 75 million tons of cement was produced in Turkey (Kayacıklı, 2020). During production, carbon dioxide gas is released at a rate of 0.8 compared to its weight. This means approximately 60 million tons of carbon dioxide gas is released every year. In order to prevent this pollution in nature as the construction industry, it is necessary to reduce the use of portland cement and to expand the use of geopolymer concrete. Alumina and silicate components such as fly ash and blast furnace slag, which are used as binders in geopolymer concrete, are more economical than Portland cement, as they are waste materials resulting from a production and do not require reprocessing. Using waste materials such as fly ash as binders instead of Portland

cement can be considered as the most appropriate solution to prevent environmental pollution.

Geopolymer concretes started to be used in the field of engineering with the work of Davidovits in 1978 (Altındal, 2020). Pozzolans can be used as waste material in geopolymer concrete. Pozzolans are divided into two as artificial and natural. Natural exposures; volcanic tuffs, glasses, trass, heat-treated clays, shales and diatomites. Among the artificial ones, the most preferred pozzolans in geopolymer concrete are blast furnace slag, fly ash, silica fume and metakaolin. These pozzolanic materials give more efficient results when activated with alkaline in geopolymer concrete. Sodium hydroxide and sodium silicate are mostly used as alkali activators in geopolymer concrete (Başpınar & Kurtuluş, 2018; Binici et al., 2012; Wallah, 2010; Yaprak et al.) There are studies in which potassium hydroxide is used, even if it is small (Çavuş & Ağaoğlu, 2019; Kaya, 2020). Molarity is an important scale for sodium hydroxide, which is used as an alkali activator in geopolymer concrete, and the appropriate molarity value was found to be 12 M (Muhammad et al., 2019). According to the researches, the fly ash from the thermal power plants in Turkey was analyzed and 6 of them were found in accordance with the standards. Fly ash used as a binding material in geopolymer concrete is divided into two as F and C class according to ASTM-C 618 standard (Özcan & Güngör, 2019).

In the studies, mostly F class fly ash was used as the binding material in geopolymer concrete and it was concluded that curing between 60-90 °C was appropriate (Durak, 2021; Hardjito et al., 2004; Memon et al., 2011; Noushini & Castel, 2016). It was observed that the strength of the geopolymer concrete increased as the temperature curing time increased (İlkentapar & Eren, 2020). However, the increase in strength after 24 hours is less than the increase in strength during this period (Lloyd & Rangan, 2010). Geopolymer concrete has surpassed the strength of conventional concrete when the appropriate curing condition and time are provided according to the type of binder used in it (Tuyan et al., 2009). In the literature, the number of studies that determined the optimum curing temperature and time for Class C fly ash used as a binder in geopolymer concrete is very few. Based on this motivation, in this study, the effect of optimum curing time on the strength of geopolymer concrete containing Class C fly ash was investigated at a certain curing temperature.

## **MATERIAL AND METHOD**

In the preparation of geopolymer concrete samples, C class fly ash from Sivas Kangal thermal power plant, 0-5 mm sand, water, sodium hydroxide as alkali activator and super plasticizer additive were used. The sodium hydroxide used is in the form of beads and the alkali activator solution was prepared as 10 M. The chemical properties of the fly ash used is given in Table 1, the physical and chemical properties of sodium hydroxide are given in Table 2, and the mixing ratios for geopolymer concrete samples are given in Table 3.

Table 1. Chemical properties of class C fly ash

Chemical composition	Values (%)
SiO <sub>2</sub>	34,29
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,94
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,25
S+A+F	53,49
CaO	30,82
MgO	2,08
SO <sub>3</sub>	7,02
K <sub>2</sub> O	0,97
Na <sub>2</sub> O	0,61
KK	4,49
Cl	0,006

Table 2. Properties of sodium hydroxide

Chemical Formula	NaOH
Appearance	White/Powder
Purity (%)	99,0
Intensity (gr/cm <sup>3</sup> )	2,13
Melting Point (°C)	323
Boiling Noktası (°C)	1388
Molecular Weight (g/mol)	39,99
Solubility in water (g/L)	1110

Table 3. Amount of material used in geopolymers concrete samples

Material	Weight (gr/dm <sup>3</sup> )
Fly Ash	450
Water	292,5
NaOH	90
Sand	1350
Super plasticizer	4,5

The mixture was prepared in one go and a 20 dm<sup>3</sup> concrete mixer was used. First, sand and fly ash were added to the concrete mixer and mixed at low speed for 2 minutes to become homogeneous. Prepared sodium hydroxide solution was added to the homogeneous dry material and mixed at medium speed for 2 minutes. Finally, 1% of the binder amount was added to the super plasticizer mixer to improve the workability. After the mortar was mixed in the concrete mixer at medium speed for 2 minutes, the remaining material on the sides of the mixer was collected in the middle with the help of a trowel, and the mixing process was continued for 2 more minutes at high speed. A total of 12 samples of 40\*40\*160 mm dimensions were prepared from the prepared mixture, three of which were for different curing conditions. The samples were removed from the mold after 24 hours. The reference sample was kept at 20 °C for 7 days under laboratory conditions. Other samples were cured in an oven at 60 °C for 3, 20 and 24 hours and kept in laboratory conditions until the day of the experiment, with a waiting period of 7 days.

## RESEARCH RESULTS AND FINDINGS

### Compressive Strength Test Results

The compressive strength results of the samples according to the curing times are given in Figure 1.

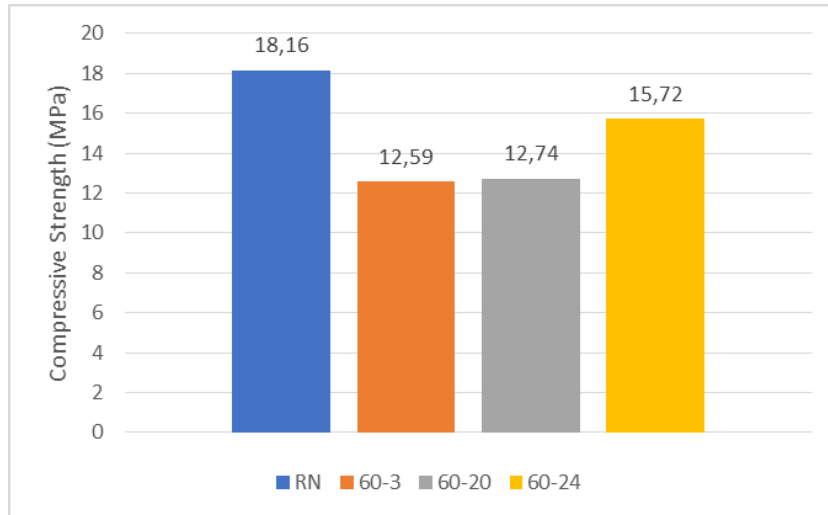


Figure 1. Compressive strength results of the specimens

When Figure 1 is examined, the highest compressive strength value was found in the reference sample. Tuyan et al. (2020), in their study, when heat was applied to Class C fly ash in an oven at 70 °C for 5 days, it gave worse results than Class F fly ash under the same conditions. It even lags behind Portland cement. Similarly, Altındal (2020) found bad results when heat cure was applied to the samples using fly ash for the first 2 days, and vice versa, when heat cure was applied for the last 2 days. When the results and the studies in the literature are examined, it is understood that the C class fly ash is badly affected by the heat cure in the early periods when it gains strength.

### Flexural Strength Test Results

The flexural strength results of the samples according to the curing times are given in Figure 2.

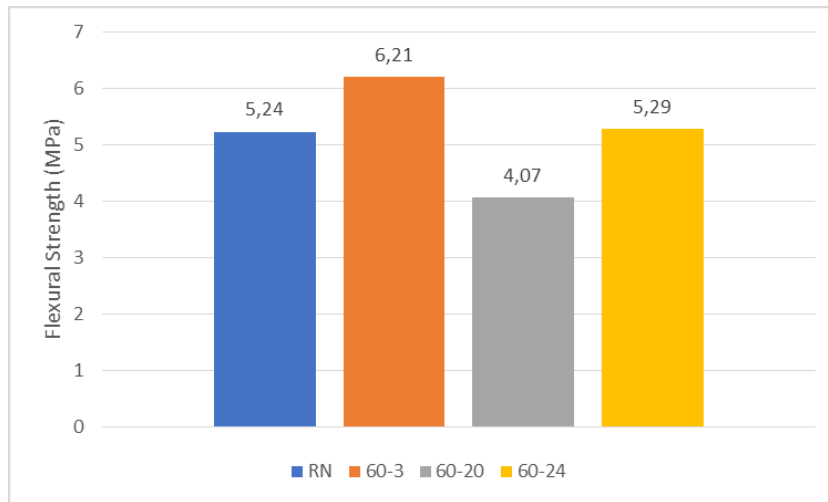


Figure 2. Flexural strength results of the specimens

When Figure 2 is examined, the highest flexural strength value was found in the sample 60-3 (in the oven at 60 °C for 3 hours, +6 days in the laboratory). Tuyan et al. (2020) in their study, when heat was applied to Class C fly ash in an oven at 70 °C for 5 days, it gave worse results than the C class sample cured at ambient temperature. In fact, when high temperature curing was applied to Class C fly ash, it lagged behind Portland cement. However, in the current study, the sample cured in a short time like 3 hours and at 60 °C showed a slight difference compared to the reference sample. While the short-term heat curing effected the compressive strength negatively, it had a positive effect on the flexural strength.

## RESULTS

In the study, the compressive strength and bending strength of the geopolymer concretes using 100% C class fly ash, 7-day samples cured at 60 °C curing temperature in 3 different curing times were investigated. The effect of different curing times on the strength development was investigated at the selected curing temperature (60 °C) according to the samples cured at ambient temperature as a reference. According to the results obtained;

- In the compressive strength test performed on the samples, the reference sample gave the highest result. The compressive strength of the sample, which has been waiting in the laboratory for 7 days at 20 °C, is 18.16 MPa. In similar studies on the subject, it has been observed that long-term and high-temperature curing adversely affects Class C fly ash.
- In the flexural strength test performed on the samples, the 60-3 sample gave the highest result. The bending strength of the sample, which is kept in an oven at 60 °C for 3 hours and under laboratory conditions for 6 days, is 6.21 MPa. In the study, it was observed that short-term curing positively affected the flexural strength of geopolymer concrete produced with C class ash. In similar studies on the subject, it has been observed that curing in C class ash at ambient temperature gives more strength than Portland cement (Tuyan et al., 2020).

## REFERENCES

- Altındal, İ. (2020). Değişik geopolimer beton numunelerin farklı kür koşulları altında basınç dayanımının değişimi. İstanbul Gelişim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.,
- Başpınar, M. S., & Kurtuluş, C. (2018). Kompozisyon değişiminin geopolimer köpük beton temel özelliklerine etkisi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Uluslararası Mühendislik Teknolojileri ve Uygulamalı Bilimler Dergisi, 1(1), 5-11.
- Binici, H., Eken, M., & Aksoğan, O. (2012). Cüruf, uçucu kül, silis kumu ve pomza esaslı geopolimerlerin fiziksel, mekanik ve radyasyon geçirgenlik özellikleri. Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi, 8(2), 12-25.
- Çavuş, M., & Ağaoğlu, M. N. (2019). Farklı Alkalilerle Aktifleştirilen Uçucu Kül Esaslı Harçların Bazı Mekanik ve Fiziksel Özelliklerinin İncelenmesi. Journal of New Results in Engineering and Natural Sciences(9), 11-19.
- Durak, U. (2021). F sınıfı uçucu kül temelli geopolimer harç numunelerin ısıl kür sonrası dayanım gelişiminin incelenmesi. Paper presented at the 2nd International Baku Conference on Scientific Research, 455-461.
- Hardjito, D., Wallah, S. E., Sumajouw, D. M., & Rangan, B. V. (2004). On the development of fly ash-based geopolimer concrete. Materials Journal, 101(6), 467-472.
- İlkenntapar, S., & Eren, H. (2020). EPS İle İkame Edilmiş Uçucu Küllü Geopolimer Hafif Harcın Fiziksel, Mekanik ve Isıl Geçirimsizlik Özelliklerinin İncelenmesi. Academic Platform-Journal of Engineering and Science, 9(1), 28-38.
- Kaya, M. (2020). Yüksek ve düşük kalsiyum içeren uçucu küller ile üretilen geopolimer harçların fiziksel ve mekanik özelliklerinin incelenmesi. Türk Doğa ve Fen Dergisi, 9(2), 96-104.
- Kayacıklı, İ. E. (2020). Farklı geopolimer betonların dayanımlarının zamanla değişimi ve durabilitesi. İstanbul Gelişim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,
- Lloyd, N., & Rangan, V. (2010). Geopolymer concrete with fly ash. Paper presented at the Second International Conference on Sustainable Construction Materials and Technologies, 55 (1), 200-216.
- Memon, F. A., Nuruddin, M. F., Demie, S., & Shafiq, N. (2011). Effect of curing conditions on strength of fly ash-based self-compacting geopolymer concrete. International Journal of Civil and Environmental Engineering, 5(8), 342-345.
- Muhammad, N., Baharom, S., Ghazali, N. A. M., & Alias, N. A. (2019). Effect of heat curing temperatures on fly ash-based geopolymer concrete. Int. J. Eng. Technol, 8(1.2), 15.



Noushini, A., & Castel, A. (2016). The effect of heat-curing on transport properties of low-calcium fly ash-based geopolymer concrete. *Construction and Building Materials*, 112, 464-477.

Özcan, U., & Güngör, S. (2019). Sürdürülebilir Bir Yöntem/Betonda Puzolan Kullanımı. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*(15), 176-182.

Tuyan, M., Boyacı, O. C., Çakır, Ö. A., & Ramyar, K. (2009). Uçucu kül esaslı geopolimer betonların mekanik özellik ve yüksek sıcaklık dirençlerinin araştırılması. Paper presented at the Hazır beton kongresi, İstanbul-2009, İstanbul, 71-76.

Wallah, S. (2010). Creep behaviour of fly ash-based geopolymer concrete. *Civil Engineering Dimension*, 12(2), 73-78.

Yaprak, H., Kaplan, G., & Demir, İ. Alkalilerle aktive edilmiş taban külü ve yüksek fırın cürufu esaslı harçların mekanik özellikleri mechanical properties of the blast furnace slag and bottom ash-based alkali-activated slag mortars. Paper presented at the Uluslararası Sürdürülebilir Binalar Sempozyumu, 337-342.

# SOSYAL MEDYA PLATFORMLARININ EKLEMLENEN YAPISI: İÇERİK YAYILIMININ DÖNÜŞÜMÜ

## THE EVOLVING STRUCTURE OF SOCIAL MEDIA PLATFORMS: THE TRANSFORMATION OF CONTENT DISTRIBUTION

**Öğr. Gör. Mustafa BÖYÜK**  
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

### ÖZET

Sosyal medya platformları, kullanıcılar arasında iletişim kurmanın ve içerik paylaşmanın yaygın bir aracı olarak kullanılmaktadır. Ancak bu platformların işleyişindeki önemli değişiklikler, içeriklerin platform dışındaki web sitelerine ve uygulamalara gömülmesine olanak tanıyan eklemlenen yapının benimsenmesini içerir. Bu makale, sosyal medya platformlarının eklemlenen (embedded) yapısının, içerik yayılımına etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır.

Makale, eklemlenen yapının temellerini inceleyerek sosyal medya platformlarının içeriklerin daha geniş bir çevreye yayılmasını nasıl mümkün kıldığını açıklamaktadır. Ayrıca, önde gelen sosyal medya platformlarının sunduğu eklemlenen uygulamaları ve içerik oluşturucuların bu yapıyı nasıl kullanabildiklerini analiz etmektedir.

Eklemlenen yapının içerik yayılımını nasıl genişlettiği ve içerik oluşturucuları ile işletmelerin kendi dijital platformlarında sosyal medya içeriği entegre etmelerine nasıl olanak tanıdığını vurgulayan makale, kullanıcı deneyimini ve içerik dağıtımını nasıl dönüştürdüğünü ele almaktadır.

Sonuç olarak, bu makale sosyal medya platformlarının eklemlenen yapısının, içerik paylaşımının ve kullanıcı etkileşiminin dönüşümünü temsil ettiğini ve bu yapıyla ilgili fırsatlar ve zorluklar sunduğunu vurgulamaktadır. Bu yeni yapı, içerik oluşturucularının ve kullanıcıların dijital içeriklerini daha geniş bir kitleye ulaştırma ve paylaşma biçimlerini değiştirmektedir. Bununla birlikte, gizlilik ve güvenlik gibi konuların da dikkate alınması gerekmektedir. Bu makale, sosyal medya platformlarının gelecekteki gelişimini ve kullanıcı deneyimini şekillendirmedeki rolünü anlamak için önemli bir temel sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Sosyal Medya, İçerik Yapısı, Sosyal Medya Platformları, Dijital Dönüşüm

### ABSTRACT

Social media platforms are commonly used as a means for communication and content sharing among users. However, significant changes in the functionality of these platforms involve the adoption of an embedded structure, allowing content to be integrated into external websites and applications. This article aims to explore the impact of social media platforms' embedded structure on content distribution.

The article examines the fundamentals of the embedded structure, explaining how it enables content to reach a broader audience. Furthermore, it analyzes the embedded applications offered by leading social media platforms and how content creators utilize this structure.

Highlighting how the embedded structure expands content distribution and allows content creators and businesses to integrate social media content into their digital platforms, the article addresses how it transforms user experience and content distribution.

In conclusion, this article underscores that the embedded structure of social media platforms represents a transformation in content sharing and user interaction, offering opportunities and challenges. This new structure is altering the ways content creators and users share and reach a wider audience. However, issues like privacy and security also need to be considered. This article provides a crucial foundation for understanding the role of social media platforms in shaping future developments and user experiences.

**Keywords:** Social Media, Content Structure, Social Media Platforms, Digital Transformation

## GİRİŞ

Sosyal medya platformları, günümüzde dijital iletişim ve içerik paylaşımının merkezi araçları olarak öne çıkmaktadır. Ancak bu platformların işleyişindeki önemli değişiklikler, içeriklerin platform dışındaki web sitelerine ve uygulamalara gömülmesine olanak tanıyan eklenmiş yapının benimsenmesini içermektedir. Bu makale, sosyal medya platformlarının eklenmiş yapısının, içerik yayılımına etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır.

Eklenmiş yapının temellerini anlamak, sosyal medyanın evrimini ve kullanıcıların bu platformlardaki etkileşimlerini kavramak için önemlidir. Kullanıcıların kendi içeriklerini üretme sürecindeki aktif katılım, sosyal medyanın dinamik yapısının temelini oluşturur. Boyd'un (2014) çalışmasına göre, gençler arasında sosyal medyanın eklenmiş yapısı, kişisel kimlik oluşturma süreçlerine ve sosyal ilişkilerin kurulmasına önemli bir katkı sağlamaktadır.

Bu makale aynı zamanda önde gelen sosyal medya platformlarının sunmuş olduğu eklenmiş uygulamaları da inceleyecektir. Facebook'un eklenmiş paylaşımları ve Twitter'ın eklenmiş tweetleri gibi örnekler, içerik oluşturucuların ve işletmelerin kendi dijital platformlarına sosyal medya içeriği entegre etmelerine olanak tanır. Bu bağlamda, eklenmiş yapının içerik yayılımını nasıl genişlettiği ve içerik oluşturucuları ile işletmelerin kendi dijital platformlarında sosyal medya içeriği entegre etmelerine nasıl olanak tanıdığını vurgulayan makale, kullanıcı deneyimini ve içerik dağıtımını nasıl dönüştürdüğünü ele almaktadır.

## SOSYAL MEDYANIN EKLEMLENEN YAPISI

Sosyal medyanın evrimi, günümüzde dijital iletişim ve bilgi paylaşımının önemli bir parçası haline gelmiştir. Bu evrim, sosyal medya platformlarının eklenmiş yapısının temellerini oluşturan önemli bir gelişmeyle şekillenmiştir. Eklenmiş içerik, kullanıcıların platform dışındaki web sitelerine ve uygulamalara gömülmesine olanak tanıyan bir yapıdır ve bu durum, içeriklerin geniş bir kitleye ulaşmasını ve daha fazla etkileşim almasını mümkün kılmaktadır.

Sosyal medyanın eklenmiş yapısı, kullanıcıların içerik üretme sürecine aktif olarak katılmasına dayanmaktadır. Kullanıcılar, metin, fotoğraf, video ve diğer medya türlerini paylaşarak kendi dijital içeriklerini oluştururlar. Bu durum, kullanıcıların sosyal medya

platformları üzerinde birbirleriyle etkileşimde bulunmasına ve çeşitli içerikleri tüketmelerine olanak sağlar (Boyd, 2014).

Sosyal medyanın eklemlenen yapısının temelleri, platformların kullanıcılarına sunduğu içerik gömme özelliği üzerine inşa edilmiştir. İçerik gömme, kullanıcıların sosyal medya içeriklerini kendi web sitelerine veya uygulamalarına entegre etmelerine olanak tanır. Bu, kullanıcıların özgün içerikleriyle daha geniş bir dijital ekosisteme yayılmasını sağlar, bu da içeriklerin sadece kendi takipçi kitlesiyle sınırlı kalmayıp daha geniş bir kitleye ulaşmasına olanak tanır.

Eklemlenen bir yapıya sahip olan sosyal medyada, kullanıcıların paylaşımlarını diğer içeriklerle birleştirerek yeni anlamlar oluşturmalarına da imkân tanınmaktadır. Örneğin, bir kullanıcı, başka bir kullanıcının fotoğrafını alıp üzerine kendi yorumunu ekleyebilir veya belirli bir konu hakkındaki bir paylaşımı kendi hesabında yeniden paylaşabilir. Bu, içeriklerin sürekli olarak dönüştüğü ve farklı bağlamlarda kullanıldığı bir eklemlenen ağ oluşturur (Hinton ve Hickey, 2001).

Eklemlenen yapı, aynı zamanda kullanıcılar arasında etkileşim ve topluluk oluşturma sürecini güçlendirir. Kullanıcılar, benzer ilgi alanlarına sahip oldukları kişilerle bağlantı kurabilir, gruplara katılabilir ve ortak paylaşım alanları oluşturabilirler (Ellison, Steinfield ve Lampe, 2007). Bu, sosyal medyanın bireyler arasında güçlü ve çeşitli bağlantılar kurma potansiyeli olduğunu gösterir.

Sosyal medyanın eklemlenen yapısı, kullanıcıların içerik üretimine aktif katılımını, içeriklerin birbirleriyle etkileşime girmesini ve topluluk oluşturmaya mümkün kılar. Bu özellikler, sosyal medyanın dinamik ve sürekli evrimleşen bir dijital ekosistem olduğunu gösterir. Bu alandaki gelecekteki araştırmalar, sosyal medyanın bu eklemlenen yapısının nasıl geliştirilebileceği ve kullanıcı deneyimini nasıl artırabileceği konularına odaklanabilir.

Eklemlenen yapının temelleri, aynı zamanda içerik paylaşımının ve etkileşiminin artırılmasına odaklanır. Kullanıcıların kendi içeriklerini paylaşma ve bunları daha geniş bir çevrede gösterme yeteneği, sosyal medyanın temel dinamiklerinden biridir. Eklemlenen yapı, içeriklerin daha fazla etkileşim almasına olanak tanır. Bu, kullanıcıların sadece kendi takipçi kitlesine değil, aynı zamanda gömülen içeriğin bulunduğu web sitesi veya uygulamanın kendi kullanıcı tabanına da erişim sağlar.

Eklemlenen yapının sosyal medyanın demokratik doğasına katkı sağladığı da düşünülebilir. Bu yapı, içerik üreticilerine, büyük takipçi kitlesine sahip olmayan veya yeni başlayan kullanıcılara bile geniş bir izleyici kitlesiyle etkileşim kurma fırsatı sunar. Böylece, içerik kalitesi ve yenilik, sosyal medya platformlarında daha fazla ön plana çıkabilir.

## **İÇERİK YAYILIMININ GENİŞLEMESİ**

Sosyal medyada içerik yayılımının genişlemesi, kullanıcıların paylaştıkları içerikleri kendi ağları üzerinden hızla yaymalarıyla başlar. İçeriklerin geniş kitlelere ulaşması, özellikle kullanıcıların etkileşim ve paylaşım davranışlarına bağlı olarak gerçekleşir (Bakshy et al., 2011). Bu bağlamda, içeriğin popülerlik kazanması ve viral hale gelmesi, genellikle kullanıcılar arasında etkileşimi teşvik eden ve içeriği paylaşmaya yönlendiren faktörlere bağlıdır.

Sosyal medyada içerik yayılımının genişlemesi aynı zamanda algoritmik etkileşimlerle de ilişkilidir. Platformlar, kullanıcıların ilgi alanlarına ve etkileşim geçmişlerine dayanarak içerikleri önerir, böylece kullanıcılar daha fazla etkileşime girmeye teşvik edilir ve içerik daha

geniş kitlelere ulaşabilir (Weng et al., 2013). Bu algoritmik öneriler, içeriğin belirli demografik gruplara ve ilgi alanlarına odaklanarak yayılmasını hızlandırabilir.

Bununla birlikte, içerik yayılımının genişlemesi sadece kullanıcı davranışları ve algoritmik etkileşimlerle sınırlı değildir. Aynı zamanda içeriğin duygusal etkileşimleri, benzer içeriklere olan referanslar ve içerik üreticisinin topluluktaki konumu gibi faktörlere de bağlıdır (Berger ve Milkman, 2012). Bu faktörler, içeriğin kullanıcılar arasında daha fazla paylaşılmasını ve yayılmasını etkileyebilir.

Sosyal medyada içerik yayılımının genişlemesi karmaşık bir süreçtir ve kullanıcı davranışları, algoritmik etkileşimler ve duygusal faktörler gibi birçok etkeni içerir. Bu faktörlerin bir araya gelmesi, içeriğin hızla yayılmasını ve geniş bir kitleye ulaşmasını sağlar.

## **KULLANICI DENEYİMİ VE ETKİLERİ**

Sosyal medyanın eklemlenen yapısı ve içerik yayılımının genişlemesi, dijital iletişimde önemli bir dönüşümü temsil etmektedir. Boyd (2014), sosyal medyanın gençler arasındaki kullanımını ele alan "It's Complicated: The Social Lives of Networked Teens" adlı eserinde, gençlerin sosyal medya platformları üzerinden kimlik oluşturma süreçlerini ve sosyal ilişkilerini nasıl şekillendirdiklerini detaylı bir şekilde inceler.

Sosyal medyanın eklemlenen yapısı ve içerik yayılımının genişlemesi, kullanıcı deneyimini de şekillendirmektedir. Kullanıcılar, bu platformlarda etkileşime girebilme, içerik üretebilme ve paylaşabilme özgürlüğü ile dijital bir topluluk içinde kendilerini ifade etme imkanına sahiptirler. Bu etkileşimler, sosyal medyanın kullanıcı deneyimini zenginleştirirken, aynı zamanda kullanıcıların dijital ortamlardaki rollerini de belirlemelerine olanak tanır.

Bu bağlamda, sosyal medyanın eklemlenen yapısı ve içerik yayılımının genişlemesi konuları, kullanıcı deneyimi üzerinde derinlemesine etkilere sahip kritik unsurlardır. Konu hakkındaki bu temel araştırmalar, dijital medya ve iletişim alanında daha fazla anlayış geliştirmek ve sosyal medya platformlarının daha etkili bir şekilde kullanılmasına yönelik stratejileri değerlendirmek için önemli bir temel oluşturmaktadır.

## **SONUÇ**

Sosyal medyanın eklemlenen yapısı, içerik paylaşımının ve kullanıcı etkileşiminin dönüşümünü temsil etmektedir. Boyd'un (2014) vurguladığı gibi, gençler arasında sosyal medyanın eklemlenen yapısı, kişisel kimlik oluşturma süreçlerine ve sosyal ilişkilerin kurulmasına önemli bir katkı sağlamaktadır. Kullanıcıların aktif katılımı ve içerik üretme süreci, sosyal medyanın demokratik doğasına katkıda bulunur, çünkü herkesin kendi içeriğini geniş bir kitleye ulaşırma potansiyeli vardır.

Önde gelen sosyal medya platformlarının sunduğu eklemlenen uygulamalar, içerik oluşturucuların ve işletmelerin kendi dijital platformlarında sosyal medya içeriği entegre etmelerine olanak tanır. Bu, içeriklerin daha geniş bir çevreye yayılmasını ve kullanıcılar arasında daha fazla etkileşim almasını mümkün kılar. Ancak, bu dönüşümün beraberinde getirdiği fırsatlar kadar zorlukları da göz ardı etmemek önemlidir.

Sonuç olarak, sosyal medyanın eklemlenen yapısı, içerik oluşturucularının ve kullanıcıların dijital içeriklerini daha geniş bir kitleye ulaştırma ve paylaşma biçimlerini değiştirmektedir. Bu yeni yapı, içerik paylaşımının demokratikleşmesini sağlarken, aynı zamanda gizlilik ve güvenlik gibi konuların da dikkate alınması gerekmektedir. Bu makale, sosyal medya

platformlarının gelecekteki gelişimini ve kullanıcı deneyimini şekillendirmedeki rolünü anlamak için önemli bir temel sunmaktadır.

#### KAYNAKÇA

Bakshy, E., Hofman, J. M., Mason, W. A., & Watts, D. J. (2011). Everyone's an influencer: Quantifying influence on Twitter. In Proceedings of the fourth ACM international conference on Web search and data mining (pp. 65-74).

Berger, J., & Milkman, K. L. (2012). What makes online content viral?. *Journal of marketing research*, 49(2), 192-205.

Boyd, D. (2014). *It's Complicated: The Social Lives of Networked Teens*. Yale University Press.

Ellison, N. B., Steinfield, C., & Lampe, C. (2007). The benefits of Facebook "friends:" Social capital and college students' use of online social network sites. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 12(4), 1143-1168.

Hinton, S., & Hickey, R. (2001). The impact of web-based e-commerce on channel strategy in agribusiness. *International Food and Agribusiness Management Review*, 4(2), 161-175.

Weng, L., Menczer, F., & Ahn, Y. Y. (2013). Virality prediction and community structure in social networks. *Scientific reports*, 3, 2522.

## BALIKLARDA BEYİN VE ACI MERKEZİ

### BRAIN AND PAIN CENTER IN PISCES

**Prof. Dr. İbrahim Cengizler**

Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Adana, Türkiye  
Orcid: 0000-0003-0929-7640

**Doç. Dr. Selçuk Duman**

Çukurova Üniversitesi, İmamoğlu M.Y.O., Su Ürünleri Bölümü, Adana, Türkiye  
Orcid: 0000-0002-6771-3385

#### ÖZET

Omurgalı hayvanların en alt grubunu oluşturan balıklar, diğer omurgalı hayvanlarda olduğu gibi bir beyine ve sinir sistemine sahiptirler. Balıklarda beyin nörokranium adı verilen, üst kafatasında, özel bir boşluğun içinde bulunur. Embriyonik dönemde iki kısımdan oluşan beyin, ilerleyen dönemlerde, telensefalon, diyensefalon, mesensefalon, metensefalon ve miyelsefalon olmak üzere beş bölgeden oluşmaktadır. Beynin yer aldığı kafa çukurunda bulunan kalın bir jelatin örtü, beyni korumaktadır. Diğer omurgalılarda olduğu gibi beyin ve omirilik ak ve boz maddelerden yapılmıştır. Beyin bölgeleri, değişik işlevleri ve davranışları yönetirler. Balıkların acıyı hissedip hissetmedikleri ilk çağlardan beri merak edilen konulardan biri olmuştur. Eğer balıklar acıyı hissediyorlarsa, diğer omurgalı hayvanlar ve insanlar gibi mi yoksa kendilerine özgü bir duygusama mı göstermektedirler? Konuyla ilgili bilim insanları arasında tam bir mutabakat bulunmamaktadır. Günümüzde balıklarda, insanlardaki gibi, beyinde bir acı merkezi belirlenememiştir. Ancak balıkların bilinçli olarak acı çektiklerine ilişkin, kanıtlar bulunmaktadır. Bu nedenle, bilimsel araştırmalarda kullanılan balıklar dahil olmak üzere balık yetiştiriciliği, ticari balıkçılık ve süs balıkları gibi gruplarda yapılacak uygulamalarda, hayvan refahı ve hayvan etiği göz önüne alınmak zorundadır. Bu nedenle, konu ile ilgili yasak ve kurallar bazı ülkelerde hayata geçirilmiş, ancak bazı ülkeler, ne yazık ki hayvan etiği ve refahına, diğer ülkeler kadar önem vermemektedirler. Diğer üzücü bir nokta da, hayvan refahında, balıkların çoğu zaman göz ardı edilmesidir.

**Anahtar sözcükler:** Balık, Beyin, Acıyı hissetmek

#### ABSTRACT

Fish, which constitute the lowest group of vertebrate animals, have a brain and nervous system like other vertebrate animals. In fish, the brain is located in a special cavity in the upper skull, called the neurocranium. The brain consists of two parts in the embryonic period. In later periods, it consists of five regions: telencephalon, diecephalon, mesencephalon,

metencephalon and myelencephalon. A thick gelatin cover in the cranial cavity where the brain is located protects the brain. As in other vertebrates, the brain and spinal cord are made of white and gray matter. Brain regions manage different functions and behaviors. Whether fish feel pain has been a matter of curiosity since ancient times. If fish feel pain, are they like other vertebrates and humans, or do they have a unique emotion? There is no full consensus among scientists on the subject. Today, a pain center in the brain has not been identified in fish, unlike in humans. However, there is evidence that fish consciously inflict pain. Therefore, animal welfare and animal ethics must be taken into consideration in practices to be carried out in groups such as fish farming, commercial fishing and ornamental fish, including fish used in scientific research. For this reason, bans and rules on the subject have been implemented in some countries, but unfortunately some countries do not attach as much importance to animal ethics and welfare as other countries. Another sad point is that fish are often overlooked in animal welfare.

**Key words:** Fish, Brain, Feeling pain

## GİRİŞ

Omurgalıların en primitif grubunu oluşturan balıklar, yaklaşık 25.000 tür sayısı ile da omurgalı hayvanlar içinde en kalabalık sınıftır. Zamanımızdan yaklaşık 500 milyon yıl önce Ordovisien döneminde Ostracodermi adı verilen fosil bir grupta temsil edilmişlerdir (Sarıhan ve Cengizler, 2006). Biyolojik özellikleri nedeniyle ,tamamen su ortamında yaşamaya adapte olmuşlar ve dünyanın çok değişik ekolojik özelliklere sahip alanlarında yaşayabilmektedirler. Diğer omurgalı gruplarda olduğu gibi, balıklarda da gelişmiş bir beyin ve sinir sistemi bulunmaktadır. Sinir sistemi beyin, omurilik, merkezi ve periferik sinir sistemini içerir. Balıkların birçok omurgalıdan önceki varlığı, uzun bir evrim süreci nedeniyle, omurgalı hayvanların en primitif grubu da olsa, Teleost'ların beyninin diğer omurgalılara göre basit olmayıp, değişik işlev ve adaptasyonların harmanlandığı bir organdır (Vernier, 2017). Diğer omurgalılarda olduğu gibi balıklar da rutin yaşamlarında karşılaştıkları çevresel sorunlara ve yaşamlarını tehdit eden zorluklara karşı, kendi bünyesi içerisine nöro- endokrin savunmayı harekete geçirir. Kısa süreli bu savunmalar, şüphesiz oldukça yararlı ve hayat kurtarıcı bir role sahiptir. Ancak yaşanan sıkıntı süresi arttıkça bağışıklık sistemi zarar görmeye, büyüme ve üreme gibi işlevlerin bozulmasına yol açar (Huntingford ve ark., 2006). Son yıllarda önemli gelişmeler kaydedilen su ürünleri sektöründe ekonomik kayıpların en aza indirilmesi, ancak yetiştirilen hayvanların refahının sağlanması ile olanaklıdır. Hayvan refahı üretimde oldukça önem taşımaktadır. Hayvan refahı geniş bir kavramdır. Ancak genel anlamda, yaşanan ortamdaki bireyin fiziksel ve mental durumunu akla getirmektedir (Barreto ve ark., 2021). Balıklarda, memelilerde olduğu gibi beyinde bilinç ve acı merkezlerinin yer aldığı neokorteks bölgesi bulunmamaktadır (Cloninger, 2009). Doğal olarak, memeli beyinde neokorteks tek bir bilinç merkezi değildir. Tarihsel süreç içerisinde balıkların zorlukları ve acıyı nasıl algıladıkları Hep merak konusu olmuştur. Bilim insanları arasında, konu ile ilgili tartışmalar



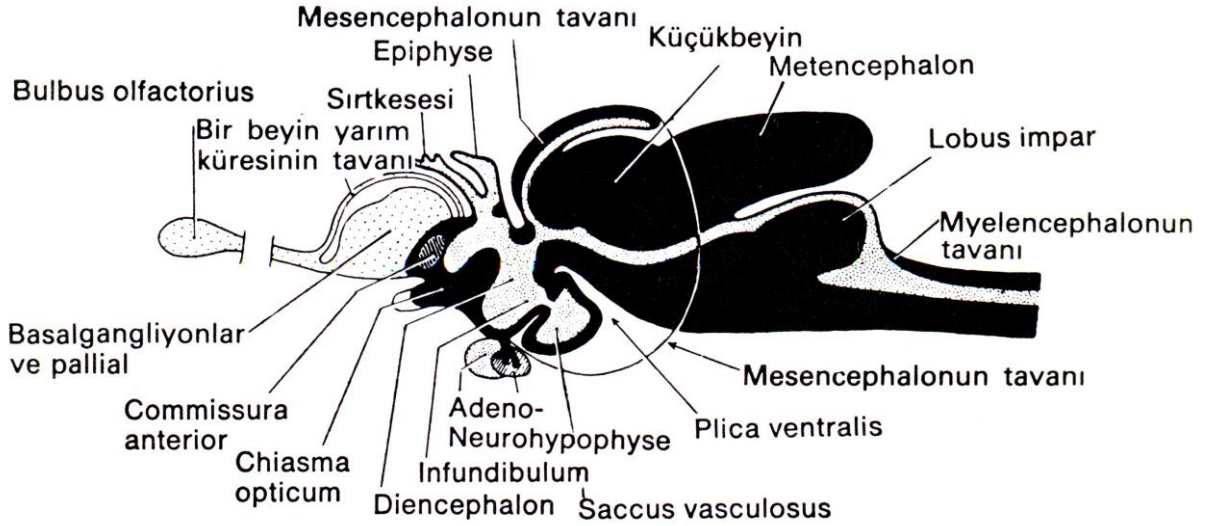
halen devam etmektedir. Bu derleme çalışmada balıkların beyin yapısına bir göz atılacak ve acı algılaması ile balık refahı üzerinde durulacaktır.

## **BALIKLARDA BEYİN**

Balıklarda beyin, diğer omurgalılara göre vücutlarına oranla küçüktür. Genellikle vücut ağırlığının yüzde birinden daha azdır. Ancak geniş bir tür çeşitliliğine sahip balıklarda türler arası farklılıklar bulunmaktadır. Beyin balıklarda nöro kranyum adı verilen kafatasının üst kısmında özel bir boşluğun içinde bulunmaktadır. Balıklarda beyin ve omurilik, menix primitive adı verilen bir zarla örtülüdür. Beynin bulunduğu boşlukta ayrıca serebrospinal sıvı da bulunur (Bond,1996). Embriyonik dönemde, beyin iki bölgeden oluşur. Birincisi, önden, hemen gözlerin arkasına kadar olan prosensefalon bölgesidir. İkincisi ise omirliğe kadar olan bölgedir. Rombensefalon adı verilir. Gelişme tamamlandıkça, bu iki bölge daha sonra sırasıyla Telensefalon, Diyensefalon, Mesensefalon, Metensefalon ve Miyelensefalon olmak üzere beş bölge olarak incelenebilir. Rombensefalon arka beyin bölgesinde, ventral kısım değişmeden kalır ve tegmentumu oluşturur. Dorsal kısımda ise, tektum opticum gelişir (Sarıhan ve Cengizler, 2006). Telensefalon'da bir çift koklama lobu bulunur. Bu diğer gruplara göre daha büyüktür. Bu beyin kısımları, tüm yaşamlarını su ortamında geçiren balıkların, tüm gereksinimlerini karşılayacak olan işlevleri yerine getirirler. Diyensefalon bölgesinde, görme sinirleri ve önemli bir endokrin organ olan hipofiz bezi bulunur. Ayrıca ışık ve renge duyarlı merkezlerde yer alır. Mesensefalon'da özellikle derin deniz balıklarında basınca duyarlı Sakkus Vaskulosus'un yanı sıra, hareketle ilgili merkezler de vardır. Metensefalon'da ise, yüzme, denge ve kas koordinasyonunu yöneten merkezler bulunur. Miyelensefalon, omurilik içine giren bir beyin bölgesidir. Dengenin sağlandığı ve sinir iletilerinin yoğun olduğu, mesajların iletildiği bir alandır (Şekil 1). Balıklarda beyin ve omurilik diğer omurgalarda olduğu gibi, beyaz ve gri renkli iki maddeden oluşmaktadır (Bond, 1996). Teleost balıklarda otonom sinir sistemi Tetrapod'lara benzer bir yapıdadır (Demirsoy, 1988).

## **BALIKLAR ACIYI HİSSEDER Mİ?**

İlk çağlardan beri omurgasızların ve omurgalı alt grupların acıyı hissedip hissetmedikleri, hep merak konusu olmuştur. Günümüzde bile, tartışmalar halen devam etmektedir. Bazı araştırmacılar, balıkların beyinde yüksek organizasyonlu omurgalılarda olduğu gibi, bir acı merkezinin bulunmadığını ve acıyı hissetmediklerini öne sürmektedirler.



**Şekil 1.** Teleost'larda beyin yapısı (Demirsoy, 1988).

Örneğin Key isimli bir araştırmacı, yalnızca insanların acı hissettiklerini, diğer hayvanların acı hissetmediklerini öne sürmektedir. Bu tezini de beyinin anatomik ve fizyolojik yapısıyla açıklamaktadır. Beynin yapısını, bir biyo mühendislik ilkesi ile açıklıyor ve omurgalı hayvanların kokuyu ön beyindeki koku lobuyla, görmeyi orta beyindeki Optik Tektum'la, hareketi ise omirilik ile sağlandığını anlatarak, insanların beyinde bir acı merkezinin varlığının diğer hayvanlarda olmadığını, acıyı hissetmek için gerekli olan sinirsel yapı ve organizasyondan yoksun olduklarını öne sürmektedir (Key, 2016). İnsanlarda acı döneminde sürekli aktif hale gelen kortikal bölgeler (prefrontal korteks, ön singulat korteks, insular korteks ve somatosensoryel alanlar) bulunmaktadır (Tracey ve Mantyh, 2007). Zebra balıklarında yapılan bir araştırmada, telen sefalona bir iğne aracılığıyla hasar verilmiş, yaralı balıklar iki dakika içinde yüzmeye başlamış ve yaklaşık dört saat içinde normal beslenme davranışı göstermişlerdir. Histolojik olarak bakıldığında, yüzde yüz yaralanma mevcuttur. Bu nedenle balıkların acıyı hissetmedikleri bildirilmiştir (Schmidt ve ark., 2014). Bir kısım araştırmacılar ise nöroanatomik bazı eksiklik nedeniyle balıkların acıyı hissetmediklerini söylerken (Portavella ve ark., 2004, Rose, 2002), bazı araştırmacılar ise, balıkların acı çektiğine antropomorfik bir yaklaşım sergilemektedirler (Chandroo ve ark., 2004, Broom, 2016, Braithwaite ve Ebbesson, 2014). Bu araştırmacılar balıkların acıyı hissettiklerine ilişkin, koymuş oldukları kriterlere göre, bazı nedenleri ileri sürmektedirler;

- 1-Balıklar acı yaratacak uyarana, uyumlu davranış gösteriyorlar
- 2-Balıklara analjezik vermek, uyarana karşı tepkiyi azaltır
- 3-Balıklar stres altında, stresin yarattığı fizyolojik göstergeleri sergilerler (kortizol yükselmesi gibi)
- 4-Balıklarda nosiseptif sinir lifleri vardır. Uyarana karşı, artan sinirsel aktiviteye sahiptirler

5-Balıklar zararlı bir uyarana karşı eğitilebilirler

6-Vücuda zarar verecek bir eylemi, acı olarak hissetmek, evrimsel açıdan avantajdır

Bazı araştırmacılar ise, balıklarda bilinç olmadığını, bu nedenle acı hissetmediklerini savunurlar (Humphrey, 2022).

## SONUÇ

Balıklarda da, diğer omurgalı hayvanlara benzer, bir beyin ve sinir sistemi bulunmaktadır. Ancak balıkların gelişmiş omurgalılarıdaki gibi acıyı hissedecek bir merkeze ve donanıma sahip olmadığı birçok araştırmacı tarafından belirtilirken, neokorteksi olmayan balıkların acıyı farklı şekilde hissedebileceklerini ileri süren çok sayıda araştırmacı da bulunmaktadır. Balığın yaşamını sürdürebilmesi için, her türlü travma ve zararlı çevresel faktörleri algılayıp önlem alması gereklidir. Balıklarda diğer omurgalılar gibi çevresel olumsuzluklara nöro- endokrin düzenlemelerde karşılık verirler. Özellikle kısa süren stres faktörleri ile başa çıkmada, yararlı olan bu düzenlemeler süre uzadıkça, balıkta büyüme, üreme gibi işlevleri bozar. Uzun süreli stres sonucu ortaya çıkan fizyolojik göstergeler, hastalık durumu ve davranış bozuklukları, balığın refahı konusunda sağlam bilgiler verir (Huntingford ve ark., 2006). Hayvan refahında, çevresel zorlukları ön görme ve en az zarara uygun yanıtı verme yeteneği önemlidir. Bunun için, balıkların bu yeteneklerini iyi bilinmesi gereklidir (Braithwaite ve Ebbesson, 2014). İnsanlar balıklardan, yetiştiricilik, sportif balıkçılık, ticari balıkçılık ,görsel amaçlı bulundurma, bilimsel araştırmalarla kullanma gibi alanlarda yararlanmaktadırlar. Bu faaliyetlerde balık refahının en üst düzeyde tutulması gereklidir. Bu hem ekonomik kayıpların önlenmesinde,hem de hayvan etiği açısından önem taşımaktadır. Omurgalıların en ilkel grubunu oluşturan balıklar, kimi zaman hayvan ettiğinde göz ardı edilen bir gruptur. Birçok ülkede, balıklarla ilgili etik kurallar belirlenmiştir. Ne yazık ki bir kısmı ülkelerde, bu kurallar bilinmemekte ve uygulanmamaktadır. Balık refahında önemli ve tartışmalı bir konu olan, acıyı hissetme konusunda daha ayrıntılı araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

## KAYNAKLAR

Barreto, MO, Rey Planellas, S, Yang, Y, Phillips, C, Descovich, K. Emerging., (2021). Indicators of fish welfare in aquaculture. *Rev Aquac.* ; 14: 343-361. <https://doi.org/10.1111/raq.12601>.

Bond, E.C., (1996). *Biology of Fishes*, Saunders College Pub. Second Edi. 750 p. ISBN 0-03-070342-5.

Braithwaite, V. A., & Ebbesson, L. O. E. (2014). Pain and stress responses in farmed fish. *Rev Sci Tech*, 33(1), 245-253.

Broom, D. M. (2016). Fish brains and behaviour indicate capacity for feeling pain. *Animal Sentience*, 1(3), 4.

- Chandroo, K. P., Duncan, I. J., & Moccia, R. D. (2004). Can fish suffer?: perspectives on sentience, pain, fear and stress. *Applied Animal Behaviour Science*, 86(3-4), 225-250.
- Cloninger CR., ( 2009). Evolution of Human Brain Functions: The Functional Structure of Human Consciousness. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*.;43(11):994-1006. doi:10.3109/00048670903270506
- Demirsoy,A., (1988). Yaşamın Temel Kuralları,Omugalılar/Anamniyota,cilt-III/kısım-I,Hacettepe Üniversitesi Yayınları: A/55.
- Humphrey, N. (2020). The invention of consciousness. *Topoi*, 39(1), 13-21.
- Huntingford, F.A., Adams, C., Braithwaite, V.A., Kadri, S., Pottinger, T.G., Sandøe, P. and Turnbull, J.F. (2006), Current issues in fish welfare. *Journal of Fish Biology*, 68: 332-372. <https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2006.001046.x>
- Key, B., (2016). Why fish do not feel pain. *Animal Sentience* 3(1) DOI: 10.51291/2377-7478.1011
- Portavella, M., Torres, B. and Salas, C., (2004). Avoidance response in goldfish: emotional and temporal involvement of medial and lateral telencephalic pallium. *J. Neurosci.* 24:2335-2342.
- Rose, J. D. (2002). The neurobehavioral nature of fishes and the question of awareness and pain. *Reviews in fisheries science*, 10(1), 1-38.
- Sarihan E, Cengizler İ., (2006). Temel Balık Anatomisi ve Fizyolojisi, Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Nobel Kitabevi, Adana.
- Schmidt, R., Beil, T., Strähle, U., & Rastegar, S., (2014). Stab wound injury of the zebrafish adult telencephalon: a method to investigate vertebrate brain neurogenesis and regeneration. *JoVE (Journal of Visualized Experiments)*, (90), e51753.
- Tracey, I., & Mantyh, P. W. (2007). The cerebral signature for pain perception and its modulation. *Neuron*, 55(3), 377-391.
- Vernier,P., (2017). The Brains of Teleost Fishes. Evolution of Nervous Systems (2nd edition), 1, Elsevier, pp.59-75.

# FLAVONOIDS AND THEIR POTENTIAL ANTICANCER EFFECTS

**Assoc. Prof. Dr. MUSTAFA ABDULLAH YILMAZ**

Dicle University, Faculty of Pharmacy, Department of Analytical Chemistry

**Assoc. Prof. Dr. OGUZ CAKIR**

Dicle University, Atatürk Faculty of Health and Sciences, Department of Nutrition and Dietetics

## ABSTRACT

Plants are responsible for the production of secondary metabolites known as flavonoids. The vast majority of flavonoids often have extremely intricate chemical structures and are frequently linked with glucosides. Although flavonoids have a broad variety of biological effects in nature, such as scavenging free radicals, anti-tumor, anti-viral, anti-oxidation, and the bioavailability of flavonoids is limited due to the poor stability and solubility of flavonoids. Altering the structure of flavonoids through the drug design process enables them to exhibit characteristics that are distinct from those of other substances. Because flavonoids have been shown to have a wide range of potential uses in the treatment of malignancies, including the prevention of tumor growth, migration, invasion, angiogenesis, and multi-drug resistance, they are now a prominent subject of research. This is one reason why flavonoids are now a popular topic.

**Keywords:** Flavonoids, anti-tumor activity, mechanisms, apoptosis.

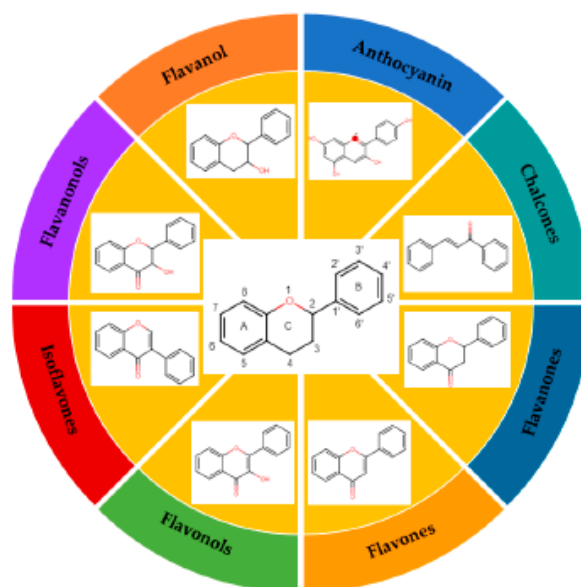
## INTRODUCTION

Cancer is a leading contributor to mortality rates and a significant factor in limiting life expectancy owing to its lethal and advancing characteristics. The primary cause of disease burden worldwide is cancer, whose increasing prevalence is a reflection of the drop in mortality from cardiovascular diseases (Gupta et al., 2023). Overall, during the past 20 years, the prevalence of cancer has grown dramatically; but, because to a reduction in smoking rates and advancements in early identification and treatment, the long-term fall in the mortality rates from lung, breast, prostate, and colorectal cancers (CRCs) has stopped (Sung et al., 2021). The World Health Organisation predicts that by 2040, there will be a 47% increase in the overall expected number of new cases, encompassing all forms of cancer in both sexes. Furthermore, a number of factors, including changes in lifestyle, physical inactivity, obesity, human papillomavirus infection, low fruit and vegetable intake, alcohol consumption, cigarette use, genetic influence, radiation exposure, and pollution, are linked to the high incidence of cancer (Deepa et al., 2020; Gupta et al., 2023). However, despite advances in technology and pharmaceutical research, the impact of cancer therapy choices is limited owing to clinical intervention restrictions, which is a global problem (Gupta et al., 2021). Herbal remedies are utilised for the treatment of many ailments, encompassing conditions

such as obesity, Parkinson's disease, Alzheimer's disease, peptic ulcers, inflammation, diabetes, and cancer. Consequently, they serve as promising candidates for the identification and exploration of bioactive constituents (Gupta et al., 2023).

Moreover, the role of oxidative stress in the development of several diseases, such as cancer, is significant. The potential of antioxidants to effectively neutralise reactive oxygen species (ROS) has garnered significant interest as a prospective strategy for cancer therapy. (Shahidi and Yeo, 2018). Plant secondary metabolites provide auxiliary functions like pollination and disease protection but are not essential to the growth and development of the plant. In addition, these are in charge of suggesting a variety of pharmacological actions, including those that are antipsychotic, anti-inflammatory, antiulcer, antioxidant, anticancer, and antihypertensive. Flavonoids, alkaloids, coumarins, terpenes, saponins, lignans, and lignins are some examples of these secondary metabolites (Gupta et al., 2023; Ramakrishna et al., 2021).

Flavonoids, a class of polyphenolic compounds, are synthesised by plants as bioactive secondary metabolites, contributing to their pharmacological attributes, flavour, and pigmentation (Kopustinskiene et. al., 2020) (Figure 1). For the most part, flavonoids come from fruits and vegetables. However, red wine, cocoa goods, and black and green tea are also great sources of flavonoids. Apples, cherries, plums, and berries are the fruits with the highest flavonoid content, whereas tropical fruits have the lowest flavonoid content (Braicu et. al., 2013; Liu et. al., 2018). When it comes to vegetables, shallots, spinach, onions, olives, and broad beans have the largest concentrations of flavonoids (Landberg et. al., 2012). Due to their strong antioxidant properties that shield plants from adverse environmental circumstances, flavonoids have garnered interest and been the subject of several epidemiological and experimental research that aim to determine if they have any potential positive effects on a variety of acute and chronic human illnesses. Numerous studies done both *in vivo* and *in vitro* have shown evidence of the considerable potential of flavonoids to manifest robust anticancer, anti-inflammatory, and immunomodulatory effects. (Abotaleb et. al., 2018; Kopustinskiene et. al., 2020).



**Figure 1.** Classification of flavonoids (de Luna et. al., 2023).

However, studies conducted *in vitro* have demonstrated the effectiveness of these potential flavonoids against a variety of cancer forms. However, because of their inadequate biopharmaceutical qualities (such as low water solubility, stability, and poor membrane permeability), their effectiveness in *in vivo* systems is difficult or restricted. Nanotechnology has come to light as a potential solution to these problems, improving the effectiveness of medications and phytopharmaceuticals with such properties. One of the most promising methods for enhancing the effectiveness of drugs or phytopharmaceuticals with subpar biopharmaceutical properties is nanotechnology. These potential flavonoids have poor biopharmaceutical qualities, thus designing their formulation using nanotechnology might help increase their anticancer effectiveness in *in vivo* systems (Gupta et al., 2023).

### ***Anticancer Effects of Flavonoids***

Numerous biological characteristics are displayed by these bioactive substances, such as cardioprotective, anticancer, antimutagenic, anti-obesity, anti-inflammatory, antibacterial, antifungal, antiviral, and antidiabetic effects (Al Aboody and Mickymaray, 2020). The acknowledged significance of flavonoids in relation to their anticancer properties has prompted attempts and difficulties to clarify the molecular and cellular processes underlying their antitumor actions. In conjunction with the expanding recognition of this phenomenon, there has been a surge in scholarly publications that undertake comparative analyses of the benefits of flavonoids in cancer treatment vis-à-vis their advantages in other branches of medicine, such as neurology, endocrinology, and cardiology (Rudzińska et al., 2023). Flavonoids have been shown in epidemiological studies to have chemopreventive properties when incorporated into the human diet. A lower risk of developing malignancies such colon, stomach, breast, and prostate has been linked to flavonoid consumption. Through their modulation of ROS (reactive oxygen species) levels in tumour cells, induction of apoptosis, autophagy, angiogenesis, pro-inflammatory pathways, inhibition of carcinogens, and

inhibition of tumour invasion and proliferation, flavonoids mediate anti-neoplastic processes (de Luna et. al., 2023; Parekh et al., 2023).

Despite the literature's description of flavonoids' anticancer potency, these chemicals' water insolubility may restrict their pharmacological action. In the world of medicine, flavonoids' limited solubility poses a double-edged sword (Li et al., 2020). On the one hand, the organism is not made hazardous by their decreased absorption as a result of their poor solubility. However, it also becomes problematic since poor absorption might lessen their chemosensitizing efficacy (de Luna et. al., 2023).

To address this drawback, delivery methods based on nanoparticles have been created with the goal of enhancing the absorption and bioavailability of medications used in cancer treatment. Drug-carrying nanocarriers, including carbon nanotubes, liposomes, polymeric micelles, and dendrimers, have been thoroughly studied to guarantee the chemotherapeutic and chemosensitizing efficacy of medications directed towards cancer cells (Liskova et al., 2021). In this regard, the synthesis of phytoparticles enriched with flavonoids offers further benefits for cancer therapy, prevention, and therapeutic perspectives. Phytoparticles have been found to enhance the absorption of blood, prolong the duration of medicine effectiveness, reduce degradation in the gastrointestinal tract, and improve the bioavailability of chemicals that have limited solubility. Additionally, this delivery method reduces the danger of toxicity in non-tumor cells by enabling the use of smaller concentrations of flavonoids (de Luna et. al., 2023).

Compared to hydroxylated compounds, catechol-containing flavonoids have lower IC50 values and higher reaction rates (Seyoum et al., 2006). Therefore, the presence of one hydroxyl group at ring C's C-3 position and the catechol structure on ring B together serve as strong indicators of antioxidative properties. The planarity of the flavonoid molecule is caused by the hydrogen bonds that the catechol structure forms with the hydroxyl group at the C-3 position (Ravishankar et al., 2013). According to Ravishankar et al. (2013), the flavonoid compound's ring C's planarity permits the conjugation and delocalization of electrons assisted by the conjugation of a 2,3-unsaturated double bond with a 4-oxo functional group. The conjugation process is extended, which reduces the energy of the flavonoid radical and stabilises its structure. Additionally, a decrease in hydrogen bonding raises strain, which has an impact on coplanarity and the delocalization of electrons in flavonoid rings. This kind of loss has a significant impact on flavonoids' capacity to scavenge radicals (de Luna et. al., 2023; Ravishankar et al., 2013).

However, it has been shown that methylation and glycosylation may lessen the antioxidant properties of flavonoid molecules (Procházková et al., 2011). According to Van Acker et al. (1996), the addition of glycosides and methyl functional groups to the ring structure results in steric effects that have a deleterious impact on the flavonoid moiety's electron delocalization. Additionally, this results in modifications to the compound's planarity, which lowers the compound's stability and, eventually, lessens its antioxidative impact (Ravishankar et al., 2013). However, the antioxidative activity of flavonoids is diminished by the presence of a hydroxyl group on ring B (de Luna et. al., 2023). Compared to superoxide anion, flavonoids



have a greater affinity for hydroxyl free radicals. Flavonoids often undergo deprotonation at neutral pH due to their low pKa values. This causes the superoxide anion and the flavonoid moiety to repel one another electrostatically. It has been determined from the data that flavonoids, as opposed to directly inactivating the superoxide anion, efficiently inhibit the enzymes that produce the anion (de Luna et. al., 2023).

Additionally, flavonoids have a higher affinity for copper metal than iron metal, which is attributed to their different standard reduction potential values. Thermodynamically favoured reaction processes are encouraged by lower reduction potential values. On the other hand, the flavonoid's hydroxyl groups are what really give it its chelating power (Kejík et al., 2021). Furthermore, because of oxidative polymerization, it has been shown that certain flavonoids provide more electrons to processes than hydroxyl groups. Quercetin, rutin, chrysin, and kaempferol are among the flavonoids that have the capacity to sequester a variety of trace metals that contribute to the production of reactive oxygen species (ROS), including aluminium, copper, chromium, molybdenum, lead, and zinc. This property helps to avoid oxidative damage (de Luna et. al., 2023; Hrubsa et al., 2022).

Free radical generation rises when there is a disruption in the cellular equilibrium between pro-oxidant activities and antioxidant defence. As a result of oxidative phosphorylation within the cell, ROS are mostly produced in the electron transport chain of the mitochondria (Kopustinskiene et. al., 2020). The quantity of reactive oxygen species (ROS) generated results in oxidative stress, which is linked to the inflammatory processes that give rise to several degenerative illnesses and cancer (Link et al., 2010). Regarding ROS homeostasis, flavonoids have two functions: they function as antioxidants in healthy circumstances and as strong pro-oxidants in cancer cells, inducing the apoptotic pathways. Because flavonoids contain phenolic hydroxyl groups, which stabilise free radicals, they can both directly scavenge reactive oxygen species (ROS) and chelate metal ions (Kaushik et al., 2019). The activation of antioxidant enzymes, the repression of pro-oxidant enzymes, and the stimulation of antioxidant enzyme and phase II detoxification enzyme synthesis are all associated with indirect flavonoid antioxidant effects. The anticancer actions of flavonoids entail both pro- and antioxidant activity (Kopustinskiene et. al., 2020).

Breast cancer cell arrest at the G2/M phase and subsequent ROS-dependent death were facilitated by isoflavone genistein. Daidzein caused the production of ROS, which in turn induced apoptosis in MCF-7 breast cancer cells (Kopustinskiene et. al., 2020). By triggering the mitochondrial apoptotic pathway and elevating the formation of reactive oxygen species (ROS), flavanone hesperetin promoted apoptosis in human breast carcinoma MCF-7 cells, esophageal malignancy, hepatocellular carcinoma, and gall bladder carcinoma (Jin et al., 2010). The choriocarcinoma JAR and JEG 3 cell lines were subjected to anti-cancer actions by flavanone naringenin through the induction of ROS production and activation of signalling pathways. Additionally, in human epidermoid carcinoma A431 cells, it started an apoptotic cascade. Naringenin enhanced apoptosis and ROS formation while suppressing proliferation and migration in prostate cancer PC3 and LNCaP cell lines. Naringenin also decreased the production of reactive oxygen species (ROS) and increased the activities of glutathione, catalase, and superoxide dismutase in cancer and chronic illnesses (Park et al., 2018). Because

of their prooxidant qualities, cocoa catechins and procyanidins have been demonstrated to cause apoptotic morphological alterations, DNA damage, and apoptosis in epithelial ovarian cancer cells. Glutathione peroxidase and reductase activities in HepG2 cells were increased by the activation of the ERK1/2 pathway by cocoa polyphenolic extract (Kopustinskiene et. al., 2020). By lowering the generation of reactive oxygen species (ROS), cocoa catechins and procyanidins also shielded Caco2 cells against oxidative stress and eventual cellular death. Owing to their antioxidant qualities, cocoa flavanols have been shown to be effective in preventing colon cancer (Zaidun et al., 2018). Quercetin, a flavonoid, has strong anti-cancer effects. Recent research revealed quercetin inhibited hepatocellular carcinoma HepG2 cell growth by lowering intracellular ROS levels. In human breast cancer MCF-7 cells and human gastric cancer AGS cells, it boosted ROS production and the amount of apoptotic cells (Rather and Bhagat, 2020). Flavonol kaempferol caused ROS level modulation-induced apoptosis and S phase arrest, which in turn prevented the development of malignant bladder cells. In colorectal cancer cell lines HCT116, HCT15, and SW480, it induced apoptosis and activated caspases as a result of ROS production. Moreover, kaempferol targeted mitochondria through ROS to cause cytotoxicity in rat hepatocellular carcinoma cells (Wu et al., 2018). The enhancement of apoptosis and alterations in ROS signalling were linked to the anticancer properties of the flavones luteolin and apigenin in ovarian cancer cell lines. Furthermore, because apigenin increased ROS generation and initiated mitochondrial apoptotic pathways, it also activated apoptosis in human cervical cancer-derived cell lines, such as HeLa (human papillomavirus/HPV 18-positive), SiHa (HPV 16-positive), CaSki (HPV 16 and HPV 18-positive), and C33A (HPV-negative) (Kopustinskiene et. al., 2020). According to reports, flavone chrysin increases levels of ROS and lipid peroxidation, which kills choriocarcinoma (JAR and JEG3), bladder cancer, and ovarian cancer (ES2 and OV90) cells (Xu et al., 2018). Humans have also been studied for flavonoid antioxidant properties. It was discovered that the amount of anthocyanins consumed through food is correlated with serum total antioxidant capacity. Moreover, cyanidin caused the human prostate cancer cells DU145 and LnCap to die via modulating ROS. In metastatic (LoVo and LoVo/ADR) colorectal cancer cells, cyanidin and delphinidin induced cellular ROS buildup, inhibited glutathione reductase, and depleted glutathione, leading to cytotoxicity (Sorrenti et al., 2015). Accordingly, a large body of research demonstrates the beneficial benefits of flavonoids as strong antioxidants in healthy settings and pro-oxidants in pathological ones, with the ability to trigger apoptosis and reduce inflammation and proliferation (Kopustinskiene et. al., 2020).

## **CONCLUSIONS AND FUTURE TRENDS**

Flavonoids are being considered as possible cytotoxic agents in the optimisation of cancer therapies and the search for new drugs for cancer therapy. This is mostly owing to their advantageous characteristics such as few adverse effects, cost-effectiveness, high bioavailability, and significant biological activity. In order to optimise the potential advantages of flavonoids in the field of cancer, it is crucial to overcome the limitations that hinder their efficacy. The aforementioned concerns encompass various aspects, such as the isolation and purification of indigenous sources, epidemiological investigations (characterised by prolonged durations, delays in data collection and categorization, lack of participant

information, and exposure to diverse factors), pharmacodynamics, and pharmacokinetics (including metabolic interactions with receptors, interactions with intestinal microflora, and limited stability and solubility). Flavonoids shown anticancer properties by inhibiting the growth of cells. Additionally, when paired with some conventional chemotherapy medications currently used in cancer treatments, it also promoted advantages in lowering the yield and adverse effects in a synergistic way. More research is required to determine the dose, bioavailability, effectiveness, and safety of these prospective anticancer therapeutic agents in order to establish the clinical usage of them and to offer more solid scientific understanding regarding the antineoplastic activity of flavonoids.

## REFERENCES

- Abotaleb, M., Samuel, S. M., Varghese, E., Varghese, S., Kubatka, P., Liskova, A., & Büsselberg, D. (2018). Flavonoids in cancer and apoptosis. *Cancers*, 11(1), 28.
- Al Aboody, M. S., & Mickymaray, S. (2020). Anti-fungal efficacy and mechanisms of flavonoids. *Antibiotics*, 9(2), 45.
- Braicu, C., Lodomery, M. R., Chedea, V. S., Irimie, A., & Berindan-Neagoe, I. (2013). The relationship between the structure and biological actions of green tea catechins. *Food chemistry*, 141(3), 3282-3289.
- de Luna, F. C. F., Ferreira, W. A. S., Casseb, S. M. M., & de Oliveira, E. H. C. (2023). Anticancer Potential of Flavonoids: An Overview with an Emphasis on Tangeretin. *Pharmaceuticals*, 16(9), 1229.
- Deepa, K. V., Venghateri, J. B., Khajanchi, M., Gadgil, A., & Roy, N. (2020). Cancer epidemiology literature from India: Does it reflect the reality?. *Journal of Public Health*, 42(4), e421-e427.
- Gupta, M., Ahmad, J., Ahamad, J., Kundu, S., Goel, A., & Mishra, A. (2023). Flavonoids as promising anticancer therapeutics: Contemporary research, nanoantioxidant potential, and future scope. *Phytotherapy Research*.
- Gupta, M., Kapoor, B., Gupta, R., & Singh, N. (2021). Plants and phytochemicals for treatment of peptic ulcer: An overview. *South African Journal of Botany*, 138, 105-114.
- Hrubša, M., Tvrđý, V., Kutý, M., Valentová, K., Křen, V., & Mladěnka, P. (2022). Interaction of Flavonoids with Zinc and Zinc-Containing Enzymes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 70(20), 6134-6144.
- Jin, S., Zhang, Q. Y., Kang, X. M., Wang, J. X., & Zhao, W. H. (2010). Daidzein induces MCF-7 breast cancer cell apoptosis via the mitochondrial pathway. *Annals of Oncology*, 21(2), 263-268.

- Kaushik, S., Shyam, H., Agarwal, S., Sharma, R., Nag, T. C., Dwivedi, A. K., & Balapure, A. K. (2019). Genistein potentiates Centchroman induced antineoplasticity in breast cancer via PI3K/Akt deactivation and ROS dependent induction of apoptosis. *Life sciences*, 239, 117073.
- Kejík, Z., Kaplánek, R., Masařík, M., Babula, P., Matkowski, A., Filipenský, P., ... & Jakubek, M. (2021). Iron complexes of flavonoids-antioxidant capacity and beyond. *International journal of molecular sciences*, 22(2), 646.
- Kopustinskiene, D. M., Jakstas, V., Savickas, A., & Bernatoniene, J. (2020). Flavonoids as anticancer agents. *Nutrients*, 12(2), 457.
- Landberg, R., Naidoo, N., & van Dam, R. M. (2012). Diet and endothelial function: from individual components to dietary patterns. *Current opinion in lipidology*, 23(2), 147-155.
- Li, G., Ding, K., Qiao, Y., Zhang, L., Zheng, L., Pan, T., & Zhang, L. (2020). Flavonoids regulate inflammation and oxidative stress in cancer. *Molecules*, 25(23), 5628.
- Link, A., Balaguer, F., & Goel, A. (2010). Cancer chemoprevention by dietary polyphenols: promising role for epigenetics. *Biochemical pharmacology*, 80(12), 1771-1792.
- Liskova, A., Samec, M., Koklesova, L., Brockmueller, A., Zhai, K., Abdellatif, B., ... & Kubatka, P. (2021). Flavonoids as an effective sensitizer for anti-cancer therapy: Insights into multi-faceted mechanisms and applicability towards individualized patient profiles. *Epma Journal*, 12(2), 155-176.
- Liu, J., Wang, X., Yong, H., Kan, J., & Jin, C. (2018). Recent advances in flavonoid-grafted polysaccharides: Synthesis, structural characterization, bioactivities and potential applications. *International journal of biological macromolecules*, 116, 1011-1025.
- Parekh, N., Garg, A., Choudhary, R., Gupta, M., Kaur, G., Ramniwas, S., ... & Sethi, G. (2023). The Role of Natural Flavonoids as Telomerase Inhibitors in Suppressing Cancer Growth. *Pharmaceuticals*, 16(4), 605.
- Park, S., Lim, W., Bazer, F. W., & Song, G. (2018). Naringenin suppresses growth of human placental choriocarcinoma via reactive oxygen species-mediated P38 and JNK MAPK pathways. *Phytomedicine*, 50, 238-246.
- Procházková, D., Boušová, I., & Wilhelmová, N. (2011). Antioxidant and prooxidant properties of flavonoids. *Fitoterapia*, 82(4), 513-523.
- Ramakrishna, W., Kumari, A., Rahman, N., & Mandave, P. (2021). Anticancer activities of plant secondary metabolites: Rice callus suspension culture as a new paradigm. *Rice Science*, 28(1), 13-30.

- Rather, R. A., & Bhagat, M. (2020). Quercetin as an innovative therapeutic tool for cancer chemoprevention: Molecular mechanisms and implications in human health. *Cancer medicine*, 9(24), 9181-9192.
- Ravishankar, D., Rajora, A. K., Greco, F., & Osborn, H. M. (2013). Flavonoids as prospective compounds for anti-cancer therapy. *The international journal of biochemistry & cell biology*, 45(12), 2821-2831.
- Rudzińska, A., Juchaniuk, P., Oberda, J., Wiśniewska, J., Wojdan, W., Szklener, K., & Mańdziuk, S. (2023). Phytochemicals in Cancer Treatment and Cancer Prevention-Review on Epidemiological Data and Clinical Trials. *Nutrients*, 15(8), 1896.
- Seyoum, A., Asres, K., & El-Fiky, F. K. (2006). Structure–radical scavenging activity relationships of flavonoids. *Phytochemistry*, 67(18), 2058-2070.
- Shahidi, F., & Yeo, J. (2018). Bioactivities of phenolics by focusing on suppression of chronic diseases: A review. *International journal of molecular sciences*, 19(6), 1573.
- Sorrenti, V., Vanella, L., Acquaviva, R., Cardile, V., Giofrè, S., & Di Giacomo, C. (2015). Cyanidin induces apoptosis and differentiation in prostate cancer cells. *International journal of oncology*, 47(4), 1303-1310.
- Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians*, 71(3), 209-249.
- van Acker, S. A., de Groot, M. J., van den Berg, D. J., Tromp, M. N., Donné-Op den Kelder, G., van der Vijgh, W. J., & Bast, A. (1996). A quantum chemical explanation of the antioxidant activity of flavonoids. *Chemical research in toxicology*, 9(8), 1305-1312.
- Wu, P., Meng, X., Zheng, H., Zeng, Q., Chen, T., Wang, W., ... & Su, J. (2018). Kaempferol attenuates ROS-induced hemolysis and the molecular mechanism of its induction of apoptosis on bladder cancer. *Molecules*, 23(10), 2592.
- Xu, Y., Tong, Y., Ying, J., Lei, Z., Wan, L., Zhu, X., ... & Zhu, J. (2018). Chrysin induces cell growth arrest, apoptosis, and ER stress and inhibits the activation of STAT3 through the generation of ROS in bladder cancer cells. *Oncology letters*, 15(6), 9117-9125.
- Zaidun, N. H., Thent, Z. C., & Abd Latiff, A. (2018). Combating oxidative stress disorders with citrus flavonoid: Naringenin. *Life sciences*, 208, 111-122.

# LIGHTWEIGHT GEOPOLYMER MORTARS CONTAINING WASTE TIRES FOR SUSTAINABILITY

**İbrahim PARÇAL**

Konya Technical Universi, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering

**Assoc. Prof. Dr. Arife AKIN**

Konya Technical Universi, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering

## ABSTRACT

Efficient use of natural resources and sustainable utilization of waste materials are of great importance in the production of construction materials. This study investigates the potential of using waste tires as aggregate in the production of lightweight geopolymer concrete. While waste tires cause serious challenges in terms of storage and recycling, this study investigates the use of waste tires as a sustainable alternative in the construction industry. Within the scope of the experiments on the subject, lightweight geopolymer mortar was produced instead of lightweight geopolymer concrete. In this way, it is thought that it can be used as a predictive tool in the evaluation of real geopolymer lightweight concrete behavior by taking advantage of its advantages such as more control and less material usage. In the experiments, waste tire was tested as a pumice substitute in lightweight geopolymer mortar. For this reason, waste tire (0-5 mm) and pumice (0-5 mm) were replaced with sand (0-5 mm) at 10%, 40%, 70% and 100%. Mini-spreading, unit volume weight, compressive strength, flexural strength and compressive strength tests were performed on the geopolymer mortar specimens. As a result of the experiments, it was observed that although the waste tire negatively affected the mechanical properties compared to pumice, it positively affected the ductility of the composite by not breaking down at fracture.

**Keywords:** Waste tire, geopolymer mortar, lightweight concrete, pumice

## INTRODUCTION

Today, environmental sustainability has become one of the main priorities of the construction industry. Concrete is an indispensable material for the construction industry and is the cornerstone of large-scale structures. However, the extraction and processing of aggregate materials used for conventional concrete production leads to serious depletion of natural resources and environmental degradation. In this context, the use of waste materials in sustainable construction material production stands out as an important step in terms of reducing environmental impacts.

Waste tires are a major component of environmental problems (Siddika et al., 2019). In this respect, the use of tires as a sustainable alternative in the construction sector offers a solution to waste management problems and contributes to the conservation of natural resources. In 2017, Raffoul et al. (Raffoul et al., 2017), claimed that tire waste is almost proportional to tire production, given that more than 2.9 billion tires are produced annually in the world. This enormous amount of non-biodegradable garbage takes up a lot of space and endangers the ecosystem. When burned or used as fuel, tires can emit toxic fumes that are bad for the environment and can affect natural air quality (Muñoz-Sánchez et al., 2017; Thomas & Gupta, 2015). As a result, the disposal and/or incineration of used tires can be extremely dangerous to human health.

Geopolymer concretes offer a sustainable alternative to traditional Portland cement-based concretes with a more environmental approach (Danish et al., 2022). The main feature of such concretes is that they are based on a matrix structure created by using by-products such as fly ash, slag and alkaline activators instead of Portland cement (Bahmani & Mostofinejad, 2023). This matrix can be produced with lower energy consumption and carbon emissions compared to conventional cement matrix. Lightweight geopolymer concretes, just like conventional lightweight concretes, create a lightweighting effect on load-bearing elements due to their low density and reduce the weight of the structure. With these features, lightweight geopolymer concretes stand out as an important construction material that supports sustainability goals in the modern construction industry.

Adding waste tires to a concrete mix means introducing a flexible material into a hard compound (Pacheco-Torres et al., 2018). Thus, the density of the material decreases (Gupta et al., 2016), the water absorption coefficient (Al-Akhras & Smadi, 2004) and permeability (Ganjian et al., 2009) change as waste tire is less dense than conventional aggregates. However, it is also known that the bond between waste tires and cement paste is weaker than the bond between conventional aggregate and cement (Thomas et al., 2014). In the literature, there are studies on the use of waste tires as aggregates in composites with geopolymer binders (Al Obeidy & Khalilb, 2023; Mermerdaş et al., 2023; Sata & Chindaprasirt, 2020). However, there is no study examining the use of waste tire instead of natural pumice in the production of lightweight geopolymer mortar.

In this study, waste tire and pumice were replaced with natural sand aggregate in certain proportions to investigate the potential of using waste tire in lightweight geopolymer mortar. The specimens were subjected to mini-spreading and unit volume weight tests in fresh state and compression and flexural tests in hardened state to determine their mechanical properties.

## MATERIAL AND METHOD

While preparing the geopolymer mortar specimens, F class fly ash from Çatalağzı thermal power plant, 0-5 mm sand, 0-5 mm waste tire, 0-5 mm pumice, water, sodium hydroxide as alkali activator were used. Sodium hydroxide was preferred in granular form. Sodium hydroxide was prepared as 10 M for all mixture ratios. Chemical analysis of fly ash is given in Table 1 and physical and chemical properties of sodium hydroxide are given in Table 2.

Table 1. Chemical analysis of fly ash

Chemical analysis	Values (%)
SiO <sub>2</sub>	58,75
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25,24
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,76
S+A+F	89,75
CaO	1,46
MgO	2,22
SO <sub>3</sub>	0,08
K <sub>2</sub> O	4,05
Na <sub>2</sub> O	0,60
KK	1,12
Cl	0,015

Table 2. Physical and chemical properties of sodium hydroxide

Chemical properties	NaOH
View	Beyaz/Flake
Purity (%)	98,0
Density (g/cm <sup>3</sup> )	2,13
Melting Point (°C)	323
Boiling Point (°C)	1388
Molecular Weight (g/mol)	40,01
Water Solubility (g/L)	1110

The mixtures were prepared in a planetary mixer with a capacity of 20 dm<sup>3</sup>. In the mixtures, waste tires and pumice were replaced with sand by volume. These proportions were the same for both materials, i.e. 10%, 40%, 70% and 100%. In the reference sample, only sand was used. The reference sample was prepared first so that the volume replacement ratios of the other mixtures could be calculated using a container. Aggregate and fly ash were first added to the mixer and the materials were mixed at low speed for 2 minutes. 10 M sodium hydroxide solution was added to the prepared dry mixture. The mixture was mixed at low speed for 1 minute and at medium speed for 3 minutes. After the material in the mixer was moved to the middle section, it was continued to be mixed at medium speed for another 2 minutes. Three specimens were prepared for each mixture type and 27 specimens in total with 40x40x160 mm dimensions. Compressive strength, flexural strength, mini-spreading and unit volume weight tests were performed on the



specimens. The specimens were heat cured at 80 °C for 6 hours and left to cure in the laboratory for 28 days. The mixture ratios of the prepared specimens are given in Table 3.

Table 3. Material amounts used for 1 dm<sup>3</sup> mixture

Specimens	Fly Ash (g)	Water (g)	Sodium hydroxide (g)	Aggregate (g)	Waste Tire (g)	Pumice (g)
RS	450	225	90	1350	0	0
AA10	450	225	90	1215	42,85	0
AA40	450	225	90	810	171,43	0
AA70	450	225	90	405	300	0
AA100	450	225	90	0	428,57	0
AP10	450	225	90	1215	0	71,43
AP40	450	225	90	810	0	285,71
AP70	450	225	90	405	0	500
AP100	450	225	90	0	0	714,29

## RESEARCH RESULTS AND FINDINGS

### Compressive Strength Test Results

The compressive strength results of the specimens according to the aggregate type and ratios used in the specimens are given in Figure 1.

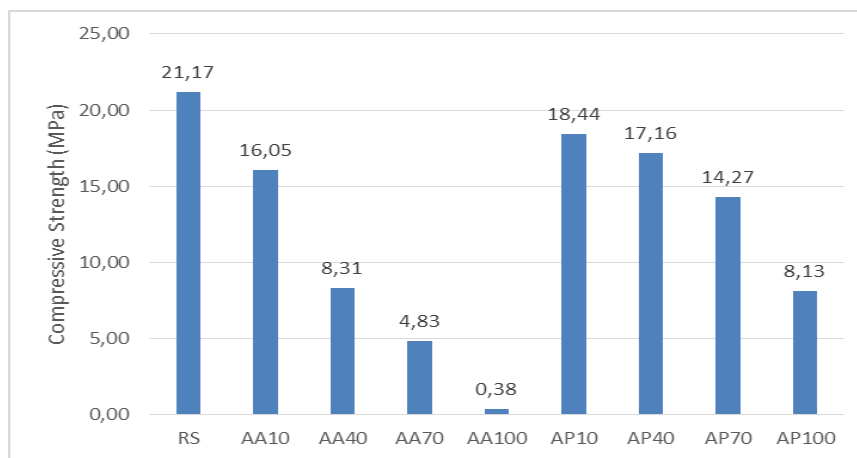


Figure 1. Compressive strength results of the specimens at 28th day

When the results given in Figure 1 are analyzed, it is seen that the compressive strength decreases as the volume fraction of the aggregate increases. The highest compressive strength value was obtained in the RS specimen and the lowest in the AA100 specimen. Since there was no other aggregate except waste tire in the AA100 specimen, waste tire and fly ash could not provide good adhesion and the strength decreased. However, since the specimens were prepared as lightweight concrete specimens, the low strength does not cause much problem. Since the low strength obtained up to 40% usage rate of waste tire is tolerable, it is thought that it can be used as aggregate at low rates in the load-bearing lightweight geopolymers mortar.

## Flexural Strength Test Results

The flexural strength results of the specimens according to the aggregate type and ratios used in the specimens are given in Figure 2.

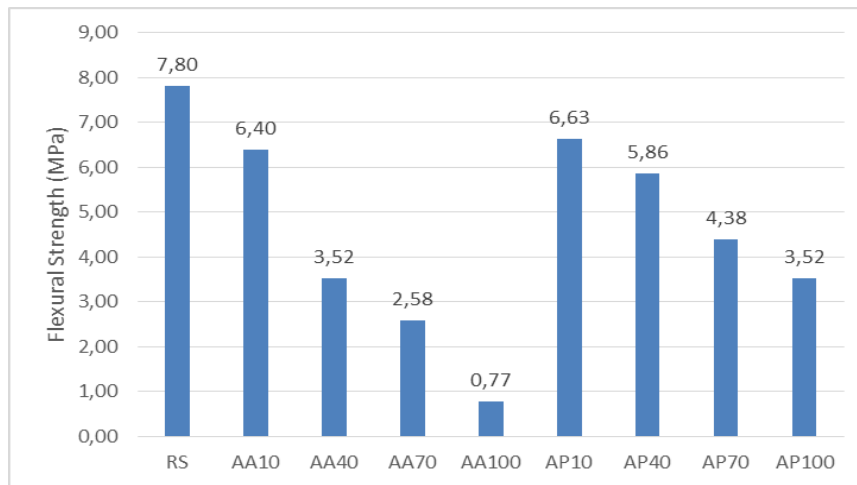


Figure 2. Flexural strength results of the specimens at 28th day

As the waste tire and pumice usage ratio increased by volume, a decrease in flexural strength was observed. The flexural strength decrease in AA100 specimen is higher than the strength loss in other specimens. The reason for this is thought to be the lack of a smooth adhesion surface between the waste tire and fly ash. When the results are examined, the flexural strength of the specimens using waste tire and pumice decreased as the usage rate increased. However, since the flexural strength did not experience sudden decreases until AA70 and AP70 specimens, waste tire can be used as aggregate in lightweight geopolymer mortar by using 70% of waste tire.

## Mini-Spreading Experiment Results

When the results are examined, the spreading rate decreased as the volume utilization rate for pumice and waste tire increased in the other specimens except for the AA10 specimen. The spread rate was the highest in sample AA10 and the lowest in sample AP100. Since there was a small amount of waste tire in the AA10 sample and the surface of the waste tire was smooth, the aggregate could not fully adhere to the waste tire in the first stage. In this way, the spread was high. However, since only pumice was used in the AP100 sample, the pumice absorbed the mixture water at a high rate and the spread was low. Likewise, the waste tire in the sample did not absorb water at all. Due to the angular geometry of the waste tire, the amount of adhesion was high and the spreading diameter decreased. The results of the mini-spreading test are given in Figure 3.

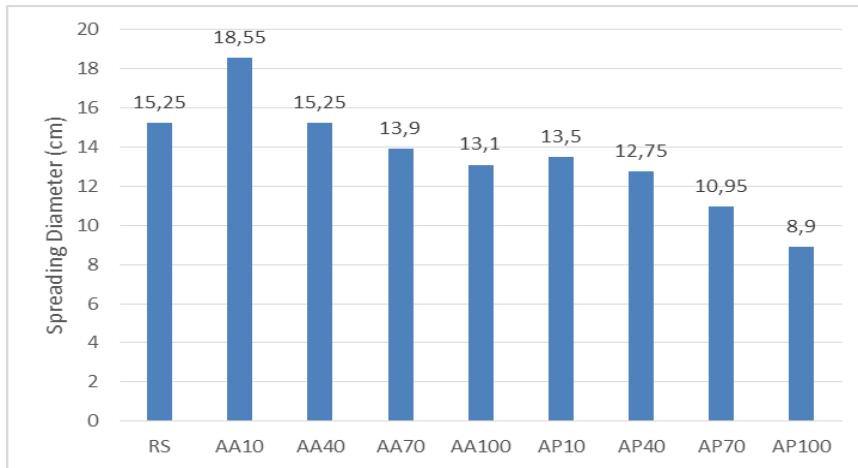


Figure 3. Spreading diameters of the mixtures

### Unit Volume Weight Test Results

When the results are analyzed, the unit volume weight value decreased as the rate of aggregate replacement by volume increased. The highest and lowest values belong to RS and AA100 specimens respectively. Since the AA100 specimen consisted entirely of waste tires and the specific gravity of the waste tire was very low, it gave the lowest unit volume weight result. According to TS EN 206 standards, the unit volume weight of lightweight concrete is required to be between 0.8 and 2.0 g/cm<sup>3</sup>. Those with a unit volume weight between 0.3-0.8 g/cm<sup>3</sup> are called insulation concrete, those between 0.8-1.4 g/cm<sup>3</sup> are called medium strength lightweight concrete, and those between 1.4-2.0 g/cm<sup>3</sup> are called load-bearing lightweight concrete. Based on the information given, when the results are compared, all specimens except the RS specimen are classified as lightweight concrete in terms of unit volume weight values. However, considering that the specimens produced in the study are mortar and not concrete, it is thought that the unit volume weight may be obtained at lower values as a result of the replacement of some of the fine aggregate with the coarse aggregate group in the mixture. The results of the unit volume weight test are given in Figure 4.

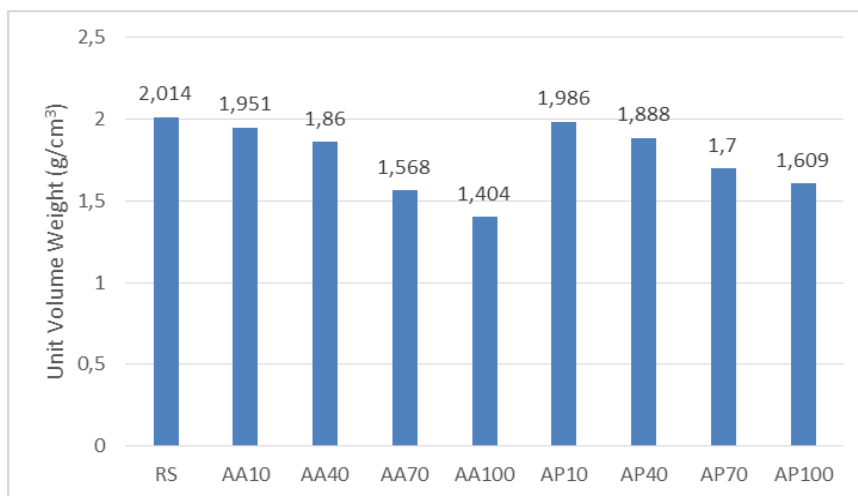


Figure 4. Unit volume weight values of fresh mixtures

## RESULTS

The aim of this study was to evaluate the usability of waste tire as aggregate in lightweight geopolymer concrete. In this context, waste tire and pumice lightweight aggregate were replaced with sand at 10%, 40%, 70% and 100% by volume. In the mixtures, 100% F class fly ash was used as binder. After 6 hours of heat curing and 28 days of laboratory curing, the specimens were subjected to compressive strength, flexural strength, mini-spreading and unit volume weight tests. The following results were obtained from the experiments:

- In the compressive strength test, a decrease in strength was observed as the volume fraction of waste tire and pumice increased. Until specimen AA40, this decrease in strength was close to the specimens using pumice. However, after specimen AA40, especially in specimen AA100, the compressive strength is almost negligible. The reason for this is thought to be that the smooth surface of the waste tire cannot form a smooth adhesion surface with the binder and sand. In this case, waste tire can be preferred instead of pumice in lightweight concrete up to 40% utilization rate.
- The results of the flexural strength test are similar to the compressive strength test results. As the volume fraction of waste tire and pumice increased, a decrease in flexural strength was observed. However, the differences in flexural strength did not widen much until 70% utilization rate of waste tire and pumice. However, even if the specimens using waste tire broke during the flexural test, the rupture occurred very late and showed a certain ductility. In the face of these results, it is thought that waste tire can be used instead of pumice in lightweight concrete up to 70% usage rate.
- In the mini spreading experiment, the spreading value decreased as the ratio of waste tire and pumice usage increased in volume. Since the waste tire is hollow and smooth, it did not absorb water and therefore the workability was high. However, in the specimens where pumice was used, the workability decreased due to the high water absorption level of pumice. Since the workability of the specimens using waste tires is higher, waste tires can be used instead of pumice in lightweight concrete.
- When the unit volume weight test results are analyzed, the unit volume weight values decreased as the volume utilization rate of lightweight aggregates increased. Except for RN specimen, all other specimens are classified as lightweight concrete. The reason for this is that the specific gravity of the aggregate used in the RN specimen is higher than the other aggregates used. As the waste tire usage rate increased, the unit volume weight value decreased and accordingly the concrete became lighter as desired. Considering this situation, waste tire can be used instead of pumice as aggregate in lightweight concrete.

## REFERENCES

Al-Akhras, N. M., & Smadi, M. M. (2004). Properties of tire rubber ash mortar. *Cement and concrete composites*, 26(7), 821-826.

Al Obeidy, N. F., & Khalilb, W. I. (2023). Properties of modified metakaolin-based geopolymer concrete with crumbed rubber waste from damaged car tires. *Research on Engineering Structures & Materials*, 1-24.

Bahmani, H., & Mostofinejad, D. (2023). A review of engineering properties of ultra-high-performance geopolymer concrete. *Developments in the Built Environment*, 100126.

Danish, A., Ozbakkaloglu, T., Mosaberpanah, M. A., Salim, M. U., Bayram, M., Yeon, J. H., & Jafar, K. (2022). Sustainability benefits and commercialization challenges and strategies of geopolymer concrete: A review. *Journal of Building Engineering*, 105005.

Ganjian, E., Khorami, M., & Maghsoudi, A. A. (2009). Scrap-tyre-rubber replacement for aggregate and filler in concrete. *Construction and building materials*, 23(5), 1828-1836.

Gupta, T., Chaudhary, S., & Sharma, R. K. (2016). Mechanical and durability properties of waste rubber fiber concrete with and without silica fume. *Journal of cleaner production*, 112, 702-711.

Mermerdaş, K., İpek, S., Işıker, Y., & Rasool, H. (2023). Effect of Waste Tire Aggregate on Thermal and Strength Characteristics of Fly Ash-Based Geopolymer Composites Produced at Various Binder Contents. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 35(10), 04023355.

Muñoz-Sánchez, B., Arévalo-Caballero, M. J., & Pacheco-Menor, M. C. (2017). Influence of acetic acid and calcium hydroxide treatments of rubber waste on the properties of rubberized mortars. *Materials and Structures*, 50, 1-16.

Pacheco-Torres, R., Cerro-Prada, E., Escolano, F., & Varela, F. (2018). Fatigue performance of waste rubber concrete for rigid road pavements. *Construction and Building Materials*, 176, 539-548.

Raffoul, S., Garcia, R., Escolano-Margarit, D., Guadagnini, M., Hajirasouliha, I., & Pilakoutas, K. (2017). Behaviour of unconfined and FRP-confined rubberised concrete in axial compression. *Construction and Building Materials*, 147, 388-397.

Sata, V., & Chindaprasirt, P. (2020). Use of construction and demolition waste (CDW) for alkali-activated or geopolymer concrete. In *Advances in construction and demolition waste recycling* (pp. 385-403): Elsevier.

Siddika, A., Al Mamun, M. A., Alyousef, R., Amran, Y. M., Aslani, F., & Alabduljabbar, H. (2019). Properties and utilizations of waste tire rubber in concrete: A review. *Construction and Building Materials*, 224, 711-731.

Thomas, B. S., & Gupta, R. C. (2015). Long term behaviour of cement concrete containing discarded tire rubber. *Journal of Cleaner Production*, 102, 78-87.

Thomas, B. S., Gupta, R. C., Kalla, P., & Cseteneyi, L. (2014). Strength, abrasion and permeation characteristics of cement concrete containing discarded rubber fine aggregates. *Construction and Building Materials*, 59, 204-212.

# SOSYAL MEDYA MAVİ TİKLERİ: KULLANICILAR İÇİN ÖNEMİ VE ETKİLERİ

## BLUE VERIFICATION BADGES ON SOCIAL MEDIA: THEIR SIGNIFICANCE AND IMPACT FOR USERS

**Öğr. Gör. Mustafa BÖYÜK**  
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

### ÖZET

Günümüz dijital çağında, sosyal medya platformları, milyonlarca kullanıcıya ev sahipliği yapmaktadır. Bu platformlar, kişilerin bağlantılar kurmasını, düşüncelerini ifade etmesini ve içerikleri paylaşmasını kolaylaştıran güçlü araçlar olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak bu büyük dijital topluluklarda kimlik doğrulama ve hesap güvenilirliği konusu, özellikle sahte hesapların ve kimlik hırsızlığının artış gösterdiği bir dönemde, önemli bir sorun haline gelmiştir. İşte bu noktada, sosyal medya platformları tarafından sağlanan "mavi tik" veya "onaylanmış hesap" sembolleri devreye girmektedir.

Mavi tik sembollerinin güvenilirliği, bu sembolleri dağıtan sosyal medya platformlarının kimlik doğrulama süreçlerinin şeffaflığına ve güvenilirliğine dayanır. Kullanıcılar, mavi tik sembollerinin sadece gerçek ve güvenilir hesaplara verilmesi gerektiğine inanırlar. Dolayısıyla, mavi tik sembollerinin sağlanması ve kullanılması süreçlerinin güvenilir ve adil olması son derece önemlidir.

Bu makale, sosyal medya platformlarındaki mavi tik sembollerinin kullanıcılar üzerindeki önemini ve etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu semboller, bir hesabın gerçek ve güvenilir olduğunu belirtir. Özellikle ünlü kişiler, kamu figürleri, markalar ve kurumsal hesaplar için, mavi tikler güvenilirliklerini artırmanın ve hesaplarının gerçekliğini kanıtlayan bir yoludur.

**Anahtar Kelimeler:** Sosyal Medya, Mavi Tik, Dijital Medya, Sosyal Medya Platformları

### ABSTRACT

In today's digital age, social media platforms host millions of users. These platforms serve as powerful tools for people to establish connections, express their thoughts, and share content. However, in these vast digital communities, the issue of identity verification and account reliability has become a significant concern, especially in an era where fake accounts and identity theft are on the rise. This is where the "blue verification" or "verified account" symbols provided by social media platforms come into play.

The credibility of blue verification symbols relies on the transparency and reliability of the identity verification processes conducted by social media platforms that distribute these symbols. Users believe that blue verification symbols should only be awarded to genuine and trustworthy accounts. Hence, the processes for obtaining and using blue verification symbols must be trustworthy and fair.

This article aims to examine the significance and impact of blue verification symbols on users of social media platforms. These symbols indicate that an account is real and trustworthy. Especially for celebrities, public figures, brands, and corporate accounts, blue badges serve as a way to enhance their credibility and prove the authenticity of their accounts.

**Keywords:** Social Media, Blue Verification, Digital Media, Social Media Platforms

## GİRİŞ

Günümüzde sosyal medya platformları, milyonlarca kullanıcının bir araya geldiği dinamik dijital topluluklara ev sahipliği yapmaktadır. Bu platformlar, bireylerin dünya genelinde bağlantılar kurmasını, düşüncelerini ifade etmesini ve içeriklerini paylaşmasını kolaylaştıran güçlü araçlar olarak öne çıkmaktadır. Ancak, bu büyük dijital topluluklarda hesap güvenilirliği ve kimlik doğrulama konuları, sahte hesapların ve kimlik hırsızlığının arttığı bir dönemde önemli sorunlar arasında yer almaktadır. Bu noktada, sosyal medya platformları tarafından sunulan "mavi tik" veya "onaylanmış hesap" sembolleri, hesapların gerçekliğini ve güvenilirliğini belirlemeye yönelik önemli bir rol oynamaktadır.

Bu makalenin amacı, sosyal medya platformlarındaki mavi tik sembollerinin kullanıcılar üzerindeki önemini ve etkilerini incelemektir. Mavi tik sembolleri, bir hesabın gerçek ve güvenilir olduğunu belirtir, özellikle ünlü kişiler, markalar, kamu figürleri ve kurumsal hesaplar için prestijli bir özellik olarak kabul edilir. Ancak, mavi tik sembollerinin güvenilirliği, bu sembolleri dağıtan sosyal medya platformlarının kimlik doğrulama süreçlerinin şeffaflığına ve güvenilirliğine dayanmaktadır.

## SOSYAL MEDYADA MAVİ TİK VE ÖNEMİ

Sosyal medyanın evrimi, günümüzde dijital iletişim ve bilgi paylaşımının önemli bir parçası haline gelmiştir. Bu evrim, sosyal medya platformlarının eklenilen yapısının temellerini oluşturan önemli bir gelişmeyle şekillenmiştir. Eklenilen içerik, kullanıcıların platform dışındaki web sitelerine ve uygulamalara gömülmesine olanak tanıyan bir yapıdır ve bu durum, içeriklerin geniş bir kitleye ulaşmasını ve daha fazla etkileşim almasını mümkün kılmaktadır.

## İÇERİK YAYILIMININ GENİŞLEMESİ

Sosyal medya platformları, kullanıcıların hesaplarını doğrulamak ve güvenilirliği artırmak amacıyla mavi tik olarak bilinen doğrulama işaretini kullanmaktadır. Mavi tik, genellikle ünlü kişiler, markalar, kamu figürleri ve önemli kuruluşlar tarafından kullanılan bir onay sembolüdür. Bu sembol, belirli bir hesabın gerçek ve resmi olduğunu doğrulamak amacıyla sosyal medya şirketleri tarafından verilir.

Mavi tik, sosyal medya platformlarında kullanılan bir doğrulama işaretidir. Instagram, Twitter, Facebook ve diğer birçok platformda kullanılan bu işaret, hesabın gerçek ve güvenilir olduğunu belirten bir onay sembolüdür. Mavi tik, genellikle büyük takipçi kitlesine sahip olan ünlü kişiler, markalar veya kamu figürleri için özel olarak tahsis edilir.

*-Doğruluk ve Güvenilirlik:* Mavi tik, kullanıcılar için hesabın gerçek bir varlık olduğunu ve sahibinin kimliğinin doğrulandığını gösterir. Bu, takipçilere güvenilir bir içerik kaynağı sunduğunu düşündürerek güven oluşturur.

*-Topluluk Katılımı ve Etkileşim:* Doğrulama işareti, sosyal medya üzerinde etkileşim kurma ve topluluk oluşturma süreçlerini destekler. Bu, takipçilerin doğrulanmış hesaplarla daha sık etkileşimde bulunmalarına teşvik edebilir.

*-Marka ve Kişisel Kimlik İnşası:* Mavi tik, markalar ve kişisel hesaplar için prestijli bir özelliktir. Bu işaret, hesabın öne çıkan bir varlık olduğunu ve sosyal medya platformlarındaki topluluklar için önemli bir konumda bulunduğunu gösterir.

## MAVİ TİKLER, KULLANICILAR VE ETKİLERİ

Sosyal medya platformları günümüzde bireylerin, markaların ve kurumların dijital varlıklarını güçlendirmek adına kilit bir rol oynamaktadır (Castells, 2004). Bu dijital varlıkların güvenilirliği ve itibarı, sosyal medya platformları tarafından desteklenen doğrulanmış hesaplar aracılığıyla artırılmaktadır (Marwick & Lewis, 2017).

Doğrulanmış hesapların en bilinen özelliği mavi tik, hesabın kimliğinin doğrulandığını ve içeriklerin gerçek olduğunu belirten bir sembol olarak dikkat çeker (Marwick & Lewis, 2017). Bu durum, doğrulanmış hesapların güvenilir figürler olarak algılanmalarını sağlar ve kullanıcıların bu hesapları güvenilir kaynaklar olarak görmelerine neden olur (Castells, 2004).

Mavi tik, görsel olarak tanımlanabilir bir özellik olup, hesapların profillerine prestijli bir imaj kazandırır (Van Dijck, 2013). Bu özellik, kullanıcılara güvenilir içerikleri daha kolay tanıma yetisi kazandırarak, dijital ortamda bilgi tarama süreçlerini kolaylaştırır.

Doğrulanmış hesaplar genellikle kamusal figürler, ünlüler veya önemli markalarla özdeşleşirler (Bourdieu, 1984). Bu durum, mavi tikli hesapların topluluk içinde özel bir statüye sahip olduğu algısını güçlendirir ve bu hesapların içeriklerinin geniş bir kitleye ulaşma avantajını vurgular. Mavi tik, taklitçilik ve sahte hesaplarla mücadelede önemli bir rol oynar (Kollanyi, Howard & Woolley, 2016).

Doğrulanmamış hesaplar arasında ayırım yaparak, kullanıcıların gerçek ve güvenilir içeriklere odaklanmalarına yardımcı olur ve bu sayede spam ve yanıltıcı içeriklere karşı direnci artırır.

Bu doğrulama işlemi, aynı zamanda mavi tikli hesapların daha fazla takipçi çekme eğiliminde olduğunu göstermektedir (Van Dijck, 2013). Doğrulanmış hesaplar, topluluk içinde daha geniş bir kitleye ulaşma avantajına sahiptir ve bu durum, etkileşim olasılıklarını artırarak markalar ve bireyler için daha fazla görünürlük anlamına gelir.

Bu bağlamda, doğrulanmış hesaplar ve mavi tik, sosyal medya üzerinde güvenilirliği artırma, topluluk içinde ayrıcalık sağlama ve spam ile mücadele gibi önemli avantajlara sahiptir. Ancak, bu özelliklerin yanlış kullanılması veya kötü niyetli kişiler tarafından taklit edilmesi gibi risklere karşı dikkatli olunmalıdır. Bu nedenle, mavi tikin doğru ve güvenilir bir şekilde uygulanması, dijital güvenilirliğin sürdürülebilirliği açısından önemlidir.

Sosyal medya platformları, bireyler, markalar ve kurumlar için dijital kimliklerini inşa etmek ve güçlendirmek adına önemli bir mecra haline gelmiştir. Bu bağlamda, mavi tikler, hesapların kimliğini doğrulayarak özel bir statü kazanmalarına olanak tanıyan bir araç olarak ortaya çıkmıştır. Ancak, mavi tiklerin sosyal medyadaki avantajları ve dezavantajları konusunda birçok tartışma bulunmaktadır.

### **Avantajlar:**

*-Güvenilirlik ve İtibar Artışı:* Mavi tik, bir hesabın kimliğinin doğrulandığını göstererek, hesabın güvenilir olduğu ve içeriklerin gerçek olduğu izlenimini yaratır. Bu durum, hesap sahiplerine güvenilir figürler olarak algılanma potansiyelini artırır.

*-Görsel Ayrıt Edicilik ve Prestij:* Mavi tik, görsel olarak hemen tanımlanabilir bir özelliktir ve bir hesabın profilinde prestijli bir imaj sağlar. Bu durum, kullanıcılara hızla güvenilir kaynakları belirleme yetisi kazandırır ve doğrulanmış hesapların topluluk içinde ayrıcalıklı bir konuma sahip olduğu algısını güçlendirir.



-*Topluluk İçinde Ayrıcalık ve İletişim Artışı*: Doğrulanmış hesaplar genellikle kamusal figürler, ünlüler veya önemli markalarla ilişkilendirilir. Bu durum, mavi tikli hesapların topluluk içinde özel bir statüye sahip olduğu algısını güçlendirir ve bu hesapların daha geniş bir kitleyle etkileşimde bulunma avantajını beraberinde getirir.

### **Dezavantajlar:**

-*Doğrulama Sürecinin Şeffaflığı*: Mavi tiklerin verilme süreci ve kriterleri genellikle platformlar tarafından şeffaf bir şekilde açıklanmaz. Bu durum, doğrulama sürecinin adil ve şeffaf olup olmadığı konusunda endişelere yol açabilir.

-*Mavi Tik Taklitleri ve Riskleri*: Mavi tik, taklit edilmesi zorunlu olmayan bir özelliktir ve kötü niyetli kişiler tarafından sahte hesaplar oluşturularak taklit edilebilir. Bu durum, güvenilirliği sarsabilir ve kullanıcıların yanlış hesapları takip etmelerine yol açabilir.

-*Topluluk İçinde Olumsuz Algı*: Mavi tikli hesaplar, bazen topluluk içinde ayrıcalıklı bir konuma sahip oldukları için eleştirilere maruz kalabilir. Topluluk içinde, doğrulanmış hesapların avantajlarına karşı negatif bir algı oluşabilir ve bu da topluluk içindeki etkileşimleri olumsuz yönde etkileyebilir.

Bu perspektiften bakıldığında, mavi tikin güvenilirlik konusundaki etkileri açıkça ortaya çıkmaktadır. Ancak, bu sembolün doğru ve güvenilir bir şekilde uygulanması, yanlış kullanılmaması ve kötü niyetli kişiler tarafından taklit edilmemesi, sosyal medya platformlarında güvenilirlik algısının sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir.

## **SONUÇ**

Sosyal medya platformları üzerindeki mavi tik sembollerinin, hesap güvenilirliği sağlama, topluluk içinde prestij oluşturma ve sahte hesaplarla mücadele gibi avantajlarına odaklanmıştır. Ancak, bu avantajlar yanında, mavi tikin verilme süreçlerinin şeffaflığına dair endişeler ve sembolün taklit edilmesi gibi potansiyel riskler de ele alınmıştır.

Sonuç olarak, mavi tikin sosyal medya platformlarında güvenilirlik ve kimlik doğrulama konularında önemli bir rol oynadığı söylenebilir. Ancak, bu sembolün kullanımının adil, şeffaf ve güvenilir bir şekilde gerçekleşmesi, platformlar arası güvenilirliğin sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir. Kullanıcıların ve toplulukların mavi tik sembollerine duyduğu güven, doğru ve tutarlı uygulamalarla pekiştirilmelidir.

## **KAYNAKÇA**

Bourdieu, P. (1984). *Distinction: A Social Critique of the Judgment of Taste*. Harvard University Press.

Castells, M. (2004). *Network Society: A Cross-Cultural Perspective*. Wiley-Blackwell.

Kollanyi, B., Howard, P. N., & Woolley, S. C. (2016). Bots and Automation over Twitter during the Third U.S. Presidential Debate. arXiv preprint arXiv:1610.08162.

Marwick, A., & Lewis, R. (2017). *Media Manipulation and Disinformation Online*. Data Society Research Institute.

Van Dijck, J. (2013). *The Culture of Connectivity: A Critical History of Social Media*. Oxford University Press.

# İŞÇİ KISITLI ESNEK ATÖLYE ÇİZELGELEME PROBLEMİ İÇİN ÇOK AMAÇLI BİR MATEMATİKSEL MODEL

## A MULTI-OBJECTIVE MATHEMATICAL MODEL FOR THE FLEXIBLE JOB-SHOP SCHEDULING PROBLEM WITH WORKER CONSTRAINTS

**Araş. Gör. Büşra TUTUMLU**

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

**Doç. Dr. Tuğba SARAÇ**

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

### ÖZET

İşletmeler müşterilerin taleplerini karşılamak amacıyla kaynakların en etkin şekilde kullanımına önem vermektedirler. Bu sebeple çizelgeleme problemleri işletmelerin üretim süreçlerini optimize etmek için kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, işlerin sadece etkin bir şekilde çizelgelenmesi yeterli değildir; aynı zamanda işgücünün de doğru planlanması kritik bir gerekliliktir. Otomasyonun gittikçe arttığı günümüzde artık makineler daha az işgücüne gereksinim duymaktadır. Dolayısıyla bir işçi birden fazla makineye atanabilmektedir. Ayrıca, işçilerin atandıkları makine ya da tezgâhlarda performansları farklı olabilmektedir. Bu problem endüstride sık karşılaşılan önemli bir problem olmasına rağmen literatürdeki çalışmalarda işçi boyutu genellikle ihmal edilmektedir. Bu çalışmada literatürden farklı olarak, esnek atölye çizelgeleme problemine işçi kısıtı dahil edilmiştir ve ele alınan problem için iki amaçlı bir matematiksel model önerilmiştir. Önerilen modelin amaçları; işlerin toplam tamamlanma zamanları ve toplam işçi sayısının enküçüklenmesidir. Çok amaçlı modelin çözümünde epsilon kısıt yöntemi kullanılmıştır. Önerilen matematiksel modelin performansı rassal türetilen test problemleri kullanılarak gösterilmiştir. Toplam işçi sayısının işlerin tamamlanma sürelerine etkisi incelenmiştir.

**Kelimeler:** Esnek Atölye Çizelgeleme Problemi, İşçi Atama Problemi, Çok Amaçlı Programlama, Epsilon Kısıt Yöntemi.

### ABSTRACT

Businesses attach importance to the most efficient use of resources to cover the demands of customers. For this reason, scheduling problems play a critical role in optimizing the production processes of businesses. However, it is not enough just to schedule jobs efficiently; it is also critical to plan the workforce correctly. Nowadays, with the advancement in automation, machines require a reduced labor force. Consequently, a worker can be assigned to operate multiple machines. Additionally, the performance of workers may vary based on the machines or workbenches to which they are assigned. Although this problem is an important problem frequently encountered in the industry, the worker factor is often ignored in studies in the literature. In this study, unlike the literature, worker constraint is included in the flexible job-shop scheduling problem and a bi-objective mathematical model is proposed for the considered problem. The objectives of the proposed model are to minimize the total completion times and the total number of workers. The epsilon constraint method has

been used to solve the multi-objective model. The performance of the proposed mathematical model is showed using randomly generated test problems. The effect of total number of workers on completion time of jobs has been examined.

**Keywords:** Flexible Job shop Scheduling Problem, Worker Assignment Problem, Multi-Objective Programming, Epsilon Constraint Method.

## GİRİŞ

Üretim yönetimi, özellikle karmaşık ve dinamik üretim ortamlarında, işletmeler için zorlayıcı bir alan olmaya devam etmektedir. Bu alandaki en önemli problemlerden biri olan atölye çizelgeleme problemi, eniyi üretim planlarının oluşturulmasında kritik bir rol oynamaktadır (Pinedo, 2012). Literatürde bu problem üzerine yapılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır; ancak, çoğu çalışma, işlerin makinalara atanması ve sıralanmasına odaklanmıştır, işçi ataması ve işgücünün planlanması gibi unsurlar ise göz ardı edilmiştir. Oysa işçi ataması, üretim süreçlerinin verimliliği ve performansı üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. İşgücü, üretim sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır ve işçilerin etkin bir şekilde atanması ve yönetilmesi, operasyonların genel performansını ve etkinliğini doğrudan etkilemektedir. İşçi kısıtı, bir makineye atanacak işçi sayısını ve işçilerin çalışma sürelerini düzenleyen bir kısıttır ve bu, işlem sürelerini ve dolayısıyla üretim çizelgesini etkileyebilir (Allahverdi, A., Ng, C. T., Cheng, T. C. E., & Kovalyov, M. Y., 2008). Bu çalışma, literatürde genellikle üzerinde durulmayan bir boyut olan 'işçi kısıtlı esnek atölye çizelgeleme problemi' üzerine odaklanmaktadır. Literatürde son yıllarda esnek atölyede çizelgeleme probleminde işçi boyutunu ele alan çalışmalar incelenmiştir. Shi, J., Chen, M., Ma, Y., & Qiao, F. (2023) çalışmalarında tekrarlanan iş atamaları kaynaklı işçi memnuniyetsizliğini dikkate aldıkları esnek atölye çizelgeleme problemini incelemişlerdir. Luo, Q., Deng, Q., Xie, G., & Gong, G. (2023), makinelere birden fazla işçi atanması durumunun dahil edildiği esnek atölye çizelgeleme problemi için bir karma tamsayı doğrusal programlama modeli önermişlerdir. Amaç fonksiyonları sırasıyla son işin tamamlanma süresinin, makinelerin maksimum iş yükünün ve çalışanların maksimum iş yükünün enküçüklenmesidir. Grumbach, F., Badr, N. E. A., Reusch, P., & Trojahn, S. (2023) çalışmalarında insan-makine işbirliğinde otomatikleştirilmiş görevleri dikkate alan esnek atölye çizelgeleme problemi için tamamlanma zamanının ve toplam gecikmenin enküçüklenmesini amaçlamışlardır. He, Z., Tang, B., & Luan, F. (2022) çift kaynak kısıtlı yani hem işçilerin hem de makine kısıtlarının dikkate alındığı esnek atölye çizelgeleme problemi için Afrika akbaba optimizasyon algoritmasını önermişlerdir. Lou, H., Wang, X., Dong, Z., & Yang, Y. (2022) çalışmalarında son işin tamamlanma zamanını, maksimum makine iş yükünü ve toplam makine iş yükünü enküçüklemek için insan faktörlerini dikkate alan çok amaçlı bir esnek atölye çizelgeleme problemini ele almışlardır. Zhang, S., Hou, T., Qu, Q., Glowacz, A., Alqhtani, S. M., Irfan, M., & Li, Z. (2022) işlerin tamamlanma zamanını enküçüklemeyi amaçlayan bir esnek atölye çizelgeleme modeli önermiş ve ikili kaynak kısıtlarının ve iş parçalarının taşıma süresinin etkisini incelemişlerdir. Defersha, F. M., Obimuyiwa, D., & Yimer, A. D. (2022) çalışmalarında makinelere atanan işlerin otomatize edilmesi nedeniyle kurulum/setup operatörü kısıtlı esnek atölye çizelgeleme problemini ele almışlardır. Operatörler kurulum

işlemini gerçekleştirdikten sonra ikincil faaliyetlerde görevlendirilmektedir. Ele alınan problem için amaç fonksiyonu son işin tamamlanma zamanının enküçüklenmesi olan bir matematiksel model önerilmiştir. Luo, Q., Deng, Q., Gong, G., Guo, X., & Liu, X. (2022) fabrikaların, makinelerin, operasyonların ve aynı zamanda işçilerin de dikkate alındığı işçi düzenlemeli esnek atölye çizelgeleme problemi için makinelerin maksimum iş yükünü ve işçilerin iş yükünü enküçüklemeyi amaçlayan karma tamsayı doğrusal programlama modeli önermişlerdir. Yan, Q., Wang, H., & Wu, F. (2022) hem makine hem de işçi kaynaklarını göz önünde bulundurarak esnek iş atölyesi çizelgeleme ve esnek önleyici bakım problemlerini birlikte ele almışlardır. Vital-Soto, A., Baki, M. F., & Azab, A. (2022) çalışmalarında çift kaynak kısıtlı esnek atölye çizelgeleme problemi için son işin tamamlanma zamanını, maksimum işçi yükünü ve ağırlıklı gecikmeyi enküçüklemeyi amaçlayan çok amaçlı bir model önermişlerdir. Gnanavelbabu, A., Caldeira, R. H., & Vaidyanathan, T. (2021) işçi kısıtlı esnek atölye çizelgeleme probleminde işlem sürelerini stokastik ele almışlardır. Beklenen son işin tamamlanma zamanının ve tamamlanma süresinin standart sapmalarının enküçüklenmesi hedeflenmiştir. Yeşil esnek atölye çizelgeleme probleminde Liu, C., Yao, Y., & Zhu, H. (2021) ve Gong, G., Deng, Q., Gong, X., & Huang, D. (2021) hem makine hem de işçi esnekliğini dikkate almışlardır. İki çalışmada da son işin tamamlanma zamanının, toplam işçi maliyetlerinin ve yeşil üretim göstergelerinin toplam etkisinin optimize edilmesi amaçlanmıştır. Tan, W., Yuan, X., Wang, J., & Zhang, X. (2021) çift kaynaklı esnek atölye çizelgeleme probleminde işçi yorgunluklarını dikkate almışlardır ve maksimum işçi yorgunluğunu ve çalışma süresini enküçükleyen çok amaçlı bir matematiksel model önermişlerdir. Renna, P., Thürer, M., & Stevenson, M. (2020) hem makine hem de iş gücü kısıtlı esnek atölye çizelgeleme probleminde işçileri atayabilmek için oyun teorisini kullanarak Gale-Shapley modelini geliştirmişlerdir. Gong, G., Chiong, R., Deng, Q., & Gong, X. (2020) çalışmalarında işçi esnekliğine sahip esnek atölye çizelgeleme problemi için son işin tamamlanma süresini enküçüklemeyi amaçlayan bir matematiksel model önermişlerdir. Kress, D., Müller, D., & Nossack, J. (2019) işçi ve makineye bağlı işlem sürelerinin dahil edildiği esnek atölye problemini ele almıştır. Meng, L., Zhang, C., Zhang, B., & Ren, Y. (2019) enerji tüketiminin dikkate alındığı çift kaynak kısıtlı esnek atölye çizelgeleme problemini ele almışlardır. Gong, X., Deng, Q., Gong, G., Liu, W., & Ren, Q. (2018) makine ve işçi esnekliğine sahip esnek atölye çizelgeleme problemi için son işin tamamlanma zamanını, makinelerin maksimum iş yükünü ve tüm makinelerin toplam iş yükünü enküçükleyen doğrusal olmayan bir matematiksel model önermiştir. Zheng, X. L., & Wang, L. (2016) çift kaynak kısıtlı (makine ve işçi) esnek atölye çizelgeleme probleminde son işin tamamlanma zamanını enküçüklemek için meyve sineği optimizasyon algoritması önermişlerdir.

Literatür araştırmasına göre son yıllarda esnek atölye çizelgeleme probleminde sadece makine esnekliğinin değil, işçi esnekliğinin de dahil edildiği çalışma sayısı oldukça artmıştır. Bu tür problemlere çift kaynak kısıtlı esnek atölye çizelgeleme problemi de denilmektedir. Bu problem türünde operasyonlar paralel makinelere atandığı gibi işlemi gerçekleştirebilecek işçilere de atanmaktadır. Literatürdeki çalışmaların genelinde bir işçi aynı zaman diliminde tek bir makineye atanabilmektedir. Oysaki günümüzdeki işletmeler otomasyonun olduğu makinelere sahiptir. Bu nedenle bir işçinin, bir operasyonun işlem süresi boyunca bir

makinede sabit kalmasına gerek yoktur ve birden fazla makineye kısmi olarak atanabilmektedir. Böylelikle işletme işçi verimliliğini artırabilmektedir.

Bu çalışmada işçilerin kısmi olarak makinelere atanabildiği işçi kısıtlı esnek atölye çizelgeleme problemi ele alınmıştır. Ele alınan problem için toplam işlerin tamamlanma zamanının ve işçi sayısının enküçüklenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca işçilerin performanslarına bağlı olarak operasyonların işlem süreleri değişmektedir. Bu çalışmanın literatürden farklı olarak işçilerin makinelere kısmi atanmasına izin verilmiştir.

Çalışmanın izleyen bölümünde ele alınan problemin tanımı ve önerilen matematiksel model verilmiştir. Üçüncü bölümde deneysel sonuçlar ve son bölümde ise sonuç ve öneriler sunulmuştur.

## PROBLEM TANIMI VE ÖNERİLEN MATEMATİKSEL MODEL

Ele alınan problemde  $n$  iş  $m$  makinede işlem görmelidir. Her iş operasyonlardan oluşmaktadır. Operasyonların belli bir sırada gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu sıra rota olarak adlandırılmaktadır. Her operasyonun atanabileceği bir makine alt kümesi vardır. Bir makine aynı anda sadece bir işi işleyebilmektedir. Bir işe bir makinede başladığında tamamlanana kadar aynı makinede devam eder bir başka deyişle iş bölünmesine izin verilmez. Planlama periyodunun başında tüm işler atanmaya hazırdır. Her makineye gereksinim duyduğu kadar işçi tam zamanlı ya da kısmi olarak atanmalıdır. Bir işçi kapasitesini aşmamak şartı ile birden fazla makineye kısmi olarak atanabilir. İşçilerin atandıkları makinelerde performansları farklı olabilir. İşlerin operasyonlarının işlem süreleri atandıkları makinaya bağlıdır. Bir işin tamamlanma zamanı, sonuncu operasyonunun tamamlanma zamanına eşittir. Ele alınan problemde eşzamanlı olarak işlerin tamamlanma zamanlarının toplamı ve toplam işçi sayısının enküçüklenmesi amaçlanmıştır.

*İndisler ve kümeler:*

$i,r$ : iş indisi  $i,r \in N = \{1, \dots, n\}$

$j,s$ : operasyon indisi  $j,s \in Q = \{1, \dots, q\}$

$v$ : işçi indisi  $v \in E = \{1, \dots, e\}$

$k,a$ : makine indisi  $k,a \in M = \{1, \dots, m\}$

$l,b$ : sıra indisi  $l,b \in G = \{1, \dots, g\}$

*parametreler:*

$w_i$ :  $i$ . işin operasyon sayısı

$t_{ijk}$ :  $i$ . işin  $j$ . operasyonunun  $k$ . makinedeki işlem süresi

$p_{vk}$ :  $v$ . işçinin  $k$ . makinedeki performansı

$u_{ijk}$ :  $k$ . makinede  $i$ . işin  $j$ . operasyonu işlenebiliyorsa 1, işlenemiyorsa 0.

$f_k$ :  $k$ . makinenin işçi gereksinimi.

$M$ : çok büyük bir pozitif sayı

*karar değişkenleri:*

$x_{ijkl}$ :  $k$ . makinenin  $l$ . sırasına  $i$ . işin  $j$ . operasyonu atandıysa 1, atanmadıysa 0.

$y_{vk}$ :  $v$ . işçi  $k$ . makineye atandıysa 1, atanmadıysa 0.

$\varphi_v$ :  $v$ . işçi çalışıyorsa 1, çalışmıyorsa 0.

$z_{vk}$ :  $v$ . işçinin  $k$ . makineye kısmi atanma yüzdesi

$C_{ijk}$ :  $k$ . makinede  $i$ . işin  $j$ . operasyonunun tamamlanma zamanı

*amaç fonksiyonları:*

$$\text{enk } f_1 = \sum_i \sum_{j|j=w_i} \sum_k C_{ijk} \quad (1)$$

$$\text{enk } f_2 = \sum_v \varphi_v \quad (2)$$

*kısıtlar:*

$$\sum_k \sum_l x_{ijkl} = 1 \quad \forall i, j | j \leq w_i \quad (3)$$

$$\sum_k \sum_l x_{ijkl} = 0 \quad \forall i, j | j > w_i \quad (4)$$

$$\sum_l x_{ijkl} \leq 1 \quad \forall i, j, k | j \leq w_i \quad (5)$$

$$\sum_i \sum_{j|j \leq w_i} x_{ijkl} \leq 1 \quad \forall k, l \quad (6)$$

$$\sum_l x_{ijkl} \leq u_{ijk} \quad \forall i, j, k | j \leq w_i \quad (7)$$

$$l - b \geq 1 - n m q (2 - x_{ijkl} - x_{iskb}) \quad \forall i, j, k, l, s, b | j > s, j \leq w_i, l \neq b \quad (8)$$

$$\sum_i \sum_{j|j \leq w_i} x_{ijkl} - \sum_r \sum_{s|s \leq w_r} x_{rsk(l-1)} \leq 0 \quad \forall k, l | l > 1 \quad (9)$$

$$C_{ijk} + M(1 - x_{ijkl}) \geq \frac{t_{ijk}}{p_{vk}} y_{vk} \quad \forall i, j, k, l | l = 1, j = 1, p_{vk} > 0 \quad (10)$$

$$C_{ijk} + M(2 - x_{ijkl} - x_{rsk(l-1)}) \geq C_{rsk} + \frac{t_{ijk}}{p_{vk}} y_{vk} \\ \forall i, j, r, s, k, l | l > 1, j = 1, i \neq r, p_{vk} > 0 \quad (11)$$

$$C_{ijk} + M(2 - x_{ijkl} - x_{i(j-1)ab}) \geq C_{i(j-1)a} + \frac{t_{ijk}}{p_{vk}} y_{vk} \\ \forall i, j, k, l, a, b | l = 1, j > 1, j \leq w_i, p_{vk} > 0 \quad (12)$$

$$C_{ijk} + M(2 - x_{ijkl} - x_{rsk(l-1)}) \geq C_{rsk} + \frac{t_{ijk}}{p_{vk}} y_{vk} \\ \forall i, j, r, s, k, l | l > 1, i \neq r, j \leq w_i, s \leq w_r, p_{vk} > 0 \quad (13)$$

$$C_{ijk} + M(2 - x_{ijkl} - x_{i(j-1)ab}) \geq C_{i(j-1)a} + \frac{t_{ijk}}{p_{vk}} y_{vk} \\ \forall i, j, k, l, a, b | j > 1, j \leq w_i, p_{vk} > 0 \quad (14)$$

$$z_{vk} = f_k y_{vk} \quad \forall v, k \quad (15)$$

$$\sum_k z_{vk} \leq 1 \quad \forall v \quad (16)$$

$$\sum_v y_{vk} \geq \sum_l x_{ijkl} \quad \forall i, j, k \quad (17)$$

$$y_{vk} \leq M p_{vk} \quad \forall v, k \quad (18)$$

$$\sum_v y_{vk} \leq 1 \quad \forall k \quad (19)$$

$$\varphi_v \geq y_{vk} \quad \forall v, k \quad (20)$$

$$C_{ijk} \geq 0 \quad \forall i, j, k \quad (21)$$

$$z_{vk} \geq 0 \quad \forall v, k \quad (22)$$

$$x_{ijkl} \in \{0,1\} \quad \forall i, j, k, l \quad (23)$$

$$y_{vk} \in \{0,1\} \quad \forall v, k \quad (24)$$

$$\varphi_v \in \{0,1\} \quad \forall v \quad (25)$$

Denklem (1) ve (2), amaç fonksiyonlarını göstermektedir. Denklem (1) işlerin tamamlanma zamanları toplamının ve Denklem (2) toplam işçi sayısının enküçüklenmesidir. Denklem (3) ve (4) her işin operasyonlarının mutlaka bir makinenin bir sırasına atanmasını ve ilgili işin olmayan operasyonlarının atanmamasını sağlamaktadır. Denklem (5) her işin her operasyonunun her makineye en fazla bir kez atanmasını garanti eder. Denklem (6) bir makinenin bir sırasına en fazla bir işin atanmasını sağlamaktadır. Denklem (7)  $k$ . makinede  $i$ . işin  $j$ . operasyonu işlenmiyorsa operasyonun ilgili makineye atanmamasını sağlamaktadır. Denklem (8) ve (9) makinelerde işlerin operasyonlarının sırayla işlenmesi sağlamaktadır. Denklem (10) işlerin ilk operasyonları ilk sırada gerçekleştirildiğinde tamamlanma zamanını hesaplamaktadır. Denklem (11) işlerin ilk operasyonu ikinci ve sonraki sırada gerçekleştiğinde tamamlanma zamanını hesaplamaktadır. Denklem (12) işlerin ikinci ve sonraki operasyonları ilk sırada gerçekleştiğinde tamamlanma zamanını hesaplamaktadır. Denklem (13) işlerin ilk sıra dışındaki operasyonların tamamlanma zamanını hesaplamaktadır. Denklem (14) işlerin ikinci ve sonraki operasyonlarının tamamlanma zamanını hesaplamaktadır. Denklem (15) her işçinin atandığı makinedeki kısmi işçilik yüzdesini hesaplar. Denklem (16) bir işçinin makinalara kısmi atanma yüzdelerinin toplamı en fazla bir olabilir. Denklem (17)  $x_{ijkl}$  ve  $y_{vk}$  karar değişkenlerinin ilişki kısıtlarıdır. Denklem (18) işçiler için uygunluk kısıtıdır. Denklem (19) bir makineye en fazla bir işçi atanmasını garanti eder. Denklem (20) işçilerin çalışıp çalışmadıklarını belirler. Denklem (21)-(25) işaret kısıtlarıdır.

Çok amaçlı modelin çözümünde epsilon kısıt yöntemi kullanılmıştır. İşçi sayısı amaç fonksiyonu (2), denklem (26)'da verildiği gibi kısıt olarak yazılmıştır.

$$\sum_v \varphi_v \leq \varepsilon \quad (26)$$

Burada  $\varepsilon$ ,  $[\sum_k f_k, m]$  aralığında tamsayı değer almaktadır.

## DENEYSEL SONUÇLAR

Önerilen matematiksel modelin performansını değerlendirebilmek için farklı boyutlarda rassal test problemleri türetilmiştir. Tüm testler, Intel (R) Core (TM) i5-1240P, 1700 Mhz işlemcisi,

16 GB belleği ve Windows 11 işletim sistemine sahip bir bilgisayarda çözülmüştür. Önerilen model, GAMS 44.4.0 ile kodlanmış ve çözücü olarak CPLEX kullanılmıştır. Çözüm süresi 3600 saniye ile sınırlandırılmıştır.

### Test Problemlerinin Türetilmesi

Önerilen model ile toplam işçi sayısının işlerin toplam tamamlanma sürelerine etkisini inceleyebilmek için rassal olarak küçük, orta ve büyük boyutta problemler türetilmiştir. Türetilen problemlerin iş sayısı ( $n$ ), makine sayısı ( $m$ ), işçi sayısı ( $e$ ) ve operasyon sayısı ( $w_i$ ) parametrelerinin özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. İşlem süreleri ( $t_{ijk}$ ) [1, 100] aralığında, işçilerin makinelerdeki performansları (%) ( $p_{vk}$ ) [0, 120] aralığında ve makinelerin gerekli işçi sayıları ( $f_k$ ) [0,1, 1] aralığında düzgün dağılıma uygun türetilmiştir.

Tablo 1.  $n$ ,  $m$ ,  $e$ ,  $w_i$  parametrelerinin özellikleri

Parametre	Küçük Problem	Orta Problem	Büyük Problem
$n$	6	7	8
$m = e$	4	5	6
$w_i$	[1, 2]	[1, 3]	[1, 4]

### Küçük Boyutlu Problem

Küçük boyutlu problemde 6 iş, 4 makine ve 4 işçi bulunmaktadır. İşlerin operasyon sayıları ( $w_i$ ) Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.  $w_i$  değerleri

$i$	$w_i$
1	2
2	2
3	1
4	2
5	1
6	2

Tablo 2’den de görülebileceği gibi makinelere atanması gereken toplamda 10 operasyon bulunmaktadır. Operasyonların  $u_{ijk} = 1$  olduğu makinelerdeki işlem süreleri ( $t_{ijk}$ ) Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3.  $t_{ijk}$  değerleri

$i$	$j$	$k$	$t_{ijk}$
1	1	2	50
1	1	3	17
1	2	1	17
1	2	2	34
1	2	4	35
2	1	2	66



2	2	1	61
2	2	3	51
3	1	2	87
4	1	3	12
4	2	2	34
4	2	3	98
5	1	1	86
5	1	3	10
5	1	4	59
6	1	4	92
6	2	1	63
6	2	4	88

İşçilerin makinelerdeki performansları ( $p_{vk}$ ) % cinsinden Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.  $p_{vk}$  değerleri (%)

$v \setminus k$	1	2	3	4
1	70	60	0	110
2	120	0	40	70
3	40	60	100	0
4	0	120	80	80

Tablo 5'de makinelerin işçi gereksinimleri ( $f_k$ ) verilmiştir.

Tablo 5.  $f_k$  değerleri

$k$	$f_k$
1	0,5
2	1
3	0,3
4	0,2

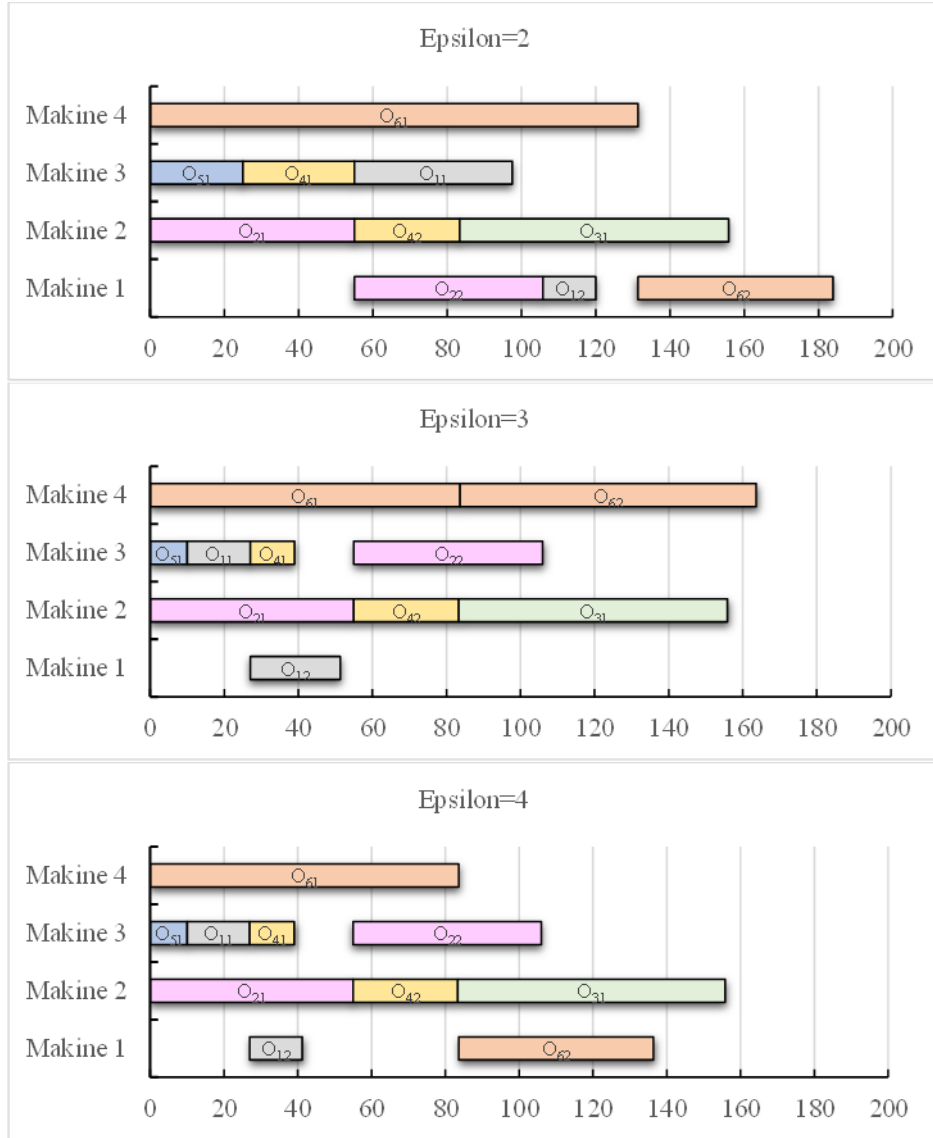
Küçük boyutlu problem 2, 3 ve 4 epsilon değerleri için çözülmüştür. Elde edilen sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Küçük boyutlu problemin sonuçları

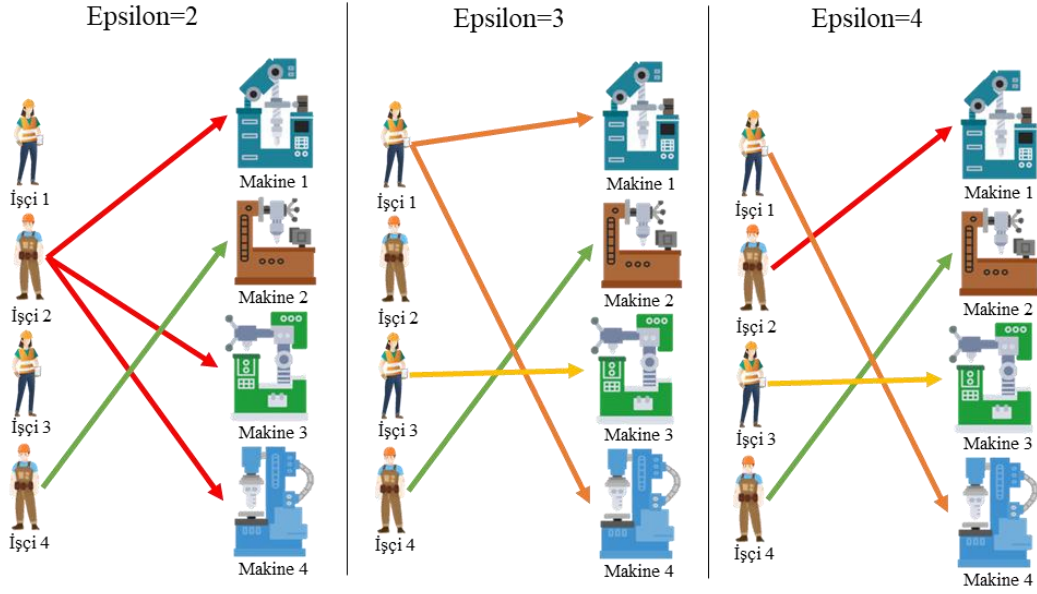
Epsilon	$f_1$	$f_2$	Süre (sn.)
2	673,93	2	7,88
3	570,09	3	48,36
4	532,47	4	30,72

Tablo 6'dan da görülebileceği gibi, her üç epsilon değeri için de kısa sürelerde çözüm elde edilmiştir. Elde edilen amaç fonksiyonu değerlerine göre çok net bir şekilde işçi sayısı artıka

işlerin tamamlanma sürelerinin azaldığı yorumu yapılabilmektedir. Tüm epsilon değerlerinin çözümünde işlerin operasyonlarının ( $O_{ij}$ ) atandığı makinelerdeki sıralarını gösteren Gantt şeması Şekil 1’de verilmiştir. ( $O_{ij}$ :  $i$ . işin  $j$ . operasyonu)



Şekil 1. Tüm epsilon değerleri için elde edilen çözümlerin Gantt şemaları  
İşçilerin atandığı makineler Şekil 2’de gösterilmiştir.



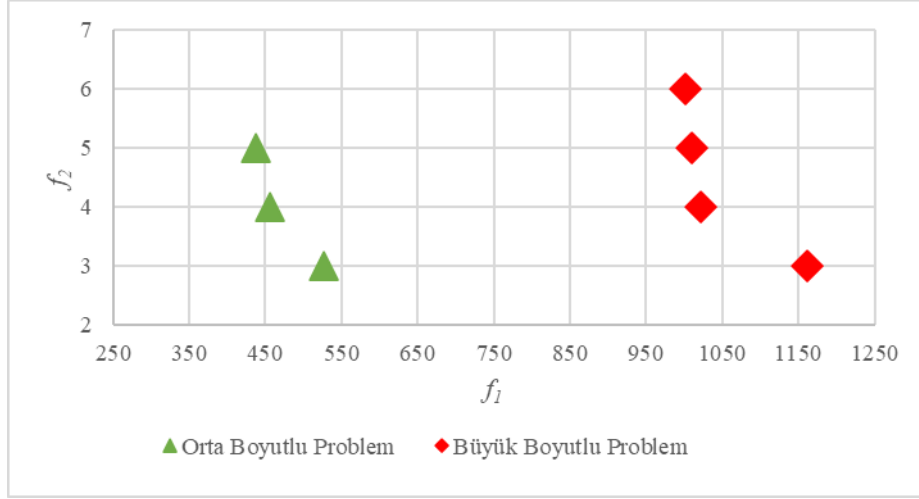
Şekil 2. İşçilerin atandığı makineler

#### Orta ve Büyük Boyutlu Problemler

Önerilen matematiksel model ile orta ve büyük boyutlu problemler de çözülmüştür. Elde edilen sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir. Ayrıca Şekil 3'de de elde edilen sonuçların pareto çözüm grafiği verilmiştir.

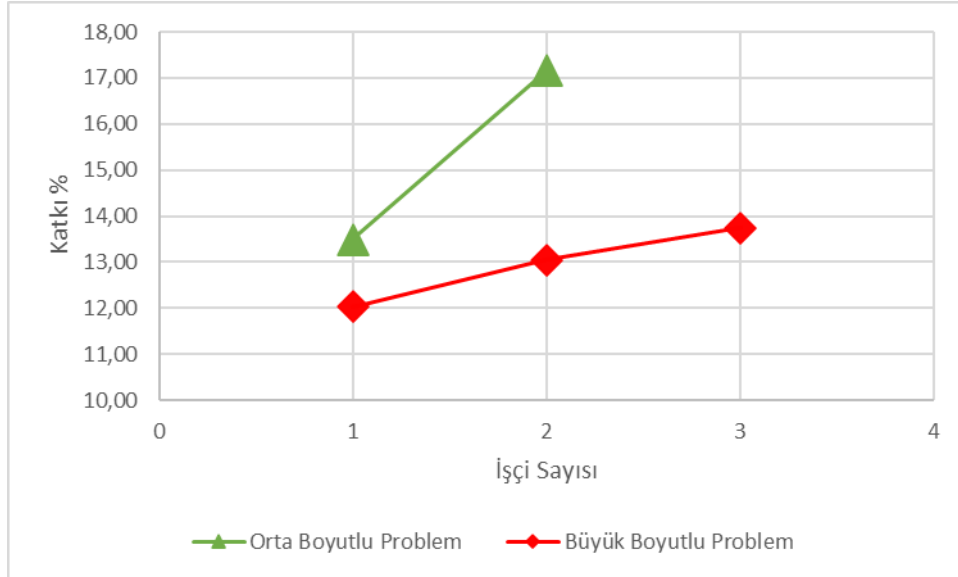
Tablo 7. Orta ve büyük boyutlu problemlerin sonuçları

<i>Problem Tipi</i>	<i>Epsilon</i>	$f_1$	$f_2$	<i>Süre (sn.)</i>
Orta	3	527,38	3	1160,31
	4	456,21	4	1322,78
	5	436,89	5	2284,33
Büyük	3	1161,08	3	3600
	4	1021,48	4	3600
	5	1009,57	5	3600
	6	1001,48	6	3600



Şekil 3. Orta ve büyük boyutlu problemlerin sonuçların pareto çözüm grafiği

Tablo 7 incelendiğinde, orta boyutlu problemin süre limitleri içerisinde optimum çözümlerinin elde edildiği ancak büyük boyutlu problemde süre limitleri içinde optimum çözüme ulaşılamadığı uygun bir çözüm bulunduğu görülmektedir. Şekil 3'e bakıldığında işçi sayısı arttığında işlerin toplam tamamlanma zamanı önemli ölçüde azalmaktadır. Bir işçinin dahil edilmesinin işlerin toplam tamamlanma zamanına katkısı Şekil 4'de grafik ile gösterilmiştir.



Şekil 4. İşçi sayısının artırılmasının işlerin toplam tamamlanma zamanına katkısı (%)

Şekil 4'ten görülebileceği gibi, orta boyutlu problemde 1 işçinin ve 2 işçinin dahil edilmesi işlerin toplam tamamlanma zamanının azaltılmasına sırasıyla %13,49 ve %17,16 oranında katkı sağlamaktadır. Büyük boyutlu problemde ise 1, 2 ve 3 işçinin dahil edilmesinin işlerin toplam tamamlanma zamanına katkısı sırasıyla %12,02, %13,05 ve %13,75'tir.

Kısaca özetlersek, işçilerin makinelere kısmi olarak atanması daha az işçi ile işleri yapabilmeyi sağlarken işlerin toplam tamamlanma zamanını artırmaktadır. Fakat işletmelerde bazen işlerin çok erken tamamlanmasının gerek olmadığı durumlar ile karşılaşmaktadır. Bu durumlarda işçi verimliliğini artırmak amacıyla daha az işçi sayısı ile işler tamamlanabilir ve fazla olan işçiler farklı işlerde görevlendirilebilir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, işçilerin kısmi olarak makinelere atanabildiği ve işçilerin performanslarına bağlı işlem sürelerinin dikkate alındığı işçi kısıtlı esnek atölye çizelgeleme problemi ele alınmıştır. Ele alınan problem için bir karma tamsayı doğrusal programlama modeli önerilmiştir. Önerilen modelin amaç fonksiyonları, işlerin toplam tamamlanma zamanının ve işçi sayısının enküçüklenmesidir. Literatürde işçileri dikkate alan esnek atölye çizelgeleme problemi konulu çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, daha önce işçilerin kısmi olarak birden fazla makineye atandığı bir çalışmaya erişilememiştir. Ayrıca işçi sayısının enküçüklenmesini amaçlayan bir çalışmada yer almamaktadır. Oysaki işçi sayısının işlerin tamamlanma zamanına önemli bir etkisi vardır. İşçi sayısı arttıkça işlerin tamamlanma zamanı azalmaktadır. Fakat işletmelerde her zaman her işin erken tamamlanmasına gerek yoktur. Bazı durumlarda daha az işçi ile işleri müşterinin istediği zamanda yetiştirebilmek önem kazanmaktadır. Böyle bir durumda, işletmeler, atanmayan işçileri de farklı yerde görevlendirerek işçi verimliliğini önemli ölçüde artırabilmektedir.

Gelecek çalışmalarda, işçilerin makineler arası yürüme süreleri de dahil edilebilir ve büyük boyutlu problemlerin çözümü için sezgisel veya metasezgisel yöntemler geliştirilebilir.

## KAYNAKLAR

- Allahverdi, A., Ng, C. T., Cheng, T. C. E., & Kovalyov, M. Y. (2008). A survey of scheduling problems with setup times or costs. *European Journal of Operational Research*, 187(3), 985-1032.
- Defersha, F. M., Obimuyiwa, D., & Yimer, A. D. (2022). Mathematical model and simulated annealing algorithm for setup operator constrained flexible job shop scheduling problem. *Computers & Industrial Engineering*, 171, 108487.
- Gnanavelbabu, A., Caldeira, R. H., & Vaidyanathan, T. (2021). A simulation-based modified backtracking search algorithm for multi-objective stochastic flexible job shop scheduling problem with worker flexibility. *Applied Soft Computing*, 113, 107960.
- Gong, G., Chiong, R., Deng, Q., & Gong, X. (2020). A hybrid artificial bee colony algorithm for flexible job shop scheduling with worker flexibility. *International journal of production research*, 58(14), 4406-4420.
- Gong, G., Deng, Q., Gong, X., & Huang, D. (2021). A non-dominated ensemble fitness ranking algorithm for multi-objective flexible job-shop scheduling problem considering worker flexibility and green factors. *Knowledge-Based Systems*, 231, 107430.
- Gong, X., Deng, Q., Gong, G., Liu, W., & Ren, Q. (2018). A memetic algorithm for multi-objective flexible job-shop problem with worker flexibility. *International Journal of Production Research*, 56(7), 2506-2522.

- Grumbach, F., Badr, N. E. A., Reusch, P., & Trojahn, S. (2023). A memetic algorithm with reinforcement learning for sociotechnical production scheduling. *IEEE Access*.
- He, Z., Tang, B., & Luan, F. (2022). An improved African vulture optimization algorithm for dual-resource constrained multi-objective flexible job shop scheduling problems. *Sensors*, 23(1), 90.
- Kress, D., Müller, D., & Nossack, J. (2019). A worker constrained flexible job shop scheduling problem with sequence-dependent setup times. *OR spectrum*, 41, 179-217.
- Liu, C., Yao, Y., & Zhu, H. (2021). Hybrid salp swarm algorithm for solving the green scheduling problem in a double-flexible job shop. *Applied Sciences*, 12(1), 205.
- Lou, H., Wang, X., Dong, Z., & Yang, Y. (2022). Memetic algorithm based on learning and decomposition for multiobjective flexible job shop scheduling considering human factors. *Swarm and Evolutionary Computation*, 75, 101204.
- Luo, Q., Deng, Q., Xie, G., & Gong, G. (2023). A Pareto-based two-stage evolutionary algorithm for flexible job shop scheduling problem with worker cooperation flexibility. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 82, 102534.
- Luo, Q., Deng, Q., Gong, G., Guo, X., & Liu, X. (2022). A distributed flexible job shop scheduling problem considering worker arrangement using an improved memetic algorithm. *Expert Systems with Applications*, 207, 117984.
- Meng, L., Zhang, C., Zhang, B., & Ren, Y. (2019). Mathematical modeling and optimization of energy-conscious flexible job shop scheduling problem with worker flexibility. *IEEE Access*, 7, 68043-68059.
- Pinedo, M. (2012). *Scheduling: theory, algorithms, and systems*. Springer.
- Renna, P., Thürer, M., & Stevenson, M. (2020). A game theory model based on Gale-Shapley for dual-resource constrained (DRC) flexible job shop scheduling. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 11(2), 173-184.
- Shi, J., Chen, M., Ma, Y., & Qiao, F. (2023). A new boredom-aware dual-resource constrained flexible job shop scheduling problem using a two-stage multi-objective particle swarm optimization algorithm. *Information Sciences*, 643, 119141.
- Tan, W., Yuan, X., Wang, J., & Zhang, X. (2021). A fatigue-conscious dual resource constrained flexible job shop scheduling problem by enhanced NSGA-II: An application from casting workshop. *Computers & Industrial Engineering*, 160, 107557.
- Vital-Soto, A., Baki, M. F., & Azab, A. (2022). A multi-objective mathematical model and evolutionary algorithm for the dual-resource flexible job-shop scheduling problem with sequencing flexibility. *Flexible Services and Manufacturing Journal*, 1-43.
- Yan, Q., Wang, H., & Wu, F. (2022). Digital twin-enabled dynamic scheduling with preventive maintenance using a double-layer Q-learning algorithm. *Computers & Operations Research*, 144, 105823.
- Zhang, S., Hou, T., Qu, Q., Glowacz, A., Alqhtani, S. M., Irfan, M., & Li, Z. (2022). An improved mayfly method to solve distributed flexible job shop scheduling problem under dual resource constraints. *Sustainability*, 14(19), 12120.
- Zheng, X. L., & Wang, L. (2016). A knowledge-guided fruit fly optimization algorithm for dual resource constrained flexible job-shop scheduling problem. *International Journal of Production Research*, 54(18), 5554-5566.

# OECD ÜLKELERİNİ İYİLEŞTİRİCİ, UZUN SÜRELİ VE ÖNLEYİCİ BAKIM KAMU HARCAMALARINA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

## EVALUATION OF OECD COUNTRIES' EXPENDITURES ON CURATIVE, LONG-TERM, AND PREVENTIVE CARE

**Dilara TUNÇER**  
Gümüşhane Üniversitesi

**Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Bahadır ŞİMŞEK**  
Gümüşhane Üniversitesi

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı OECD ülkelerinin iyileştirici ve rehabilite edici bakım, uzun süreli bakım ve önleyici bakım kamu harcamalarına göre değerlendirilmesidir. Bir sağlık sisteminde iyileştirici ve rehabilite edici bakım, hastaların iyileşmesine yardımcı olurken, uzun süreli bakım yaşlı veya engelli bireylere uzun vadeli bakım sağlar ve önleyici bakım hastalıkları önlemeye odaklanır. Bu çalışma, sağlık sistemlerinin daha iyi anlaşılmasına, politika yapıcılarına rehberlik etmeye ve toplumların sağlığını geliştirmeye katkıda bulunmayı hedeflemektedir.

Çalışmada çok kriterli karar verme tekniklerinden olan Topsis yöntemi kullanılmıştır. 38 OECD ülkesi içerisinde verisi tam olan 31 ülkenin 2020 yılına ait verileri kullanılmıştır. Kriterler iyileştirici ve rehabilite edici bakım, uzun süreli bakım ve önleyici bakım olmak üzere GSMH ve sağlığa yapılan cari harcamaların payı ile ölçüm yapılmıştır. Kriterler ölçüm yöntemlerine göre gruplandırılarak Spearman korelasyon analizi yapılmıştır. Veriler OECD STAT veri tabanından elde edilmiştir. Analiz bulgularına göre genel sıralamada ABD, Hollanda ve Kanada ilk üç, Yunanistan, Şili ve Slovak Cumhuriyeti ise son üç sırada yer almaktadır. Üst sıralardaki ülkeler, sağlık harcamalarına yeterli kaynak ayırmayı ve bu kaynakları etkili bir şekilde kullanmayı tercih ederken, alt sıralardaki ülkeler bu konuda eksik kalmaktadırlar.

Spearman korelasyon sonucuna göre kriterler arasında korelasyon olmadığı görülmüştür. Kriterler ölçüme göre kendi arasında gruplandırıldığı zaman ABD iyileştirici ve rehabilite edici bakımda ve önleyici bakımda ilk sırada yer alırken uzun süreli bakımda 19.sırada yer almaktadır. İyileştirici bakımda son sırada Letonya yer alırken uzun süreli bakımda Şili yer alır ve önleyici bakımda Slovak Cumhuriyeti yer almaktadır. Analiz sonucunda Beveridge Modeli uygulayan ülkelerin ilk sırada, Bismarck Modelini uygulayan ülkelerin ise son sırada yer aldığını görmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Sağlık, Harcama, Politika,

## ABSTRACT

The purpose of this study is to evaluate OECD countries' public expenditures on curative and rehabilitative care, long-term care, and preventive care. In a healthcare system, curative and rehabilitative care assists patients in their recovery, long-term care provides extended care for the elderly or disabled individuals, and preventive care focuses on disease prevention. This study aims to contribute to a better understanding of healthcare systems, guide policymakers, and enhance the health of communities.

The TOPSIS method, a multi-criteria decision-making technique, is employed in this study. Data from 31 countries out of 38 OECD countries with complete data for the year 2020 are used. The criteria include curative and rehabilitative care, long-term care, and preventive care, and measurements are made based on the share of GDP and current healthcare expenditures. Criteria are grouped according to measurement methods, and Spearman correlation analysis is conducted. The data is obtained from the OECD STAT database. According to the analysis findings, the overall rankings place the United States, the Netherlands, and Canada in the top three, while Greece, Chile, and the Slovak Republic are in the bottom three. Countries at the top prioritize allocating sufficient resources to healthcare expenditures and effectively utilizing these resources, whereas countries at the bottom lag behind in this regard.

According to the Spearman correlation result, low correlations are observed among the criteria. When the criteria are grouped according to measurement, the United States ranks first in curative and rehabilitative care and preventive care, while it ranks 19th in long-term care. Latvia is at the bottom in curative care, Chile in long-term care, and the Slovak Republic in preventive care. The analysis results indicate that countries implementing the Beveridge Model rank at the top, while countries implementing the Bismarck Model rank at the bottom.

**Keywords:** Health, Expenditure, Policy

## 1 GİRİŞ

Sağlık hizmetlerinin iyileştirici, uzun süreli ve önleyici bakım olarak sınıflandırılabilen boyutları sağlık politikalarının temel taşlarıdır ve kamu harcamaları bu hizmetlerin erişilebilirliğini ve kalitesini etkiler (Tulchinsky ve Varavikova, 2000; White, 2015). İyileştirici bakım, hastalıkların tedavisi ve iyileştirilmesiyle ilgilidir. Genellikle doktor muayeneleri, hastane yatışları ve ilaçlar gibi hizmetleri içerir. Uzun süreli bakım ise kronik hastalıklar veya yaşlılık dönemi gibi uzun vadeli ihtiyaçları karşılamayı hedefler. Bunlar, evde bakım, huzurevi hizmetleri ve rehabilitasyon programları gibi çeşitli hizmetleri içerebilir. Öte yandan, önleyici bakım, hastalıkların önlenmesi ve erken teşhisini destekler. Aşılar, sağlıklı yaşam tarzı eğitimi ve düzenli sağlık taramaları gibi önleyici önlemleri içerir.

İyileştirici, uzun süreli ve önleyici bakım alanlarında kamu harcamalarının olması, bu bakım türlerinin erişimini ve kalitesini artırmaya yönelik kamu desteğinin varlığına işaret eder (Titeca, 2016). Bu, genellikle vatandaşlar arasında eşit erişim sağlamayı ve sağlık hizmetlerini sürdürülebilir kılma politikasının ürünüdür. Bu harcamalar, devlet bütçesinden finanse edilir ve sağlık sisteminin işleyişini büyük ölçüde etkiler. Kamu harcama miktarı, sağlık hizmetlerinin finansmanına ve halk sağlığına verdiği öneme bağlı olarak değişkenlik gösterir (Bloor ve Goddard, 2018). İyileştirici bakım, hastalıkların tedavisi ve sağlık sorunlarının çözümüne yönelik olduğu için, bu alana yapılan harcamalar hastalık yüküne, nüfusun sağlık durumuna ve sağlık sistemine erişim düzeyine bağlı olarak ayarlanmalıdır. Uzun süreli bakım, yaşlanan nüfusa sahip ülkelerde daha fazla önem taşır ve bu nedenle bu alana ayrılan kaynaklar



nüfusun yaş yapısı ile ilişkilendirilmelidir. Önleyici bakım, hastalıkların önceden engellenmesi veya erken teşhisi için kritik öneme sahiptir ve uzun vadede sağlık maliyetlerini azaltabilir, bu nedenle bu alana yapılan harcamalar, halk sağlığı stratejilerine uygun olarak planlanmalıdır.

Bu çerçevede ülkelerin iyileştirici, uzun süreli ve önleyici bakım kamu harcamaları ülkenin durumu hakkında bilgi verebilmektedir (Paccaud, 2003). Esnek bir değerlendirme sağlamak için harcamalar gayri safi milli hasıla (GSMH) payı cinsinden ele alındığında herhangi bir ülke için olası durumlar tablo 1'deki gibi yorumlanabilir.

**Tablo1: Ülkelerin GSMH payı için olası durumları**

Durum	İyileştirici Bakım Harcaması	Uzun Süreli Bakım Harcaması	Önleyici Bakım Harcaması
<b>GSMH Payı Yüksek</b>	Ülkenin muhtemelen yaşlanmış bir nüfusa sahip olduğunu veya kronik hastalık yükünün yüksek olduğunu işaret edebilir. Ekonomik durumun sağlıklı olduğu ve sağlık hizmetleri altyapısının güçlü olduğu bir ülkede, iyileştirici bakım hizmetlerine yatırım yapma eğilimi yüksektir.	Ülkenin yaşlanan bir nüfusa sahip olduğunu veya uzun süreli bakım hizmetlerinin genişletilmesi ve iyileştirilmesine odaklandığını işaret edebilir. Ekonomik durumun sağlıklı olduğu ve sağlık hizmetleri altyapısının bu hizmetleri sunmaya uygun olduğu bir ülkede, uzun süreli bakıma yatırım yapma eğilimi yüksektir.	Ülkenin sağlık politikalarının hastalıkları önleme ve sağlığı koruma konusunda güçlü bir vurgu yaptığını işaret edebilir. Bu, sağlık hizmetleri altyapısının sağlığı koruma stratejilerine uygun olduğunu gösterir.
<b>GSMH Payı Düşük</b>	Ülkenin nüfusunun genç ve sağlıklı olabileceğini veya ekonomik durumun zayıf olduğunu işaret edebilir. Bu durum, ülkede iyileştirici bakıma daha az ihtiyaç olduğu veya sağlık hizmetleri altyapısının sınırlı olduğu anlamına gelebilir.	Ülkenin nüfusunun genç ve sağlıklı olduğunu veya uzun süreli bakıma daha az ihtiyaç olduğunu işaret edebilir. Bu durum, ülkede uzun süreli bakım hizmetlerine yetersiz kaynak ayrıldığı veya bu hizmetlerin sunumunda sınırlamalar olduğu anlamına gelebilir.	Ülkenin bu alana yeterince kaynak ayırmadığını veya sağlık politikalarının önleyici sağlık stratejilerine yeterince odaklanmadığını gösterebilir. Bu durum, uzun vadede sağlık maliyetlerinin artabileceği anlamına gelebilir.

Bir ülkenin durumunu değerlendirmenin bir diğer yolu da kendisine benzeyen farklı ülkelerle karşılaştırmaktır (Brønnum-Hansen, 2014). Bu yaklaşım, sağlık sistemlerini karşılaştırılabilir bir perspektiften incelemeyi sağlar, böylece benzer ülkelerin harcama eğilimlerini anlama, analiz etme ve aralarındaki konumunu belirleme fırsatı sunar. Özellikle politika yapıcılara, iyi uygulama örneklerini ve rol modellerini belirleme ve ayrıca sağlık politikalarını iyileştirme fırsatı sunar.

Bu çalışmada OECD ülkelerinin iyileştirici, uzun süreli ve önleyici bakım kamu harcamalarına göre değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. 31 OECD ülkesinin 2020 yılına ait iyileştirici, uzun süreli ve önleyici bakım kamu harcama verileri dikkate alınmıştır. Çalışmanın katkısı şöyle vurgulanabilir. Farklı sağlık politikaları ve uygulamaları arasındaki farklılıkları anlamamızı sağlar. Bu, diğer ülkelerin iyi uygulamalarından dersler çıkarmamıza ve kendi sağlık politikalarımızı geliştirmemize yardımcı olabilir.

Çalışmanın devamı şöyle organize edilmiştir. Bölüm 2'de benzer çalışmalarda kullanılan değişken ve yöntemlerden bahsedilmektedir. Bölüm 3 araştırmada kullanılan veri ve yöntemi tanıtılırken Bölüm 4'te bulgulara yer verilmektedir. Bölüm 5 ise sonuç ve önerileri barındırmaktadır.

## 2 İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde OECD ülkelerinin kamu harcamaları çeşitli açılardan incelendiği görülmektedir.

Saunders (1985) tarafından yapılan çalışma, genel kamu harcamalarının GSYH'ya oranının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini inceledi. Bu çalışma, kamu harcamalarının ekonomik performans üzerindeki etkisi hakkında önemli bir bulgu sunmuştur. Benzer bir şekilde, Lamartina ve Zaghini (2011), kamu harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ele almış ve bu ilişkinin kişi başına GSYH ile pozitif bir ilişkisi olduğunu bulmuştur. Bu çalışmaların bulguları, kamu harcamalarının ekonomik büyüme ve sağlık hizmetleri açısından önemini vurgulamaktadır.

Cos ve Moral-Benito'nun (2011) çalışması ise sağlık harcamalarının verimliliğini ele almıştır. Bu çalışma, sağlık harcamalarının verimliliğini artırmak için politika önerileri sunmuştur. Bu öneriler, sağlık politikalarının geliştirilmesi ve sağlık hizmetlerinin daha iyi yönetilmesi konusunda faydalıdır. Halásková, Bednář ve Halásková'nın (2017) çalışması ise uzun süreli bakımın sağlanması ve finansmanını ele almış ve bu alandaki farklı yaklaşımları analiz etmiştir. Bu çalışma, uzun süreli bakımın sağlanması ve finansmanı hakkında önemli içgörüler sunar.

Yıldız (2018) tarafından yapılan çalışmada sağlık harcamalarının analizi incelenmiş. Bu çalışma, sağlık harcama göstergeleri çerçevesinde gruplar arası benzerlik ve farklılıkları ortaya koyarak Türkiye'nin genel konumuna ulaşmayı sağlar. Sağlık harcamalarında daha bilinçli olmayı ve gereksiz harcamaları önlemek için öneriler sunmuştur.

Çulha (2019) tarafından yapılan çalışmada sağlık harcamalarında oluşan artışın sebepleri belirlenerek analiz edilmiştir. Özel sektör ve devlet açısından sağlık harcamalarındaki artışlar ayrı ayrı incelenerek buna neden olabilecek faktörler tespit edilip incelenmiştir.

Çetintürk ve Gençtürk(2020) çalışması ile ülkelerin sağlık harcama miktarları ve oransal bakımdan değerlendirilerek harcamaların türüne göre benzer ülkeleri incelemiştir. Bu çalışma, sağlık harcama değişkenlerini sınıflandırarak mevcut durumun ortaya çıkması ve benzer ülkeler incelenmiştir.

Budak (2021) çalışması ile sağlık politikalarının sağlık harcamalarına etkisini incelemiştir. Bu çalışma Türkiye Cumhuriyeti kuruluşundan günümüze kadar olan sağlık politikalarının gelişimini ve sağlık harcamalarını incelemesi yönüyle oldukça kapsamlıdır.

Wang ve Wang'ın (2021) çalışması, önleme ve tedavi arasındaki tıbbi kaynakların optimal dağılımını incelemiştir. Bu çalışma, sağlık politikalarının doğru bir şekilde şekillendirilmesi için önemli bir analiz sunar. Lee, Chon ve Kim'in (2023) çalışması ise uzun süreli bakımın finansman sistemlerine ve kurumsal tasarımına odaklanmıştır. Bu çalışma, farklı ülkelerin uzun süreli bakım hizmetlerini nasıl tasarladığını ve finanse ettiğini incelemiştir.

Bahsedilen çalışmalar arasında önemli benzerlikler ve ilişkiler bulunmaktadır. Bu çalışmaların çoğu, OECD ülkelerindeki kamu harcamaları, sağlık harcamaları ve uzun süreli bakım hizmetleri gibi kritik konuları ele almaktadır. OECD ülkelerini iyileştirici, uzun süreli ve önleyici bakım kamu harcamalarına göre değerlendirilmesi literatüre yeni bir boyut kazandırarak ilgili araştırmacıların ilgisini çekebilme potansiyeline sahiptir.

### 3 VERİ VE YÖNTEM

Bu çalışma, OECD ülkelerinin iyileştirici, uzun süreli ve önleyici bakım kamu harcamalarını değerlendirmek için nicel verilere dayalı bir analiz yöntemi kullanmaktadır. Aşağıda veri ve analiz yöntemi hakkında detaylar verilmiştir:

Veriler OECD. Stat veri tabanından alınmıştır. 38 OECD üye ülkesi olmasına rağmen 2020 yılına ait eksik veri olması sebebiyle Avustralya, Kolombiya, İsrail, Japonya, Meksika, Yeni Zelanda ve Türkiye analiz dışı bırakılmıştır. Verisi tam olan 31 ülke analize dahil edilmiştir.

OECD Veri tabanı: OECD'nin sağlık harcamaları, kamu harcamaları ve gayri safi milli hasıla (GSYH) ile ilgili verilerini içeren veri tabanı kullanılmıştır. Bu veriler, OECD ülkelerinin sağlık harcamaları ve kamu harcamaları ile ilgili kapsamlı istatistikleri içermektedir.

**Tablo2:** Kullanılan Kriterlerin Açıklaması

Kod	Açıklama
SH1	Finansman planı: devlet zorunlu İşlev: iyileştirici ve rehabilite edici bakım Sağlayıcı: tüm satıcılar Ölçüm: gayri safi evde hasıla payı
SH2	Finansman planı: devlet zorunlu İşlev: iyileştirici ve rehabilite edici bakım Sağlayıcı: tüm satıcılar Ölçüm: sağlığa yapılan cari harcamaların payı
SH3	Finansman planı: devlet zorunlu İşlev: uzun süreli bakım Sağlayıcı: tüm satıcılar Ölçüm: gayri safi evde hasıla payı
SH4	Finansman planı: devlet zorunlu İşlev: uzun süreli bakım Sağlayıcı: tüm satıcılar Ölçüm: sağlığa yapılan cari harcama
SH5	Finansman planı: devlet zorunlu İşlev: önleyici bakım Sağlayıcı: tüm satıcılar Ölçüm: gayri safi hasıla payı
SH6	Finansman planı: devlet zorunlu İşlev: önleyici bakım Sağlayıcı: tüm sağlayıcılar Ölçüm: sağlığa yapılan cari harcama

Kriterler arasındaki farklar şöyle detaylandırılabilir:

**1. İşlev (Function):**

- SH1 ve SH2: İyileştirici ve rehabilite edici bakım
- SH3 ve SH4: Uzun süreli bakım
- SH5 ve SH6: Önleyici bakım

**2. Finansman Planı (Financing Plan):**

- Hepsi devlet tarafından zorunlu olarak finanse ediliyor.

**3. Sağlayıcı (Provider):**

- Tüm satıcılar veya sağlayıcılar kullanılıyor, bu yönüyle benzerlik gösteriyorlar.

**4. Ölçüm (Measurement):**

- SH1, SH3 ve SH5: Gayri safi milli hasıla payı ile ölçülüyor.
- SH2, SH4 ve SH6: Sağlığa yapılan cari harcamaların payı ile ölçülüyor.

Bu temel farklar, farklı sağlık hizmetleri türlerinin finansmanını ve ölçümünü temsil eder. İyileştirici ve rehabilite edici bakım, uzun süreli bakım ve önleyici bakım arasındaki ayırım işlevsel farklılıklara işaret ederken, finansman planının devlet tarafından zorunlu olması benzerliklerini yansıtıyor. Ölçüm yöntemleri de hizmetlerin farklı yönlerini değerlendirmek için kullanılıyor.

**Tablo3: Veri Seti**

	SH1	SH2	SH3	SH4	SH5	SH6
Avusturya	5.525	48.155	1.274	11.107	0.348	3.034
Belçika	4.755	42.974	2.168	19.596	0.226	2.041
Kanada	4.353	33.637	1.824	14.096	0.717	5.540
Şili	3.937	40.368	0.006	0.063	0.118	1.211
Kosta Rika	5.085	64.737	0.045	0.574	0.186	2.366
Çek cumhuriyeti	4.871	52.713	1.178	12.747	0.310	3.352
Danimarka	5.629	53.470	1.994	18.938	0.329	3.127
Estonya	3.426	44.194	0.407	5.252	0.289	3.725
Finlandiya	4.869	50.645	1.409	14.660	0.396	4.118
Fransa	5.732	46.964	1.544	12.652	0.275	2.250
Almanya	5.790	45.152	1.822	14.206	0.378	2.946
Yunanistan	3.482	36.617	0.132	1.390	0.157	1.653
Macaristan	3.093	42.656	0.262	3.617	0.200	2.758
İzlanda	4.851	50.977	1.907	20.040	0.250	2.623
İrlanda	3.138	44.195	1.364	19.208	0.169	2.373
İtalya	4.241	44.026	0.737	7.655	0.480	4.987
Kore	2.839	33.942	0.868	10.378	0.307	3.675
Letonya	2.568	34.489	0.342	4.588	0.222	2.984
Litvanya	3.082	40.883	0.554	7.349	0.294	3.894
Lüksemburg	2.799	48.53	0.941	16.318	0.267	4.630
Hollanda	4.676	41.993	3.045	27.342	0.386	3.465
Norveç	4.844	42.426	3.122	27.347	0.257	2.247
Polonya	3.324	51.192	0.515	7.929	0.075	1.158
Portekiz	4.870	46.166	0.286	2.715	0.090	0.853
Slovak Cumhuriyeti	3.477	48.075	0.031	0.423	0.060	0.830
Slovenya	4.393	46.474	0.98	10.371	0.218	2.306
İspanya	4.937	46.083	0.819	7.640	0.336	3.135
İsveç	5.279	45.914	2.811	24.449	0.332	2.890
İsviçre	4.480	37.981	1.647	13.965	0.293	2.480
Birleşik krallık	6.223	51.957	1.383	11.545	0.663	5.535
ABD	10.460	55.590	1.190	6.326	1.107	5.882

### 3.1 TOPSIS Yöntemi

TOPSIS yöntemi her alternatifin kriterlerde gözlemlenen en iyi performansların birleşimiyle oluşan ideal pozitif ve en kötü performansların birleşimiyle oluşan ideal negatif noktalara olan uzaklığını dikkate alan çok kriterli karar verme tekniğidir. Algoritması aşağıdaki adımları içerir.

*Karar Matrisinin Oluşturulması ve Temel Notasyonlar*

$n$  adet kriter ( $j \in \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ ),  $m$  adet alternatifin ( $i \in \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$ ) varlığında karar matrisi  $x_{ij}$  ve ağırlık seti  $w_j | \sum_j^n w_j = 1$  olarak ifade edilir. Küme  $I$  fayda yönelimli kriterleri tanımlarken küme  $J$  maliyet yönelimli kriterleri tanımlar.

$$x_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

*Karar Matrisinin Normalizasyonu*

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i'=1}^m x_{i'j}^2}}$$

*Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması*

$$v_{ij} = w_j * r_{ij}$$

*İdeal Pozitif ( $A^+$ ) ve İdeal Negatif ( $A^-$ ) Noktaların Belirlenmesi*

$$A^+ = (v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+) = \left\{ \left( \max_i v_{ij} \mid j \in I \right), \left( \min_i v_{ij} \mid j \in J \right) \right\}$$

$$A^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-) = \left\{ \left( \min_i v_{ij} \mid j \in I \right), \left( \max_i v_{ij} \mid j \in J \right) \right\}$$

*Ayrım Ölçülerinin Hesaplanması*

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

*Alternatiflerin İdeal Pozitif Noktaya Görece Uzaklığının Hesaplanması ve Sıralanması*

$$R_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}$$

Alternatifler  $R_i$  değerlerine göre büyükten küçüğe filtrelenerek sıralanır.

#### 4 BULGULAR

Araştırmanın bulguları iki aşamada sunulmaktadır. İlk olarak veri setinin tanımlayıcı istatistiksel analiz sonuçları daha sonra TOPSIS yöntemi sonuçları yorumlanmıştır.

**Tablo4: Tanımlayıcı İstatistiksel Analiz Bulguları**

	SH1	SH2	SH3	SH4	SH5	SH6
<b>Ortalama</b>	4.55	45.59	1.18	11.44	0.31	3.03
<b>Standart Sapma</b>	1.46	6.64	0.86	7.56	0.20	1.30
<b>Varyasyon Katsayısı</b>	0.32	0.15	0.73	0.66	0.65	0.43
<b>Maksimum</b>	10.46	64.74	3.12	27.35	1.11	5.88
<b>Minimum</b>	2.57	33.64	0.01	0.06	0.06	0.83

Veri setinin tanımlayıcı istatistikleri, 31 ülkenin iyileştirici, uzun süreli ve önleyici bakım kamu harcamaları açısından dağılımını anlamamıza yardımcı oluyor. Bu verileri işlev (function) ve ölçüm (measurement) gruplarına göre incelediğimizde şu yorumlar yapılabilir:

- 1. İyileştirici ve Rehabilitasyon Edici Bakım:** Analize göre kamu sağlık harcamasına en çok pay ayıran ülkeler ABD, Birleşik Krallık ve Kosta Rika en az pay ayıran ülkeler ise Litvanya, Kore ve Letonya'dır. Sonuçlara göre ilk sırada yer alan ülkelerin yatırım yapma eğiliminin yüksek olması ekonomik durumun sağlıklı olduğu ve sağlık hizmetleri alt yapısının güçlü olduğu anlamına gelebilir. Son sıralarda yer alan ülkeler için de ekonomik durumunun zayıf olduğu söylenebilir. Bu durumda bu ülkelerin iyileştirici bakıma daha az ihtiyaç duyduğu ya da sağlık hizmetleri alt yapısının sınırlı olduğu anlamına gelebilir.
- 2. Uzun Süreli Bakım:** Analize göre kamu sağlık harcamasına en çok pay ayıran ülkeler Norveç, Hollanda ve İsveç en az pay ayıran ülkeler ise Kosta Rika, Slovak Cumhuriyeti ve Şili'dir. İyileştirici ve Rehabilitasyon Edici Bakımda Kosta Rika 3. Sırada yer alırken uzun süreli bakımda 29. sırada yer almaktadır. Sonuçlara göre ilk sırada yer alan ülkelerin yaşlanan bir nüfusa sahip olduğunu veya uzun süreli bakım hizmetlerinin genişletilmesi ve iyileştirilmesine odaklandığı söylenebilir. Ekonomik durumun sağlıklı olduğu ve sağlık hizmeti alt yapısının bu hizmeti sunmaya uygun olduğu anlamına gelmektedir. Sonuçlara göre son sıralarda yer alan ülkelerin uzun süreli bakıma daha az ihtiyaç duyduğu söylenebilir. Düşük olmasının sebebi de ülkede uzun süreli bakım hizmetine yeterli kaynağın ayrılmadığı veya bu hizmetin sunumunda sınırlamalar olduğu anlamına gelebilir.
- 3. Önleyici Bakım:** Analize göre kamu sağlık harcamasına en çok pay ayıran ülkeler ABD, Kanada ve Birleşik Krallık en az pay ayıran ülkeler ise Polonya, Portekiz ve Slovak Cumhuriyeti'dir. Analiz sonucunda ülkeler arasındaki çok fark yoktur. Sonuçlar benzerlik göstermektedir. Sonuçlara göre ilk sıralarda yer alan ülkeler için sağlık politikalarının hastalıkları önleme ve sağlığı koruma konusunda güçlü bir vurgu yaptığı söylenebilir. Bu da sağlık hizmetleri altyapısının sağlığı koruma stratejilerine uygun olduğunu gösterir. Sonuçlara göre son sıralarda yer alan ülkeler içinde bu alana yeterince kaynak ayrılmadığı veya sağlık politikalarının önleyici ve sağlık hizmeti alt yapısının sağlık stratejilerine yeterince odaklanmadığını gösterebilir. Bu durumda ise uzun vade de sağlık maliyetleri artış gösterebilir.
- 4. Ölçüm Yöntemleri:** Gayri safi milli hasıla payı ve Sağlığa yapılan cari harcamaların payı kullanılmıştır. GSYH payı ile ölçülen analiz sonucunda ülkeler arasındaki sıralamada benzerlik görülmektedir. Ülkelerin nüfus yaşına, gelişmişlik düzeyine, sağlık politikalarına ve sağlık stratejilerine göre değişiklik gösterdiğini görebiliriz. Yaşlı nüfusun yoğun olduğu ülkelerde sağlık harcaması payı yüksek çıkabilir. Sağlık hizmeti alt yapısı güçlü olan ülkeler alt yapının sınırlı olduğu ülkelere göre analiz sonucunda üst sıralarda yer almaktadır.

**Tablo5:** Topsis yöntemi sonucu

Ülkeler	TOPSIS	Sıra
<b>ABD</b>	0,648	1
<b>Hollanda</b>	0,563	2
<b>Kanada</b>	0,558	3
<b>Birleşik krallık</b>	0,540	4
<b>İsveç</b>	0,528	5
<b>Norveç</b>	0,518	6
<b>Danimarka</b>	0,465	7
<b>Almanya</b>	0,431	8
<b>Finlandiya</b>	0,427	9
<b>İzlanda</b>	0,425	10
<b>Belçika</b>	0,418	11
<b>İtalya</b>	0,380	12
<b>Lüksemburg</b>	0,365	13
<b>Avusturya</b>	0,362	14
<b>İsviçre</b>	0,361	15
<b>Fransa</b>	0,358	16

Ülkeler	TOPSIS	Sıra
<b>Çek cumhuriyeti</b>	0,358	17
<b>İrlanda</b>	0,342	18
<b>İspanya</b>	0,297	19
<b>Kore</b>	0,295	20
<b>Litvanya</b>	0,267	21
<b>Slovenya</b>	0,266	22
<b>Estonya</b>	0,246	23
<b>Kosta Rika</b>	0,202	24
<b>Letonya</b>	0,181	25
<b>Macaristan</b>	0,165	26
<b>Polonya</b>	0,161	27
<b>Portekiz</b>	0,127	28
<b>Yunanistan</b>	0,092	29
<b>Şili</b>	0,078	30
<b>Slovak Cumhuriyeti</b>	0,075	31

TOPSIS sıralaması, OECD ülkelerini iyileştirici, uzun süreli ve önleyici bakım alanlarındaki performanslarına göre değerlendirmiştir. ABD'nin en yüksek TOPSIS puanına sahip olarak birinci sırada yer aldığı görülmektedir. Hollanda, Kanada, ve Birleşik Krallık da sırasıyla ikinci, üçüncü ve dördüncü sırada bulunmaktadır.

Bu sıralama, ülkelerin sağlık hizmetlerindeki iyileştirme, uzun süreli bakım ve önleyici bakım alanlarında ne kadar etkili olduklarını göstermektedir. ABD'nin birinci sırada olması, sağlık sistemine yapılan yatırımların ve hizmet kalitesinin öne çıktığını göstermektedir. Öte yandan, Slovak Cumhuriyeti'nin en düşük puanla son sırada yer alması, bu ülkenin iyileştirici, uzun süreli ve önleyici bakım alanlarında daha fazla çaba harcaması gerektiğini işaret etmektedir.

Bu sıralama, sağlık politikalarını değerlendirmek ve geliştirmek isteyen ülkeler için önemli bir referans noktası olabilir. Daha yüksek sıralarda yer alan ülkelerin politika yapıcıları, başarılı stratejilerini diğer ülkelerle paylaşabilirken, daha düşük sıralarda yer alan ülkeler bu başarılı stratejilere odaklanarak iyileştirmeler yapabilirler.

**Tablo6:** Her kriter için Topsis yöntemi sıralaması



İyileştirici Bakım (SH1-SH2)			Uzun Süreli Bakım (SH3-SH4)			Önleyici Bakım (SH5-SH6)		
Ülkeler	TOPSIS	Sıra	Ülkeler	TOPSIS	Sıra	Ülkeler	TOPSIS	Sıra
ABD	0,896	1	ABD	0,315	19	ABD	1,000	1
Almanya	0,403	6	Almanya	0,553	8	Almanya	0,332	8
Avusturya	0,388	7	Avusturya	0,406	16	Avusturya	0,316	12
Belçika	0,280	15	Belçika	0,704	4	Belçika	0,180	24
Birleşik krallık	0,481	2	Birleşik krallık	0,432	14	Birleşik krallık	0,644	3
Çek cumhuriyeti	0,346	9	Çek cumhuriyeti	0,418	15	Çek cumhuriyeti	0,310	14
Danimarka	0,426	4	Danimarka	0,662	6	Danimarka	0,309	15
Estonya	0,159	25	Estonya	0,160	24	Estonya	0,319	11
Finlandiya	0,334	11	Finlandiya	0,490	11	Finlandiya	0,404	5
Fransa	0,405	5	Fransa	0,479	12	Fransa	0,224	20
Hollanda	0,267	16	Hollanda	0,982	2	Hollanda	0,364	6
İrlanda	0,139	26	İrlanda	0,555	7	İrlanda	0,168	26
İspanya	0,316	12	İspanya	0,269	20	İspanya	0,314	13
İsveç	0,351	8	İsveç	0,897	3	İsveç	0,298	16
İsviçre	0,230	19	İsviçre	0,519	10	İsviçre	0,249	17
İtalya	0,232	18	İtalya	0,256	21	İtalya	0,498	4
İzlanda	0,334	10	İzlanda	0,664	5	İzlanda	0,230	19
Kanada	0,205	21	Kanada	0,551	9	Kanada	0,683	2
Kore	0,032	30	Kore	0,326	18	Kore	0,326	10
Kosta Rika	0,432	3	Kosta Rika	0,016	29	Kosta Rika	0,176	25
Letonya	0,010	31	Letonya	0,137	25	Letonya	0,237	18
Litvanya	0,105	29	Litvanya	0,222	23	Litvanya	0,332	9
Lüksemburg	0,166	24	Lüksemburg	0,443	13	Lüksemburg	0,359	7
Macaristan	0,122	27	Macaristan	0,107	26	Macaristan	0,210	22
Norveç	0,288	14	Norveç	1,000	1	Norveç	0,212	21
Polonya	0,213	20	Polonya	0,228	22	Polonya	0,033	29
Portekiz	0,309	13	Portekiz	0,093	27	Portekiz	0,025	30
Slovak Cumhuriyeti	0,196	22	Slovak Cumhuriyeti	0,011	30	Slovak Cumhuriyeti	0,000	31
Slovenya	0,262	17	Slovenya	0,344	17	Slovenya	0,191	23
Şili	0,180	23	Şili	0,000	31	Şili	0,061	28
Yunanistan	0,113	28	Yunanistan	0,044	28	Yunanistan	0,112	27

Tablo 6, TOPSIS yöntemiyle değerlendirilen ülkelerin iyileştirici bakım (SH1-SH2), uzun süreli bakım (SH3-SH4), ve önleyici bakım (SH5-SH6) kriterlerine göre sıralamalarını içermektedir. Bu sıralamalar, her bir ülkenin sağlık bakım sistemlerinin belirli yönlerini vurgulamakta ve değerlendirmeleri derinleştirmektedir.

### İyileştirici Bakım (SH1-SH2):

1. ABD: İyileştirici bakım kategorisinde birinci sırada yer alması, ABD'nin hastalıklara karşı etkili müdahaleler ve tedavi yöntemleri konusundaki güçlü kapasitesini göstermektedir. Bu, ABD'nin sağlık sektöründeki yenilikçi uygulamalara ve teknolojiye yaptığı yatırımların bir yansıması olabilir.
2. Birleşik Krallık: Birleşik Krallık'ın ikinci sırada yer alması, ülkenin iyileştirici bakım alanında başarılı politika ve uygulamalara sahip olduğunu göstermektedir. Bu başarı, etkili sağlık politikalarının ve kaynak yönetiminin bir sonucu olabilir.
3. Kosta Rika: Kosta Rika'nın iyileştirici bakım kategorisinde üçüncü sırada yer alması, muhtemelen sınırlı kaynaklara rağmen etkili sağlık stratejilerinin benimsendiğini göstermektedir. Kosta Rika'nın bu alandaki başarısı, sürdürülebilir ve erişilebilir sağlık hizmetlerine odaklanmasına bağlı olabilir.

4. Danimarka: Danimarka'nın dördüncü sırada yer alması, ülkenin sağlık bakım sistemlerini sürekli olarak geliştirmeye odaklandığını göstermektedir. Bu, etkili bir sağlık politikası uygulaması ve halk sağlığına yönelik güçlü bir taahhüt ile ilişkilendirilebilir.
5. Hollanda: Hollanda'nın beşinci sırada yer alması, iyileştirici bakım kategorisindeki performansını yansıtmaktadır. Hollanda'nın sağlık hizmetlerindeki başarısı, erişilebilirlik ve etkili hasta bakımı gibi faktörlere dayanabilir.

#### **Uzun Süreli Bakım (SH3-SH4):**

1. Norveç: Norveç'in uzun süreli bakım kategorisinde birinci sırada yer alması, yaşlı bakımı ve kronik hastalıklarla ilgili etkili stratejiler benimsemesini göstermektedir. Bu, Norveç'in sağlık sistemini sürdürülebilir kılmak için uzun vadeli bir vizyonu olduğunu yansıtabilir.
2. Hollanda: Hollanda'nın ikinci sırada yer alması, uzun süreli bakım alanındaki başarılı politika ve uygulamalarını yansıtmaktadır. Hollanda'nın yaşlanan nüfusuna yönelik etkili sağlık hizmetleri sunma konusundaki başarısı önemli bir faktördür.
3. İsveç: İsveç'in üçüncü sırada yer alması, uzun süreli bakım konusundaki sağlık politikalarının ve uygulamalarının etkinliğini vurgulamaktadır. Bu, İsveç'in yaşlı bakımı ve kronik hastalıklara yönelik stratejik yaklaşımını yansıtabilir.
4. Belçika: Belçika'nın dördüncü sırada yer alması, uzun süreli bakım konusundaki performansını göstermektedir. Bu, Belçika'nın yaşlı nüfusunun ihtiyaçlarına yönelik etkili ve sürdürülebilir sağlık çözümleri geliştirdiğini gösterebilir.
5. Danimarka: Danimarka'nın beşinci sırada yer alması, uzun süreli bakım konusundaki stratejilerini yansıtmaktadır. Danimarka'nın yaşlı bakımına ve kronik hastalıklara yönelik güçlü bir sağlık politikasına sahip olduğu düşünülebilir.

#### **Önleyici Bakım (SH5-SH6):**

1. ABD: ABD'nin önleyici bakım kategorisinde birinci sırada yer alması, ülkenin sağlık politikalarında önleyici tedbirleri vurguladığını göstermektedir. Bu, ABD'nin halk sağlığına odaklı stratejiler geliştirdiği anlamına gelebilir.
2. Kanada: Kanada'nın ikinci sırada yer alması, önleyici bakım konusundaki başarılı politika ve uygulamalarını göstermektedir. Kanada'nın sağlık sistemi, hastalıkları önleme ve erken teşhise odaklanarak toplum sağlığını güçlendirebilir.
3. Hollanda: Hollanda'nın üçüncü sırada yer alması, önleyici bakım konusundaki performansını yansıtmaktadır. Hollanda'nın sağlık politikaları, hastalıkların yayılmasını engelleme ve toplumun genel sağlığını iyileştirme amacını taşıyabilir.
4. İtalya: İtalya'nın dördüncü sırada yer alması, önleyici bakım konusunda etkili stratejilere sahip olduğunu göstermektedir. İtalya'nın sağlık sistemi, hastalıkların yayılmasını kontrol etme ve toplum sağlığını koruma üzerine odaklanabilir.
5. Birleşik Krallık: Birleşik Krallık'ın beşinci sırada yer alması, önleyici bakım konusundaki performansını yansıtmaktadır. Bu, Birleşik Krallık'ın sağlık politikalarında önleyici tedbirleri vurgulayan bir yaklaşım benimsemiş olabileceğini gösterir.

Her bir ülkenin performansını daha kapsamlı bir şekilde değerlendirmek için, belirli kriterlerin altında yatan nedenleri incelemek ve bu sonuçları destekleyen verileri analiz etmek önemlidir. Ayrıca, bu sıralamaların zaman içinde nasıl değiştiğini ve etkileyen faktörleri anlamak da sağlık politikalarının geliştirilmesinde kritik bir rol oynayabilir.

**Tablo7:** Spearman Korelasyon Sonuçları

Sıralama Korelasyonları	İyileştirici (SH1-SH2)	Uzun süreli (SH3-SH4)	Önleyici (SH5-SH6)	Hepsi (SH1-SH2-SH3-SH4-SH5-SH6)
İyileştirici	1	0,359	0,224	0,551
Uzun süreli		1	0,340	0,816
Önleyici			1	0,718
Hepsi				1

- İyileştirici (SH1-SH2) ve Uzun Süreli (SH3-SH4):** İki kategori arasındaki 0,359'luk korelasyon, iyileştirici bakımın uzun süreli bakımla pozitif bir ilişkisi olduğunu gösterir. Bu, bir ülkede iyileştirici bakımın arttıkça uzun süreli bakımın da genellikle arttığı anlamına gelir. Ancak, bu ilişki orta düzeyde olduğu için iyileştirici bakımın artışının direkt olarak uzun süreli bakımı belirleyen tek faktör olmadığını unutmamak önemlidir.
- İyileştirici (SH1-SH2) ve Önleyici (SH5-SH6):** İyileştirici bakım ile önleyici bakım arasındaki 0,224'lük korelasyon düşüktür. Bu, iyileştirici ve önleyici bakım stratejilerinin birbirinden daha bağımsız olduğunu gösterir. Yani, bir ülkedeki iyileştirici bakımın artışı, o ülkedeki önleyici bakımın artışını doğrudan etkilemeyebilir.
- Uzun Süreli (SH3-SH4) ve Önleyici (SH5-SH6):** Uzun süreli bakım ile önleyici bakım arasındaki 0,340'luk korelasyon, bu iki kategorinin orta düzeyde pozitif bir ilişkiye sahip olduğunu gösterir. Yani, uzun süreli bakımın artışı genellikle önleyici bakımın artışı ile ilişkilidir. Bu, bir ülkede uzun süreli bakım hizmetlerinin güçlendirilmesinin, önleyici tedbirlerin de genellikle güçlendirilmesi anlamına gelebileceğini gösterir.
- Hepsi (SH1-SH2-SH3-SH4-SH5-SH6):** Bu korelasyon, tüm kategoriler arasında güçlü bir bağlantı olduğunu gösterir. Yani, bir ülkede bir sağlık kategorisinin iyileşmesi genellikle diğer kategorilerin de iyileşmesi ile ilişkilidir. Ancak, bu çoklu bağlantılar arasındaki spesifik ilişkileri anlamak için daha fazla analiz yapmak gerekebilir.

Analiz sonuçları, iyileştirici bakım stratejileri ile uzun süreli bakım stratejileri arasında ve aynı şekilde önleyici bakım stratejileri ile uzun süreli bakım stratejileri arasında belirgin bir ilişki olmadığını göstermektedir. Ancak, genel sağlık stratejileri ile iyileştirici bakım stratejileri arasında ve tüm kategoriler arasında orta düzeyde bir ilişki bulunmaktadır. Bu bilgiler, sağlık politikalarını daha iyi anlamak ve geliştirmek için kullanılabilir.

Sağlık alanı ülke ekonomisinin gelişimi için oldukça önemli iken ülke ekonomisinin gelişiminde de sağlık hizmeti ve sağlık harcamalarının iyi veya kötü etkisi olabilir.

Sağlık harcaması bir ülkenin gelişmişlik düzeyini belirlemede oldukça önemli bir etkidir.

Ayrıca ülkelerin uyguladığı sağlık harcama modelleri incelendiğinde sıralamaya etki ettiği görülmüştür. Beveridge Modeli tüm vatandaşlara eşit statü ve çok boyutlu yararlanma olanağı sağlamaya çalışırken Bismarck modelinde ise çalışan işçilerin maaşlarından yapılan kesintilerle beraber işveren tarafından yapılan sigorta primleri şeklinde ortaklaşa finanse edilen bir sosyal güvenlik sistemi'dir. Burada çalışanlar istihdam kategorilerine göre gelirlerinin bir kısmını hastalık fonlarına katkı olarak öderler. Her iki modelde sağlık hizmeti sunarken Beveridge modeli devlet tarafından finanse edilen ve tüm vatandaşlara ücretsiz erişim sağlarken, Bismarck modeli işçi ve işveren tarafından finanse edilen bir modeldir.

Beveridge halk sigortası, Bismarck ise işçi sigortasıdır.

Türkiye'nin sağlık harcama modeli de Beveridge modelidir.

## 5 SONUÇ

Bu çalışma, ülkelerin sağlık sistemlerindeki bakım stratejilerini değerlendirmek ve sıralamak amacıyla TOPSIS yöntemini kullanarak bir analiz gerçekleştirilmiştir. İlk olarak, ülkelerin genel sağlık endeksleri incelenmiş ve bu endeksler üzerinden sıralamalar yapılmıştır. Daha sonra, sağlık sistemlerindeki iyileştirici, uzun süreli ve önleyici bakım stratejileri için ayrı ayrı TOPSIS analizleri uygulanmıştır. İyileştirici bakım stratejileri ile uzun süreli bakım stratejileri arasında ve aynı şekilde önleyici bakım stratejileri ile uzun süreli bakım stratejileri arasında belirgin bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak, genel sağlık stratejileri ile iyileştirici bakım stratejileri arasında ve tüm kategoriler arasında orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuçlar, ülkelerin sağlık politikalarını şekillendirirken özellikle iyileştirici bakım stratejileri ile genel sağlık stratejileri arasındaki dengeyi göz önünde bulundurmalarını vurgular. Elde edilen bulgular, sağlık sistemlerinin etkili bir şekilde geliştirilmesi için stratejik yönlendirmeler sağlayabilir ve benzer analizlerle birlikte daha kapsamlı bir perspektif sunabilir.

Analiz sonucunda Beveridge Modeli uygulayan ülkelerin ilk sırada, Bismarck Modelini uygulayan ülkelerin ise son sırada yer aldığı görülmektedir. Beveridge modelini uygulayan ülkelerin ilk sıralarda çıkmasının sebebi sağlık harcamalarının çoğunluğunun devlet tarafından yapılması ve bunun da kullanılan veriler ile doğru orantılı olduğunu söylemek mümkündür. Bismarck modelinde ise daha çok işçi finansmanı kaynaklı olması bu ülkelerin son sıralarda yer almasına sebep olmuştur. Her ne kadar sağlık harcamalarının yorumlanması zor olsa da sağlık harcamalarında devlet katkısının olması sosyal devlet anlayışını ortaya koymaktadır. Cepten yapılan sağlık harcamalarının artması istenilmeyen bir durum iken devletin yaptığı sağlık harcamalarının artması istenilen ve beklenen bir durumdur. Sosyal devlet anlayışı sağlık hizmetini insan hakkı olarak görür ve bunun devlet finansmanı ile verilmesi fikrini benimser. Sağlık hizmetleri kar amaçlı değil fayda amaçlı olmalıdır.

## KAYNAKÇA

Bloor, K. ve Goddard, M. (2018). Public spending must improve health, not just healthcare. *BMJ*, k4673. doi:10.1136/bmj.k4673

Brønnum-Hansen, H. (2014). Ranking health between countries in international comparisons. *Scandinavian Journal of Public Health*, 42(3), 242–244. doi:10.1177/1403494814522555

- Budak, M. (2021). Sağlık Politikalarının Sağlık Harcamalarına Etkisi. *Yükseklisans Tezi*, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Cos, P. H. ve Moral-Benito, E. (2011). Health Care Expenditure in the OECD Countries: Efficiency and Regulation. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.62139/ssrn.1974882
- Çetintürk, İ. ve Gençtürk, M. (2020). OECD Ülkelerinin Sağlık Harcama Göstergelerinin Kümeleme Analizi ile Sınıflandırılması. *Vizyoner Dergisi*, 11, (26): 228-244.
- Çulha, E. (2019). Türkiye'de Sağlık Harcamalarını Etkileyen Faktörler Üzerine Araştırma. , Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gür, L. ve Kaya, Göze, D. (2020). Finansman Türüne Göre OECD Ülkelerinde Sağlık Harcamalarının Gelişimi: 1980 ve Sonrası. *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırma Dergisi*, 4, (10) : 2564-7822.
- Halásková, R., Bednář, P. ve Halásková, M. (2017). Forms of Providing and Financing Long-Term Care in OECD Countries. *Review of Economic Perspectives*, 17(2), 159–178. doi:10.1515/revecp-2017-0008
- Lamartina, S. ve Zaghini, A. (2011). Increasing Public Expenditure: Wagner's Law in OECD Countries. *German Economic Review*, 12(2), 149–164. doi:10.1111/j.1468-0475.2010.00517.x
- Lee, S.-H., Chon, Y. ve Kim, Y.-Y. (2023). Comparative Analysis of Long-Term Care in OECD Countries: Focusing on Long-Term Care Financing Type. *Healthcare*, 11(2), 206. doi:10.3390/healthcare11020206
- Paccaud, F. (2003). Routine statistics: more interest is needed. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 57(7), 476–477. doi:10.1136/jech.57.7.476
- Saunders, P. (1985). Public Expenditure and Economic Performance in OECD Countries. *Journal of Public Policy*, 5(1), 1–21. doi:10.1017/S0143814X00002865
- Titeca, H. (2016). Healthcare Spending: The Role of Healthcare Institutions from an International Perspective. *MaRBL*, 2. doi:10.26481/marble.2016.v2.255
- Tulchinsky, T. H. ve Varavikova, E. A. (2000). Organization of Public Health Systems. *The New Public Health* içinde (ss. 507–547). Elsevier. doi:10.1016/B978-012703350-1/50012-7
- Wang, F. ve Wang, J.-D. (2021). Investing preventive care and economic development in ageing societies: empirical evidences from OECD countries. *Health Economics Review*, 11(1), 18. doi:10.1186/s13561-021-00321-3
- White, F. (2015). Primary Health Care and Public Health: Foundations of Universal Health Systems. *Medical Principles and Practice*, 24(2), 103–116. doi:10.1159/000370197
- Yıldız, O. (2018). Gelişmekte Olan Avrupa Ülkelerinde Sağlık Harcamalarının Analizi. *Yükseklisans Tezi*, Trakya Üniversitesi, Edirne.

# DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE DİKENLİ İNCİR YETİŞTİRİCİLİĞİ

## PRICKLY PEAR CULTIVATION IN THE WORLD AND TURKEY

**Dr. Öğr. Üy. Cenap Yılmaz**

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir

### ÖZET

Dikenli incir kaktüsü (*Opuntia ficus-indica* L.), Cactaceae familyasına ait *Opuntia* alt türüne giren çok yıllık bir bitkidir. Gövde ve meyveler üzerinde farklı boyutlarda dikenler bulunmaktadır. Dikenli incir meyveleri beyaz, sarı, turuncu ve kırmızımsı-mor gibi farklı renklerde olabilmektedir. Dikenli incir çok yıllık bir kaktüs bitkisi olup meyveleri dikenli, tatlı ve bol çekirdeklidir. Kendine özgü bir aromaya sahip dikenli incir meyvelerinin et rengi kırmızıdan turuncuya, sarıdan yeşile kadar değişmektedir.

Dikenli incirin ana vatanı Amerika kıtasıdır, Kuzey Afrika, Akdeniz ve Orta Doğu Ülkelerinde de yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Çoğunlukla yabani olarak yetişen dikenli incirin; başta Meksika olmak üzere Şili, Brezilya, Arjantin, İtalya ve A.B.D. gibi birçok ülkede kültüre alınarak yetiştiriciliğinin yapıldığı görülmektedir. Kültüre alınmış olarak üretimin yapıldığı dünyanın en önemli dikenli incir üreticisi Meksika'dır. Meksika'yı İtalya, Güney Afrika ve Şili takip etmektedir. Dikenli incir yetiştiren diğer ülkeler ise Brezilya, Arjantin, ABD, Peru, Kolombiya, Ürdün, Mısır, Tunus, Cezayir, Fas, İsrail, Türkiye, İspanya ve Yunanistan'dır. Türkiye'de dikenli incir sadece Mersin, Adana, Osmaniye, Hatay, Antalya ile Güney Ege sahillerinde doğal olarak yetişmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Dikenli İncir, *Opuntia*, Üretim

### ABSTRACT

Prickly pear cactus (*Opuntia ficus-indica* L.) is a perennial plant belonging to the *Opuntia* subspecies of the Cactaceae family. There are thorns of different sizes on the body and fruits. Prickly pear fruits can be in different colors such as white, yellow, orange and reddish-purple. Prickly pear is a perennial cactus plant and its fruits are spiny, sweet and have plenty of seeds. The flesh color of prickly pear fruits, which have a unique aroma, varies from red to orange, from yellow to green.

The homeland of the prickly pear is the American continent, and it is also widely found in North Africa, the Mediterranean and Middle Eastern countries. Prickly pear grows mostly wild;

especially Mexico, Chile, Brazil, Argentina, Italy and the USA. It is seen that it is cultivated and cultivated in many countries such as. The world's most important prickly pear producer, where it is cultivated, is Mexico. Mexico is followed by Italy, South Africa and Chile. Other countries that grow prickly pears are Brazil, Argentina, USA, Peru, Colombia, Jordan, Egypt, Tunisia, Algeria, Morocco, Israel, Turkey, Spain and Greece. In Turkey, prickly pear grows naturally only in Mersin, Adana, Osmaniye, Hatay, Antalya and the Southern Aegean coast.

**Keywords:** Prickly pear, *Opuntia*, Production

## GİRİŞ

Dikenli incir (*Opuntia ficus-indica* L.), çok yıllık bir kaktüs bitkisidir. Meyveleri dikenli, tatlı ve bol çekirdeklidir. Kendine özgü bir aromaya sahip olan dikenli incirin meyve et rengi kırmızıdan turuncuya, sarıdan yeşile kadar değişmektedir. Meyveleri aynı zamanda A ve C vitaminleri, prolin ve taurin aminoasitleri ve betalain pigmenti açısından zengindir.

Ülkemizde bu kaktüs (*Opuntia ficus-indica* L.) türüne, dikenli incir, hint inciri, frenk inciri, frenk yemişi, papuç inciri, kaktüs inciri, kaynana dili veya lap inciri vb. gibi isimler verilmektedir. Dikenli incir, genel olarak öncelikle taze meyve olarak tüketilmesinin yanında işlenmiş gıda, sebze, hayvan yemi, kozmetik sektöründe, ağaçlandırma, erozyon, çölleşme ile mücadelede ve sağlık ürünleri sektöründe kullanılmaktadır.

Dikenli incirin ana vatanı Amerika kıtasıdır, Kuzey Afrika, Akdeniz ve Orta Doğu Ülkelerinde de yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Çoğunlukla yabani olarak yetişen dikenli incirin; başta Meksika olmak üzere Şili, Brezilya, Arjantin, İtalya ve A.B.D. gibi birçok ülkede kültüre alınarak yetiştiriciliğinin yapıldığı görülmektedir.

Kültüre alınmış olarak üretimin yapıldığı dünyanın en önemli dikenli incir üreticisi Meksika'dır. Meksika'yı İtalya, Güney Afrika ve Şili takip etmektedir. Dikenli incir yetiştiren diğer ülkeler ise Brezilya, Arjantin, ABD, Peru, Kolombiya, Ürdün, Mısır, Tunus, Cezayir, Fas, İsrail, Türkiye, İspanya ve Yunanistan'dır. Meksika'nın üretimi 300 bin ton civarındadır. İtalya'nın dikenli incir üretimi yaklaşık 60 bin tondur. Genellikle Sicilya adasında yetiştirilmektedir. En popüler dikenli incir çeşidi "Sciliy" dir. Dikenli incir bahçelerinde modern tüm kültürel uygulamalar yapılmaktadır. Meyveler ülke içinde satılmakla birlikte ihraç da edilmektedir. Dikenli incir üretimi gün geçtikçe artma eğilimindedir ve ülkede henüz verime yatmamış birçok bahçe bulunmaktadır. İspanya'nın dikenli incir üretimini 18 bin tondur. Bu üretim 227 ha düzenli bahçeden ve 1 400 000 adet dağınık ağaçtan elde edilmektedir. İspanya'da dikenli incir plantasyonları 5x5 veya 6x4 m mesafelerle dikilmekte ve damla sulama sistemi ile sulanmaktadır. Ülkede "Verdales", "Morados", "Sanguinos" ve "Blancos" adında renklerine göre adlandırılmış yerel çeşitler yetiştirilmektedir. İsrail'de genellikle dikenli çeşitler yetiştirmektedir. Düzenli bahçelerde dikim, sıra arası ve üzeri 4X5 m mesafeyle yapılmaktadır. En kaliteli çeşitleri "Offer" isimli dikensiz bir çeşittir (Yılmaz, 2013).

Türkiye'de dikenli incir sadece Mersin, Adana, Osmaniye, Hatay, Antalya ile Güney Ege sahillerinde doğal olarak yetişmektedir. Bu bölgelerde doğal olarak yetişen dikenli incir yaz aylarında toplanarak yerel pazarlarda satılmaktadır. Ülkemizde dikenli incir üretim miktarı konusunda resmi istatistiklere göre bilgi bulunmamaktadır.

Dikenli incir genellikle subtropik bölgelerde yetiştirilmektedir. Bu bölgeler genellikle ılık kış (ortalama 10 °C sıcaklık), sıcak yaz iklimine ayrıca ortalama yıllık 100-600 mm yağışa ve en az 2-5 ay kurak bir döneme sahip özelliktedir. Fakat ekonomik yetiştiricilik için meyveli dönemde yağış almayan yerlerde veya yağışın yıllık 300 mm'nin altına indiği yerlerde sulama yapılmalıdır.

Ülkemizde herhangi bir dikenli incir tescilli çeşidi bulunmaması nedeni ile 2011-2014 yılları arasında Doğu Akdeniz Bölgesinde yürütülen 111O135 no'lu TÜBİTAK projesi ile 103 dikenli incir genotipinin seleksiyonu yapılmış ve Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde dikenli incir genkaynakları ve seleksiyon II parseli kurulmuştur (Yılmaz ve ark., 2015). Yeni çeşit adaylarının ıslah çalışmaları henüz devam etmektedir.



Şekil 1. Dikenli incir meyvesi





Şekil 2. Verimli bir dikenli incir bitkisi



Şekil 3. Dikenli incir türünün çit bitkisi olarak kullanımı





Şekil 4. Tarsus ilçesinde yoğun dikenli incir plantasyonu



Şekil 5. Mersin ilinde yol üzeri dikenli incir pazarlanması

## SONUÇ

Dikenli incirin ana vatanı Amerika kıtasıdır, Kuzey Afrika, Akdeniz ve Orta Doğu Ülkelerinde de yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Çoğunlukla yabani olarak yetişen dikenli incirin; başta Meksika olmak üzere Şili, Brezilya, Arjantin, İtalya ve A.B.D. gibi birçok ülkede kültüre alınarak yetiştiriciliğinin yapıldığı görülmektedir. Türkiye'de dikenli incir sadece Mersin, Adana, Osmaniye, Hatay, Antalya ile Güney Ege sahillerinde doğal olarak yetişmektedir. Bu bölgelerde doğal olarak yetişen dikenli incir yaz aylarında toplanarak yerel pazarlarda satılmaktadır.

## KAYNAKLAR

Yılmaz, C., 2013. Dikenli İncir (*Opuntia ficus indica* L). Agromedia, 1(5):52-54.

Yılmaz, C., Toplu, C., Seday, Ü. ve Türkay, C., 2015. Doğu Akdeniz Bölgesinde Dikenli İncir (*Opuntia Ficus-indica* L.) Genetik Kaynaklarının Toplanması, Muhafazası, Değerlendirilmesi Ve Çeşit Olabilecek Tiplerin Belirlenmesi. TÜBİTAK Projesi sonuç raporu, Şubat, 2015, 92 s., Eskişehir.

**ORTA SAKARYA VADİSİNİN SUBTROPİK MEYVE ÜRETİM POTANSİYELİ**  
**SUBTROPIC FRUIT PRODUCTION POTENTIAL OF THE CENTRAL SAKARYA**  
**VALLEY**

**Dr. Öğr. Üy. Cenap Yılmaz**

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir

**ÖZET**

Orta Sakarya Vadisi, Ankara- Nallıhan, Eskişehir-Mihalgazi ve Sarıcakaya, Bilecik – İnhisar ilçelerini kapsamaktadır. Coğrafi konumu itibariyle Güneyinde Sündiken dağları, kuzeyinde Köroğlu dağları ile çevrili olup bölgedeki yerleşim birimleri Sakarya nehri boyunca dağılmıştır. Bölgenin denizden yüksekliği 200-340 metre civarlarındadır. Farklı coğrafi bölgelerin geçiş sahasında yer alan bölgenin etrafı yüksek dağlarla çevrili korunmuş bir saha (vadi) olduğundan kendine özgü bir iklim (mikroklima) özelliğine sahiptir. Yazları kurak ve sıcak, kışları nispeten ılıman bir iklime sahiptir.

Orta sakarya vadisinde, turunçgiller hariç pek çok meyve türünün yetiştirilmesine uygun olmakla birlikte, genelde zeytin, nar ve incir meyve türleri yetiştirilmektedir. Zeytin, vadide çok eski yıllardan beri doğal olarak bulunmaktadır. Nar da, benzer şekilde vadinin yabani florası içinde bulunmaktadır. Zeytin ve nar üretiminde yıldan yıl dalgalanmalar görülmekle birlikte son yıllarda özellikle zeytin ağacı varlığı hızla artmaktadır. Vadide üretilen nar, incir, zeytin ve zeytin ürünlerine, yüksek talep bulunmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Orta Sakarya Vadisi, Zeytin, Nar, Üretim

**ABSTRACT**

The Central Sakarya Valley covers Ankara-Nallıhan, Eskişehir-Mihalgazi and Sarıcakaya, Bilecik-İnhisar districts. Due to its geographical location, it is surrounded by Sündiken Mountains in the south and Köroğlu Mountains in the north, and the settlements in the region are distributed along the Sakarya River. The altitude of the region is around 200-340 meters above sea level. Located in the transition area of different geographical regions, the region has a unique climate (microclimate) as it is a protected area (valley) surrounded by high mountains. It has a dry and hot climate in summers and relatively mild winters.

Although the Central Sakarya Valley is suitable for growing many fruit species except citrus fruits, olive, pomegranate and fig fruit species are generally grown. Olives have been found naturally in the valley for many years. Pomegranate is similarly found in the wild flora of the valley. Although there are fluctuations in olive and pomegranate production from year to year, the presence of olive trees has been increasing rapidly in recent years. There is high demand for pomegranates, figs, olives and olive products produced in the valley.

**Keywords:** Central Sakarya Valley, Olive, Pomegranate, Production

## GİRİŞ

Orta Sakarya Vadisi, Ankara- Nallıhan, Eskişehir-Mihalgazi ve Sarıcakaya, Bilecik – İnhisar ilçelerini kapsamaktadır. Coğrafi konumu itibariyle Güneyinde Sündiken dağları, kuzeyinde Köroğlu dağları ile çevrili olup bölgedeki yerleşim birimleri Sakarya nehri boyunca dağılmıştır. Bölgenin denizden yüksekliği 200-340 metre civarlarındadır. Farklı coğrafi bölgelerin geçiş sahasında yer alan bölgenin etrafı yüksek dağlarla çevrili korunmuş bir saha (vadi) olduğundan kendine özgü bir iklim (mikroklima) özelliğine sahiptir. Yazları kurak ve sıcak, kışları nispeten ılıman bir iklime sahiptir.

Orta sakarya vadisinde, turunçgiller hariç pek çok meyve türünün yetiştirilmesine uygun olmakla birlikte, genelde zeytin, nar ve incir meyve türleri yetiştirilmektedir. Zeytin, vadede çok eski yıllardan beri doğal olarak bulunmaktadır. Nar da, benzer şekilde vadinin yabani florası içinde bulunmaktadır. Zeytin ve nar üretiminde yıldan yıl dalgalanmalar görülmekle birlikte son yıllarda özellikle zeytin ağacı varlığı hızla artmaktadır. Vadede üretilen nar, incir, zeytin ve zeytin ürünlerine, yüksek talep bulunmaktadır.

Orta Sakarya Vadisinde bulunan Eskişehir ili Mihalgazi ve Sarıcakaya ilçelerinin toplam sofralık zeytin üretimi 339 ton, Bilecik ili İnhisar ilçesinin ise 300 ton sofralık zeytin üretimi bulunmaktadır. Bu üretimin yanında son yıllarda yağlık çeşitlerinde vadiye getirilmesi ile az miktarda yağlık aeytin üretimide sözkonusudur. Ankara'nın Nallıhan ilçesinin ise az miktarda zeytin ağacı varlığı olmasına rağmen pratikte zeytin üretimi rapor edilmemiştir (Tuik, 2023).

Bölgede uzun yıllardır nar yetiştiriciliği sözkonusudur. Fakat son yıllarda nar üretiminde bir azalma görülmektedir. Bölgede en fazla nar 7023 ton ile Bilecik ili İnhisar ilçesinde gerçekleşmektedir. Bununla birlikte Eskişehir ili mihalgazi ilçesinde 1328 ton, Sarıcakaya ilçesinde ise 1400 ton nar üretimi sözkonusudur. Ankara ili Nallıhan ilçesinde ise 66 tonluk nar üretimi gerçekleşmiştir (Tuik, 2023).

Orta Sakarya vadisinde zeytin ve narın yanında 178 ton trabzon hurması ve 127 ton taze incir üretimi bulunmaktadır.

Bölgede çoğunlukla Gemlik zeytin çeşidi ile bahçe tesis edilmektedir (Evrenosoğlu ve ark., 2011). Diğer çeşitler son yıllarda kurulan bahçelerde az da olsa yer almaktadır. Bölgede son yıllarda İspanya kökenli spur zeytin çeşitleri ile küçük plantasyon tesisi de sözkonusudur. Genel

olarak, zeytin ağaçları damla sulama ile sulanmaktadır. Budama uygulaması yapılmaktadır. Gübrelemeye dikkat edilmekte, bitki koruma uygulamaları dikkatlice uygulanmaktadır. Üretim parselleri küçüldükçe bahçe bakım işlerinde aksamalar daha çok ortaya çıkmaktadır. Nar bahçeleri genellikle yerel çeşitlerle kurulurken, incir yetiştiriciliğinde ise Bursa siyahı incir çeşidi tercih edilmektedir.

Bölgede subtropik meyve yetiştiriciliğinin pekçok sorunu bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri aşağıda sunulmuştur.

- Bölgeye adapte uygun çeşit eksikliği
- Tarımsal alan miktarının az olması
- Tarımsal arazilerin küçük boyutta olması
- İş gücü sıkıntısı
- İklim değişikliğinin olumsuz etkileri
- Yetiştirme teknikleri konusunda bilgi eksikliği
- Periyodisite
- Paketleme evi ve soğuk hava deposu gibi altyapı eksikliği

**Tablo 1. Yıllar İtibariyle Orta Sakarya Vadisinde Sofralık Zeytin Üretimi (Ton)**

Yıllar	Eskişehir		Bilecik	Ankara
	Mihalgazi	Sarıcakaya	İnhisar	Nallıhan
2011	53	140	187	-
2012	53	158	115	-
2013	58	132	150	-
2014	29	68	142	-
2015	28	80	121	-
2016	19	74	137	-
2017	32	42	259	0
2018	34	236	294	0
2019	32	315	334	0
2020	32	315	326	0
2021	32	315	336	0
2022	32	307	300	0

**Tablo 2. Yıllar İtibariyle Orta Sakarya Vadisinde Yağlık Zeytin Üretimi (Ton)**

Yıllar	Eskişehir		Bilecik	Ankara
	Mihalgazi	Sarıcakaya	İnhisar	Nallıhan
2020	-	33	-	-
2021	11	30	-	-
2022	9	2	261	-

**Tablo 3. Yıllar İtibariyle Orta Sakarya Vadisinde Nar Üretimi (Ton)**

Yıllar	Eskişehir			Bilecik	Ankara
	Mihalgazi	Sarıcakaya	Tepebaşı	İnhisar	Nallıhan
2011	392	58	68	2100	39
2012	392	69	75	2423	99
2013	436	69	82	5476	142
2014	453	125	93	5220	90
2015	426	235	91	5655	85
2016	401	209	88	5944	110
2017	433	196	96	7136	60
2018	419	1225	44	21	65
2019	419	1250	44	20	65
2020	422	1250	44	21	66
2021	1312	1350	53	20	66
2022	1328	1400	55	7023	66



**Tablo 4. Yıllar İtibariyle Orta Sakarya Vadisinde İncir Üretimi (Ton)**

Yıllar	Eskişehir		Bilecik	Ankara
	Mihalgazi	Sarıcakaya	İnhisar	Nallıhan
2011	11	42	28	13
2012	11	42	28	14
2013	11	41	27	13
2014	11	41	28	7
2015	11	39	31	7
2016	10	41	27	7
2017	8	39	29	8
2018	7	104	28	8
2019	6	101	24	9
2020	5	90	21	11
2021	15	85	22	11
2022	14	80	23	10

**Tablo 5. Yıllar İtibariyle Orta Sakarya Vadisinde Trabzon hurması Üretimi (Ton)**

Yıllar	Eskişehir		Bilecik	Ankara
	Mihalgazi	Sarıcakaya	İnhisar	Nallıhan
2011	7	3	6	-
2012	7	3	5	-
2013	8	3	5	-
2014	8	3	8	-
2015	8	3	6	-
2016	7	3	5	-
2017	6	3	5	-
2018	5	138	5	-
2019	5	138	8	-
2020	5	138	8	-
2021	23	138	10	-
2022	23	138	17	-





Şekil 1. Orta Sakarya Vadisinde yetiştirilen geleneksel nar çeşidi

## SONUÇ

Orta Sakarya vadisi, Ankara, Eskişehir ve Bilecik illerinin sınırları içinde yer alan Akdeniz iklimine benzer özellikte mikoklima bir alandır. Bu alanda en fazla zeytin yetiştiriciliği Eskişehir ilinin Sarıcakaya ve Mihalgazi ilçelerinde, nar ise Bilecik ilinin İnhisar ilçesinde üretilmektedir. Bölgede çok kaliteli nar, zeytin meyvesi ve özellikle zeytinyağı elde edilmektedir.

## KAYNAKLAR

Evrenosoğlu, Y., Turhan, E., Yılmaz, C., ve Baykul, A. (2011). Eskişehir – Sarıcakaya Bölgesinde Zeytin (*Olea europaea* L.) Yetiştiriciliği ve Bazı Zeytin Çeşitlerinde Pomolojik Özelliklerin Belirlenmesi. Ulusal Zeytin Kongresi, s:226-231, Akhisar, 22-25 Şubat 2011.

TUİK, 2023. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr), Ankara.

# TEKNOLOJİ BAĞIMLILIĞI KONUSUNDA HEMŞİRELİK ALANINDA YAPILMIŞ MEVCUT TEZLERİN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

## BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF EXISTING THESES IN THE FIELD OF NURSING ON TECHNOLOGY ADDICTION

**Doç. Dr. Kamuran ÖZDİL**

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu

**Dr. Öğr. Üyesi Gizem Deniz BÜYÜKSOY**

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi

**Doç. Dr. Aslıhan ÇATIKER**

Ordu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi

### ÖZET

Bu çalışmada teknoloji bağımlılığı konusunda hemşirelik alanında yapılmış mevcut tezlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma desenlerinden bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada veriler, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanında “teknoloji bağımlılığı” “internet bağımlılığı” “ekran bağımlılığı” “FoMO” “nomofobi” “akıllı telefon bağımlılığı” “dijital oyun bağımlılığı” “bilgisayar oyun bağımlılığı” “sosyal medya bağımlılığı” anahtar kelimeleri kullanılarak filtrelenmiştir. Anahtar sözcük veri tabanı arama kısmında tarama terimleri sekmesine, aranacak alan tümü ve izin durumu sekmesine izinli yazılarak taranmıştır. Tarama yapılırken yıl sınırlaması yapılmamıştır. Taramanın yapıldığı tarihte YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından tam metnine ulaşılamayan tezler incelemeye dâhil edilmemiştir. Toplamda 84 teze ulaşılmış ve bu tezler çalışma kapsamında incelenmiştir. Bulgular; yayın yılı, tezin türü, ana bilim dalı, araştırma yöntemi, örneklem sayısı, örneklem grubu, veri toplama araçları, araştırmanın gerçekleştirildiği yer, incelenen değişkenler ve sonuç başlıkları altında kodlanmıştır. Bulgular sayı ve yüzde verilerek sunulmuştur. İncelenen tezlerin 2011 yılından itibaren üretilmeye başlandığı, 2019 yılından sonra giderek arttığı, en fazla 2022 yılında gerçekleştirildiği (%22,6), tezlerin %95,2’sinin yüksek lisans tez çalışması olduğu ve %48,8’inin hemşirelik anabilim dalında gerçekleştirildiği görülmüştür. Tezlerin %27,4’ü tanımlayıcı ve ilişki arayıcı tiptedir. Örneklem gruplarını lise öğrencileri (%19,0), sadece hemşirelik bölümü öğrencileri (%16,6), tüm üniversite öğrencileri (%14,7), hemşireler ve diğer sağlık çalışanları (%13) ve adölesanlar (%13) oluşturmaktadır. En sık kullanılan ilk veri toplama aracının Akıllı Telefon Bağımlılığı Ölçeği (%16,7), Sosyal medya Bağımlılığı Ölçeği (%14,3), Young İnternet Bağımlılığı Ölçeği (%14,3) olduğu görülmüştür. Tezlerin gerçekleştirildiği yerler üniversiteler (%44,1), liseler (%27,3), hastaneler (%13), ilkokul/ortaokullar (%12) olarak sıralanmaktadır. Araştırmada teknoloji bağımlılığı konusunun tezlerde son on yıldır ele alındığı, araştırmaların çoğunlukla tanımlayıcı tipte olduğu, çalışmaların genellikle lise ya da üniversite öğrencilerinde yürütüldüğü belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda teknoloji bağımlılığı ve ilişkili faktörlerin daha farklı örneklem gruplarında araştırılması ve bu sorunun çözümüne yönelik girişimsel araştırmaların yapılması önerilir.

**Anahtar Kelimeler:** Bibliyometrik Analiz, Hemşirelik, Teknoloji Bağımlılığı, Tez.

## ABSTRACT

In this study, it was aimed to examine the existing theses in the field of nursing on technology addiction. Bibliometric analysis method, one of the qualitative research designs, was used in the study. The data were filtered using the keywords "technology addiction" "internet addiction" "screen addiction" "FoMO" "nomophobia" "smartphone addiction" "digital game addiction" "computer game addiction" "social media addiction" in the National Thesis Centre Database of the Council of Higher Education. In the keyword database search section, the field to be searched was searched by typing all and permitted in the permission status tab. No year limitation was made during the scanning. Theses whose full text could not be accessed from the YÖK National Thesis Centre database at the time of the scanning were not included in the analysis. In total, 84 theses were reached and these theses were analysed within the scope of the study. The findings were coded under the following headings: year of publication, type of thesis, main discipline, research method, sample number, sample group, data collection tools, place where the research was conducted, variables examined and results. Findings are presented in numbers and percentages. It was observed that the theses examined were started to be produced since 2011, gradually increased after 2019, the maximum number of theses was in 2022 (22,6%), 95,2% of the theses were master's thesis studies and 48,8% of them were carried out in the department of nursing. 27,3% of the theses were descriptive and relationship-seeking type. The sample groups consisted of high school students (19,0%), only nursing department students (16,6%), all university students (14,7%), nurses and other health professionals (13%) and adolescents (13%). It was observed that the most frequently used first data collection tool was Smartphone Addiction Scale (16,7%), Social Media Addiction Scale (14,3%), Young Internet Addiction Scale (14,3%). The places where the theses were carried out were universities (44,1%), high schools (27,3%), hospitals (13%), primary/secondary schools (12%). In the research, it was determined that the subject of technology addiction has been addressed in theses for the last ten years, the studies were mostly descriptive, and the studies were generally conducted on high school or university students. In line with these results, it is recommended that technology addiction and related factors should be investigated in different sample groups and interventional studies should be conducted to solve this problem.

**Keywords:** Bibliometric Analysis, Nursing, Technology Addiction, Thesis.

## GİRİŞ

Günümüzde internet, bilgisayar, akıllı telefon ve diğer elektronik cihazların kullanımını önemli ölçüde artmış ve bu teknolojik araçlar günlük hayatın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Teknoloji kullanımının insanların yaşamlarına birçok katkısı bulunmasına rağmen, yanlış kullanıldıklarında çeşitli zararlar doğurduğu ve olumsuz sağlık sonuçları ile ilişkili olduğu bilinmektedir (DSÖ, 2018). Teknoloji bağımlılığı bilgisayar, akıllı telefon, oyun sistemleri gibi çeşitli teknolojik cihazları kullanma yönündeki kontrol edilemez dürtüyü ifade etmektedir. Daha ayrıntılı ele aldığımızda ise teknoloji bağımlılığı; internet ve teknolojik cihazlarla ilişkili olarak "aşırı kullanım, kullanma isteğini doyuramama, aşırı kullanımdan dolayı aktivitelerin ihmal edilmesi, aşırı kullanımın sosyal ilişkilere zarar vermesi, negatif duygu ve yaşam stresinden bir kaçış aracı olarak kullanma, kullanımı azaltma ve durdurmada problemler yaşama, kullanmanın mümkün olmadığı durumlarda gergin ve sinirli olma ve kullanım süresi ve miktarına ilişkin yalan söyleme durumu" şeklinde ifade edilmektedir (Ektiricioğlu ve ark., 2020; Griffiths, 1995; Ünlü, 2020).

Teknoloji bağımlılığının, günümüz toplumlarını ciddi bir biçimde etkilediği ve gittikçe artan bir biçimde birçok ülkede bir halk sağlığı sorunu haline dönüştüğü görülmektedir (Ünlü, 2020). Dijital 2023 Raporunda; dünya nüfusunun üçte ikisinden fazlasının (5.44 milyar/%68) cep telefonu kullandığı, dünyada 5.16 milyar (%64,4) internet kullanıcısı olduğu, 4.76 milyar insanın (%59,4) aktif sosyal medya kullanıcısı olduğu bildirilmiştir. Rapora göre, insanların günde ortalama 2.5 saatlerini sosyal medyada geçirdiği ve bu oranın geçen yıla göre 3 dakika daha arttığı, sıradan bir mobil kullanıcının her gün kullanıcı başına ortalama 5 saatten fazlasını telefonunda harcadığı belirlenmiştir. Türkiye’de ise bireylerin %83,4’ünün internet sahibi olduğu, mobil cihazlarda geçirilen sürenin 4 saat 18 dakika olduğu bildirilmiştir (Digital 2023 Global Overview Report, 2023). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)’in yaptığı hanehalkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması sonuçlarına göre ise, internet kullanım oranı, 16-74 yaş grubundaki bireylerde 2022 yılında %85 iken 2023 yılında %87,1’e yükseldiği belirlenmiştir (TÜİK, 2023).

Teknolojik araçlardaki hızlı değişim ve dönüşüm baş döndürürken kullanımda yaşanan sorunlar ciddileşmeye, konu ile ilgili araştırmalar üretilmeye ve alanda dikkat çekmeye başlamıştır. Bu açıdan literatür incelendiğinde internet bağımlılığı, sosyal medya bağımlılığı ve akıllı telefon bağımlılığı gibi bağımlılıklar her ne kadar bir hastalık olarak sınıflanmasa da önemli bir araştırma konusu haline gelmiş ve bu sorunlara ilişkin tanımlamalar yapılmıştır. Bu çalışmada sadece bir bağımlılık ya da herhangi bir teknolojik cihaz çerçevesinde konu ele alındığında dar bir perspektiften bakılacağı, birçok teknolojik aracın uygunsuz kullanımının tehlikeli ve bağımlılık yapma potansiyeli olduğu düşünülerek teknoloji bağımlılığı ifadesi kullanılmış ve bu başlık altında olabilecek her türlü kötüye kullanım değerlendirilmeye çalışılmıştır (Dinç, 2015; Ektiricioğlu ve ark., 2020).

Bu araştırma; toplum sağlığı açısından önemli bir sorun haline gelen teknoloji bağımlılığının ulusal düzeyde yapılan lisansüstü tezlerde incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın konu ile ilgilenen araştırmacılarda farkındalık yaratacağı ve yeni konulara ışık tutarak, konunun geniş perspektiften ele alınmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

## **YÖNTEM**

### **Araştırmanın Şekli**

Araştırma nitel araştırma desenlerinden bibliyometrik analiz yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

### **Araştırmanın Evren ve Örneklemi**

Çalışmanın evrenini teknoloji bağımlılığı konusunu içeren Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK)’ün internet sitesinde yayınlanmış tüm tezler oluşturmaktadır. Bu kapsamda hemşirelik alanında yayınlanan teknoloji alanındaki ilk tezin yayınlandığı yıl olan 2011 yılından 2023 yılı içerisinde yayınlanan toplam 84 tez, araştırmanın evrenini oluşturmuştur. YÖK tez merkezinde erişim izni olan ve araştırmanın dâhil edilme kriterlerini karşılayan toplam 84 tez çalışması örneklemi oluşturmuştur.

**Araştırmaya dâhil edilme ölçütleri:** Teknoloji bağımlılığına yönelik üretilen YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanında konu ile ilgili tezler incelenerek, yazarlar tarafından izinli olarak sisteme girilen ve tam metnine ulaşılabilen tezler incelemeye dâhil edilmiştir.

**Araştırmaya dâhil edilmeme ölçütleri:** Tam metnine ulaşılamayan tezler araştırmaya dâhil edilmemiştir.

### **Verilerin Kodlanması ve Tarama Stratejisi**

Konu ile ilgili tezlere ulaşmak için YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanında belirlenen ölçütler dâhilinde tarama yapılmıştır. Taramalar, 1-15 Eylül 2023 tarihleri arasında; “teknoloji bağımlılığı” “internet bağımlılığı” “ekran bağımlılığı” “FoMO” “nomofobi” “akıllı telefon bağımlılığı” “dijital oyun bağımlılığı” “bilgisayar oyun bağımlılığı” “sosyal medya bağımlılığı” anahtar kelimeleri kullanılarak filtrelenmiştir. Anahtar sözcük veri tabanı arama kısmında tarama terimleri sekmesine, aranacak alan tümü ve izin durumu sekmesine izinli yazılarak taranmıştır. Tarama yapılırken yıl sınırlaması yapılmamıştır.

## Verilerin Analizi

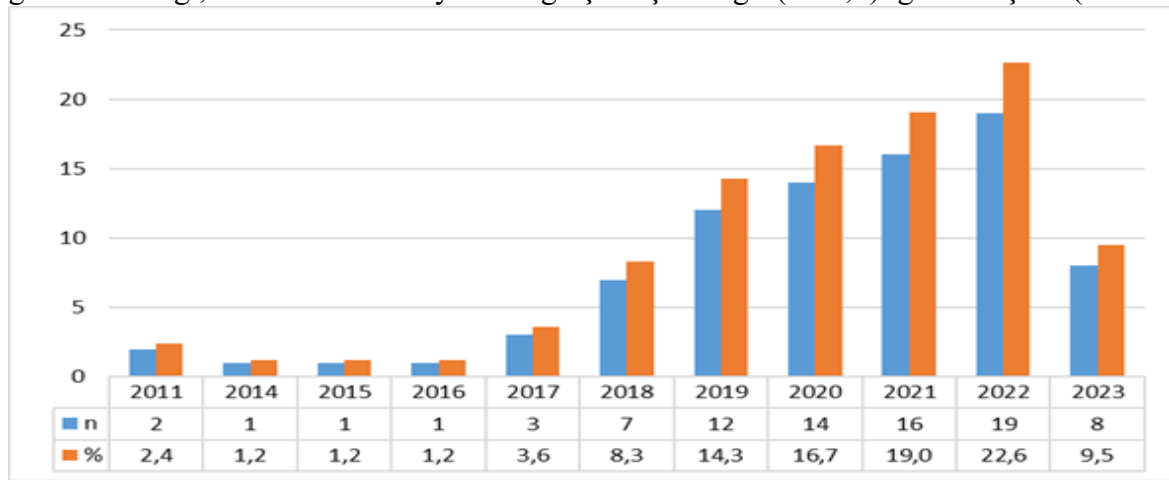
Taramada elde edilen veriler döküman analizinde yer alan kodlama yöntemine göre kodlanmıştır. Kodlamalar on başlık altında yapılmıştır. Bu başlıklar sırayla yayın yılı, tezin türü, ana bilim dalı, araştırma yöntemi, örneklem sayısı, örneklem grubunun özelliği, veri toplama araçları, araştırmanın gerçekleştirildiği konum olarak adlandırılmıştır. Bu başlıklar kapsamında elde edilen veriler bir Excel formuna kaydedilmiştir. Formdan elde edilen veriler frekans ve yüzde şeklinde sunulmuştur.

## Etik İlkeler

Bu çalışmada, Yüksek Öğretim Kurumu ulusal tez merkezindeki tezlerin kamuya açık ve herkes tarafından erişilebilir olması ve çalışma kapsamında tez merkezinde yazarlar tarafından erişim izni olan tezlerin kullanılması nedeniyle etik kurul izni alınmasına gerek duyulmamıştır.

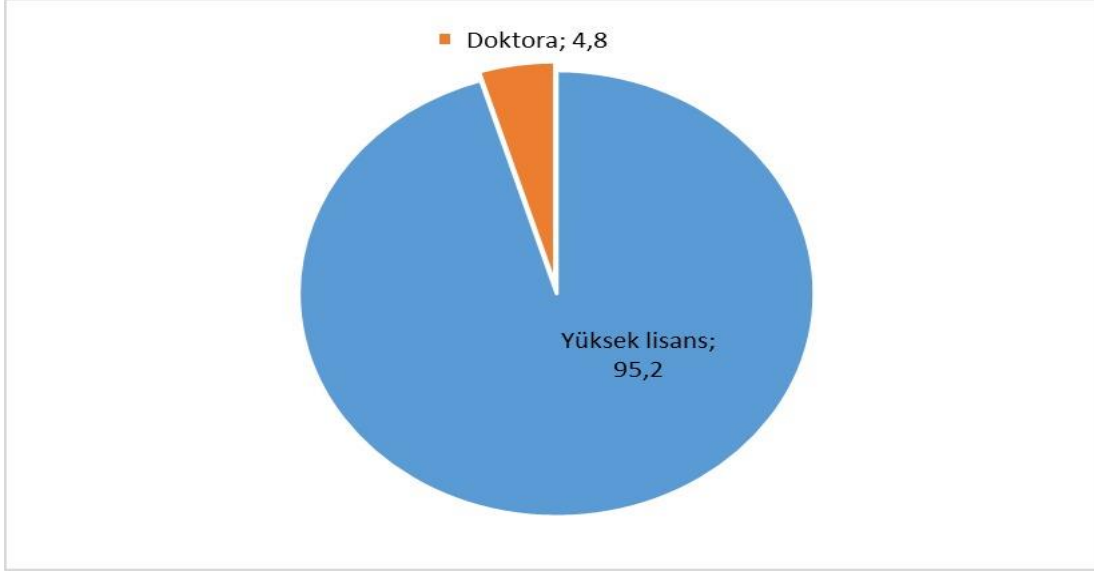
## BULGULAR

Bu çalışmada kapsamında değerlendirilen tezlerin yayınlandığı yıllara göre dağılımı incelendiğinde tezlerin 2011 yılından itibaren üretilmeye başlandığı, 2019 yılından sonra giderek arttığı, en fazla 2022 yılında gerçekleştirildiği (%22,6) görülmüştür (Grafik 1).



**Grafik 1. Tezlerin Yayınlandığı Yıllara Göre Dağılımı (n=84)**

Tezlerin %95,2'sinin yüksek lisans tez ve %4,8'inin doktora tez çalışması olduğu saptanmıştır (Grafik 2). Buna paralel şekilde çalışmada taranan tezlerin %27,4'ü tanımlayıcı ve ilişki arayıcı, %23,8'i tanımlayıcı, %14,3'ü kesitsel araştırma türündedir. Deneysel çalışma türü açısından incelendiğinde ise tezlerin %3,6'sının randomize kontrollü ve %2,4'ünün yarı deneysel türde olduğu görülmüştür (Tablo 1).

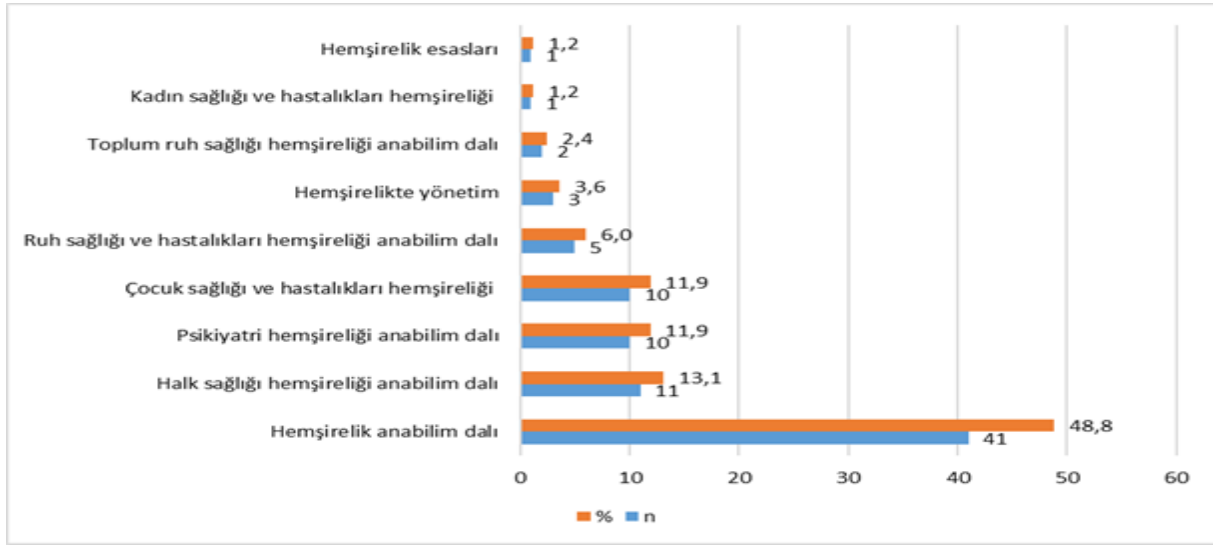


**Grafik 2. Tezlerin Türlerine Göre Dağılımı**

**Tablo 1. Tezlerin Kullanılan Araştırma Yöntemine Göre Dağılımı (n=84)**

Araştırma Yöntemi	n	%
Tanımlayıcı ve ilişki arayıcı	23	27,4
Tanımlayıcı	20	23,8
Kesitsel	12	14,3
Tanımlayıcı ve kesitsel	5	5,9
Tanımlayıcı ve analitik	4	4,8
Analitik ve kesitsel	4	4,7
Tanımlayıcı, kesitsel, ilişki arayıcı	4	4,7
Randomize kontrollü	3	3,6
Yarı deneysel	2	2,4
Kesitsel ve ilişki arayıcı	1	1,2
Retrospektif kesitsel	1	1,2
İlişkisel türde	1	1,2
Analitik	1	1,2
Nitel	1	1,2
Tanımlayıcı ve açıklayıcı	1	1,2
Tanımlayıcı, ilişki arayıcı, yordayıcı ve kesitsel	1	1,2
<b>Toplam</b>	<b>84</b>	<b>100,0</b>

Çalışmada tezlerin gerçekleştirildiği alanlar arasında ilk üç sırada Hemşirelik Anabilim Dalı (%48,8), Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı (%13,1), Psikiyatri ve Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı (%11,9) olduğu görülmüştür (Grafik 3).

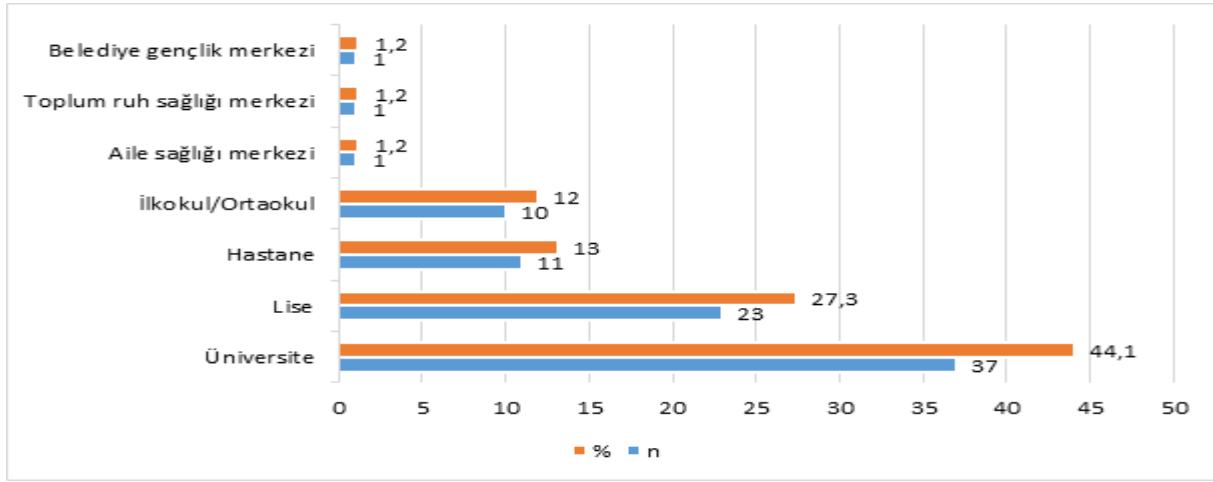


**Grafik 3. Tezlerin Gerçekleştirildiği Anabilim Dallarına Göre Dağılımı**

Tezlerde araştırma kapsamına alınan örneklem gruplarını lise öğrencileri (%19,0), sadece hemşirelik bölümü öğrencileri (%16,6), tüm üniversite öğrencileri (%14,7), hemşireler ve diğer sağlık çalışanları (%13) ve adölesanlar (%13) oluşturmaktadır (Tablo 2). Tezlerin gerçekleştirildiği yerler üniversiteler (%44,1), liseler (%27,3), hastaneler (%13), ilkokul/ortaokullar (%12) olarak sıralanmaktadır (Grafik 4).

**Tablo 2. Tezlerin Örneklem Gruplarının Özelliklerine Göre Dağılımı**

Örneklem Grubu	n	%
Lise öğrencileri	16	19,0
Hemşirelik bölümü öğrencileri	14	16,6
Üniversite öğrencileri	12	14,7
Hemşireler ve diğer sağlık çalışanları	11	13,0
Adölesanlar	11	13,0
Ortaokul öğrencileri	5	6,0
Ebeveynler	4	4,8
Sağlık bilimleri fakültesi öğrencileri	3	3,5
Okul çağı çocuklar	3	3,5
Gebeler	2	2,3
Sağlık çalışanlarının çocukları	1	1,2
Akademisyenler	1	1,2
Şizofreni tanısı olanlar	1	1,2
<b>Toplam</b>	<b>84</b>	<b>100,0</b>



**Grafik 4. Tezlerin Gerçekleştirildiği Yerlere Göre Dağılımı (n=84)**

Tezlerde teknoloji ile ilgili veri toplama araçlarına ilişkin bulgular Tablo 3'te sunulmuştur. Veri toplama araçlarının oldukça geniş bir yelpazede olduğu görülmüştür. En sık kullanılan veri toplama araçlarının Akıllı Telefon Bağımlılığı Ölçeği (%16,7), Sosyal Medya Bağımlılığı Ölçeği ile Young İnternet Bağımlılığı Ölçeği (%14,3) ve Dijital Oyun Bağımlılığı Ölçeği (%11,9) olduğu görülmüştür (Tablo 3).

**Tablo 3. Tezlerde Kullanılan Teknoloji İle İlgili Veri Toplama Araçlarının Dağılımı**

Tezlerde Kullanılan Ölçekler	n	%
Akıllı Telefon Bağımlılığı Ölçeği	14	16,7
Sosyal Medya Bağımlılığı Ölçeği	12	14,3
Young İnternet Bağımlılığı Ölçeği	12	14,3
Dijital Oyun Bağımlılığı Ölçeği	10	11,9
Nomofobi Ölçeği	5	5,9
Teknoloji Bağımlılığı Ölçeği	5	5,9
Problemler İnternet Kullanım Ölçeği	2	2,4
Gelişmeleri Kaçırma Korkusu Ölçeği	2	2,4
Aile Çocuk İnternet Bağımlılığı Ölçeği	2	2,4
Genel Sosyotelist Olma Ölçeği	2	2,4
Genel Sosyotelizme Maruz Kalma Ölçeği	2	2,4
Sosyal Medya Bağımlılığı Ölçeği	1	1,2
Siber Zorbalık Ölçeği	1	1,2
Siber Mağduriyet Ölçeği	1	1,2
Üsküdar Gelişmeleri Kaçırma Korkusu Ölçeği	1	1,2
Nomofobi Ölçeği	1	1,2
Sosyotelist Olma Ölçeği	1	1,2
Sanal Sosyal Destek Ölçeği	1	1,2
Sosyal Medya Kullanımı ve Aile İletişim Ölçeği	1	1,2
Bilgisayar Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği	1	1,2
İnternette Bilişsel Durum Ölçeği	1	1,2
Kısa Sansasyon Arama Ölçeği	1	1,2

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada 2011 ve 2023 yılları arasında teknoloji bağımlılığı konusunda hemşirelik alanında gerçekleştirilen toplam 84 tez incelenmiştir. Bu incelemede teknoloji konusundaki tezlerin son on yılda ele alınan yeni bir konu olduğu ve bu konuya olan ilginin son yıllarda artmaya başladığı söylenebilir. Son yıllardaki bu değişimin teknoloji bağımlılığı konularının



küresel bir halk sağlığı sorunu haline dönüşmesi ve araştırmacıların bu konuya daha fazla ilgi duymasıyla ilgili olabileceği söylenebilir. Nitekim ulusal ve uluslararası literatürde teknoloji bağımlılığı konusunun birçok farklı disiplinde yaygın bir şekilde ele alındığı görölmektedir (Akay ve ark., 2023; Dinç ve ark., 2023; Jamir ve ark., 2019; Uslu, 2022; Varchetta ve ark., 2023).

Yüksek lisans tezlerinin doktora tezlerinden çok daha fazla olması, teknoloji bağımlılığının bir araştırma konusu olarak en temel düzeyde ele alınmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu durum oldukça kapsamlı bir konu olan teknoloji bağımlılığına ilişkin bilimsel bilginin üretilmesi ve konu ile ilgili sorunların ortaya çıkarılması açısından literatüre katkı sağlayacaktır. Bu araştırmada teknoloji bağımlılığı konusunda hemşirelik alanındaki doktora düzeyinde tez oranlarının daha sınırlı olduğu ancak konunun güncelliği ve halk sağlığı açısından çözüm odaklı yaklaşımlar yönelimiyle ivme kazanmasının kaçınılmaz olduğu düşünölmektedir. Nitekim ölkemizde davranışsal bağımlılıklara yönelik çalışma sayısının sınırlı düzeyde olduğu görölmektedir. Davranışsal bağımlılığa yönelik tanımlayıcı çalışmalar ve davranışsal bağımlılığı önlemeye yönelik hemşirelik yaklaşımlarını içeren deneysel çalışmaların yapılması önerilmektedir (Dağlı & Yüyen, 2023).

Teknoloji bağımlılığı konusunda üretilen tezlerin yarıya yakınının Hemşirelik Anabilim dalında olması, bu tezlerin yüksek lisans düzeyinde hazırlanmış olması ve yüksek lisans aşamasında iken anabilim dallarının ayrılmamış olmasından kaynaklanıyor olabilir. Tezlerin üretildiği diğer anabilim dalları arasında Halk Sağlığı Hemşireliği, Psikiyatri Hemşireliği ve Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalları ilk sıralarda yer almaktadır. Teknoloji bağımlılığı konusunun önemli bir toplum ruh sağlığı sorunu olması ve beraberinde riskli gruplar arasında çocuk ve ergenlerin yer alması çalışmaların ilgili ana bilim dallarında daha fazla üretilmesine yol açtığı söylenebilir. Davranışsal bağımlılık türü olarak kabul edilen teknoloji bağımlılığı konusunda ilgili hemşirelik dalları başta olmak üzere hemen hemen tüm anabilim dallarında bilimsel üretim gerçekte olmuş olması, hemşirelerin sorunun tespitinden çözümüne kadar tüm rolleriyle kilit konumda yer almasından kaynaklanmaktadır (Dağlı & Yüyen, 2023). Teknoloji bağımlılığı açısından çocuklar ve gençlerin en riskli gruplar arasında olduğu bilinmektedir (UNICEF 2017; TÜİK 2021). Bu bağlamda incelenen tezlerde de örneklem gruplarının genç popölasyonlar üzerinde yoğunlaştığı görölmüştür.

Literatürde teknoloji bağımlılığı birçok farklı şekilde sınıflandırılmakta ve ele alınmaktadır. Teknolojinin günlük hayatımızdaki yeri, kullanım sıklılığının artması ve yaşanan hızlı değişimler karşımıza her geçen gün yeni kavramları da çıkarmaktadır (Büyükgebiz Koca 2019; Kalip & Çöl 2020; Ünlü, 2020; Yam & İlhan 2020). Konunun bu kadar farklı alt konularda ele alınıyor olması beraberinde farklı bilimsel yaklaşımlar ve farklı ölçüm araçlarını kullanmayı gerektirmektedir. Nitekim bu çalışmada incelenen tezlerde de bağımlılık düzeyini ölçen çeşitli ve çok sayıda ölçeğin olduğu görölmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada, teknoloji bağımlılığının hemşirelik alanında üretilen lisansüstü tezlerde önemli oranda ele alındığı belirlenmiştir. Göröldüğu gibi hemşireliğin araştırma, eğitim ve bakım verme gibi rolleri açısından önemli bir halk sağlığı sorunu olduğu düşünölen teknoloji bağımlılığı konusunda bilimsel veri üretmektedir ve gelişen sorunların belirlenmesinde literatüre yön vermektedir. Küresel bir sorun olan teknoloji bağımlılığının geniş bir yelpazede olması ve geleceğin yetişkinleri olan çocuk ve gençlerin sağlığının korunması açısından öncelikli konular arasında olup çözüm odaklı deneysel araştırmaların literatüre katkı sağlayacağı düşünölmektedir.

## KAYNAKLAR

Akay, B., Ayhan, R., Orhan, R., & Öçalan, M. (2023). Üniversite öğrencilerinin serbest zaman yönetimi ile teknoloji bağımlılık düzeylerinin incelenmesi. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 71-84. <https://doi.org/10.46442/intjcss.1168021>

- Büyükgebiz Koca, E. (2019). Akıllı telefon bağımlılığı ve sosyotelizm üzerine bir yazın taraması. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(6), 399-411.
- Dağlı, D.A., & Yüyen, M.N. (2023). Davranışsal bağımlılıklar ve hemşirelik yaklaşımı. *Bağımlılık Dergisi*, 24(1), 104-112.
- Digital 2023 Global Overview Report (2023). Erişim Tarihi: 10 Eylül 2023. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2023-global-overview-report>
- Dinç, B., Gül, M., Karakaya, C., & Karataş, K. (2023). Üniversite öğrencilerinde teknoloji bağımlılığı: COVID-19 pandemisi süreci üzerinden bir inceleme. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 1(2), 50-70.
- Dinç, M. (2015). Teknoloji bağımlılığı ve gençlik. *Gençlik Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 31-65.
- Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) (2018). Public health implications of excessive use of the Internet and other communication and gaming platforms. Erişim Tarihi: 10 Eylül 2023. Erişim Adresi: <https://www.who.int/news/item/13-09-2018-public-health-implications-of-excessive-use-of-the-internet-and-other-communication-and-gaming-platforms>
- Ektiricioğlu, C., Arslantaş, H., & Yüksel, R. (2020). Ergenlerde çağın hastalığı: Teknoloji bağımlılığı. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 29(1), 51-64.
- Griffiths, M. (1995, February). Technological addictions. In *Clinical psychology forum* (pp. 14-14). Division of Clinical Psychology of the British Psychol Soc.
- Jamir, L., Duggal, M., Nehra, R., Singh, P., & Grover, S. (2019). Epidemiology of technology addiction among school students in rural India. *Asian Journal of Psychiatry*, 40, 30-38. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2019.01.009>
- Kalip, K., & Çöl, M. (2020). Teknolojiyle bağlantılı yeni davranışsal bozukluklar. *ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi*, 5(2), 318-333.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2021). Çocuklarda Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması, 2021. Erişim Tarihi: 15.10.2023. Erişim Adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Cocuklarda-Bilisim-Teknolojileri-Kullanim-Arastirmasi-2021-41132>
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2023). Hanehalkı bilişim teknolojileri (BT) kullanım araştırması. Erişim Tarihi: 10 Eylül 2023. Erişim Adresi: [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanim-Arastirmasi-2023-49407](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2023-49407)
- UNICEF (2017). Make the digital world safer for children. Erişim Tarihi: 15.10.2023 Erişim Adresi: <https://www.unicef.org/press-releases/unicef-make-digital-world-safer-children-while-increasing-online-access-benefit-most>
- Ünlü, N. (2020). Teknoloji bağımlılığı araştırması raporu. Erişim Tarihi: 10 Eylül 2023. Erişim Adresi: [https://www.tuba.gov.tr/files/yayinlar/bilim-ve-dusun/TUBA-978-605-2249-48-2\\_Ch11.pdf](https://www.tuba.gov.tr/files/yayinlar/bilim-ve-dusun/TUBA-978-605-2249-48-2_Ch11.pdf)
- Uslu, O. (2022). Causes and consequences of technology addiction: A review of information systems and information technology studies. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 8(3), 299-306. <https://doi.org/10.24289/ijsser.1131136>
- Varchetta, M., González-Sala, F., Mari, E., Quaglieri, A., Frascetti, A., Cricenti, C., Giannini, A. M., & Martí-Vilar, M. (2023). Psychosocial risk factors of technological addictions in a sample of Spanish University students: The influence of Emotional (Dys)Regulation, personality traits and Fear of Missing Out on internet addiction. *Psychiatry research*, 329, 115518. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2023.115518>
- Yam, F.C., & İlhan, T. (2020). Modern çağın bütünsel teknolojik bağımlılığı: Phubbing ve dinamikleri. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 11, 1-1.

**TENİS SPORU FARKINDALIK DÜZEYİ: CUDİ CUP TENİS TURNUVASI ÖRNEĞİ**  
**TENNIS SPORT AWARENESS LEVEL: CUDI CUP TENNIS TOURNAMENT**  
**EXAMPLE**

**Dr. Öğr. Üyesi Hasan OSMANOĞLU**  
Şırnak Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

**Öğr. Gör. Fehime KONUR TEKEŞ**  
Şırnak Üniversitesi, Şırnak Meslek Yüksekokulu

**Özet**

Cudi cup tenis turnuvasına katılım gösteren kişilerin tenis farkındalık düzeylerini demografik değişkenler açısından incelenmesi amacı ile yapılan bu çalışma genel tarama modellerinden anlık tarama modeline tasarlanmıştır. Çalışmanın örnekleme oransız eleman örnekleme yöntemi ile seçilen 179 katılımcıdan oluşmaktadır. Verilerin toplanmasında kişisel bilgi formu ile tenis farkındalık ölçeği kullanılmıştır. Katılımcıların demografik verilerinin dağılımının belirlenmesi için yüzde (%) ve frekans (f) analizleri, iki grubun karşılaştırılması için t-testi ve grupların karşılaştırmaları için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Gruplar arası farkın hangi gruplardan kaynakladığını tespit etmek için ise Scheffe post-hoc testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda cinsiyet ve yaş değişkenine göre anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Eğitim durumu değişkenine göre bilişsel ve duyuşsal alt boyutlarında anlamlı bir fark tespit edilmiş. Anne eğitim durumu değişkenine göre bilişsel ve devinişsel farkındalık boyutlarında, baba eğitim durumu değişkenine göre ise bilişsel farkındalık boyutunda anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Spor yapma değişkenine göre bilişsel farkındalık boyutunda spor yapanların lehine, ailede spor yapan var mı değişkeninde ise bilişsel ve duyuşsal farkındalık boyutunda ailede spor yapan var diyen katılımcıların lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Aile tenis yapan birey olup olmaması değişkenine göre bilişsel ve duyuşsal farkındalık boyutlarında ailede tenis ile ilgilenen var diyen katılımcılar lehine, lisans durumu değişkenine göre ise bilişsel ve duyuşsal boyutlarda lisansı olan kişiler lehine farklılık tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** tenis, farkındalık, tenis turnuvası

**Abstract**

This study was undertaken with the objective of investigating the levels of tennis awareness among participants of the Cudi Cup tennis tournament, focusing on demographic variables. The research design progressed from the general screening models to the instant screening model. A sample of 179 participants was selected using the disproportionate element sampling method. Data collection involved the use of a personal information form and a tennis awareness scale. Percentage (%) and frequency (f) analyses were employed to examine the demographic distribution of the participants. The t-test was used for group comparisons, while one-way

analysis of variance (ANOVA) was utilized to compare different groups. The Scheffe post-hoc test was applied to identify specific group differences. The results of the analysis indicated no significant differences based on gender and age variables. However, a significant difference was observed in the cognitive and affective sub-dimensions concerning educational status. Cognitive and psychomotor awareness demonstrated significant differences based on the mother's educational status, while cognitive awareness varied according to the father's educational status. Furthermore, significant differences were observed in cognitive awareness based on participation in sports, as well as in cognitive and affective awareness dimensions among participants who reported having family members involved in sports. Regarding the presence of a tennis player within the family, participants who confirmed having someone interested in tennis exhibited differences in cognitive and affective awareness. Additionally, those with a tennis license demonstrated variations in cognitive and affective dimensions according to their license status.

**Keywords:** tennis, awareness, tennis tournament.

## GİRİŞ

İnsanoğlunun düşünce ve ruh faktörleriyle beraber, bir bütün olarak oluşmasında rol oynayan durumların diğer bir ifade ile vücudunu bazı maksatlar için eğitilmesi düşüncesi, insanlığın dünyadaki varlığı kadar eskiye dayanır. Vücudun eğitilmesindeki öncelikli araç olan hareket canlılar için en elzem emaredir (Alpman, 1972.)

Spor, kronolojik açıdan insanların topluluk halinde birlikte yaşamaya geçişiyle ortaya çıkmıştır. Spor, savaşların fiziksel güce dayandırıldığı dönemlerde savaş için tedbir almak olarak değerlendirilirken günümüzde ise tarihsel açıdan spor; yarışma ve çekişme temeline dayandırılmış olup savaşçı güçleri yetkin kılan belirli bir plan çerçevesinde gerçekleştirilen oyun biçimi şeklinde tanımlanmaktadır (Erkal, 1978.).

Tenis bireysel olarak oynanan ve kuvvet gerektiren bir branş olmasıyla birlikte son senelerde bütün dünyada popüler olma yolunda ivme kazanan, yurdumuzda da faaliyet gösterilen projeler ile birlikte okullarımıza girerek hızla yayılan, icra edenlere zevk vermesi sebebiyle tercih edilen spor branşlarının içerisinde kendisine yer bulmuştur. Ayrıyeten bazı okullarda yapılan mini tenis etkinlikleriyle de bir kort sahasına gereksinim duyulmaksızın okullardaki spor salonlarında gerçekleştirilen başlangıç düzeyi eğitimlerle birlikte küçük yaş grubu öğrencileri tenis ile tanıştırmak temel becerileri bu alanlarda öğretmeye başlamaktadır (Yıldırım, 2007).

Günümüzde tenis branşı, dünya çapında duyulan, rekreatif ve performans düzeylerinde yapılan, farklı yaş gruplarından her kesime hitap eden ün kazanmış bir spor dalıdır. Diğer yandan tenis, tüm boyutlarıyla yatırımın gerekli olduğu ve kısmi olarak pahalı bir spor dalıdır. Daha önceleri sadece seçkin kişilerin faaliyet gösterdiği bir branş olan tenis, günümüzde kitle iletişim araçlarıyla görünürlük kazanması, elit sporcuların tercih etmesi, tenis faaliyetlerinin iletişim mecrası adı altında sunulması sonucunda elde edilen ticari geri dönüşten dolayı artış gösteren sponsorluğa ilgi sayesinde gün geçtikçe hem katılımcı hem de izleyici anlamında daha çok kişinin ilgisini çekmektedir. ( Ergül, Tınaz & Ertaç, 2016).

Kişinin kendisine, çevresine ve evrene yönelik bilinçli olma ve bilinç alanında düzeyin artması, farkına varmasıyla gerçekleşmektedir. Herhangi bir uyarıcının farkına varılabilmesi için ilk önce o uyarıcının, belli bir aşamayı geçebilecek düzeyde olması ve duyu organlarına ulaşması gerekmektedir. Fakat her şeyin farkına varılması için duyu organlarına ulaşılması yeterli değildir. Yeni bir uyarıcının farkına varılabilmesi için; yeni uyarıcıyı zihinde var olan şemalar ile bağdaştırılması, tanımlanması; yeni uyarıcı karşısında heyecan duyulması; yeni uyarıcı ile iletişim kurma isteğinin olması gerekmektedir (Dökmen, 2002; Eski, 2010).

Farkındalık, uyarıcıların değerlendirilmediği, tasnif edilmediği ve analiz edilmediği, kendine özgü açık ve alıcı bir bilinç formu şeklinde ifade edilmektedir” (Çatak & Ögel, 2010).

Farkındalık kavram olarak kişinin, bütün duyularıyla, farklı bir kişi ya da çevresiyle temasa geçerken, neyi, nasıl yaşadığının bilincinde olması şeklinde ifade edilmektedir (Acar, 2009).

Farkına varmak; kişinin hayatı boyunca gelişim ve dönüşümünün başlangıç noktasıdır (Karakuş, 2008).

Farkına varmak, fark etmek, farkında olmak, kendinden haberdar olmak gibi kavramlar bireyin bilişsel yeterlilikleri, duyuşsal özellikleri, psikomotor becerileriyle alakalı durumları ifade eder. İnsan tüm duyu organlarını kullanarak kendisi ve çevresi ile temas kurarken neyi bilip bilmediğinin, neleri düşündüğünün, nasıl hissettiğinin ayırımına varabilir ve bunları istek ve gereksinimleri doğrultusunda yaşantısı boyunca herhangi bir anda uygulamaya geçebilir. Beden eğitimi ve spor alanındaki farkındalık, bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanları içinde barındıran geçmişten geleceğe doğru yol alan fakat kişinin yaşantısında yaşamış olduğu zaman dilimindeki seçiciliğinin meydana geldiği zaman şeklinde ifade edilmektedir (Eski, 2010).

Bu doğrultuda yapılan bu çalışmada Cudi cup tenis turnuvasına katılım gösteren kişilerin tenis farkındalık düzeylerini demografik değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır.

## **Metot**

### **Araştırmanın modeli**

Cudi cup tenis turnuvasına katılım gösteren kişilerin “tenis farkındalık” düzeylerini incelenmesine yönelik yapılan bu araştırma, genel tarama modellerinden biri olan anlık tarama modeline göre tasarlanmıştır.

### **Evren ve örneklem**

Cudi cup tenis turnuvasına katılım gösterenler katılımcılardan Oransız eleman örnekleme yöntemi ile seçilen 179 katılımcıdan oluşmuştur. Bu katılımcıların 71 erkek ve 108 kadın katılımcıdır.

### **Veri toplama araçları**

Kişisel bilgi formu ve Öğrencilerin kış sporlarına yönelik farkındalık düzeylerini ölçmeye yönelik Eski (2010) tarafından geliştirilen ve Ergül vd., (2016) tarafından tenis sporuna yönelik olarak uyarlanana tenis farkındalık ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 35 madde ve 3 alt boyuttan

oluşmaktadır. Ölçme aracında bilişsel farkındalık boyutu (13 madde), duyuşsal farkındalık boyutu (13 madde) ve devinişsel farkındalık boyutu (9 madde) bulunmaktadır.

Ölçeğin bilişsel farkındalık boyutu  $\alpha=0.857$  duyuşsal farkındalık boyutu  $\alpha=0.820$ , devinişsel farkındalık boyutu ise  $\alpha=0.804$  ve ölçeğin toplam Cronbach Alpha iç tutarlılık değerleri  $\alpha=0.894$  olarak bulunmuştur. Anket beşli likert tipine göre hazırlanmıştır.

### Verilerin Analizi:

Tablo 1. Verilerin Normallik Analiz Dağılımı

	Bilişsel farkındalık	Duyuşsal farkındalık	Devinişsel farkındalık
Skewness	0,777	-0,200	0,408
Kurtosis	0,692	-0,205	0,279
N	179	179	179

Tablo 1’de yer alan verilerin verilerin normallik analizi dağılımı incelendiğinde; çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin +1 ile -1 arasında olduğu görülmektedir. Parametrik teknikleri kullanmak için temel varsayım olarak kabul edilen verilerin normal dağılım göstermesi gerekmektedir. Bazı yazarlar çarpıklık ve basıklık değerlerinin  $\pm 1$  aralığında olması normal dağılım için yeterli olduğunu kabul ederken (Büyüköztürk, 2010; Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2016) bazı yazarlar ise +2.0 ile -2.0 arasında olduğunda verilerin normal dağıldığı da varsayılmaktadır (George & Mallery, 2010). Çalışmada veriler normal dağılım gösterdiğinden, parametrik hipotez testlerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu bağlamda katılımcıların demografik verilerinin dağılımının belirlenmek için yüzde (%) ve frekans (f) analizleri, iki grubun karşılaştırılması için T-testi ve grupların karşılaştırmalarında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Çalışmanın anlamlılık düzeyi  $p<0,05$ , olarak kabul edilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların çeşitli değişkenlere göre yüzde ve frekans dağılımları

Değişkenler		N	%	Toplam
<b>Cinsiyet</b>	Erkek	71	39,7	<b>179</b>
	Kadın	108	60,3	
<b>Yaş</b>	16-19 yaş	23	12,8	<b>179</b>
	20-24 yaş	93	52,0	
	25-29 yaş	36	20,1	
	30 yaş ve üzeri	27	15,1	
<b>Eğitim durumu</b>	Lise	47	26,3	<b>179</b>
	Önlisans	44	24,6	
	Lisans	76	42,5	
	Lisans üstü	12	6,7	
<b>Anne Eğitim durumu</b>	İlk-orta öğretim	143	79,9	<b>179</b>
	Lise	22	12,3	
	Lisans	14	7,8	
<b>Baba Eğitim durumu</b>	İlk-orta öğretim	92	51,4	<b>179</b>
	Lise	62	34,6	
	Önlisans	8	4,5	
	Lisans	10	5,6	
	Lisans üstü	7	3,9	
<b>Düzenli spor yapıyor musunuz?</b>	Evet	51	28,5	<b>179</b>
	Hayır	128	71,5	
<b>Ailenizde spor yapan var mı?</b>	Evet	62	34,6	<b>179</b>
	Hayır	117	65,4	
<b>Ailede tenis ile ilgilenen var mı?</b>	Evet	40	22,3	<b>179</b>
	Hayır	139	77,7	
<b>Herhangi bir lisansınız var mı?</b>	Evet	45	25,1	<b>179</b>
	Hayır	134	74,9	

Tablo2’de katılımcıların değişkenlere göre yüzde ve frekans dağılımları verilmiştir.

Tablo 3. Tenis sporu farkındalık düzeyi ölçeğini oluşturan alt boyutların aritmetik ortalaması ve standart sapmaları

Alt Boyutlar	Aritmetik ortalama	Standard sapma
Bilişsel farkındalık	2,241	0,719
Duyuşsal farkındalık	3,180	0,858
Devinişsel farkındalık	2,486	0,828

Tablo incelendiğinde, katılımcıların Tenis Spor Farkındalık Ölçeği alt boyutlarından sırayla “Duyuşsal farkındalık” ( $x=3,180\pm 0,858$ ), “Devinişsel farkındalık” ( $x=2,486\pm 0,828$ ), “Bilişsel farkındalık” ( $x=2,241\pm 0,719$ ), aritmetik ortalama ve standart sapmaya sahip oldukları görülmektedir. Bu sonuçlara bakarak; katılımcıların “duyuşsal farkındalık düzeyi” alt boyutunda en yüksek yüksek “bilişsel farkındalık düzeyi” alt boyutunun ise en düşük aritmetik ortalamaya sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4. Tenis sporu farkındalık düzeyinin cinsiyete göre incelenmesi

\*p<0,05

Alt Boyutlar	Cinsiyet	N	Ort.	Ss	t	p
Bilişsel farkındalık	Erkek	71	2,349	0,663	1,636	0,104
	Kadın	108	2,170	0,748		
Duyuşsal farkındalık	Erkek	71	3,256	0,836	0,958	0,339
	Kadın	108	3,131	0,873		
Devinişsel farkındalık	Erkek	71	2,505	0,844	0,254	0,800
	Kadın	108	2,473	0,821		

Tablo incelendiğinde cinsiyete değişkenine göre tenis farkındalık düzeyinde anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır.

Tablo 5. Tenis sporu farkındalık düzeyinin yaşa göre incelenmesi

Alt Boyutlar	Gruplar	N	ort	Ss	F	P	Fark
Bilişsel farkındalık	16-19 yaş	23	2,347	0,841	1,095	0,353	
	20-24 yaş	93	2,160	0,679			
	25-29 yaş	36	2,254	0,706			
	30 yaş ve üzeri	27	2,416	0,760			
Duyuşsal farkındalık	16-19 yaş	23	3,070	0,823	1,585	0,195	
	20-24 yaş	93	3,091	0,854			
	25-29 yaş	36	3,269	0,836			
	30 yaş ve üzeri	27	3,464	0,902			
Devinişsel farkındalık	16-19 yaş	23	2,463	0,881	0,545	0,652	
	20-24 yaş	93	2,543	0,905			
	25-29 yaş	36	2,481	0,647			
	30 yaş ve üzeri	27	2,312	0,729			

\*p<0,05

Tablo incelendiğinde yaşa ile tenis sporu farkındalık düzeyi arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tablo 6. Tenis sporu farkındalık düzeyinin eğitim durumu değişkenine göre incelenmesi

Alt Boyutlar	Gruplar	N	Ort	Ss	F	P	Fark
Bilişsel farkındalık	Lise	47	2,155	0,542	3,555	<b>0,016*</b>	Lisansüstü>Önlisans
	Önlisans	44	2,083	0,636			
	Lisans	76	2,300	0,766			
	Lisansüstü	12	2,788	1,036			
Duyuşsal farkındalık	Lise	47	2,893	0,680	3,953	<b>0,009*</b>	Lisansüstü>Lise
	Önlisans	44	3,174	0,852			
	Lisans	76	3,273	0,923			
	Lisansüstü	12	3,743	0,761			
Devinişsel farkındalık	Lise	47	2,576	0,740	0,807	0,492	
	Önlisans	44	2,323	0,764			
	Lisans	76	2,513	0,924			
	Lisansüstü	12	2,555	0,746			

\*p<0,05

Tablo incelendiğinde bilişsel farkındalık ( $F(3;175) = 3,555; p < 0.016$ ) ve duyuşsal farkındalık ( $F(3;175) = 3,953; p < 0.009$ ), boyutlarında anlamlı fark bulunmuştur.



Tablo 7. Tenis sporu farkındalık düzeyinin anne eğitim durumu değişkenine göre incelenmesi

Alt Boyutlar	Gruplar	N	ort	Ss	F	P	Fark
Bilişsel farkındalık	İlk-orta öğretim	143	2,129	0,631	12,781	<b>0,000*</b>	Lisans>ilk-Ortaöğretim
	Lise	22	2,468	0,803			
	Lisans	14	3,033	0,890			
Duyuşsal farkındalık	İlk-orta öğretim	143	3,169	0,870	0,164	0,849	
	Lise	22	3,174	0,821			
	Lisans	14	3,307	0,845			
Devinişsel farkındalık	İlk-orta öğretim	143	2,394	0,813	5,266	<b>0,006*</b>	Lise>ilk-Ortaöğretim
	Lise	22	2,979	0,772			
	Lisans	14	2,642	0,823			

\*p&lt;0,05

Tablo incelendiğinde bilişsel farkındalık (F (2;176)= 12,781;p<0.000) ve devinişsel farkındalık (F (2;176)= 5,266;p<0.006), boyutlarında anlamlı fark bulunmuştur.

Tablo 8. Tenis sporu farkındalık düzeyinin baba eğitim durumu değişkenine göre incelenmesi

Alt Boyutlar	Gruplar	N	Ort	Ss	F	P	Fark
Bilişsel farkındalık	İlk-Orta öğretim	92	2,157	0,667	3,711	<b>0,013*</b>	Lisans>Lise>İlk-Orta öğretim
	Lise	62	2,206	0,676			
	Önlisans	11	2,447	0,695			
	Lisans	14	2,796	1,012			
Duyuşsal farkındalık	İlk-Orta öğretim	92	3,138	0,966	0,240	0,868	
	Lise	62	3,240	0,679			
	Önlisans	11	3,104	0,772			
	Lisans	14	3,258	0,939			
Devinişsel farkındalık	İlk-Orta öğretim	92	2,475	0,913	0,916	0,434	
	Lise	62	2,586	0,734			
	Önlisans	11	2,363	0,568			
	Lisans	14	2,206	0,796			

\*p&lt;0,05

Tablo incelendiğinde bilişsel farkındalık (F (3;175)= 3,711;p<0.013) boyutunda anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Tablo 9. Tenis farkındalık düzeyinin spor yapma değişkenine göre incelenmesi

Alt Boyutlar	Düzenli spor yapıyor musunuz?	N	Ort.	Ss	t	p
Bilişsel farkındalık	Evet	51	2,482	0,835	2,584	<b>0,012*</b>
	Hayır	128	2,146	0,646		

Duyuşsal farkındalık	Evet	51	3,254	0,888	0,727	0,468
	Hayır	128	3,151	0,848		

Devinişsel farkındalık	Evet	51	2,527	0,878	0,419	0,676
	Hayır	128	2,469	0,811		

\*p<0,05

Tablo incelendiğinde bilişsel farkındalık (t=2,584; p=0,012), boyutunda spor yapanlar lehine anlamlı fark tespit edilmiştir.

Tablo 10. Tenis farkındalık düzeyinin ailede spor yapan birey değişkenine göre incelenmesi

Alt Boyutlar	Ailede spor yapan var mı	N	Ort.	Ss	t	p
Bilişsel farkındalık	Evet	62	2,522	0,851	3,541	<b>0,001*</b>
	Hayır	117	2,093	0,591		
Duyuşsal farkındalık	Evet	62	3,416	0,798	2,724	<b>0,007*</b>
	Hayır	117	3,055	0,866		
Devinişsel farkındalık	Evet	62	2,595	0,780	1,283	0,201
	Hayır	117	2,428	0,850		

\*p<0,05

Tablo incelendiğinde bilişsel farkındalık (t=3,541; p=0,001) ve duyuşsal farkındalık (t=2,724; p=0,007) boyutunda ailede spor yapan var diyen katılımcıların lehine anlamlı fark tespit edilmiştir.

Tablo 11. Tenis farkındalık düzeyinin ailede tenis ile ilgilenen birey değişkenine göre incelenmesi

Alt Boyutlar	Ailede tenis ile ilgilenen var mı	N	Ort.	Ss	t	p
Bilişsel farkındalık	Evet	40	2,709	0,808	4,343	<b>0,000*</b>
	Hayır	139	2,107	0,633		
Duyuşsal farkındalık	Evet	40	3,484	0,854	2,579	0,011
	Hayır	139	3,093	0,842		
Devinişsel farkındalık	Evet	40	2,797	0,882	2,744	<b>0,007*</b>
	Hayır	139	2,396	0,793		

\*p<0,05

Tablo incelendiğinde bilişsel farkındalık (t=4,343; p=0,000), duyuşsal farkındalık (t=2,579; p=0,011) ve devinişsel farkındalık (t=2,744; p=0,007) boyutunda ailede tenis ile ilgilenen var diyen katılımcıların lehine anlamlı fark tespit edilmiştir.

Tablo 12. Tenis farkındalık düzeyinin lisansı olup olmama değişkenine göre incelenmesi

Alt Boyutlar	Lisansınız var mı	N	Ort.	Ss	t	p
Bilişsel farkındalık	Evet	45	2,641	0,853	3,865	<b>0,000*</b>
	Hayır	134	2,107	0,616		
Duyuşsal farkındalık	Evet	45	3,517	0,904	3,117	<b>0,002*</b>
	Hayır	134	3,067	0,815		
Devinişsel farkındalık	Evet	45	2,570	0,817	0,788	0,432
	Hayır	134	2,457	0,833		

\*p<0,05

Tablo incelendiğinde bilişsel farkındalık (t=3,865; p=0,000) ve duyuşsal farkındalık (t=3,117; p=0,002) boyutunda lisansı olanlar lehine anlamlı fark tespit edilmiştir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Şırnak'ta düzenlenen Cudi Cup tenis turnuvasına katılım gösteren kişilerin tenis farkındalık düzeylerini demografik değişkenler açısından incelenmesine yönelik yapılan bu araştırmada elde edilen bulgular aşağıda yorumlanmıştır.

Yapılan analiz sonucunda cinsiyet ve yaş değişkenine göre anlamlı bir fark tespit edilememiştir.

Eğitim durumu değişkenine göre bilişsel ve duyuşsal alt boyutlarında anlamlı bir fark tespit edilmiş. Yapılan post-hoc analiz testinde bilişsel farkındalık boyutunda farında lisansüstü ve önlisans duyuşsal farkındalık boyutunda ise lisansüstü ve lise okuyan katılımcılar arasında fark olduğu tespit edilmiştir.

Anne eğitim durumu değişkenine göre bilişsel ve devinişsel farkındalık boyutlarında anlamlı bir farkın olduğu saptanmıştır. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla yapılmış olan analizde bilişsel alt boyutunda lisans ve ilk-orta öğretim devinişsel alt boyutunda ise anne eğitim durumu lise ve ilk-Orta öğretim olanlar arasında fark olduğu tespit edilmiştir.

Baba eğitim durumu değişkenine göre ise bilişsel farkındalık boyutunda anlamlı bir fark olduğu ve farkında baba eğitim durumunun lisans, lise ve ilk-Orta olanlar arasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgulardan yola çıkarak anne ve babanın eğitim durumunun çalışmaya katılan katılımcıların özellikle bilişsel farkındalığını olumlu yönde etkilediği söylemek mümkün. Eski'nin (2010) yapmış olduğu araştırmasında elde ettiği veriler, bu araştırmada elde edilen verilerle paralellik göstermektedir.

Spor yapma değişkenine göre bilişsel farkındalık boyutunda spor yapanların lehine, ailede spor yapan var mı değişkeninde ise bilişsel ve duyuşsal farkındalık boyutunda ailede spor yapan var diyen katılımcıların lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Ünal (2017), orta öğretim öğrencilerine yaptığı çalışmasında öğrencilerin spor yapma durumları ile kış sporlarına yönelik farkındalık düzeyi alt boyutları arasında anlamlı farklılık olduğunu tespit etmiş fakat meydana gelen bu anlamlı farklılığın spor yapan kişilerle alakalı olduğunu belirtmiştir.

Aile tenis yapan birey olup olmaması değişkenine göre bilişsel ve duyuşsal farkındalık boyutlarında ailede tenis ile ilgilenen var diyen katılımcılar lehine, lisans durumu değişkenine göre ise bilişsel ve duyuşsal boyutlarda lisansı olan kişiler lehine farklılık tespit edilmiştir.

Sonuç olarak tenis farkındalık düzeyini etki eden demografik faktörler incelendiğinde hem tenis oynayan kişinin hem ailesinin eğitim durumunun farkındalık düzeyi üzerinde etki ettiğini söyleyebiliriz. Eğitim düzeyi ne kadar yüksek ise farkındalık düzeyleri de o kadar yüksek olduğunu sonucunu ulaşılmış durumdayız. Bunun yanında spor ile olan ilişkilerinin de farkındalık düzeyi üzerinde etki ettiğini söyleyebiliriz. Nitekim düzenli spor yapanların ve herhangi bir spor dalında lisansı olanların tenis farkındalık düzeyinin daha yüksek olduğunu ayrıca ailesinde spor ile ilgilenen ve ailede tenis ile ilgilenen katılımcıların tenis farkındalık düzeyinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmış.

## KAYNAKÇA

Acar, NF. (2009). *Ne kadar farkındayım? Gestalt terapi*. Nobel yayın dağıtım.

Alpman, C. (1972). *Eğitim bütünlüğü içinde beden eğitim ve çağlar boyu gelişimi*. Millî basımevi.

Büyüköztürk, S. (2010). *Veri analizi el kitabı. (11. Baskı)*. Pegem akademi yayıncılık.

Çatak, P.D., Ögel, K. (2010). Mindfulness as a therapy method. *Archives of Neuropsychiatry*, 47(1), 69-73.

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları. (4. Baskı)*. Pegem akademi yayıncılık.

Dökmen, Ü. (2002). *Yarıma kim kalacak? Evrenle uyumlaşma sürecinde var olmak gelişmek uzlaşmak*. Kişisel gelişim dizisi sistem yayıncılık

Ergül, M. A. , Tınaz, C. & Ertaç, M. (2016). Lise öğrencilerinin spora yönelik farkındalık düzeylerine etki eden faktörlerin incelenmesi: Tenis branşı örneği. *Spor Bilimleri Dergisi*, 27(2) , 69-83.

Erkal, M. (1978). *Sosyolojik açıdan spor*. Kutsun yayınevi.

Eski, T. (2010). *Ortaöğretim öğrencilerinin kış sporlarına yönelik farkındalık düzeylerinin değerlendirilmesi (Kastamonu İli örneği)* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.

**George, D. ve Mallery, M. (2010).***Spss for windows step by step: a simple guide and reference, 17.0 update (10a ed.) Boston: Pearson.*

Karakuş, A. (2008). *En büyük eserin sensin, başarının psikolojisi. 7.Baskı.* Resital-Kaizen yayıncılık.

Ünal, E. (2017). *Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kış sporlarına yönelik farkındalık düzeylerinin incelenmesi (Erzurum ili örneği)* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi.

Yıldırım, Y. (2007). *Türkiye’de performans tenisi yapan sporcuların tenise başlama nedenleri ve beklentileri* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Üniversitesi.

**BÖLGESEL İNOVASYON ÇIKTILARINDA BEŞERİ SERMAYE GÜCÜNÜN  
ÖNEMİ  
THE IMPORTANCE OF HUMAN CAPITAL STRENGTH IN REGIONAL  
INNOVATION OUTPUTS**

**Arş. Gör. Deniz ERENEL**

Erzurum Teknik Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

**Doç. Dr. Ezgi BADAY YILDIZ**

Karadeniz Teknik Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

**ÖZET**

Bölgesel inovasyon sistemi, yeniliğin teşvik edilmesinde bölgelerdeki firmaların, kuruluşların ve hükümetlerin ortaklaşa veya bireysel olarak nasıl etkileşimde bulduklarını açıklayan bir kavramdır. Ayrıca bu sistem bölge içerisindeki firmaların yeteneklerini ve performanslarını geliştirmek için uygulanan politikalar olarak da ifade edilmektedir. Bu politikaların tasarlanması ve uygulanması için bölgedeki tüm aktörlerin etkin role sahip olmaları gerekmektedir. Ayrıca bölge içerisinde etkileşim ve işbirliğinin sürdürülebilmesi için sistemi doğrudan etkileyecek eğitilmiş ve donanımlı beşeri sermayeye ihtiyaç duyulmaktadır. Böylelikle bölgesel inovasyon çıktıları üretilerek mikro ve makro düzeyde faydalar sağlanacaktır. Türkiye'nin beş yıllık kalkınma planlarında bölgesel inovasyon sistemleri ve beşeri sermayeye yönelik hedefler belirlenmesi konuya verilen önemi açıkça ortaya koymaktadır. Beşeri sermaye ve inovasyon çıktıları arasındaki ilişkiyi bölgesel düzeyde inceleyen çalışmanın temel amacı, Türkiye için bölgesel inovasyon çıktıları üzerinde beşeri sermayenin ne ölçüde etkili olduğunu analiz etmektedir. Bu amaçla çalışma, 2010-2020 dönemi Türkiye Düzey-1 bölgelerinin inovasyon çıktılarına etki yapan beşeri sermaye unsurlarını incelemektedir. Panel Veri Analizi ile tahmin edilen sonuçlara göre bölgesel inovasyon çıktıları üzerinde Ar-Ge iş gücü oranı, doktora mezuniyet oranı, yükseköğretimli iş gücü oranı ve sağlık kurumu oranı değişkenlerinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İktisadi Büyüme, İnovasyon, Bölgesel İnovasyon Sistemleri, Beşeri Sermaye, Panel Veri Analizi.

## ABSTRACT

The regional innovation system is a concept that describes how firms, organizations and governments in regions interact jointly or individually in promoting innovation. It is also referred to as the policies implemented to improve the capabilities and performance of firms within a region. All actors in the region need to play an active role in designing and implementing these policies. In addition, in order to sustain interaction and cooperation within the region, there is a need for educated and equipped human capital that will directly affect the system. In this way, regional innovation outputs will be produced and micro and macro level benefits will be achieved. Setting targets for regional innovation systems and human capital in Turkey's five-year development plans clearly demonstrates the importance attached to this issue. The main objective of this study, which examines the relationship between human capital and innovation outputs at the regional level, is to analyze the extent to which human capital is effective on regional innovation outputs for Turkey. For this purpose, the study analyzes the human capital factors affecting the innovation outputs of Turkey's NUTS-1 regions in the 2010-2020 period. According to the results estimated by Panel Data Analysis, R&D labor force, PhD graduation, higher education labor force and total health institutions variables have a positive and statistically significant effect on regional innovation outputs.

**Keywords:** Economic Growth, Innovation, Regional Innovation Systems, Human Capital, Panel Data Analysis.

## GİRİŞ

Günümüz küreselleşme ortamında ülkelerin yüksek kalkınma seviyesine ulaşması ve iktisadi yönden gelişmesi için inovasyon sistemlerine başvurması ve bunu uygun bir şekilde planlaması gerekmektedir (Işık ve Kılınç, 2016: 13). Ülkeler sürdürülebilir büyümeyi sağlamak ve ekonomik yönden gelişmek adına inovasyon sistemleri tasarlamakta ve uygulamaktadır. İnovasyon sistemleri, son yıllarda politika yapıcı ve araştırmacıların ilgisini çekerek toplumsal faydayı arttırmak, sosyoekonomik zorlukları aşmak ve sürdürülebilir büyümeyi sağlamak üzere başvurulmaktadır (Işık ve Keskin, 2013: 45). Bu sistemler iktisadi gelişime yönelik bilgi üretimi, yayılımı ve kullanımında etkileşime giren unsurlar ve ilişkiler ile oluşturulmaktadır (Doloreux ve Parto, 2005: 134-135). Sistemin etkinliği ise ulusal ve bölgesel inovasyon sistemlerinin varlığına bağlı olmaktadır.

Bölgesel İnovasyon Sistemleri (BİS), ulusal kalkınmanın bölgesel düzeye indirgenmesinin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır (Sternberg, 2007: 653). BİS, bölgesel firmaların yeteneklerini ve performanslarını geliştirmek için uygulanan politika ve stratejiler olarak ifade edilmektedir (Doloreux ve Parto, 2005: 135). Firma verimliliğinin artırılması, bölgesel kalkınmanın gerçekleştirilmesi ve ulusal inovasyonun etkinliği için bu sisteme başvurulmaktadır (OECD, 2008: 11). Bunun için sistemi doğrudan etkileyecek eğitilmiş ve donanımlı beşeri sermayeye ihtiyaç duyulmaktadır. Beşeri sermaye bölgesel inovasyon sistemlerinin itici gücü olarak teknoloji yeteneğinin belirleyicisi olmakta ve büyüme yönünde önemli katkılar sunmaktadır (Pala ve Pilatin, 2019: 206).

Türkiye dokuzuncu, onuncu ve on birinci kalkınma planları kapsamında bölgesel inovasyon ve beşeri sermaye seviyesini geliştirmek üzere hedefler belirlenmiştir. Bu hedeflere örnek olarak bölgesel inovasyona yönelik bölgelerdeki teknoloji geliştirme yapısını sağlamak; ağ oluşturma ve kümelenme girişimlerini desteklemek; üniversite ve kamu kurumu araştırma merkezlerini sürdürülebilir yapılara dönüştürmek; özel sektör ve üniversite işbirliğini teşvik etmek ve böylelikle bilgi ve teknoloji yayılımını arttırmak gösterilebilir. Öte yandan beşeri

sermaye seviyesini geliştirmek için girişimci ve yenilikçi özelliklere sahip, teknoloji kullanımına yatkın, eğitilmiş bireylerin yetiştirilmesi, bu bireylerin yaşam kalitesinin yükseltilmesi ve ekonomik ve sosyal hayata sağlıklı olarak katılımı hedeflenmiştir.

Burada “*Türkiye’nin beşeri sermaye seviyesini geliştirme çabalarının bölgesel inovasyon çıktılarındaki etkisi nasıldır?*” sorusu ortaya çıkmaktadır. İlgili literatür incelendiğinde inovasyon ve beşeri sermaye ilişkilerini araştıran çalışmalar genel olarak bu iki unsur arasında etkileşim olduğu sonucuna varmaktadır. Ancak bu ilişkiyi bölgesel açıdan inceleyen çalışmaların oldukça kısıtlı görölmektedir. Bu nedenle mevcut çalışma BİS ve beşeri sermaye ilişkisini bölgesel düzeye indirgeyerek literatüre katkı yapmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın temel amacı Türkiye IBBS Düzey-I bölgelerinin 2010-2020 dönemi yıllık verileri ile bölgesel inovasyon çıktılarında beşeri sermaye gücünün ölçülmesidir.

Bu açıklamalar ile çalışmanın çerçevesi birinci bölümde teorik kapsamda sunulmaktadır. İkinci bölümde ilgili literatür özeti, üçüncü bölümde metodoloji yer almaktadır. Son bölüm ise sonuç kısmını içermektedir.

## KAVRAMSAL ÇERÇEVE

İnovasyon, iktisadi teoriler içerisinde A. Smith, J. B. Say ve D. Ricardo olmak üzere birçok iktisat temsilcisinin görüşleri ile meydana gelmiştir (Lemanowicz, 2015: 61). Smith (1776), iş bölümü ve öğrenme süreçlerinin iş gücünün mesleki gelişimini artırdığını ve böylece teknolojik bilgi ve inovasyon gelişimine değinmiştir (Antonelli, 2009: 615). Say (1813), inovasyon sayesinde daha rafine ve hassas ürünlerin üretildiğini ve tüketicilere daha düşük fiyatlar sağlandığını dile getirmiştir (Lemanowicz, 2015: 63). Ricardo (1821)’ya göre makineyi bulan veya ondan ilk faydayı sağlayanlar bir süreliğine büyük karlar elde etmektedirler (Ricardo, 1821: 282). Böylelikle iktisat temsilcilerinin inovasyona yönelik bu açıklamaları Joseph Schumpeter için ilgi odağı haline gelmiştir.

Schumpeter (1942), inovasyonu kavramsal çerçevede tanıtan ilk iktisatçı olarak bilinmektedir. Schumpeter, firmaların yok olma durumu ile karşılaştığı ve sadece bunun üstesinden gelenlerin hayatta kaldığı bir yaratıcı yıkım sürecinden bahsetmiştir. Bu süreç içerisinde ise inovasyon kavramını incelemiştir (Schumpeter, 1942: 83-90). Schumpeter, inovasyonun iktisadi yapıyı sürekli değiştiren, eskisini yok edip yenisini yaratan bir endüstriyel değişim süreci olduğunu ifade etmiştir (Śledzik, 2013: 90). Ayrıca düzenli bir şekilde uygulanan inovasyonların iktisadi büyümeyi meydana getirdiğini dile getirmiştir (Lemanowicz, 2015: 63). Schumpeter’e göre inovasyon yeni bir ürün ve üretim yönteminin tanıtımını; yeni bir pazar oluşumunu; yeni bir hammadde veya ara malı kaynağının oluşturulmasını ve yeni bir organizasyon biçiminin uygulamasını içermektedir (Godin, 2008: 344).

İlerleyen çalışmalarda bu kavram bir sistem çerçevesinde ulusal ve bölgesel açıdan incelenmeye başlanmıştır. Christopher Freeman (1989), ulusal inovasyon sistemlerini kavramsallaştırarak ülkeler arasında teknolojik altyapının nasıl farklılaştığını ve bunun uluslararası rekabete nasıl yansıdığını araştırmıştır (Freeman, 1989: 541). Freeman (1989), ülkelerin yapısal değişimlere duyarlı olabilmesi için üniversite, araştırma enstitüleri, teknolojik altyapı, endüstriyel eğitim ve bilgi sistemleri gibi yapılara sahip olmaları gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca geri kalmış ülkelerin gelişmiş ülkelere yetişebilmeleri için kurumsal inovasyonun varlığını dile getirmiştir (Freeman, 1989: 89-97). Öte yandan Cooke (1992), Isaksen (2002), Malmberg ve Maskell (2002), Asheim vd. (2003) ve Wolfe (2003) firma ve bölgelerin inovasyon kabiliyeti ve rekabet gücünü geliştirmesinde bölgesel kümelenmeye değinmişlerdir (Doloreux ve Parto, 2004: 2). Bölgesel inovasyon sistemleri temel kurumsal birimleri, sistemi oluşturan firmaları ve diğer aktörleri tanımlayan bazı



unsurları incelemektedir. Ayrıca bölgede bulunan eğitim, Ar-Ge yoğunluğu, teknolojik-taban ve patent gibi inovasyon çıktıları sistemi birleştiren unsurları oluşturmaktadır (Doloreux ve Parto, 2004: 10). Ayrıca bu çıktıların üretilmesinde beşeri sermaye olarak bilinen eğitilmiş, bilgili ve donanımlı bireylere veya onu geliştiren yatırımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Nitekim beşeri sermaye ve bilgi etkileşimi sonucunda inovasyon meydana gelmektedir (Faggian ve McCann, 2009: 318).

Beşeri sermaye kavramı T. Schultz, J. Mincer, R. Lucas ve N.G. Mankiw, D. Romer ve D. N. Weil gibi iktisatçıların öncülüğünde geliştirilmiştir. Schultz (1961)'a göre beşeri sermaye, bireylerin eğitim ve öğretim kanalıyla edindiği bilgi ve beceriler olarak ifade edilmektedir (Nafukho vd., 2004: 547). Schultz'a göre beşeri sermaye gelişimi iktisadi sistemin en ayırt edici özelliği olarak kabul edilmektedir (Schultz, 1961: 1). Mincer (1962), iş gücünü hazırlayan eğitim ve öğretimi beşeri sermaye olarak görmektedir (Nafukho vd., 2004: 547). Mincer'a göre beşeri sermaye faaliyetleri mevcut bilginin bireyler arasında aktarılmasını ve somutlaştırılmasını sağlamaktadır. Ayrıca beşeri sermaye üretim faktörlerini harekete geçiren ve inovasyonun kaynağı olan yeni bilginin üretimini içermektedir (Mincer, 1981). Lucas (1988), üretim faktörlerinden verimlilik sağlamak için beşeri sermayenin gerekliliğinden bahsetmiştir (Lucas, 1988). Romer (1989), içsel büyüme modelinde beşeri sermayenin büyüme üzerindeki olumlu etkisine değinmiştir (Romer, 1989). Mankiw, Romer ve Weil (1992), Solow Modelini beşeri sermaye ile genişletmiştir. Buna göre büyümenin elde edilmesinde beşeri sermaye fiziki sermaye kadar önemli olmaktadır (Mankiw vd., 1992).

Bu açıklamalara ek olarak beşeri sermayenin eğitim ve sağlık gibi bireysel etkinliklerde kullanılan farklı unsurlardan meydana geldiği kabul edilmektedir (Railaite ve Ciutiene, 2020: 371). Eğitim bireyin yeteneklerini geliştirmesi ve verimliliğini arttırmasında önemli bir rol oynamaktadır (Machlup, 1982: 4). Sağlık ise bu yeteneklerin kullanımını etkilemekte ve çalışma kapasitesini arttırmaktadır (Railaite ve Ciutiene, 2020: 371). Yetenek ve becerilerin geliştirilmesinde etkili olan bu kavram inovasyon için de önemli bir tetikleyici olmaktadır (Popescu ve Diaconu, 2008: 1). Diğer yandan bireylerin belirli bir bölgede etkileşime girmesi ve karşılıklı öğrenme süreçlerinde bulunması bilgi yayılımını sağlamaktadır (Gennaioli vd., 2013: 106). Böylelikle beşeri sermaye bölgedeki bilgi yoğun üretimi ve teknolojik gelişimi sağlamakta ve inovasyon gelişimini arttırmaktadır (Teixeira ve Fortuna, 2004: 207).

## LİTERATÜR

**Tablo 1:** Literatür Özeti

Yazar (Yıl)	Ülke	Tarih Aralığı	Yöntem***
Yang vd. (2022)	Çin	1985-2016	IV
Sonuç: Beşeri sermaye indeksindeki artışın inovasyon maliyetini düşürdüğü ve mevcut patentlerin kalitesini arttırdığı tespit edilmiştir. Böylelikle firmaların daha çok patent ürettiği ve inovasyon kalitesini arttırdığı sonucuna varılmıştır.			
Martinidis vd. (2021)	Avrupa Bölgeleri	2014-2020	MLR
Sonuç: Beşeri sermaye, psikolojik sermaye ve sosyal sermayenin bölgesel inovasyon üzerine etkinliği tespit edilmiştir.			
Lubacha (2021)	Polonya Bölgeleri	2004-2014	HCM – Panel Veri Analizi
Sonuç: Polonya Bölgelerinde dört farklı bölgesel inovasyon sistemine rastlanmıştır. Buna göre bunlar içerisinde sadece çeşitlendirilmiş inovasyon etkili bölgelerde inovatif girişim ve yüksek beşeri sermaye seviyesi tespit edilmiştir.			
Teslenko (2021)	Rusya Bölgeleri	2009-2018	Panel Veri Analizi

Sonuç: Mesleki eğitime sahip nitelikli iş gücündeki artışın inovasyonu arttıracığı tespit edilmiştir. Ayrıca fen bilimleri ve doktora seviyesine sahip araştırmacıların inovasyon ve patent etkinliğini sağladığı sonucuna varılmıştır.			
Lao (2021)	Çin	2015-2016	OLS – GWR - MGWR
Sonuç: İnovasyon üzerindeki beşeri sermaye etkinliğinin batıdan doğuya doğru arttığı tespit edilmiştir.			
Zemtsov ve Kotsemir (2019)	Rusya Bölgeleri	1998-2012	DEA
Sonuç: BİS etkinliğinin büyük patent stokları ve eski üniversiteleri ile teknik yönden gelişmiş bölgelerde daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.			
Diebolt ve Hippe (2019)	Avrupa Bölgeleri	19. yy – 20. yy	OLS
Sonuç: Kişi başı patent başvurusu ve kişi başı GSYH üzerinde beşeri sermayenin önemli bir tarihsel unsur olduğu tespit edilmiştir.			
Ott ve Rondé (2019)	Fransa	1997-2011	GMM
Sonuç: İnovasyon üzerindeki bölgesel beşeri sermaye etkinliği için özel sektördeki araştırmacıların pozitif, kamu sektöründeki araştırmacıların ise negatif etkide bulunduğu sonucuna varılmıştır.			
Zemtsov (2016)	Rusya	1998-2011	Panel Veri Analizi
Sonuç: Beşeri sermayedeki nitel ve nicel gelişmelerin inovasyon çıktısını arttırdığı tespit edilmiştir.			
Felsenstein (2015)	İsrail	2002-2010	Mekânsal Panel Veri Analizi
Sonuç: Bölgesel inovasyon düzeyi üzerinde beşeri sermaye birikiminin büyük ve göreceli olarak tutarlı etkilere sahip olduğu gözlenmiştir.			
Naz vd. (2015)	Almanya	1998-2009	Çok Düzeyli Modeller
Sonuç: İnovasyon başlatma olasılığı nitelikli iş gücüne sahip işletmelerde niteliksiz iş gücüne sahip olanlara göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.			
Lee vd. (2010)	ABD	1991-1999	MRA
Sonuç: İnovasyonun bölgesel seviyede beşeri sermaye, yaratıcılık ve çeşitlilik ile olumlu ve önemli bir ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.			
*** DEA: Veri Zarflama Analizi, GMM: Geliştirilmiş Momentler Yöntemi, GWR: Coğrafi Ağırlıklı Regresyon Yöntemi, HCM: Hiyerarşik Kümeleme Analizi, IV: Araç Değişken Yöntemi, MGWR: Çok Ölçekli Coğrafi Ağırlıklı Regresyon Yöntemi, MLR: Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi, MRA: Çok Değişkenli Regresyon Analizi, OLS: En Küçük Kareler Yöntemi.			

Tablo 1'e ek olarak Suseno vd. (2020), Sun vd. (2020), Kurt vd. (2018), Karahan (2017), Khedhaouria ve Thurik (2017), Van Uden vd. (2017), Aleknavičiūtė vd. (2016), Ballı ve Manga (2015), Tüylüoğlu ve Saraç (2012), Feng ve Chen (2010) gibi yazarlar beşeri sermayenin inovasyon üzerindeki pozitif etkisine değinmişlerdir. Buna göre Türkiye Bölgeleri için inovasyon sisteminde beşeri sermaye gücünün daha önce incelenmediği gözlenmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada belirtilen eksikliği gidermek üzere ilgili alana yönelik bölgesel inovasyon çıktılarında beşeri sermaye unsurlarının önemi araştırılmıştır. Buna göre bir sonraki bölümde çalışmanın metodolojisi sunulmaktadır.

## METODOLOJİ

Bu çalışmada Türkiye'nin 2010-2020 dönemi IBBS Düzey-I 12 alt bölgesine yönelik beşeri sermaye unsurlarının bölgesel inovasyon çıktıları üzerindeki etkisini ampirik olarak inceleyebilmek amacıyla panel veri analizi tercih edilmiştir. Bu tercihin temel sebebi, panel

veri analizinin, mevcut bir dönemde birimlere ait yatay kesit gözlemleri birlikte ele almasıdır. Diğer deyişle panel veri analizi, veri setinde, N sayıda birim ve her bir birim için T sayıda gözlem bulunması durumunda uygulanmaktadır (Greene, 2016: 344). Bu çalışmada 12 alt bölge ile birim, 2010-2020 yılları ile zaman boyutu yer almaktadır.

Panel veriler dengeli ve dengesiz panel olarak iki kısma ayrılmaktadır. Dengeli panel her bir birim için tüm zamanların yer aldığı, dengesiz panel ise bazı birimler için bazı zamanların yer almadığı durumda geçerlidir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 1-5). Ayrıca panel veri analizlerinde zaman ve birim etkisi kavramlarına rastlanmaktadır. Zaman etkisi için birimleri göre sabit zamana göre değişim gösteren; birim etki için birimlere göre değişim gösterip zamana göre sabit değişkenlerden bahsedilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 5).

Çalışma kapsamında bütün birimler için gözlem mevcuttur. Dolayısıyla birim etkinin bulunduğu panel veri modelleri tercih edilmiştir. Ayrıca veri setinde her bir birim için tüm zamanların var olmasından dolayı dengeli panel kullanılmaktadır.

### Araştırma Modeli ve Veri Seti

Beşeri sermaye unsurlarının bölgesel inovasyon çıktıları üzerindeki etkisini incelemek adına oluşturulan araştırma modeli Denklem 1’de yer almaktadır.

$$ino_{it} = \beta_0 + \beta_1 rdemp_{it} + \beta_2 semp_{it} + \beta_3 phd_{it} + \beta_4 hins_{it} + \beta_5 phy_{it} + u_{it} \quad (1)$$

Modelde  $\beta_0$  sabit parametre,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ ,  $\beta_4$  ve  $\beta_5$  eğitim parametreleri,  $u$  ise hata terimini göstermektedir. Ayrıca “i” ile birim boyutu, “t” ile zaman boyutu ifade edilmiştir. Buna göre değişkenlere ait bilgiler Tablo 2’de yer almaktadır.

**Tablo 2:** Değişkenlere Ait Bilgiler

Değişkenler	Kod	Açıklama	Ham Veri Kaynak
Patent Başvuru Oranı	ino	Bölgelerdeki Patent Başvuru Sayısının 15-64 Yaş Aralığı Toplam Nüfusa Oranı	TÜRKPATENT
Ar-Ge İş Gücü Oranı	rdemp	Bölgelerdeki Ar-Ge İş Gücü Sayısının Genel Toplama Oranı	TÜİK
Yükseköğretimli İş Gücü Oranı	semp	Bölgelerdeki Yükseköğretime Sahip İş Gücü Sayısının 15+ Yaş Toplam İstihdama Oranı	TÜİK
Doktora Mezuniyet Oranı	phd	Bölgelerdeki Doktora Mezuniyet Sayısının 15-64 Yaş Aralığı Toplam Nüfusa Oranı	TÜİK
Sağlık Kurumu Oranı	hins	Bölgelerdeki Sağlık Kurum Sayısının Genel Toplama Oranı	TÜİK
Sağlık Çalışanı Oranı	phy	Bölgelerdeki Hekim Sayısının Genel Toplama Oranı	TÜİK
TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu; TÜRKPATENT: Türk Marka ve Patent Kurumu			
Not: Değişkenlerin oransal hali yazarlar tarafından oluşturulmuştur.			

Bu araştırmada bağımlı değişkeni temsilen patent başvuru oranı kullanılmıştır. Literatürde, patent başvuruları inovasyon çıktısı olarak sıklıkla başvuru oranı olarak kullanılmaktadır (Şahinli ve Kılınç, 2013; Özcan ve Özer, 2018: 198; Law, vd., 2020; Twum vd., 2021; Sun, 2022; Wen vd., 2022).

Birinci bağımsız değişken Ar-Ge iş gücü oranıdır. Ar-Ge iş gücü sağladığı yüksek verimlilik ve yaratıcılık sayesinde inovasyonu arttırmaktadır (Busom, 2000; Oyelaran-Oyeyinka ve Barclay, 2004; Lin, 2014; Karahan, 2017; Boeing vd., 2022)

İkinci bağımsız değişken yükseköğretimli iş gücü oranıdır. Yükseköğretim, teknik yeteneklerin elde edilmesinde önemli bir eğitim seviyesi olarak kabul edilmektedir. Bu seviyedeki iş gücünün bilgi yayılımı ile inovasyonu kolaylaştırması beklenmektedir (Schartinger vd., 2001; Heffernan vd., 2013; Chang, 2016; Delaney vd., 2020).

Üçüncü bağımsız değişken doktora mezuniyet oranıdır. Son örgün eğitim düzeyini temsil eden doktora seviyesi bireysel bilginin ilerlemesine ve inovasyonun gerçekleştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Corolleur vd., 2004; Gimmon ve Levie, 2010; Hilmi vd., 2010; Asghar ve Chughtai, 2012; Karahan, 2017; Caparrós-Ruiz, 2019).

Dördüncü ve beşinci bağımsız değişkenler ise sırasıyla sağlık kurumu ve sağlık çalışanı oranlarıdır. Sağlıklı bireylerin çalışma kapasiteleri ve beşeri sermaye kullanımları olumlu yönde etkilenmektedir. Bu ise inovasyonu arttırmada bir diğer unsur olabilmektedir (Gould ve Ruffin, 1995; Taban, 2006; Ay vd., 2013; Gençoğlu ve Kuşkaya, 2017; Li vd., 2017; Qian ve Huang, 2017).

Çalışmada kullanılan veriler TÜRKPATENT ve TÜİK bölgesel istatistik verilerinden alınmıştır. Zaman boyutunun 2010-2020 kapsamında olması ise modeldeki sağlık değişkenlerine bu dönemde ulaşılmasıdır. Bu bilgiler ışığında araştırma modelinin hipotezleri aşağıda yer almaktadır.

### **Hipotezler**

Ar-Ge faaliyetlerinin başarısı için Ar-Ge iş gücünün yaratıcılığı ve performansı gerekmektedir. Gupta and Singhal (1993), firmaların rekabet avantajı kazanmasında inovasyon ve yaratıcılığın önemini ve bunun için de nitelikli bireylerin varlığını dile getirmiştir (Ernst vd., 2000: 184). Bilgi yayılımı nitelikli istihdam kanalıyla gerçekleşmektedir. Chang vd. (2016), teknik yeteneklere sahip işgücünün bilgi yayılımında daha etkili olduğunu dile getirmiştir (Chang vd., 2016: 223-224). Yükseköğretim ise bu yeteneklerin kazanılmasında ve inovasyonu etkilemede önem arz etmektedir. Son örgün eğitim düzeyini temsil eden doktora eğitimi orijinal araştırma sayesinde bilgi ilerleyişine katkıda bulunmaktadır (Neumann ve Tan, 2011: 603). Dolayısıyla inovasyon üzerinde doktora mezuniyetinin önemli bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Öte yandan Mushkin (1962), Becker (1964) ve Grossman (1999), sağlığın önemli bir beşeri sermaye unsuru olduğuna değinmişlerdir. Nitekim bireyin gerekli eğitimi alabilmesi ve bunu mevcut alanlarda kullanabilmesi adına sağlıklı bir yapıda olması gerekmektedir (Eser ve Ekiz Gökmen, 2019: 46). Dolayısıyla sağlık seviyesindeki gelişmelerin inovasyonu etkileyeceği düşünülmektedir. Böylelikle yukarıda belirtilen tartışmaya dayanarak, aşağıdaki hipotezler türetilmektedir:

**H<sub>1</sub>:** Ar-Ge iş gücü oranının inovasyon çıktıları üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

**H<sub>2</sub>:** Yükseköğretimli iş gücü oranının inovasyon çıktıları üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

**H<sub>3</sub>:** Doktora mezuniyet oranının inovasyon çıktıları üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

**H<sub>4</sub>:** Sağlık kurumu oranının inovasyon çıktıları üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

**H<sub>5</sub>:** Sağlık çalışanı oranının inovasyon çıktıları üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

## Bulgular

Panel veri modelleri parametrelerin birim veya zaman değerlerine göre farklılık göstermektedirler. Klasik model, sabit ve eğim parametrelerinin birim ve zaman için sabit olduğu durumu; sabit etkiler modeli, eğim katsayılarının sabit ve sabit katsayının birimden birime değiştiği durumu; tesadüfi etkiler modeli ise birim etkinin yatay kesit birimler boyunca tesadüfi olarak dağıldığı durumu göstermektedir (Güriş, 2018: 16; Çınar, 2021: 22; Yerdelen Tatoğlu, 2021: 40).

Panel veri modelleri arasında uygun tercihte bulunmak üzere bazı testler geliştirilmiştir. Buna göre F testi klasik model ve sabit etkiler modeli tercihinde; Olabilirlik Testi, Breusch Pagan LM Testi ve Score Testi ise klasik model ile panel etkiler modeli tercihinde uygulanmaktadır. Test sonuçlarına göre klasik modelin ret edilmesi durumunda Hausman Testine başvurulmaktadır. Bu test sabit etkiler ve tesadüfi etkiler modeli tercihinde uygulanmaktadır (Baltagi, 2021: 93). Panel etkilerin varlığına ilişkin testlerin sonuçları Tablo 3'te gösterilmektedir.

**Tablo 3:** Panel Etkiler Varlığının Testi

<b>F Testi Sonucu</b> H <sub>0</sub> :Klasik model etkindir. H <sub>1</sub> :Sabit etkiler modeli etkindir.	F(11, 115) = 36.28 Prob > F = 0.0000 Karar = H <sub>0</sub> : RED		
<b>Olabilirlik Testi, Breusch-Pagan LM Testi ve Score Testi Sonuçları</b> H <sub>0</sub> :Klasik model etkindir. H <sub>1</sub> :Panel etkiler etkindir.	<b>Olabilirlik Testi</b>	<b>Breusch-Pagan LM Testi</b>	<b>Score Testi</b>
	Chibar2(01) = 130.99 Prob > chibar2 = 0.0000 Karar = H <sub>0</sub> : RED	Chibar2(01) = 267.41 Prob > chibar2 = 0.0000 Karar = H <sub>0</sub> : RED	Chibar2(01) = 11076.19 Prob > chibar2 = 0.0000 Karar = H <sub>0</sub> : RED
<b>Hausman Testi Sonucu</b> H <sub>0</sub> :Tesadüfi etkiler modeli etkindir. H <sub>1</sub> :Sabit etkiler modeli etkindir.	Chi2(5) = 9.62 Prob > chi2 = 0.0000 Karar = H <sub>0</sub> : RED		

Tablo 3'e göre F testi sonucunda %1 anlamlılık düzeyinde sabit etkiler modeli kabul edilmektedir. Olabilirlik Testi, Breusch Pagan LM Testi ve Score Testi sonucunda ise %1 anlamlılık düzeyinde panel etkiler modeli kabul edilmektedir. Bunun sonucunda tesadüfi etkiler modeli veya sabit etkiler modeli tercihi için Hausman Testi uygulanmakta ve buna göre %1 anlamlılık düzeyinde sabit etkiler modeli kabul edilmektedir. Böylece araştırma analizi için sabit etkiler modelinin uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Modele yönelik tahminde bulunmadan önce heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon sorunlarının varlığını sınamak gerekmektedir. Bu sorunların varlığı durumunda modele dirençli standart hatalar oluşturan tahminciler uygulanmaktadır. Bu tahminciler ile standart hatalardaki değişimden ötürü anlamlılık düzeyleri etkilenmekte iken katsayılar

etkilenmemektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 327). Bu bilgiler doğrultusunda sabit etkiler modeli için tahminci seçimine yönelik sonuçlar Tablo 4’de yer almaktadır.

**Tablo 4:** Sabit Etkiler Modeli için Tahmincinin Seçimi

<b>Heteroskedasite Testi Sonucu</b>	<b>Değiştirilmiş Wald Testi</b>			
H <sub>0</sub> : Heteroskedasite yoktur H <sub>1</sub> : Heteroskedasite vardır.	İstatistik Değeri (Olasılık) = 7464.31 (0.0000)		Karar = H <sub>0</sub> : RED	
<b>Otokorelasyon Testi Sonucu</b>	<b>Baltagi-Wu LBI Testi</b>	<b>Durbin-Watson Testi</b>	Karar = H <sub>0</sub> : RED	
H <sub>0</sub> : Otokorelasyon yoktur H <sub>1</sub> : Otokorelasyon vardır.	İstatistik Değeri = 1.304861	İstatistik Değeri = 1.1388661		
<b>Birimler Arası Korelasyon Testi Sonucu</b>	<b>Friedman Testi</b>	<b>Pesaran CD Testi</b>	<b>Frees Testi</b>	Karar = H <sub>0</sub> : RED EDİLEMEZ
H <sub>0</sub> : Birimler arası korelasyon yoktur H <sub>1</sub> : Birimler arası korelasyon vardır.	İstatistik Değeri (Olasılık) = 13.985 (0.2338)	İstatistik Değeri (Olasılık) = 0.702 (0.4829)	İstatistik Değeri (Olasılık) = 0.701 (0.01 için Frees Q = 0.4649)	

Tablo 4’te inceleneceği üzere sabit etkiler modelinde heteroskedasite varlığını sınamak üzere Değiştirilmiş Wald Testi uygulanmaktadır. Buna göre %1 anlamlılık düzeyinde heteroskedasite sorunu mevcuttur. Ayrıca otokorelasyon varlığını sınamak üzere Baltagi-Wu LBI Testi ve Durbin-Watson Testi uygulanmaktadır. Bu testlere göre istatistiksel değerlerin 2’den küçük olması durumunda otokorelasyonun varlığından bahsedilmektedir. (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 248). Her iki test sonucuna göre istatistiksel değerler (1.30 ve 1.14) 2’den küçük olmakta ve dolayısıyla bu sorunun var olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan birimler arası korelasyon varlığını sınamak üzere Friedman Testi, Pesaran CD Testi, Frees Testi uygulanmaktadır. Friedman Testi ve Pesaran CD Testine göre %1 anlamlılık düzeyinde birimler arası korelasyonun var olmadığı, Frees Testine göre ise %1 anlamlılık düzeyinde kritik değerin istatistiksel değerden küçük olması (0.465 < 0.701) nedeniyle birimler arası korelasyonun varlığı tespit edilmiştir. Bunun sonucunda 3 testten 2’si birimler arası korelasyonun olmadığı hipotezini kanıtlamaktadır.

Böylelikle modelde otokorelasyon ve heteroskedasite varlığı tespit edilmiş ve birimler arası korelasyona rastlanmamıştır. Buna göre modelde otokorelasyon ve heteroskedasitenin birlikte mevcut olması sonucu dirençli standart hatalar tahmininde Arellano (1987), Froot (1989) ve Rogers (1993) tahmincisi uygulanmaktadır (Güriş, 2018: 100). Elde edilen tahmin sonuçları Tablo 5’de yer almaktadır.

**Tablo 5:** Arellano, Froot ve Rogers Tahmincisi Sonuçları

<b>ino</b>	<b>Katsayılar</b>	<b>Robust Standart Hatalar</b>	<b>Olasılık Değer</b>
rdemp	0.0001561	0.0000471	0.007***
semp	0.0006106	0.0001091	0.000***
phd	0.0128278	0.0055569	0.041**
hins	0.0002235	0.0001004	0.048**

phy	- 0.0001144	0.0001257	0.382
Sabit	- 0.0027357	0.0012997	0.059*
R <sup>2</sup>	0.86		
F(5,11)	56.71		
Prob > F	0.000		

**Not:** \*\*\*, \*\*, \* sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlı olan test değerlerini göstermektedir.

Tablo 5'e göre rdemp, semp, phd ve hins olarak belirtilen bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkiye sahip olduğu görülmektedir. Modelde F istatistiğinin %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni %86 oranında açıkladığı görülmektedir.

Genel olarak incelendiğinde ino değişkeni üzerinde rdemp ve semp değişkenleri %1, phd ve hins değişkenleri ise %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmektedir. Phy değişkeni için istatistiksel olarak anlamlı bir sonuca rastlanmamıştır.

Buna göre Ar-Ge iş gücü oranı (rdemp), yükseköğretimli iş gücü oranı (semp), doktora mezuniyet oranı (phd) ve sağlık kurumu oranı (hins) değişkenlerindeki 1 birimlik artış bölgesel inovasyon çıktısını sırasıyla 0.00016, 0.00061, 0.013 ve 0.00022 birim arttırmaktadır. Böylelikle H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub> ve H<sub>4</sub> hipotezlerinin kabul edildiği ve ayrıca H<sub>3</sub> hipotezinin en yüksek etkiyi oluşturduğu tespit edilmiştir.

## SONUÇ

Bu çalışma, Türkiye için bölgesel inovasyon çıktıları üzerinde beşeri sermayenin ne ölçüde etkili olduğunu analiz etmektedir. Bu nedenle çalışmanın temel amacı, 2010-2020 döneminde Türkiye Düzey-I bölgelerinin inovasyon çıktılarına etki yapan beşeri sermaye unsurlarını incelemektir. Panel veri analizi ile tahmin edilen sonuçlara göre bölgesel inovasyon çıktıları üzerinde Ar-Ge iş gücü, yükseköğretimli iş gücü, doktora mezuniyet ve sağlık kurum oranlarının pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etki gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca bölgesel inovasyon çıktıları üzerinde en güçlü etkinin sırasıyla doktora mezuniyeti ve yükseköğretimli iş gücünden kaynaklandığı sonucuna ulaşılmaktadır.

İlgili literatür incelendiğinde Martinidis vd. (2021), inovasyon üzerinde Ar-Ge iş gücü ve yükseköğretim mezunlarının pozitif etkisine değinmiştir. Sun (2020), yükseköğretimli iş gücünün inovasyon için önemli bir etkiye sahip olduğunu dile getirmiştir. Karahan (2017), inovasyonun gerçekleştirilmesinde Ar-Ge iş gücü ve doktora mezuniyetinin önemini belirtmiştir. Zemtsov (2016), Ar-Ge iş gücü ve yükseköğretimli kentsel nüfusun inovasyon çıktısında artış sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Buna göre çalışma sonuçlarının literatür ile uyumlu olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Ancak bu ilişkiyi bölgesel açıdan inceleyen çalışmaların oldukça kısıtlı görülmektedir. Bu nedenle mevcut çalışma bölgesel inovasyon sistemleri ve beşeri sermaye ilişkisini bölgesel düzeyde inceleyerek literatüre katkı yapmaktadır.

Bu çalışmada genel olarak Türkiye'nin bölgesel inovasyon düzeyini geliştirmesi için yükseköğretime odaklanması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Tüm eğitim düzeylerinin son aşaması olan yükseköğretim, toplumsal veya bireysel olarak teknik bilgi ve becerileri geliştirmekte ve yenilikçi fikirlerin doğuşuna katkı sunmaktadır. Ayrıca yükseköğretime sahip bireylerin yetiştirilmesi bilgi üretimi ve yayılımını kolaylaştırmakta ve inovasyon sürecini hızlandırmaktadır. Küresel rekabet ortamında firmaların hayatta kalabilmesi ve karlılıklarını sürdürmesi, ülkelerin ise yüksek kalkınma düzeyine ulaşması ve sürdürülebilir bir büyüme sağlaması için beşeri sermayeye başvurması gerekmektedir. Beşeri sermaye kanalı ile bugün

ve gelecekte fayda elde etmek için bireylere uygun çalışma ortamı, ücret düzeyi ve sosyal ilişkilerine yönelik uygulamalar yapılmalıdır. Ayrıca ülke içerisinde nitelikli işgücü olarak yetiştirilen bireylerin dış ülkelere yönelik transferini önlemek adına kaliteli yaşam olanakları sunulmalı ve gerekli politikalar uygulanmalıdır. Böylelikle beşeri sermayenin verimliliği artırılmakta ve bunun sonucunda yeni teknolojilerin oluşturulması ve bu teknolojilerin uygulaması sağlanmaktadır. Sonuç olarak ekonomik anlamda ülke veya bölgelerdeki inovasyon yaratma ve geliştirme kapasitesi artırılarak hem mikro ve hem de makro faydalar sağlanmaktadır.

## REFERANSLAR

- Aleknavičiūtė, R. & Skvarciany V. & Survilaitė S. (2016). The Role of Human Capital for National Innovation Capability in EU Countries. *Economics and Culture*, 13(01), 114-125.
- Antonelli, C. (2009). The Economics of Innovation: from the Classical Legacies to The Economics of Complexity. *Economics of Innovation and New Technology*, 18(7), 611-646.
- Asghar, N. & Chughtai, M. W. (2012). Becker & Mincerian Models of Human Capital for Pakistan: A Case Study of Islamabad. *Æconomica*, 8(6), 139-146.
- Ay, A. & Kızılkaya O. & Koçak E. (2013). Sağlık Göstergeleri ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği. *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(1), 163-172.
- Ballı, E. & Manga, M. (2015). Ulusal İnovasyon Kapasitesi Üzerine Bir Deneme: OECD Ülkeleri Örneği. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 7(2), 58-74.
- Baltagi, B. H. (2021). *Econometric Analysis of Panel Data (6th Edition)*. Switzerland: Springer Nature.
- Boeing, P. & Eberle J. & Howell A. (2022). The Impact of China's R&D Subsidies on R&D Investment. Technological Upgrading and Economic Growth, *Technological Forecasting & Social Change*, 174, 1-10.
- Busom, I. (2000). An Empirical Evaluation of The Effects of R&D Subsidies. *Economics of Innovation and New Technology*. 9(2), 111-148.
- Caparrós-Ruiz, A. (2019). Time to the Doctorate and Research Career: Some Evidence from Spain. *Research in Higher Education*, 60(1), 111-133.
- Chang, C. (2016). Knowledge Spillovers, Human Capital and Productivity. *Journal of Macroeconomics*, 47, 214-232.
- Corolleur, C. D. & Carrere M. & Mangematin V. (2004). Turning Scientific and Technological Human Capital Into Economic Capital: The Experience of Biotech Start-Ups in France. *Research Policy*, 33, 631-642.
- Çınar, M. (2021). *Panel Veri Ekonometrisi: Stata ve EViews Uygulamalı*. Bursa: Ekin Yayınevi.
- David, P. A. & Lopez, J. G. (2001). *Knowledge, Capabilities and Human Capital Formation in Economic Growth*. Wellington: New Zealand Treasury Working Paper
- Delaney, J. & McGuinness S. & Pouliakas K. (2020). Educational Expansion and Overeducation of Young Graduates: A Comparative Analysis of 30 European Countries. *Oxford Review of Education*, 46(1), 10-29.



- Diebolt, C. & Hippe R. (2019). The Long-run Impact of Human Capital on Innovation and Economic Development in the Regions of Europe. *Applied Economics*, 51(5), 542-563.
- Doloreux, D. & Parto, S. (2004). Regional Innovation Systems: A Critical Review. *Maastricht, Merit*, 190(1), 1-26.
- Doloreux, D. ve Parto, S. (2005). Regional Innovation Systems: Current Discourse and Unresolved Issues. *Technology in Society*, 27, 133-153.
- Ernst, H. & Leptien C. & Vitt J. (2000). Inventors Are Not Alike: The Distribution of Patenting Output Among Industrial R&D Personnel. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 47(2), 184-199.
- Eser, K. & Ekiz Gökmen, Ç. (2009). Beşeri Sermayenin Ekonomik Gelişme Üzerindeki Etkileri: Dünya Deneyimi ve Türkiye Üzerine Gözlemler. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 1(2), 41-56.
- Faggian, A. & McCann, P. (2009). Human Capital, Graduate Migration and Innovation in British Regions. *Cambridge Journal of Economics*, 33(2), 317-333.
- Felsenstein, D. (2015). Factors Affecting Regional Productivity and Innovation in Israel: Some Empirical Evidence. *Regional Studies*, 49(9), 1457-1468.
- Feng, T. & Chen, S. (2010). The Correlation Analysis between the Number of College Students and National Innovation Capacity in China: Based on Johansen Co-integration Test and Granger Causality Test. *PICMET 2010 Technology Management for Global Economic Growth*
- Freeman, C. (1989). New Technology and Catching Up. *The European Journal of Development Research*, 1(1), 85-99.
- Gençoğlu, P. & Kuşkaya, S. (2017). Türkiye’de Sağlıkın Eğitim Üzerindeki Etkileri: ARDL Sınır Testi Yöntemi ile Bir Değerlendirilme. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 5(4), 1-11.
- Gennaioli, N. & La Porta, R. & Lopez-De-Silanes, F. & Shleifer A. (2013). Human Capital and Regional Development. *The Quarterly Journal of Economics*, 128(1), 105-164.
- Gimmon, E. & Levie, J. (2010). Founder’s Human Capital, External Investment, and The Survival of New High-Technology Ventures. *Research Policy*, 39, 1214-1226.
- Godin, B. (2008). In the Shadow of Schumpeter: W. Rupert Maclaurin and the Study of Technological Innovation. *Minerva*, 46(3), 343-360.
- Gould, D. M. & Ruffin, R. J. (1995). Human Capital, Trade, and Economic Growth. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 131(3), 425-445.
- Greene, W. H. (2016). *Ekonometrik Çözümleme*. New Jersey: Pearson Education.
- Güriş, S. (2018). *Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi*. İstanbul: DR Kitabevi Yayınevi ve Dağıtım Paz. Ltd. Şti.
- Heffernan, S. A. (2013). Financial innovation in the UK. *Applied Economics*, 45(24), 3400-3411.
- Hilmi, M. F. (2010). Exploring Human Capital of Malaysian SMEs. *IEEE Symposium on Industrial Electronics and Applications (ISIEA 2010)*, 242-247.

- Işık, C. & Keskin, G. (2013). Bilgi Ekonomilerinde Rekabet Üstünlüğü Oluşturulması Açısından İnovasyonun Önemi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(1), 41-57.
- Işık, N. & Kılınç, E. C. (2016). İnovasyon-Temelli Ekonomi: Seçilmiş Ülkeler Üzerine Bir Uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(1), 13-27.
- Karahan, Ö. (2017). The Relationship Between National Innovative Capacity and Performance in Europe. *Journal of Business, Economics and Finance (JBEF)*, 6(1), 53-60.
- Khedhaouria, A. & Thurik, R. (2017). Configurational Conditions of National Innovation Capability: A Fuzzy Set Analysis Approach. *Technological Forecasting & Social Change*, 120, 48-58.
- Kurt, S. & Sezgin, F. & Sart, G. (2018). G7 Ülkelerinde Patent Üretimini Etkileyen Değişkenler için Panel Veri Analizi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 16(32), 285-298.
- Lao, X. (2021). Exploring the Spatially-Varying Effects of Human Capital on Urban Innovation in China. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 14, 827–848.
- Law, S. H. (2020). Impact of Innovation on Economic Growth: Evidence from Malaysia. *Malaysian Journal of Economic Studies*, 57(1): 113–132.
- Lee, S. Y. vd. (2010). Innovation, Human Capital, and Creativity. *International Review of Public Administration*, 14(3), 13-24.
- Lemanowicz, M. (2015). Innovation in Economic Theory and the Development of Economic Thought. *Oeconomia*, 14(4), 61-70.
- Li, L. & Wu, M. & Wu, Z. (2017). The Impact of Public Health Expenditure on Economic Development – Evidence from Prefecture-Level Panel Data of Shandong Province. *Research in World Economy*, 8(2), 59-65
- Lin, J. (2014). Effects on Diversity of R&D Sources and Human Capital on Industrial Performance. *Technological Forecasting & Social Change*, 85, 168-184.
- Lubacha, J. (2021). The Role of Cooperation in The Innovation Activity Of Enterprises: The Case of Polish Regions. *Journal of Urban and Regional Analysis*, 13(1), 19-34.
- Lucas, R. E. (1988), On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- Machlup, F. (1982). Issues in the Theory of Human Capital: Education as Investment. *The Pakistan Development Review*, 21(1), 1-17.
- Mankiw, G. N. & Romer, D. & Weil, D. N. (1992). A Contribution to The Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.
- Martinidis, G. & Komninos N. & Carayannis E. (2021). Taking into Account the Human Factor in Regional Innovation Systems and Policies. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-31.
- Mincer, J. (1981). Human Capital and Economic Growth. *NBER Working Paper Series*, 803, 1-28.
- Nafukho, F. M. & Hairston N. & Brooks K. (2004). Human Capital Theory: Implications for Human Resource Development. *Human Resource Development International*, 7(4), 545-551.

- Naz, A. & Niebuhr A. & Peters, J. C. (2015). What's Behind The Disparities in Firm Innovation Rates Across Regions? Evidence on Composition and Context Effects. *Special Issue Paper*, 55, 131-156.
- Neumann, R. & Tan, K. K. (2011). From PhD to Initial Employment: The Doctorate in a Knowledge Economy. *Studies in Higher Education*, 36(5), 601-614.
- OECD (2008), OECD Reviews of Regional Innovation: North of England, UK. [https://read.oecdilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/north-of-england-unitedkingdom\\_9789264048942-en](https://read.oecdilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/north-of-england-unitedkingdom_9789264048942-en)
- Ott, H. & Rondé, P. (2019). Inside the Regional Innovation System Black Box: Evidence from French Data. *Papers in Regional Science*, 98(5), 1993-2026.
- Oyelaran-Oyeyinka, B. & Barclay, L. A. (2004). Human Capital and Systems of Innovation in African Development. *African Development Review*, 16(1), 115-138.
- Özcan, S. E. & Özer, P. (2018). Araştırma ve Geliştirme Harcamalarının Patent Başvuru Sayıları Üzerindeki Etkisi: Seçili OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 58, 197-213.
- Pala, F. & Pilatin, A. (2019). Beşeri Sermaye ve İnovasyon İlişkisi: Teorik Bir Perspektif. *Finansal Piyasalar Üzerine Güncel Araştırmalar*, 205-218.
- Popescu, C. & Diaconu, L. (2008). Human Capital and Innovation. *Analele Universitatii din Oradea, Forthcoming*, 1-6.
- Qian, Z. & Huang, G. (2017). Human Capital and Innovation Ability in Medical Education: An Empirical Study. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(8), 5395-5403.
- Railaite, R. & Ciutiene, R. (2020). The Impact of Public Health Expenditure on Health Component of Human Capital. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 31(3), 371–379.
- Ricardo, D. (1821). *On The Principles Of Political Economy and Taxation*. Kitchener: Batoche Books.
- Romer, P. M. (1989). Human Capital and Growth: Theory and Evidence. *NBER Working Paper Series*, 3173, 1-49.
- Schartinger, D. & Schibany A. & Gassler H. (2001). Interactive Relations Between Universities and Firms: Empirical Evidence for Austria. *Journal of Technology Transfer*, 26, 255-268
- Schultz, T. W. (1961), Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. London and New York: Routledge.
- Śledzik, K. (2013). Schumpeter's View on Innovation and Entrepreneurship. *SSRN Electronic Journal*.
- Sternberg, R. (2007). Entrepreneurship, Proximity and Regional Innovation Systems. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 98(5), 652-666.
- Sun, X. (2022). Human Capital, Market Environment, and Firm Innovation in Chinese Manufacturing Firms. *Sustainability*, 14, 1-20.

- Sun, X. & Li, H. & Ghosal V. (2020). Firm-Level Human Capital and Innovation: Evidence from China. *China Economic Review*, 59, 1-15
- Suseno, Y. & Standing C. & Kiani-Mavi, R. & Jackson, P. (2020). National Innovation Performance: The Role of Human Capital and Social Capital. *The European Journal of Social Science Research*, 33(3), 296-310.
- Şahinli, M. A. & Kılınç, E. (2013). İnovasyon ve İnovasyon Göstergeleri: AB Ülkeleri ve Türkiye Karşılaştırması. *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(25), 329-355.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2006), Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013. [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/12/Dokuzuncu\\_Kalkinma\\_Planı2007-2013.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/12/Dokuzuncu_Kalkinma_Planı2007-2013.pdf)
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2013), Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018. [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/12/Onuncu\\_Kalkinma\\_Planı-2014-2018.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/12/Onuncu_Kalkinma_Planı-2014-2018.pdf)
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2019), On Birinci Kalkınma Planı 2019-2023. [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/12/On\\_Birinci\\_Kalkinma\\_Planı2019-2023.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/12/On_Birinci_Kalkinma_Planı2019-2023.pdf)
- Taban, S. (2006). Türkiye’de Sağlık ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi. *Sosyoekonomi*, 4(4), 31-46.
- Teslenko, V. & Melnikov R. & Bazin D. (2021). Evaluation of The Impact of Human Capital on Innovation Activity in Russian Regions. *Regional Studies, Regional Science*, 8(1), 109-126.
- Tüylüoğlu, Ş. & Saraç, Ş. (2012). Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İnovasyonun Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7(1), 39-74.
- Twum, F. A. (2021). The Influence of Technological Innovation and Human Capital on Environmental Efficiency Among Different Regions in Asia-Pacific. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 17119-17131.
- Van Uden, A. & Knobens J. & Vermeulen P. (2017). Human Capital and Innovation in Sub-Saharan Countries: A Firm-Level Study. *Innovation*, 19(2), 103-124.
- Wen, J. & Okolo C. V. & Ugwuoke I. C. & Kolani, K. (2022). Research on Influencing Factors of Renewable Energy, Energy Efficiency, on Technological Innovation. Does Trade, Investment and Human Capital Development Matter?. *Energy Policy*, 160, 1-18.
- Yang, G. & Wang, F. & Huang X. & Chen H. (2022). Human Capital Inflow, Firm Innovation and Patent Mix. *Journal of Asian Economics*, 101439, 1-14.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2021). *Panel Veri Ekonometrisi*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Zemtsov, S. & Kotsemir, M. (2019). An Assessment of Regional Innovation System Efficiency in Russia: The Application of The DEA Approach. *Scientometrics*, 120, 375-404.
- Zemtsov, S. & Muradov A. & Wade I. & Barinova V. (2016). Determinants of Regional Innovation in Russia: Are People or Capital More Important?. *Foresight and STI Governance*, 10(2), 29-42.

# THE RELATIONSHIP BETWEEN CITY, WOMEN AND VISIBILITY: A STUDY ON ISPARTA

## KENT, KADIN VE GÖRÜNÜRLÜK İLİŞKİSİ: ISPARTA İNCELEMESİ

**Prof. Dr. Nilüfer NEGİZ**

Süleyman Demirel University, Faculty of Economics and Administrative Sciences

**Assist. Prof. Dr. Özkan YALÇIN**

Trabzon University, Faculty of Political Sciences

### ABSTRACT

Cities have become places where the bulk of people reside and where social connections are at their peak in today's globe. Urban areas are places where people live, work, socialize, and engage with individuals from various cultures. Cities influence many aspects of our life and reflect complicated societal concerns such as gender inequality. Women who live in cities are exposed to the complexities and dynamics of cities on a daily basis. However, these encounters are frequently marred by concerns of gender inequity and visibility. Many variables influence women's engagement and visibility in cities. The design of urban space and urban security are the most important of these variables. The design, accessibility, and safety of public places in cities, in particular, have a direct impact on women's active engagement in these areas. Parks, streets, squares, and public transit are crucial features that enable women to be visible in social life. Women avoid public locations because of unsafe streets, roads, and regions. From this point of view, focusing on the "Relationship between the City, Women and Visibility", examining this relationship in more depth and understanding the role of women in cities is critical for achieving social equality.

The study prepared in this context aims to determine the situation regarding urban space and urban security in Isparta. The study was conducted with 371 women in ten selected neighborhoods in Isparta. Data regarding the survey results will be tested and interpreted using quantitative analysis methods.

**Keywords:** City, Women, Women's Visibility, Security, Isparta.

### ÖZET

Kentler, günümüz dünyasında insanların büyük bir bölümünün içerisinde yaşadığı ve toplumsal etkileşimlerin en üst seviyeye ulaştığı yerleşim birimleri haline gelmiştir. Kentsel alanlar, insanların yaşadığı, çalıştığı, sosyalleştiği ve çeşitli kültürlerden bireylerle etkileşim kurduğu yerleşim yerleridir. Kentler hayatımızın birçok yönünü etkilemekte ve toplumsal cinsiyet eşitsizliği gibi karmaşık toplumsal sorunları yansıtmaktadır. Kentlerde yaşayan kadınlar her gün kentlerin karmaşıklığını ve dinamiklerini deneyimlemektedirler. Ancak bu deneyimler

sıklıkla toplumsal cinsiyet eşitsizliği ve görünürlük kaygılarıyla gölgelenmektedir. Kentlerde kadınların katılımını ve görünürlüğünü etkileyen pek çok değişken bulunmaktadır. Bu değişkenlerin başında kentsel mekânın tasarımı ve kentsel güvenlik gelmektedir. Özellikle kentlerdeki kamusal alanların tasarımı, erişilebilirliği ve güvenliği, kadınların bu alanlara aktif katılımını doğrudan etkilemektedir. Parklar, sokaklar, meydanlar ve toplu taşıma araçları kadınların toplumsal yaşamda görünür olmalarını sağlayan önemli unsurlardır. Kadınlar güvensiz sokaklar, yollar ve bölgeler nedeniyle kamusal alanlardan kaçınmaktadır. Buradan yola çıkarak "Kent, Kadın ve Görünürlük İlişkisi "ne odaklanmak, bu ilişkiyi daha derinlemesine incelemek ve kadınların kentlerdeki rolünü anlamak toplumsal eşitliğin sağlanabilmesi için kritik önem taşımaktadır.

Bu bağlamda hazırlanan çalışma kent mekân ve kentsel güvenliğe dair Isparta özelinde durum tespiti yapılmak istenmektedir. Isparta'da seçilen on mahallede 371 kadınla çalışma gerçekleştirilmiştir. Anket sonuçlarına ilişkin veriler nicel analiz yöntemleri kullanılarak test edilerek yorumlanacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Kent, Kadın, Kadın Görünürlüğü, Güvenlik, Isparta.

## INTRODUCTION

Cities are settlements that have emerged in order to meet the social, economic and cultural needs of people from the history of civilization to the present day. These places have been at the center of social changes and struggles throughout history. Although the neolithic revolution has an important place in this transformation of cities, the factor that has shaped the cities we live in today has been the industrial revolution. The industrial revolution led to a gradual increase in the population and the number of cities, mass production, increased specialization, differentiation and organization, and the functional and structural reorganization of cities depending on production and consumption habits. In this new urban order where the socio-economic structure has changed, cities have become the center of capitalism's ever-increasing production and consumption relations on the one hand, and on the other hand, they have become the epitome of social inequalities. However, all individuals living in cities are expected to use public spaces equally, to benefit from the tools of democracy, and to be treated equally in terms of participation and representation.

One of the most fundamental phenomena of social inequality has occurred due to socially realized gender inequalities rather than biological differences. Due to gender-based constructs, socio-spatial patterns and processes, women's visibility in urban life is limited by gender-based spaces/areas, their movement is restricted and they are excluded from public life. In most civilized countries where women and men have equal conditions in urban life within the framework of acquired legal rights, these rights are guaranteed by law. However, the rules set out in this legal framework are not applied in practice in the same way. Women can be assigned roles in urban life. For most of history, patriarchal norms have restricted women's lives to the home and their immediate surroundings, paving the way for men to dominate urban spaces. As such, women's presence in urban spaces has come to the forefront as a phenomenon provided by men, and it has been seen that women can use urban spaces to the extent that men allow them to (not being late, being limited to certain areas, etc.). The equal visibility of women and

men in public life in areas defined as urban, growing and developing is not only an expected indicator of the city, urbanization and urbanization, but also a basic indicator of a democratic and free society.

Various factors have an impact on ensuring social equality in cities. Among these factors, the design, accessibility and safety of public spaces are important criteria. In addition, these criteria directly affect women's visibility in these spaces. Parks, streets, squares and public transportation are important elements that enable women to be visible in social life. Women avoid public spaces due to unsafe streets, roads and areas. From this point of view, focusing on the "Relationship between the City, Women and Visibility", examining this relationship in more depth and understanding the role of women in cities is critical for achieving social equality. In this context, this study aims to determine the situation regarding urban space and urban security in Isparta. The study was conducted with 371 women living in ten selected neighborhoods in Isparta. The data obtained through the survey method were tested using quantitative analysis methods and the findings were presented and interpreted.

## **1. WOMEN IN URBAN PUBLIC SPACE**

The concepts of public space and public place are often used interchangeably. However, there is a difference between the concepts in terms of abstractness and concreteness. In an evaluation made in terms of Abstract and Concrete, it can be said that the word space has a more abstract meaning. The abstract nature of the concept stems from the fact that it contains an intellectual structure (Nalbant, 2018: 11). While the public space indicates a point where ideas are shared, the concept of Public Space shows at which point in the city this sharing is done. In other words, public space is used to describe the spatial dimension or boundaries of the concept of public space, together with social relations, rules and forms of communication (Özbek, 2015: 43). Therefore, public space is a narrower concept within the public sphere.

Public spaces are places where people meet, interact, socialize and democratically exercise their freedom of expression. Urban public spaces reflect the identity and character of cities and are important spaces that shape the social life of communities. These spaces can include parks, squares, streets, beaches, green corridors, urban forests, sports fields, open-air theaters and many more. Public spaces offer city dwellers the opportunity to rest, have fun, interact with the community and participate in various activities. Public spaces are not just physical places; they also carry social, cultural and political meanings. By taking part in and using public spaces, city dwellers become part of their communities and engage in social interaction. Some basic characteristics of public spaces are listed as follows (Karayilmazlar and Çelikyay, 2018: 86; Nalbant, 2018: 14).

- **Accessibility:** Public spaces are places that the public can freely access and use. People of any social class, gender, age, race or religious belief should have easy access to these spaces.
- **Diversity:** Public spaces are places that bring together different social groups and promote social diversity. They encourage residents to interact with those from different cultural, social and economic backgrounds.

- **Openness:** Different parts of society should have access to and transparency in public areas. These venues promote democratic involvement and allow members of the community to debate political and social concerns.
- **Sustainability:** Public places should be planned and maintained in compliance with environmental sustainability standards. This includes protecting green places, conserving water and energy, recycling, and providing habitat for wildlife.

Public spaces have not been spontaneously emerging structures today, but have developed in the historical process according to the settlement of people and the evolution of cities, states and empires. The first examples of public spaces were located in the 'Polis', the city giants of Ancient Greece. The first examples of public space in Ancient Greece are considered to be the Acropolis. In addition, public spaces in these periods consisted of places such as Agora (Ancient Greece), Forum (Ancient Rome), Theater and Amphitheater. Societies such as Ancient Greece and Rome used public spaces as central places for social and political interaction. They were places where people engaged in public debate, law, commerce and social interaction. They have also played an important role in shaping today's political, economic and social structure. In the Middle Ages, public spaces were often controlled by the church and the palaces, which caused public spaces to remain in the background. The main places in the Middle Ages were castles, cathedrals, monasteries and market places. In places that can be characterized as public spaces, there were usually only marketplaces. Medieval squares, which were created or used as marketplaces, were gathering areas where religious ceremonies were held and both religious and secular needs were carried out together (Nalbant, 2018: 27-30). With the Renaissance period, the public spaces of the Middle Ages were transformed back into places of cultural activities, trade and social interaction. With the industrial revolution, the formation and development of cities in the modern sense has accelerated. With the growth of cities, the increase in urban centers, industrialization and the rise of democracy, public spaces have become more associated with urban settlements. The migration of the predominantly rural population before the industrial revolution to the cities after the industrial revolution and the gradual increase in the urban population and the number of cities have played an important role in this situation. In other words, with the gradual expansion of urban spaces, public spaces have also reached a comprehensive structure. Although the meaning of today's public space is being discussed on a different axis with the expansion of communication technology, traditional public spaces still maintain their importance.

From the past to the present, public spaces have come to the fore as important places for social interaction, political debate, cultural activities and personal recreation. From a historical perspective, the presence of men and women in these public spaces has generally been male-dominated due to patriarchal relations. Throughout history, women have been subjected to gender-based inequalities in access to and presence in public space. The historical development of public spaces is closely linked to the evolution of societies, the growth of cities and the progress of democracy. Today, in developed, civilized, democratic and free societies, public space is expected to be equally accessible and safe for all members of society. For this reason, studies questioning the presence of women, who constitute a significant part of the social segment, in urban spaces or public spaces have gradually increased.



## 2. VISIBLE WOMEN IN THE CITY

Public space is an environment where different members of society can freely interact, express their opinions and discuss social issues. Public space is considered a fundamental element of democracy and should be accessible to all segments of society. However, throughout history, the public sphere has been perceived as a space dominated by men and therefore women have often been excluded from the public sphere. One of the main reasons for the development of this exclusionary attitude is that the physical, architectural and infrastructural structure of urban space is designed in a way that prevents women and men from participating equally in social life. This situation was brought up for discussion mainly in the mid-1970s with the efforts of feminist geography in Western academia (McDowell, 1992: 162). In the 1980s, it developed with a perspective that explains the dialectic of the spatial and the social and the reciprocity of the historical and the geographical (Mirioglu, 2018: 185). Until the 1970s, the dominance of the "absolutist understanding of space" in the conceptualization of space in the disciplines of geography and urban planning in urban space studies did not see the role of gender as a factor. Space was treated as an apolitical, technical or natural object of analysis/research, independent of neutral human practice and social processes (Alkan, 2012). In fact, throughout the period when the biological reductionism of gender identity persisted, spatial differentiations were considered natural on the basis of gender and gender-based determinations were ignored. With the functionalist paradigm, spatial-functional balance theories were produced and gendered spatial relations and values were reproduced. Therefore, with the 1970s, space was evaluated as a social structure and the demands of feminist movements for recognition, visibility and equality began to manifest themselves in feminist geography as a project to include women in the field (Tuncer, 2012: 80). In this context, feminist geography for the first time allowed "women to be placed on the map" and focused on "making women visible" (Özgüç, 1998: 43).

It is seen that women's right to the city in terms of spatial use is embodied in two main areas related to gender. These are the distinction between public and private space and the problem of security in the masculine-dominated city (Tosun and Hiçdurmaz, 2022: 2161). In this respect, social practices in urban daily life are largely determined by gender roles. The concept of the divided city is important in this discussion. According to Mackenzie (2002: 260), feminists have addressed the social roots of spatial problems through the divided city. The divided city expresses a spatial segregation on the basis of gender. Accordingly, men are identified with public and economic space, while women are identified with private and social space. In the city where gender roles are reproduced, it is seen that women's needs are not taken into account and they exist in society by being kept away from the opportunities in spatial spaces (Alkan, 2020: 23).

It has come to the forefront that spatial designs should take on a secure quality and local administrators should take steps in this direction in order to minimize the limits in front of the actions that women want to realize in cultural, social and economic fields in urban space (Tosun and Hiçdurmaz, 2022: 2167). It is desirable and expected that urban/local municipalities develop policies sensitive to gender equality. This expectation is fed by both international and national legal texts binding local governments. One of the most important legal limits binding the urban services provided by municipalities was the "rights of the urban dweller" at the

meeting of the European Conference of Local and Regional Authorities in Strasbourg in 1992. In this text, which is a twenty-article declaration, it is emphasized that local governments and therefore municipal services should be egalitarian (Negiz and Yalçın, 2022: 33). According to Chang et al. (2022: 2), public spaces should be designed in accordance with gender equality. In this context, the physical structure of cities should be shaped in the context of safe urban design. For example, camera systems in common areas should be positioned in all areas so as not to create blind spots, social commodities such as sports fields and urban parks should be designed for women's use, sidewalks should be of sufficient height, underpasses and overpasses should be secured, public transportation should be provided with sufficient capacity, and the number of city bus services and the number of services at night should be increased. In order to make transportation in urban spaces safer and healthier for women, drivers should be trained, city bus drivers should drop off in areas outside the stops after dark in line with women's wishes, the city should be illuminated, neighborhood police officers should be increased, taxi ranks should be increased, and damaged sidewalks should be repaired (Kalfa et al., 2020). Plans and practices that ensure gender equality and equal social rights in urban space should be implemented. In this regard, it is important for local governments and other decision-making bodies to realize urban planning and management by considering gender equality.

The perception of gender equality in a city can undoubtedly be measured primarily by women's visibility in the political/administrative sphere and women's level of access to urban public space. In addition to these, women's experiences of urban space and the use of urban spaces, the feeling of security in urban spaces, and the level of satisfaction with urban services are also important tools for women's experiences of urban space. It should not be forgotten that cities with masculine characteristics created by isolating women, who constitute half the population of the society, from urban space constitute an important problem for city administrations (Negiz et al., 2023: 22). Women are an indispensable part of urban life. Cities harbor various cultural, economic and social dynamics and the role of women in these dynamics is of critical importance. Women's visibility in the city has a vital role in terms of social equality and the progress of society.

### **3. ISPARTA CURRENT SITUATION ASSESSMENT**

Isparta province is located in the Lakes region in the north of the Mediterranean Region. The population of the city in 2022 reached 445,325 people and most of these people (334,121 people) live in the city center. Isparta, which is the sixteenth most developed city in Turkey in terms of socio-economic development, is above Turkey's average in education and health services (Ministry of Industry and Technology, 2017). In addition, according to research conducted by The Turkish Statistical Institute, Isparta has been determined as the most livable and happiest city in Turkey (The Turkish Statistical Institute, 2015; Anadolu Agency, 2016; İHA, 2022).

#### **3.1. Information on the Research**

In the research, 10 neighborhoods were selected from Isparta province in order to be crowded and to reflect socio-economic groups in the province, and the research was conducted face-to-face by the researcher on the basis of "volunteerism" with women who are residents of these

neighborhoods. In the research, the questions for the focal point of the subject were created by the researcher. The research, in which the survey method, one of the quantitative research methods, was used, was completed between April 2023 and July 2023. The neighborhoods in the research area, their sizes and populations are shown in the table.

**Table 1.** Information on the Research Area

Neighborhoods	Male	Female	Total	Number of Surveys
Fatih Mahallesi	7.488	7.083	14.571	36
Yedişehir Mahallesi	6.291	6.128	12.419	36
Bahçelievler Mahallesi	3.672	4.194	7.866	24
Pirim Mehmet Mahallesi	2.622	2.695	5.317	17
Bağlar Mahallesi	3.958	3.950	7.908	30
Zafer Mahallesi	4.181	4.058	8.239	25
Davraz Mahallesi	12.311	10.617	22.928	70
Çünür Mahallesi	7.216	14.138	21.354	88
Modernevler Mahallesi	4.088	4.038	8.126	25
Hızırbey Mahallesi	5.543	5.892	11.435	20
Total	57.370	62.793	120.163	371

According to the population data of Isparta in 2022, the total population is 268,595 and 136,883 of this population is women. The total number of women in 10 neighborhoods selected to represent 44 neighborhoods in Isparta is 62,793. 62,793 women city dwellers constitute the population of the study. In the research, a total of 371 participants were reached in the field representing this population and the number of participants for each neighborhood is presented in Table 1 by proportioning according to the size of the neighborhood.

### 3.2. Findings of the Research

The data obtained in the study were analyzed with the statistical package program, descriptive analyses were made and the findings are presented below.

#### 3.2.1. Demographic Findings

As a result of the survey conducted in Isparta, demographic characteristics of female respondents such as age, marital status, number of children, education and occupation are presented in the following section.

**Table 2.** Age Distribution of Participants

Age	Frequency	Valid Percentage
18-24	44	11,9
25-32	95	25,6
33-40	68	18,3
41-48	58	15,6
49-56	56	15,1
57-65	23	6,2
65-	27	7,3
Total	371	100,0

Attention was paid to the proportional distribution of the interviewees participating in the fieldwork in all age groups. As can be seen in Table 2, the percentages are distributed close to each other.

**Table 3.** Distribution of Participants' Marital Status

Marital Status	Frequency	Valid Percentage
Married	256	69,0
Single	75	20,2
Other	40	10,8
Total	371	100,0

69% of the participants were married, 20.2% were single and 10.8% were separated from their spouses.

**Table 4.** Number of Children of Participants

Number of Children	Frequency	Valid Percentage
0	5	1,8
1	58	20,6
2	111	39,4
3	97	34,4
More than 3	11	3,9
Total	282	100,0
Missing Value	89	
Total	371	

In percentage terms, the number of children the respondents have stands out between 2 children (39.4%) and 3 children (34.4%).

**Table 5.** Education Status of Participants

Education Status	Frequency	Valid Percentage
Illiterate	19	5,1
Primary school graduate	83	22,4
Middle school graduate	38	10,2
High school graduate	101	27,2
Associate degree	17	4,6
License	79	21,3
Postgraduate	34	9,2
Total	371	100,0

In the study, participants were reached at every stage in the low and high education strings; in the Isparta sample, the most prominent education levels among the participants in terms of percentage are Bachelor's degree (21.3%), High School graduate (27.2%) and Primary School graduate (22.4%).

**Table 6.** Occupational Distribution of Participants

Occupation	Frequency	Valid Percentage
Officer	31	8,4
Worker	18	4,9
Farmer	1	,3
Student	33	8,9
Tradesmen	8	2,2
Retired	17	4,6
Self-employment	18	4,9
Private sector	35	9,4
Housewife	182	49,1
Unemployed	7	1,9
Other	21	5,7
Total	371	100,0

It is seen that housewives stand out with 49.1% in the occupational status of the participants.

### 3.2.2. Isparta Field Findings

In the research, it was aimed to measure women's evaluations of urban security in Isparta in the context of the questions listed below.

- Can women move freely in the open spaces of the city (streets, squares, avenues, parks, etc.)? B1
- Do women feel safe in the open spaces of the city (streets, squares, avenues, parks, etc.)? B2
- Can women in Isparta go out at any time of the day? B3
- As a woman, can you safely use public transportation late at night in Isparta? B4
- As a woman, does it make you feel safe to move freely in the open spaces of the city (streets, squares, avenues, parks, etc.)? B5
- Do you feel safe as a woman in Isparta? B6
- Are the streets, avenues and squares in your neighborhood safe for women during the day? B7
- Are the streets, avenues and squares in your neighborhood safe for women at night? B8
- Are the streets, avenues and squares in your neighborhood bright at night for women? B9

**Table 7.** Women's ability to move freely in the open spaces of the city (streets, squares, avenues, parks, etc.) and feeling safe

B1	Number	Percentage
Yes	189	50,9
No	92	24,8
Partially	90	20,3
Total	371	100
B2	Number	Percentage
Yes	167	45
No	98	26,4
Partially	106	28,6
Total	371	100

Participants stated that they can move easily in open public spaces in the city with a rate of 50.9% and that they feel safe in these spaces with a rate of 45%.

**Table 8.** Women's ability to go out at all hours of the day and use public transportation safely at late hours

<b>B3</b>	<b>Number</b>	<b>Percentage</b>
Yes	125	33,7
No	163	43,9
Partially	83	22,4
Total	371	100
<b>B4</b>	<b>Number</b>	<b>Percentage</b>
Yes	142	38,3
No	126	34
Partially	103	27,7
Total	100	100

While 43.9% of the participants stated that they could not go out on the streets at all hours of the day in the city, it was also stated by them that the issue they underlined here was related to the uneasiness they experienced in the hours after dark. Again, in the case of being able to use the transportation vehicles related to this question at late hours, the participants approached both positively and negatively with close percentages. Here, the fact that the cycle of transportation vehicles ends at a certain time is especially important for the masses who do not own individual vehicles and prevents them from being on the street at late hours or makes it obligatory for them to plan accordingly. In addition, participants in neighborhoods far from the center also expressed the reasoning that this situation would be perceived negatively by their families and the environment they live in.

**Table 9.** Women's ability to move freely in the open spaces of the city (streets, squares, avenues, parks, etc.) and feeling safe as women in Isparta

<b>B5</b>	<b>Number</b>	<b>Percentage</b>
Yes	207	55,8
No	98	26,4
Partially	66	17,8
Total	371	100
<b>B6</b>	<b>Number</b>	<b>Percentage</b>
Yes	182	51,8
No	96	25,9
Partially	83	22,4
Total	371	100

When the participants were asked about being able to move freely in open public spaces in Isparta and whether living in this city gives a feeling of being safe; both questions are related to feeling safe in the city and the results reveal a positive situation with 55.8% and 51.8%.

**Table 10.** Whether public spaces such as streets, avenues and squares in the neighborhood are safe/lighted during the day and night

<b>B7</b>	<b>Number</b>	<b>Percentage</b>
Yes	280	75,5
No	38	10,2
Partially	53	14,3
Total	371	100
<b>B8</b>	<b>Number</b>	<b>Percentage</b>
Yes	111	29,9
No	172	46,4
Partially	88	23,7
Total	371	100
<b>B9</b>	<b>Number</b>	<b>Percentage</b>
Yes	214	57,7
No	72	19,4
Partially	85	22,9
Total	371	100

When the participants were asked whether their neighborhood and its immediate surroundings are safe during the day and after dark and whether it is bright at night, it is seen that 75.5% and 57.7% of them think that their neighborhood is safe during the day and bright at night. However, it is understood with a rate of 46.4% that they do not find it safe to be on the street after dark, even though it is bright for their neighborhood and its surroundings. As a result, the interview notes reveal that brightly lit streets are not a sufficient criterion of safety or security for women in the city; they expect law enforcement forces to be on the streets, sometimes stationary and sometimes on patrol. As such, demands for an increase in law enforcement services on the streets to make women feel safe and for the creation of sheltered areas on the streets or at certain points in case of danger are also among the findings obtained during the interviews.

## CONCLUSION AND DISCUSSION

Urban security is one of the most important factors directly affecting the quality of life of citizens. According to the European Urban Charter (1992), the right to security is defined as the right to a safe and secure city that is as free as possible from crime, violence and illegal activities. For women, security has a different and often "more" meaning than for men.

In the study, 10 neighborhoods in Isparta, which has 44 neighborhoods, were selected and a face-to-face and voluntary field study was conducted with 371 participants. Accordingly, the findings can be listed as follows:

- Participants stated that they can move easily in open public spaces in the city with a rate of 50.9% and that they feel safe in these spaces with a rate of 45%.
- While 43.9% of the participants stated that they could not go out on the streets at all hours of the day in the city; it was also stated by them that the issue they underlined here was related to the uneasiness they experienced in the hours after dark. Again, in the case of being able to use the transportation vehicles related to this question at late hours, the participants approached both positively and negatively with close percentages.

- Being able to move freely in open public spaces in Isparta and living in this city gives the participants the feeling of being safe with rates of 55.8% and 51.8%.
- The rates of 75.5% and 57.7% indicate that the neighborhoods where the participants live are safe during the day and bright at night. However, it is understood with a rate of 46.4% that they do not find it safe to be on the street after dark, even though it is bright for the neighborhood and its surroundings.

In conclusion, Isparta, as a medium-sized city, actually offers a structure that is easy to access for its residents and where there is not much distance between the center and the periphery. The city has the characteristics of a livable, accessible and safe city. However, it presents a situation where being out of the house after dark is not preferred for women (for women who do not own a private car) due to family and neighborhood views, and mainly due to the danger of crime and being harmed. As a result, it is an evaluation expressed by the participants that the brightness of the streets in the city is not a sufficient criterion of safety or security for women.

## REFERENCE

- Alkan, A. (2000). "Özel Alan- Kamusal Alan" Ayırımının Feminist Eleştirisi Çerçevesinde Kentsel Mekân. *Kültür ve İletişim*, 3(1), 72-95.
- Alkan, A. (2012). Şehircilik Çalışmalarının Zayıf Halkası: Cinsiyet. (Sancar, S. Ed.), *Birkaç Arpa Boyu: 21. Yüzyıla girerken Türkiye’de Feminist Çalışmalar* içinde (ss. 343-414) İstanbul: Koç Üniversitesi Yayınları.
- Anadolu Agency (2016). Türkiye'nin En Yaşanabilir Şehirleri. Retrieved from <https://www.aa.com.tr/tr/yasam/turkiyenin-en-yasanabilir-sehirleri/509112>
- Chang, J., Choi, J., An, H. and Chung, H. (2022). Gendering the Smart City: A Case Study of Sejong City, Korea. *Cities The International Journal of Urban Policy and Planning*, 120, 111.
- İHA (2022). En Mutlu İl Isparta. Retrieved from <https://www.ihha.com.tr/isparta-haberleri/en-mutlu-ilisparta-3897336/>
- Kalfa, A., AYTEKİN, B. S. and DİNÇ, Z. Ö. (2020). Kent İçi Ulaşımın Cinsiyeti: Ankara Örneği. (A. Alkan Der.), *Cins Cins Mekân* içinde (ss. 217-242). İstanbul: Varlık Yayınları.
- Karayılmazlar, A. S. and Çelikyay, H. S. (2018). Kentlerde Kamusal Alanların Tasarımı ve Önemi. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(17), 83-90.
- Mackenzie, S. (2002). Kentte Kadınlar. (A. Alkan ve B. Duru, Çev. ve Der.), *20. Yüzyıl Kenti* içinde (ss. 249-283). Ankara: İmge Yayınevi.
- McDowell L. (1992). Space, Place and Gender Relations, Part 1: Feminist Empiricism and the Geography of Social Relations. *Progress in Human Geography*, 17, 157-179.
- Mirioğlu, G. (2018). Kentlere Feminist Coğrafya Perspektifinden Bakmak. *Ege Coğrafya Dergisi*, 27(2), 183-194.



- Nalbant, M. (2018). Türkiye’de Kentsel Kamusal Alan - Mekân: Farkındalık ve Kullanım Açısından Isparta İncelemesi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Negiz, N. and Yalçın, Ö. (2022). Yerelde Toplumsal Cinsiyet Eşitliği ve Belediyeler. (*Ramazan Tiyek and Burak Hamza Eryiğit Eds.*), *Yerel Yönetimler Üzerine Sosyo-Politik-Yönetimsel-Kültürel-Teknolojik ve Tarihi Perspektiften Güncel Tartışmalar* içinde (ss. 28-50). Bursa: Ekin Yayınevi.
- Negiz, N., Sallan Gül, S., Tapdık, S. and Yalçın, Ö. (2023). Farklı Gelişmişlik Ölçeğine Sahip Kentlerde Kadınların Mekân Algısı ve Deneyimine İlişkin Bir Tespit. Avrasya 8th International Conference on Social Sciences July 14 - 16, Tbilisi.
- Özbek, M. (2015). *Kamusal Alan*. İstanbul: Hil Yayınları.
- Özgüç, N. (1998). *Kadınların Coğrafyası*. İstanbul: Çantay Kitapevi
- Ministry of Industry and Technology (2017, 06 Haziran). İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması SEGE-2017. Retrieved from <https://www.sanayi.gov.tr/merkez-birimi/b94224510b7b/sege>
- Tosun, M. and Hiçdurmaz, Z. (2022). Toplumsal Cinsiyet Bağlamında Kadınların Kent Hakkı Üzerine Bir Değerlendirme. *İdeal Kent*, 37(13), 2152-2174.
- The Turkish Statistical Institute (2022). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları. Retrieved from <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>

# THE SEMANTICS AND POLITICS OF GENOCIDE: DISSECTING LEGAL DEFINITIONS AND PUBLIC PERCEPTIONS

**Hadia Azizi**

Nottingham Trent University, Law School

## Introduction

Genocide is the intentional demolition of a human group and may involve deeds like murdering, ending life, or harming the group's health. The purpose of such actions, which are purely motivated by identification rather than by actions, is to demolish or completely eliminate the group. Mass killing or elimination are insufficient words to describe this occurrence because they do not account for the cultural losses brought on by the extinction of a group based on national, ethnic, or cultural traits.<sup>1</sup>

The genocide's legal definition has been severely criticized for its narrow sphere and failure to encompass many mass killings and crimes. The horror of the crime arises from its mental component,<sup>2</sup> 'special intent'<sup>3</sup> to destroy a protected group of people or a part of it.<sup>4</sup> It may be hard and strict to determine if mass murders are committed with genocidal intention or just to win the conflict.<sup>5</sup> However, the public conception of genocide differs greatly from its legal meaning, "which this gap provides fertile ground for political manipulation".

In order to discuss the given question this research paper seeks to provide an extensive overview of genocide, its legal definition, public perception and the implications of its political manipulation. To this end, the paper is arranged as follows: the first chapter examines the history of genocide and its legal definition, the second chapter examines the public perception of genocide, exploring the limitations of the legal definition of genocide, the third chapter critically analyzes the components of the legal definition of genocide and provides examples and cases illustrating the political manipulation of governments throughout history and two genocide cases are examined in the fourth chapter to further illustrate the topic.

---

<sup>1</sup> Raphael Lemkin, 'Genocide' (*Prevent Genocide*, 1946) <"Genocide" (April 1946), by Raphael Lemkin - [Prevent Genocide International](#) > accessed 12 February 2023.

<sup>2</sup> Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn. Cambridge University Press 2014) 205.

<sup>3</sup> Jelisić Drazen (Judgment) IT-95-10-T (14 December 1999) Para. 100.

<sup>4</sup> Kambanda, ICTR T. Ch. I, (4 September 1998) para. 16.

<sup>5</sup> Cryer (n 2) 217.

## Chapter one

### Historic background

The holocaust is the most striking, intentional, and exhaustive example,<sup>6</sup> however, history provides additional examples of the annihilation of whole countries, cultures, and religious groups. For example, there was the extermination of Carthage;<sup>7</sup> the battles of Islam and the Crusades, which saw the annihilation of religious groups; the killings of the Albigenses and the Waldenses, the Armenian mass murder,<sup>8</sup> and the most recent one, the Russia-Ukraine War.<sup>9</sup>

In August 1941 broadcast, Winston Churchill said of Nazi crimes, "We are in the presence of a crime without a name".<sup>10</sup> Raphael Lemkin coined the term "genocide" to characterize this idea.<sup>11</sup> This term derives from the Greek word "genos"<sup>12</sup> meaning "race or clan," and the Latin suffix "cide" which means "killing."<sup>13</sup>

Following World-War II, the United Nations, influenced by Lemkin, established the Genocide Convention in 1948,<sup>14</sup> which was significantly influenced by huge deaths and crimes committed against the Jewish community. The victorious parties of WWII also shaped this convention, resulting in agreements that favored their interests.<sup>15</sup> The Genocide Convention establishes a framework for accountability and punishment, but its legal definition limits its application to other historical and present instances of collective slaughter.<sup>16</sup>

Due to the restricted purview of crimes against humanity, the Nuremberg Tribunal and its predecessors tried war-related crimes, which led to the designation of genocide as a distinct international crime. The General Assembly Resolution 96(1) of 1946 formalized this

---

<sup>6</sup> Doris L. Bergen, *War and Genocide: A Concise History of the Holocaust* (Lanham, MD: Rowman & Littlefield, 2003), p. 20.

<sup>7</sup> Gerard Mulligan, 'Genocide in the Ancient World' (*WORLD HISTORY ENCYCLOPEDIA*, 23 January 2013) <<https://www.worldhistory.org/article/485/genocide-in-the-ancient-world/>> accessed 03 April 2023

<sup>8</sup> Raphael Lemkin, 'Genocide' (*Prevent Genocide*, 1946) <"Genocide" (April 1946), by Raphael Lemkin - Prevent Genocide International > accessed 12 February 2023.

<sup>9</sup> News Russia ukraine war, 'Ukraine Soviet-era famine recognised as 'genocide' by French MPs' (*Aljazeera*, 29 March 2023) <<https://www.aljazeera.com/news/2023/3/29/french-mps-recognise-ukraine-soviet-era-famine-as-genocide>> accessed 2 April 2023.

<sup>10</sup> Lemkin (n 8).

<sup>11</sup> William Schabas, *An Introduction to the International Criminal Court* (5th edn, CUP: Cambridge 2017) 87.

<sup>12</sup> John Devis, 'Greek History and Historiography' (*OXFORD CLASSICAL DICTIONARY*, 2015) <<https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199381135.013.2818>> accessed 2 April 2023

<sup>13</sup> Lemkin (n 8).

<sup>14</sup> Robert Gellately and Ben Kiernan, *The Specter Of Genocide: Mass Murder in Historical Perspective* (Newyork 2003) 1  
Ben Kiernan, *Blood and Soil: A World History of Genocide and Extermination from Sparta to Darfur* (Victoria 2008) 10

<sup>15</sup> Frank Robert Chalk and Kurt Johanssen, *The History and Sociology of Genocide: Analyses and Case Studies* New Haven (1990) 11, 12.

<sup>16</sup> Frank Robert Chalk and Kurt Johanssen, *Genocide* (1st edn, London 2005) 11, 12.

acknowledgment, and the Genocide Convention was signed after two years. In the same year, the ICJ affirmed that the convention's limitations constituted customary international law.<sup>17</sup>

### Definition

The Rome Statute,<sup>18</sup> the Statute of the International Criminal Tribunal for the Former Yugoslavia (ICTYSt),<sup>19</sup> the Statute of the International Criminal Tribunal for Rwanda (ICTRSt),<sup>20</sup> as well as other court documents created by or with support from the United Nations, all include the Genocide Convention's<sup>21</sup> definition of genocide.<sup>22</sup>

Second Article of Genocide Convention defines genocide as: "any of the following acts committed with intent to destroy, in whole or in part, a national, ethnical, racial or religious group, as such:

- (a) Killing members of the group;
- (b) Causing serious bodily or mental harm to members of the group;
- (c) Deliberately inflicting on the group conditions of life calculated to bring about its physical destruction in whole or in part;
- (d) Imposing measures intended to prevent births within the group;
- (e) Forcibly transferring children of the group to another group."<sup>23</sup>

It is, unsurprisingly, listed as the primary felony in the Rome Statute, and it was the only offence accepted without substantial disagreement among the drafters.<sup>24</sup> genocide agreement is widely regarded as the most important treaty for human rights.<sup>25</sup>

It has been accepted as "the crime of crimes" by the International Criminal Tribunal for Rwanda because of its *dolus specialis* element and the Chamber believes that genocide is "the

---

<sup>17</sup> Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn Cambridge University Press 2014) 207; Reservations to the Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide, Advisory Opinion, ICJ Reports 15, 23 (1951); The Prosecutor v. Jean Kambanda (Judgment and Sentence) ICTR-97-23-S, (4 September 1998) Para. 16; William Schabas, *An Introduction to the International Criminal Court* (5th edn, CUP: Cambridge 2017) 88.

<sup>18</sup> Rome statute of international criminal court (adopted 17 July 1998, entered into force 1 July 2002) (Rome Statute) art 6.

<sup>19</sup> Statute of the International Criminal Tribunal for the Former Yugoslavia, UN Security Council Resolution 827, UN Doc S/RES/827 (25 May 1993) (ICTY Statute) Article 4.

<sup>20</sup> Statute of the International Criminal Tribunal for Rwanda, UN Security Council Resolution 955, UN Doc S/RES/955 (8 November 1994) (ICTR Statute) Article 2.

<sup>21</sup> Convention for the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide (adopted 9 December 1948, entered into force 12 January 1951) UNGA Res 260A (III), Doc A/RES/260A (III) (Genocide Convention).

<sup>22</sup> Dr Ibe Okegbe Ifeakandu and Dr Charles Emeka Ochem, 'Examination of the Crime of Genocide Under the Rome Statute of the International Criminal Court' [2021] 105( 2224-3240) *Journal of Law, Policy and Globalization* 28-39.

<sup>23</sup> Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide, art 2, UN General Assembly resolution 260, UN Docs A/RES/3/260, (9 Dec 1948) (Genocide Convention) Article 2.

<sup>24</sup> Schabas (n 11) 88.

<sup>25</sup> *Kayishema and Ruzindana* (Judgment) ICTR-95-1-T, (21 May 1999) Para 88.

crime of crimes” that while deciding/determining the sentence it should be considered when.<sup>26</sup>

Genocide is a heinous act of brutality that disregards the worth of human life, frequently ending in death and dehumanization. A good example can be Sudan's Darfur area, where an estimated two hundred thousand people were slain and two million were displaced.<sup>27</sup> It has serious global repercussions, breaking international law, destabilizing politics, eradicating cultures, and ruining morals.<sup>28</sup>

## Chapter two

### Public perception of genocide

On the other hand Victim's rights groups have been seeking and advocating for the Genocide term to be applied to all heinous crimes and to use it for acts of atrocity that do not meet the criteria, This is partially motivated to benefit from legal obligations and the legal responsibility in the Genocide Convention to prevent genocide<sup>29</sup> and potential international implications in the Genocide Convention (potential for the United Nations to intervene if it is committed).<sup>30</sup> Proponents of this viewpoint frequently emphasize the gravity of genocide, which is usually considered as the most severe of all international crimes. They may also be motivated by emotional or political reasons to label any especially heinous crime as genocide.<sup>31</sup> Refraining from using the word "genocide" may appear to be judging the pain of a specific group of people. To keep precision, however, it is essential to use it precisely and carefully; both formally and to ensure that the true severity and gravity of such a crime is not lessened. The refusal to define specific atrocities as "genocide" does not change the “moral or legal responsibility” for behavior that fulfils the definition of other international crimes, like crimes against humanity.<sup>32</sup>

---

<sup>26</sup> *Kambanda* (judgment and sentence) ICTR-97-23-S, (4 September 1998) Para. 16

<sup>27</sup> United States Holocaust Memorial Museum, Washington, dc, 'Darfur' (*Holocaust Encyclopedia*, 2021) <<https://encyclopedia.ushmm.org/content/en/article/darfur#:~:text=Between%202003%20and%202005%2C%20an%20estimated%20200%2C000%20civilians,government.%20Two%20million%20were%20displaced%20from%20their%20homes.>> accessed 2 April 2023; John Mwate, 'Clashes displace thousands in Darfur, where 62 million will need assistance next year' (*UN News, Global perspective Human stories*, 2021) <<https://news.un.org/en/story/2021/12/1107292>> accessed 2 April 2023.

<sup>28</sup> Dr Ibe Okegbe Ifeakandu and Dr Charles Emeka Ochem, 'Examination of the Crime of Genocide Under the Rome Statute of the International Criminal Court' [2021] 105( 2224-3240) *Journal of Law, Policy and Globalization* 28-39.

<sup>29</sup> Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide, (adopted 9 Dec. 1948, entered into force 12 Jan. 1951) 78 UNTS 277, Art 1.

<sup>30</sup> Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide, (adopted 9 Dec. 1948, entered into force 12 Jan. 1951) 78 UNTS 277, Art 8.

<sup>31</sup> Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn Cambridge University Press 2014) 207.

<sup>32</sup> *Ibid*, P 205.

Lots of targets feel very offended and sad when their plight is regarded as only crimes against humanity. They cannot fully comprehend the “legal distinctions” that have resulted from a lengthy historical discussion.<sup>33</sup> The victims become dissatisfied because they mistakenly assume that only the term "genocide" could truly describe the extent of their suffering.<sup>34</sup> "The word genocide has a strange, mysterious effect". It appears to victims as a sign of pride, the only appropriate way to characterise their anguish. Those who query whether the term is acceptable in a specific situation are often labeled "deniers".<sup>35</sup> The term is evidently used as a metaphorical shield to establish the victim's identity—just as a sword is wielded against an adversary.<sup>36</sup>

According to Alexander Hinton Genocide accusation carries a special weight because the international community has a legal and moral responsibility to avoid it. The term genocide is an exceptionally strong hateful crime So using of it for a country is a strong accusation and load particularly in the light of the Holocaust.<sup>37</sup>

The public perception of genocide is often inaccurate and misconceived due to the frequent conflation of it with mass murder such as the Holocaust and the Rwandan Genocide. However the term genocide is defined and focused on the intention to destroy in part or in whole..., Azeem Ibrahim and William B. Taylor, agree and confirm that number of casualties do not determine the genocide but intent to destroy does and it is hard to prove and establish the intent for genocide and determine if it is genocide or just an atrocity.<sup>38</sup>

#### Nature of Genocide and Limitations of its legal definition

The legal definition of genocide has been widely criticized for being too narrow and restrictive, as well as its failure to be applied to many mass murders and atrocities, but it has stayed unchanged for the past fifty years. Article 6 of the Rome Statute contains what the Grand Chamber of the ECtHR has declared to be a universally recognised international law.<sup>39</sup> Although many states' penal laws contain the genocide definition, but there have only rarely been prosecutions for violations.<sup>40</sup>

---

<sup>33</sup> William Schabas, *Unimaginable Atrocities* (1st edn, Oxford University Press 2012) 122

<sup>34</sup> *Ibid.*

<sup>35</sup> *Ibid.*, P 103.

<sup>36</sup> Jacques Semelin, 'What is 'Genocide'?' [2010] 12(1) *European Review of History: Revue européenne d'histoire* <<https://doi.org/10.1080/13507480500047837>> accessed 08 April 2023.

<sup>37</sup> Alexander Ermochenko, 'Smells of genocide': How Putin justifies Russia's war in Ukraine' (*ALJAZEERA*, 09 March 2022) <<https://www.aljazeera.com/news/2022/3/9/smells-of-genocide-how-putin-justifies-russias-war-in-ukraine>> accessed 29 April 2023.

<sup>38</sup> AshishKumar Sen, 'Is Russia Committing Genocide in Ukraine?' (*UNITED STATES INSTITUTE OF PEACE*, 21 september 2022) <<https://www.usip.org/publications/2022/09/russia-committing-genocide-ukraine>> accessed 29 April 2023

<sup>39</sup> Schabas (N 11) 88.

<sup>40</sup> Schabas (N 11) 89.

Genocide definition does not specifically include other groups, such as those based on class, political affiliation, or sexual identity, and it allows abusers to suffer less severe sanctions. Furthermore, due to the influence of the initial stakeholders in WWII and the limits of the terms of reference, its application and enforcement are intermittent and inefficient.<sup>41</sup>

Many crimes, such as those perpetrated in the Holocaust, Rwanda, and the former Yugoslavia, meet the requirements of intentional “physical and cultural” destruction motivated by “nationalistic, ethnic, racial and religious reasons”.<sup>42</sup> But, examples of mass atrocity such as Stalin's Bolshevik purges, the Great Famine, and the Indonesian mass political executions show the convention's criteria's shortcomings in recognizing the political origins of these atrocities.<sup>43</sup> These situations of class and political motivation testify to genocidal intent, as demonstrated by the intentional targeting of a group inside a nation-state, which cannot be understood as anything other than political.<sup>44</sup>

The Nazi regime's deliberate arrest and execution of homosexuals was an attempt to cleanse Germany and re-establish the Aryan race's alleged supremacy.<sup>45</sup> This is only one of many examples of specific communities being marginalized based on political reasons, while the recent rise of purification, re-education, and honor murders against the LGBT+ population in Eastern Europe is also neglected.<sup>46</sup> Furthermore, the Rohingya face 'ethnic cleansing' and cultural genocide in Myanmar, but because Myanmar does not acknowledge their ethnicity, their accusations do not constitute genocide according to legal standards.<sup>47</sup> This emphasizes the systemic power difference, which mutes the voices of underprivileged communities and makes it harder to bring repressive governments to justice.<sup>48</sup>

Recently, there has been a return of repressive behaviors in Russia, Chechnya, and other Eastern bloc nations, such as detention, human rights violations, and honor murders, reminiscent of the Nazi attitude.<sup>49</sup>

severe doubts are raised about the Convention's efficacy, given that it took nearly fifty years for two major crimes (ICTY and ICTR)<sup>50</sup> to be detected and remedied. This implies that comparable crimes may have gone undiscovered or overlooked at the time. Furthermore, it emphasizes the Convention's political aspect, which does not always allow for a thorough

---

<sup>41</sup> Frank Robert Chalk and Kurt Johanssen, *Genocide* (1st edn, London 2005) 11, 12.

<sup>42</sup> Paul Bohgossian, 'The Concept of Genocide' [2010] 12(12) *Journal of Genocide Research* 74.

<sup>43</sup> Robert (N 41) 21.

<sup>44</sup> Adam Jones, *Genocide: A Comprehensive Introduction* (3rd edn, London 2016) 96.

<sup>45</sup> Alycia Feindel, 'Reconciling Sexual Orientation: Creating a Definition of Genocide that Includes Sexual Orientation' [2005] 13(1-2) *Michigan State Journal of International Law* 197-202.

<sup>46</sup> Rachel Denber, 'As Gay Men are Detained and Killed in Chechnya, the Kremlin is Slow to Respond' (*Human rights watch*, 20 April 2017) <<https://www.hrw.org/news/2017/04/20/gay-men-are-detained-and-killed-chechnya-kremlin-slow-respond>> accessed 2 April 2023.

<sup>47</sup> A.K.M Ahsan Ullah, 'Rohingya Crisis in Myanmar: Seeking Justice for the “Stateless”' [2016] 32(3) *Journal of Contemporary Criminal Justice* 292-296.

<sup>48</sup> Matthew Styles, 'Limitations of the Legal Definition of Genocide' [2018] 510(1) *HIST* 1-5.

<sup>49</sup> Denber (N 46).

<sup>50</sup> Ben Kiernan, *Blood and Soil: A World History of Genocide and Extermination from Sparta to Darfur* (Victoria 2008) 17-21.

examination of the complexity of some crimes.<sup>51</sup> The similarities between Stalinist Russia and Suharto-era Indonesia, where premeditated and systematic murder of some people happened but did not fit the legal definition of genocide, establish this plainly. This has harmed survivors, scholars, historiographers, and mankind as a whole.<sup>52</sup>

The kulak purge is a contentious example of killing, relocation, and cultural annihilation caused by Stalin's attempt to swiftly industrialise Russia.<sup>53</sup>

Even though the 1948 Genocide Convention does not recognize mass atrocities based on class and political views, Stalin killed eight hundred thousand Russians thought to be political dissidents. His legacy is loathed as much as revered, indicating the Convention's unwillingness to address class-based genocide.<sup>54</sup>

The Suharto regime's ideologically driven crimes and killings paralleled Stalinist Russia's objective, displaying a deliberate and terrible character that does not fulfil the legal definition of genocide.<sup>55</sup>

The intention for genocide is a critical component of the genocide definition, raising concerns and questions about its position as the "crime of crimes." The US team addressed this through the discussions of the ICC Elements of Crimes, arguing that a single hate crime if done with genocidal intention, would be in compliance with the Genocide Convention, even if it looks absurd to accept it as genocide.<sup>56</sup>

On the other hand, it is emphasized that to keep the concept of genocide from becoming overly broad and to preserve the term's severe stigma and power, it is critical not to include in its purview a single crime that does not occur in a genocidal context. This was emphasized by the ICTY prosecution, which cautioned that in the favour of international justice, genocide should be used only for acts with extraordinary gravity, sufficiently heinous to warrant the phrase of "the ultimate crime".<sup>57</sup>

---

<sup>51</sup> Kelly Maddox, 'Liberating Mankind from such an Odious Scourge: The Genocide Convention and the Continued Failure to Prevent or Halt Genocide in the Twenty-First Century' [2016] 9(1) *Genocide Studies and Prevention: An International Journal* 51.

<sup>52</sup> Styles (N 48) Page 1-5.

<sup>53</sup> Nicholas Werth, *The Mechanism of a Mass Crime: The Great Terror in the Soviet Union 1937, 1938*. in Gellately Robert (ed), *Genocide* (2005) 226

<sup>54</sup> Frank Robert Chalk and Kurt Johanssen, *Genocide* (1st edn, London 2005) 12.

<sup>55</sup> Robert Gellately and Ben Kiernan, *The Specter Of Genocide: Mass Murder in Historical Perspective* (Newyork 2003) 290; Matthew Styles, 'Limitations of the Legal Definition of Genocide' [2018] 510(1) *HIST*, Page 6.

<sup>56</sup> V. Oosterveld, 'Context of Genocide' in R. Lee et al. (eds.), *The International Criminal Court: Elements of Crimes and Rules of Procedure and Evidence* (Ardsley, NY, Transnational Publishers, 2001) 44, 45; Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd ednCambridge University Press 2014) 208.

<sup>57</sup> Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd ednCambridge University Press 2014) 208; Evidence Hearing Against Radovan Karadžić and Ratko Mladić, CC/PIO/092-E, ICTY (27 June 1996) 15,16.



## Chapter Three

Almost every single word of the genocide definition description has given rise to different interpretations and discrepancies;<sup>58</sup> this chapter concentrates on it and analyses it critically.

### Intention

The crime's particular horror stems from its intention<sup>59</sup> or its mental element, which is described as a *dolus specialis*, or 'special intent'<sup>60</sup> to 'destroy a protected group of people'<sup>61</sup> as mentioned in art 6 of the genocide convention and Articles 5 and 30 of the ICC Statute<sup>62</sup> The inclusion of this aspect of intent set apart genocide act from all other transnational crimes, which describes why it is accepted as the "crime of crimes".<sup>63</sup> This intent requirement is complex and difficult to interpret.<sup>64</sup> When executing any of the banned acts, all offenders, regardless of rank or position, must have the specific aim to destroy the group or a portion of it.<sup>65</sup>

Some court decisions have concentrated on intention of the individual perpetrator rather than the plan or policy underlying the crime, such as in the Jelisić case, ICTY determined that a single genocidal maniac could exist.<sup>66</sup>

A plan or policy, according to the Appeals Chamber, is not a legal prerequisite of the crime of genocide.<sup>67</sup> However, the Darfur Commission was created by the UN in 2004 to assess the

---

<sup>58</sup> Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn Cambridge University Press 2014) 207.

Dr. Ibe Okegbe Ifeakandu, 'Examination of the Crime of Genocide Under the Rome Statute of the International Criminal Court' [2021] 105(2224-3240) *Journal of Law, Policy and Globalization* 28.

<sup>59</sup> Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn. Cambridge University Press 2014) 205.

<sup>60</sup> Jelisić Drazen (Judgment) IT-95-10-T (14 December 1999) Para. 100

<sup>61</sup> Kambanda, ICTR T. Ch. I, (4 September 1998) para. 16

<sup>62</sup> Dr. Ibe Okegbe Ifeakandu, 'Examination of the Crime of Genocide Under the Rome Statute of the International Criminal Court' [2021] 105(2224-3240) *Journal of Law, Policy and Globalization* 32.

<sup>63</sup> Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn. Cambridge University Press 2014) 205.

<sup>64</sup> Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn. Cambridge University Press 2014) 216.

<sup>65</sup> Akayesu (judgment) ICTR-96-4-T, Ch. I (2 September 1998), Para. 498;

Kayishema (judgment) ICTR-95-1-T, Ch. II (21 May 1999) Para. 91;

Musema (judgment) ICTR-96-13-T, Ch. I (27 January 2000) Para. 164.

Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn Cambridge University Press 2014) 216.

<sup>66</sup> Jelisić Drazen (Judgment) IT-95-10-T (14 December 1999) Para. 100

<sup>67</sup> William Schabas, *An Introduction to the International Criminal Court* (5th edn, CUP: Cambridge 2017) 90.

situation in Sudan, and it found that the lack of a plan indicated that genocide was not taking place,<sup>68</sup> However, in the majority of situations, The presence of a plan or policy can be an important factor in determining intent to commit genocide.<sup>69</sup>

Some have criticized the interpretation of the special element of intention for the crime of genocide,<sup>70</sup> with some suggesting a knowledge-based approach as an alternative.<sup>71</sup> This would entail searching for collective intent rather than individual intent in an overall genocidal plan or campaign,<sup>72</sup> as has been demonstrated in cases such as Kayishema. The Trial Chamber in Kayishema first established the presence of a plan for genocide then noted that the perpetrators shared the goal of annihilating the ethnic group, with Kayishema playing a critical role in achieving that goal.<sup>73</sup> The decision of Pre-Trial Chamber I in the Bashir arrest warrant case<sup>74</sup> has also given support for the 'knowledge-based approach'.<sup>75</sup>

Instead of focusing on intent, this strategy emphasizes the cognitive component of the offender's behavior and the contextual factors listed in the elements of Crimes.<sup>76</sup> However, prosecutors may choose to charge less serious forms of liability if they are uncertain that they can establish the special intent, while the Tribunals and the ICC continue to require individual intent as the standard for genocide.<sup>77</sup>

---

<sup>68</sup> International Commission of Inquiry on Violations of International Humanitarian Law and Human Rights Law in Darfur, Report (UN Doc. S/2005/60) para. 518.

<sup>69</sup> Jelisić (Judgment) ICTY-95-10-A (5 July 2001) Para 48.

<sup>70</sup> Harmenvan Der wilt, 'Complicity in Genocide and International v Domestic Jurisdiction ' [2006] 4 Journal of International Criminal Justice 242.

Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd ednCambridge University Press 2014) 218.

<sup>71</sup> Otto Triffterer, 'Genocide: Its Particular Intent to Destroy in Whole or in Part the Group as Such ' [2001] 14 Leiden Journal of International Law, 399.

Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd ednCambridge University Press 2014) 218.

<sup>72</sup> Jones, E. 'Whose Intent? Negotiating the Meaning of Intent in English Contract Law' [2009] 68(3) Cambridge Law Journal, P 369-399.

K. Kreß, 'The Darfur Report' [2009] 58 International and Comparative Law Quarterly, P 576–7.

Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd ednCambridge University Press 2014) 218.

<sup>73</sup> Kayishema (judgment) ICTR T. Ch. II (21 May 1999) Paras. 533, 535

<sup>74</sup> Bashir (Judgment: Decision on the Prosecution's Application for a Warrant of Arrest against Omar Hassan Ahmad Al Bashir) ICC-02/05-01/09 (4 March 2009) Para. 139, n. 154

<sup>75</sup> Claus Kreß, 'The ICC's First Encounter with the Crime of Genocide, The Case against Al Bashir', in Carsten Stahn, ed, *The Law and Practice of the International Criminal Court* (Oxford University Press 2015) 669-704

<sup>76</sup> William Schabas, *An Introduction to the International Criminal Court* (5th edn, CUP: Cambridge 2017) 90.

<sup>77</sup> Krstić, A. Ch., 'Decision on the Defence Motion for Interlocutory Appeal on Jurisdiction: The Prosecutor v. Radoslav Brđanin', International Criminal Tribunal for the Former Yugoslavia (ICTY Appeals Chamber), 19 April 2004, para. 549.

It can be challenging to determine whether mass killings are carried out with the intention of doing genocidal acts or in order to win the conflict.<sup>78</sup> Two good instances of this are the ICTY and the Commission of Inquiry into Darfur.

In the Krstić case, according to ICTY the killings in Srebrenica were an act of genocide<sup>79</sup> because Bosnian Serb forces had a long-term effect on the entire group and intended to destroy it by destroying homes and concealing and burying the bodies in mass graves.<sup>80</sup>

The Darfur Commission of Inquiry found that the policy of assaulting, murdering, and forcefully removing members of particular tribes did not reflect an intention to perform genocide, but rather a desire to “drive the victims from their homes for counter-insurgency” operations.<sup>81</sup> Nonetheless, the International Criminal Court eventually reversed its position and ordered that President Al Bashir be imprisoned on genocide charges.<sup>82</sup>

To destroy

1948 Genocide Convention do not cover cultural genocide, which concentrated on physical and biological destruction; instead, it was left to human rights declarations. However, some contemporary interpretations contend that cultural genocide should be covered by the Convention's definition of "to destroy".<sup>83</sup> The ICTY<sup>84</sup> and the German Constitutional Court appear to be changing the legislation along these lines<sup>85</sup> It has been shown that 'cultural genocide' can be used to predict the intent to perform physical genocide.<sup>86</sup>

In contrast, ICJ decisions tend to favor a more restrictive interpretation.<sup>87</sup> The purpose of genocide is to cause the “physical or biological destruction of a group”,<sup>88</sup> but the cultural

---

<sup>78</sup> Cryer (n 2) 217.

<sup>79</sup> Krstić (judgment) ICTY-98-33-A (19 April 2004) Paras. 24–38.

<sup>80</sup> Krstić (judgment) ICTY-98-33-T, Ch. I, (2 August 2001) Paras. 595–7.

<sup>81</sup> UNGA ‘Report of the International Commission of Inquiry on Darfur to the Secretary-General’ UN Doc. S/2005/60, para. 518.

<sup>82</sup> Al Bashir arrest warrant case, ICC-02/05-01/09 (4 March 2009), para. 205; THE PROSECUTOR V. OMAR HASSAN AHMAD AL BASHIR, Second Decision on the Prosecution's Application for a Warrant of Arrest, ICC-02/05-01/09 (12 July 2010), Para 20-42; Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn Cambridge University Press 2014) 217.

<sup>83</sup> William Schabas, *An Introduction to the International Criminal Court* (5th edn, CUP: Cambridge 2017) 89.

<sup>84</sup> Krstić Case (Judgment) ICTY-98-33 (2 August 2001) Para. 580; Blagojević et al., (Judgment) IT-02-60-T (17 Jan. 2005), Para. 660 (Shahabuddeen, J., dissenting).

<sup>85</sup> Nikolai Jorgic, 2 BvR 1290/99, Bundesverfassungsgericht (Federal Constitutional Court), Fourth Chamber, Second Senate, 12 Dec. 2000, para. (3)(4)(a)(aa).

<sup>86</sup> Radovan Karadžić and Ratko Mladić (judgement), ICTY-95-5-R61 and ICTY-95-18-R61 (2016); ICTY, 'Prosecutor v. Dusko Tadić', Case No. IT-94-1-AR72, Consideration of the Indictment within the Framework of Rule 61 of the Rules of Procedure and Evidence, 11 July 1996, para. 94.1; William Schabas, *An Introduction to the International Criminal Court* (5th edn, CUP: Cambridge 2017) 90.

<sup>87</sup> Application of the Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide (Croatia v. Serbia) (Judgment) 3 February 2015, para. 387; Application of the Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide

genocide was proposed and then rejected by genocide convention, which does not entail the death of individuals.<sup>89</sup> Furthermore, General Assembly resolution 96(1) acknowledged that the affected groups have suffered enormous losses in terms of cultural and other contributions to the development of humanity, but does not propose to accept cultural loss alone as genocide.<sup>90</sup>

In some national jurisdictions, genocide has been expanded to include other kinds of destruction.<sup>91</sup> The Trial Chamber in Krštić, on the other hand, supported the customary international law definition of genocide as acts that aim to demolish all or a part of a group physically or biologically. Any attempt to eradicate a human group's cultural or sociological elements that distinguish it from the rest of the community would not be deemed genocide.<sup>92</sup>

The Trial Chamber in the Blagojević case appeared to deviate from the International Court of Justice's ruling in the Bosnian Genocide case, which stated that genocide was only permitted when a group was physically or biologically wiped out.<sup>93</sup> The Trial Chamber made it clear that their explanations and conclusions were not intended to justify “cultural genocide, but rather to explain the meaning of physical and biological devastation”. This, however, appears to be an attempt to solve a seemingly intractable problem, as ethnic cleansing and attacks on the cultural and religious property can provide meaningful evidence of a desire to destroy.<sup>94</sup>

#### In whole or in part

The wording of the Convention is ambiguous as to what "in part" implies exactly.<sup>95</sup> The Tribunals and ICJ contend that in for an act to be considered as genocide, it must target a "substantial" portion of a group.<sup>96</sup> According to ICTY, if a part of a group is "emblematic" of the entire group, then destroying that part is adequate.<sup>97</sup> To decide what a "substantial" part is, both qualitative and quantitative criteria should be taken into account.<sup>98</sup>

---

(Bosnia and Herzegovina v. Serbia and Montenegro) (Judgment) I.C.J. Reports 2007, p. 43, para. 388; William Schabas, *An Introduction to the International Criminal Court* (5th edn, CUP: Cambridge 2017) 90.

<sup>88</sup> Kayishema (judgment) ICTR T. Ch. II (21 May 1999) Para. 95.

<sup>89</sup> Cryer (n 2) 219.

<sup>90</sup> Cryer (n 2) 219.

<sup>91</sup> Cryer (n 2) 220.

<sup>92</sup> Krštić (Judgment) ICTY Ch. I (2 August 2001) Para. 580.

<sup>93</sup> Blagojević and Jokić (judgment) ICTY Ch. I (17 January 2005) Para. 666.

<sup>94</sup> Prosecutor v. Radislav Krstic (Judgement) ICTY-98-33 (2 August 2001) para 344.

<sup>95</sup> Carsten Stahn, *A Critical Introduction to International Criminal Law* (Cambridge: CUP, 2019), pages 40.

<sup>96</sup> Prosecutor v Radislav Krstic (Appeal Judgment), ICTY-98-33-A (17 August 2001) para. 198; Kayishema (judgment) ICTR-96-4-T (21 May 1999) Ch. II, para. 96; The prosecutor v. jelesi'c (Judgment) ICTY-95-10-T (14 December 1999) para. 82; The Prosecutor v. Bagilishema (judgment) ICTR-95-1A-T (7 June 2001) para 64.

<sup>97</sup> Carsten Stahn, *A Critical Introduction to International Criminal Law* (Cambridge: CUP, 2019), pages 40; G. Katherine G. Southwick, 'Srebrenica as Genocide? The Krstić Decision and the Language of the Unspeakable' [2005] 8 *Yale Human Rights and Development Law Journal* 188, Krstić Appeal (Judgment) Prosecutor v. Radislav Krstic (judgment) ICTY-98-33-T (02 August 2001) para. 37–38

<sup>98</sup> William Schabas, 'Was Genocide Committed in Bosnia and Herzegovina? First Judgments of the International Criminal Tribunal for the Former Yugoslavia' [2002] 25(23) *Fordham International Law Journal* 45-47.

A common misconception about genocide is that it necessitates a certain number of victims. However, rather than the actual number of victims, the emphasis should be on the intention of the “perpetrator to destroy a significant number of members of a group”.<sup>99</sup>

According to the Yugoslav Tribunal Appeals Chamber, the deliberate targeting of prominent members of an assembly may indicate genocidal intent.<sup>100</sup> In one case, the Yugoslav Tribunal's Trial Chamber broadened the interpretation to include males of military age.<sup>101</sup>

Moreover, Genocide can be defined as crimes committed "in part" against a group within a specific geographic region which is also known as “localized genocide”,<sup>102</sup> such as the 1995 Muslim population attack in Srebrenica by the Bosnian Serbs.<sup>103</sup>

Also, Hutu génocidaires in Rwanda may not have intended to exterminate all Tutsis everywhere, but only in Rwanda.<sup>104</sup> According to ICJ, it was genocide because Genocide can be committed if the aim is to wipe out a group in a specific geographic region.<sup>105</sup>

This was verified in the case of Krstic, where it was decided that the Bosnian Muslims of Srebrenica are a part of the protected group.<sup>106</sup>

The ruling was criticized for establishing a low threshold for genocide,<sup>107</sup> but the Chamber also considered that “women and children were relocated from the area, deeming Bosnian Muslims of Srebrenica to be the relevant whole group”.<sup>108</sup>

### Protected groups

The definition of genocide which protects only four groups of “national, ethnic, racial, or religious”, has been criticized for its restrictive and narrow reach,<sup>109</sup> but none of them has a globally recognized definition.<sup>110</sup> Proposals were rejected to include “**political and social groups**” in definition of genocide.<sup>111</sup> and the efforts were unsuccessful.<sup>112</sup> It is challenging to define the four mentioned terms in question and the definition of "racial groups" as a term has evolved since 1948.<sup>113</sup>

---

<sup>99</sup> William Schabas, *An Introduction to the International Criminal Court* (5th edn, CUP: Cambridge 2017) 91.

<sup>100</sup> Tolimir (judgment) ICTT-05-88/2-A (8 April 2015) para. 263.

<sup>101</sup> Krštić (judgment) ICTY-98-33-T, Ch. I, (2 August 2001) Para 595.

<sup>102</sup> Schabas (n 98) 23, 42.

<sup>103</sup> Krštić (judgment) ICTY-98-33-T, Ch. I, (2 August 2001) Paras. 590.

<sup>104</sup> Prosecutor v. Radislav Krštić (judgment) ICTY-98-33-A (19 April 2004) Para. 13.

<sup>105</sup> Prosecutor v Radislav Krstic (Appeal Judgment), ICTY-98-33-A (17 August 2001) para. 199.

<sup>106</sup> Krštić (judgment) ICTY-97-25-T ( 2 August 2001) Ch. I, Para. 560

<sup>107</sup> William Schabas, 'Was Genocide Committed in Bosnia and Herzegovina? First Judgments of the International Criminal Tribunal for the Former Yugoslavia' [2002] 25(23) *Fordham International Law Journal* 45-47; Katherine Southwick, 'Srebrenica as Genocide? The Krštić Decision and the Language of the Unspeakable' [2005] 8 *Yale Human Rights and Development Law Journal* 188, 206-2011.

<sup>108</sup> Krštić (judgment) ICTY-98-33-T, Ch. I, (2 August 2001) Paras. 545.

<sup>109</sup> Schabas (n 11) 92.

<sup>110</sup> Cryer(n 2) 210.

<sup>111</sup> Schabas (n 11) 92.

<sup>112</sup> GAOR, 3rd Session, 6th Committee, p. 664; Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn Cambridge University Press 2014) 209.

<sup>113</sup> Schabas (n 11) 92.

Genocide is severely stigmatized because of the definition's strictness and focuses on crimes that seek to wipe out entire mentioned groups.<sup>114</sup>

International tribunals typically use a subjective method based on the views of the offenders rather than a scientific set of criteria to identify such groups.<sup>115</sup> According to Darfur Commission concluded that the tribes of western Sudan were victims of genocide because of their view of one another as separate groups,<sup>116</sup> the fundamental point of the issue is that the Janjaweed militias selected the victims based on their claimed "national, ethnic, racial, or religious" identification rather than their imagined permanence or stability.<sup>117</sup>

The Krstić Trial Chamber took the position that the list of four groups was exhaustive but not with a distinct meaning, as it was meant to describe a single phenomenon known as "national minorities" prior to WWII rather than various types of human groups.<sup>118</sup> it means the responsibility for genocide rests with 'racists'.<sup>119</sup> The differentiation of each of the named groups would be not compatible with the Convention's goal and purpose.<sup>120</sup>

Failure of the genocide convention to expressly recognize political parties as possible genocide targets, left them exposed to politically driven repression and manipulation. This is demonstrated by the intentionally targeting of a group inside a nation-state, which is a strong indication of genocidal intent. According to Kuper and Drost, the Convention should be revised to include political groupings in order to address legal gaps that allow governments to conduct genocide and persecution without facing punishment and prosecution.<sup>121</sup>

Political groups have traditionally been victims of massacres, hence the drafters' choice to exclude it from the Genocide Convention has been condemned as irrational or arbitrary. However, because of its ambiguity, the concept of a "political group" is difficult to apply, as examples of political assassinations are not always the same as the elimination of a political organization. This is shown by the Khmer Rouge victims, who were labeled as subversives and slaughtered despite their potential range of political opinions. As a result, this argument is not without difficulty, emphasizing the need for more clarification on the definition of "political groups".<sup>122</sup>

---

<sup>114</sup> Cryer (n 2) 209.

<sup>115</sup> William Schabas, *An Introduction to the International Criminal Court* (5th edn, CUP: Cambridge 2017) 92; Semanza (judgment) ICTR-97-20-T (15 May 2003) Para. 317.

<sup>116</sup> Krstić (judgment) ICTY-98-33-T (2 August 2001) Para. 556.

<sup>117</sup> Schabas (n 11) 92.

<sup>118</sup> Krstić (judgment) ICTY-98-33-T (2 August 2001) Para 555-6; *The Prosecutor v. Jean-Paul Akayesu* (judgment) ICTR-96-4-T (19 December 1999) para 56.

<sup>119</sup> Schabas (n 11) 93.

<sup>120</sup> Krstić (judgment) ICTY-98-33-T (2 August 2001) Para 555-6; *The Prosecutor v. Jean-Paul Akayesu* (judgment) ICTR-96-4-T (19 December 1999) para 56; Fourth Report on the Draft Code of Offences against the Peace and Security of Mankind', UN Doc. A/CN.4/398 (1996), para. 56; Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn Cambridge University Press 2014) 210.

<sup>121</sup> Adam Jones, *Genocide: A Comprehensive Introduction* (3rd edn, London 2016) 96; Frank Robert Chalk and Kurt Johanssen, *Genocide* (1st edn, London 2005) 13-16.

<sup>122</sup> William Schabas, *Unimaginable Atrocities* (1st edn, Oxford University Press 2012) 113

Genocide experts have long noted that the legal criteria and words used to identify genocide are nuanced and reflect the position and authority of the WWII victors. The term's creator, Lemkin, was aware of the need of carefully considering the connotations of the term 'group' in the definition; nonetheless, his ideas were generally ignored owing to political concessions. Drost reiterated these worries, stating that the Convention's exclusion of political groups provided governments with an exploitable gap for political manipulation.<sup>123</sup>

Kuper argues that the convention's ability to confront recent crimes is hampered by its reliance on the Holocaust as the normative standard bearer in legal terminology, as well as the concessions and compromises demanded by states. Kuper also suggests that the convention be updated to cover political groups because the current framework has created legal loopholes and made it possible for governments to commit politically motivated genocide and persecution without being held accountable so long as the targeted groups are not specifically mentioned in the Convention. Furthermore, he highlights the necessity for the international community to pursue genocidal crimes rapidly in order to hold criminals accountable for their actions.<sup>124</sup>

Schwarzenberger notably said that the Genocide Convention is 'unnecessary when applicable and inapplicable when necessary'.<sup>125</sup> According to, Frank Chalk and Kurt Jonassohn the text of the Convention was overly narrow, and none of the genocidal massacres that have happened after its passage have been covered by it.<sup>126</sup> Many people have called for a "dynamic interpretation" of genocide, which would give better protection to "political and social groups" and include a wider scope of activities. However, what these folks suggested was essentially the same as crimes against humanity without the link to armed warfare.<sup>127</sup>

As such

The word "as such" was introduced to the 1948 Convention as a 'compromise' between countries that thought genocide should include an intentional component and a motive.<sup>128</sup> It was agreed to leave out any clear mention of purpose, but to include the words "as such" to suggest the presence of a motive. Nonetheless, rather than a motive, the Genocide Convention required an intention to annihilate a group or portion of a group.<sup>129</sup>

---

<sup>123</sup> Frank Robert Chalk and Kurt Johanssen, *Genocide* (1st edn, London 2005) 12; Matthew Styles, 'Limitations of the Legal Definition of Genocide' [2018] 510(1) HIST, Page 7.

<sup>124</sup> Frank Robert Chalk and Kurt Johanssen, *Genocide* (1st edn, London 2005) 13-16; Matthew Styles, 'Limitations of the Legal Definition of Genocide' [2018] 510(1) HIST, Page 8.

<sup>125</sup> Georg Schwarzenberger, *International law* (3rd edn, London: Stevens & Sons 1957) 143.

<sup>126</sup> 'The Conceptual Framework', in Frank Chalk and Kurt Jonassohn (eds), *The History and Sociology of Genocide*, New Haven and London (Yale University Press 1990) pp. 3–43

<sup>127</sup> William Schabas, *Unimaginable Atrocities* (1st edn, Oxford University Press 2012) 122

<sup>128</sup> *The Prosecutor v. Eliezer Niyitegeka* (judgement) ICTR-96-14-T (16 May 2003), para. 53; William Schabas, *An Introduction to the International Criminal Court* (5th edn, CUP: Cambridge 2017) 93.

<sup>129</sup> Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn Cambridge University Press 2014) 220.

Ad hoc Tribunal decisions have occasionally used the language of motive, but the Tribunals differentiate between motive and genocidal intent.<sup>130</sup> An evaluation of motive may be useful in assessing intent in some instances, but it is not conclusive and decisive.<sup>131</sup> It strengthens the prerequisite for the specific intent while not prohibiting genocide convictions in instances where the perpetrator was also motivated by variables that are not legally pertinent in this context.<sup>132</sup>

The involvement of the term "as such" in early drafts of the Genocide Convention was a compromise to please governments unwilling to abandon the idea of motive in trials. Despite this, ethnic or racial cleansing might still be motivated by political motivations, with the génocidaire seeking to justify the slaughter by saying the victims were subversives or rebels. This was demonstrated by the Ottomans in Turkey in 1915, who claimed that Armenians were a hazardous ally to their Russian adversaries and that the accompanying atrocities were carried out for the sake of national security.<sup>133</sup>

#### Chapter four- Political manipulation

This essay provides numerous examples and cases in each chapter to illustrate how “The disconnect between genocide’s public perception and its legal... definition **creates fertile ground for political manipulation**”<sup>134</sup> This chapter will further explore two examples of such political manipulation by countries.

##### Russia Ukraine

Russia launched a full-scaled invasion of Ukraine in 24 February 2022.<sup>135</sup> Putin justified and gave some reasons to start the “military operation” in March 2014 in Ukraine he said that the reason behind it was the removal of nazis from Ukraine and the liberation of the separatist region of Donbas.<sup>136</sup> According to Putin, the conflict and war between Russia and Ukraine have been a result of Kyiv’s Genocide against the Russian-speaking population in Ukraine.

---

<sup>130</sup> Prosecutor v Goran Jelisić (Judgement) ICTY-95-10-A (5 July 2001) Para 46; The Prosecutor v. Georges Anderson Nderubumwe Rutaganda (Judgement and Sentence) ICTR-96-3-A (26 May 2003) Para. 524.

<sup>131</sup> Paul Behrens, 'Genocide and the Question of Motives' [2012] 10(3) Journal of International Criminal Justice 511; Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn Cambridge University Press 2014) 220.

<sup>132</sup> The Prosecutor v. Eliezer Niyitegeka (judgement) ICTR-96-14-T (16 May 2003), para. 53; William Schabas, *An Introduction to the International Criminal Court* (5th edn, CUP: Cambridge 2017) 93.

<sup>133</sup> William Schabas, *Unimaginable Atrocities* (1st edn, Oxford University Press 2012) 112.

<sup>134</sup> Marko Milanovi.

<sup>135</sup> 'Ukraine conflict: Your guide to understanding the story' (*BBC News*, 24 February 2022) <<https://www.bbc.co.uk/news/world-europe-60513807>> accessed 29 April 2023.

<sup>136</sup> Andrew Stanton, 'Russian Politician Says It's Time to 'Admit' Real Reason for Ukraine War' (*Newsweek* 90, 13 February 2023) <<https://www.newsweek.com/russian-politician-says-time-admit-real-reason-ukraine-war-1780903#:~:text=After%20launching%20the%20war%20last%20February%2C%20Russian%20President,in%20southeastern%20Ukraine%20with%20linguistic%20ties%20to%20Russia.>> accessed 29 April 2023.



And according to Russia “demilitarization and denazification” of Ukraine is the objective of the war.<sup>137</sup>

He stated that: "The so-called civilised world... prefers to ignore it as if there were none of this horror, genocide that almost four million people are being subjected to"<sup>138</sup>

However, this claim was rejected by the international community and according to German Chancellor Olaf Scholz it was “ridiculous”.<sup>139</sup>

United Nations stated that there has not been any proof of Genocide in Eastern Ukraine and according to the UN if a certain period of violence or certain incidence is characterized as genocide it cannot be “treated as authoritative or determinative”. However, as a result of the ongoing conflict in the region from 14 April 2014 to 21 February 2022 around 14,200-14,400 people were killed, including civilians and Up to 39,000 people were injured including civilians.<sup>140</sup>

Committee of the Russian Federation in response to the reports in regarding of discovery of four mass graves in Donetsk and Luhansk opened a criminal case for investigation if genocide took place in the area. Materials about alleged crimes in Donbas were being circulated by Russian ambassador at the UN while American officials rejected these claims and said they are only propagandas, according to Nataliya a Russians human rights lawyer “it is important to distinguish between a collateral damage and a concentrated attempt to wipe out a population” which the second one potentially is war crime, crimes against humanity or genocide, and to prove it should be demonstrated that the government of Ukraine has “deliberate policy of killing or targeting a national, ethnical, racial or religious group with the intent to destroy this group” and it is difficult to prove because the Ukraine government has not access to the region since 2015.<sup>141</sup>

Genocide is frequently conflated with mass murder, such as the Holocaust and Rwandan genocide, public perception of genocide is based on the number of victims, although it is defined by its intention to exterminate a group rather than the number of victims, however,

---

<sup>137</sup> Alexander Ermochenko, 'Smells of genocide': How Putin justifies Russia's war in Ukraine' (*ALJAZEERA*, 09 March 2022) <<https://www.aljazeera.com/news/2022/3/9/smells-of-genocide-how-putin-justifies-russias-war-in-ukraine>> accessed 29 April 2023.

<sup>138</sup> Reality Check, 'Ukraine crisis: Vladimir Putin address fact-checked' (*BBC News*, 22 February 2022) <<https://www.bbc.co.uk/news/60477712>> accessed 29 April 2023.

<sup>139</sup> Reality Check, 'Ukraine crisis: Vladimir Putin address fact-checked' (*BBC News*, 22 February 2022) <<https://www.bbc.co.uk/news/60477712>> accessed 29 April 2023.

<sup>140</sup> Reality Check, 'Ukraine crisis: Vladimir Putin address fact-checked' (*BBC News*, 22 February 2022) <<https://www.bbc.co.uk/news/60477712>> accessed 29 April 2023.

<sup>141</sup> Alexander Ermochenko, 'Smells of genocide': How Putin justifies Russia's war in Ukraine' (*ALJAZEERA*, 09 March 2022) <<https://www.aljazeera.com/news/2022/3/9/smells-of-genocide-how-putin-justifies-russias-war-in-ukraine>> accessed 29 April 2023.

This “intention” is difficult to establish, making it difficult to judge if an atrocity constituted genocide.<sup>142</sup>

And this disconnect creates a favourable ground for countries for political manipulation, another good example is the Armenian genocide illustrated in the following pages:

### Armenian Genocide

The Ottoman Empire's leadership viewed the Christian Armenian population as a threat during WWI, leading to the genocide of one and half million Armenians. The Turkish authorities have met the genocide “with hundred years of silence and denial”, leaving the surviving Armenians and their descendants to pass down their identity and the trauma of the genocide through generations.<sup>143</sup>

Turkey's refusal to accept and recognize the genocide is largely due to political manipulation. The government of Turkey has a vested interest in denying the genocide, as it could have legal, political, and diplomatic repercussions. Furthermore, acknowledging the genocide could potentially be seen as undermining the legitimacy of the Turkish state and its current system of government. As such, Turkey has used political tactics to downplay and deny the genocide in order to protect its interests and image.<sup>144</sup>

The Turkish government does not accept the Armenian Genocide, instead claiming that it was a result of wartime actions without **genocidal intent** and pointing out that many Turkish people were also killed during the war, thus implying that it was not a genocide.<sup>145</sup>

---

<sup>142</sup> AshishKumar Sen, 'Is Russia Committing Genocide in Ukraine?' (*UNITED STATES INSTITUTE OF PEACE*, 21 september 2022) <<https://www.usip.org/publications/2022/09/russia-committing-genocide-ukraine>> accessed 29 April 2023.

<sup>143</sup> Tim Arango , 'The Newyork Tims' (A Century After Armenian Genocide, Turkey’s Denial Only Deepens, 16 April 2015 ) <<https://www.nytimes.com/2015/04/17/world/europe/turkeys-century-of-denial-about-an-armenian-genocide.html>> accessed 07 May 2023.

<sup>144</sup> Tim Arango , 'The Newyork Tims' (A Century After Armenian Genocide, Turkey’s Denial Only Deepens, 16 April 2015 ) <<https://www.nytimes.com/2015/04/17/world/europe/turkeys-century-of-denial-about-an-armenian-genocide.html>> accessed 07 May 2023.

<sup>145</sup> Jeffrey Brown, 'Why Turkey doesn’t use the word ‘genocide’ for Armenia' (*PBSO News Hour* , 24 April 2015 ) <<https://www.pbs.org/newshour/show/why-turkey-doesnt-use-the-word-genocide-for-armenia>> accessed 07 May 2023.

## Conclusion

Genocide is a disgraceful act of brutality that disregards the worth of human life, frequently ending in death and dehumanization, The legal definition of genocide has been criticized as too narrow and restrictive and inapplicable to many mass murders and atrocities, almost every term in the genocide definition description has given rise to several interpretations and disagreements.<sup>146</sup>

The two most significant characteristics to address here are special **genocidal intent** to destroy protected groups, which differentiate genocide from all other crimes,<sup>147</sup> and makes it the crime of crimes,<sup>148</sup> which is complex and difficult to interpret<sup>149</sup> and can be difficult to tell whether mass executions are carried out with the purpose of committing genocide or to win the fight.<sup>150</sup> And the second point is the **exclusion of other groups**, such as those based on class, political affiliation, or sexual identity which also permits offenders to face less severe penalties and provides a favorable environment for abuse.<sup>151</sup> On the other hand, there is an inaccurate and misunderstood public perception of genocide. Victims' rights advocates have argued for an expansion of the term 'genocide' to include atrocities that do not meet the strict requirements of the Genocide Convention.<sup>152</sup> This is a controversial move because of the difficulty in proving the genocidal intent of such acts<sup>153</sup> and in determining whether they constitute genocide or simply atrocities.<sup>154</sup>

In conclusion, this paper has examined the term "genocide" from various perspectives; it has critically analysed its legal definition using scholarly debates and cases; it has also discussed the public perception of genocide and the term's sinister magic and weight; and it has demonstrated how the disconnect between different aspects of "genocide," such as its legal definition and public perception, which creates fertile ground for political manipulation. Furthermore, in order to get into further detail on this topic, this article has concentrated on

---

<sup>146</sup> Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn Cambridge University Press 2014) 207; Dr. Ibe Okegbe Ifeakandu, 'Examination of the Crime of Genocide Under the Rome Statute of the International Criminal Court ' [2021] 105(2224-3240) *Journal of Law, Policy and Globalization* 28.

<sup>147</sup> Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn. Cambridge University Press 2014) 205; Jelisić Drazen (Judgment) IT-95-10-T (14 December 1999) Para. 100; Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn. Cambridge University Press 2014) 205.

<sup>148</sup> Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn. Cambridge University Press 2014) 205.

<sup>149</sup> *Ibid*, 216.

<sup>150</sup> *Ibid*, 217.

<sup>151</sup> Frank Robert Chalk and Kurt Johanssen, *Genocide* (1st edn, London 2005) 11, 12.

<sup>152</sup> Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide, (adopted 9 Dec. 1948, entered into force 12 Jan. 1951) 78 UNTS 277, Art 1.

<sup>153</sup> Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn Cambridge University Press 2014) 217.

<sup>154</sup> AshishKumar Sen, 'Is Russia Committing Genocide in Ukraine?' (*UNITED STATES INSTITUTE OF PEACE*, 21 september 2022) <<https://www.usip.org/publications/2022/09/russia-committing-genocide-ukraine>> accessed 29 April 2023

two genocide cases: Russia-Ukraine and the Armenian genocide, both of which exhibit political manipulation of countries as a result of the gap between genocide's legal definition and public perception.

## Bibliography

### Legislation and official materials

Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide, (adopted 9 Dec. 1948, entered into force 12 Jan. 1951) 78 UNTS 277

Evidence Hearing Against Radovan Karadžić and Ratko Mladić, CC/PIO/092-E, ICTY (27 June 1996)

Fourth Report on the Draft Code of Offences against the Peace and Security of Mankind', UN Doc. A/CN.4/398 (1996)

International Commission of Inquiry on Violations of International Humanitarian Law and Human Rights Law in Darfur, Report (UN Doc. S/2005/60)

Krštić, A. Ch., 'Decision on the Defence Motion for Interlocutory Appeal on Jurisdiction: The Prosecutor v. Radoslav Brđanin', International Criminal Tribunal for the Former Yugoslavia (ICTY Appeals Chamber), 19 April 2004

Musema (judgment) ICTR-96-13-T, Ch. I (27 January 2000)

Nikolai Jorgic, 2 BvR 1290/99, Bundesverfassungsgericht (Federal Constitutional Court), Fourth Chamber, Second Senate, 12 Dec. 2000

Radovan Karadžić and Ratko Mladić (judgment), ICTY-95-5-R61 and ICTY-95-18-R61 (2016)

Reservations to the Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide, Advisory Opinion, ICJ Reports 15, 23 (1951)

Rome statute of international criminal court (adopted 17 July 1998, entered into force 1 July 2002) (Rome Statute)

Statute of the International Criminal Tribunal for Rwanda, UN Security Council Resolution 955, UN Doc S/RES/955 (8 November 1994) (ICTR Statute)

Statute of the International Criminal Tribunal for the Former Yugoslavia, UN Security Council

Resolution 827, UN Doc S/RES/827 (25 May 1993) (ICTY Statute)

Application for a Warrant of Arrest, ICC-02/05-01/09 (12 July 2010)

UNGA 'Report of the International Commission of Inquiry on Darfur to the Secretary-General' UN Doc. S/2005/60

UNGA Res 96(1) (1946) GAOR 65th Session

### **cases**

Akayesu (judgment) ICTR-96-4-T, Ch. I (2 September 1998)

Al Bashir arrest warrant case, ICC-02/05-01/09 (4 March 2009)

Application of the Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide (Croatia v. Serbia) (Judgment) 3 February 2015

Application of the Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide (Bosnia and

Bashir (Judgment: Decision on the Prosecution's Application for a Warrant of Arrest against

Blagojević and Jokić (judgment) ICTY Ch. I (17 January 2005)

Blagojević et al., (Judgment) IT-02-60-T (17 Jan. 2005), Para. 660 (Shahabuddeen, J., dissenting).

Herzegovina v. Serbia and Montenegro) (Judgment) I.C.J. Reports 2007

ICTY, 'Prosecutor v. Dusko Tadic', Case No. IT-94-1-AR72, Consideration of the Indictment within the Framework

Jelisić (Judgment) ICTY-95-10-A (5 July 2001)

Jelisić Drazen (Judgment) IT-95-10-T (14 December 1999)

*Kambanda* (judgment and sentence) ICTR-97-23-S, (4 September 1998)

Kambanda, ICTR T. Ch. I, (4 September 1998)

Kayishema (judgment) ICTR T. Ch. II (21 May 1999)

Kayishema (judgment) ICTR-96-4-T (21 May 1999)

*Kayishema and Ruzindana* (Judgment) ICTR-95-1-T, (21 May 1999)

Krštić (judgment) ICTY-98-33-T, Ch. I, (2 August 2001)

Krštić Appeal (Judgment) Prosecutor v. Radislav Krstic (judgment) ICTY-98-33-T (02 August 2001)

of Rule 61 of the Rules of Procedure and Evidence, 11 July 1996

Omar Hassan Ahmad Al Bashir) ICC-02/05-01/09 (4 March 2009)

Prosecutor v Goran Jelisić (Judgement) ICTY-95-10-A (5 July 2001)

Prosecutor v Radislav Krstic (Appeal Judgment), ICTY-98-33-A (17 August 2001)

Prosecutor v. Radislav Krštić (judgment) ICTY-98-33-A (19 April 2004)

Semanza (judgment) ICTR-97-20-T (15 May 2003)

The Prosecutor v. Bagilishema (judgment) ICTR-95-1A-T (7 June 2001)

The Prosecutor v. Eliezer Niyitegeka (judgement) ICTR-96-14-T (16 May 2003)

The Prosecutor v. Georges Anderson Nderubumwe Rutaganda (Judgement and Sentence) ICTR-96-3-A (26 May

The Prosecutor v. Jean Kambanda (Judgment and Sentence) ICTR-97-23-S

The Prosecutor v. Jean-Paul Akayesu (judgment) ICTR-96-4-T (19 December 1999)

The prosecutor v. jelesi'c (Judgment) ICTY-95-10-T (14 December 1999)

THE PROSECUTOR V. OMAR HASSAN AHMAD AL BASHIR, Second Decision on the Prosecution's

Tolimir (judgment) ICTT-05-88/2-A (8 April 2015)

### **Secondary sources**

#### Books

Bergen D, War and Genocide: A Concise History of the Holocaust (Lanham, MD: Rowman & Littlefield, 2003)

Cryer R and others, *An Introduction to International Criminal Law and Procedure* (3rd edn. Cambridge University Press 2014) 205.

Frank Robert Chalk and Kurt Johanssen, *Genocide* (1st edn, London 2005)

Frank Robert Chalk and Kurt Johanssen, *The History and Sociology of Genocide: Analyses and Case Studies* New Haven (1990)

Gellately R and Ben kiernan, *The Specter Of Genocide: Mass Murder in Historical Perspective* (Newyork 2003)

Jones A, *Genocide: A Comprehensive Introduction* (3rd edn, London 2016)

Kiernan B, *Blood and Soil: A World History of Genocide and Extermination from Sparta to Darfur* (Victoria 2008)

Kiernan B, *Blood and Soil: A World History of Genocide and Extermination from Sparta to Darfur* (Victoria 2008)

Kreß C, The ICC's First Encounter with the Crime of Genocide, The Case against Al Bashir', in Carsten

Stahn, ed, The Law and Practice of the International Criminal Court (Oxford University Press 2015)

Schabas W, An Introduction to the International Criminal Court (5th edn, CUP: Cambridge 2017)

Schabas W, Unimaginable Atrocities (1st edn, Oxford University Press 2012)

Schwarzenberger G, International law (3rd edn, London: Stevens & Sons 1957)

Stahn C, *A Critical Introduction to International Criminal Law* (Cambridge: CUP, 2019)

The Conceptual Framework', in Frank Chalk and Kurt Jonassohn (eds), The History and Sociology of Genocide, New Haven and London (Yale University Press 1990)

V. Oosterveld, 'Context of Genocide' in R. Lee et al. (eds.), The International Criminal Court: Elements of Crimes and Rules of Procedure and Evidence (Ardsley, NY, Transnational Publishers, 2001)

Werth N, The Mechanism of a Mass Crime: The Great Terror in the Soviet Union 1937, 1938. in Gellately Robert (ed), Genocide ( 2005)

### **Journal articles**

A.K.M Ahsan Ullah, 'Rohingya Crisis in Myanmar: Seeking Justice for the "Stateless"' [2016] 32(3) Journal of Contemporary Criminal Justice

Behrens P, 'Genocide and the Question of Motives' [2012] 10(3) Journal of International Criminal Justice

Bohossian P, 'The Concept of Genocide' [2010] 12(12) Journal of Genocide Research



Der wilt H, 'Complicity in Genocide and International v Domestic Jurisdiction ' [2006] 4 Journal of International Criminal Justice

Dr Ibe Okegbe Ifeakandu and Dr Charles Emeka Ochem, 'Examination of the Crime of Genocide Under the Rome Statute of the International Criminal Court' [2021] 105( 2224-3240) Journal of Law, Policy and Globalization

Feindel A, 'Reconciling Sexual Orientation: Creating a Definition of Genocide that Includes Sexual Orientation' [2005] 13(1-2) Michigan State Journal of International Law

Jones, E. 'Whose Intent? Negotiating the Meaning of Intent in English Contract Law' [2009] 68(3) Cambridge Law Journal

Kreß K, 'The Darfur Report' [2009] 58 International and Comparative Law Quarterly

Maddox K, 'Liberating Mankind from such an Odious Scourge: The Genocide Convention and the Continued Failure to Prevent or Halt Genocide in the Twenty-First Century' [2016] 9(1) Genocide Studies and Prevention: An International Journal

Schabas W, 'Was Genocide Committed in Bosnia and Herzegovina? First Judgments of the International Criminal Tribunal for the Former Yugoslavia' [2002] 25(23) Fordham International Law Journal

Southwick K, 'Srebrenica as Genocide? The Krstić Decision and the Language of the Unspeakable' [2005] 8 Yale Human Rights and Development Law Journal

Styles M, 'Limitations of the Legal Definition of Genocide' [2018] 510(1) HIST

Triffterer O, 'Genocide: Its Particular Intent to Destroy in Whole or in Part the Group as Such ' [2001] 14 Leiden Journal of International Law

#### websites

Alexander Ermochenko, 'Smells of genocide': How Putin justifies Russia's war in Ukraine' (*ALJAZEERA*, 09 March 2022) <<https://www.aljazeera.com/news/2022/3/9/smells-of-genocide-how-putin-justifies-russias-war-in-ukraine>> accessed 29 April 2023

Andrew Stanton, 'Russian Politician Says It's Time to 'Admit' Real Reason for Ukraine War' (*Newsweek* 90, 13 February 2023) <<https://www.newsweek.com/russian-politician-says-time-admit-real-reason-ukraine-war-1780903#:~:text=After%20launching%20the%20war%20last%20February%2C%20Russian%20President,in%20southeastern%20Ukraine%20with%20linguistic%20ties%20to%20Russia.>>> accessed 29 April 2023

AshishKumar Sen, 'Is Russia Committing Genocide in Ukraine?' (*UNITED STATES INSTITUTE OF PEACE*, 21 september 2022) <<https://www.usip.org/publications/2022/09/russia-committing-genocide-ukraine>> accessed 29 April 2023

Gerard Mulligan, 'Genocide in the Ancient World' (*WORLD HISTORY ENCYCLOPEDIA* , 23 January 2013) <<https://www.worldhistory.org/article/485/genocide-in-the-ancient-world/>> accessed 03 April 2023

Jacques Semelin, 'What is 'Genocide'?' [2010] 12(1) *European Review of History: Revue européenne d'histoire* <<https://doi.org/10.1080/13507480500047837>> accessed 08 April 2023  
Jeffrey Brown, 'Why Turkey doesn't use the word 'genocide' for Armenia' (*PBSO News Hour*, 24 April 2015 ) <<https://www.pbs.org/newshour/show/why-turkey-doesnt-use-the-word-genocide-for-armenia>> accessed 07 May 2023.

John Devis, 'Greek History and Historiography' (*OXFORD CLASSICAL DICTIONARY*, 2015) <<https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199381135.013.2818>> accessed 2 April 2023

News Russia ukraine war, 'Ukraine Soviet-era famine recognised as 'genocide' by French MPs' (*Aljazeera*, 29 March 2023) <<https://www.aljazeera.com/news/2023/3/29/french-mps-recognise-ukraine-soviet-era-famine-as-genocide>> accessed 2 April 2023.

Rachel Denber, 'As Gay Men are Detained and Killed in Chechnya, the Kremlin is Slow to Respond' (*Human rights watch*, 20 April 2017) <<https://www.hrw.org/news/2017/04/20/gay-men-are-detained-and-killed-chechnya-kremlin-slow-respond>> accessed 2 April 2023

Raphael Lemkin, 'Genocide' (*Prevent Genocide*, 1946) <"Genocide" (April 1946), by Raphael Lemkin - Prevent Genocide International > accessed 12 February 2023.

Reality Check, 'Ukraine crisis: Vladimir Putin address fact-checked' (*BBC News*, 22 February 2022) <<https://www.bbc.co.uk/news/60477712>> accessed 29 April 2023

Tim Arango, 'The Newyork Tims' (A Century After Armenian Genocide, Turkey's Denial Only Deepens, 16 April 2015 ) <<https://www.nytimes.com/2015/04/17/world/europe/turkeys-century-of-denial-about-an-armenian-genocide.html>> accessed 07 May 2023.

'Ukraine conflict: Your guide to understanding the story' (*BBC News*, 24 February 2022) <<https://www.bbc.co.uk/news/world-europe-60513807>> accessed 29 April 2023

United States Holocaust Memorial Museum, Washington, dc, 'Darfur' (*Holocaust Encyclopedia*, 2021) <<https://encyclopedia.ushmm.org/content/en/article/darfur#:~:text=Between%202003%20and%202005%2C%20an%20estimated%20200%2C000%20civilians,government.%20Two%20million%20were%20displaced%20from%20their%20homes.>> accessed 2 April 2023

John Mwate, 'Clashes displace thousands in Darfur, where 62 million will need assistance next year ' (*UN News, Global perspective Human stories*, 2021

# PREPARATION OF MEMBRANE ELECTRODE SENSITIVE TO THIOSULFATE ION

**Doç. Dr. Şükrü KALAYCI**

Gazi Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Kimya Teknolojisi Bölümü, Ankara Türkiye

Orcid ID: 0000-0002-8643-6731

## ABSTRACT

Thiosulfate ion is an organic compound widely used in chemistry, healthcare and mining. Thiosulfate ion plays an important role as an antidote against cyanide poisoning, a neuroprotective agent and antifungal drug. In this study, we developed an ion-selective electrode to quickly and sensitively determine the thiosulfate ion, which is important for health.

A membrane electrode was prepared by mixing quaternary ammonium salt, PVC and plasticizer in certain proportions. It was measured that this electrode was sensitive to sulfate. The membrane composition, membrane thickness, pH value of the medium, and the interference effect of our electrode against many anions that may be present in the determination medium, which affect the electrode sensitivity, were examined and the optimum conditions were determined.

The analytical performance of the method was measured and analyses were performed on synthetic samples containing certain concentrations of thiosulfate. Thiosulfate determination was made by the classical method of precipitation titration with Ag ion, and the results were found to be compatible with each other.

**Keywords:** Thiosulfate, Membrane, Ion selective electrode, Potentiometry.

## INTRODUCTION

Ion-selective membrane electrodes have recently been widely used in the determination of cations, anions and large molecules. It is preferred in routine analyzes because the analysis takes a short time and is an inexpensive method (Somer et al. 2001). Since the analysis of anions is done with a limited number of methods, the development of electrodes sensitive to anions has become more important (Somer et al. 2010; Kalayci 2020; Kalayci 2021).

Thiosulfate ion is used in gold mining, water purification, photography and medical fields. Therefore, analysis is also important. Thiosulfate ion is determined by colorimetric method (Nor and Tabatabai, 1976; Tripathy et al. 2012; Liu and Li, 2019), chromatographic method (Chwatko and Bald, 2009; Jin et al. 2020; Lajin et al. 2023). These methods also involve expensive systems for analysis.

In this study, a membrane electrode sensitive to thiosulfate ion was developed. Many factors affecting electrode sensitivity were investigated and appropriate electrode properties were determined.

## EXPERIMENTAL

### Materials and Reagents

Tri dodecyl methyl ammonium iodide (Sigma), used as an ion exchanger, PVC (Sigma), the basic material, and tetra methyl butyl tetra phenyl borate (Sigma) were commercially obtained. Anion and cation solutions (Merck) were obtained from solid salts. All solutions were prepared using twice purified water.

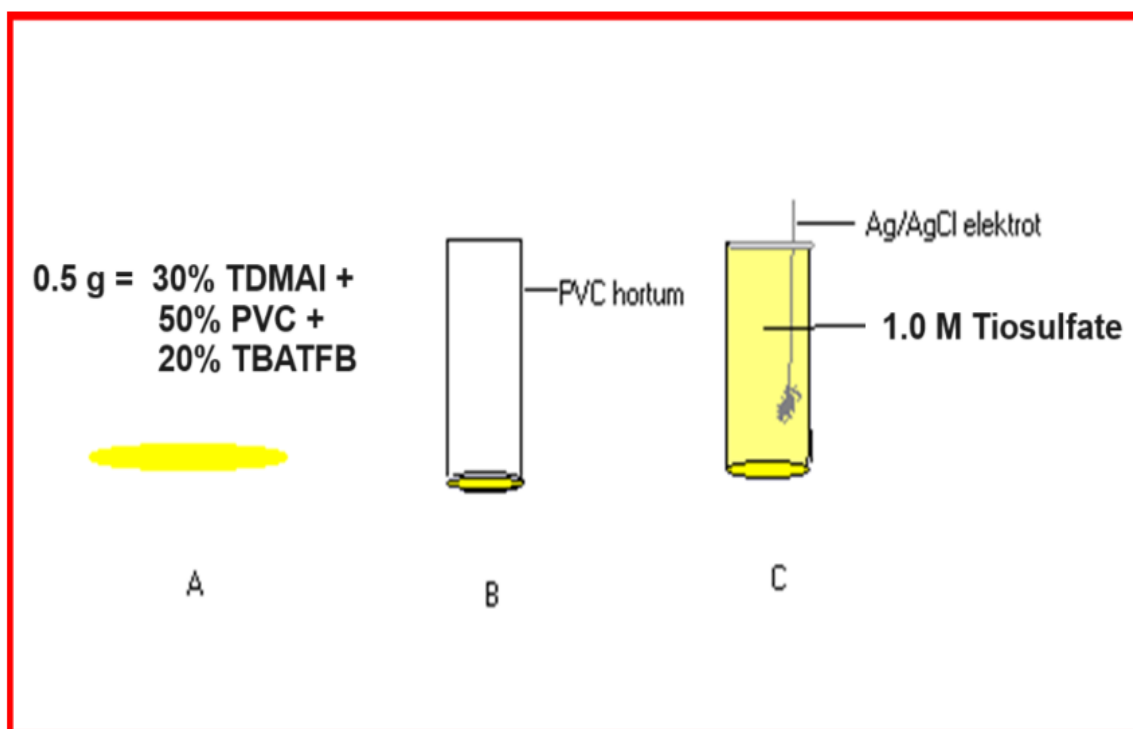
### Instruments

An external Ag/AgCl reference electrode with a Jenway 3040 pH/ion meter was used for potential measurement. Potential values were measured at room temperature.

### Preparation of thiosulfate electrode

The primary purpose of this study is to investigate the basic facts that cause social behaviour. 30% TDMAI, 50% PVC and 20% TBATFB were dissolved in approximately 5 ml THF to form a homogeneous mixture, with a membrane mass of 0.5 g. After removing the solvent, the resulting membrane was converted into an electrode (Ekmekci et al. 2007).

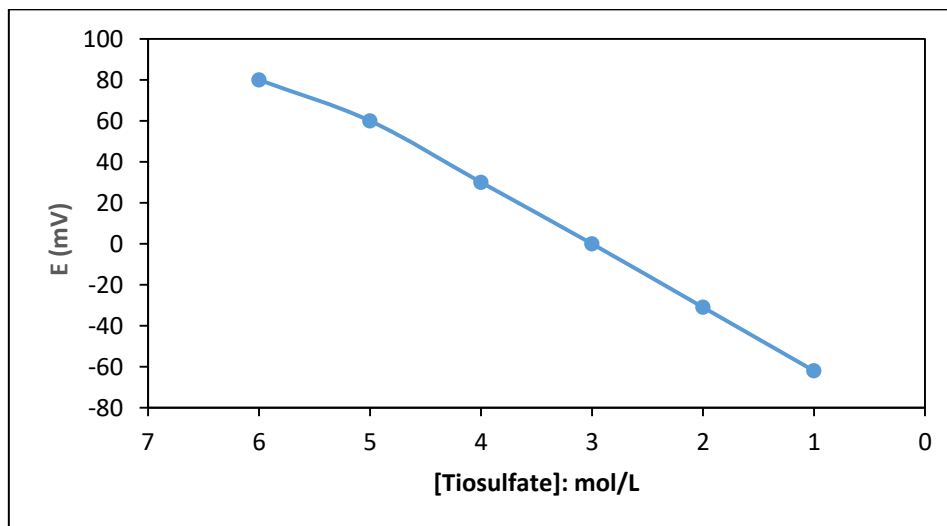
#### Scheme 1. Electrode preparation stages



## RESULT AND DISCUSSION

### Effect of electrode composition

The sensitivity of the membrane electrode prepared for thiosulfate ion was measured. For this purpose, in the presence of 0.1 M NaNO<sub>3</sub> solution, the thiosulfate concentration in the solution was increased by 10 times from 1x10<sup>-6</sup> M to 0.1 M thiosulfate concentration and the changes in the potential were recorded. Electrode sensitivity is given in figure 1.



**Figure 1.** Sensitivity of the electrode to thiosulfate ion

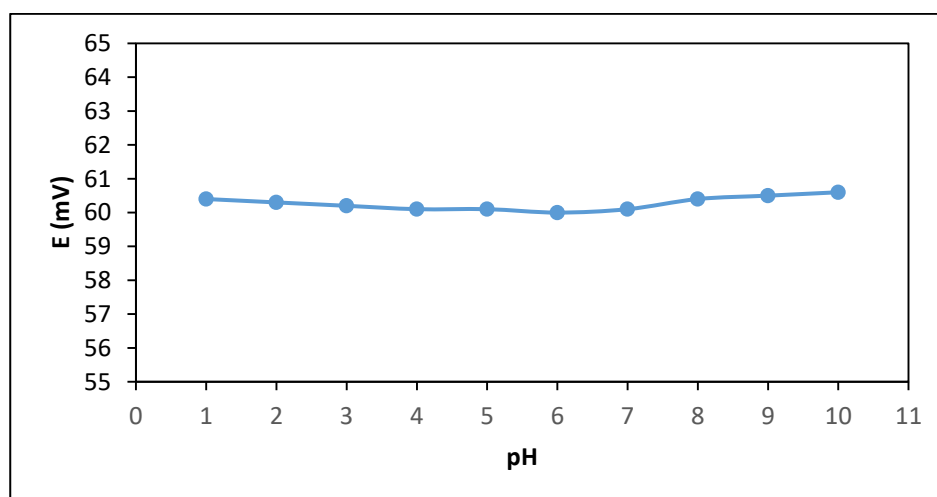
The sensitivity of the electrodes prepared in different ratios, with a total membrane mass of 0.5 g, to thiosulfate ion was measured and the values are given in Table 1. Accordingly, the electrode composition with high sensitivity was determined as 30% TDMAI + 50% PVC + 20% TBATFB.

**Table 1.** Effect of electrode composition on sensitivity

[Thiosulfate] : mol/L	Membrane composition	Slope(mV)	R <sup>2</sup>
10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-1</sup>	20% TDMAI + 50% PVC + 30% TBATFB	23,2 ± 0,8	0,9655
10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-1</sup>	<b>30% TDMAI + 50% PVC + 20% TBATFB</b>	<b>30,0 ± 0,5</b>	<b>0,9991</b>
10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-1</sup>	40% TDMAI + 40% PVC + 20% TBATFB	21,8 ± 1,2	0,9463

## Effect of pH

While there was  $1 \times 10^{-5}$  M thiosulfate ion in the solution, pH values of the environment were measured by adding 0.01 M HCl and 0.01 M NaOH solutions. The change in electrode potential against changing pH values was recorded and shown in Figure 2. It was determined that measurements between pH 1 and 10 would be made with the electrode.



**Figure 2.** pH effect on electrode sensitivity

## Interference of some anions and cations

It was determined whether the electrode sensitive to thiosulfate ion was sensitive to some anions and cations. For this purpose, the effects of  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  anions and  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  and  $\text{Fe}^{3+}$  ions on the electrode sensitivity when there was thiosulfate ion in the solution were examined by the mixed solution method (Kalayci 2020). The selectivity coefficients of the electrode against these ions were calculated and given in table 2. According to the results obtained, it was seen that it was not sensitive to these ions.

**Table 2.** Selectivity coefficients of some ions

<b>B(anions)<sup>b</sup></b>	$K_{A,B}^{pot}$	<b>B (cations)<sup>b</sup></b>	$K_{A,B}^{pot}$
$\text{Cl}^-$	$2,5 \times 10^{-4}$	$\text{Na}^+$	$2,1 \times 10^{-4}$
$\text{I}^-$	$1,6 \times 10^{-4}$	$\text{K}^+$	$2,2 \times 10^{-4}$
$\text{NO}_3^-$	$1,4 \times 10^{-4}$	$\text{Ag}^+$	$2,5 \times 10^{-4}$
$\text{SO}_4^{2-}$	$2,7 \times 10^{-4}$	$\text{Cu}^{2+}$	$1,8 \times 10^{-5}$
$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	$2,6 \times 10^{-4}$	$\text{Fe}^{3+}$	$2,1 \times 10^{-5}$

## CONCLUSION AND DISCUSSION

In this study, a new membrane electrode sensitive to thiosulfate was prepared. The electrode composition was determined to be 30% TDMAI + 50% PVC + 20% TBATFB. When the thiosulfate concentration of this electrode is increased 10 times, it shows a potential increase of  $30 \pm 0.5$  mV. The detection limit of the electrode is  $1.5 \times 10^{-7}$  M. It was observed that pH levels between 1 and 10 could be easily worked with this electrode. It was determined that it did not show sensitivity to many anions and cations.

## REFERENCES

- Chwatko, G., Bald, E. (2009). Determination of thiosulfate in human urine by high performance liquid chromatography. *Talanta*, 79 (2), 229-234.
- Jin, S., Murakami, M., Matoba, K., Matoba, T., Haga, S. (2020). Sample preparation method with ultrafiltration for whole blood thiosulfate measurement, *Legal Medicine*, 47, 101765-10770.
- Kalayci, S. (2020). Preparation of chloride selective membrane electrode. *Int. J. of Current Research*, 12 (4), 10163-10166.
- Kalayci, S. (2021). A new phosphate selective membrane electrode and its application in some foods. *Int. J. of electrochemical science*, 16, 1-10.
- Lajin, B., Somma, R., Obermayer-Pietsch, B. (2023). Trace determination of the hydrogen sulfide biomarker thiosulfate in human urine by HPLC coupled with element selective ICPMS/MS detection. *Analytica Chimica Acta*, 1237, 340358-340362.
- Nor, Y. M., Tabatabai, M.A. (1976). Extraction and colorimetric determination of thiosulfate and tetrathionate in soils. *Soil Science*, 122 (3), 171-178.
- Somer, G., Kalayci, S., Ekmekci, G. (2001). Preparation and application of iodid-mercury selective membrane electrode based on ion exchangers. *Sensors and Actuators B*, 81, 122–127.
- Somer, G., Kalayci, S., Basak, I. (2010). Preparation of a new solid state fluoride ion selective electrode and application. *Talanta*, 80, 1129-1132.
- Tripathy, S.K., Woo, J.Y., Han, C.S. (2012). Surface-plasmon-based colorimetric detection of Cu (II) ions using label-free gold nanoparticles in aqueous thiosulfate systems. *Nanotechnology*, 23, 305502-305506.
- Liu, S., Li, X. (2019). Colorimetric detection of copper ions using gold nanorods in aquatic environment. *Materials Science and Engineering: B*, 240, 49-54.

# **DEVELOPMENT OF AN ASYNCHRONOUS REQUEST LIMITING INFRASTRUCTURE FOR THE E-COMMERCE SELLER PANEL**

**Cemalettin Kaya**

Trendyol, Department of Technology, İstanbul, Turkey

**Mustafa Mert Ergin**

Trendyol, Department of Technology, İstanbul, Turkey

**Anıl Doğan**

Trendyol, Department of Technology, İstanbul, Turkey

**Zehra Sude Sari**

Çukurova University, Department of Computer Engineering, Adana, Turkey

**Ceren Ulus**

Çukurova University, Department of Computer Engineering, Adana, Turkey

**Prof. Dr. M. Fatih Akay**

Çukurova University, Department of Computer Engineering, Adana, Turkey

## **ABSTRACT**

In e-commerce sales platforms, all sellers can use the seller panel at the same time. Some sellers who use this panel make unnecessary and abnormal use of different software bot applications, which makes the demand for their business look different. Since this situation affects the operational performance of the system, it causes problems and dissatisfaction that can affect all users. These situations have created a need for an infrastructure in Trendyol to control erroneous requests from sellers and to prevent erroneous requests by warning those responsible with an alarm mechanism. This study aims to create an infrastructure to limit requests for sellers in Trendyol marketplace, not require too much dependency on independent teams and applications and can be easily integrated. To this end, firstly multi-datacenter transitions have been created to eliminate load. Then, Stretch Kafka clusters and the KafkaSQL database (KSQLDB) have been installed to transport asynchronous query events that will run in multiple data centers. Fluentbit has been used to process the data continuously, and requests have been transmitted to Kafka using Fluentbit. User requests have been transmitted as streams. Then, users causing anomalies have been identified and those users have been blacklisted to limit requests. With the developed infrastructure system, the same requests sent by vendors more than once have been restricted by about 97%. In addition, the seller and the Trendyol team have been informed in case of incorrect usage.

**Keywords:** E-commerce Sales Platform, Asynchronous Request Limiting, Kafka



## **INTRODUCTION**

In e-commerce, there are various online sales platforms that offer a wide range of services, from the past to the present. These sales platforms offer services to different groups of customers and also include different seller profiles. These sellers can use the same seller panel on the platforms simultaneously.

The seller panel is a management panel that allows managing all orders from a single place, analyzing and viewing sales reports, and monitoring performance trends. With the seller panel, sellers can plan their orders, observe the possible actions, and analyze their own pros and cons. However, in some cases, some sellers in the seller panel may cause abnormal usage. This abnormal usage behavior can sometimes occur with the sellers' own knowledge and intentionally, or with various software bot applications, and sometimes with faulty business logic constructs. Abnormal requests or uses may reflect seller demand differently. This situation causes unfair competition and can disrupt the sales strategies of other sellers. Bot requests entering the system can cause other sellers to develop incorrect strategies, which can lead to business disruption. In addition, abnormal usage directly affects the system's operational performance. It leads to both a decrease in the efficiency of other sellers on the platform and slower service for customers.

A disruption in the service provided to customers returns to sellers as customer dissatisfaction. Customer dissatisfaction is one of the most important situations that most sellers and online sales platforms should avoid. Therefore, the need for a system that limits abnormal requests that cause customer service interruption at Trendyol has been increased.

This study aims to develop an asynchronous request-limiting infrastructure that keeps the erroneous requests from sellers under control and prevents the continuation of erroneous requests by alerting the responsible parties with an alarm mechanism when abnormal usage behavior occurs, warning the parties so that necessary improvements can be made, and ensuring that the operational performance of other sellers is not affected.

This paper is organized as follows: Section 2 presents related literature. Section 3 provides information on the details of infrastructure. Results and discussion are presented in Section 4. Section 5 concludes the paper.

## **LITERATURE REVIEW**

In recent years, various methods have been used to limiting requests. (Daria Chernysh, 2019) proposed a solution that enables blacklisting to prevent fake sales on digital platforms. The solution focused on existing approaches, methods, and tools used to prevent pirated and counterfeit products. A comprehensive analysis of global counterfeit sales statistics was also described. (Guangkuan Deng et al., 2023) presented a study on preventing opportunism by sellers in e-commerce. In the study, survey data from sellers were tested after being analyzed with Regression Analysis. It had been found that the technological resources of artificial

intelligence and human resources play an important role in preventing seller opportunism. (Chinonso E. Etumnu, 2022) aimed to estimate the impact of different sales strategies on Amazon's bestseller ranking using a fixed table. Products were categorized as Sold And Shipped By Amazon (Amazon), Sold by the Third-Party Seller and Fulfilled by Amazon (FBA) or Sold and Fulfilled by A Third-Party Merchant (FBM). The results show that Amazon and FBA sales strategies perform equally well, but both sales strategies perform better than FBM. (Bastian Lampe et al., 2023) presented an approach to fix containerized microservices for multi-robot Cyber Physical Systems (CPS) based on Kubernetes. An event detector that can trigger additional applications to run and an application manager that can automatically configure changes that need to be configured in the Kubernetes cluster were described. (Lynnette Hui Xian Ng and Kathleen M. Carley, 2023) proposed a social bot detector. This detector was based on the concept of Blending Expert. In the results of experiments conducted on Twitter records, it was found that the proposed detector had a good performance. (Rizwan Ur Rahman and Deepak Singh Tomar, 2021) investigated the extent to which botnets can be considered dangerous to e-commerce security. They also looked at botnets from an e-commerce security perspective. (Stefano Rovetta et al., 2020) presented a machine learning solution to solve the problem of classifying bots and human sessions in e-commerce. The study first used the unsupervised learning methods K-Means and Graded Possibilistic C-Means, and then investigated supervised cluster labeling. The method was evaluated using experiments on e-commerce data and compared with a Multilayer Perceptron Neural Network and Support Vector Machine classifiers, which were supervised learning methods. The results showed that the classification approach based on unsupervised learning had better performance. (Grażyna Suchacka, 2014) aimed to investigate the differences in session-based traffic of bots and humans by analyzing the data recorded in web server log files in e-commerce. In the results, it was found that there were differences between the bot and human, such as the session duration, the number of pages visited during the session, the number of requests, the amount of data transferred, the average time per page, and the number of views per page. (Jie Zhang and Robin Cohen, 2013) proposed a method to model sales agency reliability using salesperson ratings. In the study, the safety of the consultants was modeled using an instrument that allows for adjustment of the relative weighting. Seller integrity was supported and seller bids were limited to facilitate proper seller selection by buyers. (Khaled W. Sadeddin et al., 2008) presented an investigation of the output of the shopping bot by performing searches. To determine the effectiveness of the bot, the results generated by each bot were analyzed, examining price, accuracy of recommendations, consistency, and repeatability. The results showed that there was no best shopping bot and most bots have limited product knowledge. (Haitao Xu et al., 2018) proposed an approach to detect bot traffic in e-commerce. They also presented an analysis of web bot traffic. The approach proposed an Expectation Maximization based feature selection. A gradient-based Decision Tree was used to calculate bot probability. In addition, the approach includes a prediction mechanism for non-bot traffic flow. The approach had been tested on web bot traffic on Taobao/Tmall platforms. In the study, a comparative analysis was presented to observe the different behaviors of web bots and normal users. The analysis found differences in active time, search queries, product and store preferences.

## DETAILS OF THE INFRASTRUCTURE

The infrastructure is written in a microservices architecture. Java and Go technologies have been used to develop the infrastructure. Fluent-bit and Kafka technologies have been used to process data continuously. Redis and PostgreSQL data structures have been used to store data. Docker and Kubernetes technologies have been used to run the applications.

Within the scope of the project, firstly, Multi Datacenter (MD) transitions have been made to reduce load. Then, Couchbase, which provides MD support and fast query capabilities, has been used to keep the restricted users blacklisted.

Trendyol application infrastructures have been created in the form of multiple data centers, allowing scalability of applications and infrastructure, called "Earth/Moon", "Mars" and "Venus". To enable asynchronous communication between these data centers, a Kafka cluster called Stretched Kafka Cluster (SKC) has been established. KSQLDB structures have been added to these clusters. SKC is shown in Figure 1.

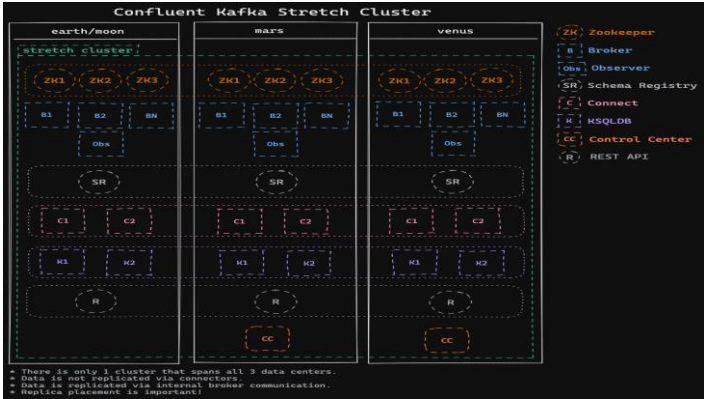


Figure 1. Confluent Kafka Stetch Cluster

The diagram of the infrastructure is showed in Figure 2.

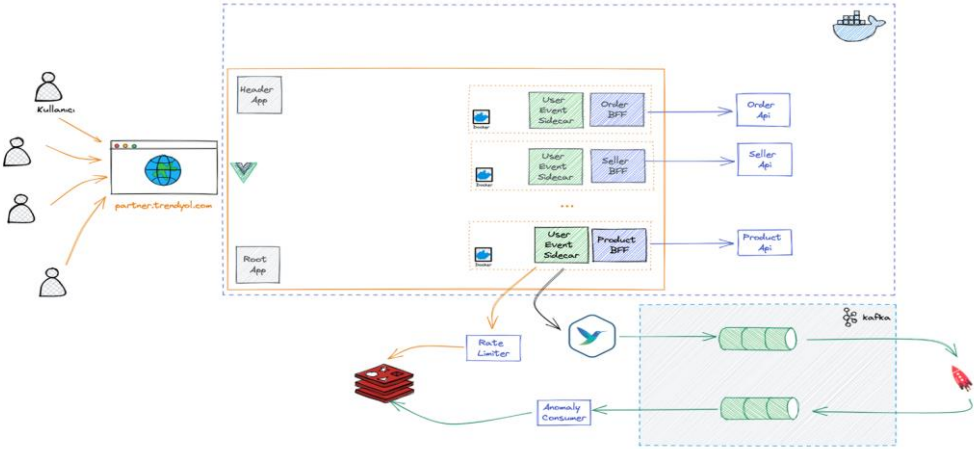


Figure 2. Diagram of the infrastructure

In the diagram shown in Figure 2, the user's requests are first logged in detail. The logged requests are parsed and sent asynchronous events. The sent requests are grouped according to the seller's traces and criteria and analyzed within a specified time period. Requests grouped within a time period are processed continuously based on time. Sellers with abnormal usage behavior are identified. Then, the requests of sellers that create a burden on the system are restricted for a certain period of time.

## **RESULTS AND DISCUSSION**

With the infrastructure developed,

- It has been provided that the requests from users have been evaluated in detail and in near real-time in the background, without changing the user experience of the panel, and users who cause anomalies have been identified and blacklisted.
- As the overhead caused by different technical solutions for hardware and software to limit requests decreased, a reduction in communication costs between different teams has been observed.
- 97% restriction has been achieved on requests sent more than once by sellers, which are described as abnormal or bots.

## **CONCLUSION**

Sellers offering e-commerce services may use the same seller panel on the same platform. Some sellers using this panel may, with or without their own decision, use various software bot applications in an unnecessary and abnormal manner, sending abnormal requests to the panel. Abnormal requests significantly affect the performance of the platform. In this study, using technologies such as Java, Go, Fluent-bit, Kafka, Redis, PostgreSQL, Docker, and Kubernetes, an infrastructure was created to limit requests to sellers within Trendyol. With the infrastructure created, abnormal or bot requests to sellers have been limited to a large extent. In this way, the abnormal workload on the platform has been reduced and an increase in seller and customer satisfaction has been observed.

## **REFERENCES**

Chernysh, D. (2019). Blacklisting: A New Effective Digital Tool Against Counterfeit Sales Online (Legal Opinion). King's College London Law School Graduate Student Research Paper, (2018/19), 05.

Deng, G., Zhang, J., He, L., & Xu, Y. (2023). Research on the impact of e-commerce platform's AI resources on seller opportunism: a cultivational governance mechanism. *Nankai Business Review International*, (ahead-of-print).

Etumnu, C. E. (2022). A competitive marketplace or an unfair competitor? An analysis of Amazon and its best sellers ranks. *Journal of Agricultural Economics*, 73(3), 924-937.

Lampe, B., Reiher, L., Zanger, L., Woopen, T., van Kempen, R., & Eckstein, L. (2023). RobotKube: Orchestrating Large-Scale Cooperative Multi-Robot Systems with Kubernetes and ROS. arXiv preprint arXiv:2308.07053.

Ng, L. H. X., & Carley, K. M. (2023, June). Botbuster: Multi-platform bot detection using a mixture of experts. In *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media* (Vol. 17, pp. 686-697).

Rahman, R. U., & Tomar, D. S. (2021). Botnet threats to e-commerce web applications and their detection. In *Research Anthology on Combating Denial-of-Service Attacks* (pp. 104-137). IGI Global.

Rovetta, S., Suchacka, G., & Masulli, F. (2020). Bot recognition in a Web store: An approach based on unsupervised learning. *Journal of Network and Computer Applications*, 157, 102577.

Suchacka, G. (2014, September). Analysis of aggregated bot and human traffic on e-commerce site. In *2014 Federated Conference on Computer Science and Information Systems* (pp. 1123-1130). IEEE.

Zhang, J., & Cohen, R. (2013). A framework for trust modeling in multiagent electronic marketplaces with buying advisors to consider varying seller behavior and the limiting of seller bids. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST)*, 4(2), 1-22.

Sadeddin, K. W., Serenko, A., & Hayes, J. (2007). Online shopping bots for electronic commerce: the comparison of functionality and performance. *International Journal of Electronic Business*, 5(6), 576-589.

Xu, H., Li, Z., Chu, C., Chen, Y., Yang, Y., Lu, H., ... & Stavrou, A. (2018). Detecting and characterizing web bot traffic in a large e-commerce marketplace. In *Computer Security: 23rd European Symposium on Research in Computer Security, ESORICS 2018, Barcelona, Spain, September 3-7, 2018, Proceedings, Part II 23* (pp. 143-163). Springer International Publishing.

# TRIBOLOGICAL ANALYSIS OF IONIC LIQUID AS AN ADDITIVE TO THE BIO BASED OILS

**Engr Hira Nawaz**  
**Engr Rehman Khan**  
**Engr M. Gulzar**

<sup>1</sup>Department of Mechanical Engineering, University of Engineering and Technology Taxila,  
Punjab, Pakistan

## Abstract—

As a result of ongoing environmental codification, the lubrication industry has been working to develop environmentally sound and efficient lubricants that may be utilized as metal cutting fluids. A lubricant that complies with environmental regulations and still provides great lubrication performance must be developed due to environmental concerns. In this research, the tribological workability of bio-based oils that have been combined with ionic liquid for metal cutting or machining applications is examined. Ionic liquid was used as an addition to bio-based oils to create tribologically enhanced bio-based lubricants. The specific bio-based oils examined in this research were coconut oil and cottonseed oil. In both bio-based oils, choline chloride was added as a lubricant additive. The research started with an examination of the behavior of pure coconut in terms of wear prevention and friction reduction. The examination of the lubricating behavior of various concentrations of ionic liquid added to bio-based oils has been done using a pin on disc tribotester. The outcomes have demonstrated that the addition of 1.5 weight percent of choline chloride to coconut oil reduces friction coefficient by 56% accompanying a 80% decrease in wear volume. Similarly, at a concentration of 1 wt% ionic liquid, cotton seed oil demonstrated a 40% decrease in average wear. The results of the surface analysis demonstrated that the ionic liquid enhanced the interacting surfaces ability to create tribo-films and hydrogen bonds, therefore improving lubrication performance. The measurement of the viscosity of formulated oil samples also revealed that an increase in ionic liquid concentration causes the viscosity of bio-based oils to increase as a result of the creation of hydrogen bonds. The results of the overall investigation showed that ionic liquids have the potentiality to amend the tribological behavior of bio-based lubricants used as metal cutting fluids.

**Keywords—** Ionic Liquid, Material Removal Rate, Lubrication, Metal Cutting Fluid, Bio-Based Oils

## I. INTRODUCTION

The achievement of sustainability in the machining process is pivotal in the production industry. The risks associated with traditional flood cooling or lubrication methods using mineral oils have adverse effect on the climate and the vigor of the operator. Around 85% of metal cutting lubricants used worldwide are mineral-based cutting lubricants which are hazardous to store and dispose of. As these fluids are not perishable and require costly treatment prior to disposal as a result the disposal cost of these oils is two to four times more than the entire cost of product's machining. Mineral based oils are hazardous for the machine operator as the skin

contact with cutting fluids caused 80% of all intermittent contusions in operators. [1] Mineral oils can be replaced with bio-based oils to overcome these limitations. Contrasted with mineral-based oils, bio-based oils have remarkable attributes such as less toxicity, better lubrication, renewability, biodegradability and better resilience to shear. Due to the bio-based oil's high polarity and increased attraction for metallic surfaces, they offer good boundary lubrication properties. About 90% of the mineral based oils can be replaced by bio-based oils. [2] Cutting oils made from renewable resources offer excellent reliability and favorable economic circumstances. These oils produce less mist in air and have a clean output which minimizes health risks. Vegetable oils have a desirable characteristics because of the formation of fatty acids and their polar nature. Polar fatty acids when bound to metal parts produce a high strength adhesive film that reduces wear and friction. Use of vegetable-based oil such as commercial vegetable oil and rapeseed oil increase the tool life of AISI 316L stainless steel by 177% and reduces force by 7% as compare to industrial mineral oil. [3] For turning operation of AISI 304 coconut bio based oil offer better surface finish as compared to mineral based oil.[4] In the absence of suitable additives bio-based lubricants have poor lubrication performance. Ionic liquids can be employed as an additives due to their low vapor pressure, high polarity and great heat stability. Ionic liquids produce incredible outcomes in low quantity machining at ambient temperature and 100°C. [5] Comparison of tribological properties of imidazolium tetra fluoroborate and per fluoropolyether synthetic oils using steel-steel contact at a load of 200N shows that 50% friction reduction occurs when using the ionic liquid as lubricant as compare to PFPE. [6] It is not practical to utilize ionic liquids as a neat lubricant as they are expensive. Therefore, ionic liquids are used as a lubrication additives. Abdul Sani Al presented research on the tribological characteristics of phosphonium-based ionic liquids as an addition to modified palm olein trimethylolpropane ester using four ball tribotester. The tribological characteristics of the MRPO are improved by the addition of a small amount of PIL (1 wt%). [7]

## **II. METHODOLOGY**

This research comprises of three phases which includes material and oil selection phase, experimental phase and surface characterization phase. The sequential information of primary research activities is provided as a flow chart in Fig. 1 for the overview of this research study.

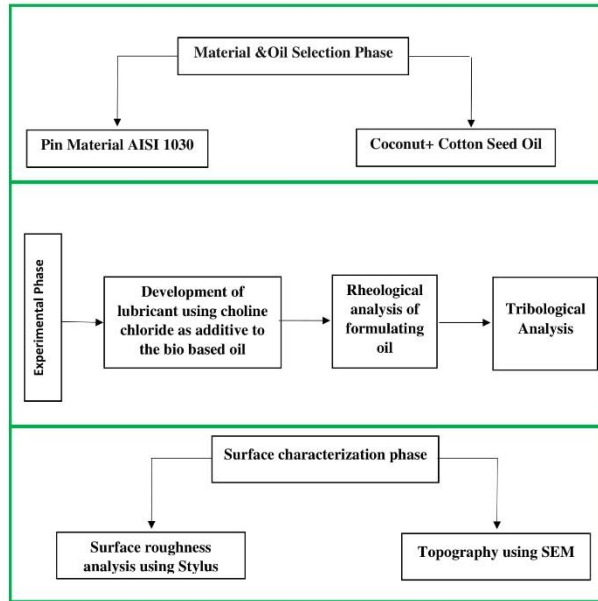


Fig 1. Work Flow Chart Diagram

## Selection Phase

### A. Selection of Bio Based Oils

In order to create environmentally friendly bio-based lubricants, the current study Employed coconut oil and cottonseed oil as neat lubricants.

Coconut oil has a high viscosity, high flash point, excellent lubrication and low production of vapors. Due to saturated nature of constituents, coconut oil exhibits significantly superior thermal and oxidative stability.

Similarly, cottonseed oil can withstand high pressure due to its highly dense homogenous strong lubricating film and dipolar nature.

### B. Selection of Ionic Liquid

For the improvement of the tribological and lubricating ability of bio based oils, choline chloride ionic liquid is used as additive by varying its concentration. The ionic liquid is purchase from the sigma-Aldrich private limited and then dried under vacuum.

### C. Selection of Pin Material

The pin material is AISI 1030 steel is used. It is a high carbon steel having high percentage of carbon (0.30%).The pin specimen is cylindrical in shape and the dimension of the pin are as follow:

Diameter of pin=8mm

Length of the pin =25mm



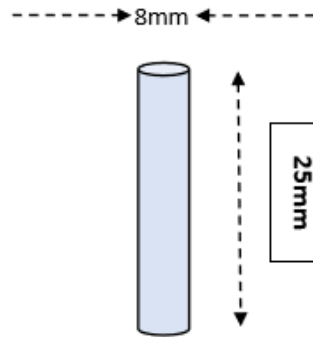


Fig 2. Pin's Dimension

## Experimental Phase

### A. Formulation of Lubricant Oil

For the formulation of lubricating oils a homogenous solution of the bio-based oils is prepared by adding different concentrations of ionic liquids such as 0.5wt%, 1wt% and 1.5wt%. For proper mixing of ionic liquid in the bio-based oils stir the mixture for 1.5 hour using the magnetic stirrer at the RPM of 1150 and temperature of 20°C.

### B. Rheological Analysis

The kinematic viscosity of the formulating oil at 40°C is analyzed using Redwood viscometer. When temperature of oil bath containing 50ml oil samples reaches 40°C, collect oil in a flask and record the falling time of 50ml oil using stop watch. Then kinematic viscosity of formulated oil samples is calculated according to Eq. (1).

$$\text{Kinematic viscosity} = \Upsilon = (A \times t) - B/(t) \quad (1)$$

A= Viscometer constant

B=Kinetic Energy Coefficient

t= Seconds of Flow

For all formulated samples the values of these constants are A=0.00247 and B=0.5 respectively.

### C. Tribological Analysis

Utilizing a pin-on-disc tribometer, the formulated lubricating oil is subjected to a tribological study. Testing parameters used in the study are as follows:

Load: 45N

Speed: 400RPM

Testing Time: 10 minutes

Track Radius: 40mm

Dead weights are used in a loading pan to apply a load to the pin and a load cell is used to record the friction values. For recording the data on PC a Lab view based software of national instrumentation "data acquisition software" is used which convert analog data into digital and processed it in the NI data card.

To examine the effect of a specific load on the wear proportion of steel, the specific wear of the steel pin is measured in millimeter cube per newton meter. To determine the weight change for that purpose measure the pin's weight before and after the test.

$$\text{Specific wear} = \frac{\text{change in volume}}{\text{load} \times \text{displacement}} \quad (2)$$

## Surface characterization Phase

### A. SEM

The topography of surface of pin is examined at a magnification of 500 $\mu\text{m}$  using the high vacuum analytical TESCAN SEM VEGA3 microscope to comprehend the lubricating mechanism of formulating ionic liquid-based bio lubricants.

### B. Stylus Surface Roughness Machine

For the direct measurement of surface roughness of steel pin stylus apparatus is used. For each pin samples two readings of roughness are noted and their average values are computed. For measuring the surface roughness of steel pins move stylus tip equipped with a detector across the surface of the sample which provide a clear wave profile by digitally translating the electrical signal of the detector.

detector.

## III. RESULTS AND DISCUSSION

As the experimentation has been completed. The results of each experiment will be discussed in this section.

### A. Rheological Analysis of Formulated Oil

The result obtained from redwood viscometer using equation (1) indicate that the addition of choline chloride increases the kinematic viscosity of the both bio-based oils because hydrogen bonds are formed as a result molecular mobility of ions in solution is reduced. These experimental results are supported by the work of Nicolas.

TABLE I. RESULTS OF RHEOLOGICAL ANALYSIS OF FORMULATING OIL SAMPLES

Oils+IL (wt%)	Redwood Second	Kinematic viscosity ( $10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ )
Pure Coconut oil	103.95	0.2519
Coconut oil+0.5wt% IL	107.252	0.2602
Coconut oil+1wt% IL	111.25	0.2702
Coconut oil+1.5wt% IL	116.33	0.2830
Pure Cottonseed oil	132.40	0.3232
Cottonseed oil+0.5wt% IL	137.43	0.3358
Cottonseed oil+1wt% IL	141.66	0.3463
Cottonseed oil+1.5wt% IL	143.27	0.3503

### B. Friction of Steel Disc

Fig. 3 displays the frictional coefficient of coconut oil with choline chloride as an additive. According to the friction profile, pure coconut oil has a coefficient of friction of 0.09, however adding choline chloride as an additive causes the friction coefficient to decrease because it forms

a protective film between the contact surfaces, which causes less heat to be produced. The earlier works of Joseph Babu K. provides the confirmation of the results of the coefficient of friction of pure coconut oil (2003). The addition of 0.5wt%, 1wt% and 1.5wt% of choline chloride decrease the coefficient of friction of steel by 11%, 33% and 56% respectively.

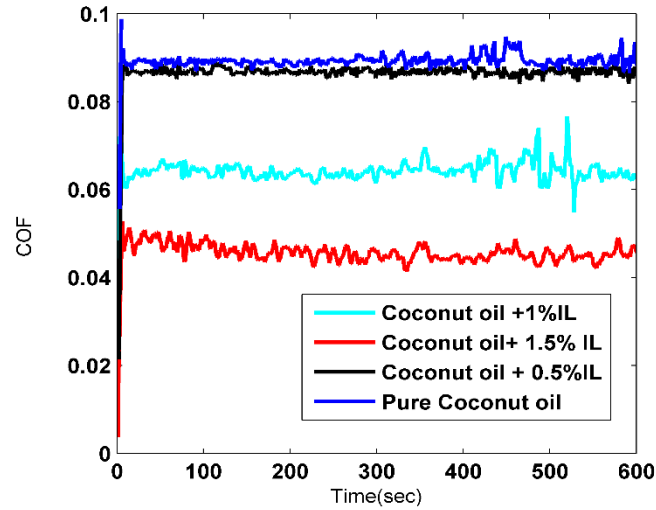


Fig 3. Coefficient of Friction Vs Time (Coconut oil)

Similarly, the addition of choline chloride as an additive to the cottonseed oil reduces the coefficient of friction by 40% when concentration of choline chloride is 1wt%. Further surge in the concentration of choline chloride increases the coefficient of friction due to the development of the residual films of chloride which affects the dipolar nature of cottonseed oil as a result rapid reduction in the strength of the protective film take place.

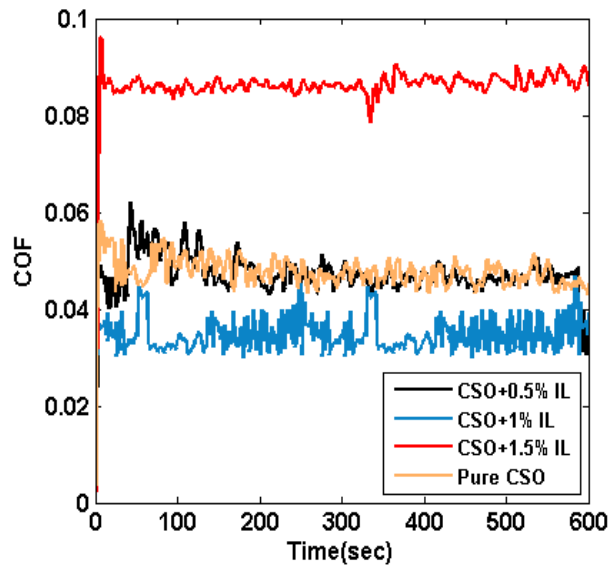


Fig 4. Coefficient of Friction Vs Time (Cottonseed oil)

### C. Specific Wear of steel pin

The specific wear rate of steel using coconut oil containing choline chloride as an additive reduces as choline chloride concentration increases. These wear results of steel using pure coconut oil are supported by earlier research of Manu Varghese and Chacko Preno Koshy (2014). The specific wear rate of steel reduced by 80% when using 1.5wt% of ionic liquid based coconut oil.

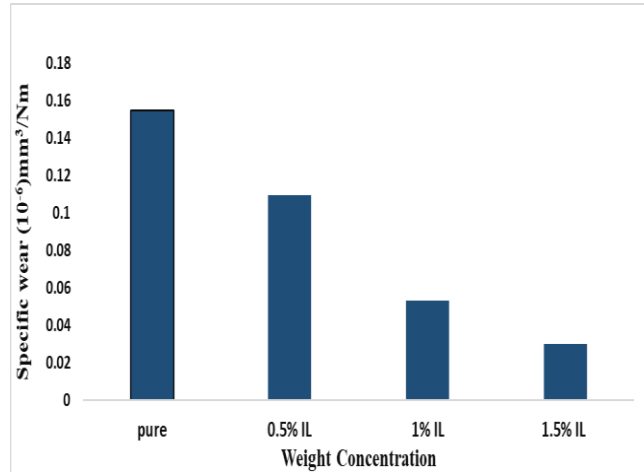


Fig 5. Specific Wear Vs Weight concentration of IL (Coconut oil)

Similarly, the specific wear rate of steel employing ionic liquid based cottonseed oil has reduced to 44.4% when concentration of ionic liquid is 1wt%. However when the concentration of ionic liquid will increase further the wear rate of steel increase due to the development of the residual films of chlorine which will act as resistive barrier for the lubricating oil.

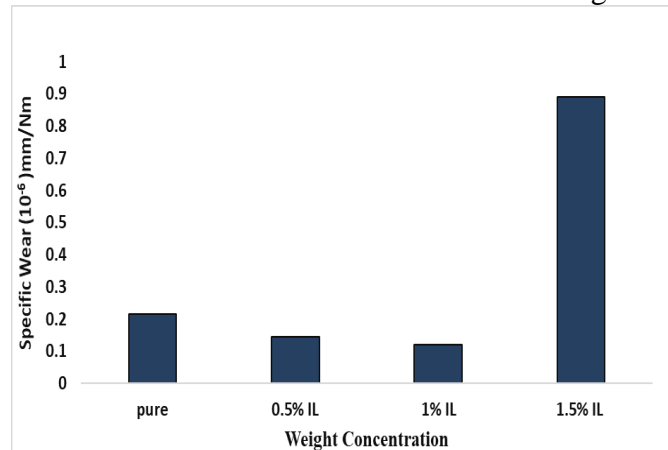


Fig 6. Specific Wear Vs Weight concentration of IL (Cottonseed oil)

### D. SEM Micrographs

SEM micrographs of steels pin tested with ionic liquid enriched bio based oils are shown in Fig 7 and Fig 8. It can be seen that the highly magnified images of steel pins at a magnifying

power of 500 $\mu$ m shows less tendency of the shallow grooves and pits at high concentration of ionic liquid but for a cottonseed oil having 1.5% IL the micrograph show high roughness of surfaces which results in the formation of more grooves and pits.

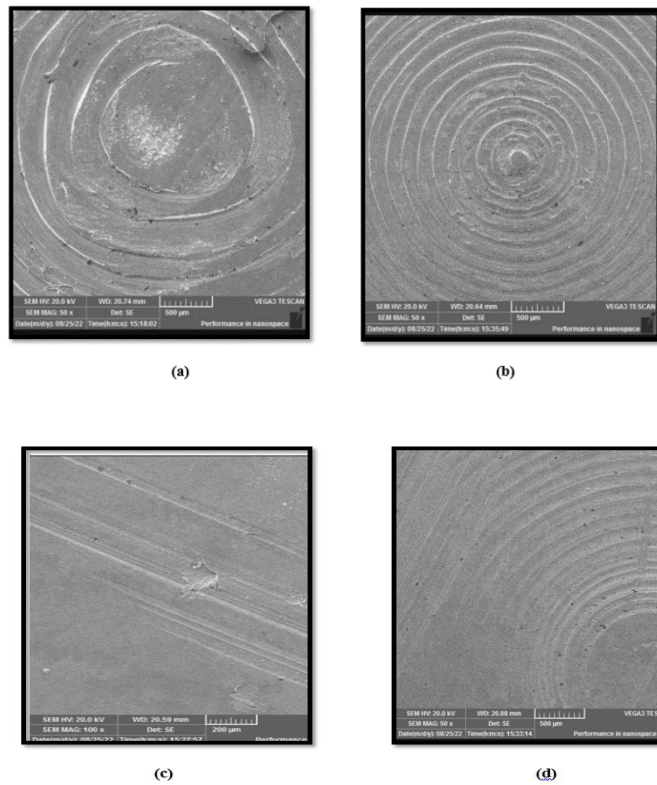
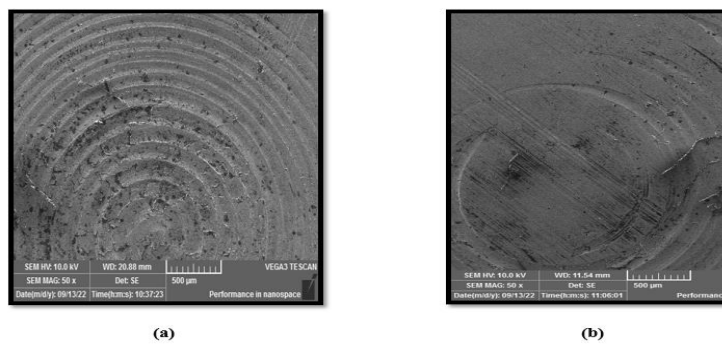


Fig. 7 SEM Micrograph of Steel Pin Using Ionic Liquid Based Coconut Oil



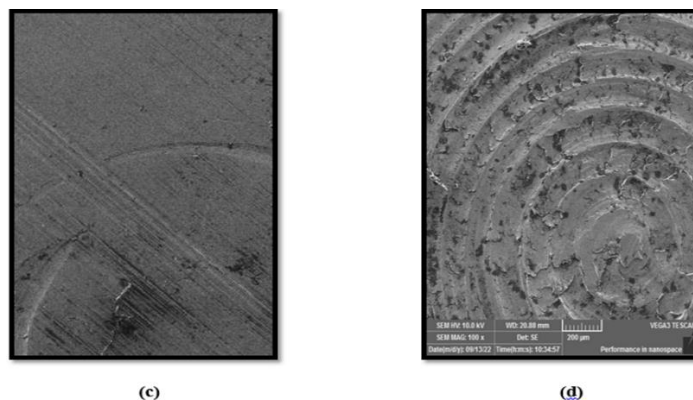


Fig. 8 SEM Micrograph of Steel Pin Using Ionic Liquid Based Cottonseed Oil

### E. Surface Roughness Measurement Using Stylus

The average value of all steel pin lubricated by the formulated oil samples and pure bio based oil are shown in table IV.

TABLE II. RESULTS OF AVERAGE SURFACE ROUGHNESS OF STEEL

Oils+IL (wt%)	Avg. Surface Roughness $\mu\text{m}$
Pure coconut oil	0.893
coconut oil+0.5wt% IL	0.613
coconut oil+1wt% IL	0.436
coconut oil+1.5wt% IL	0.266
Pure cottonseed oil	0.861
Cottonseed oil+0.5wt% IL	0.845
cottonseed oil+1wt% IL	0.562
Cottonseed oil+1.5wt% IL	1.612

## IV. CONCLUSION

Tribological analysis of choline chloride as additive to bio-based oils showed that choline chloride is an efficient eco-friendly lubricant additive which can be used for steel machining operations. The use of choline chloride as additive reduces the friction of coconut and cottonseed oil by 56% and 40% respectively. Similarly, the surface finish of steel pins improved by using the ionic liquid based formulated oil due to less wear loss.

It is envisaged that in the near future there will be clean and safe lubricating solutions that will aid in the development of industrial and economic competence by creating an environment friendly bio-based ionic liquid lubricants.

## REFERENCES

- [1] Shashidhara YM, Jayaram SR. Vegetable oils as a potential cutting fluid-an evolution. *Tribol Int* 2010;43:1073–81.
- [2] Reeves, C. J. "An experimental investigation characterizing the tribological performance of natural and synthetic bio-lubricants composed of carboxylic acids for energy conservation and sustainability" (2013) The University of Wisconsin-Milwaukee.
- [3] Belluco W, Chiffre LD. Performance evaluation of vegetable oil-based cutting fluids in drilling austenitic stainless steel. *J Mater Process Technol* 2004;148:171-6.
- [4] Xavior MA, Adithan M. Determining the influence of cutting fluids on tool wear and surface roughness during turning of AISI 304 austenitic stainless steel. *J MaterProcess Technol* 2009:209:900-9
- [5] Mehta, P. "Tribological Study of Textured Surfaces Created Using Modulation Assisted Machining for Steel- Aluminum Contact." (2016)
- [6] Zhou, F., Liang, Y., and Liu, W., "Ionic Liquid Lubricants: Designed Chemistry for Engineering Applications," 2016 *Chem. Soc. Rev.*, 38(9), p. 2590.
- [7] Abdul Sani, Abd Rahim, Erween and Talib, Norfazillah and Kamdani, Kamaruddin and Rahim, Mohammad Zulafif "Performance Evaluation of PalmOlein TMP Ester Containing Hexagonal Boron Nitride and an Oil Miscible Ionic Liquid as Bio-Based Metalworking (2017) *Journal of Mechanical Engineering (JMechE)*, SI 4 (1). pp. 223-234.

# BEŞERİ SERMAYE ENDEKSİ (BSE) GÖSTERGELERİ İLE ÜLKELERİN İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ (İKY) PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

## EVALUATION OF COUNTRIES FROM THE PERSPECTIVE OF HUMAN CAPITAL INDEX (HCI) INDICATORS IN TERMS OF HUMAN RESOURCE MANAGEMENT (HRM)

**Dr. Öğr. Üyesi Tuğçe Şimşek**

Gümüşhane Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İnsan Kaynakları Yönetimi Bölümü

ORCID:0000-0003-3256-4348

### ÖZET

**Amaçlar:** Bu çalışmanın amacı, 167 ülkenin 2020 yılına ait BSE göstergelerini kullanarak İKY perspektifinden değerlendirilmesini sağlamaktır. Bu çalışmanın önemi, İKY uzmanlarının, politika yapıcılarının ve iş dünyasının, ülkelerin Beşeri Sermaye Endeksi sonuçlarına dayalı olarak işgücü geliştirme stratejileri oluşturmasına ve ülkeler arası rekabetçiliği artırmak için önlemler almasına yardımcı olmasıdır. Ayrıca, bu çalışma, uluslararası işbirliği ve kaynak yönlendirmesi için önemli bir veri kaynağı sunar.

**Yöntemler:** Çalışmada 164 ülkenin 2020 yılındaki 6 göstergesine ait veriler öncelikle tanımlayıcı istatistik analizi ile değerlendirilmiştir. Ardından basit ağırlıklı toplama yöntemiyle ülkelerin görece sıralaması hesaplanarak değerlendirme yapılmıştır.

**Sonuçlar:** Elde edilen bulgular, Beşeri Sermaye Endeksi (BSE) göstergeleri kullanılarak ülkelerin insan kaynakları yönetimi (İKY) perspektifinden değerlendirildiğinde önemli sonuçlar ortaya koymaktadır. İlk olarak, dünya genelinde insan sermayesi düzeylerinin büyük farklılıklar gösterdiği ve bu farklılıkların ülkelerin eğitim, sağlık ve ekonomik kalkınma düzeyleri ile yakından ilişkili olduğu görülmüştür. Gelişmiş ülkelerde eğitim ve sağlık hizmetlerine daha fazla yatırım yapıldığı ve İKY uygulamalarının çalışanların bu hizmetlere erişimini kolaylaştırmaya odaklandığı gözlemlenmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde ise eğitim ve sağlık hizmetlerine erişim daha sınırlıdır ve İKY uygulamaları, çalışanların bu hizmetlere erişimini teşvik etmeye yönelik politikalara odaklanmıştır. Ayrıca, çokuluslu şirketlerin (MNCs), ülkeler arası değişkenliği göz önünde bulundurarak İKY politikaları ve uygulamalarını geliştirmeleri gerektiği vurgulanmıştır. MNC'lerin, yerel hükümetlerle işbirliği yaparak çalışanlarının eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimini sağlamaları ve bu hizmetlere erişimi teşvik eden politikaları benimsemeleri önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Beşeri Sermaye Endeksi, İnsan Kaynakları Yönetimi, Ülke Değerlendirmesi



## ABSTRACT

**Aim:** The purpose of this study is to evaluate the HCI indicators of 167 countries using data from the year 2020, from the perspective of Human Resource Management (HRM). The significance of this study lies in assisting HRM experts, policymakers, and the business world in formulating workforce development strategies and taking measures to enhance inter-country competitiveness based on the results of the Human Capital Index of countries. Additionally, this study provides an important data source for international cooperation and resource allocation.

**Methods:** In this study, data related to the six indicators of 164 countries for the year 2020 were initially evaluated using descriptive statistical analysis. Subsequently, a relative ranking of countries was calculated using a simple weighted summation method for the evaluation.

**Results:** The findings obtained when countries are evaluated from the perspective of Human Resource Management (HRM) using the Human Capital Index (HCI) indicators reveal important results. Firstly, it is observed that human capital levels vary significantly worldwide, and these variations are closely related to the educational, healthcare, and economic development levels of countries. Developed countries invest more in education and healthcare services, and HRM practices focus on facilitating employees' access to these services. In contrast, in developing countries, access to education and healthcare services is more limited, and HRM practices focus on policies that encourage employees' access to these services. Furthermore, it is emphasized that multinational corporations (MNCs) need to enhance their HRM policies and practices, taking into account international variations. MNCs should collaborate with local governments to ensure their employees' access to education and healthcare services and adopt policies that promote access to these services.

**Keywords:** Human Capital Index, Human Resource Management, Country Evaluation

### 1 Giriş

Beşeri sermaye, bir ülkenin ekonomik kalkınması ve refahı için kritik bir faktördür. Beşeri Sermaye Endeksi (BSE), bir ülkenin insan kaynaklarının kalitesini ve üretkenliğini değerlendiren bir ölçüttür (Kraay, 2019). Bu endeks, ülkenin sağlık ve eğitim sisteminin işgücü verimliliği üzerindeki etkisini ölçer. İnsan kaynakları yönetimi (İKY) açısından, BSE, bir ülkenin işgücü piyasası performansını anlamada önemli bir göstergedir. BSE, işgücünün eğitim düzeyi, sağlık koşulları, becerileri ve istihdam durumu gibi temel faktörleri değerlendirir. İKY profesyonelleri, bu verileri kullanarak işgücünün gelişimine odaklanan stratejiler geliştirir, işgücünün yeteneklerini artırmayı hedefler ve ülkenin rekabetçiliğini artırmak için çalışır.

İKY'nin uluslararası boyutta ülkelerin beşeri sermayesini değerlendirmeye iten nedenler ise şöyle sıralanabilir:

1. **Küresel İşgücü Piyasası:** Küreselleşme ile birlikte işgücü piyasası uluslararası hale gelmiştir. Şirketler, yetenek havuzlarını dünya genelinde ararlar ve farklı ülkelerden işgücü

kaynaklarına erişim sağlarlar. İşgücü kalitesi ve yetenekleri, bu rekabetçi küresel pazarda büyük bir avantaj sağlar.

2. **Yatırım ve Genişleme Kararları:** Uluslararası şirketler, yatırım yapmak veya yeni pazarlara genişlemek için ülke seçimlerini yaparken, o ülkenin Beşeri Sermaye durumunu göz önünde bulundururlar. Eğitimli, nitelikli ve sağlıklı bir işgücüne sahip olan ülkeler, yatırımcıları çekmekte daha başarılı olabilirler.
3. **Yetenek Havuzu Çekmek:** İşgücü, bir ülkenin en değerli varlığıdır. Uluslararası şirketler, yetenek havuzlarını genişletmek ve en iyi yetenekleri çekmek için Beşeri Sermaye değerlendirmelerini kullanır. Bu, rekabet avantajı sağlayabilir.
4. **Küresel Rekabetçilik:** Bir ülkenin işgücü, ulusal ve küresel rekabetçilik açısından belirleyici bir faktördür. BSE, bir ülkenin rekabetçilik düzeyini değerlendirmek için kullanılır ve bu nedenle İKY profesyonelleri, ülkenin bu endeksi iyileştirmesi gerektiğini belirlemek için bu verilere dayanabilirler.

Bu çalışmanın amacı, 167 ülkenin 2020 yılına ait BSE göstergelerini kullanarak İKY perspektifinden değerlendirilmesini sağlamaktır. Bu çalışmanın önemi, İKY uzmanlarının, politika yapıcılarının ve iş dünyasının, ülkelerin Beşeri Sermaye Endeksi sonuçlarına dayalı olarak işgücü geliştirme stratejileri oluşturmalarına ve ülkeler arası rekabetçiliği artırmak için önlemler almasına yardımcı olmasıdır. Ayrıca, bu çalışma, uluslararası işbirliği ve kaynak yönlendirmesi için önemli bir veri kaynağı sunar.

## 2 İlgili Çalışmalar

Çalışmanın literatür bölümü, Beşeri Sermayesi Endeksi (BSE) ve insan sermayesi üzerine yapılan araştırmaların geniş bir perspektifini kapsamaktadır. Mubarik ve arkadaşlarının (2018) çalışması, küçük ve orta ölçekli imalat işletmelerinde BSE'nin somut ve soyut boyutlarını birleştirme konusundaki yaklaşımı incelerken, Gottwald ve arkadaşlarının (2018) çalışması Avrupa'daki ulusal posta sağlayıcılarının finansal performansı ile BSE arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır. Costa ve Fonseca'nın (2020) çalışması ise Brezilya'nın HCI'daki zayıf konumunu değerlendirmekte ve eğitim sektörünün düşük performansını vurgulamaktadır.

Diğer yandan, Abbas ve arkadaşlarının (2020) çalışması Asya ekonomilerinde kamu hizmeti kırılabilirliği üzerinde BSE'nin etkisini incelemekte ve BSE'nin etkisinin önemsiz olduğunu bulmaktadır. Purwanto ve Sinaga'nın (2021) çalışması Tayland'da BSE ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi araştırırken, Stryzhak ve arkadaşlarının (2021) çalışması turizm sektöründeki BSE'nin ekonominin dijitalleşme düzeyine bağımlılığını ele almaktadır. Son olarak, Hunter ve Shaffer'ın (2022) çalışması Dünya Bankası'nın BSE'yi küresel kalkınma yönetişimi ve finansmanındaki rolünü analiz etmektedir.

Bu çalışmaların, BSE'nin farklı sektörlerde, bölgelerde ve ekonomik bağlamlarda nasıl kullanılabileceği konusunda geniş bir perspektif sunarak, çalışmanın BSE'yi genel bir çerçevede ele almasına yardımcı olacaktır.

İnsan sermayesi endeksi ile insan kaynakları yönetimi arasında bir ilişkiye değinen çalışmalar ise şöyle özetlenebilir. Puscasu (2010), kuruluşlarda insan sermayesinin önemini ve insan kaynakları yönetimi uygulamalarının kaliteli bir şekilde değerlendirilmesi ve ölçülmesi ihtiyacını vurgulamaktadır. Patil ve Swapna (2017), insan sermayesi yönetimi uygulamalarının çalışan verimliliği ve bağlılığı üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Samans (2016), İnsan

Sermayesi Endeksini eğitim, istihdam ve işgücü dinamiklerinin karmaşıklığını yakalamak için bir araç olarak tartışmaktadır. Bombiak (2017), işletmelerin ve bölgelerin rekabetçiliğinde insan sermayesi yönetiminin önemini vurgulayarak, İK işlevinin etkili bir şekilde ölçülmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca çok sayıda araştırma, çalışanların eğitimi, beceri ve bilgisine atıfta bulunan insan sermayesinin iş performansında önemli bir rol oynadığını göstermektedir (Osranek ve Zink, 2014; Siddiqui, 2012; Sokolov ve Zavyalova, 2021; Yang, Chu ve Liu, 2019). Genel olarak, bu makaleler insan sermayesi yönetimi uygulamalarının ve insan kaynaklarının ölçümünün kuruluşların ve ekonomilerin gelişimine ve başarısına katkıda bulunduğunu göstermektedir.

### 3 Veri Seti

Çalışmada kullanılan veriler Dünya Bankası Beşeri Sermaye Endeksi (BSE) veri tabanından temin edilmiştir. Beşeri Sermaye Endeksinin her bir bileşeni ve genel endeks için cinsiyete göre ayrıştırılmış olarak ülke düzeyinde veri sağlamaktadır. Endeks, bugün doğan bir çocuğun, yaşadığı ülkede geçerli olan kötü sağlık ve kötü eğitim riskleri göz önüne alındığında, 18 yaşına kadar elde etmeyi bekleyebileceği insan sermayesi miktarını ölçmektedir. Bugün doğan çocukların önümüzdeki 18 yıl boyunca bu yaş aralığındaki çocukların şu anda karşı karşıya olduğu eğitim fırsatlarını ve sağlık risklerini deneyimledikleri varsayılarak, mevcut sağlık ve eğitim sonuçlarındaki iyileşmelerin gelecek nesil çalışanların üretkenliğini nasıl şekillendirdiğini vurgulamak için tasarlanmıştır (Corral, Dehnen, D’Souza, Gatti ve Kraay, 2021).

Çalışmaya 2020 yılında Tablo 1’deki gösterge verileri tam olan 167 ülke<sup>1</sup> dahil edilmiştir. Veri setinin bir kısmı Tablo 2’de gösterilmektedir. Göstergelerin açıklamaları Dünya Bankası “Human Capital Index” veri bankasından alınarak olduğu gibi Türkçe’ye çevrilmiştir.

<sup>1</sup> Afganistan, Arnavutluk, Cezayir, Angola, Antigua ve Barbuda, Arjantin, Ermenistan, Avustralya, Avusturya, Azerbaycan, Bahreyn, Bangladeş, Belçika, Benin, Bosna-Hersek, Botswana, Brezilya, Bulgaristan, Burkina Faso, Burundi, Kamboçya, Kamerun, Kanada, Çad, Şili, Çin, Kolombiya, Komorlar, Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Kongo Cumhuriyeti, Kosta Rika, Fildişi Sahili, Hırvatistan, Kıbrıs, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Dominika, Dominik Cumhuriyeti, Ekvador, Mısır, El Salvador, Estonya, Esvatini, Etiyopya, Finlandiya, Fransa, Gabon, Gambia, Gürcistan, Almanya, Gana, Yunanistan, Granada, Guatemala, Gine, Guyana, Haiti, Honduras, Hong Kong SAR, Çin, Macaristan, İzlanda, Hindistan, Endonezya, İran, İslam Cumhuriyeti, Irak, İrlanda, İsrail, İtalya, Jamaika, Japonya, Ürdün, Kazakistan, Kenya, Kiribati, Kore, Cumhuriyet, Kosova, Kuveyt, Kırgızistan, Lao Halk Demokratik Cumhuriyeti, Letonya, Lübnan, Lesotho, Liberya, Litvanya, Lüksemburg, Makao SAR, Çin, Madagaskar, Malavi, Malezya, Mali, Malta, Marshall Adaları, Moritanya, Mauritius, Meksika, Mikronezya, Federal Devletler, Moldova, Moğolistan, Karadağ, Fas, Mozambik, Myanmar, Namibya, Nepal, Hollanda, Yeni Zelanda, Nikaragua, Nijer, Nijerya, Kuzey Makedonya, Norveç, Umman, Pakistan, Palau, Panama, Papua Yeni Gine, Paraguay, Peru, Filipinler, Polonya, Portekiz, Katar, Romanya, Rusya Federasyonu, Ruanda, Samoa, Suudi Arabistan, Senegal, Sırbistan, Seyşeller, Sierra Leone, Singapur, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya, Solomon Adaları, Güney Afrika, Güney Sudan, İspanya, Sri Lanka, Saint Kitts ve Nevis, Saint Lucia, Saint Vincent ve Grenadinler, Sudan, İsveç, İsviçre, Tacikistan, Tanzanya, Tayland, Doğu Timor, Togo, Tonga, Trinidad ve Tobago, Tunus, Türkiye, Tuvalu, Uganda, Ukrayna, Birleşik Arap Emirlikleri, Birleşik Krallık, Amerika Birleşik Devletleri, Uruguay, Vanuatu, Vietnam, Batı Şeria ve Gazze, Yemen Cumhuriyeti, Zambiya, Zimbabve.

Tablo 1 Göstergeler ve Tanımları

Kod	Gösterge Adı	Uzun Tanım
G1	Beklenen Okul Yılı	Beklenen okul yılları, 4 ila 17 yaş arasındaki yaşa özel kayıt oranlarının toplamı olarak hesaplanır. Yaşa özel kayıt oranları, farklı seviyelerdeki okul kayıt oranları kullanılarak yaklaşık olarak hesaplanır: ilkokul öncesi kayıt oranları 4 ve 5 yaşındakiler için yaşa özel kayıt oranlarına yaklaşır; ilkokul oranı 6-11 yaşındakiler için yaklaşır; alt-ortaöğretim oranı 12-14 yaşındakiler için yaklaşır; ve üst-ortaöğretim oranı 15-17 yaşındakiler için yaklaşır. En son tahminler kullanılmıştır. Kullanılan en son ilkokul kayıt oranının yılı veri notlarında gösterilmiştir.
G2	Uyumlaştırılmış Test Puanları	"Başlıca uluslararası öğrenci başarı testi programlarından elde edilen uyumlaştırılmış test puanları. 300'ün asgari kazanım ve 625'in ileri kazanım olduğu TIMMS eşdeğeri birimlerle ölçülürler. En son tahminler kullanılmıştır. En son tahminin yapıldığı yıl veri notlarında gösterilmiştir.  Aşağıdaki test programlarından alınan test puanları dahil edilmiştir: - TIMSS/PIRLS: Her ikisi de Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Derneği tarafından yürütülen TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) ve PIRLS (Uluslararası Okuma Yazma Çalışmasında İlerleme) test puanlarının ortalamasını ifade eder. Her PIRLS turundan elde edilen veriler en yakın TIMSS turunun yapıldığı yıla taşınır ve TIMSS verileriyle ortalaması alınır. - PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'ndan alınan test puanlarını ifade eder. - PISA+TIMSS/KIZLAR: Her ikisinin de mevcut olduğu ülkeler ve yıllar için bu programların ortalamasını ifade eder - SACMEQ: Güney ve Doğu Afrika Eğitim Kalitesini İzleme Konsorsiyumu test sonuçlarını ifade eder - PASEC: Eğitim Sistemleri Analiz Programından alınan test puanlarını ifade eder - LLECE: Latin Amerika Eğitim Kalitesini Değerlendirme Laboratuvarı test sonuçlarını ifade eder - PILNA: Pasifik Adaları Okuryazarlık ve Sayısal Değerlendirme test sonuçlarını ifade eder - EGRA: Ulusal olarak temsil edilen Erken Sınıf Okuma Değerlendirmelerinden alınan test puanlarını ifade eder - EGRANR: Ulusal düzeyde temsili olmayan Erken Sınıf Okuma Değerlendirmelerinden alınan test puanlarını ifade eder"
G3	İnsan Sermayesi Endeksi (HCI) (ölçek 0-1)	HCI, sağlık ve eğitimin işçi verimliliğine katkılarını hesaplamaktadır. Nihai endeks puanı sıfır ile bir arasında değişir ve tam sağlık ve tam eğitim kriterine göre bugün doğan çocuğun gelecekteki bir işçi olarak üretkenliğini ölçer.
G4	Öğrenmeye Göre Düzeltilmiş Okul Yılları	Öğrenime göre ayarlanmış okul yılları, beklenen okul yılı tahminlerinin en son uyumlaştırılmış test puanlarının 625'e oranıyla çarpılmasıyla hesaplanır.
G5	Beş Yaşına Kadar Hayatta Kalma Olasılığı	Beş yaşına kadar hayatta kalma olasılığı, beş yaş altı ölüm oranının 1'den çıkarılmasıyla hesaplanır. En son tahminler kullanılır. En son tahminin yapıldığı yıl veri notlarında gösterilmiştir.
G6	15-60 Yaş Arası Hayatta Kalma Oranı	Yetişkin hayatta kalma oranı, 15-60 yaş arası ölüm oranının 1'den çıkarılmasıyla hesaplanır. En son tahminler kullanılır. En son tahminin yapıldığı yıl veri notlarında gösterilmiştir.

Kaynak: Dünya Bankası Veri Tabanı (World Bank, 2023)

Göstergeler insan kaynakları perspektifinden şöyle anlamlandırılabilir.

**G1 - Okul Beklenen Yılları** Bu gösterge, bir ülkedeki eğitim sisteminin etkinliğini yansıtır. Eğer bu gösterge yüksekse, bu, bir ülkede daha uzun süre eğitim alan bireylerin işgücüne katıldığı anlamına gelir. Bu, işverenler için daha yüksek eğitilmiş bir işgücü havuzunun bulunduğu anlamına gelir. Daha fazla eğitim, genellikle işgücünün yeteneklerini ve üretkenliğini artırır. Dolayısıyla, bu gösterge yüksekse, bir ülkede insan kaynakları yönetimi için potansiyel bir avantaj olabilir.

**G2 - Uyumlu Test Skorları** Bu gösterge, bir ülkenin eğitim sisteminin kalitesini yansıtır. Yüksek uyumlu test skorları, öğrencilerin uluslararası düzeyde başarılı olduğunu gösterebilir. İKY açısından, bu gösterge, işgücünün genel yetenek seviyelerini etkiler. Daha yüksek test

skorları, genellikle daha iyi problem çözme becerileri ve daha yüksek öğrenme kapasitesi anlamına gelir.

**G3 - İnsan Sermayesi Endeksi (HCI)** Bu gösterge, bir ülkenin işgücünün verimliliğini sağlık ve eğitim faktörleriyle ilişkilendirir. Yüksek bir HCI, işgücünün daha sağlıklı ve daha eğitilmiş olduğunu gösterir. İKY açısından, bu gösterge işgücünün genel verimliliğini ve uzun vadeli potansiyelini yansıtır.

**G4 - Öğrenmeye Uyarlanmış Okul Yılları** Bu gösterge, beklenen okul yıllarının, son uyumlu test skorlarına göre düzeltilmiş bir ölçüsünü sunar. Yüksek bir değer, eğitim sisteminin öğrencilerin öğrenme yeteneklerini iyi bir şekilde değerlendirdiğini ve öğrenmeyi teşvik ettiğini gösterir. İKY açısından, bu gösterge, işgücünün öğrenme kabiliyetini ve hızını etkiler.

**G5 - 5 Yaşına Kadar Yaşama Olasılığı** Bu gösterge, bir ülkede 5 yaş altı çocukların sağlık ve hayatta kalma oranını yansıtır. Yüksek bir değer, çocukların sağlığına verilen önemi ve sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini gösterir. İKY açısından, bu gösterge, gelecekteki işgücünün sağlığını ve işe katılma potansiyelini etkiler.

**G6 - 15-60 Yaş Arası Hayatta Kalma Oranı** Bu gösterge, 15-60 yaş aralığındaki yetişkinlerin hayatta kalma oranını yansıtır. Yüksek bir değer, bir ülkede yetişkinlerin sağlığının korunduğunu gösterir. İKY açısından, bu gösterge, işgücünün uzun vadeli katılımını ve üretkenliğini yansıtır.

Tablo 2 Veri Setinin Bir Kısmı

#	Ülkeler	G1	G2	G3	G4	G5	G6
1	Afganistan	8,901891	354,7588	0,400284	5,052838	0,937724	0,787741
2	Arnavutluk	12,88938	434,1276	0,634251	8,953018	0,991177	0,929366
3	Cezayir	11,84803	374,0891	0,534556	7,091553	0,976518	0,909282
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
165	Yemen Cumhuriyeti	8,127937	321,327	0,372784	4,178761	0,945041	0,803752
166	Zambiya	8,788963	358,1404	0,396928	5,036293	0,942158	0,732388
167	Zimbabve	11,05454	396,1388	0,466893	7,00661	0,953772	0,650399

## 4 Yöntem

Çalışmada 164 ülkenin 2020 yılındaki 6 göstergesine ait veriler öncelikle tanımlayıcı istatistik analizi ile değerlendirilmiştir. Ardından basit ağırlıklı toplama yöntemiyle ülkelerin görece sıralaması hesaplanarak değerlendirme yapılmıştır.

### 4.1 Basit Ağırlıklı Toplama Yöntemi

Basit ağırlıklı toplama yöntemi, çalışan seçimi (Endra, Hawari ve Dharmawan, 2023), müezzin seçimi (Harman, Amrizal ve Rosiska, 2023), öğrenci seçimi (Harman ve diğerleri, 2023), motor DC değerlendirmesi (Herryansyah, 2023) ve dıştan takmalı motor satın alma karar verme (Siruru ve Nugroho, 2023) gibi çeşitli alanlarda kullanılan bir karar verme yöntemidir. Basitliği ve kolay uygulanıp anlaşılması nedeniyle sıklıkla tercih edilmektedir.

Yöntemin aşamaları aşağıda gösterilmektedir.

1. Alternatiflerin Belirlenmesi: Değerlendirilecek alternatifler belirlenir. Çalışmamızda değerlendirmeye alınan 164 ülke alternatif kümesini oluşturmaktadır.

2. Kriterlerin Belirlenmesi: Karar verme sürecinde kullanılacak olan kriterler belirlenir. Çalışmamızda Tablo 1’de gösterilen 6 adet gösterge kriter kümesini oluşturmaktadır.

3. Kriterlerin Önem Derecelerinin Belirlenmesi: Her bir kriterin ne kadar önemli olduğu belirlenir. Bu aşamada, her bir kriter için bir ağırlık belirlenir. Bu ağırlık, o kriterin önem derecesini yansıtır. Çalışmamızda tüm göstergelerin eşit öneme sahip olduğu varsayılmıştır.

4. Karar Matrisinin Oluşturulması: Her bir alternatifin her bir kriterdeki performansını gösteren matris.

5. Karar Matrisinin Normalize Edilmesi: Kriterler arasındaki ölçüm birimi açısından farklılığın ortadan kaldırılmasıdır. Veri tek tiplendirilir.

Maliyet yönelimli kriterler için → Normalize edilmiş değer = En iyi değer/Değer

Fayda yönelimli kriterler için → Normalize edilmiş değer = Değer/En iyi değer

6. Kriterlere Göre Alternatiflerin Değerlendirilmesi: Alternatiflerin her bir kriterdeki performansı, o kriterin ağırlığı ile çarpılarak ağırlıklı performans değeri hesaplanır. Daha sonra, alternatiflerin ağırlıklı performans değerleri toplanarak, toplam performans değeri (skoru) hesaplanır. Alternatifler skorları azalan şekilde sıralanır.

## 5 Bulgular

Bu bölümde analiz sonuçlarına yer verilmektedir. Tablo 3’de sunulan verinin tanımlayıcı istatistik analizi sonuçları göstergeler bazında ülkeler arasındaki değişkenliğin farklılık gösterdiğini işaret etmektedir.

Tablo 3 Verinin Tanımlayıcı İstatistik Analizi

#	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Minimum	4.16	304.92	0.30	2.21	0.88	0.52
Maksimum	13.94	575.27	0.88	12.81	1.00	0.96
Ortalama	11.32	423.55	0.56	7.83	0.97	0.85
Standart Sapma	2.30	63.50	0.14	2.46	0.03	0.08
Varyasyon Katsayısı	%20.31	%14.99	%24.74	%31.41	%2.83	%9.88

Göstergelerin değişkenliği, o göstergenin bir ülkeden diğerine ne kadar farklılık gösterdiğini gösterir. Değişkenliğin en fazla olduğu üç gösterge, G4, G3 ve G1’dir. Bu göstergeler, eğitim ve öğretime ilişkindir. G4, öğrenilmeye göre düzeltilmiş okul yılları, G3, insan sermayesi endeksi ve G1, beklenen okul yılı, bir ülkenin eğitim sisteminin kalitesini ve verimliliğini ölçen göstergelerdir. Bu göstergelerin değişkenliğinin en fazla olması, ülkeler arasında eğitim sistemlerinin önemli ölçüde farklılık gösterdiğini göstermektedir.

Değişkenliğin en az olduğu üç gösterge ise, G5, G6 ve G2’dir. Bu göstergeler, sağlıkla ilgilidir. G5, beş yaşına kadar hayatta kalma olasılığı, G6, 15-60 yaş arası hayatta kalma oranı ve G2, uyumlaştırılmış test puanları, bir ülkenin sağlık sisteminin kalitesini ve verimliliğini ölçen göstergelerdir. Bu göstergelerin değişkenliğinin en az olması, ülkeler arasında sağlık sistemlerinin nispeten benzer olduğunu göstermektedir.

İnsan kaynakları yönetimi açısından bu bulgular, uluslararası işletmelerin, farklı ülkelerde faaliyet gösterdikleri için, farklı insan kaynakları politikaları ve uygulamaları geliştirmelerinin gerekli olduğunu göstermektedir. Örneğin, eğitim ve öğretime daha fazla önem veren ülkelerde, işe alımlarda eğitim ve becerilere daha fazla ağırlık verilirken, sağlık sistemine daha fazla önem veren ülkelerde, işe alımlarda sağlık durumuna daha fazla ağırlık verilebilir.

Uluslararası işletmelerin, farklı ülkelerde faaliyet gösterdikleri için, aşağıdaki hususlara dikkat etmesi faydalı olacaktır:

- Ülkelerin eğitim ve öğretim sistemlerini ve sağlık sistemlerini iyi anlamaları.
- Ülkelerin kültürel ve sosyal farklılıklarını göz önünde bulundurmaları.
- Yerel mevzuat ve düzenlemelere uymaları.

Bu hususlara dikkat ederek, uluslararası işletmeler, farklı ülkelerde başarılı bir şekilde faaliyet gösterebilirler ve küresel rekabette öne çıkabilirler.

#### Ülkeler Arası Değişkenliğin İnsan Kaynakları Yönetimi Üzerindeki Etkileri

Ülkeler arasında değişkenlik, aşağıdaki gibi çeşitli insan kaynakları yönetimi alanlarında önemli etkilere sahip olabilir:

- İşe alım: İşletmeler, farklı ülkelerde farklı işe alım kriterleri ve prosedürleri uygulamak zorunda kalabilir. Örneğin, bir ülkedeki eğitim sistemi daha ağırlıklı olarak akademik konulara odaklanırken, diğer ülkelerde daha pratik konulara odaklanmaktadır. Bu durum, işletmelerin işe alım sırasında farklı beceriler ve niteliklere sahip adaylara odaklanmasına neden olabilir.
- Eğitim ve geliştirme: İşletmeler, farklı ülkelerde farklı eğitim ve geliştirme programları sunmak zorunda kalabilir. Örneğin, bir ülkedeki eğitim sistemi daha pratik konulara odaklanırken, diğer ülkelerde daha teorik konulara odaklanmaktadır. Bu durum, işletmelerin eğitim ve geliştirme programlarını, çalışanların ihtiyaçlarına ve beklentilerine göre uyarlamasını gerektirebilir.
- Ücretlendirme ve yan haklar: İşletmeler, farklı ülkelerde farklı ücretlendirme ve yan haklar politikaları uygulamak zorunda kalabilir. Örneğin, bir ülkenin yaşam koşulları diğer ülkelere göre daha pahalıysa, işletmelerin daha yüksek ücret ve yan haklar sağlaması gerekebilir.
- İş-yaşam dengesi: İşletmeler, farklı ülkelerde farklı iş-yaşam dengesi politikaları uygulamak zorunda kalabilir. Örneğin, bir ülkedeki kültür, çalışanların daha uzun saatler çalışmasına daha fazla odaklanıyorsa, işletmelerin iş-yaşam dengesini teşvik etmek için daha fazla çaba sarf etmesi gerekebilir.
- Kültürel farkındalık: İşletmeler, farklı ülkelerde çalışanlarla etkili bir şekilde iletişim kurmak için kültürel farkındalığa sahip olmalıdır. Örneğin, bir ülkedeki kültür, doğrudan iletişime daha fazla odaklanırken, diğer ülkelerde daha dolaylı iletişime odaklanmaktadır. Bu durum, işletmelerin iletişim tarzlarını, farklı kültürlerdeki çalışanların beklentilerine göre uyarlamasını gerektirebilir.

## Örnek Uygulamalar

Uluslararası insan kaynakları yönetiminde ülkeler arası değişkenliğin etkilerini gösteren bazı örnekler şunlardır:

- Google, farklı ülkelerdeki çalışanlarına farklı dillerde eğitim ve geliştirme programları sunmaktadır. Örneğin, Google Hindistan, çalışanlarına Hindistan'da yaygın olarak konuşulan Hintçe ve İngilizce dillerinde eğitim ve geliştirme programları sunmaktadır.
- Apple, farklı ülkelerdeki çalışanlarına farklı ücretlendirme ve yan haklar sağlamaktadır. Örneğin, Apple İsviçre'deki çalışanlarına, İsviçre'deki yaşam koşullarına göre daha yüksek ücret ve yan haklar sağlamaktadır.
- Nike, farklı ülkelerdeki çalışanlarına farklı iş-yaşam dengesi politikaları sunmaktadır. Örneğin, Nike Japonya'daki çalışanlarına, Japonya'daki kültürel beklentilere göre daha esnek iş-yaşam dengesi politikaları sunmaktadır.
- Microsoft, farklı ülkelerdeki çalışanlarına farklı kültürel farkındalık eğitimleri sunmaktadır. Örneğin, Microsoft Çin'deki çalışanlarına, Çin kültüründe etkili iletişim kurmak için kültürel farkındalık eğitimleri sunmaktadır.

Uluslararası insan kaynakları yönetimi, farklı ülkelerde faaliyet gösteren işletmeler için kritik öneme sahiptir. İşletmeler, ülkeler arası değişkenliğin etkilerini anlamak ve bu etkilerin insan kaynakları politikalarını ve uygulamalarını nasıl etkilediğini değerlendirmek için çaba göstermelidir. Bu, işletmelerin küreselleşmesine ve rekabet etmesine yardımcı olacak daha etkili ve verimli insan kaynakları yönetimi uygulamaları geliştirmelerine yardımcı olacaktır.

### 5.1 Basit Ağırlıklı Toplama Yöntemi Bulguları

Tablo 4'de sunulan sıralama ve skorlar, dünya çapında insan sermayesi konusunda önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir. Bu farklılıklar, ülkelerin eğitim, sağlık ve ekonomik kalkınma düzeyleri ile yakından ilişkilidir.

İnsan kaynakları yönetimi açısından değerlendirme:

İnsan kaynakları yönetimi açısından, bu bulgular aşağıdaki gibi yorumlanabilir:

- Gelişmekte olan ülkelerde, eğitim ve sağlık hizmetlerine yönelik yatırımların artırılması, insan sermayesinin geliştirilmesine ve ekonomik kalkınmaya katkıda bulunacaktır. Bu ülkelerde, insan kaynakları yönetimi uygulamaları, çalışanların eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimini sağlamak ve bu hizmetlerin kalitesini iyileştirmek için tasarlanmalıdır.
- Gelişmiş ülkelerde, insan sermayesinin korunması ve geliştirilmesi için eğitim ve sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği ve kalitesinin iyileştirilmesi önemlidir. Bu ülkelerde, insan kaynakları yönetimi uygulamaları, çalışanların eğitim ve sağlık hizmetlerinin devamlılığını sağlamak ve bu hizmetlerin kalitesini iyileştirmek için tasarlanmalıdır.
- Çokuluslu şirketler, farklı ülkelerde faaliyet gösterdikleri için, farklı ülkelerin insan sermayesi düzeylerine uyum sağlayabilecek insan kaynakları politikaları ve uygulamaları geliştirmelidir. Bu şirketler, çalışanların eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimini sağlamak için yerel hükümetlerle ortak çalışmalar yürütebilir ve çalışanların



eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştıracak politikalar ve uygulamalar geliştirebilir.

#### Özel yorumlar:

- Sıralamada ilk 50 ÷lke, gelişmiş veya gelişmekte olan olmasına bakılmaksızın, eğitim ve sağlık hizmetlerine önemli yatırımlar yapan ÷lkelerdir. Bu ÷lkelerde, insan kaynakları yönetimi uygulamaları, çalışanların eğitim ve sağlık hizmetlerinden yararlanmasını kolaylaştıracak şekilde tasarlanmıştır.
- Sıralamada son 50 ÷lke, eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimin daha kısıtlı olduğu ÷lkelerdir. Bu ÷lkelerde, insan kaynakları yönetimi uygulamaları, çalışanların eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimini mümkün olduğunca kolaylaştırmaya odaklanmalıdır.
- Türkiye, 47. sırada yer almaktadır. Türkiye'nin insan sermayesi düzeyi, OECD ÷lkeleri ortalamasının altındadır. Bu durum, Türkiye'de insan kaynakları yönetimi uygulamalarına yönelik yeni politika ve uygulamaların geliştirilmesi gerekliliğini göstermektedir.
- Birbirine komşu ama aralarında fark bulunan ÷lkeler için özel bir değerlendirme:
- Kuzey ve Güney Kore: Kuzey Kore, Güney Kore'nin aksine, eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimin kısıtlı olduğu bir ÷lkedir. Bu durum, Kuzey Kore'nin insan sermayesinin Güney Kore'den daha düşük olmasına neden olmaktadır.
- Türkiye ve Yunanistan: Türkiye ve Yunanistan, komşu ÷lkeler olmasına rağmen, insan sermayesi düzeyleri arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Yunanistan'ın insan sermayesi düzeyi, Türkiye'den daha yüksektir. Bu durum, Yunanistan'ın eğitim ve sağlık hizmetlerine erişiminin Türkiye'den daha iyi olmasına bağlıdır.

#### Öneriler:

- Gelişmekte olan ÷lkelerde, insan kaynakları yönetimi uygulamaları aşağıdaki gibi geliştirilebilir:
  - Eğitim ve sağlık hizmetlerine yönelik yatırımların artırılması için hükümetler ve özel sektör ile ortak çalışmalar yürütülmelidir.
  - Çalışanların eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştıracak politikalar ve uygulamalar geliştirilmelidir.
  - Çalışanların eğitim ve sağlık hizmetlerinden yararlanmalarını teşvik edecek programlar ve kampanyalar düzenlenmelidir.
- Gelişmiş ÷lkelerde, insan kaynakları yönetimi uygulamaları aşağıdaki gibi geliştirilebilir:
  - Eğitim ve sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği ve kalitesinin iyileştirilmesi için politikalar ve uygulamalar geliştirilmelidir.
  - Çalışanların eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştıracak ve bu hizmetlerin kalitesini iyileştirici teknolojilerden yararlanılmalıdır.

- Çalışanların eğitim ve sağlık hizmetlerinden yararlanmalarını teşvik edecek programlar ve kampanyalar düzenlenmelidir.
- Çokuluslu şirketler, aşağıdaki gibi uygulamalar geliştirebilir:
  - Çalışanların eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimini sağlamak için yerel hükümetlerle ortak çalışmalar yürütmelidir.
  - Çalışanların eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştıracak politikalar ve uygulamalar geliştirmelidir.
  - Çalışanların eğitim ve sağlık hizmetlerinden yararlanmasını teşvik edecek programlar ve kampanyalar düzenlemelidir.

Tablo 4 Basit Ağırlıklı Toplama Yöntemi Sonuçları

Ülkeler	Skor	Sıra	Ülkeler	Skor	Sıra	Ülkeler	Skor	Sıra
Singapur	0,9981	1	Trinidad ve Tobago	0,8262	57	Mısır	0,7308	112
Hong Kong SAR, Çin	0,9606	2	Umman	0,8261	58	Guyana	0,7243	113
Japonya	0,9551	3	Meksika	0,8231	59	Myanmar	0,7201	114
Kore, Cumhuriyet	0,9518	4	Moğolistan	0,8211	60	Honduras	0,7146	115
Kanada	0,9516	5	Peru	0,8208	61	Guatemala	0,7123	116
Finlandiya	0,9505	6	Bulgaristan	0,8203	62	Doğu Timor	0,7102	117
Makao SAR, Çin	0,9501	7	Tayland	0,8203	63	Bangladeş	0,7066	118
İsveç	0,9497	8	Kolombiya	0,8202	64	Lao Halk Demokratik Cumhuriyeti	0,7030	119
İrlanda	0,9484	9	Sri Lanka	0,8190	65	Zimbabve	0,6986	120
Hollanda	0,9467	10	Ekvador	0,8187	66	Vanuatu	0,6950	121
Birleşik Krallık	0,9430	11	Uruguay	0,8182	67	Gabon	0,6925	122
Estonya	0,9405	12	Antigua ve Barbuda	0,8172	68	Tuvalu	0,6919	123
Yeni Zelanda	0,9386	13	Arjantin	0,8151	69	Haiti	0,6892	124
Slovenya	0,9376	14	Palau	0,8129	70	Gana	0,6889	125
Norveç	0,9349	15	İran, İslam Cumhuriyeti	0,8125	71	Papua Yeni Gine	0,6827	126
Portekiz	0,9345	16	Kırgızistan	0,8123	72	Namibya	0,6773	127
Avustralya	0,9344	17	Saint Kitts ve Nevis	0,8118	73	Togo	0,6712	128
Fransa	0,9309	18	Saint Lucia	0,8115	74	Marshall Adaları	0,6580	129
Belçika	0,9289	19	Romanya	0,8071	75	Güney Afrika	0,6561	130
Polonya	0,9259	20	Azerbaycan	0,8028	76	Benin	0,6557	131
Danimarka	0,9255	21	Suudi Arabistan	0,7998	77	Pakistan	0,6552	132
İsviçre	0,9251	22	Gürcistan	0,7992	78	Malavi	0,6551	133
Kıbrıs	0,9248	23	Batı Şeria ve Gazze	0,7982	79	Botsvana	0,6544	134
Çek Cumhuriyeti	0,9241	24	Granada	0,7977	80	Solomon Adaları	0,6538	135
Almanya	0,9229	25	Kosova	0,7971	81	Gambiya	0,6536	136
Avusturya	0,9199	26	Bosna-Hersek	0,7964	82	Senegal	0,6525	137
İzlanda	0,9180	27	Moldova	0,7960	83	Kongo Cumhuriyeti	0,6496	138
İsrail	0,9118	28	Ermenistan	0,7954	84	Komorlar	0,6461	139
İspanya	0,9072	29	Kuveyt	0,7866	85	Afganistan	0,6440	140
İtalya	0,9068	30	Brezilya	0,7830	86	Burundi	0,6367	141
Litvanya	0,8982	31	Dominika	0,7827	87	Lesotho	0,6360	142
Letonya	0,8982	32	Ürdün	0,7817	88	Kamerun	0,6345	143
Hırvatistan	0,8970	33	Kenya	0,7790	89	Zambiya	0,6339	144
Malta	0,8957	34	Endonezya	0,7768	90	Madagaskar	0,6338	145
Amerika Birleşik Devletleri	0,8929	35	Kuzey Makedonya	0,7751	91	Irak	0,6267	146
Vietnam	0,8877	36	Saint Vincent ve Grenadinler	0,7707	92	Tanzanya	0,6247	147
Rusya Federasyonu	0,8839	37	Samoa	0,7704	93	Burkina Faso	0,6188	148
Yunanistan	0,8831	38	El Salvador	0,7671	94	Etiyopya	0,6186	149
Macaristan	0,8803	39	Cezayir	0,7643	95	Sudan	0,6153	150
Lüksemburg	0,8787	40	Filipinler	0,7587	96	Gine	0,6135	151
Birleşik Arap Emirlikleri	0,8722	41	Jamaika	0,7555	97	Uganda	0,6129	152
Sırbistan	0,8678	42	Nepal	0,7530	98	Moritanya	0,6127	153
Slovak Cumhuriyeti	0,8668	43	Tonga	0,7526	99	Yemen Cumhuriyeti	0,6124	154
Şili	0,8572	44	Tonga	0,7526	99	Ruanda	0,6109	155
Bahreyn	0,8568	45	Paraguay	0,7501	100	Demokratik Kongo Cumhuriyeti	0,6104	156
Çin	0,8549	46	Mikronezya, Federal Devletler	0,7481	101	Fildişi Sahili	0,6070	157
Türkiye	0,8490	47	Tunus	0,7428	102	Nijerya	0,6064	158
Seyşeller	0,8484	48	Lübnan	0,7422	103	Sierra Leone	0,5971	159
Ukrayna	0,8477	49	Kiribati	0,7411	104	Mozambik	0,5970	160
Katar	0,8449	50	Tacikistan	0,7390	105	Esvatini	0,5964	161
Arnavutluk	0,8432	51	Hindistan	0,7385	106	Angola	0,5958	162
Kosta Rika	0,8414	52	Nikaragua	0,7378	107	Nijer	0,5347	163
Mauritius	0,8392	53	Fas	0,7372	108	Mali	0,5263	164
Karadağ	0,8384	54	Panama	0,7355	109	Liberya	0,5246	165
Kazakistan	0,8341	55	Kamboçya	0,7338	110	Çad	0,5128	166
Malezya	0,8273	56	Dominik Cumhuriyeti	0,7312	111	Güney Sudan	0,5118	167

## 6 Sonuç

Bu çalışma, Beşeri Sermaye Endeksi (BSE) göstergeleri kullanılarak ülkelerin insan kaynakları yönetimi (İKY) perspektifinden değerlendirilmesini amaçlamıştır. Elde edilen bulgular ve analizler, önemli sonuçlar ortaya koymuştur.

Öncelikle, dünya genelinde insan sermayesi düzeylerinin büyük farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Bu farklılıklar, ülkelerin eğitim, sağlık ve ekonomik kalkınma düzeyleri ile yakından ilişkilidir. Gelişmiş ülkelerde eğitim ve sağlık hizmetlerine daha fazla yatırım yapıldığı ve bu ülkelerde insan kaynakları yönetimi uygulamalarının, çalışanların bu hizmetlere erişimini kolaylaştırmaya odaklandığı gözlemlenmiştir. Buna karşılık, gelişmekte olan ülkelerde eğitim ve sağlık hizmetlerine erişim daha sınırlıdır ve bu ülkelerde insan kaynakları yönetimi uygulamalarının, çalışanların bu hizmetlere erişimini teşvik etmeye yönelik politikalar geliştirmeye odaklandığı tespit edilmiştir.

Ayrıca, çokuluslu şirketlerin (MNCs), farklı ülkelerde faaliyet gösterdikleri için, ülkeler arası değişkenliği göz önünde bulundurarak insan kaynakları politikaları ve uygulamaları geliştirmeleri gerektiği vurgulanmıştır. MNC'lerin, yerel hükümetlerle işbirliği yaparak çalışanlarının eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimini sağlamaları ve bu hizmetlere erişimi teşvik eden politikaları benimsemeleri önemlidir.

Sonuç olarak, bu çalışma, insan kaynakları yönetimi açısından ülkeler arası değişkenliğin önemini vurgulamakta ve işletmelerin küresel rekabet ortamında daha etkili ve verimli insan kaynakları yönetimi uygulamaları geliştirmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Eğitim, sağlık ve ekonomik kalkınma alanlarında yapılan yatırımların insan sermayesi ve ülke kalkınması üzerindeki etkileri, bu çalışmanın gelecekteki araştırmalar için de önemli bir temel oluşturacaktır.

#### Kaynaklar

- Abbas, H. S. M., Gillani, S., Ullah, S., Raza, M. A. A. ve Ullah, A. (2020). Nexus Between Governance and Socioeconomic Factors on Public Service Fragility in Asian Economies. *Social Science Quarterly*, 101(5), 1850–1868. doi:10.1111/ssqu.12855
- Bombiak, E. (2017). The effectiveness of the HR function as a determinant of the competitiveness of enterprises and regions.
- Corral, P., Dehnen, N., D'Souza, R., Gatti, R. ve Kraay, A. (2021). The World Bank Human Capital Index. *Measuring Human Capital* içinde (ss. 55–81). Elsevier. doi:10.1016/B978-0-12-819057-9.00001-9
- Costa, N. do R. ve Fonseca, E. M. da. (2020). O Índice de Capital Humano: um desafio para o Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(9), 3611–3614. doi:10.1590/1413-81232020259.32832018
- Endra, R. Y., Hawari, M. R. ve Dharmawan, Y. Y. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Prestasi Pegawai Rupbasan dengan Metode Simple Additive Weighting (Saw). *Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, 14(1), 53. doi:10.36448/jsit.v14i1.3101
- Gottwald, D., Zákorová, E., Švadlenka, L. ve Pavlisová, H. (2018). Approach to Human Capital in National Postal Providers: A Cross-country Analysis in Europe. *PROMET - Traffic&Transportation*, 30(5), 623–633. doi:10.7307/ptt.v30i5.2744
- Harman, R., Amrizal, A. ve Rosiska, E. (2023). Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk Penentuan Muazin Terbaik. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, 9(1), 46–55. doi:10.26905/jtmi.v9i1.10051
- Herryansyah, H. (2023). IMPLEMENTASI METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) DALAM MENENTUKAN RANKING KINERJA TAMIYA MOTOR DC. *Jurnal*

- Ilmiah Flash*, 9(1), 50. doi:10.32511/flash.v9i1.1073
- Hunter, B. M. ve Shaffer, J. D. (2022). Human capital, risk and the World Bank's reintermediation in global development. *Third World Quarterly*, 43(1), 35–54. doi:10.1080/01436597.2021.1953980
- Kraay, A. (2019). The World Bank Human Capital Index: A Guide. *The World Bank Research Observer*, 34(1), 1–33. doi:10.1093/wbro/lkz001
- Mubarik, M. S., Chandran, V. G. R. ve Devadason, E. S. (2018). Measuring Human Capital in Small and Medium Manufacturing Enterprises: What Matters? *Social Indicators Research*, 137(2), 605–623. doi:10.1007/S11205-017-1601-9/TABLES/6
- Osranek, R. ve Zink, K. J. (2014). Corporate Human Capital and Social Sustainability of Human Resources (ss. 105–126). doi:10.1007/978-3-642-37524-8\_5
- Patil, B. S. ve Swapna, H. R. (2017). Human Capital Management Practices and Employee Productivity: A Conceptual Framework with New Dimensions. *International Journal of Engineering and Management Research (IJEMR)*, 7(3), 140–145.
- Purwanto, S. K. ve Sinaga, O. (2021). EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN FOSSIL FUEL ENERGY CONSUMPTION, RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION AND HUMAN CAPITAL INDEX: A STUDY FROM THAILAND. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(6), 106–113. doi:10.32479/ijeep.10910
- Puscasu, M. (2010). Human Resources Management-A Complex, Dynamic And Evolutional Process. *KNOWLEDGE MANAGEMENT: PROJECTS, SYSTEMS AND TECHNOLOGIES*, 290.
- Samans, R. (2016). *The human capital report 2016*.
- Siddiqui, F. (2012). Human Capital Management: An Emerging Human Resource Management Practice. *International Journal of Learning and Development*, 2(1). doi:10.5296/ijld.v2i1.1354
- Siruru, C. N. ve Nugroho, A. (2023). PENGAMBILAN KEPUTUSAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) UNTUK MENENTUKAN PEMBELIAN MESIN TEMPEL. *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi*, 4(2), 788–794. doi:10.35870/jimik.v4i2.276
- Sokolov, D. ve Zavyalova, E. (2021). Human resource management systems and intellectual capital: is the relationship universal in knowledge-intensive firms? *International Journal of Manpower*, 42(4), 683–701. doi:10.1108/IJM-11-2018-0372
- Stryzhak, O., Akhmedova, O., Leonenko, N., Lopatchenko, I. ve Hrabar, N. (2021). Transformation of human capital strategies in the tourism industry under the influence of Economy 4.0. *Problems and Perspectives in Management*, 19(2), 145–156. doi:10.21511/ppm.19(2).2021.12
- World Bank. (2023). Human Capital Index | DataBank. 6 Ekim 2023 tarihinde <https://databank.worldbank.org/source/human-capital-index/Type/TABLE/preview/on> adresinden erişildi.
- Yang, W., Chu, S.-H. ve Liu, Z. (2019). An Empirical Study on the Influence of Internal and External Effects of Human Capital on Business Performance. *Journal of Business and Economic Development*, 4(3), 74. doi:10.11648/j.jbed.20190403.11

# TURİZMDE ULUSLARARASI YEŞİL SERTİFİKA PROGRAMLARI: TÜRKİYE İLE YUNANİSTAN KARŞILAŞTIRMASI

## INTERNATIONAL GREEN CERTIFICATE PROGRAMS IN TOURISM: A COMPARISON BETWEEN TURKIYE AND GREECE

**Hatice TÜFEK**

Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

ORCID. 0000-0002-7502-5013

**Doç. Dr. Harun ÇALHAN**

Erciyes Üniversitesi Turizm Fakültesi

ORCID. 0000-0002-7256-2411

### ÖZET

Bu çalışmanın temel amacı öncelikle uluslararası düzeyde kabul gören, en çok tercih edilen ilk beş yeşil sertifika programlarını belirlemek ve bu programların temel özelliklerini incelemektir. Ardından, Türkiye ve Yunanistan'daki otellerden kaçının söz konusu yeşil sertifikalara sahip olduğunun belirlenmesi ve sertifika sahibi otellerin şehirlere göre dağılımının incelenmesi bu çalışmanın diğer amacını oluşturmaktadır. Araştırmaya kapsamında, yeşil sertifika programlarının belirlenmesinde mevcut literatür ve konu ile ilgili online uluslararası gazete ve seyahat dergilerinde yer alan haberlerden yararlanılmıştır. Bu bağlamda, uluslararası düzeyde ilk beş yeşil sertifika programı sırasıyla, "Greenkey", "Travelife", "Earthcheck", "Greenglobe" ve "GSTC (*Global Sustainable Tourism Council*)" olarak belirlenmiştir. İlgili sertifika programlarının resmi web siteleri üzerinde yapılan inceleme sonucunda Yunanistan'ın Greenkey, Travelife ve Earthcheck sertifika programları kapsamında Türkiye'den daha fazla sertifikaya sahip otellerinin olduğu görülmüştür. Diğer taraftan, Türkiye'nin Greenglobe ve GSTC sertifika programı bağlamında Yunanistan'dan daha fazla sertifikalı otele sahip olduğu anlaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Uluslararası Yeşil Sertifika, Sürdürülebilirlik, Otel, Türkiye, Yunanistan.

### ABSTRACT

The main purpose of this study is to determine most preferred five green certificate programs that are internationally accepted and examine the basic features of these programs. Another aim of the study is to determine the number of certificated hotels in Turkey and Greece and distribution of hotels according to the operating cities. Within the scope of the research, literature and news/articles at online international newspapers and travel magazines were used to determine top five green certificate programs. In this context, green certificate programs at the international level are determined respectively; "GreenKey", "Travelife", "EarthCheck", "GreenGlobe" ve "GSTC (*Global Sustainable Tourism Council*)". As a result of the review on the official websites, it was seen that Greece has more certified hotels than Turkey according to *GreenKey*, *Travelife* and *EarthCheck* certification programs. On the other hand, it has been

understood that Türkiye has more certified hotels than Greece in the context of *GreenGlobe* and *GSTC* certification programs.

**Keywords:** International Green Certificate, Sustainability, Hotel, Türkiye, Greece.

## **GİRİŞ**

Turizm, doğal ve yapısal çevreye bağlı bir sektördür. Turizm bir taraftan çevrenin korunmasına ve sürdürülebilirliğine katkı sağlarken diğer taraftan çevreye zarar verme potansiyeline de sahiptir (Mensah, 2006). Tüm sektörlerde önemli etkiye sahip olan çevre, özellikle çevresel değerlere yüksek oranda bağlılığı olan turizm sektörü açısından belirleyici bir öneme sahiptir. Fiziksel ve doğal çevrenin çekiciliği, konaklama işletmelerinin özellikleri, eko-turizm seçeneklerinin varlığı gibi faktörler turizm potansiyelini doğrudan etkilemektedir (Turhan, 2010). Konaklama işletmeleri hizmet üretimi sırasında doğal çevreyi kullanmaktadır, dikkatsiz kullanım doğal çevrenin bozulmasına yol açabilmektedir. Bu bozulma, turizmde kullanılan doğal kaynakların miktar ve kalitesini olumsuz yönde etkilemekte, hizmette kalite aşınmasını ve buna bağlı olarak da misafir memnuniyetsizliğine etki etmektedir (Kahraman & Türkay, 2014).

Dünyada ülkelerin sahip olduğu turizm potansiyeli kültürel, doğal ve tarihi zenginlikler üzerinden değerlendirilmektedir. Turizmin gelişmesiyle birlikte çeşitli bölgelerde kültürel ve doğal güzellikler korunmaya alınmakta, tarihi ve sosyal zenginlikler ön plana çıkarılmaktadır. Turizmin gelişmesi doğal kaynakların varlığına ve çevresel dokunun cazibesine bağlı olduğundan bu kaynakların korunması turizmin sürdürülebilirliği açısından birincil önem teşkil etmektedir. Son dönemde ziyaretçilerin geri bildirimleri seyahat bölgelerinde faaliyet gösteren turistik işletmelerin yeşil faaliyetlerinin turistlerin tatil seçimlerini doğrudan etkilediğini göstermektedir. Özellikle turistik bölgelerin kalitesine yönelik yapılan çalışmalarda turistlerin işletmelerden “temiz plaj ve suya erişim”, “tesis ve çevresinde atık olmaması” ve “gürültü kirliliğinden uzak olması” gibi taleplerinin baskın olduğu anlaşılmaktadır (Türk & Harbalıoğlu, 2015). Bu çalışmanın temel amacı uluslararası düzeyde kabul gören, en çok tercih edilen ilk beş yeşil sertifika programını belirlemek ve bu programların temel özelliklerini incelemektir. Ardından, Türkiye ve Yunanistan’daki otellerden kaçının söz konusu yeşil sertifikalara sahip olduğunu belirlemek ve uluslararası beş yeşil sertifika programı çerçevesinde Türkiye ve Yunanistan’ın durumunu değerlendirmek çalışmanın temel amaçlarını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda turizm literatüründe incelenmiş olan sertifika programları ile uluslararası düzeyde yayın yapan turizm magazinleri ve uluslararası gazetelerde yer alan yazılar incelenerek en itibarlı beş sertifika programı olarak; Greenkey sertifikası, Travelife sertifikası, Eartcheck sertifikası, Greenglobe sertifikası ve *GSTC (Global Sustainable Tourism Council)* sertifikası belirlenmiş ve araştırma buna göre sürdürülmüştür.

## **KAVRAMSAL ÇERÇEVE**

### **Uluslararası Yeşil Sertifika Programları**

Dünyada doğaya verilen zararı en aza indirmek, çevreyi koruyabilmek ve sürdürülebilirliği sağlamak için farklı alanlarda birçok çalışma yapılmaktadır. Turizm, yapısı gereği doğa ile iç içe olan bir hizmet sektörüdür. Turizm sektöründe bütün faaliyetler insan odaklıdır. Turizm sektöründe hem hizmet almak isteyen turistleri memnun etmeyi hem de bunu yaparken doğaya verilen zararı en aza indirmeyi ve turizmde sürdürülebilirliği sağlamayı amaçlayan pek çok yeşil uygulama ve yeşil sertifika programı vardır. Turizmde yeşil ve sürdürülebilir işletmecilik çerçevesinde dünya çapında 200’den fazla sertifika programının olduğu belirtilmektedir. Otel işletmeleri, tur operatörleri ve destinasyonlar mevcut ve potansiyel

turistlere çevreye duyarlı ve sosyal açıdan sorumlu davranışlar gösterdiklerini kanıtlamak için daha fazla bölgesel, ulusal ve uluslararası yeşil sertifika ve etiket sahibi olmaya yönelmişlerdir (Deale & Schoffstall, 2015). Dünyada daha spesifik olarak otellere yönelik kirliliği azaltmaya ve sürdürülebilirliği artırmaya yönelik geliştirilen yeşil sertifika programları vardır. Bunlar içinde en yaygın olan sertifika programları Greenkey sertifikası, Travelife sertifikası, Earthcheck sertifikası, Greenglobe sertifikası ve GSTC sertifikasıdır.

### ***Greenkey Sertifika Programı***

1994 yılında Danimarka’da uygulamaya konulan Greenkey programı, dünya çapında oteller, kamp alanları, konferans ve tatil merkezleri gibi turistik alanlarda çevresel değerlerin korunmasını sağlamaktadır. Greenkey, Küresel Sürdürülebilir Turizm Konseyi (GSTC) tarafından tanınmakta, 20 yılı aşkın bir süredir Kuzey Amerika ve dünyanın diğer bölgelerindeki tesisleri sürdürülebilir girişimler kapsamında sertifikalandırmaktadır. Greenkey sertifikasının sürdürülebilirlik kriterleri Tablo 1’de verilmiştir (Greenkey, 2022).

**Tablo 1.** Greenkey Sürdürülebilirlik Temel Kriterleri

Enerji tasarrufu	İç hava kalitesi
Su tasarrufu	Topluluk sosyal yardımları
Katı atık yönetimi	Bina altyapısı
Tehlikeli atık yönetimi	Arazi kullanımı
Çevre yönetimi	

Greenkey, puanlama sisteminde kapsamlı bir çevresel değerlendirmenin sonuçlarına dayanarak, konaklama tesislerine bir ila beş anahtar arasında bir puan verilir (Beş anahtar elde edilebilecek en yüksek değerdir). Yapılan sürdürülebilirlik faaliyetleri yüzdelik dilimler şeklinde derecelendirilir. Bu faaliyetler %19.9’a kadar olursa bir Greenkey, %39.9’a kadar iki Greenkey, %59.9’a kadar üç Greenkey, %79.9’a kadar ise dört Greenkey, yapılan faaliyetler %80 ve üzeri ise beş Greenkey sahibi olunmakta ve en yüksek düzeyde çevreye duyarlı sürdürülebilir bir işletme unvanı verilmektedir. Dünyada 5000’e yakın otel Greenkey sertifikası sahibidir (Greenkey, 2022).

### ***Travelife Sertifika Programı***

Travelife, İngiltere Seyahat Birliği (ABTA), Hollanda Seyahat Derneği (ANVR) ile Leeds Metropolitan, İsveç Lund Üniversitesi ve ECEAT projesi ortaklığında 2007 yılında başlatılan bir sertifikasyon programıdır. GSTC tarafından tanınan 163 kriter içermektedir. Ancak bu kriterler çerçevesinde özellikle küçük otellerin ilk denetiminde tüm kriterleri karşılması beklenmemektedir. Bu kriterler üç ana başlıktan oluşmaktadır. Kriterlerin detayları Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Travelife Sürdürülebilirlik Kriterleri

<b>Sürdürülebilirlik Yönetimi</b>	<b>Çevre Yönetimi</b>	<b>Halk</b>
İşletme politikaları	Enerji ve Su	İşçi ve insan hakları
Mevzuat	Katı atık	Toplumla entegrasyon
İlerlemenin raporlanması	Kirlilik ve erozyon	Tedarikçiler
Personel ve bütçe	Vahşi yaşam	Misafirler

Travelife kapsamında konaklama işletmeleri altın, gümüş ve bronz olmak üzere üç düzeyde sertifikalandırılmaktadır. Sertifika alan otellere iki yılda bir denetleme yapılmaktadır.



Travelife sertifika programının dünyada yaklaşık 800 üye oteli bulunmaktadır (Travelife, 2022).

### ***Earthcheck Sertifika Programı***

Earthcheck programı “EC3 Global (*European Cybercrime Centre*)” uluslararası çevre yönetimi ve sertifikasyon işletmesi tarafından 1997 yılından itibaren verilen bir sertifikasyon programıdır. Bu sertifika programı hali hazırda dünya genelinde 60 ülkede üyesi bulunmakta olup, faaliyetleri tüm turizm ve seyahat endüstrisini kapsamaktadır. Earthcheck sertifikalarında yıllara göre dört derece bulunmaktadır. Bir ile dört yıl arasında sürdürülebilirlik faaliyetine uygun uygulamalar yapılması durumunda gümüş sertifika, beş ile dokuz yıl arasındaki uygun faaliyetler için altın sertifika, on ile 14 yıl arası için platin sertifika ve 15 yıl ve üzeri sürede sürdürülebilirlik uygulamalarına devam eden işletmelere üst düzey sertifika verilmektedir (Earthcheck, 2022). Earthcheck sertifikasının temel kriterleri ve performans konuları Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3.** Earthcheck Sürdürülebilirlik Kriterleri

Enerji verimliliği, tasarrufu ve yönetimi	Sosyal ve kültürel işler
Ekosistemlerin korunması ve yönetimi	Hava kalitesi ve gürültü kontrolü
Sera gazı emisyonları	Atık su yönetimi
Katı atık yönetimi ve çevreye zararlı maddelerin depolanmasıdır	İçme suyu ve yağmur suyu kaynaklarının yönetimi

Dünyanın farklı bölgelerinde 70’den fazla ülkede, 119 farklı otel zincirinde, yaklaşık 1500 otel ve tatil köyünde Earthcheck sertifikası kriterleri karşılanmış olup, gümüş, altın, platin olmak üzere farklı düzeylerde sertifikalara sahip üye oteller bulunmaktadır (Earthcheck, 2022).

### ***Greenglobe Sertifika Programı***

Greenglobe programı, 1992 yılında Birleşmiş Milletler tarafından Rio de Janeiro’da düzenlenen Dünya Zirvesi’nde 182 ülkenin katılımıyla belirlenen 21 temel kriterden oluşmaktadır. Greenglobe, otelleri, tatil köylerini, konferans merkezlerini sertifikalandırarak dünya çapında en güvenli ve sürdürülebilirliğe duyarlı turizm işletmeleri haline getirmeyi amaçlamaktadır. Bu yönüyle program, seyahat ve turizmin sürdürülebilir işletimi ve yönetimi için dünyanın önde gelen sertifikalarından biri haline gelmiştir. Greenglobe’un sertifika standardı dört ana grupta temel 44 kriter içermektedir. Ana başlıklar ve temel kriterler 385’in üzerinde uyumluluk göstergesiyle desteklenmektedir. Geçerli göstergeler sertifika türüne, coğrafi alana ve yerel faktörlere göre değişmektedir. Programın temelini oluşturan bu dört ana grup; sürdürülebilir yönetim, sosyal ekonomi, kültürel miras ve çevre başlıklarından oluşmaktadır. Greenglobe sertifikasına sahip olmak için otellerin karşılaması gereken sürdürülebilirlik kriterleri Tablo 4’de verilmiştir (Greenglobe, 2022).

**Tablo 4.** Greenglobe Sürdürülebilirlik Kriterleri

Enerji tüketimi	Satın alma politikası	Biyoçeşitliliği ve ekosistemleri korumak
Su tüketimi	Saf malzemeler	Kirliliği azaltma (atık yönetim planı)

Greenglobe sertifikası üç farklı seviyeden oluşmaktadır. Bu seviyeler kriterlerin uygulanma yılına göre belirlenmektedir. Dört ana grupta 44 kriterin %50’sini tamamlayan oteller başlangıç sertifikasına sahip olmaktadır. Beş yıl üst üste sertifikalandırılan oteller altın seviyesine ve 10 yıl üst üste sertifikalandırılan oteller platin seviyeye ulaşmış olmaktadır. Dünya çapında 80’den fazla ülkede 600’den fazla üyesi bulunan Greenglobe, oteller açısından

en yüksek sürdürülebilirlik standartlarını koruyan gerçek anlamda uluslararası bir üyeliği temsil etmektedir (Greenglobe, 2022).

### ***GSTC (Global Sustainable Tourism Council) Sertifika Programı***

2007 yılında Yağmur Ormanları İttifakı, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), Birleşmiş Milletler Vakfı ve Dünya Turizm Örgütü (UNWTO) işbirliğinde GSTC sertifika programı uluslararası düzeyde başlatılmıştır.

**Tablo 5.** GSTC Sürdürülebilirlik İlkeleri

Çevreye sağlanan faydaları en üst düzeye çıkarmak ve olumsuz etkileri en aza indirmek	Yerel topluluğa sağlanan sosyal ve ekonomik faydaların en üst düzeye çıkarılmak ve olumsuz etkilerin en aza indirilmek
Su tasarrufu, enerji tasarrufu, atık azaltımı, geri dönüşüm, kirliliğin azaltılmasını sağlamak	Kültürel mirasa yönelik faydaları en üst düzeye çıkarmak ve olumsuz etkileri en aza indirmek
Etkin sürdürülebilir yönetim sergilemek	Biyolojik çeşitliliği ve ekosistemleri korunmak

GSTC'nin temel amacı, seyahat ve turizmde sürdürülebilirliğe yönelik küresel standartları sağlamak, eğitim ve bilinçlendirme, işletmeler ve devlet kurumları ile diğer kuruluş türleri için politika oluşturma, ölçüm ve değerlendirme ile otelleri yeşil uygulamalara bağlı olarak sertifikalandırmaktan oluşmaktadır. GSTC'nin otellere yönelik kriterleri dört ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar; sürdürülebilir yönetim, sosyo-ekonomik etkiler, kültürel etkiler ve çevresel etkiler başlıklarıdır. GSTC sertifika programının temel sürdürülebilirlik kriterleri Tablo 5'de verilmiştir.

### **YÖNTEM**

Bu çalışmada konaklama işletmeleri bağlamında uluslararası geçerliliği olan yeşil sertifika programlarının hangileri olduğuna ilişkin belirleme sürecinde mevcut literatür ve konu ile ilgili çevrimiçi uluslararası seyahat dergilerinde, uluslararası bülten ve gazetelerde yer alan haberlerden yararlanılmış olup, en yaygın ve en itibarlı olduğu düşünülen ilk beş sertifika programı belirlenmiş ve buna göre çalışmanın temeli oluşturulmuştur. Araştırma kapsamında öncelikle literatür taraması yapılmış ardından online uluslararası gazete, bülten ve seyahat dergileri ile yeşil sertifika programlarına yönelik içeriğe sahip web siteleri incelenmiştir. Bu incelemeler neticesinde en yaygın ve itibarlı yeşil sertifika programları olarak beş program belirlenmiştir.

Sertifika programlarının belirlenmesinde literatürdeki çalışmalardan (Gökdeniz, 2017; Ceylan, 2019; Nizic & Matos, 2018; Cembruch-Nowakowski, 2020) ve uluslararası düzeyde yayın yapan turizm bültenleri ve uluslararası gazetelerin (The New York Times, The Washington Post, The Telegraph, CNBC, Tourism Magazine, GM Turizm & Yönetim Dergisi, Isoqar Turkey, Tripadvisor) web sitelerinde yer alan yazılar incelenmiştir. Çalışma kapsamında ülkelerin değerlendirilmesinde en yaygın ve itibarlı beş sertifika programı olarak; Greenkey sertifikası, Travelife sertifikası, Eartcheck sertifikası, Greenglobe sertifikası ve GSTC (*Global Sustainable Tourism Council*) sertifikası belirlenmiştir. Bu çalışma çerçevesinde Türkiye ve Yunanistan'ın sertifika programlarına ilişkin üye otel istatistikleri ve görsel şekiller belirlenen sertifika programlarının resmi web sitelerinde sunulan bilgilerden yararlanılarak hazırlanmıştır.

## BULGULAR

Araştırmaya kapsamında incelenen iki ülkeye yönelik doğru bir değerlendirme yapılabilmesi için öncelikle konaklama sektör yapılarına ilişkin verilerin bilinmesi gerekmektedir. Çalışmada yapılacak olan karşılaştırmalarda sektör verilerinin dikkate alınması daha gerçekçi bir değerlendirme yapılabilmesi açısından önem arz etmektedir. Türkiye ile Yunanistan'daki otelcilik sektörünün genel yapısı ve otel sayılarına ilişkin istatistikler T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı (2023) verileri ile Yunan Oteller Odası (2023) resmî web sitesinde sunulan bilgilerden elde edilmiştir. İki ülkenin otelcilik sektörü yapısı otel sayısına, oda ve yatak sayılarına göre değerlendirilmiştir. Buna göre Türkiye toplam 20.059 otele sahiptir. Türkiye'nin 2023 yılı Nisan ayında yatak kapasitesi 1.774.309 olarak gerçekleşmiştir. Yunan Oteller Odası 2023 yılı verilerine göre Yunanistan 10.087 otele sahiptir. Yunanistan 443.835 oda sayısına ve 885.624 yatak kapasitesine sahiptir. Bu yönüyle Türkiye, ilgili veri çerçevesinde Yunanistan'ın iki katı konaklama tesis ve imkânlarına sahiptir.

### Greenkey Sertifika Programına İlişkin Bulgular

Greenkey, dünya genelinde 60 ülkede 4600'den fazla üyesi bulunan bir sertifika programıdır. Türkiye'de 126 üye oteli bulunurken Yunanistan'da 500 üyesi bulunmaktadır. Türkiye ve Yunanistan'da Greenkey sertifikasına sahip otellerin ağırlıklı olduğu iller Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9.** Greenkey Sertifikasına Sahip Oteller

TÜRKİYE		YUNANİSTAN	
Antalya	62	Crete	130
Muğla	19	Atina	35
İstanbul	14	Kos	30
Diğer	31	Diğer	305
Toplam	126	Toplam	500

Greenkey sertifika programının Yunanistan'da Ioannis Kapodi, Makedonya, Nikos, Rhodos, Diagoras ve Atina ağırlıklı olmak üzere 500 üye oteli bulunmakta, Türkiye'de turizmin gözde şehirlerinden olan turistlerin yoğun ilgisini çeken Antalya, İzmir, Muğla, İstanbul ve Ankara ağırlıklı 126 üye oteli vardır. Greenkey sertifikasına sahip Türk ve Yunan otellerinin harita üzerinde bölgelere göre dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.

**Şekil 1.** Greenkey Üyesi Oteller Haritası



## Travelife Sertifika Programına İlişkin Bulgular

Travelife, dünya genelinde 50 ülkede 1500 den fazla üyesi olan bir sertifika programıdır. Türkiye’de 85 üye oteli varken Yunanistan’da ise 177 üye oteli vardır. Türkiye ve Yunanistan’da Travelife sertifikasına sahip otellerin ağırlıklı olduğu iller Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10.** Travelife Sertifikasına Sahip Oteller

TÜRKİYE		YUNANİSTAN	
Antalya	62	Aigois	87
Muğla	15	Kandiye	14
İzmir	6	Selanik	10
Diğer	2	Diğer	66
Toplam	85	Toplam	177

Travelife sertifika programı çerçevesinde Türkiye’de Aydın ve Muğla şehirleri ağırlıklı olmak üzere toplam 85 üye otel varken Yunanistan’da Aigois, Kandiye ve Makedonya başta olmak üzere 177 üye otel bulunmaktadır. Travelife sertifikasına sahip otellerin harita üzerinde bölgelere göre dağılımı Şekil 2’de verilmiştir.

**Şekil 2.** Travelife Üyesi Oteller Haritası



## Earthcheck Sertifika Programına İlişkin Bulgular

EarthCheck, dünya genelinde yaklaşık 800 üyesi bulunan bir sertifika programıdır. Türkiye’de sadece bir tane üyesi (Kempinski Hotel Barboros- Bodrum) varken Yunanistan’da yedi üyesi vardır (Cyclades Island 4, Atina-Rodos-Mikanos 1). EarthCheck sertifikasına sahip otellerin harita üzerinde bölgelere göre dağılımı Şekil 3’de verilmiştir.

Şekil 3. Earthcheck Üyesi Oteller Haritası



### Greenglobe Sertifika Programına İlişkin Bulgular

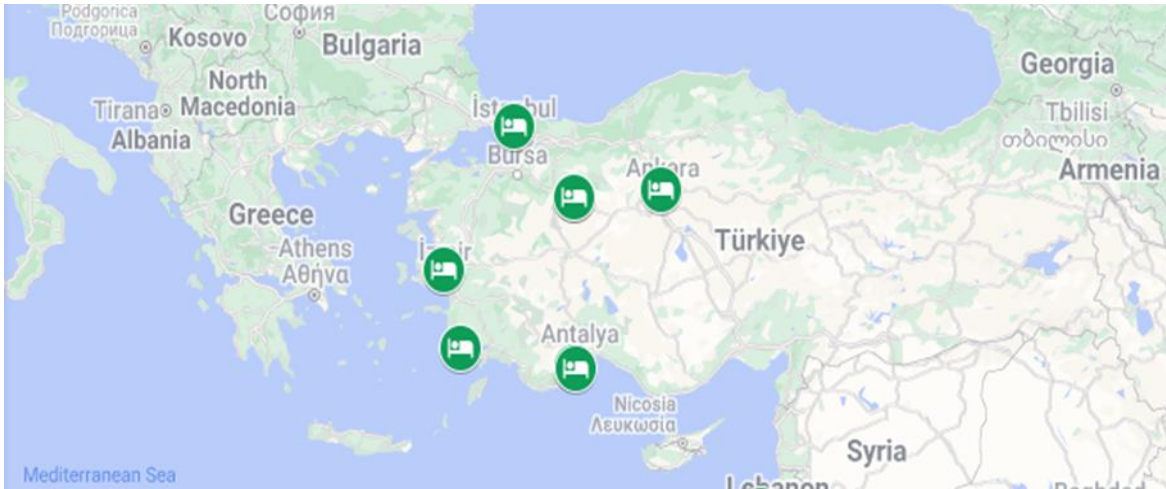
Greenglobe, dünya genelinde 80 ülkede 600'den fazla üye oteli bulunan bir sertifika programıdır. Greenglobe yeşil sertifika programının Türkiye'de sekiz üyesi varken Yunanistan'da hiç üye oteli bulunmamaktadır. Üye otellere ilişkin bilgiler Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. Türkiye'de Greenglobe Sertifikasına Sahip Oteller

Türkiye (8 otel)			
Antalya	2	İstanbul	1
Eskişehir	2	İzmir	1
Ankara	1	Muğla	1

Türkiye'de faaliyet gösteren Greenglobe sertifikasına sahip otellerin bölgelere göre konumlarını gösteren harita Şekil 4'de verilmiştir. Türkiye'deki sertifikalı oteller Antalya, Eskişehir, Ankara, İstanbul, İzmir ve Muğla illerinde faaliyet göstermektedir.

Şekil 4. Greenglobe Üyesi Oteller Haritası



## GSTC Sertifika Programına İlişkin Bulgular

Türkiye ve Yunanistan'da GSTC sertifikasına sahip otellerin illere göre dağılımı Tablo 12'de verilmiştir.

**Tablo 12.** GSTC Sertifikasına Sahip Oteller

Türkiye		Yunanistan	
Antalya	232	Atina	-
İstanbul	82	Selanik	-
Muğla	53	Nikos	-
İzmir	26	Diagoras	-
Aydın	13	Rhodes	-
Ankara	9	Ionnis Kapodi	-
Diğer	1169	<b>Toplam</b>	75
<b>Toplam</b>	1584		

Türkiye Turizm Tanıtım ve Geliştirme Ajansı (TGA, 2023) resmî web sitesindeki 2023 yılı verilerine göre *Global Sustainable Tourism Council*'in Türkiye'de 1584 üye oteli bulunmaktadır. GSTC kapsamında Yunanistan'ın Turizm Bakanlığı resmî web sitesi üzerinden herhangi bir bilgiye ulaşılamamış ancak GSTC'nin kendi resmî web sitesi üzerinden 75 üye oteli olduğu bilgisine ulaşılmıştır.

### SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışma kapsamında literatüre dayalı yapılan inceleme ve konu hakkında uluslararası düzeyde yayın yapan gazete ve bültenlerde yapılan incelemeler sonucunda uluslararası düzeyde en yaygın ve en itibarlı beş yeşil sertifika programının Greenkey, Greenglobe, Travelife, Eartcheck ve GSTC olduğu anlaşılmıştır. Araştırmada Türkiye ve Yunanistan'da söz konusu beş sertifika programına üye olan otellerin sayıları, sertifika programlarının resmi web siteleri üzerinden belirlenmiştir. Yapılan incelemeler sonunca Greenkey sertifika programının Yunanistan'da Ioannis Kapodi, Selanik, Nikos, Rhodos, Diagoras ve Atina ağırlıklı olmak üzere 500 üye oteli bulunmakta, Türkiye'de ise Antalya, İzmir, Muğla, İstanbul ve Ankara ağırlıklı 126 üye oteli bulunmaktadır. Greenglobe sertifika programının Türkiye'de sekiz üye oteli bulunurken Yunanistan'da hiçbir otel bu sertifika programına üye değildir. Travelife sertifika programına Türkiye'de Aydın ve Muğla şehirleri ağırlıklı toplam 85 üye otel varken Yunanistan'da Aigoi, Kandiye ve Selanik başta olmak üzere 177 üye otel vardır. Eartcheck sertifika programına Türkiye'de bir otel Yunanistan'da ise yedi üye otel bulunmaktadır. Türkiye'de GSTC sertifikasına sahip yaklaşık 1.600 otel bulunmaktadır. Yunanistan'da ise 75 otel bu sertifika programına üyedir. GSTC sertifika programında, Türkiye dünyada bir ilk olarak Paris anlaşması kapsamında üç yıllık anlaşma yapmıştır. Sürdürülebilirlik kapsamında büyük atılımlar yapmak isteyen, çevreye olan duyarlılığını gösteren ve bütün otellerde bunun sağlanmasını destekleyen Türkiye'de GSTC sertifikasında üye sayısı bu çalışmaların sonucunu destekler biçimde rakip ülkelere göre çok daha iyi durumda olduğunu göstermektedir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında Türkiye 20,059 otele sahip bir ülke olarak araştırmaya konu olan yeşil sertifika programlarına 1,804 oteli üyedir. Bu veriler uluslararası düzeyde tanınan sertifika programlarından Türkiye'deki otellerin yeterli üyelik almadığını göstermektedir. Bu çalışma kapsamında Akdeniz çanağında Türkiye'nin turizmde doğrudan rakibi olan ülkeler bağlamında Türkiye'de sürdürülebilirlik kapsamındaki sertifika programlarına üyelik açısından otellerin yetersiz bir durumda olduğunu göstermektedir. Sektörde neredeyse aynı ürünleri pazarladığımız rakip ülke Yunanistan'ın 2023 yılı verilerine göre 10,087 oteli vardır ve neredeyse Türkiye'nin sahip olduğu otellerin yarısı oranında konaklama sektörüne sahiptir. Genel olarak değerlendirme yapıldığında Yunanistan, yeşil sertifika programlarına üye sadece 759 oteli ile kendi içinde sürdürülebilirlik alanında yetersiz



kaldığı gözlemlense bile Türkiye ile karşılaştırıldığında Greenkey, Travelife ve Eartcheck sertifikalarında daha fazla üye oteli bulunmaktadır.

Türk turizmde sürdürülebilirliği sağlayabilmek adına ve aynı hizmeti sunan diğer rakip ülkelere göre avantajlı hale gelebilmek için bu çalışmaya konu olan beş yeşil sertifika programı ve buna benzer ulusal ve uluslararası düzeydeki diğer sertifika programları ile ilgili oteller bilgilendirilmeli ve gerekli destekler otellere sağlanmalıdır. Doğal kaynakları koruyarak, çevreye verilen zararı en aza indirerek hizmet sunulması rekabet açısından önemli olduğu kadar Türk turizminin devamlılığı içinde önemli bir yere sahiptir. Turizm sektörü yatırımcı, yöneticilerinin günümüzde yaşanan küresel ve çevresel pek çok olumsuzluğun farkında olarak yeşil değişim, dönüşüm ve sürdürülebilirlik faaliyetlerine yönelmesi, sertifikalanmaya dair çaba içerisinde olması Türk turizminin geleceği için son derece önemli görülmektedir.

#### KAYNAKÇA

Bio Construcccion (2023). Earthcheck certification.

<https://bioconstrucccion.com.mx/earthcheck-certification/> Erişim 01.10.2023.

Cembruch-Nowakowski, M. (2020). Labels and certificates for green hotels. *Annual Set The Environment Protection (Rocznik Ochrona Srodowiska)*, 22, 308-323.

Ceylan, Y. (2019). Sürdürülebilir turizm kapsamında turizmde eko etiketler. *Turizm Ekonomi ve İşletme Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 65-80.

Deale, C. S., Schoffstall, D. (2015). Hospitality and tourism education and industry certifications. *Journal of Hospitality & Tourism Educations*, 27(3), 112-119.

<https://doi.org/10.1080/10963758.2015.1064319>

Earthcheck (2023). Earthcheck certification. <https://earthcheck.org/what-we-do/certification/earthcheck-certified/> Erişim 01.10.2023.

Green Globe (2023). <https://www.greenglobe.com/> Erişim 02.10.2023.

Green Key (2023). <https://www.greenkey.global/our-programme>. Erişim 01.10.2023.

Gökdeniz, A. (2017). Konaklama sektöründe yeşil yönetim kavramı, eko etiket ve yeşil yönetim sertifikaları ve otellerde yeşil yönetim uygulama örnekleri. *International Journal of Social and Economic Sciences*, 7(2), 70-77.

GSTC (2023). <https://www.gstcouncil.org/> Erişim 05.10.2023.

Kahraman, N., & Türkay, O. (2014). *Turizm ve çevre*. 6. Baskı. Ankara: Detay Yayıncılık.

Krstinić Nižić, M., & Matoš, S. (2018). Energy efficiency as a business policy for eco-certified hotels. *Tourism and Hospitality Management*, 24(2), 307-324.

<https://doi.org/10.20867/thm.24.2.6>

Mensah, I. (2006), Environmental management practices among hotels in the greater Accra region. *Hospitality Management*, 25, 414-431. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2005.02.003>

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı (2023). <https://yigm.ktb.gov.tr/genel/turizmtesisleri.aspx> Erişim 07.10.2023.

TGA (Türkiye Turizm Tanıtım ve Geliştirme Ajansı), (2023). <https://tga.gov.tr/search-hotel/> Erişim 06.10.2023

Travelife (2023). Stay better, travelife accommodation sustainability. <https://travelifestaybetter.com/> Erişim 03.09.2023.

Turhan, S. (2010). *Turizm İşletmelerinde Yeşil Pazarlama Marmaris Örneği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Muğla.

Türk, M., & Harbalıoğlu, M. (2015). Konaklama işletmelerinde çevreye duyarlılık. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(14), 419-428. <https://doi.org/10.16992/ASOS.695>

Yunan Oteller Odası (*The Hellenic Chamber of Hotels*), (2023). <https://www.grhotels.gr/> Erişim 06.10.2023.

**COMPARISON OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS' TURKISH LECTURE  
ACHIEVEMENT WITH NESTED VARIANCE ANALYSIS: SIVAS PROVINCE  
SAMPLE**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN TÜRKÇE DERSİ BAŞARILARININ İÇ İÇE  
VARYANS ANALİZİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI: SIVAS İLİ ÖRNEĞİ**

**Hümevra ŞAHİN**

Cumhuriyet University Faculty of Economics and Administrative Sciences  
Orcid ID: 0000-0002-2094-3335

**Prof. Dr. Hüdaverdi BİRCAN**

Cumhuriyet University Faculty of Economics and Administrative Sciences  
Orcid ID: 0000-0002-1868-1161

**ABSTRACT**

The aim of this study is to determine the effect of school on the achievement differences of secondary school students in Science course by using two-way nested analysis of variance method. For this purpose, the average scores of the students in eight schools in Sivas center were taken and analyzed. The course scores of the students were considered as dependent variables, and the schools and branches affecting these scores were considered as factors.

The achievement status between schools was analyzed with Nested Analysis of Variance and Tukey Multiple Comparison tests. With two-way nested classification, it was found that the between-school and within-school/between-school effects were significant. When the grade point averages of fifth grade students in the science course were analyzed, it was seen that the highest grade point average belonged to the seventh school and the lowest grade point average belonged to the third school. When the course grade point averages of sixth, seventh and eighth grade students were analyzed, it was seen that the highest grade point average belonged to the fifth school and the lowest grade point average belonged to the first school.

**Keywords:** ANOVA, Nested Analysis of Variance, Two-Factor Nested Classification

\* This study is based on a part of a dissertation entitled "Comparison of the Success of Secondary School Students with the Internal Classification Method and Determination of the Factors Affecting Their Success: Sivas Province Example" under the supervision of Prof. Dr. Hüdaverdi BİRCAN.



## ÖZ

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin Türkçe dersindeki başarı farklılıklarında okulun etkisini iki yönlü iç içe varyans analizi yöntemi ile belirlemektir. Bu amaçla, Sivas merkezindeki sekiz okuldan Türkçe ders puan ortalamaları alınarak incelenmiştir. Öğrencilerin, aldığı ders puanları bağımlı değişken ve bu aldıkları puanları etkileyen okul ve şubeler faktörler olarak ele alınarak, okulların arasındaki başarı durumu İç İçe Varyans Analizi ve Tukey Çoklu Karşılaştırma testleri ile incelenmiştir. Okullar ve şubeler arasında fark olduğu tespit edilerek sonuçlar değerlendirilmiştir. İki yönlü iç içe sınıflandırma ile eğitim veren okullar arası ve okullar içi/şubeler arası etkinin önemli olduğuna ulaşılmıştır. Beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıftaki öğrencilerin Türkçe ders not ortalamaları incelenmiş, en yüksek not ortalamasının yedinci okula ve en düşük not ortalamasının ise beşinci ve yedinci sınıflarda birinci okula ait olduğu görülmüştür. Altıncı ve sekizinci sınıf öğrencilerinin Türkçe ders not ortalamaları incelendiğinde ise en düşük not ortalaması üçüncü okula aittir.

**Anahtar kelimeler:** Anova, İç İçe Varyans Analizi, İki Faktörlü İç İçe Sınıflama

\* Bu çalışma Prof. Dr. Hüdaverdi BİRCAN danışmanlığında Hümeysra ŞAHİN tarafından hazırlanan “Ortaokul Öğrencilerinin Başarılarının İç İçe Sınıflama Yöntemi ile Karşılaştırılması ve Başarılarına Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi: Sivas İli Örneği” başlıklı tezin bir bölümünden hazırlanmıştır.

## 1.Giriş

Varyans analizi; toplam varyansı, örnekler içi ve örnekler arası varyanslara ayırarak, örnekler arası varyansın, örnekler içi varyanstan önemli derecede büyük olup olmadığını bulmada kullanılır. Bir deneyde ya da çalışmada bağımlı değişkenin üzerindeki etkisi araştırılan tek bir bağımsız değişken olduğunda Tek Yönlü Varyans Analizi yapılır (Tavşancıl, 2018: 2). İki Yönlü varyans analizi; deney birimlerini iki ölçüte göre sınıflayabildiğimizde ya da etkileri farklı deneysel materyallere uyguladığımızda aklımıza gelmelidir (Gürsakal 2009:314). Bağımsız değişken varyans analizinde kategorik yapıdadır ve faktör adı verilir. Bağımlı değişken metrik yapıdadır. Varyans analizinde bağımsız değişkenin, bağımlı değişken üzerindeki etkisi araştırılır. Bağımsız değişken sayısı ve bağımlı değişken sayısı 1 ise tek yönlü Anova kullanılır (Kartal 2006:68-73, Özdamar 2009:325-326, Akgül 2003:196-199, Kalaycı vd. 2006:131- 135, Altunışık vd. 2005:183). İki yönlü varyans analizi iki farklı etkiyi aynı anda incelemeye çalışır. Bu etkiler arasında etkileşme olup olmamasına göre de “etkileşimsiz iki faktörlü varyans analizi” ve “etkileşimli iki faktörlü varyans analizi” söz konusudur. İki yönlü sınıflamada sütunlar bir değişkene göre etkileri; satırlar da diğer değişkene göre farklı etkileri belirleyecektir (Kartal 2006: 83).

İki aşamalı iç içe sınıflandırılmış tasarımlarda araştırmadaki önemine bakılarak dıştaki faktör ana faktör, içteki faktör ikincil faktör olarak isimlendirilir. Üç aşamalı ve  $l$  aşamalı iç içe sınıflandırılmış tasarımlar içinde benzer tanımlamalar yapılabilir (Berger ve Maurer 2002; Akt: Şenoğlu ve Acıtaş 2010:125).

İç içe sınıflanmış denemelerin pek çok faydalı yönü vardır. İç içe sınıflamada, birinci faktörün her seviyesinde ikinci faktörün eşit sayıda seviyelerinin tekrarlanması gerekmez. Alt sınıf sayılarının farklı olduğu durumlarda da bu deneme planının uygulanması mümkündür (Efe, Bek, Şahin 2000:72). Farklı sayıda şubeleri olan farklı okullardaki başarı karşılaştırması için iç içe varyans analizi etkili ve güçlü bir yöntem olacaktır.

Kaya, Arslantaş ve Şimşek(2009) İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin Türkçe dersine yönelik tutumlarını Kilis ilindeki üç okuldan veri toplayarak elde etmişlerdir. Elde ettikleri verileri t-testi ve anova ile analiz edip yorumlamışlardır. Cinsiyet değişkenine göre kız öğrencilerin tutumlarının erkek öğrencilere göre daha olumlu olduğunu görmüşlerdir. Anne ve babanın eğitim düzeyi ile aile gelir seviyesinde bir farklılık görmemişlerdir. Demir (2023), çalışması ile ortaokul öğrencilerinin Türkçe dersi başarılarını davranış notlarını ele alarak “*okul kültürüne uyum, öz bakım, kendini tanıma, iletişim ve sosyal etkileşim, ortak değerlere uyma, çözüm odaklı olma, sosyal faaliyetlere katılım, takım çalışması ve sorumluluk, verimli çalışma, çevreye duyarlılık*” değişkenlerine göre incelemiştir. Kilis ilindeki dört okulun altıncı sınıf öğrencilerinin ders ve davranış notlarını elde ederek analiz yapmıştır. Analiz sonucunda Türkçe dersi davranış puanları ile başarı puanları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulmuştur. Öğrencilerin Türkçe dersi başarıları davranış düzeyi çok iyiye doğru gittikçe akademik başarılarının da arttığını görmüştür. Akın (2016), ortaokul öğrencilerinin Türkçe dersi başarılarını okuma alışkanlığı ve yazma tutumları ile arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Okuma alışkanlığı tutum ölçeği ve yazmaya yönelik tutum ölçeği kullanmıştır. Tek yönlü anova ve t testi ile analizleri sonucunda, öğrencilerin yazma tutumları ve okuma alışkanlığı ile Türkçe dersi başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur. Anne baba eğitim düzeyi ile sosyoekonomik düzey bakımından farklılık görülmemiştir. Fakat kızların yazma tutumları ve okuma alışkanlığı Türkçe dersi başarılarında daha anlamlı bulmuştur. Maden (2020), araştırmasında ortaokul öğrencilerinin Türkçe dersine yönelik sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenleri açısından öz yeterlik algılarını incelemiştir. Türkçe Dersi Öz Yeterlik Algısı Ölçeği ile verileri toplamıştır. Tek yönlü varyans analizi ve t testi ile analiz etmiştir. Türkçe dersi öz yeterlik algılarının iyi bir düzeyde olmadığına ulaşmıştır. Kız öğrencilerin erkeklere göre öz yeterliklerinin daha yüksek olduğunu görmüştür. Sınıf düzeyinin öz yeterlilik algısı üzerinde etkili bir değişken olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ocak ve Karataş ( 2017), öğrencilerin Türkçe dersi öz yeterliliklerini incelemiş ve 380 öğrenciye Türkçe dersi öz yeterlik algısı ölçeği kullanmıştır. Verilerin analizinde varyans analizi ve t testi kullanmıştır. Okul türü, cinsiyet, ders öğretmeni dışında yardım alıp almama ve anne baba eğitim durumu bakımından anlamlı farklılık bulmuştur. Türkçe dersi öz yeterlilik düzeylerini yüksek olarak bulmuştur.

## 2.Yöntem

Ortaokul öğrencilerinin başarılarının karşılaştırılması ve başarılarına etki eden faktörlerin değerlendirilmesi amacıyla, çalışmada 2018 öğretim yılında Sivas il merkezinde bulunan 8 okul ve 132 şube analize dahil edilmiştir. Bu okullardaki öğrencilerin Türkçe dersinden aldıkları puanlar kullanılmıştır

Bu veriler için araştırmaya uygun model olarak iç içe çok faktörlü deney modeli seçilmiştir. Okul ve şube olmak üzere iki faktör bulunmaktadır. Şubeler okulun içindedir. Faktörler arasında etkileşim olmadığından model iki yönlü iç içe sınıflandırma modeli şeklindedir. Analize uygun model denklemi; (Yıldız, Bircan 1994:208);

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + b_{ij} + e_{ijk}$$

$$i = 1,2, \dots, p$$

$$j = 1,2, \dots, n$$

$$k = 1,2, \dots, r \text{ şeklindedir.}$$

Burada;  $\mu$ : genel ortalama

$\alpha_i$ : A faktörünün (birinci faktör) i. Seviyesine ait etki payı

$b_{ij}$  : A faktörünün içindeki B faktörüne ait j. Etki payı

$e_{ijk}$  : hata payı, ortalaması 0 ve varyansı  $\sigma_e^2$  olan bağımsız normal dağılış gösterir.

Verilerle ilgili genel varyasyon, A'lar arası, A'lar içi B'ler arası ve hata olarak esas 3 parçaya ayrılır. İlk iki kaynak alt gruplar arası ve A'dan bağımsız olarak B faktörüne ait seviyeler arası olarak bilinir. Formül olarak (Yıldız, Bircan 1994:209).

1.  $GKT = \sum \sum \sum y_{ijk}^2 - \frac{y^2}{npr}$
2. B'ler arası kareler toplamı (alt gruplar arası) =  $\frac{\sum \sum y_{ijk}^2}{r} - \frac{y^2}{npr}$
3. Hata kareler toplamı = GKT- Alt gruplar arası kareler toplamı
4. A'lar arası kareler toplamı  $\frac{\sum y_i^2}{n_x r} - \frac{y^2}{npr}$
5. A'lar içi B'ler arası (B/A)KT = AGAKT- AAKT

Sivas ilinde 2018 yılında sekiz okulun beşinci sınıflarının 33 şubesi ile, altıncı sınıfların 37 şubesi ile, yedinci sınıfların 29 şubesi ile ve sekizinci sınıfların 33 şubesi ile toplam 132 şube olarak 845 öğrencinin Türkçe dersinden alınan puanların analizde kullanıldığı görülmektedir. Ders puanlarındaki farklılığın okullardan kaynaklanıp kaynaklanmadığı ve okullar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test edebilmek için modelimiz şu şekildedir:

$$\text{Notlar} = \text{Okul} + \text{Şube (Okul)}$$

biçiminde İç İçe Faktör tanımlaması yapılmıştır.

### 3.Bulgular

İç içe varyans analizi ile İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin Türkçe dersindeki notlar ele alınarak okullardaki başarı ortalamalarının farklı olup olmadığı araştırılmıştır.

$H_1$ : İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin Türkçe dersinden aldıkları puan not ortalamaları okullara ve şubelere göre anlamlı farklılık göstermektedir.

$H_2$ : İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin Türkçe dersinden aldıkları puan not ortalamaları okullara ve şubelere göre anlamlı farklılık göstermektedir.

$H_3$ : İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin Türkçe dersinden aldıkları puan not ortalamaları okullara ve şubelere göre anlamlı farklılık göstermektedir.

$H_4$ : İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin Türkçe dersinden aldıkları puan not ortalamaları okullara ve şubelere göre anlamlı farklılık göstermektedir.

**Beşinci sınıf öğrencilerinin Türkçe dersinden aldıkları notların ortalamalarının okullar ve şubelere göre farklı olup olmadığının belirlenmesini amaçlayan  $H_1$  hipotezinin testi;**

Bağımlı değişkenin Türkçe ders puan ortalamaları alınarak yapılan analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1:** Okulların 5. Sınıflarının *Türkçe* Dersinin İç İçe Varyans Analizi

Değişkenlik kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap	P değeri
Okul	25289,907	7	3612,844	15,976	,000
Şube(okul)	12591,683	25	503,667	2,227	,001
Hata	183622,908	812	226,137		
Toplam	5052660,047	845			
Düzeltilmiş toplam	221733,800	844			

*Bağımlı değişkenin Türkçe ders puan ortalamaları alınarak yapılan analiz sonuçları Tablo 1’de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde okullar arasındaki etkinin önemli olduğu ( $p < 0,05$ ) görülmektedir; okullar arası ve okullar içi/şubeler arası etki istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).*

Anlamlılığın hangi okulun ve şubenin ders not ortalamalarından kaynaklandığını belirlemek için Tukey Çoklu Karşılaştırma testi yapılmıştır (Tablo 2).

**Tablo 2:** Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Okul	N	Ortalama	Gruplama
7	131	82,1083	A
2	108	81,8303	A
5	120	79,3018	A B
4	153	75,1545	B C
6	117	73,3556	B C D
8	68	71,9485	C D E
3	91	67,5093	D E
1	57	64,8860	E
Şube(okul)	N	Ortalama	Gruplama
30(7)	35	87,3077	A
28(7)	29	86,1714	A B
4(2)	20	85,0070	A B C
7(2)	22	82,7714	A B C D
13(4)	29	82,3390	A B C D
21(5)	30	82,2037	A B C D
8(2)	21	82,1143	A B C D E
6(2)	23	81,7257	A B C D E
33(8)	25	81,4464	A B C D
19(5)	30	81,1610	A B C D
29(7)	37	79,9754	A B C D E
18(5)	30	78,4307	A B C D E F
14(4)	21	77,8081	A B C D E F G
5(2)	22	77,5332	A B C D E F G
17(4)	22	76,7268	A B C D E F G
22(6)	18	76,6322	A B C D E F G
20(5)	30	75,4120	A B C D E F G
23(6)	22	75,2900	A B C D E F G
27(7)	30	74,9787	A B C D E F G
24(6)	20	74,1605	A B C D E F G
12(4)	27	72,9744	A B C D E F G
15(4)	26	71,8138	B C D E F G
10(3)	29	70,8921	C D E F G
26(6)	31	70,8155	C D E F G
25(6)	26	69,8796	C D E F G
16(4)	28	69,2650	C D E F G
32(8)	22	68,3482	C D E F G
1(1)	20	67,6030	C D E F G
31(8)	21	66,0510	D E F G
9(3)	30	65,9593	E F G
11(3)	32	65,6766	F G
3(1)	18	65,5956	D E F G
2(1)	19	61,4595	G

Analiz sonuçları Tablo 2 incelendiğinde; 7., 2. ve 5. okulun Türkçe dersi puan ortalamasının birbirine eşit olduğundan dolayı aynı grupta (A grubu)82,1-79,3 not ortalaması ile yer aldığı, 5. okul ortalamasının 79,3 ortalama ile hem A hem de B grubunda olduğu, 5., 4., ve 6.

okulun aynı grupta (B grubu)79,3-73,4 ortalama ile yer aldığı, 4. ve 6. okulun 73,4-75,2 ortalaması ile B ve C grubunun ikisinde de yer aldığı, 4., 6. ve 8. okulun aynı grupta (C grubu) 75,2-71,9 ortalaması ile yer aldığı, 6. Okulun B, C ve D grubunda 73,4 ortalaması ile üç grupta yer aldığı görülmektedir. 8. Okulun da 71,9 ortalama ile C, D ve E grubunda yani üç grupta da yer aldığı görülmektedir. 6., 8., ve 3. grubun aynı grupta (D grubu) 73,4-67,5 ortalaması ile yer aldığı görülmektedir. 3. okulun 67,5 ortalama ile D ve E grubunda olduğu ayrıca 8., 3., ile 1. okulun 71,9-64,8 ortalama ile aynı grupta (E grubu) yer aldığı görülmektedir. 7. okulun not ortalaması (82,1) ile 1. okulun (64,8) not ortalaması ve 2. okulun not ortalaması (81,8) ile 1. okulun not ortalaması (64,8) arasında önemli farklılık olduğu görülmektedir. ( $p<0,01$ )

En yüksek not ortalamasına sahip 7. okulun not ortalaması ile 2. okulun not ortalamaları 5. okulun not ortalaması dışında tüm okulların not ortalamasından farklı olduğu; 5. okulun not ortalaması 4. ve 6. okulun not ortalamaları dışında tüm okulların not ortalamalarından farklı olduğu; 4. okulun not ortalaması 6. ve 8. okulun not ortalaması dışında diğer okullardan farklı olduğu; 6. okulun not ortalamasının 8. Ve 3. okulun not ortalamasının dışındaki diğer okullardan farklı olduğu ve 1. okulun 3. ve 8. okulun not ortalaması dışındaki okullardan farklı olduğu görülmektedir.

Tablo 2 incelendiğinde 7. okulun 30. şubesi ile 1. okulun 2. şubesi arasında çok önemli farklılık olduğu görülmektedir. Okulların kendi şubeleri arasında da farklılıklar olduğu görülmektedir.

A grubunda 87,3-72,9 aralığındaki not ortalamasına sahip şubeler yer almakta, B grubunda 86,2-71,8 aralığındaki not ortalamasına sahip şubeler yer almakta, C grubunda 85-67,6 aralığındaki not ortalamasına sahip şubeler yer almakta, D grubunda 82,8-66,1 aralığındaki not ortalamasına sahip şubeler yer almakta, E grubunda 82,1-65,6 aralığındaki not ortalamasına sahip şubeler yer almakta, F grubunda 78,4- 65,6 aralığındaki not ortalamasına sahip şubeler yer almakta ve G grubunda 77,8- 61,5 aralığındaki not ortalamasına sahip şubeler yer almaktadır.

7. okulun 30. şubesi en yüksek ortalamaya sahip (87,33) iken 2. okulun 1. şubesi de en düşük ortalamaya sahiptir (61,4).

### **Altıncı sınıf öğrencilerinin Türkçe dersinden aldıkları notların ortalamalarının okullar ve şubelere göre farklı olup olmadığının belirlenmesini amaçlayan $H_2$ hipotezinin testi;**

Bağımlı değişkenin Türkçe ders puan ortalamaları alınarak yapılan analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3:** Okulların 6. Sınıflarının *Türkçe* Dersinin İç İç Varyans Analizi

Değişkenlik kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap	P değeri
Okul	36677,236	7	5239,605	22,211	,000
sube(okul)	15092,303	28	539,011	2,285	,000
Hata	226227,879	959	235,900		
Toplam	5339118,590	995			
Düzeltilmiş toplam	279059,319	994			

Bağımlı değişkenin 6. Sınıf Türkçe ders puan ortalamaları alınarak yapılan analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde okullar arasındaki etkinin önemli olduğu ( $p<0,05$ ) görülmektedir; okullar arası ve okullar içi/şubeler arası etki istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $0,000<0,05$ ).

Anlamlılığın hangi okulun ve şubenin ders not ortalamasından kaynaklandığını belirlemek için Tukey Çoklu Karşılaştırma testi yapılmıştır (Tablo 4).

**Tablo 4:** Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Okul	N	Ortalama	Gruplama
7	145	81,7127	A
5	121	76,0656	A B
8	59	75,8228	A B
2	147	73,3929	B
6	115	70,3169	B C
4	210	67,3264	C
1	74	66,6055	C D
3	124	61,7012	D
Şube(okul)	N	Ortalama	Gruplama
67(7)	35	84,7289	A
66(7)	36	83,5578	A
40(2)	25	79,5432	A B C
58(5)	31	79,4852	A B C
65(7)	38	79,2966	A B
64(7)	36	79,2678	A B C
55(5)	31	77,1342	A B C D
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
43(3)	25	61,3064	D E F G H
44(3)	25	61,0012	E F G H
51(4)	31	60,2748	G H
54(4)	34	59,8644	H
47(3)	24	59,3892	F G H

Tablo 4 değerlendirildiğinde 6. sınıfların 7., 5. ve 8. okulun Türkçe ders puan ortalamasının birbirine yakın olduğundan dolayı aynı grupta (A grubu)81,71-75,82 not ortalaması ile yer aldığı, 5.8.2. ve 6. okulun B grubunda 76,1- 70,32 not ortalaması ile yer aldığı, 6., 4. ve 1. okulun aynı grupta (C grubu)70,32- 66,61 not ortalaması ile yer aldığı, 1. ile 3. okulun aynı grupta (D grubu)66,61-61,70 not ortalaması ile yer aldığı ve 7. okulun 81,71 not ortalaması ile 3. Okulun 61,70 not ortalaması arasında önemli farklılık olduğu görülmektedir. ( $p<0,01$ )

En yüksek olan 7. okulun not ortalamaları 5. ve 8. okul not ortalamaları dışındaki tüm okullardan farklı bulunmuştur. 5. okulun not ortalaması 5. 2. 6. ve 8. okulun dışındaki diğer okullardan farklı bulunmuştur. 6. okulun not ortalaması 4. Ve 1. okulun dışındaki diğer okullardan, 6. okulun not ortalaması 3. okulun dışındaki diğer okullardan, 3. okulun not ortalaması 1. okulun dışındaki diğer tüm okulların not ortalamasından farklı bulunmuştur.

Tablo 4 incelendiğinde 7. okulun 67. şubesi ile 3. okulun 47. şubesi arasında en önemli farklılık olduğu görülmektedir. Okulların kendi şubeleri arasında da farklılıklar olduğu görülmektedir.

7. okulun 67. şubesi en yüksek ortalamaya sahip (84,73) iken 3. okulun 47. şubesi de en düşük ortalamaya sahiptir (59,39).

Şube (okul) Tukey Çoklu Karşılaştırma testi sonuçları, şube sayısı çok olduğundan sadece en başarılı yani puanı en yüksek olan ve en başarısız olan yani puanı en düşük olan okullar ve şubelere yer verilmiştir.

**Yedinci sınıf öğrencilerinin Türkçe dersinden aldıkları notların ortalamalarının okullar ve şubelere göre farklı olup olmadığını belirlemesini amaçlayan  $H_3$  hipotezinin testi;**

Bağımlı değişkenin Türkçe ders puan ortalamaları alınarak yapılan analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5:** Okulların 7. Sınıflarının *Türkçe* Dersinin İç İçe Varyans Analizi

Değişkenlik kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap	P değeri
Okul	28430,370	7	4061,481	16,113	,000
sube(okul)	14127,593	21	672,743	2,669	,000
Hata	187284,502	743	252,065		
Toplam	4322729,731	772			
Düzeltilmiş toplam	230101,663	771			

Bağımlı değişkenin 7. Sınıf Türkçe ders puan ortalamaları alınarak yapılan analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde okullar arasındaki etkinin önemli olduğu ( $p<0,05$ ) görülmektedir; okullar arası ve okullar içi/şubeler arası etki istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $0,000<0,05$ ).

Anlamlılığın hangi okulun ve şubenin ders not ortalamasından kaynaklandığını belirlemek için Tukey Çoklu Karşılaştırma testi yapılmıştır (Tablo 6).

**Tablo 6:** Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Okul	N	Ortalama	Gruplama
7	160	81,0747	A
5	81	76,2304	A B
2	126	75,2271	B
8	68	73,5490	B
6	79	73,1251	B C
4	135	66,3284	C D
3	70	64,3359	D
1	53	62,9757	D
Şube(okul)	N	Ortalama	Gruplama
95(7)	35	86,5169	A
78(2)	20	83,8410	A B C
93(7)	31	83,5242	A B
73(2)	21	83,4124	A B C
96(7)	33	80,2512	A B C D
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
76(2)	20	65,2445	C D E F G
92(6)	19	64,8858	C D E F G
79(3)	35	64,5286	E F G
80(3)	35	64,1431	E F G
83(4)	34	62,6050	F G
72(1)	26	56,5654	G

Tablo 6 değerlendirildiğinde 18 değerlendirildiğinde 7. sınıfların 7. ve 5. okulun Türkçe ders puan ortalamasının birbirine yakın olduğundan dolayı aynı grupta (A grubu)81,07-76,23 not ortalaması ile yer aldığı, 5. 2. 8. ve 6. okulun ders puan ortalamaları (B grubunda)76,23-73,13 not ortalaması ile yer aldığı, 6. ve 4. okul ders puanları birbirine yakın olduğundan (C grubunda) 73,13-66,33 not ortalaması ile yer aldığı, 4. 1. ve 3. okulun (D grubunda) 66,33-63 not ortalaması ile yer aldığı görülmektedir. 7. okulun 81,07 not ortalaması ile 1. okulun 63 not ortalaması arasında önemli farklılık olduğu görülmektedir. ( $p<0,01$ )

En yüksek olan 7. okulun not ortalamaları 5. okul not ortalamaları dışındaki tüm okullardan farklı bulunmuştur. 5. okulun 2. 8. ve 6. okul not ortalamaları dışındaki tüm okullardan, 6. okulun not ortalaması 4. okulun dışındaki diğer okullardan farklı bulunmuştur. 4. okulun not ortalaması 1. ve 3. okulun not ortalaması dışındaki diğer tüm okulların not ortalamasından farklı bulunmuştur.

Tablo 6 incelendiğinde 7. okulun 95. şubesi ile 1. okulun 72. şubesi arasında en önemli farklılık olduğu görülmektedir. Okulların kendi şubeleri arasında da farklılıklar olduğu görülmektedir.

7. okulun 23. şubesi en yüksek ortalamaya sahip (86,52) iken 1. okulun 72. şubesi de en düşük ortalamaya sahiptir (56,57).

#### **Sekizinci sınıf öğrencilerinin Türkçe dersinden aldıkları notların ortalamalarının okullar ve şubelere göre farklı olup olmadığının belirlenmesini amaçlayan $H_4$ hipotezinin testi;**

Bağımlı değişkenin Türkçe ders puan ortalamaları alınarak yapılan analiz sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7.** Okulların 8. Sınıflarının *Türkçe* Dersinin İç İç Varyans Analizi

Değişkenlik kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F Hesap	P değeri
Okul	49285,320	7	7040,760	30,052	,000
sube(okul)	17077,531	25	683,101	2,916	,000
Hata	187899,923	802	234,289		
Toplam	4791771,673	835			
Düzeltilmiş toplam	251483,865	834			

Bağımlı değişkenin 8. Sınıf Türkçe ders puan ortalamaları alınarak yapılan analiz sonuçları Tablo 7'de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde okullar arasındaki etkinin önemli olduğu ( $p<0,05$ ) görülmektedir; okullar arası ve okullar içi/şubeler arası etki istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $0,00<0,05$ ).

Anlamlılığın hangi okulun ve şubenin ders not ortalamasından kaynaklandığını belirlemek için Tukey Çoklu Karşılaştırma testi yapılmıştır (Tablo 8).



**Tablo 8:** Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Okul	N	Ortalama	Gruplama
7	153	84,9183	A
5	91	79,5529	A B
8	66	77,8839	B C
2	101	73,6765	B C
6	100	71,8920	C D
4	126	71,4631	C D
1	53	64,3710	D E
3	145	61,7060	E
Şube(okul)	N	Ortalama	Gruplama
129(7)	30	86,7980	A
118(5)	23	86,7452	A B
128(7)	30	86,3300	A B
127(7)	28	85,2200	A B
130(7)	31	84,2745	A B C
117(5)	22	82,5632	A B C D
126(7)	34	81,9691	A B C
100(1)	27	80,8378	A B C D E
104(2)	20	80,2640	A B C D E F
132(8)	36	79,8344	A B C D E
123(6)	19	77,4053	A B C D E F G
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
102(1)	12	59,2208	F G H I
112(3)	30	57,5683	I
101(1)	14	53,0543	I

Analiz sonuçları değerlendirildiğinde değerlendirildiğinde 8. sınıfların 5. ve 7. okul Türkçe ders puan ortalamasının birbirine yakın olduğundan dolayı aynı grupta (A grubu)85-79,55 not ortalaması ile yer aldığı, 5. 8. ve 2. okul ders notları (B grubunda) 79,55-73,68 not ortalaması ile yer aldığı, 8. 2. 6. ve 4. okul ders notları (C grubunda)77,88-71,46 not ortalaması ile yer aldığı ve 4.,6. ve 1. okul ders puanları birbirine yakın olduğundan (D grubunda) 71,89-64,40 not ortalaması ile yer aldığı ve 3. ile 1. okulun (E grubunda) 64,37-61,71 not ortalaması ile yer aldığı görülmektedir.

7. okulun 84,92 not ortalaması ile 3. okulun 61,71 not ortalaması arasında önemli farklılık olduğu görülmektedir. ( $p<0,01$ )

En yüksek olan 7. okulun not ortalamaları 5. okul not ortalamaları dışındaki tüm okullardan farklı bulunmuştur. 5. okulun 2. ve 8. okul not ortalamaları dışındaki tüm okullardan, 8. 2. okul not ortalamaları 6. ve 4. okul not ortalamaları dışındaki okullardan, 1. okul not ortalamaları 4. ve 6. okul not ortalaması dışındaki okullardan ve 3. okul not ortalaması da 1. okul not ortalaması dışındaki diğer tüm okul not ortalamasından farklı bulunmuştur.

Tablo 8 incelendiğinde 7. okulun 129. şubesi ile 1. okulun 102.,101. şubesi ile 3. okulun 112. şubesi arasında önemli farklılık olduğu görülmektedir. Okulların kendi şubeleri arasında da farklılıklar olduğu görülmektedir.

7. okulun 129. şubesi en yüksek ortalamaya sahip (86,80) iken 1. okulun 101. şubesi de en düşük ortalamaya sahiptir (53,10).

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada İki faktörlü iç içe varyans analizi uygulanmış, okulların ve şubelerin öğrencilerine ait ders not ortalamalarının karşılaştırması yapılmıştır. Çalışma sonucunda iç içe varyans analizi ile 8 okul ve 132 şube karşılaştırılmıştır. İki yönlü iç içe sınıflama ile eğitim veren okullar ve şubeler arasında fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak ders puan ortalamaları alınarak elde edilen analiz sonuçlarına göre; 7. okulun en başarılı okul ve 1. Ve 3. okulun en başarısız okul olduğu görülmüştür. Ayrıca aynı okulun kendi şubeleri arasında da farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflara ait Türkçe dersi için İç İçe Varyans analizi yapılmış okullar arası ve okullar içi/şubeler arası etki istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

Okulların beşinci sınıflarının Türkçe dersi not ortalamaları incelendiğinde; 7. okul Türkçe ders not ortalaması ilk sırada yer almakta iken, 1. okulun ders not ortalamasının en alt seviyede olduğu görülmüştür. 1. okulun 2. şubesi en düşük not ortalaması ile G grubunda yer almıştır. 7. okul 82 ortalama ile ilk sırada yer alırken, 1. okul 64 not ortalaması ile son sırada yer almaktadır. 7. okulun 30. şubesi en yüksek ortalamaya sahip (87) iken, 1. okulun 2. şubesi de en düşük ortalamaya sahiptir (61).

Okulların altıncı sınıflarının Türkçe dersi not ortalamaları incelendiğinde; 7. okul Türkçe ders not ortalaması ile ilk sırada yer almakta iken, yine 1. okul ve 3. Okul Türkçe not ortalaması ile son sırada yer almaktadır. Şubeler arasında ise 3. okulun 47. şubesi son sırada yer almaktadır. 7. okul Türkçe ders not ortalaması 81 ile ilk sırada yer alırken, 3. okul 61 not ortalaması ile son sıradadır. 7. okulun 67. şubesi en yüksek ortalamaya sahip (84) iken, 3. okulun 47. şubesi de en düşük ortalamaya sahiptir (59).

Okulların yedinci sınıflarının Türkçe dersi not ortalamaları incelendiğinde; 7. okul ders not ortalaması en yüksek okul iken, 1. okul en düşük not ortalamasına sahiptir. 7. okul 81 not ortalaması ile ilk sırada yer alırken, 1. okul 62 not ortalaması ile son sıradadır. 7. okulun 95. şubesi en yüksek ortalamaya sahiptir (86). 1. okulun 72. şubesi de en düşük ortalamaya sahiptir (56).

Okulların sekizinci sınıflarının Türkçe dersi not ortalamaları incelendiğinde; 7. okul Türkçe ders not ortalaması ile ilk sırada iken, 3. okul son sırada yer almaktadır. 7. okul 84 ortalama ile ilk sırada yer alırken, 3. okul 61 not ortalaması ile son sırada yer almaktadır. 7. okulun 129. Şubesi en yüksek ortalamaya sahiptir (86). 3. Okulun ortalaması 1. Okuldan düşükte olmasına rağmen şubeler arasında ise 1. okulun 101. şubesi de en düşük ortalamaya sahiptir (53).

#### Kaynakça

Adilson da Silva, Francisco Carvalho, João Mexia ve Miguel Fonseca (2013). "One-sided tolerance interval in a two-way balanced nested model with mixed effects". Department of Science and Technology, University of Cape Verde, Polytechnic Institute of Tomar.

Akın Erhan (2016). *Ortaokul Öğrencilerinin Okuma Alışkanlığı Ve Yazma Tutumları İle Türkçe Dersi Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Akademik Bakış Dergisi, Sayı: 54 Mart - Nisan 2016, Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi.

Demir, Selvi (2023). *Ortaokul Öğrencilerinin Türkçe Dersi Akademik Başarılarının Davranış Notları Bağlamında İncelenmesi*. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi. Cilt: 18 Sayı: 37,1-24.

Efe Ercan, Bek Yüksel ve Şahin Mustafa (2000). "SPSS'te Çözümleri ile İstatistik Yöntemleri II". Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi Rektörlüğü, Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi. 10:23-72.

Fırat, Mehmet Ziya (2000). “Dengeli İki Seviyeli Şansa Bağlı İç-İçe Düzenlenmiş Denemelerde Varyans Bileşenlerinin Tahmini İçin Varyans Analizi, Maksimum Olabilirlik ve Kısıtlanmış Maksimum Olabilirlik Metotlarının Karşılıklı Olarak İncelenmesi”. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 1:105-113.

Gedik, İklim (2010). *İç İçe Tasarımlarda Dayanıklı Analiz ve Uygulamaları*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Gürsakal, Necmi (2009). *Çıkarımsal İstatistik SPSS- Minitab Uygulamalı*. Bursa: Dora Basım Yayın Dağıtım.

Karatepe, Mehmet (2018). *Sivas İli Genelindeki Ortaöğretim Kurumlarının İç İçe Varyans Analizi Yöntemi ile Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kartal, Mahmut (2006). *Bilimsel Araştırmalarda Hipotez Testleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kaya Ahmet İhsan, Arslantaş H. İsmail ve Şimşek Nihat (2009). “İlköğretim Öğrencilerinin Türkçe Dersine Karşı Tutumlarının Değerlendirilmesi”. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*. Güz-2009 C. 8 S. 30 (376-387).

Maden, Aslı (2020). *Ortaokul Öğrencilerinin Türkçe Dersi Öz Yeterlik Alguları*. Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi Sayı: 9/3 2020 s. 1136-1150.

Ocak Gürbüz ve Karataş Soner (2017). *Ortaokul Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Türkçe Dersi Öz Yeterlik Düzeyi*. *International Journal of Field Education*, 5 (1), 1-20.

Özdamar, Kazım (1997). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi*. Eskişehir: Fen Fakültesi Yayınları

Seçgin, Harika (2005). *İç İçe Çok Etkenli Deney Düzenleri ve Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Shirley Dowdy, Stanley Weardon and Daniel Chilko. (2004). *Statistics for Research*. Morgantown West Virginia, John Wiley and Sons. ISSN 1940-6517.

Tavşancıl, Ezel (2018). *Temel İstatistik Varyans Analizi I*. Erişim Tarihi: 12.06.2020

The Two-Stage Nested Design (2018). The Pennsylvania State University, Eberly Collage of Science. Erişim Tarihi: 15.06.2019. <https://newlinecourses.science.psu.edu>

Yıldız Necati ve Bircan Hüdaverdi (1994). *Araştırma ve Deneme Metodları*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları

Yolcu H. İbrahim, Balcıoğlu Soner, Fırat Ziya ve Karabağ Kemal (2004). “Beyaz Yeni Zelanda Tavşanlarında Canlı Ağırlıklara ait Varyans Unsurlarının Farklı Yöntemlerle Tahmini”. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 17(1):81-85.

# TÜRKİYE’DE VATANDAŞLIĞIN GELİŞİMİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME: ANAYASAL VATANDAŞLIKTAN DİJİTAL VATANDAŞLIĞA

## AN EVALUATION ON THE DEVELOPMENT OF CITIZENSHIP IN TURKEY: FROM CONSTITUTIONAL CITIZENSHIP TO DIGITAL CITIZENSHIP

**Zeynep DUYAR**

Öğr. Gör., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Gediz Meslek Yüksekokulu Okulu, Hukuk Bölümü  
ORCID: 0000-0003-0408-4486

**Metehan BEKLEVİŞ**

Öğr. Gör., Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Gölpazarı Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve  
Organizasyon (Yerel Yönetimler) Bölümü  
ORCID: 0000-0002-9184-0851

### ÖZET

Vatandaşlık, bireylerin belirli bir ülkeye veya örgütlü devlet yapısına bağlılığını ifade eden hukuki bir terimdir. Vatandaşlık ile bireyler bazı temel haklara sahip olurken, aynı zamanda vatandaşlık; devletin bireye, bireyin de devlete karşı bazı sorumluluklarının olduğu süreci başlatır. Modern döneme ait yeni bir kavram olmayan vatandaşlık kavramı, günümüzde siyasal sistemlerin merkezinde yer almaktadır. Türkiye’de vatandaşlığın tanımı ve gelişimi ülkede uzun yıllardır tartışılan konulardan biridir. Türkiye’de vatandaşlık tanımı; 1921, 1924, 1961 ve 1982 anayasalarında ve vatandaşlık ile ilgili özel kanunlarda yer alarak ülkede anayasal vatandaşlık anlayışının yerleşmesini sağlamıştır. Dijitalleşme süreciyle birlikte anayasal vatandaşlık anlayışının yanı sıra bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla etik ilkelerle hareket eden dijital vatandaşlık anlayışı, hak ve sorumluluklarını dahi oluşturmaya başlamıştır. Bu doğrultuda bu çalışmada Türkiye’de vatandaşlık anlayışının gelişiminin ortaya konulması amaçlanmıştır. Türkiye’de anayasal vatandaşlık temelinde oluşan vatandaşlık anlayışı, dijitalleşme ile birlikte yeni bir vatandaşlık anlayışına evrilmiştir. Bu noktada çalışmanın kuramsal çerçevesinde Osmanlı’nın son döneminden günümüze kadar gelişen vatandaşlık anlayışı anayasalar üzerinden değerlendirilmiştir. Ardından vatandaşlara anayasal haklar dışında yeni hak ve sorumluluklar yükleyen dijital vatandaşlık kavramı detaylı olarak açıklanmıştır. Son olarak anayasal ve dijital vatandaşlık kavramlarının benzerlikleri, farklılıkları ve eleştirileri bir bütün olarak belirtilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Vatandaşlık, Türkiye Devleti, Türk Anayasaları, Anayasal Vatandaşlık, Dijital Vatandaşlık.

### ABSTRACT

Citizenship is a legal term that refers to the allegiance of individuals to a particular country or organized state structure. Citizenship provides individuals with certain fundamental rights, while at the same time citizenship initiates a process in which the state has certain responsibilities towards the individual and the individual has certain responsibilities towards the state. The concept of citizenship, which is not a new concept belonging to the modern period, is at the center of political systems today. The definition and development of citizenship in Turkey has been a subject of debate for many years. The definition of citizenship in Turkey has been included in the constitutions of 1921, 1924, 1961 and 1982 and in special laws related

to citizenship, thus establishing the constitutional understanding of citizenship in the country. With the digitalization process, in addition to the constitutional understanding of citizenship, the understanding of digital citizenship, which acts with ethical principles through information and communication technologies, has even started to form its rights and responsibilities. In this respect, this study aims to reveal the development of the understanding of citizenship in Turkey. In Turkey, the understanding of citizenship based on constitutional citizenship has evolved into a new understanding of citizenship with digitalization. At this point, within the theoretical framework of the study, the understanding of citizenship that has developed from the last period of the Ottoman Empire to the present day has been evaluated through constitutions. Then, the concept of digital citizenship, which imposes new rights and responsibilities on citizens other than constitutional rights, is explained in detail. Finally, the similarities, differences and criticisms of the constitutional and digital citizenship concepts are stated as a whole.

**Keywords:** Citizenship, State of Turkey, Turkish Constitutions, Constitutional Citizenship, Digital Citizenship.

## GİRİŞ

Vatandaşlık, birey ile devlet arasında karşılıklı yükümlülükler getiren bir müessesedir. Getirilen yükümlülükler, anayasalar ve diğer hukuki düzenlemelerle modern dönem içerisinde kendisini göstermeye başlamıştır. Dünyada internet kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte gelişen teknolojik araçlara yönelim söz konusudur. Dijitalleşme, gün geçtikçe tüm dünyada kendisi yenilikler getirerek göstermeye devam etmektedir. Dijitalleşmenin getirdiği inovasyonlarla beraber etkin ve verimli işlemler yapmanın yolu açılmaktadır. Bu gelişmeler ışığında devletlerin de vatandaşlarının iş ve işlemlerini çevrimiçi ortama aktarmaya ağırlık verdiği görülmektedir. Türkiye Cumhuriyeti'nde özellikle 2000'li yıllarla beraber internet ve teknolojik cihazların yaygınlaşması kamu kurum ve kuruluşları işlemleri elektronik ortama aktarılmaya başlamış ve düzenli olarak yeni hizmetler elektronik ortama eklenmeye devam etmektedir. Vatandaşlar birçok hizmeti artık buldukları yerden kullanabilme imkânına sahiptir. Bunun haricinde internetin yaygınlaşması sosyal medya mecralarının da gelişimini de hızlandırmıştır. Çevrimiçi ortamlarda bireyler bütün diğer insanlarla etkileşime girebilmektedirler. Etkileşimlerin sağlıklı bir ortamda gerçekleşmesi için devletlerin hukuki olarak vatandaşlarını koruma altına alması gerekir. Dijitalleşme, devlet ile vatandaş arasındaki ilişkiyi yeni bir boyuta taşımaktadır.

Bu doğrultuda çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılarak Türkiye'deki vatandaşlık anlayışının gelişimini ortaya koymak amaçlanmaktadır. Türkiye'de anayasal vatandaşlık zemininde oluşan vatandaşlık anlayışı dijitalleşme ile birlikte yeni bir vatandaşlık anlayışına evrilmiştir. Bu noktada çalışmanın teorik çerçevesinde Osmanlı'nın son döneminden günümüze kadar gelişen vatandaşlık anlayışı anayasalar üzerinden değerlendirilmektedir. Ardından vatandaşlara anayasal hakların dışında yeni hak ve sorumluluklar yükleyen dijital vatandaşlık kavramı detaylı olarak açıklanmaktadır. Son olarak anayasal ve dijital vatandaşlık kavramının benzerlikleri, farklılıkları, eleştirilen noktaları bir bütün halinde açıklanmıştır.

## 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVEDE VATANDAŞLIK

Vatandaşlık Kavramı, köken itibarıyla Antin Yunan'daki şehir devletlerini belirtmek üzere kullanılan "civitas" veya "city" sözcüğünden türetilerek, şehir devletine mensup kimseleri tanımlamak üzere "civitanus" veya "citoyen" kelimelerinden doğmuştur (Polat, 2011: 129). Vatandaşlık, bireylerin belli bir ülkeye veya teşkilatlanmış devlet yapısına bağlılığı ifade eden

hukuki bir terimdir. Başka bir ifadeyle vatandaşlık, bireyin devletin beşeri unsurunun bir üyesi olduğu göstermektedir (Aybay, 1991:4). Vatandaşlık bir kimliktir. İnsanın hayatta sahip olduğu birden fazla kimlik söz konusudur, vatandaşlıkta bunlardan birisidir (Heater, 2007: 7).

Vatandaşlık kavramı ise en genel kabul gören tanımlamaya göre, “Devletin tek taraflı, egemenlik hakkını kullanarak, koşullarını ve hükümlerini saptadığı bir hukukî statüyü gerçekleştiren fert ile arasında kurulan bir hukukî bağ.” olarak kabul edilmektedir (Uluocak, 1988: 6).

Günümüzde siyasal sistemlerin merkezine yerleşen vatandaşlık kavramı, modern dönemlere ait yeni bir kavram değildir (Erdem, 2012: 6). Devlet benzeri ilk siyasal yapıların ortaya çıkması ile belirmiş bir kavram olan vatandaşlığın, Antik Yunan site devletlerinde ilk olarak kullanıldığı bilinmektedir. Buradaki anlamı ile vatandaşlık herkesi kapsayıcı bir nitelikte değildi, özgür olmayanlar ve kadınlar vatandaşlık statüsüne dâhil edilmemişlerdi (Polat, 2011: 131).

Modern dönem ile birlikte bu ayrıma son verilerek “eşitlik” ilkesi temelinde bir vatandaşlık anlayışı oluşturulmaya başlanmıştır. Söz konusu eşitlik, bütün bireylerin kanun önünde eşitliği idi. Eşit vatandaşlık anlayışını hâkim kılmak, anayasal vatandaşlık anlayışının temel amacını oluşturmaktadır (Erdem, 2012: 6-7). Modern dönemde, “hak ve sorumluluklarıyla” toplumsal bir varlık olarak bireyleri baz alarak ortaya konan “yurttaşlık” da önemli siyasal kavramlardan ve anlayışlardan biri olarak günümüzde kullanılan bir olgu olmaktadır (Çelik, 2020: 7).

Vatandaşlık; genellikle doğum, ebeveynlik durumu veya yasal göç gibi bazı sebeplere bağlı olarak kazanılmaktadır. Vatandaşlık ile bireyler, bazı temel haklara sahip olurken ayrıca vatandaşlık, devletin bireye, bireyin de devlete karşı bazı sorumlulukları olduğu süreci başlatır.

## **2. ANAYASAL VATANDAŞLIK: OSMANLI-TÜRKİYE ANAYASALARINDA VATANDAŞLIK**

Anayasal vatandaşlık kavramı, ilk kez 1970’li yıllarda siyaset bilimci Dolf Sternberger tarafından Almanya bağlamında “Anayasa vatanseverlik” (Verfassungspatriotismus) olarak telaffuz edilmiştir. 1990’lı yıllarda Türkçeye “Anayasal Vatandaşlık” olarak çevrilmiştir (Ayhan ve Tarhanlı, 2005: 21).

Anayasal vatandaşlık kavramı esas olarak çağdaş demokratik toplumlarda siyasal kimliği yeniden tanımlama çabasını ifade etmektedir. Girişimin temel sebebi, “*farklılıkların barış içinde ve aynı temelde bir arada yaşamayı emretme*” iradesidir. Açıkçası anayasal vatandaşlık kavramının temel amacı “eşit vatandaşlık” anlayışını teşvik etmektir (Erdem, 2012: 8-9).

Bu doğrultuda Anayasal vatandaşlık, kimliklerin bir ayrıcalık veya ayrımcılık aracı olarak kullanılmasına izin vermemektedir. Bu anlayış; vatandaşlığı toplumun çoğulcu yapısını ortadan kaldıracak ve homojenleştirecek bir araç olarak görülmediğini göstermektedir. Tam tersine bunu farklılıkları korumaya yönelik hukuki bir kalkan olarak gördüğü söylenebilir. Kamu gücünün herhangi bir kimliğin lehine tavır almasına, diğer kimlikleri bastırmasına, asimile etmesine izin vermez. Kamu otoritesi karşısında tüm kimlikleri eşitler. Bu özelliğiyle anayasal vatandaşlık bireylerin devlete ait olma duygusunu güçlendirmektedir (Erdem, 2012: 9).

## 2.1. 1876 Kanun-i Esasi'de Vatandaşlık Anlayışı

Osmanlı Devleti'nde kabul edilen vatandaşlık anlayışı, anayasal vatandaşlıktır. Osmanlı'nın son dönemlerinde yerleştirilmeye çalışılan vatandaşlık anlayışı, kabul edilen ilk ve tek anayasa olan 1876 Kanun-i Esasi'de hem vatandaşlık tanımı hem de vatandaşların sahip oldukları hak ve sorumluluklar çerçevesinde yer almıştır. 1876 Kanun-i Esasi'nin "*Tebaa-i Devlet-i Osmaniye'nin Hukuk-ı Umumiyesi*" başlığı altında vatandaşlara tanınan temel hak ve özgürlükler düzenlenmiştir. 8 ve 26. maddelerinde vatandaşlık tanımı ve de vatandaşların sahip olduğu haklar belirtilmektedir. 8. madde, "*Devlet-i Osmaniye tabiiyetinde bulunan efradın cümlesine herhangi din ve mezhepten olur ise olsun bilâ istisna Osmanlı tabir olunur ve Osmanlı sıfatı kanunen muayyen olan ahvale göre istihsal ve izae edilir.*" hükmü ile vatandaşlığın herhangi bir ırk, mezhep, etnik ve dini açıdan benzeşmeye yönelik bir tanım yapılmadığı görülmektedir. Kanun-i Esasi'de Osmanlı Devleti'ne vatandaşlık bağı ile bağlı olan herkesin "*Osmanlı*" kabul edileceği şeklinde kapsayıcı bir anayasal vatandaşlık anlayışı oluşturulduğu gözlenmektedir (1876 Kanun-i Esasi md. 8).

Kanun-i Esasi'de Osmanlı olarak kabul edilen vatandaşların kişi özgürlükleri 9. maddede düzenlenmiştir: "*Osmanlıların kâffesi hürriyeti şahsiyelerine malik ve aherin hukuku hürriyetine tecavüz etmemekle mükelleftir.*" (md.9). 10. maddede ise kişi dokunulmazlığı ve yasanın öngördüğü yollar dışında cezalandırmanın yasak olduğu belirtilmiştir (Coşkun, 2008:6): "*Hürriyeti şahsiye her türlü taarruzdan masundur. Hiç kimse kanunun tâyin ettiği sebebe ve suretten maada bir bahane ile mücazat olunamaz.*"(md.10).

Kanun-i Esasi'nin 11. maddesinde ise Osmanlıların din ve ibadet özgürlükleri hakkında hüküm söz konusudur. "*Devleti Osmaniye'nin dini dini islâmdır. Bu esası vikaye ile beraber asayiş halkı ve adabı umumiyeyle ihlâl etmemek şartile memaliki osmaniye'de maruf olan bilcümle edyanın serbestii icrası ve cemaati muhtelifiye verilmiş olan imtiyazatı mezhebiyenin kemakân cereyanı Devletin tahdi himayetindedir.*"(md.11). Bu madde hükmünde Osmanlı Devleti'nin dininin İslam olduğu kabul edilmekle birlikte tanınmış dinlere yönelik serbestliğin devam edeceği düzenlenmiştir. Azınlık dinlerine mensup olanlar için din ve vicdan özgürlüğünün anayasal güvenceye kavuşturulmasıyla, devletin resmi dine sahip olmasının doğurabileceği eşitsizlik giderilmeye çalışılmıştır (Erdem, 2012:10).

Kanun-i Esasi'de vatandaşlar için bir diğer düzenleme ise Osmanlı'ların resmi dili üzerine yapılmıştır. Anayasa'nın 18. Maddesinde "*Tebaa-i Osmaniye'nin hidematı devlette istihdam olunmak için devletin lisanı resmisi olan türkçeyi bilmeleri şarttır.*" (md.18) ve 57. Maddesinde "*Heyetlerin müzakeratı lisanı türki üzere cereyan eder ve müzakere olunacak layihaların suretleri tab ile yövmü müzakereden evvel azaya tevzi olunur.*"(md.57) hükümleri ile devletin resmi dili olarak Türkçe'nin kabul edildiği ve herhangi bir Osmanlı vatandaşının kamu görevlisi olabilmesi Türkçe bilme şartı konulduğu gözlenmektedir. Ayrıca Türkçe bilmeyenlerin Meclis-i Umumi'nin seçilmiş kanadı olan Meclis-i Mebusan'a üye seçilemeyeceği de düzenlenmiştir.

## 2.2. 1921 Anayasasında Vatandaşlık

Kurtuluş savaşı devam ederken olağanüstü koşullarda hazırlanıp kabul edilen Türk Devleti'nin ilk anayasası olan 1921 Anayasası (Teşkilat-ı Esasiye Kanunu), 24 maddeden oluşan kısa bir anayasadır. Yeni bir Türk Devleti'ni kuran ve milli egemenlik ilkesinden ilk kez söz eden (Özbudun, 2022: 26) bu anayasada vatandaşlığı tam olarak açıklayan bir madde mevcut olmamasına rağmen diğer maddelerinde vatandaşlık ile ilgili dolaylı bilgilere rastlanmaktadır.

Anayasa'nın 3. maddesinde “*Türkiye Devleti Büyük Millet Meclisi tarafından idare olunur ve hükümeti ‘Büyük Millet Meclisi Hükümeti’ unvanını taşır*” ibaresi ile “Türkiye Devleti” ifadesi açıkça belirtilmektedir. Bu hükümde devlete “Türk Devleti” yerine “Türkiye Devleti” denilerek, kapsayıcı anayasal vatandaşlık uygulaması olarak vatandaşların kimlikleri arasında bir üstünlük ve ayrımcılığın olmadığına işaret edilmektedir (Tanör, 2007: 244).

Yine Anayasa'nın birçok maddesinde (md.1, md.2, md.4, md.12, md.18) kullanılan “millet” ve “halk” kavramlarının önünde herhangi bir etnik kimlik ifadesi kullanılmadığı görülmektedir. Yasama organı, vatandaşlara ilişkin düzenlemelerinde “Türk milleti”, “Türk halkı” ifadeleri yerine “millet” ve “halk” tanımlamalarını kullanmayı tercih etmiştir.

### 2.3. 1924 Anayasasında Vatandaşlık

1923 yılında Cumhuriyetin ilan edilip Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasıyla birlikte yeni bir vatandaşlık anlayışı benimsenmiştir. Hem 1876 Kanun-i Esasi'yi hem de yeni devletin ihtiyaçlarına cevap verebilecek kapsayıcılıkta olmayan 1921 Anayasası'nı ilga eden 1924 Anayasası, 20 Nisan 1924 tarihinde yasama organı tarafından kabul edilerek 23 Nisan 1924 tarihinde yürürlüğe girdi (Özbudun, 2022: 29).

1924 Anayasası'nda önceki anayasalara göre Türk Devleti ve Türk kimliğine vurgu yapıldığı ve vatandaşlığın da buna yönelik oluşturulduğu görülmektedir. 1924 Anayasası'nın “Türklerin Hukuku Ammesi” başlığı altında Türk vatandaşlarının temel hak ve özgürlükleri düzenlenmektedir. 68 maddede, “*Her Türk hür doğar, hür yaşar.*”, 69. maddede “*Türkler kanun nazarında müsavi ve bilâistisna kanuna riayetle mükelleftirler. Her türlü zümre, sınıf, aile ve fert imtiyazları mülga ve memnudur.*” denilerek vatandaşlar arasında ayrımcılığı ve eşitsizliği önlemek üzere bir vurgu yapılmaktadır.

1924 Anayasası'nın 88. maddesinde Türk Devleti'nin vatandaşlarına ilişkin hükümler yer almaktadır:

*“Türkiye ahalisine din ve ırk farkı olmaksızın vatandaşlık itibariyle (Türk) itlak olunur” “Türkiye’de veya hariçte bir Türk babanın sulbünden doğan veyahut Türkiye’de mütemekkin bir ecnebi babanın sulbünden Türkiye’de doğup da memleket dâhilinde ikamet ve sinni rüşte vusulünde resmen Türklüğü ihtiyar eden veyahut Vatandaşlık Kanunu mucibince Türklüğe kabul olunan herkes Türktür. Türklük sıfatı kanunen muayyen olan ahvalde izale edilir.”*

Yukarıdaki hükmü ile “Türkiye’de din ve ırk ayırt etmeksizin vatandaşlık bakımından herkes Türk’tür” ifadesi Türk vatandaşlığı oluşturulmuştur. Bu tanımlama etnik anlamda bir ayırım değildir, anayasada belirtilen haliyle niteliklere haiz olanların devlete vatandaşlık bağıyla bağlanacağına ilişkin bir açıklamadır.

Yine Türkiye Cumhuriyeti'nin 1926 yılında kabul ettiği Türk Medeni Kanunu, vatandaşlık hukukunu düzenleyen temel yasalardan biridir. Bu kanunla birlikte Türkiye; ulusal kimlik, soyadı, evlilik, boşanma ve miras gibi konuları düzenleyen modern bir hukuk sistemine geçmiştir. Vatandaşlık, bu yasa ile belirlenen koşullara bağlı olarak Türk vatandaşlarına verilmiştir. Ayrıca vatandaşlığa hak kazanmanın doğum, soy bağı ve doğalizasyon yolu ile olacağı açıklanmıştır. Türk vatandaşlığının kazanılması ve kaybedilmesi, Türk Vatandaşlık Kanunu'nda belirtilen şartlara göre gerçekleşmektedir.

1928 yılında kabul edilen Türk Vatandaşlığı kanunu ile de kimleri Türk vatandaşı olarak kabul edileceğine ilişkin ayrıntılı düzenleme yapılmıştır. 4 Haziran 1928 tarihinde yürürlüğe giren bu



kanun ile anne ve babasının Türk olması, Türkiye’de doğan çocuklar, Türkiye’de doğan yabancıların çocukları, vatandaşlıktan çıkma ve şartları, evlenme ile vatandaşlık ve vatandaşlığın tekrar kazanılması gibi başlıklarda Türk vatandaşlığına ilişkin düzenlemeler yapılmıştır (md.1-md.17). 1964 yılında tekrar gözden geçirilerek vatandaşlık tanımının tekrar ele alınmasını sağlamıştır.

#### 2.4. 1961 ve 1982 Anayasalarında Vatandaşlık Anlayışı

Türkiye Cumhuriyetinin ilk dönemlerinde kabul edilen vatandaşlık tanımında vatandaşlık, hak ve sorumlulukları dil, kültür ve ahlak birliği içerisinde Türkiye sınırları içerisinde yaşayan herkese tanınmıştır. 1961 Anayasasında temel hak ve özgürlüklere çok fazla yer vermesi sebebiyle en özgürlükçü anayasadır. Kişi hak ve ödevleri, sosyo-ekonomik hak ve ödevler ile siyasi hak ve ödevler detaylı olarak düzenlenmiştir. Vatandaşlık ile ilgili düzenlemelerde siyasi hak ve ödevler başlığı altındadır. Bu kapsamda 1961 Anayasası’nın 54. maddesi şu şekildedir:

*“Türk Devletine vatandaşlık bağı ile bağlı olan herkes Türk’tür. Türk babanın veya Türk ananın çocuğu Türk’tür. Yabancı babadan ve Türk anadan olan çocuğun vatandaşlık durumu kanunla düzenlenir. Vatandaşlık, kanunun gösterdiği şartlarla kazanılır ve ancak kanunda belirtilen hallerde kaybedilir. Hiçbir Türk, vatana bağlılıkla bağdaşmayan bir eylemde bulunmadıkça, vatandaşlıktan çıkarılamaz. Vatandaşlıktan çıkarma ile ilgili karar ve işlemlere karşı yargı yolu kapatılamaz.”*

Yukarıdaki madde hükmünden anlaşılacağı üzere Türk vatandaşlığı, Türk vatandaşlığın kazanılması, kaybedilmesi ve korunmasına ilişkindir. Buradaki anayasal vatandaşlıkta Türk kimliğine vurgu yapılmaktadır.

1961 Anayasasına benzer düzenlemeler, 1982 Anayasasında da söz konusudur. 1982 anayasasının siyasi hak ve ödevler başlığı altında düzenlenen Türk vatandaşlığı madde 66’ya göre şu şekildedir (md. 66):

*Türk Devletine vatandaşlık bağı ile bağlı olan herkes Türk’tür. Türk babanın veya Türk ananın çocuğu Türk’tür. Vatandaşlık, kanunun gösterdiği şartlarla kazanılır ve ancak kanunda belirtilen hallerde kaybedilir. Hiçbir Türk, vatana bağlılıkla bağdaşmayan bir eylemde bulunmadıkça vatandaşlıktan çıkarılamaz. Vatandaşlıktan çıkarma ile ilgili karar ve işlemlere karşı yargı yolu kapatılamaz.”*

1982 Anayasası’nın vatandaşlığa ilişkin kabul ettiği yukarıdaki tanım, 1961 Anayasası’nda yapılan vatandaşlık tanımının aynısıdır. Sadece bir fark vardır, o da 1961 Anayasası’nın 54. maddesi ikinci fıkrasında düzenlenen “Yabancı babadan ve Türk anadan olan çocuğun vatandaşlık durumu kanunla düzenlenir” şeklinde ibare 1982 anayasasında yer almamaktadır.

### 3. DİJİTAL VATANDAŞLIK

Türkiye’de vatandaşlık kavramının gözden geçirilmesi ve yeniden tanımlanmasına yönelik tartışmalar, günümüzde devam etmektedir. Bununla birlikte küresel dünyadaki değişimler, bilgi toplumu ve teknolojik gelişmelerin bir çıktısı olarak dijital vatandaşlık kavramı Türkiye’de vatandaşlık kavramının önüne getirilen bir ek olarak kullanılmaktadır.

İnternet ve ona bağlı olarak gelişen teknolojiler, akıllı telefonlar, sosyal ağlar, elektronik kitaplar, dergiler, doğru veya yanlış içerik sunan web sayfaları dünyadaki hemen herkesin yaşamını çevrelemiştir. Dijital ortamda yayınlanan bilgiler, kurulan iletişim sayılarıyla ifade

edilemez olmuştur. Devletin ve vatandaşlarının kullandığı pek çok dijital uygulamalar da söz konusudur. İnternetin, insanlar ve toplumlar üzerinde yarattığı etki vatandaşlık kavramını dijital ortama taşımış ve dijital vatandaşlık kavramı ortaya çıkmıştır (Aydın, 2015: 142).

Dijital vatandaş, teknolojiyi ve teknolojiyle birlikte hayatımıza giren dijital araçları doğru kullanmayı bilen, dijital platformda etik kurallara ve insan haklarına saygılı, bu araçları güvenlik ve sorumluluk bilinciyle kullanmayı bilen kişidir. Dijital vatandaşlık kısaca dijital vatandaşların teknoloji kullanımına ilişkin sorumlu davranış normları olarak tanımlanmaktadır. (Mossberger, Tolbert, S. McNeal: 2007).

Dijital vatandaşlığı 9 temel unsur ve boyutu söz konusudur. Bunlar (Web 1, 2023);

1. *Dijital Erişim (Herkes için İnternet)*: Üretime katkı sağlayan vatandaşlar olmak için, eşit olarak teknolojik imkânlarla dijital erişim sağlanması anlamına gelir. Örneğin, cinsiyet, ırk, yaş, etnik kimlik, fiziksel ve zihinsel farklılıklara aldırış etmeden elektronik topluma tam katılımın sağlanmasıdır.
2. *Dijital Ticaret*: Elektronik ortamlarda satma ve satın alma işlemlerini yapacak yeterliliğe sahip olma anlamına gelir.
3. *Dijital İletişim*: İletişim biçimlerinin değişikliğe uğrayarak elektronik araçlar vasıtasıyla da yapıldığının farkında değildir. Örneğin, e-posta, cep telefonu, anlık mesajlaşma teknolojisi kullanıcıların iletişim yolunu değiştirmiştir.
4. *Dijital Okuryazarlık*: Öğrenme-öğretme sürecinin artık teknoloji kullanılarak gerçekleştirildiğinin farkında değildir.
5. *Dijital Etik*: Sanal dünyada gösterilen davranışın ya da işin elektronik standardının da olduğunun farkında değildir. Örneğin, siber zorbalık, sanal küfürleşme...
6. *Dijital Kanun*: Sanal dünyada yapılan işlerin elektronik sorumluluğunun olduğu ve kanunlarla yaptırım altına alındığı anlamına gelir. Örneğin, yasak yayınlar, yasadışı organ ve uyuşturucu satışı, intihara meyilli hâle getiren web siteleri, oyunlar kanunen yasaktır.
7. *Dijital Haklar ve Sorumluluklar*: Herkesin sanal dünyada kendini özgürce ifade edebilecek haklara sahip olduğu ve bunun da yasaklanamayacağı anlamına gelir. Örneğin, sanal ortamda formlarda görüş bildirme, grup oluşturma, tartışma ortamlarına katılma vb. temel haklar kısıtlanamaz.
8. *Dijital Sağlık*: Dijital dünyada hem fiziksel, hem ruhsal hem de psikolojik yönden sağlığı direk ya da dolaylı olarak etkileyecek etmenlerin bulunduğu farkında değildir. Örneğin, göz sağlığı, tekrarlayan stres sendromu, asosyal yaşam, içe kapanıklık ve fiziksel bozukluklar (bel ve sırt ağrıları) yeni teknolojik dünyanın ortaya çıkardığı sağlık sorunlarıdır.
9. *Dijital Güvenlik*: Bireyin sanal ortamda kendi güvenliğini sağlayacak önlemleri alması demektir. Şu örnekler sıralanabilir: Başkalarının bilgilerini izinsiz kullanma, solucan, virüs veya truva atı oluşturma, istenmeyen elektronik iletiler gönderme, başkalarının bilgilerini veya mallarını çalma vb. faaliyetlerin farkına vararak gereken güvenlik tedbirlerinin alınması (virüs programları, filtreleme programları vb.).

Türkiye’de dijital vatandaşlık kavramı, vatandaşların dijital ortamda gerçekleştirdikleri işlemleri kolaylaştırmak, vatandaşlık hizmetlerini dijital platformlara taşımak ve dijital teknolojileri kullanarak vatandaşlık haklarını korumak amacıyla gerçekleştirilen bir sistemdir.

Anayasal vatandaşlıkta Türkiye ve Türk vatandaşı oluşturma amacı varken dijital vatandaşlıkta ise çağın gereklerine uygun olarak teknolojiyi kullanırken sorumlu ve etik ilkelere uygun davranabilen vatandaşlar yaratma fikri vardır. Devletin şeffaflaşmasının, hızlı ve etkin şekilde

karar alıp uygulaması ve vatandaşında her düzeyde katılımını sağlanmasının ürünü olarak Türkiye’de dijital vatandaşlık denildiğinde akla ilk gelen uygulama e-devlet platformudur.

E-devlet kapısı, tüm kamu hizmetlerine tek bir noktadan erişim imkânı sağlayan büyük bir internet sitesidir. Kapı’nın amacı kamu hizmetlerini, vatandaşlara, işletmelere, kamu kurumlarına bilgi ve iletişim teknolojileriyle etkin ve verimli bir şekilde sunmaktır (Web 2, 2023). Modern toplum olmanın bir gereği olarak ortaya çıkan e-devlet, dijital ortamda sürekli, güvenli ve hızlı bir şekilde yönetenler ile yönetilenlerin karşılıklı her türlü ödev ve sorumluluklarını yerine getirmesine olanak tanımaktadır. E-devlet, dijital vatandaşlık hizmetlerinin merkezi noktasında yer alarak vatandaşların kamusal hizmetlere erişimini kolaylaştıran, kişisel bilgilerini güvenli bir şekilde yönetmelerini sağlayan ve çeşitli kamu kurumlarıyla iletişim kurmalarını sağlayan bir elektronik hizmet portalıdır. Vatandaşlar, e-devlet üzerinden kimlik doğrulama vergi ödeme, sağlık hizmetlerine erişim, yerel kamu hizmetleri gibi birçok işlemi dijital olarak gerçekleştirebilmektedir (Web 3, 2023). E-devlet uygulamasını Türk vatandaşları kullanabildiği gibi yabancı bir devletin vatandaşları da sahip oldukları kimlik numaraları bu hizmetten faydalanabilirler.

Türkiye’de dijital vatandaşlık hizmetlerinin erişebilirliğini artırmak amacıyla mobil uygulamalar da kullanılmaktadır. Örneğin, e-devlet mobil uygulaması, vatandaşların cep telefonları üzerinden e-Devlet hizmetlerine kolayca erişmelerini sağlamaktadır. Bu uygulama aracılığıyla kimlik doğrulama, belgelerin saklanması ve çeşitli hizmetlere erişim gibi işlemler yapılabilmektedir. Mobil devlet uygulamaları, vatandaşların zaman ve yer kısıtlaması olmadan, her yerde ve ihtiyaç duydukları her an, Kamu Kurum ve Kuruluşlarının sunmuş oldukları hizmetlere erişebilmelerini ve hizmetlerden yararlanabilmeleri için kullanıma açılmıştır (Web 4, 2023).

Türkiye’de elektronik kimlik kartı, dijital vatandaşlık sürecinin önemli bir parçasıdır. Dijitalleşme sürecinde Türkiye’de yerleştirilmeye çalışılan vatandaşlık bilincinde vatandaş; bilgi ve iletişim kaynaklarını kullanırken eleştirebilmeli, çevrimiçi yapılan her türlü davranışı etik ilkelere uygun yapabilmeli, teknolojiyi kendisine ve diğer insanlara faydalı olacak şekilde kullanabilmelidir.

Nihayetinde vatandaşlık kavramı için genel kabullerden bahsetmek mümkün değildir. Küresel etkenler, toplumsal hayattaki değişimler ve teknolojik gelişmeler ile birlikte vatandaşlık kavramı da her dönem şekil değiştirmeye başlamıştır.

## SONUÇ

Türkiye’de vatandaşlık anlayışının gelişimi üzerine değerlendirme yapılan bu çalışmada Anayasal vatandaşlık ve dijital vatandaşlık ele alınmıştır. Anayasal vatandaşlık, anayasalar ve ilgili kanun maddelerindeki düzenleme ile gözler önüne serilmiştir. Dijital vatandaşlık ise vatandaşlar ve vatandaş olmayan yabancılar tarafından kullanılan uygulamalar üzerinden ele alınarak anlatılmıştır.

Anayasal vatandaşlıkta, devlet ile o devlete vatandaşlık bağı ile bağlı olan kişi arasındaki ilişkilerin Anayasa ile güvence altına alınmasıdır. Türkiye’de, “Anayasal Vatandaşlık” kavramından anlaşılan, vatandaşlar arasında “din, dil, ırk ve kültürel” farklılıkların olduğu vurgusunun anayasada yer almasıdır. Bu anlayışa göre anayasada vatandaşlık bağı ile bağlı olan herkes, Türk olarak adlandırılmaktadır. Dijital vatandaşlık, anayasada güvence altına alınmış olmasa da Bilgi Edinme Kanunu, Kişisel Verileri Koruma Kanunu çerçevesinde ve Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi’nin çalışmaları ile korunmaya çalışılmaktadır. Dijital vatandaşlık anlayışında bir devlete aidiyet söz konusu değildir. Online ortamda zaten herkes veri toplamakta, iletişim kurmakta, alışveriş yapmaktadır. Dijital

vatandaşlık, “herkes için internet” anlayışı ile herhangi bir aidiyet unsuru aramaksızın herkesin dijital vatandaş olarak adlandırılacağına işaret etmektedir. Örneğin, e –devlet ve mobil devlet sistemini günümüzde ihtiyaç duydukları noktalar için Türk vatandaşı olmayan yabancılarda kullanabilmektedir.

Anayasal vatandaşlık sadece kanunlar çerçevesinde hak ve yükümlükleri sıralarken, dijital vatandaşlıkta bir vatandaşlık bilinci oluşturma süreci olduğundan ve etik sorumlulukla yüklediğinden söz edilebilir.

Bu noktada teknolojiyi kötüye kullanmamak, sanal dünyada etkileşim ve iletişim kurarken doğru, etik ve ahlaki davranışlar sergilemek; Dijital dünyada neler paylaştığına dikkat etmek, din, dil, ırk vb. kavramlar özelinde başkalarını rahatsız edici tavırlar takınmamak; Sosyal medya hesaplarını diğer bireyleri rahatsız edici şekilde kullanmamak; Çevrimiçi davranışlarının etik sonuçlarını bilmek. Dijital parmak izinin; internette paylaştığımız şeylerin asla kaybolmayacağına bilincinde olmak; Dijital alanda kaynağı doğru bilgileri kullanmak, her bilginin kaynağını belirtmek; Herhangi bir platformda görüş bildirirken veya yorum yaparken tıpkı gerçek hayatta olduğu gibi saygılı olmak; Diğer kişilerin çalışmalarına, kimlik veya bilgilerine zarar vermenin bir suç olduğunu bilmek (Web 5, 2023).

Son olarak dijitalleşmenin getirdiği yenilikler ve gereklilikler eğitimin ilk kademelerinden başlayarak anlatılmalıdır. Dijital platformlarda gerçekleştirilen eylemlerin de gerçek bir faaliyet olduğu genç nesillere aktarılmalıdır. Ayrıca anayasal vatandaşlık düzenlemesinin içerisine dijital vatandaşlık kavramı da anayasal düzenleme yapılarak yerleştirilmelidir. Bu sayede bireylerin hak ve hukukunun korunması güvence altına alınacaktır.

## KAYNAKÇA

Aybay, R., (1991), Yurttaşlık (Vatandaşlık Hukuku), İstanbul: Aybay Hukuk Araştırmaları Vakfı Yayını.

Aydın, A., (2015), “Dijital Vatandaşlık”, Türk Kütüphaneciliği, Cilt: 29, Sayı: 1, 142-146.

Ayhan, K., Tarhanlı, T., (2005), “Türkiye’de Azınlıklar ve Anayasal Yurttaşlık”, Türkiye’de Çoğunluk ve Azınlık Politikaları: AB Sürecinde Yurttaşlık Tartışmaları, (Der., Ayhan Kaya-Turgut Tarhanlı), İstanbul: TESEV Yayınları.

Coşkun, V., (2008), “Cumhuriyet Anayasalarında Vatandaşlık”, Dicle Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, Cilt: 12-13, Sayı: 16-17-18-19, ss. 1-21.

Çelik, F., (2020), Citizen, Citizenship and Awareness of Citizenship. Berlin: Peter Lang GmbH.

Erdem, F. H., (2012), Yeni Anayasaya Doğru: Vatandaşlık, Osmanlı-Türkiye Anayasalarında ve Yeni Anayasada Vatandaşlık, SETA (Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı) Yayını, Sayı: 51.

Heater, D., (2007), Yurttaşlığın Kısa Tarihi, çev., Meral Delikara Üst, Ankara: İmge Kitabevi.

Mossberger, K., Tolbert, C. ve S. McNeal, R., (2007). Digital Citizenship: The Internet, Society, and Participation. London, England: The MIT Press.

Özbudun, E., (2022), Türk Anayasa Hukuku, Ankara: Yetkin Yayınları, Gözden Geçirilmiş 22. Baskı.

Polat, E. G., (2010), “Anayasal Vatandaşlık”, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Polat, E. G., (2011), “Osmanlı’dan Günümüze Vatandaşlık Anlayışı”, Ankara Barosu Dergisi, 2011/3, 128-157.

Tanör, B.,(2007), Osmanlı-Türk Anayasal Gelişmeleri, İstanbul:Yapı Kredi Yayınları.

Uluocak, N., (1988), Türk Vatandaşlık Hukuku, İstanbul: Filiz Kitabevi.

Web 1 (2023) <https://shiftdelete.net/iyi-bir-dijital-vatandas-misiniz>, Erişim Tarihi: 03.11.2023

Web 2 (2023) <https://www.tccb.gov.tr/edevlet/>, Erişim Tarihi: 03.11.2023

Web 3 (2023) <https://www.turkiye.gov.tr/> , Erişim Tarihi: 03.11.2023

Web 4 (2023) <https://www.turkiye.gov.tr/bilgilendirme?konu=mobil>, Erişim Tarihi: 03.11.2023

Web 5 (2023) <https://www.tubisad.org.tr/tr/guncel/detay/Dijital-Vatandas-Olmanin-Kurallari/34/1395/0> Erişim Tarihi: 03.11.2023

1876 Kanun-i Esasi, Kabul Tarihi: 24. 12.1876, Erişim tarihi: 02.11.2023

1921 Anayasası, Kabul Tarihi: 20.01.1921, Erişim Tarihi: 29.10.2023

1924 Anayasası, Kabul Tarihi: 20.04.1924, Erişim Tarihi: 29.10.2023

1928 Vatandaşlık Kanunu, Kabul Tarihi: 04.06.1928, Erişim Tarihi: 02.11.2023

1961 Anayasası, Kabul Tarihi: 09.07.1961, Erişim Tarihi: 02.11.2023

1982 Anayasası, Kabul Tarihi: 18.10.1982, Erişim Tarihi: 02.11.2023

## PAST AND PRESENT OF DIGITAL GAME DESIGN IN TURKEY

### TÜRKİYE’DE DİJİTAL OYUN TASARIMININ GEÇMİŞİ VE BUGÜNÜ

**Doç. Gülşah Özdemir**

Sivas Cumhuriyet University

#### ABSTRACT

Türkiye’de dijital oyun tasarımı, geçmişten günümüze büyük bir evrim geçirmiş, hızla büyüyen ve değişen bir sektör haline gelmiştir. Türkiye’de ilk olarak 1980’lerin sonlarına doğru canlanmaya başlayan oyun endüstrisi bu dönemde yerli oyun tasarımcılarının henüz uluslararası arenada dikkat çekememesi sebebiyle daha çok yabancı ülkelerin hakimiyetinde olmuştur. 1990'lara gelindiğinde, Türkiye’de bilgisayar kullanımının artmasıyla birlikte dijital oyun tasarımı alanında da ilerlemeler yaşanmıştır. Birçok bağımsız oyun geliştirici, kendi projelerini oluşturmaya başlamış ancak, bu kez de büyük oyun stüdyoları ve yatırımcılar tarafından yeterince destek görememişlerdir. 2000’lerde internetin yaygınlaşması ve oyun endüstrisindeki uluslararası büyüme, Türkiye’de dijital oyun tasarımına olan ilgiyi arttırmıştır. Yerel oyun geliştiricileri, uluslararası platformlarda başarı elde etmeye başlamışlar ve Türk oyunları dünya çapında tanınır hale gelmiştir. Son 10 yılda dijital dağıtım ağları sayesinde gerçek anlamda sınır tanımayan bir nitelik kazanan dijital oyun sektörü gerek teknoloji gerekse tasarım alanında devamlı kendini yenilemektedir. Günümüzde Türkiye, dijital oyun tasarımı alanında önemli bir oyuncu haline gelmiştir. İstanbul, Ankara, İzmir gibi büyük şehirlerde birçok oyun stüdyosu faaliyet göstermektedir. Programlama, senaryo, oyun mekaniğinin oluşturulması, grafik tasarım, karakter tasarımı, ses tasarımı ve oyuncu testleri gibi bir çok alanın bir araya getirilerek oluşturulduğu dijital oyun sektörü milyonlarca dolar yatırım almaya başlamıştır. Tarihsel araştırma yöntemi kullanılarak hazırlanan bu çalışmanın amacı, Türkiye’de dijital oyun tasarımının geçmişi ve günümüzdeki durumunu açıklamak ve bu alandaki gelişmeler hakkında bilgi vermektir. Sonuç olarak, Türkiye’de dijital oyun tasarımı, yıllar içinde büyük bir gelişme kaydetmiş ve uluslararası arenada tanınmış bir sektör haline gelmiştir. Geçmişteki zorluklara rağmen, Türk oyun geliştiricileri başarılı projelere imza atmış ve sektörde saygın bir konum elde etmişlerdir.

**Keywords:** Dijital Oyun, Tasarım, Teknoloji, Türkiye.

## ÖZET

Türkiye'de dijital oyun tasarımı, geçmişten günümüze büyük bir evrim geçirmiş, hızla büyüyen ve değişen bir sektör haline gelmiştir. Türkiye’de ilk olarak 1980’lerin sonlarına doğru canlanmaya başlayan oyun endüstrisi bu dönemde yerli oyun tasarımcılarının henüz uluslararası arenada dikkat çekememesi sebebiyle daha çok yabancı ülkelerin hâkimiyetinde olmuştur. 1990'lara gelindiğinde, Türkiye'de bilgisayar kullanımının artmasıyla birlikte dijital oyun tasarımı alanında da ilerlemeler yaşanmıştır. Birçok bağımsız oyun geliştirici, kendi projelerini oluşturmaya başlamış ancak, bu kez de büyük oyun stüdyoları ve yatırımcılar tarafından yeterince destek görememişlerdir. 2000'lerde internetin yaygınlaşması ve oyun endüstrisindeki uluslararası büyüme, Türkiye'de dijital oyun tasarımına olan ilgiyi arttırmıştır. Yerel oyun geliştiricileri, uluslararası platformlarda başarı elde etmeye başlamışlar ve Türk oyunları dünya çapında tanınır hale gelmiştir. Son 10 yılda dijital dağıtım ağları sayesinde gerçek anlamda sınır tanımayan bir nitelik kazanan dijital oyun sektörü gerek teknoloji gerekse tasarım alanında devamlı kendini yenilemektedir. Günümüzde Türkiye, dijital oyun tasarımı alanında önemli bir oyuncu haline gelmiştir. İstanbul, Ankara, İzmir gibi büyük şehirlerde birçok oyun stüdyosu faaliyet göstermektedir. Programlama, senaryo, oyun mekaniğinin oluşturulması, grafik tasarım, karakter tasarımı, ses tasarımı ve oyuncu testleri gibi birçok alanın bir araya getirilerek oluşturulduğu dijital oyun sektörü milyonlarca dolar yatırım almaya başlamıştır. Tarihsel araştırma yöntemi kullanılarak hazırlanan bu çalışmanın amacı, Türkiye'de dijital oyun tasarımının geçmişini ve günümüzdeki durumunu açıklamak ve bu alandaki gelişmeler hakkında bilgi vermektir. Sonuç olarak, Türkiye'de dijital oyun tasarımı, yıllar içinde büyük bir gelişme kaydetmiş ve uluslararası arenada tanınmış bir sektör haline gelmiştir. Geçmişteki zorluklara rağmen, Türk oyun geliştiricileri başarılı projelere imza atmış ve sektörde saygın bir konum elde etmişlerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Dijital Oyun, Tasarım, Teknoloji, Türkiye.

## GİRİŞ

Dijital oyunlar son 50 yılda dünya çapında oldukça büyük bir gelişim göstermiş ve milyonlarca insanın ilgisini üzerine çekmiştir. Küresel çapta dijital oyun alanında yaşanan bu gelişmelerden Türkiye de payını almıştır. 21. yüzyılın en büyük endüstrisinden biri olmayı hızlı bir şekilde başarmış olan dijital oyun piyasası Türkiye’de 35 milyondan fazla oyuncuyu etrafına toplamıştır. Dijital oyunların Türkiye’ye girişi 1980’lerin sonunu bulmuş ve maddi imkansızlıklar bu gecikmenin sebeplerinden biri olmuştur. Zamanla Türkiye dijital oyun alanında çok büyük atılımlarda bulunmuş ve günümüze kadarki süreçte Türk oyun endüstrisi evrilmiş ve büyümüştür.

Tüm bu gelişimsel süreçlerde oyunun tanımı ve kapsamı önemli bir yer tutmaktadır. Huizinga’ya göre oyun her an ertelenebilen veya iptal edilebilen, fiziksel bir ivedilik ya da ahlaki bir dayatma içermeyen, bir görev niteliği taşımayan keyfe keder bir eylemdir (Huizinga, 2015, 25). Oyun kavramının İngilizce dilindeki karşılığına bakılacak olursa iki farklı kelime ortaya çıkmaktadır: bunlar play ve game kelimeleridir. Play daha çok Huizinga’nın bahsettiği tanımlamayı içeren amaçsız oyun kavramı üzerinde dururken game ise “bir mekanikle çevrelenmiş, belirli bir kural ya da kurallara dayalı olarak, belirli bir amaç ya da amaçlar doğrultusunda gerçekleştirilen, mücadele unsuru ve ölçülebilir bir sonucu olan eğlenceli etkinlik” (Arkün Kocadere & Samur, 2016, 398-399) olarak tanımlanmaktadır. Dijital oyunlar ikinci tanım olan game kavramına daha uygundur.

## TÜRKİYE'DE DİJİTAL OYUNLARIN TARİHİ

Türkiyede dijital oyun endüstrisinin ilk adımları 1980'lerde popülerleşen arcade (atari salonu) oyunlarının (Resim 1) ülkeye gelmesiyle başlamıştır. Arcade terimi, oyun salonlarında bulunan oyun türleri ve bu oyunların oynandığı makineler için kullanılır. Oyuncular, metal jetonlarını makinelere atarak oyunu hemen başlatır. Bu oyunlar genellikle aksiyon odaklıdır ve kaydetme veya yeniden yükleme seçenekleri sunmazlar (Özhan, 2011, s.22). Pac-Man, Space Invaders gibi klasik oyunlar, Türkiye'deki oyun salonlarında büyük ilgi görmüştür.

Resim 1. Arcade Oyun Makinesi (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Arcade>)

1989 yılında ilk ticari oyun girişimini Byte Bilgisayar isimli bir şirket Commodore 64 için Türk Masal Kahramanı olan Keloğlan'ı konu alan bir oyun ile çıkarmıştır (Resim 2). O zamanlarda yaygın olan "metin tabanlı macera" türüne giren oyunda amaç bilgisayara komutlar girerek Keloğlan'ı yönlendirmek ve prensesi kurtarmaktır (Semchenko, 2010). 1980'lerde, Türkiye'deki oyun endüstrisi ve dijital oyun tasarımları açısından tatmin edici bir dönem yaşanmamıştır.

Resim 2: Keloğlan Oyunu, Byte Bilgisayar, 1989 (Karabağ & Aydoğan, 2020, s.7).





1990'lı yıllar, Türkiye'de dijital oyun tasarımının hızla evrildiği bir dönem olmuştur. Bu dönem, bilgisayar teknolojisinin yaygınlaşması, oyun konsollarının popülerliğinin artması ve oyun endüstrisinin küresel olarak büyümesi gibi faktörlerle şekillenmiştir. Bu dönemde



Resim 3: Hançer, Digital Dreams, 1992 (Karabağ & Aydoğan, 2020, s.7).

Türkiye'de birçok bağımsız oyun stüdyosu ortaya çıkmaya başlamıştır. Sınırlı sayıda oyun geliştirici ile çalışan stüdyolar piyasada sınırlı bir etki yaratmıştır. Gelişen teknoloji ile birlikte oyun ve yazılım amacıyla kullanılan Amiga 500'ler piyasaya sürülmüştür. Commodore International firmasının ürettiği bu bilgisayarlar Türkiye'de popüler hale gelmiştir. "Amiga, üstün multimedya yetenekleriyle Türk geliştiricileri metin tabanlı macera oyunları, kart oyunları ve Çarkıfelek (Wheel of Fortune, 1992), Para ve Güç (Para ve Güç, 1992) ve Pis Yedili gibi bulmaca oyunlarını piyasaya sürmeye teşvik etmiştir" (Tuker & Çağıltay, 2015, 567). 1990'lı yıllarda bilgisayarların ve internetin Türkiye'de yaygınlaşması, dijital oyun tasarımının önünü açmıştır ve bilgisayar oyunları yaygın hale gelmiştir. Yerel olarak üretilen bazı bilgisayar oyunları bu dönemde popülerlik kazanmıştır. 1992 yılında Hançer isimli ilk Türk strateji oyunu (Resim 3) yayınlanmış ve bu oyunu İstanbul Efsaneleri: Lale Savaşçıları, Umut Tarlaları, Muhtar, Zekâ Kutusu, Dedektif Fırtına ve Geçegin Ötesinde gibi birçok oyun takip etmiştir. 1998 yılında ise Piri Keşif Gemisi isimli oyun piyasaya sürülmüştür. (Karabağ & Aydoğan, 2020, s.6).

Türk Oyun endüstrisinin profesyonel dönemi olarak bir üst levela sıçradığı 2000li yıllarda oldukça ilginç ve hızlı bir şekilde evrilen dijital oyun piyasası hem ulusal hem de uluslararası düzeyde büyümüş ve değişmiştir. Özellikle PC oyunları bu dönemde yaygın olarak oynanmaktadır. Türkiye'de dijital oyun tasarımı alanında eğitim veren okullar ve kursların bu dönemde yaygınlaştığını söylemek yanlış olmayacaktır. Yerel oyun stüdyoları, uluslararası arenada kendilerini göstermeye başlamışlardır. Özellikle bağımsız oyun geliştiricileri, yaratıcı projelerle dikkat çekmiş ve uluslararası ödüller kazanılmıştır. Toker ve Çağıltay'ın 2015 yılında yazdıkları Video Games Around the World isimli makalelerinde belirttikleri gibi bu dönemin Türkiye'sinde oyun geliştirme çabaları stüdyolarla sınırlı kalmamıştır. Piyasada bireysel oyun projesi başlatabilecek kapasitede birçok genç oyun tasarımcısı bulunmaktadır. Buna sebep olan en önemli etmenlerden birisi aylık oyun dergilerinin satışları ve oyun eleştirmenlerinin yazdıkları yazıların uyandırdığı heyecan olmuştur (Toker & Çağıltay, 2015, 572). Bu dönemin yükselen isimlerinden biri Mevlüt Dinç olmuştur. Yıllarca Avrupa'da birçok önemli oyunun tasarımına imza atan Dinç, 2000lerde Türkiye'ye dönerek yerli yetenekler ile oyun geliştirmeye devam etmiştir. Bu süreç içerisinde birçok oyun piyasaya sürülmüş; Dual Blades (2002), Football Manager (2003), Lanetin Hikayesi (2003) Semih Saygıner ile Magic Bilardo (2004), Koridor (2004), Pusu: Uyanış (2005), İstanbul Kıyamet Vakti (2006), Kabus 22 (2006), Culpa Innata (2007), Mount & Blade (2008) ve İstila (2008) gibi oyunlar 2000'li yıllarda Türkiye'de üretilen dijital oyunların büyük kısmını oluşturmaktadır. 2000'lerin sonlarına doğru mobil oyunlara yönelik girişimlerde bulunmuş, akıllı telefon kullanımı arttıkça mobil oyunlar popülerlik kazanmıştır. Türkiye'nin ilk mobil oyunu Mission Deep Sea (2009) ise tam bu zamanda piyasaya çıkmıştır.

OYUN ADI	ÇIKIŞ YILI	GELİŞTİRİCİ	OYUN ADI	ÇIKIŞ YILI	GELİŞTİRİCİ
Barbaros	1986	Ufo Bilgisayar	Crysis serisi	2007	Crytek
Strip Tavla	1988	Ufo Bilgisayar	Citroen C4 Robot	2008	2GEN Sobee
Keloğlan	1989	Byte Bilgisayar	Mount & Blade serisi	2008	Tale-Worlds
Dinozorus	1991	Uğur Özyılmazel	I Can Football	2008	Sobee
Hançer	1992	Digital Dreams Art	I Can Football 2	2011	Sobee
Umut Tarlaları	1993	SiliconWorx	SüperCan	2011	Sobee
İstanbul Efsaneleri: Lale Savaşçıları	1994	SiliconWorx	SüperCan 2	2012	Sobee
Dedektif Fırtına	1996	Cartoon Animasyon	Monochroma	2014	Nowherestudios
Piri Keşif Gemisi	1998	Sebit	Zula	2015	MadByte Games
Gerçeğin Ötesinde	1999	Cartoon Animasyon	Solarix	2015	Pulsetense Games
SR-Man	2002	Son Işık	Roots of Insanity	2017	Crania Games
Lanetin Hikayesi	2002	İdris Çelik	Conarium	2017	Zoetrope Interactive
Dual Blades	2002	Dinç İnteraktif	TARTARUS	2017	Abyss Gameworks
Far Cry	2004	Crytek	Alchemist's Castle (Sımyacı'nın Kalesi)	2017	Kabuk Games
Pusu: Uyanış	2005	Infosfer	Sabotaj	2017	HES Games
Eti Yami- Mekanik İstila	2006	3TE Games	Remnants of Naezith	2018	Tolga Ay
Kabus22	2007	Son Işık	Kafa Topu 2	2018	Masomo Gaming
İstanbul Kıyamet Vakti	2007	Sobee	Uruz	2020	Berzah Games
Culpa Innata	2007	Momentum DMT	Erzurum	2021	Proximity Games
Darkness Within : In Pursuit of Loath Nolder	2007	Zoetrope Interactive			

Resim 4: 1986-2021 Yılları Arasında Geliştirilmiş olan Türk Dijital Oyunları (Bayzan & Güneş, 2022, s.69).

2010'dan günümüze kadar geçen süreçte Türkiye dijital oyun tasarımında patlama dönemi yaşamıştır. Akıllı telefonların yaygınlaşmasıyla birlikte, mobil oyunlar popülerlik kazanmış ve birçok Türk oyun stüdyosu mobil oyun geliştirmeye odaklanmıştır. Yerel oyun stüdyoları, uluslararası başarılar elde etmiş ve oyunlarını dünya genelinde yayınlamaya başlamıştır. Devlet ve özel sektörden aldığı desteklerle büyümeye devam eden dijital oyun endüstrisi

birçok yatırımcıdan fon almış ve projelerini geliştirmek için kaynaklara erişim sağlamaya başlamıştır. Dijital oyun tasarımı alanında eğitimi veren okullar ve kurslar artmış, genç yetenekler sektöre yönlendirilmiş ve yetenekli oyun geliştiricileri yetiştirilmiştir. Diğer yandan oyun geliştirme toplulukları ve etkinlikleri artmış ve bu topluluklar, oyun geliştiricilerinin bir araya gelip deneyim paylaşmasını ve işbirliği yapmasını sağlamıştır. Günümüzde Türkiye'de dijital oyun tasarımı, hala büyümeye devam eden bir sektör olarak öne çıkmaktadır. Türk oyun geliştiricileri, yaratıcı ve inovatif projelerle uluslararası arenada rekabet etmektedirler. Ayrıca oyun eğitimi ve geliştirme ekosisteminin daha da güçlendiği gözlemlenmektedir. 1986 ile 2021 yılları arasında onlarca oyun üretilmiş Türk Dijital oyun tasarımı ve endüstrisi yüksek bir performans ile dünya oyun piyasasına girmiştir (Resim 4).

## EN ÇOK YATIRIM ALAN TÜRK ŞİRKETLERİ

Türkiye'deki oyun pazarı son yıllarda büyük artış göstermiş ve 800 milyon dolar seviyelerine ulaşmıştır. Dünya oyun pazarı büyüklüğünün 150 milyar dolar seviyelerinde olduğunu düşünürsek, Türkiye'nin yakın gelecekte oyun alanında daha da fazla büyüyeceğini tahmin etmek yanlış olmayacaktır. Araştırmalar incelendiğinde, Türkiye'de nüfusun yaklaşık yarısı aktif olarak oyun oynamaktadır. Online oyunların popüler olması, mobil oyun pazarının her geçen gün gelişmesi, konsol oyunlarındaki artış ve Steam pazarının yaygınlaşması sebebiyle Türk oyuncular da eskiye nazaran daha fazla oyun oynamaktadır. Oyun pazarının kat ettiği yol ve sahip olduğu potansiyel, oyuncuları aynı zamanda oyun tasarlama ve geliştirme yönüne de sevk etmektedir. Son yıllarda, Türkiye'de kurulan oyun şirketlerinin sayısı artmakta ve bu şirketler tarafından geliştirilen oyunların dünya pazarında da talep gördüğü göze çarpmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'deki oyun pazarının yakın gelecekte daha üst noktalara çıkacağı ve bu alanda çalışacak ve içerik geliştirecek kişilere ihtiyacın daha da artacağı önemli bir gerçek olarak kabul edilebilir (Kara, 2022).

2022 yılında en çok yatırım alan Türk oyun şirketlerini sıralamak gerekirse ilk sıraya Agave Games yerleştirilmelidir. 7 Milyon Dolar Yatırım alan oyun firması 2021 yılında lise arkadaşı olan Ali Baran Terzioğlu, Oğuzhan Merdivenli, Burak Kar ve Alper Öner tarafından İstanbul'da kurulmuştur. Firmanın alınan yatırımı casual bulmaca oyunları geliştirmek için hem iOS hem de Android platformlar kapsamında kullanacağı bildirilmiştir (Papuççıyan, 2022). En çok yatırım alan Türk oyun şirketleri sıralamasında aldığı 5 Milyon Dolarlık Yatırım ile 2. Sıraya yerleşen Magic Games eski Peak Games liderleri Rüya Çelikcan, Çağrı Öztürk ve Mert Kasar tarafından kurulmuştur. Murat Özçelik, Anıl Sert ve Orhan Tuç gibi endüstri liderlerinin de dahil olduğu ekip, Toy Blast, Toon Blast ve Star Blast gibi yüksek getiri sağlayan mobil bulmaca oyunları yaratma konusunda başarılı olmuştur. (Kelly, 2022). 3. sırada ise aldığı 3.2 Milyon Dolarlık yatırım ile Cypher Games adlı Türk oyun şirketi yer almaktadır. Ezgi Balkan, Tuan Çilingir, Anıl Şimşek, Burak Taban, Emir Kocağa ve Mert Can Özcan tarafından kurulan şirket mobil merge oyunları alanında global anlamda lider bir stüdyo olmayı hedeflemektedir (Öğütücü, 2022). 4. sırada aldığı 1 Milyon Dolarlık yatırım ile Yin Yang Games adlı Türk oyun şirketi yer almaktadır. İlker Onur Kaya, Alperen Kıranoğulları, Ali Anıl Esmer ve Yiğit Karatokuş tarafından 2021 yılı Ocak'ta kurulan Yin Yang Games; aldığı yatırımı geliştirmekte olduğu NFT Kart Oyunu Reincarnation'ı fonlamak üzere kullanacağını bildirmiştir (Öğütücü, 2022). Yatırım alan diğer şirketler arasında Bursa Merkezli Metacorn Games aldığı 8 Milyon TL'lik yatırım (İlgün, 2022) ve Sanal Futbol Antrenman Platformu Sensiball VR aldığı 1,8 Milyon TL'lik yatırım (Seferoğlu, 2021) ile en çok yatırım alan Türk oyun şirketlerini sıralamasına girmektedir.

## EN İYİ TÜRK OYUNLARI

Şimdiye kadar hemen hemen herkesin denediği bir Türk yapımı oyun vardır. Bazı eleştirmenler bu oyunlardan yerli ürün oldukları için olumlu şekilde bahsederken bazıları da sert ve dürüst bir yaklaşım ile ele almışlardır. Tüm bu tartışmalar bir yana takdir edilen en iyi Türk oyunlarına yer vermek yerinde olacaktır. Bu oyunların başında 2008 yılında piyasaya sürülen Mount & Blade gelmektedir. Bunun ardından “2014 yılında Nowherestudios tarafından geliştirilen “Monochroma”, 2015 yılında MadByte Games tarafından geliştirilen “Zula”, 2017 yılında Crania Games tarafından geliştirilen Roots of Insanity, Zoetrope Interactive tarafından geliştirilen Conarium, Abyss Gameworks tarafından geliştirilen Tartarus, Kabuk Games tarafından geliştirilen Alchemist’s Castle ve 2018 yılında Tolga Ay tarafından geliştirilen “Remnants of Naezith” son yıllardaki popüler Türk oyunlarından sayılabilir” (BTK’dan akt. Bayzan & Güneş, 2022, s.68). 2020 yılında HES Games tarafından piyasaya sürülmüş olan Sabotaj da başarılı oyunlar listesine eklenmelidir. Bu oyunlar üzerinde kısaca durmak faydalı olacaktır.

Türk oyun stüdyosu TaleWorlds Entertainment tarafından 2008 yılında geliştirilen Mount & Blade (Resim 5), en iyi Türk oyunları arasında baş köşede yerini almış olan Orta Çağ temalı bir aksiyon oyunudur. Dünyanın en iyi 100 oyunu arasında gösterilen Mount & Blade 2016 yılı itibari ile birçok sektörü geride bırakarak 400 milyon dolarlık bir ihracat rakamına ulaşmıştır (Karabağ & Aydoğan, 2020, s.8). Oyunun öne çıkan en önemli özelliği ise muhteşem dövüş sahneleri yaratan yapay zeka algoritmasıdır (Tuker & Çağiltay, 2015, 572). Açık dünya savaş simülasyonu ve strateji öğeleri içeren bir oyun olarak karşımıza çıkan Mount & Blade, oyuncularına kendi karakterlerini oluşturma ve farklı krallıklarda savaşma gibi olanaklar tanımaktadır.

Resim 5: Mount & Blade, TaleWorlds, 2008, (Karabağ & Aydoğan, 2020, s.9).





Monochroma, (Resim 6), Nowhere Studios tarafından geliştirilen ve yayımlanan bağımsız bir platform bulmaca oyunudur. Oyun, ilk olarak 2014 yılında Microsoft Windows için piyasaya



sürülmüş, ardından farklı platformlara da taşınmıştır. “1950’li yılların distopyasında, küçük kardeşiniz ile evinizin etrafında oyun oynarken kardeşinizin sakatlanması ile yolculuğunuza başlıyorsunuz. Bu onu serüven boyunca taşıyacağınız anlamına geliyor. Kardeşinizi taşıırken oluşturduğu ağırlık hem daha yavaş yürümenizi sağlıyor hem de yükseğe sıçramanızı engelliyor” (Demirçin, 2021). Küçük çocuk karakterin kız kardeşini kurtarmaya çalıştığı oyunun ilginç özelliklerinden biri de siyah-beyaz bir estetik ile sunulan bir dünyada geçmesidir.

Resim 6: Monochroma, Nowhere Studios, 2014, (Demirçin, 2021).

2015 yılında MadByte Games tarafından geliştirilmiş ilk Türk yapımı çevrimiçi çok oyunculu birinci şahıs nişancı (FPS) oyunu olan Zula (Resim 7), 23 tane harita ve 12 tane oyun modu ile başarılı bir oyun olarak tanınmaktadır. Oyunda sırasıyla Üsküdar Sokakları, Metro, Düğün Salonu, Otopark, Hangar, İnternet Kafe, İnşaat, Safranbolu, Kuzey Irak ve yeni eklenen Kıbrıs Açıkları haritaları bulunmaktadır (Ayvaz, 2015). Oyunda iki farklı takım, Zula ve Gladyo olarak adlandırılır, karşı karşıya gelir ve görevleri tamamlamaya veya düşman takımı alt etmeye çalışır. Aldığı ödüller ile başarısına başarı katan Zula büyük bir oyuncu kitlesi kazanarak yurt içinde ve yurt dışında bir çok ülkede oynanmaya devam etmektedir.



Resim 7: Zula, MadByte Games, 2015, (Ayvaz, 2015).

2017 yılında Crania Games tarafından geliştirilen Roots of Insanity (Resim 8) ise psikolojik bir korku oyunudur. Roots of Insanity, korku ve gerilim unsurları içeren birinci şahıs perspektifinden oynanan bir oyun olarak tasarlanmıştır. “August Valentine Hastanesi doktoru Dr. Riley McClein’in bir yandan epileptik krizleriyle uğraşması ve bir yandan bilmediği bir kaos ortamı içinde hayatta kalmasını konu alıyor. Roots of Insanity’de düşmanlarımıza karşı bıçak kullanarak, tekme atarak ve zaman zaman da silah kullanarak dövüş sisteminin mümkün olduğu mekanikler bulunuyor” (Çetinkaya, 2016).



Resim 8: Roots of Insanity, Crania Games, 2017, (Çetinkaya, 2016).

2017 yılında Zoetrope Interactive tarafından geliştirilen Conarium (Resim 9), bilim kurgu ve korku unsurları içeren bir macera oyunudur. Oyunda Frank Gilman adında bir karakter 1920'lerde Antarktika'da bulunan bir araştırma üssünde uyanır. Oyuncunun amacı, kayıp anıları ve sırları keşfetmek ve bu garip dünyanın gizemini çözmektir. “H. P. Lovecraft tarafından kaleme alınan Deliliğin Dağlarında isimli eserinden ilham alınarak yapılan Conarium, Türkler tarafından yapılan Macera/korku oyunlarının başında bulunuyor. Oyun ayrıca KristalPiksel tarafından 2017 yılının en iyi oyunu seçildi” (Kaya, 2021).

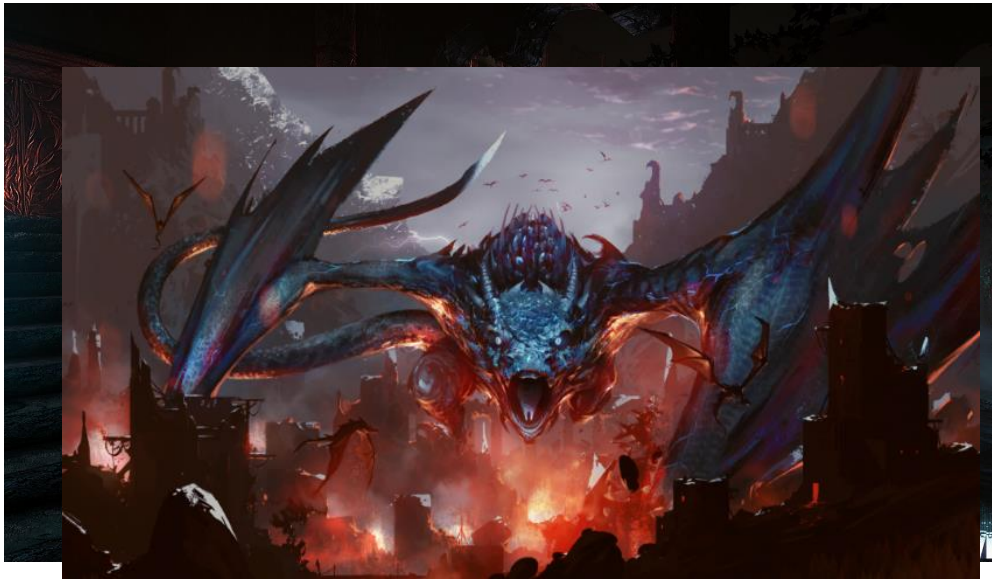
Resim 9: Conarium, Zoetrope Interactive, 2017 (Zaman, 2016).

Abyss Gameworks tarafından geliştirilen, aksiyon ve bulmaca türünün başarılı örneklerinden biri olan Tartarus (Resim 10), bilim kurgu severlerin gözde oyunlarından biridir. “Hikayesi ve zorlayıcı bulmacalarının yanı sıra Unreal Engine 4 teknolojisinin de sayesinde etkili grafikleriyle ön plana çıkan yerli oyun, bulmaca türü oyunseverlere unutulmaz bir maceranın kapılarını aralıyor” (Şahin, 2017). Oyunda, Tartarus isimli bir uzay gemisinin bilinmeyen bir takım sebeplerden dolayı çalışmaması, Neptün’e çarpmak üzere olması ve sorunların çözülerek çarpışmanın engellenmesi üzerine dikkat çekici bir kurgu yer almaktadır.



Resim 10: Tartarus, Abyss Gameworks, 2017, (Şahin, 2017).

Tolga Ay tarafından 2018 yılında geliştirilen ve yayımlanan Remnants of Naezith (Resim 11), bağımsız bir platform oyunudur. Tuzaklar ve zorlu seviyelerle dolu hızlı tempolu bir oyundur ve oyunculara hızlı tepki verme ve beceri gerektiren bir deneyim sunmaktadır. "Ana karakterimiz “Kayra” antik bir ejderha olan Naezith’in ona bahsettiği güçleri kullanarak onun kalıntılarını düşmanlarının kullanmasını engellemek için temizlemekle yükümlü. Bu



yetenekler platformer oyunlarından aşına olduğumuz Kanca ve Dash mekanikleri, ama oyun



bu yetenekleri kendi içerisinde hem sanatsal hem de oynanış olarak çok daha özgün bir şekilde yorumlamış" (Demirçin, 2021).

Resim 11: Remnants of Naezith, Tolga Ay, 2018 (Demirçin, 2021).

Kabuk Games tarafından geliştirilen Alchemist's Castle (Resim 12), henüz tam sürüme geçmemiş ama 2023'ün Mart ayında Boston şehrindeki PAX East etkinliğindeki bağımsız oyunlar arasında boy göstermiştir ve Türkiye'yi temsil etme hakkı kazanmış bir oyun olarak oldukça başarılıdır. Oyunun konusu sürekli saldırı halinde olan düşmanların yok edilmesi üzerine geliştirilmiş bir savunma üzerine konumlandırılmaktadır. Simyacılar Kalesinde geçen oyunda bitmek bilmeyen bir çarpışma olmaktadır. "Yüzyıllardır Felsefe Taşı'nı bulmak isteyen simyacılar ve diğer aydınlara ev sahipliği yapan kale, bu uğurda yasaklı büyülerin kullanılmasının ardından kötü niyetli yaratıkların istilasına uğruyor. Yaratıklar açılan portallardan akın akın gelmeye devam ederken, kale halkının kalan tek umudu biz, süper asker Bellator oluyor" (Mandalı, 2023).



Resim 12: Alchemist's Castle, Kabuk Games, 2023 (Mandalı, 2023).

HES Games tarafından 2020 yılında piyasaya sürülen Sabotaj (Resim 13), Unreal Engine oyun motoru kullanılarak üretilmiş ücretsiz bir FPS oyunudur. 8 harita ve 7 oyun moduna sahip olan oyunda "Oyun Türk yapımı olduğu için oyun içerisinde Galata Kulesi, Peri



Bacaları gibi Türkiye'de bulunan bölgelerin adlarını görebilirsiniz" (Günay, 2021). Türkçe ve İngilizce dil seçenekleri ile piyasaya sürülen oyun 45 ülkede aktif olarak oynanarak Türkiye'nin gururu olmayı başarmıştır.



Resim 13: Sabotaj, HES Games, 2020 (Günay, 2021).

Bahsedilen bu oyunlar Türk oyun piyasasının önemli oyunlarından sadece bir kaçıdır. Her ne kadar burada bahsi geçerse de 2019 yılı itibariyle popüler olan birçok oyun bulunmaktadır (Resim 14). Türkiye, dijital oyun tasarımı alanında oldukça yüksek performans gösterse de hala çok büyük bir başarı var denilemez. “2020 yılı verilerine göre Google Play’de yer alan 172 bine yakın oyun yayıncılarının 2.689’dan fazlası Türk yayıncıdır” (Bayzan & Güneş, 2022, s.68). Elbette bu sayılar hızla artacak ve dünya oyun endüstrisinde çok iyi bir noktaya gelinecektir. Dünya piyasasından çok yıllar sonra oyun tasarımına başladığı halde hızlı bir başarı ile yükselişe geçen bir ülke olarak Türkiye büyük bir potansiyel taşımaktadır.



Resim 14: 2019 Yılı ve Sonraki Yıllarda Üretilen En Popüler Türk Yapımı Oyunlar (Bayzan & Güneş, 2022, s.69).

## SONUÇ

Türkiye’de dijital oyun tasarımının tarihi, 1980’lerden günümüze kadar uzanan bir süreçte büyük gelişmeler kaydetmiştir. Bu sektör, gelecekte de büyümeye devam edecek gibi görünmektedir ve Türk oyun geliştiricileri uluslararası düzeyde daha fazla başarı elde etmeye devam edeceklerdir. Türkiye’deki dijital oyun tasarımı alanındaki bu tarihsel gelişmeler, sektörün ne kadar hızlı bir şekilde evrildiğini ve büyüdüğünü göstermektedir. Türk oyun geliştiricilerinin uluslararası alanda daha da tanınmaları ve başarı elde etmeleri için gelecekte daha fazla fırsatın olduğunu söylemek mümkündür.

## KAYNAKÇA

- Arkün Kocadere, S. & Samur, Y. (2016). “Oyundan Oyunlaştırmaya”, Eğitim Teknolojileri Okumaları, Salmat Basım Yayıncılık, s.397-416, Ankara
- Ayvaz, M. A. (2015). Türk Yapım İlk ve Tek MMOFPS Oyun – Zula, <https://webbilgitek.com/turk-yapim-ilk-ve-tek-mmofps-oyun-zula/> Erişim Tarihi: 15.11.2023
- Bayzan, Ş. & Güneş, A. (2022). “Dijital Oyun Tarihi ve Türk Oyun Medyası”, Dijital Oyunlar -1: Araçlar, Metodolojiler, Uygulamalar ve Öneriler, Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti. Ankara
- Çetinkaya, G. (2016). Türk Yapımı Korku Oyunu Roots of Insanity için 6 Dakikalık Oynanış Videosu Paylaşıldı, [https://www.bolumsonucanavari.com/Haberler-Turk\\_Yapimi\\_Korku\\_Oyunu\\_Roots\\_of\\_Insanity\\_icin\\_6\\_Dakikalik\\_Oynanish\\_Videosu\\_Paylasildi-85722.htm](https://www.bolumsonucanavari.com/Haberler-Turk_Yapimi_Korku_Oyunu_Roots_of_Insanity_icin_6_Dakikalik_Oynanish_Videosu_Paylasildi-85722.htm) Erişim Tarihi: 15.11.2023.
- Demirçin, Y. (2021). Kasvetli Bir Yolculuk – Monochroma İnceleme, <https://www.tr.games/2021/02/16/kasvetli-bir-yolculuk-monochroma-inceleme/> Erişim Tarihi: 15.11.2023.
- Demirçin, Y. (2021). Remnants of Naezith – İnceleme, <https://www.tr.games/2021/02/16/remnants-of-naezith-inceleme/> Erişim Tarihi: 15.11.2023.
- Günay, B. (2021). Türk Yapımı Yerli FPS Oyunu: Sabotaj, <https://mobidictum.com/tr/oyun/turk-yapimi-yerli-fps-oyunu-sabotaj/> Erişim Tarihi: 15.11.2023.
- Huizinga, J. (2015). Homo Ludens: Oyunun Toplumsal İşlevi Üzerine Bir Deneme. Çeviren M. A. Kılıçbay, Ayrıntı Yayınları, İstanbul.
- İlgün, Y. (2022). Türk oyun girişimi Metacorn Games 8 milyon liralık yatırım topladı, <https://mobidictum.com/tr/oyun-sektoru/turk-oyun-girisimi-metacorn-games-8-milyon-liralik-yatirim-topladi/> Erişim Tarihi: 10.11.2023.
- Karabağ, G. & Aydoğan, O. (2020). Bilgisayar Oyunları ile Tarih Öğretimi, İksad Publishing House, Ankara.
- Kaya, B. (2021). Arka Planında Türklerin Olduğu ve Bütün Dünyada Ses Getiren 7 Bilgisayar Oyunu. <https://onedio.com/haber/arka-planinda-turklerin-oldugu-ve-butun-dunyada-ses-getiren-7-bilgisayar-oyunu-967621> Erişim Tarihi: 15.11.2021.
- Kelly, E. (2022). Turkey’s Magic Games raises \$5M in seed funding, <https://venturebeat.com/games/turkeys-magic-games-raises-5-million-in-seed-funding/> Erişim Tarihi: 10.11.2023.
- Mandalı, A. K. (2023). Castle of Alchemists Erken Erişim İnceleme, <https://www.atarita.com/castle-of-alchemists-inceleme/> Erişim Tarihi: 15.11.2023.
- Öğütücü, H. (2022). Yerli oyun girişimi Cypher Games, Play Ventures liderliğinde 3.2 milyon dolar yatırım aldı, <https://egirisim.com/2022/05/31/yerli-oyun-girisimi-cypher-games-play-ventures-liderliginde-3-2-milyon-dolar-yatirim-aldi/> Erişim Tarihi: 10.11.2023.
- Öğütücü, H. (2022). NFT odaklı yerli oyun şirketi Yin Yang Games, 1 milyon dolar yatırım aldı, <https://egirisim.com/2022/08/10/nft-odakli-yerli-oyun-sirketi-yin-yang-games-1-milyon-dolar-yatirim-aldi/> Erişim Tarihi: 10.11.2023.

Özhan, S. (2011). Dijital Oyunlarda Değerlendirme ve Sınıflandırma Sistemleri ve Türkiye Açısından Öneriler, Aile Toplum ve Eğitim-Kültür ve Araştırma Dergisi, Cilt: 7, Sayı: 25, s. 21-33

Papuççıyan, A. (2022). Yerli oyun girişimi Agave Games, 7 milyon dolar tohum yatırım aldı, <https://webrazzi.com/2022/08/10/yerli-oyun-girisimi-agave-games-7-milyon-dolar-tohum-yatirim-aldi/> Erişim Tarihi: 10.11.2023.

Seferoğlu, D. (2021). Sanal Futbol Okulu SENSIBALL VR Fonlamaya Sunuldu, <https://www.girisimcigazetesi.com/sanal-futbol-okulu-sensiball-vr-fonlamaya-sunuldu-786> Erişim Tarihi: 10.11.2023.

Semchenko, A. (2010). Türkiye Oyun Sektörü, <https://e-bergi.com/y/turkiye-oyun-sektoru/> Erişim Tarihi: 13.11.2023.

Şahin, E. (2017). Yerli Oyun Geliştiriciden Buram Buram Kalite Kokan Bilim Kurgu Oyunu: Tartarus, <https://www.webtekno.com/tartarus-oyun-h36810.html> Erişim Tarihi: 15.11.2023.

Tuker Ç. & Çağıltay K. (2015). Video Games Around the World (Turkey), Editör: Mark J. P. Wolf, MIT Press, UK.

Zaman, K. (2016). Yerli bir Lovecraftian oyunu daha: Conarium, <https://www.level.com.tr/haber/bir-lovercraftian-oyunu-daha-geliyor-conarium.html> Erişim Tarihi: 15.11.2023.

**ULUSLARARASI DENİZ YATAĞINDA YER ALAN DOĞAL KAYNAKLARIN  
ARAŞTIRILMASI VE İŞLETİLMESİNE İLİŞKİN HUKUKİ REJİM İLE  
ULUSLARARASI DENİZ YATAĞI OTORİTESİNİN YETKİLERİ**

**LEGAL REGIME REGARDING THE EXPLORATION AND EXPLOITATION OF  
NATURAL RESOURCES LOCATED ON THE INTERNATIONAL SEA BED AND  
THE POWERS OF THE INTERNATIONAL SEA BED AUTHORITY**

**Dr. Öğr. Üyesi Kenan Dülger**

İstanbul Beykent Üniversitesi, Hukuk Fakültesi

**ÖZET**

Uluslararası deniz yatağı kavramı, coğrafi bir terim olmasına rağmen, deniz hukuku açısından devletlerin özellikle 21. yüzyılda ilgi odağı haline gelmiştir. Devletler, kara ülkelerinde yer alan doğal kaynakların büyük çoğunluğunu tüketmiş olmalarından ötürü sahip oldukları enerji, sanayi ve endüstri alanlarındaki ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla denizlerdeki potansiyel kaynaklara yönelmişlerdir. 1870’li yıllardan itibaren deniz yataklarında bulunan doğal zenginliklerin varlığından haberdar olmalarına karşın, henüz yeterli teknolojik imkâna sahip olmadıklarından gerekli önemi göstermemişlerdir. Yapılan tahminlere göre dünya ekonomisinin 2050 yılına kadar yılda yüzde 3’ün üzerinde bir büyüme potansiyeli göstereceği, 2050 yılına gelindiğinde bu oranın yaklaşık üç katına ulaşacağı öngörülmektedir. Söz konusu büyüme oranları dikkate alındığında, devletlerin ihtiyacı olan kaynakların da denizler başta olmak üzere doğal çevreden karşılanması amaçlanmaktadır.

Deniz hukukuna göre deniz yatağı bölgesi, kıta sahanlığı ve münhasır ekonomik bölgenin dışında kalan açık deniz alanında yer almaktadır. Buna göre bir devletin egemenliği dışında kalan bir bölgede yaklaşık 4000 metre derinlikten sonra başlayan deniz tabanında özellikle manganez, nikel, bakır ve kobalt rezervleri içeren işletilebilir yaklaşık 175 milyar kuru ton manganez yumruları bulunduğu bilinmektedir. Uluslararası hukuka göre açık denizde tüm devletlerin eşit bir şekilde yararlanabileceği serbestlik rejimi uygulanmaktadır. Ancak bahsi geçen doğal kaynaklardan yararlanma imkânı ise ABD, Japonya, Rusya ve Almanya gibi ileri teknolojiye sahip devletler tarafından kullanılmaktadır. Bu nedenle gelişmiş teknolojiye sahip devletler ile gelişmemiş ve gelişmekte olan devletlerin arasında sözü edilen kaynakların paylaşım sorunu ortaya çıkmıştır. Söz konusu çalışma, bu sorunlara çözüm bulmak üzere hazırlanan 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi ile getirilen deniz yatağı hukuki rejimi ve kurulan Uluslararası Deniz Yatağı Otoritesinin oluşumu ve yetkilerini ele almaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Deniz yatağı, derin deniz yatağı, doğal kaynaklar, açık deniz, Deniz Yatağı Otoritesi.

## ABSTRACT

Although the concept of the international seabed is a geographical term, it has become the focus of attention of states, especially in the 21st century, in terms of maritime law. Since states have consumed the vast majority of natural resources within their land boundaries, they have turned to potential resources in the seas in order to meet their needs in energy and industry. Although they were aware of the existence of natural riches in the sea beds since the 1870s, they did not show the necessary importance because they did not yet have sufficient technological opportunities. According to estimates, it is predicted that the world economy will have a growth potential of over 3 percent per year until 2050, and this rate will approximately triple by 2050. Considering the growth rates in question, it is aimed to meet the resources needed by the states from the natural environment, especially the seas.

According to maritime law, the seabed region is located in the high sea area outside the continental shelf and exclusive economic zone. Accordingly, it is known that there are approximately 175 billion dry tons of exploitable manganese nodules, especially containing manganese, nickel, copper and cobalt reserves, on the seabed starting from a depth of approximately 4000 meters in a region outside the sovereignty of a state. According to international law, a freedom regime is implemented in the high seas that all states can benefit from equally. However, the opportunity to benefit from the mentioned natural resources is used by states with advanced technology such as the USA, Japan, Russia and Germany. For this reason, the problem of sharing the mentioned resources between states with advanced technology and underdeveloped and developing states has arisen. The study in question deals with the seabed legal regime introduced by the 1982 Convention on the Law of the Sea, which was prepared to find solutions to these problems, and the formation and powers of the International Seabed Authority.

**Keywords:** Seabed, deep seabed, natural resources, high seas, International Seabed Authority.

## GİRİŞ

Uluslararası hukuk alanında devletlerin varlığı ile doğru orantılı bir şekilde şekillenen ve uzun bir zamana yayılan uygulamaları, örf ve adet kuralları başta olmak üzere hukuk düzenini oluşturan kuralların ortaya çıkmasına kaynaklık etmiştir. Zaman içerisinde devletlerin aralarındaki ilişkilerin giderek artış göstermesi ve çeşitlenmesinin sonucunda alt uzmanlık alanlarının ortaya çıktığı görülmüştür. Uluslararası hukukun önemli alt dallarından biri olarak nitelendirilen ve en eski geçmişe sahip olan alanlarından biri olan deniz hukuku, özellikle coğrafi kavramlardan beslenen bir görünüme sahiptir. Deniz yatağı kavramı da sözü edilen coğrafi terimlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Jeolojik olarak bakıldığında daha eski bir oluşum sürecine sahip olan kara parçalarına kıyasla daha ince bir tabakayı ifade eden okyanus ve deniz tabanları bölgesinde yer almaktadır. Kara sınırının sona erdiği yerde başlayan deniz alanlarının deniz altındaki doğal uzantıları, kıta sahanlığı, kıta yamacı ve kıta yükseltisi şeklinde adlandırılmaktadır. Bu bölgelerin ardından yaklaşık olarak 4000-5000 metre derinliğin sonrasında başlayan deniz tabanına deniz yatağı adı verilmektedir. Kaynaklarda sözü edilen kavramın derin deniz yatağı, uluslararası deniz yatağı ya da sözleşmelerdeki ifadesi ile bölge biçiminde de ifade edildiği görülmektedir. Bu çalışmada genel olarak uluslararası deniz yatağı

nitelemesi tercih edilmiştir. Uluslararası deniz yatağı adı verilen alanın deniz tabanı ve toprak altını da kapsadığı kabul edilmektedir.

19. yüzyılın sonlarına doğru denizlerde ve okyanuslarda yapılan araştırma ve keşif çalışmaları sırasında sözü edilen bölgelerde patates biçiminde bir görünüme sahip olan zengin manganez içeriğine sahip madeni yumrular keşfedilmiştir. Ancak dönemin teknolojik imkânları çerçevesinde gerek devletlerin ihtiyaçlarının farklı yönde olması gerekse tam anlamıyla taşıdığı ekonomik değer bilinememesi nedenleriyle söz konusu madenlere pek önem atfedilmemiştir. 20. yüzyılın ortalarına gelindiğinde Truman Bildirisi ile denizlerdeki potansiyel ekonomik zenginliklere yönelim, kıta sahanlığı kavramı sayesinde dikkat çekmiştir. Devletler giderek denizlerdeki doğal zenginliklerin farkına varmaya ve daha fazla yararlanmaya odaklanmışlardır. Zira giderek kara parçalarında bulunan doğal kaynakların tükenmeye başlaması ve devletlerin teknolojik ilerleme ile birlikte sanayileşmenin getirdiği hızlı gelişim süreci, her zamankinden daha fazla enerji, doğal kaynak ve hammadde ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Yapılan bilimsel çalışmalar ve öngörüler doğrultusunda 21. yüzyılın ikinci yarısından itibaren dünya, güncel olarak ihtiyaç duyduğu enerji ve hammadde bağımlılığını yaklaşık olarak üç kat arttıracaktır. Bu tabloya göre yeni enerji kaynakları arayışı elzem hale gelmiştir. İşte ilerleyen teknoloji sayesinde yaklaşık 100 yıl önce keşfedilen deniz yataklarındaki doğal kaynakların potansiyel ekonomik değeri çok daha net bir şekilde anlaşılmaya başlanmıştır. Günümüzde bu potansiyelin farkına vararak uluslararası deniz yatağında madencilik faaliyetleri gerçekleştirebilecek teknolojiye sahip devletler başta olmak üzere uluslararası toplum, giderek daha fazla denizlere hâkim olma ve kontrol etme iradesi göstermektedir.

Uluslararası deniz yatağı kavramı, hukuki açıdan herhangi bir devletin egemenlik yetkisine girmeyen bir deniz alanını ifade etmektedir. Başlangıçta bu şekilde ifade edilen bir deniz alanı aslında açık deniz kavramı ile ilişkilendirilerek düzenleme altına alınmıştır. Herhangi bir devletin egemenliği altında bulunmayan bir bölgenin de serbestlik ilkesi ile uygulama alanına sahip olması en doğal sonuç olarak ortaya çıkmaktadır. Belirli bir süre bu şekilde görünürde tüm devletlerin serbestçe kullanabildiği ve yararlanabildiği bir hukuki rejim ve deniz alanı olarak kabul edilen uluslararası deniz yatağı, taşıdığı yüksek ekonomik değere binaen devletlerin çıkar çatışmalarının yaşandığı bir yer haline gelmiştir. Zira bahsi geçen deniz yatağı ve toprak altında yer alan doğal zenginliklerden faydalanan yalnızca sanayileşmiş büyük ve güçlü devletler olmaktadır. Bu durum belirli bir teknolojik alt yapıya sahip olan gelişmiş devletlerin tekelinde kullanım alanına dönüşen ve giderek daha fazla hak iddialarına yol açan bir uygulamaya dönmektedir. Buna tepki gösteren az gelişmiş ve gelişmekte olan devletlerin elde edilen ekonomik yararın ve kullanılan teknolojinin adil bir şekilde paylaşılmasına ilişkin iddia ve talepleri neticesinde uluslararası deniz yatağı ayrı bir tartışma konusu haline gelmiştir.

Bu tartışmaların yaşandığı dönemde uluslararası toplum, Birleşmiş Milletler (BM) bünyesinde sözü edilen bölgenin tüm devletlerin yararına hizmet edecek şekilde kullanılması ve düzenlenmesi anlayışını benimsemiştir. Bu doğrultuda alınan kararlar neticesinde uluslararası deniz yatağının açık deniz kapsamında yer almasına rağmen ayrı ve bağımsız bir hukuki rejime sahip olması gerektiği inancı ortaya çıkmıştır. Buna göre insanlığın ortak mirası olarak kabul edilen deniz yatağı, özel bir uluslararası örgütlenme ile idare edilecek şekilde düzenlenmiştir. 1982 tarihinde kabul edilen Deniz Hukuku Sözleşmesi ile oluşturulan söz konusu hukuki rejim, bir bakıma gelişmekte olan devletler ile gelişmiş devletler arasındaki çıkar çatışmalarında uzlaşma zemini ortaya koymaktadır. Bunun yanında insanlığın ortak mirası ilkesi, adil paylaşım

ilkeli, herhangi bir devletin mülkiyet ya da egemenlik iddiasında bulunamaması gibi temel ilkelerin daha fazla gelişmekte olan devletler lehine bir görünümde olduğu da ayrı bir gerçektir. Bu nedenle başta Amerika Birleşik Devletleri (ABD) olmak üzere büyük ve sanayileşmiş devletlerin buna karşı çıkması sonucu uygulama sıkıntıları baş göstermiştir. Kısa süre içerisinde uluslararası toplum, gelişmiş devletlerin itirazlarını dikkate alarak yaptığı değişiklikler ile bu defa 1994 tarihli Sözleşme ile Deniz Hukuku Sözleşmesi'ndeki hükümlerde lehe düzenlemeler uygulamaya konulmuştur.

Her geçen gün daha fazla ihtiyaç duyulan enerji ve doğal kaynak ihtiyacının kara parçalarına nazaran çok daha büyük bir miktarda karşılama kapasitesine sahip uluslararası deniz yatağındaki doğal zenginliklerin gelecek açısından da önemi artarak devam edecektir. Yürürlüğe giren uluslararası sözleşmeler çerçevesinde uygulanmaya başlanan hukuki rejimin başında olarak Uluslararası Deniz Yatağı Otoritesi (Otorite) adı altında kurulan uluslararası bir örgüt bulunmaktadır. Kendine özgü bir hukuki kişilik ile geleneksel uluslararası örgütlerin kurumsal yapısına benzer özellikler taşımasına karşılık farklı bir tarzda düzenlemelere sahip olan Otorite, günün ticari şartlarına uygun şekilde hareket ederek deniz yatağı madenciliğini yönetmektedir. Bu çalışmada uluslararası deniz yatağı kavramının ortaya çıkışı, sahip olduğu özellikler ve ekonomik değeri tarihsel gelişim süreci etrafında incelenmektedir. Ardından hukuki bir değere sahip sözü edilen kavramın hukuki rejimi gelişim sürecine paralel olarak ele alınmaktadır. Son olarak bu hukuki rejimin merkezinde yer alan Otorite ve kurumsal yapısı, oluşumu, faaliyetleri ve yetkileri incelenmektedir.

## **I. ULUSLARARASI DENİZ YATAĞI VE HUKUKİ REJİMİ**

### **A. Kavram ve Tarihsel Gelişim**

Deniz yatağı kavramı, doktrinde uluslararası deniz yatağı ya da derin deniz yatağı şeklinde de nitelendirilebilmektedir. Coğrafi bir terim olan deniz yatağı, kara parçalarına nazaran daha ince bir tabakadan oluştuğu ifade edilen okyanus ve deniz tabanlarında yer almaktadır. Buna göre deniz tabanlarında bulunan kıta yamacı ile kıta yükseltisi adı verilen bölümlerden sonra yaklaşık 4000 metre derinlikten sonra başlayan bölümün deniz yatağı olarak adlandırıldığı görülmektedir.<sup>1</sup> Denizler üzerinde yapılan çalışmalar ve bilimsel araştırmalarda, denizlerin sahip olduğu potansiyel ve özellikle deniz yataklarında bulunan doğal kaynakların keşfedilmesi bakımından farklı tarihlerde farklı sonuçlara ulaşıldığı anlaşılmaktadır. Örneğin deniz yataklarında yer alan doğal kaynakların varlığından 19. yüzyılın sonlarına doğru haberdar olduğu söylenebilir. HMS Challenger tarafından 1870'li yılların başlarında okyanuslar hakkında gerçekleştirilen faaliyetler sonucunda derin deniz tabanlarında zengin manganez yumruları keşfedilmiştir. Buna rağmen taşıdıkları değer bakımından dönemin teknolojik gelişmelerinin sağladığı imkânların sınırlı olması nedeniyle bir anlam ifade etmedikleri düşünülmüştür. Benzer değerlendirmeyi petrol ve doğalgaz gibi diğer enerji kaynakları açısından da söylemek mümkündür.<sup>2</sup> Söz konusu doğal zenginliklerin potansiyel ekonomik değerlerinin dikkat çekmesi ve buna yönelik hukuki bir rejime ihtiyacın hissedilmesi sonucu harekete geçilmesi yaklaşık olarak 100 yıl sonrasına kadar sürmektedir. Bununla beraber

<sup>1</sup> Serap Gülbiçim, "Uluslararası Deniz Yatağı ve Otoritesi", Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2022, s. 7-8.

<sup>2</sup> Lawrence Juda, "International Law and Ocean Use Management: The Evolution of Ocean Governance", London, Routledge, 1996, p. 3.

Uluslararası Hukuk Komisyonu'nun 1956 yılında hazırladığı bir raporda raportör François, 200 metreden daha derin deniz alanlarında araştırma yapma ve tesis kurmanın uzun bir süre imkân dâhil inde olmayacağını vurgulamıştır. Dolayısıyla Komisyon'un kıta sahanlığının dışında kalan açık denizlerin tabanında araştırma yapma ve faydalanma faaliyetleri ile ilgili herhangi bir çalışma yapmasına gerek olmadığını ifade etmektedir.<sup>3</sup> Buradan da anlaşılmaktadır ki, teknolojinin gelişmesine bağlı olarak devletlerin faaliyet alanlarında meydana gelen değişime rağmen zaman zaman farklı değerlendirmeler yapılabilmektedir.

Uluslararası deniz yatağı kavramının hukuki olarak herhangi bir devletin egemenlik yetkisini kullanabileceği deniz alanlarının dışında kalan deniz alanlarının tabanı ve toprak altını ifade ettiği söylenebilir.<sup>4</sup> Teknolojik ilerlemeler sonucunda devletler, uluslararası deniz yatağında mevcut doğal zenginliklerin varlığının yanı sıra taşıdıkları ekonomik değer de farkına varmıştır. Sahip olduğu ileri teknoloji sayesinde her geçen gün daha fazla ihtiyaç duyduğu söz konusu doğal kaynaklara erişim imkânına kavuşması, bu alanda hukuki düzenleme yapılması gerekliliğini de beraberinde gündeme getirmiştir. Zira dünya ekonomisinin 2050 yılına kadar yılda yüzde 3'ten fazla bir büyüme grafiği sergileyeceği tahmin edilerek, 2050 yılına gelindiğinde neredeyse üç katına çıkacağı belirtilmektedir. Bahsedilen büyüme potansiyeli nedeniyle gıda, enerji ve doğal kaynaklara olan bağımlılığın da paralel bir şekilde artış göstererek doğal çevre üzerindeki ilgiyi de arttıracığı düşünülmektedir.<sup>5</sup> Devletlerin teknolojik altyapısını geliştirmesi ve sahip olduğu imkânları arttırması sonucu özellikle yakın zamanlarda, uluslararası deniz yatağında yer alan doğal zenginliklere olan ilgisini de belirgin bir şekilde arttırmıştır. Deniz tabanlarında dağınık halde bulunan bilhassa manganez, nikel, bakır ve kobalt rezervlerinden oluşan yaklaşık olarak 175 milyar kuru ton işletilebilir manganez yumruları denilen maden parçalarının bulunduğu tahmin edilmektedir.<sup>6</sup> Burada var olan doğal zenginliklerin, kara alanlarında bulunan rezervlerden çok daha büyük bir oranı ifade ettiğinden devletlerin giderek dikkatlerini çekme sebebi daha iyi anlaşılabilir. Teknolojinin gelişimi sayesinde devletler, madencilik alanında sağladığı ilerleme ile deniz yatağı madenciliği alanına da ilgi göstermeye başlamıştır. ABD, Japonya, Almanya, Fransa, Kanada gibi devletleri bu faaliyet alanı içerisinde gösterebiliriz.<sup>7</sup>

Uluslararası alanda devletler, ihtiyaç duydukları enerji ve doğal kaynak ihtiyacını kara ülkelerinde yer alan kaynaklardan karşılayamama durumuna geldiklerinden sahip oldukları teknolojik imkânlar sayesinde denizlerdeki doğal zenginliklerden çok daha fazla yararlanma eğilimi göstermeye başlamıştır. Böyle bir eğilim sonucunda da kendi egemenlik yetkilerini kullanabildikleri deniz alanlarını genişletme tutum ve davranışı içerisine girdikleri söylenebilir. Ancak her ne kadar bu ve benzeri davranışlar sergilenmiş olsa da doğaldır ki, hiçbir devletin yetkisine dâhil olmayan açık deniz olarak nitelendirilebilen deniz alanlarının bulunduğu da bir

<sup>3</sup> J.P.A. François, "Regime of the High Seas and Regime of the Territorial Sea", Yearbook of the International Law Commission, 1956, Vol. II, p. 9, [https://legal.un.org/ilc/publications/yearbooks/english/ilc\\_1956\\_v2.pdf](https://legal.un.org/ilc/publications/yearbooks/english/ilc_1956_v2.pdf), (Erişim: 20 Ekim 2023).

<sup>4</sup> Martin Dixon, "Textbook on International Law", 6th Ed., Oxford, Oxford University Press, 2007, p. 227.

<sup>5</sup> Fani Sakellariadou, Francisco J. Gonzalez, James R. Hein, Blanca Rincón-Tomás, Nikolaos Arvanitidis and Thomas Kuhn, "Seabed Mining and Blue Growth: Exploring the Potential of Marine Mineral Deposits as a Sustainable Source of Rare Earth Elements (MaREEs) (IUPAC Technical Report)", Journal of Pure and Applied Chemistry, Vol. 94, No. 3, 2022, p. 330-331.

<sup>6</sup> "Sea-bed Mineral Resources Development: Recent Activities of the International Consortia", UN Department of International Economic and Social Affairs, ST/ESA/107, 1980, p. 1-2, <https://digitallibrary.un.org/record/787955?ln=en>, (Erişim: 20 Ekim 2023).

<sup>7</sup> Malcolm Shaw, "International Law", 6th Ed., Cambridge, Cambridge University Press, 2008, p. 628.



gerçektir. Uluslararası deniz yatağı olarak ifade edilen yerlere başlangıçta açık denize uygulanan hukuki rejim çerçevesinde serbestlik ilkesinin uygulandığı belirtilmektedir. Söz konusu hususun, 1958 tarihli Cenevre Açık Deniz Sözleşmesi m. 1 hükmünden de anlaşıldığı ifade edilmektedir. Buna göre açık deniz, herhangi bir devletin karasuları ya da iç sularına dâhil olmayan tüm deniz alanlarını ifade eder.<sup>8</sup> Bu noktada, yukarıda belirtilen raportör François'ın hazırladığı rapordaki aktardığı görüşe bağlı olarak deniz yatağı ile ilgili herhangi bir özel düzenleme yapılmamış olmasına dikkat çekmek isteriz.

Açık deniz kavramının, aynı zamanda, doktrinde buna benzer şekilde tanımlanması nedeniyle uluslararası deniz yatağının da aynı hukuki rejime bağlı olduğu kabul edilmektedir.<sup>9</sup> Bununla birlikte açık denizler bakımından geçerli olan serbestlik ilkesinin tarihsel süreç olarak her dönem farklı anlamlara gelecek şekilde kabul edilerek, uygulandığı ileri sürülmektedir. Başlangıçta yalnızca haydutluk ve benzeri eylemlere yönelik güvenlik endişelerinin karşılanması anlamında kullanılırken, daha sonra ticaret ve seyrüsefer serbestliği anlamına geldiği vurgulanmaktadır.<sup>10</sup> Buna örnek olarak, ABD ile İngiltere arasında yaşanan *Bering Fur Seal* uyuşmazlığı gösterilebilmektedir. Bering Denzinde kürklü fok avcılığı nedeniyle ortaya çıkan uyuşmazlıkta taraflar 1893 yılında anlaşmaya varmışlardır.<sup>11</sup> Bu anlaşmadan yola çıkarak devletlerin ekonomik faaliyetlerinden kaynaklanan çıkarları çerçevesinde ulusal yetkilerinin dışında kalan deniz alanları üzerinde hak iddia edebilecekleri görüşü ortaya atılmaktadır.<sup>12</sup> Burada sözü edilen görüşün, daha sonraki tarihlerde uluslararası deniz yatağında bulunan doğal zenginliklerden faydalanmak isteyen ileri teknoloji sahibi güçlü devletlerin iddialarında da benzer şekilde rastlanılabilecektir.

Uluslararası deniz yatağının da kapsam dâhil inde değerlendirildiği dönemlerde açık denizlerin serbestliği ilkesinin tarihsel geçmişine bakıldığında her ne kadar karşılıklı tartışmalı görüşler bulunsun da, 17. yüzyılın başlarında Grotius tarafından kaleme alınan *Mare Liberum* isimli eserine dayandırılmaktadır. Kendisinden daha önce ileri sürülmüş olmasına rağmen eserinde dile getirdiği görüşlerin etkileyici olması ve sahip olduğu sistem nedeniyle söz konusu kuralın babası olarak nitelendirilmeye başlanılan hukuki rejime göre tek başına işgal edilmemiş olan ve/veya böyle bir işgale konu edilemeyen bir alan üzerinde egemenlik hakkı ileri sürülemez. Buna ek olarak, insan ürünü olmaksızın kendiliğinden oluşan, doğal olarak ortaya çıkmış bir yerin yalnızca tek bir kişinin kullanımına yönelik kabulü de mümkün değildir. Herhangi bir kişi tarafından kullanılması halinde bir başkasının kullanımına engel teşkil etmemelidir. Böyle bir

<sup>8</sup> “The Geneva Convention on the High Seas”, The United Nations Treaty Series, 29 April 1958, art. 1, [https://treaties.un.org/doc/Treaties/1963/01/19630103%2002-00%20AM/Ch\\_XXI\\_01\\_2\\_3\\_4\\_5p.pdf](https://treaties.un.org/doc/Treaties/1963/01/19630103%2002-00%20AM/Ch_XXI_01_2_3_4_5p.pdf), (Erişim: 21 Ekim 2023). Sözleşmenin Türkçe metni için bkz. Selami Kuran, “Uluslararası Deniz Hukuku”, 2. Bası, İstanbul, Arıkan Yayınları, 2007, s. 289.

<sup>9</sup> Hüseyin Pazarıcı, “Uluslararası Deniz Yatağı Düzeni ve Sorunları”, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, Cilt 38, Sayı 1, 1983, s. 197.

<sup>10</sup> Seha L. Meray, “Açık Denizlerin Serbestliği Prensibinin Gelişmesi”, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, Cilt 10, Sayı 2, 1955, s. 77.

<sup>11</sup> “Award Between the United States and the United Kingdom, Relating to the Rights of Jurisdiction of United States in the Bering’s Sea and the Preservation of Fur Seals, Decision of 15 August 1893”, The United Nations Reports of International Arbitral Awards, Vol. 28, 2010, pp. 263-276, <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789213627600c045/read>, (Erişim: 21 Ekim 2023).

<sup>12</sup> Russell Duane, “The Decision of the Behring Sea Arbitrators”, The American Law Register and Review, October 1893, p. 910-912, [https://scholarship.law.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4551&context=penn\\_law\\_review](https://scholarship.law.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4551&context=penn_law_review), (Erişim: 21 Ekim 2023); Nabi Berkut, “Uluslararası Deniz Yatağının Hukuki Statüsü ve Uluslararası Deniz Yatağı Otoritesi'nin Deniz Yatağında Gerçekleştirilen Faaliyetlere İlişkin Yetkisi”, Yakındoğu Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, Yıl 1, Sayı 1, 2018, s. 17-18.

durumda birden fazla kişinin ortak olarak kullanabileceği bir yerin serbest bir şekilde düzenlenmesi en doğal sonuç olmalıdır. Bu nedenle açık denizlerde hiçbir yer üzerinde devletler, tek başına egemenlik tesis edemez, egemenlik yetkisi ya da balıkçılık hakkı ileri süremez.<sup>13</sup> Buna karşı ortaya atılan birçok görüş ve tartışma arasından en fazla atıfta bulunulan ve günümüze kadar ulaşan önemli bir karşı görüş olarak ise İngiliz yazar Selden tarafından kaleme alınan *Mare Clausum* isimli eseri gösterilebilir. Serbestlik ilkesine tepki gösteren İngiltere'nin iddialarını destekleyici olarak hazırlanan esere göre serbestlik ilkesinin uygulanması halinde ticaretin zarar görebileceği iddia edilmektedir. Denizlerden elde edilen yararın daha fazla paydaş arasında paylaşımı, elde edilen kazancın azalmasına yol açacağı bu nedenle egemenlik iddiası ile bu ortak kullanımın engellenmesi gerektiği ifade edilmektedir.<sup>14</sup>

Uluslararası deniz yatağı kavramının uluslararası alanda ayrı ve bağımsız bir şekilde ele alınması ise 1967 yılında yapılan BM Genel Kurul çalışmaları sırasında Malta delegesi Arvid Pardo'nun yaptığı konuşma ile gerçekleşmiştir. O zamana kadar müstakil olarak uluslararası deniz yatağının kendisine özel bir hukuki rejime sahip olması gerektiğine dair bir düşüncenin ileri sürüldüğü bir gelişme yaşanmamıştır. Bu gelişmede Pardo, teknolojik ilerlemenin oldukça hızlı bir süreç içerisinde olması sayesinde devletlerin, derin deniz tabanlarında yer alan doğal kaynakları keşfedebildiği ve onları kullanabildiğini ifade etmektedir. Ancak bu kullanımın devamında doğal kaynakların bulunduğu alanların işgale konu olmaya başladığını belirtmektedir. Zira bu imkâna yalnızca belirli gelişmiş teknolojiye ulaşan devletlerin sahip olması nedeniyle deniz tabanlarında bulunan doğal zenginliklerin de söz konusu teknolojiyi kullanan devletler ile sınırlı olmak üzere ulusal çıkarlarına uygun şekilde bir uygulama görünümü almaktadır. Pardo, konuşmasının devamında, böyle bir imkâna sahip olmayan gelişmemiş devletlerin de bu kaynaklardan yararlanması gerektiğini ifade ederek, söz konusu deniz tabanlarının kendisine ait özel bir hukuki rejime sahip olmasını savunmuştur. Bu çerçevede uluslararası deniz yatağı alanlarının insanlığın ortak mirası biçiminde kabulü de ortaya atılmıştır.<sup>15</sup> Burada aslında doktrinde de isabetli bir şekilde vurgu yapılan bir husus olarak, gelişmiş devletler ile gelişmemiş ya da gelişmekte olan devletlerin arasındaki çıkar çatışmasının bu başlık altında dikkat çekici bir biçimde ortaya çıkmış olmasıdır. Gelişmemiş devletler ile gelişmekte olan devletlerin önlerinde bir engel olarak gördükleri bu durum karşısında gösterdikleri tepki üzerine her iki tarafı uzlaştırıcı bir denge kurulma çabası gösterildiği söylenebilir.<sup>16</sup>

Bunun üzerine Genel Kurulun aynı yıl aldığı 2340 sayılı karar ile 35 devletin içerisinde yer aldığı bir komite oluşturulmuştur. Bahsi geçen komite, devletlerin ulusal yetkilerine dâhil olmayan deniz yatağı ve okyanus tabanlarının barışçı amaçlar ile kullanılmasını incelemek üzere kurulmuştur.<sup>17</sup> Ertesi yıl alınan 2467 sayılı karar ile oluşturulan bu komitenin yerini, daha geniş ölçüde katılımın gerçekleştiği Ulusal Yetki Alanlarına Dâhil Olmayan Deniz Yatağı ve

<sup>13</sup> Meray, "Açık Denizlerin Serbestliği Prensibinin Gelişmesi", a.g.e., s. 87-89.

<sup>14</sup> Meray, "Açık Denizlerin Serbestliği Prensibinin Gelişmesi", a.g.e., s. 90-92.

<sup>15</sup> The United Nations General Assembly Resolution, First Committee, 1515th Meeting, 22nd Session, 01 November 1967, New York, [https://www.un.org/depts/los/convention\\_agreements/texts/pardo\\_ga1967.pdf](https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/pardo_ga1967.pdf), (Erişim: 22 Ekim 2023).

<sup>16</sup> Edip Çelik, "Milletlerarası Hukuk", İkinci Kitap, İstanbul, Filiz Kitabevi, 1987, s. 238-239.

<sup>17</sup> The United Nations General Assembly Resolution, 22nd Session, A/RES/2340(XXII), 18 December 1967, p. 14, <https://documents-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/236/75/PDF/NR023675.pdf?OpenElement>, (Erişim: 22 Ekim 2023).

Okyanus Tabanının Barışçı Amaçlarla Kullanılması Komitesi almıştır.<sup>18</sup> Yukarıda bahsi geçen çalışmalar devam ederken ABD, Japonya, Fransa ve İngiltere gibi devletlerin uluslararası deniz yatağı üzerindeki doğal zenginliklere yönelik araştırma faaliyetleri de sürmektedir. Gelişmemiş ve gelişmekte olan devletler ise bu durumdan rahatsız oldukları için Genel Kurula sundukları karar taslağı ile bu faaliyetlere engel olmak istemişlerdir. Şöyle ki, deniz yatağı ve okyanus tabanlarında bulunan doğal kaynakların araştırılması, keşfedilmesi ve işletilmesine dair faaliyetlerin, uluslararası bir rejim kurulana kadar geçici olarak durdurulması talep edilmiştir.<sup>19</sup> Bunun üzerine ileri teknoloji sahibi yukarıda belirtilen devletlerin karşı çıkmasına rağmen çoğunluk ile alınan 2574 sayılı Moratoryum Kararı ile zikredilen faaliyetler uluslararası bir hukuki rejim kabul edilene kadar yasaklanmıştır.<sup>20</sup>

Bir yanda BM nezdinde sürdürülen çalışmalar bu minvalde sürdürülürken, diğer yanda devletler deniz yatağı ve okyanus tabanlarında keşfettikleri doğal kaynakların kullanımına yönelik birbirinden farklı hukuki gerekçe ile görüşler ortaya atmaya başlamışlardır. Bu bağlamda öncelikle doğal kaynakların işletilebilme imkânı açısından kıta sahanlığı kavramının tanımı ile işletme kullanımının kıta sahanlığı hukuki rejiminin devamı niteliğinde kabul edilmesi öne sürülmüştür. Daha sonra kaynakların işletilmesinin açık denizlerin serbestliği ilkesine başvurularak değerlendirilmesi ileri sürülmüştür. Bir diğer dikkat çekici görüş ise deniz yatağı alanının kullanıma bağlı işgal ile elde edilmesi şeklinde karşımıza çıkmaktadır.<sup>21</sup> Son olarak da, deniz yatağı alanının insanlığın ortak mirası olarak kabul edilmesi ortaya atılmıştır.<sup>22</sup>

BM Genel Kurulunun 2467 sayılı kararı ile kurulan Ulusal Yetki Alanlarına Dâhil Olmayan Deniz Yatağı ve Okyanus Tabanının Barışçı Amaçlarla Kullanılması Komitesinin çalışmaları sonucunda, 1970 yılında alınan 2749 sayılı karar ile Ulusal Yetki Alanlarına Dâhil Olmayan Deniz Yatağı ve Okyanus Tabanı ile Toprak Altının Yönetimine İlişkin İlkeler Bildirisi kabul edilmiştir. Sözü edilen Bildiri ile herhangi bir devletin egemenlik yetkisine girmeyen deniz yatağı ve okyanus tabanı ile bunların toprak altında bulunan doğal kaynakların insanlığın ortak mirası olduğu ilk defa ilan edilmiştir. Daha sonra sözü edilen bölgenin devletler, gerçek ve tüzel kişiler tarafından sahiplenilemeyeceği, herhangi bir devletin egemenlik ve/veya egemenlik hakkı iddiasında ya da kullanımında bulunamayacağı ifade edilmiştir. Yine hiçbir devlet, gerçek ve tüzel kişi, gerek bu Bildirgede yer alan ilkeler gerekse bölge ve mevcut kaynaklar üzerinde kurulan uluslararası rejim ile bağdaşmayan bir hak, iddia veya kullanım elde edemeyecektir. Buna ek olarak, belirtilen deniz alanlarında bulunan doğal kaynakların araştırılması ve işletilmesinin tüm insanlığın ortak yararına hizmet edecek şekilde gerçekleştirilmesi gerektiği ifade edilerek, bu faaliyetlerin uluslararası bir rejim çerçevesinde yürütülmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla kurulacak uluslararası bir örgüt aracılığı ile gelişmiş devletler ile gelişmemiş devletlerin arasında herhangi bir ayırım gözetmeksizin eşitlik esası içerisinde faaliyetlerin sürdürülmesi düşünülmüştür.<sup>23</sup>

<sup>18</sup> The United Nations General Assembly Resolution, 23rd Session, A/RES/2467(XXIII), 21 December 1968, <https://documents-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/244/27/PDF/NR024427.pdf?OpenElement>, (Erişim: 23 Ekim 2023).

<sup>19</sup> Selami Kuran, "Uluslararası Deniz Yatağının Hukuki Statüsü", Argumentum, Yıl 9, Sayı 57, 1998, s. 454.

<sup>20</sup> The United Nations General Assembly Resolution, 24th Session, A/RES/2574(XXIV), 15 December 1969, <https://documents-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/257/08/IMG/NR025708.pdf?OpenElement>, (Erişim: 23 Ekim 2023).

<sup>21</sup> Tim Hillier, "Sourcebook on Public International Law", London, Cavendish Publishing, 1998, p. 390-391.

<sup>22</sup> Yusuf Aksar, "Teoride ve Uygulamada Uluslararası Hukuk-II", Ankara, Seçkin Yayınları, 2013, s. 70.

<sup>23</sup> The United Nations General Assembly Resolution, 25th Session, A/RES/2749(XXV), 17 December 1970, <https://documents-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/350/14/PDF/NR035014.pdf?OpenElement>,

Son olarak, Genel Kurul aynı yıl içerisinde aldığı 2750 sayılı kararı ile başta uluslararası deniz yatağına ilişkin uygulanacak hukuki rejimle birlikte kıta sahanlığı, karasuları vb. gibi deniz hukukunun diğer hususlarını kapsayan bir deniz hukuku konferansının 1973 yılında toplanmasını öngörmüştür.<sup>24</sup> Daha önce 2340 sayılı karar ile kurulan ve gerek adı gerekse kapsamı itibariyle değişikliğe uğramış olsa da 1968 yılından itibaren görevi aynen devam eden Ulusal Yetki Alanlarına Dâhil Olmayan Deniz Yatağı ve Okyanus Tabanının Barışçı Amaçlarla Kullanılması Komitesi, yukarıda sözü edilen konferansın toplanmasına kadar bir tasarı ya da taslak hazırlamaya gayret etmiştir. Ancak o güne kadar çözülememiş deniz hukuku sorunlarının karmaşık durumu nedeniyle Komite, asli görevinin dışında kalan alanlara da değinmek zorunda kalmıştır. Bir diğer ifadeyle, deniz yatağı, okyanus tabanı ve toprak altında bulunan doğal kaynaklara ilişkin çalışma yapması gerekirken, öncelikle ulusal yetki dışında kalan deniz alanları ile ilgilenmek durumunda kaldığı söylenebilir. Böylece çalışma alanı fazlasıyla genişleyen Komitenin faaliyetlerinde oldukça zorlandığı ifade edilmektedir.<sup>25</sup>

## **B. Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesinin Uygulama Alanı**

### **1. Genel Olarak**

1973 yılında toplanan deniz hukuku konferansı sonucunda kabul edilen 1982 tarihli BM Deniz Hukuku Sözleşmesi, birçok açıdan önem taşıyan bir belge niteliğindedir. Karasuları ve kıta sahanlığı başta olmak üzere o güne kadar üzerinde uzlaşma sağlanamamış sorunlar çözüme kavuşturulmuştur. Diğer yandan münhasır ekonomik bölge gibi deniz hukukuna giren yeni kavramların ve hukuki rejimlerin de bulunduğunu söylemeliyiz. Nihayet çalışmamızın ana konusunu teşkil eden uluslararası deniz yatağına ilişkin uygulanacak hukuki rejim ile ilgili hükümlerin Sözleşme'nin XI. bölümünde düzenlendiği görülmektedir. Güncel olarak bakıldığında, bahsi geçen Sözleşmeye 169 devletin onaylayarak taraf olduğu anlaşılmaktadır.<sup>26</sup> Uluslararası deniz yatağı, yukarıda ifade edildiği üzere, başlangıçta açık deniz alanına ait kabul edilerek söz konusu hukuki rejime yani serbestlik rejimine tabi görülmekteydi. Ancak özellikle teknolojik ilerlemeler sayesinde gelişmiş devletlerin bu bölgeden yüksek derecede ekonomik fayda sağlamaya başlaması, gelişmemiş ve gelişmekte olan devletlerin de bu alandan hak iddia etmelerine sebep olmuştur. Böylece deniz yatağı okyanus tabanı ve toprak altı açısından gerek denize kıyısı olan devletler gerekse olmayan devletler olmak üzere küresel bir çıkar çatışmasının yaşandığı söylenebilir. Bu tabloda 1982 tarihli Sözleşme'nin, uluslararası toplumda yer alan tüm devletlerin ekonomik faaliyetlerini ve çıkarlarını dikkate alarak bir

(Erişim: 24 Ekim 2023). Doktrinde kurulacak bu örgütün faaliyetleri, uluslararası kamu hizmeti olarak nitelendirilmektedir. Bkz. Çelik, "Milletlerarası Hukuk", a.g.e., s. 239.

<sup>24</sup> The United Nations General Assembly Resolution, 25th Session, A/RES/2750(XXV) A-C, 17 December 1970, <https://documents-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/350/15/IMG/NR035015.pdf?OpenElement>, (Erişim: 24 Ekim 2023).

<sup>25</sup> Mehmet Gönlübol, "Ulusal Yetki Sınırları Ötesindeki Deniz Yatağı ve Okyanus Tabanının Barışçı Amaçlarla Kullanılması Komitesinin Çalışmaları", Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, Cilt 26, Sayı 3, 1971, s. 230.

<sup>26</sup> "Chronological Lists of Ratifications of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982", Division for Ocean Affairs and the Law of the Sea, The United Nations, [https://www.un.org/depts/los/reference\\_files/chronological\\_lists\\_of\\_ratifications.htm#The%20United%20Nation%20Convention%20on%20the%20Law%20of%20the%20Sea](https://www.un.org/depts/los/reference_files/chronological_lists_of_ratifications.htm#The%20United%20Nation%20Convention%20on%20the%20Law%20of%20the%20Sea), (Erişim: 25 Ekim 2023).

hukuki rejim getirmesinin yanı sıra, aynı zamanda insan faktörünü ön planda tutarak insanlığın ortak yararına hizmet eden bir anlayışı da benimsediği belirtilmektedir.<sup>27</sup>

Uluslararası deniz yatağı kavramı, ‘Bölge’ adı altında Sözleşme’nin ilk maddesinde tanımlanmaktadır. Buna göre ulusal yetki sınırları dışında kalan deniz yatağı, okyanus tabanı ve bunların toprak altını ifade etmektedir.<sup>28</sup> Daha önce açık deniz alanına dâhil olduğu kabul gören deniz yatağının, 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi ile birlikte kendisine has özelliklere sahip olan bir hukuki rejim altında ve ayrı bir deniz alanı biçiminde düzenlendiği görülmektedir. Zira bahsi geçen Sözleşmede yer alan hükümlere bakıldığında, daha önce açık deniz alanında görülen ve herhangi bir devletin yetkisine girebilecek kıta sahanlığı ile münhasır ekonomik bölge adı verilen bazı deniz alanlarının kabul edildiği anlaşılmaktadır. Bu nedenle uluslararası deniz yatağının sınırları, sözü edilen iki deniz alanına göre belirlenmesi gerekecektir.<sup>29</sup>

Münhasır ekonomik bölge, balıkçılık bölgesinin biraz daha gelişmiş bir kavramı şeklinde görülen ve 1982 tarihli Sözleşme ile ortaya çıkmış yeni bir deniz alanıdır. Karasularının ölçümünde dikkate alınan esas hattan itibaren en fazla 200 deniz miline kadar ilan edilebilen özel bir hukuki rejimdir. Yine Sözleşmeye göre esas hattan itibaren en fazla 12 deniz miline kadar ilan edilebilecek karasularından sonra başlayan bir deniz alanında kıyı devletine, toprak altı, deniz tabanı ve üzerindeki sularda bulunan canlı ve cansız kaynaklardan yararlanma, bilimsel araştırma yapma, suni tesisler kurma, deniz çevresinin korunması vb. gibi hususlarda münhasır haklar sağlamaktadır.<sup>30</sup> Aslında normalde açık deniz hukuki rejimine tabi olması gereken ve kıyıya en yakın, en elverişli ekonomik faaliyetlerin yürütülebileceği yerlerde kıyı devletlerinin yetkisine bırakılan bir alan olarak münhasır ekonomik bölgenin, devlet uygulamalarıyla örf ve adet hukukunun bir parçası olduğu ileri sürülmektedir.<sup>31</sup>

Aslında coğrafi bir kavram olarak bilinen ve kara ülkesinin deniz tabanında devam eden doğal uzantısı olarak belirli bir mesafeye kadar tedricen derinleşerek kıyı devletine elverişli bir alan sağlayan kıta sahanlığı kavramının siyasi ve hukuki önemi, 1945 yılında ABD Başkanı Truman tarafından ilan edilen Bildiri ile ortaya çıkmaktadır. Kıta sahanlığında yer alan petrol ve doğalgaz gibi kaynakların keşfedilmesi üzerine ekonomik değeri dikkat çekici bir şekilde artan bir deniz alanıdır. ABD’de bu bağlamda kıta sahanlığında yani açık denizlerin altında ve kıyıya yakın olan yerlerde bulunan doğal kaynakların kendisine ait olduğunu ilan etmiştir.<sup>32</sup>

1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi’ne göre kıta sahanlığı, kıyı devletinin kara ülkesinin doğal uzantısı boyunca karasularının ötesinde kıta kenarının dışına kadar olan ve esas hattan itibaren 200 deniz mili mesafede yer alan deniz tabanı ile toprak altını ifade etmektedir.<sup>33</sup> Bu

<sup>27</sup> Ali İbrahim Akkutay, “Uluslararası Hukuk Bakımından Derin Deniz Yatağında Yer Alan Kaynakların Araştırılması, Keşfi ve İşletilmesi”, Ankara Barosu Dergisi, Cilt 74, Sayı 2, 2016, s. 159-160.

<sup>28</sup> “The United Nations Convention on the Law of the Sea”, The United Nations Treaty Series, 10 December 1982, Art. 1, [https://www.un.org/depts/los/convention\\_agreements/texts/unclos/unclos\\_e.pdf](https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf), (Erişim: 25 Ekim 2023). Sözleşmenin Türkçe metni için bkz. Aslan Gündüz, “Milletlerarası Hukuk: Temel Belgeler, Örnek Kararlar”, 4. Bası, İstanbul, Beta Yayınları, 2000, 356.

<sup>29</sup> Pazarıcı, “Uluslararası Deniz Yatağı Düzeni ve Sorunları”, a.g.e., s. 198.

<sup>30</sup> “The United Nations Convention on the Law of the Sea”, art. 55-57.

<sup>31</sup> Sevin Toluner, “Milletlerarası Hukuk Dersleri: Devletin Yetkisi”, 5. Bası, İstanbul, Beta Yayınları, 1996, s. 272-273; D. J. Harris, “Cases and Materials on International Law”, 5th Ed., London, Sweet&Maxwell Publishing, 1998, p. 451-452.

<sup>32</sup> Harris, “Cases and Materials on International Law”, a.g.e., p. 455-456.

<sup>33</sup> “The United Nations Convention on the Law of the Sea”, art. 76/1.



şekilde tanımlanan kıta sahanlığının öncelikle münhasır ekonomik bölgede olduğu gibi esas hattan itibaren 200 deniz mili mesafesindeki alanı açık deniz hukuki rejiminden ayırdığı anlaşılmaktadır. Bununla birlikte uluslararası deniz yatağı alanının sınırlarını belirlenmesi bakımından belirsizlik doğuran bir diğer husus ise söz konusu kıta sahanlığı sınırı açık ve kesin olmamasıdır. Bir başka deyişle, kıta sahanlığı sınırı kıyı devletinin doğal uzantısının coğrafi elverişliliğine bağlı olarak değişkenlik gösterebileceği ve en fazla 350 deniz milini aşamayacağı ya da 2500 metre derinlikten itibaren 100 deniz milini aşamayacağı hüküm altına alınmıştır.<sup>34</sup> Bu nedenle uluslararası deniz yatağının tam olarak nerede başlayacağını belirlenmesinde münhasır ekonomik bölgeden daha fazla önem taşıyan kıta sahanlığının 200 deniz milini aşacağı durumlarda, Sözleşme'nin II No'lu Eki ile kurulan Kıta Sahanlığı Sınırları Komisyonu'ndan alınacak tavsiye kararı ile netleşecektir.<sup>35</sup>

Uluslararası deniz yatağının, yukarıda açıklanan deniz alanlarının ötesinde yani herhangi bir devletin ulusal yetkisini kullanabileceği bir alanın dışında kalacak şekilde kendisine özgü hukuki rejiminin temelini, insanlığın ortak mirası ilkesi teşkil etmektedir.<sup>36</sup> Zira bahsi geçen deniz yatağının ve deniz yatağında bulunan doğal kaynakların insanlığın ortak mirası olduğu düzenlenmektedir.<sup>37</sup> 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'ne göre uluslararası alanda herhangi bir devletin, deniz yatağı ve doğal kaynakları üzerinde egemenlik hakkı ileri sürme imkânı bulunmamaktadır. Buna bağlı olarak, gerek tüm devletler gerekse gerçek ve tüzel kişiler deniz yatağı ve doğal kaynakları üzerinde mülkiyet hakkına da sahip değildir. Tüm insanlığa devredilemez nitelikte ait olan söz konusu haklar, ayrı bir uluslararası örgüt olarak kurulan Otorite tarafından kullanılması öngörülmüştür.<sup>38</sup> Doktrinde hiçbir devletin uluslararası deniz yatağında ve doğal kaynaklar üzerinde egemenlik hakkı iddia edememesinin herkese karşı ileri sürülebilir, yani *erga omnes* nitelikte bir ilke olduğu ifade edilmektedir.<sup>39</sup>

Bunun dışında uluslararası deniz yatağının, uluslararası toplumda yeri olan tüm devletlerin aralarında herhangi bir ayırım gözetmeksizin barışçı bir şekilde kullanımına tabi olduğu açıkça ifade edilmiştir. Aynı şekilde, burada yürütülen faaliyetlerde özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan devletler başta olmak üzere tüm uluslararası toplumun ihtiyaçlarını karşılamak üzere insanlığın yararına hizmet edeceği kararlaştırılmıştır. Son olarak ise zikredilen faaliyetleri yürütmekle yetkili Otoritenin, elde edilecek yararı, bütün devletlere karşı eşit bir şekilde muamele ederek hakkaniyete uygun olarak paylaşıracağı öngörülmektedir.<sup>40</sup>

Uluslararası deniz yatağına özgü hukuki rejimin getirdiği bir diğer önemli nokta da, bu alana uygulanacak hükümlerin açık deniz ve hava sahasını kapsamayacak şekilde kabul edilmesidir. Bir başka ifadeyle, deniz yatağına uygulanacak kurallardan, başta canlı kaynaklar olmak üzere deniz sularının bulunduğu alan ve üzerinde bulunan hava sahasının hukuki statüsünü etkilemeyeceği söylenebilir.<sup>41</sup> Zira uluslararası deniz yatağında yer alan doğal kaynakların, deniz tabanı ve toprak altında bulunan tüm katı, sıvı ve gaz halindeki madeni kaynaklar anlamına geleceği ifade edilmektedir.

<sup>34</sup> “The United Nations Convention on the Law of the Sea”, art. 76/5.

<sup>35</sup> “The United Nations Convention on the Law of the Sea”, art. 76/8.

<sup>36</sup> Hüseyin Pazarıcı, “Uluslararası Hukuk Dersleri”, II. Kitap, 6. Bası, Ankara, Turhan Kitabevi, 1999, s. 430.

<sup>37</sup> “The United Nations Convention on the Law of the Sea”, art. 136.

<sup>38</sup> “The United Nations Convention on the Law of the Sea”, art. 137.

<sup>39</sup> James Crawford, “Brownlie’s Principles of Public International Law”, 8th Ed., Oxford, Oxford University Press, 2008, p. 327.

<sup>40</sup> “The United Nations Convention on the Law of the Sea”, art. 140-141.

<sup>41</sup> “The United Nations Convention on the Law of the Sea”, art. 135.

## 2. İnsanlığın Ortak Mirası İlkesi

1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin getirdiği en önemli yeniliklerin başında gelen uluslararası deniz yatağı hukuki rejimi açısından kabul edilen insanlığın ortak mirası ilkesinin, en temel ilke olduğu daha önce ifade edilmiştir. Sözü edilen deniz yatağı ve toprak altındaki doğal zenginliklerin varlığı, taşıdığı ekonomik değeri ve sahip olduğu ileri teknoloji sayesinde işletilmesini bir bakıma elinde bulunduran gelişmiş devletler ile gelişmekte olan devletlerin çıkar çatışmaları belirli bir uzlaşıda bir araya getirilebilmiştir. Ancak daha sonra ABD başta olmak üzere gelişmiş devletlerin değişiklik talepleri nedeniyle ortaya çıkan nihai tabloda, gelişmemiş ve gelişmekte olan devletlerin lehine hükümlerin yer aldığı bir sözleşmenin varlığı anlaşılmaktadır.<sup>42</sup> Buna göre uluslararası deniz yatağının insanlığın ortak mirası olduğunun kabul edilmesi, gelişmekte olan devletlerin ihtiyaçlarına uygun şekilde ve daha çok onların çıkarlarını gözeterek biçimde insanlık yararına ortaya çıkmıştır.<sup>43</sup> Dolayısıyla bahsi geçen ortak miras ilkesinin, doğal kaynaklar ile insanlık arasındaki ilişkiye getirdiği farklı bir bakış açısı nedeniyle yeni bir kavram olduğu belirtilmektedir. Bu kavramın, herhangi bir devletin doğal kaynaklar üzerinde egemenlik ya da mülkiyet hakkı iddia veya tesis etmesinin önüne geçerek, tüm devletler arasında yeni bir işbirliği mekanizmasını içerdiği de öne sürülmektedir. Ortak miras kavramının, bir bakıma insanlık açısından eşit, adil ve ortak bir kullanım anlamına geldiği de söylenebilir.<sup>44</sup> İnsanlığın ortak mirası ilkesinin, doktrinde, uluslararası alanda devletlere sahiplenme yerine kullanma imkânı tanıdığı ve bu sayede bütün uluslararası toplum bakımından ortak yararı korumayı amaçladığı ileri sürülmektedir. Yine bahsi geçen ilkenin uygulanması ile beraber uluslararası deniz yatağındaki kaynakların kullanımına ilişkin tüm insanlığın yararına hizmet eden bir yönetim ve işbirliği sisteminin ortaya çıktığı savunulmaktadır.<sup>45</sup>

Uluslararası hukuk kuralları bağlamında ortak miras ilkesinin farklı alanlarda kullanılıyor olması, geniş kapsamda ele alınmasına ve farklı yorumlar yapılmasına neden olmaktadır. Örneğin ilkenin içerisinde 'miras' teriminin bulunması nedeniyle beraberinde bir tür 'mülkiyet' hakkının doğması gerektiği öne sürülmektedir.<sup>46</sup> Ancak ilkenin ifade ettiği anlamın en önemli sonucu olarak mülkiyetin önüne geçmek olduğuna daha önce yukarıda değinilmişti. Ortak miras ilkesinin, diğer yanda, 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi hukuki rejimi içerisinde hiçbir şekilde değiştirilemeyecek derecede bir temel ilke olduğu vurgulanmalıdır. Buna ek olarak, taraf devletlerin sözü edilen ilkeye aykırı herhangi bir anlaşmaya da katılamayacakları bilinmelidir. Bu niteliğinden ötürü ortak miras ilkesinin emredici hukuk kuralına benzer bir özelliğe sahip olduğu ifade edilmektedir.<sup>47</sup> Bununla beraber, doktrinde, Sözleşmede yer alan yukarıdaki kuraldan yola çıkılarak, insanlığın ortak mirası kavramının emredici hukuk kuralı niteliğinde kabulü mümkün olmasa da, en azından özel bir konuma sahip olduğu kabul edilmektedir.<sup>48</sup> Bu doğrultuda ele alındığında, bahsi geçen ilkenin tüm insanlığın yararına

<sup>42</sup> Peter Malanczuk, "Akehurst's Modern Introduction to International Law", 7th Ed., London, Routledge Publishing, 1997, p. 194.

<sup>43</sup> Toluner, "Milletlerarası Hukuk Dersleri: Devletin Yetkisi", a.g.e., s. 310.

<sup>44</sup> Kuran, "Uluslararası Deniz Hukuku", a.g.e., s. 259.

<sup>45</sup> Kudirat Magaji W. Owolabi, "The Principle of the Common Heritage of Mankind", Nnamdi Azikiwe University Journal of International Law and Jurisprudence, Vol. 4, 2013, p. 52.

<sup>46</sup> Stephen Gorove, "The Concept of 'Common Heritage of Mankind': A Political, Moral or Legal Innovation?", The San Diego Law Review, Vol. 9, 1972, p. 398-399.

<sup>47</sup> Helmut Tuerk, "The Common Heritage of Mankind After 50 Years", Indian Journal of International Law, Vol. 57, No. 3-4, 2017, p. 263.

<sup>48</sup> Akkutay, "Uluslararası Hukuk Bakımından Derin Deniz Yatağında Yer Alan Kaynakların Araştırılması, Keşfi ve İşletilmesi", a.g.e., s. 162-163.

hizmet eder nitelikte olduğundan özel hukuki bir rejim ile koruma altına alınması düşüncesi ön plana çıkmaktadır. Dolayısıyla, uluslararası deniz yatağı ve doğal kaynakların sahipsiz ya da ortak bir nitelimeye tabi olamayacağı, geçmiş bugüne gelen ve gelecek nesillere emanet edilecek bir varlığı ifade ettiği söylenebilir.<sup>49</sup>

Bir başka görüşe göre insanlığın ortak mirası ilkesinin, 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesinde yer verilmiş olması ile ilişkilendirmeksizin uluslararası örf ve adet hukukunun bir parçası olduğu ileri sürülmektedir. Wolfrum sözü edilen iddiasını, belirtilen ilkenin herhangi bir devletin ulusal yetkisi dışındaki alanlar açısından uygulanan geçerli bir ilke olmasına dayandırmaktadır.<sup>50</sup> Buna karşılık doktrinde, ortak miras ilkesinin gerek devlet uygulamaları ve içtihatlar açısından oldukça eksiklikler içerdiği gerekse bunun için yeterince belirsizlikler taşıdığı gerekçeleri ile uluslararası örf ve adet hukuku kuralı olarak kabul edilemeyeceği iddia edilmektedir. Zira örf ve adet hukuku kuralı olarak kabulü halinde uluslararası alanda bazı devletlerin ısrarlı itiraz eden konumunda söz konusu ilkenin uygulanmasına engel olabileme ihtimali bulunduğu vurgulanmaktadır.<sup>51</sup> Bu nedenle uluslararası hukuka ilişkin bir ilke olarak görülmesi de bağlayıcılığı bulunmayan siyasi veya ahlaki bir kavram olduğu kabul edilebilir. İnsanlığın ortak mirası ilkesinin uluslararası deniz yatağı açısından çıkış noktasının siyasi veya ahlaki düşünce ve amaçlara dayandığı öne sürülerek, hukuki bir kavram olarak görülmemesi gerektiği de düşünülmektedir.<sup>52</sup> Nihai olarak, 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi ve ona bağlı olarak devamında yürürlüğe giren hukuki rejimi bir bütün olarak ele aldığımızda, evrensel bir temsil gücüne yakın bir şekilde uluslararası deniz yatağı ile doğal kaynaklar hususunda devlet ve uluslararası örgütlerin uygulamalarına bakılarak örf ve adet kuralı olarak kabul edilmesi için yeterli delili sağladığı görülmektedir.<sup>53</sup>

### **C. Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin XI. Kısımının Uygulanmasına İlişkin 1994 Tarihli Sözleşme**

Uluslararası alanda deniz hukukuna ilişkin o güne dek çözüm getirilemeyen birçok sorunlu konuda büyük bir uzlaşma ortaya çıkarılabilme başarısını göstermiş olan 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi 16.11.1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Deniz yatağı madenciliği alanında yeterli teknolojik alt yapıya sahip devletlerin bu çerçevede faaliyetlerini sürdürmekte devam etme iradesi ile bu alanda tıpkı gelişmiş ve sanayileşmiş devletlerin sahip olduğu teknolojiye sahip olarak rekabet etme iradesi arasında zorlu bir mücadele olduğu söylenebilir. Gelişmiş, ileri

<sup>49</sup> Şule Anlar Güneş, “Maden Kaynaklarının Yönetimi Bağlamında Uluslararası Deniz Yatağı Otoritesinin Rolü”, Uluslararası İlişkiler, Cilt 17, Sayı 65, 2020, s. 109.

<sup>50</sup> Rudiger Wolfrum, “The Principle of the Common Heritage of Mankind”, Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht, 1983, p. 314, [https://www.zaoerv.de/43\\_1983/43\\_1983\\_2\\_a\\_312\\_337.pdf](https://www.zaoerv.de/43_1983/43_1983_2_a_312_337.pdf), (Erişim: 29 Ekim 2023). Bu yöndeki görüşe bir diğer örnek olarak bkz. Maria Grazia Melchionni, “Declaration on the Progressive Development of Principles of Public International Law Relating to a New International Economic Order”, Rivista di Studi Politici Internazionali, Aprile-Giugno 1987, Vol. 54, No. 2, p. 316, para. 7/1, [https://www.jstor.org/stable/pdf/43786271.pdf?refreqid=fastly-default%3Ac9abd38788865d9f348ca821ee7c1b98&ab\\_segments=&origin=&initiator=&acceptTC=1](https://www.jstor.org/stable/pdf/43786271.pdf?refreqid=fastly-default%3Ac9abd38788865d9f348ca821ee7c1b98&ab_segments=&origin=&initiator=&acceptTC=1), (Erişim: 29 Ekim 2023).

<sup>51</sup> John E. Noyes, “The Common Heritage of Mankind: Past, Present, and Future”, Denver Journal of International Law and Policy, Vol. 40, 2012, p. 455.

<sup>52</sup> Noyes, “The Common Heritage of Mankind: Past, Present, and Future”, a.g.e., p. 455, Kuran, “Uluslararası Deniz Hukuku”, a.g.e., s. 259.

<sup>53</sup> Wolfrum, “The Principle of the Common Heritage of Mankind”, a.g.e., p. 333-337, Noyes, “The Common Heritage of Mankind: Past, Present, and Future”, a.g.e., p. 456.



teknolojiye sahip sanayileşmiş devletlerin amacı, söz konusu uluslararası deniz yatağı alanında araştırma ve işletme faaliyetlerini diledikleri şekilde sürdürebilecek esnek bir uluslararası uygulamanın ortaya konulması şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Buna karşılık gelişmekte olan devletler ise gerek rekabetçi anlayış ile madencilik alanında faaliyette bulunabilecek bir uluslararası örgüt kurulması gerekse hakkaniyete uygun şekilde faaliyetlere katılımın sağlanarak elde edilen gelirin paylaşılması biçiminde kendilerini göstermek istemektedir. İşte bu çıkar çatışmasının yaşandığı ortamda 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin yeterli ölçüde kabulünün sağlanabilmesi, hukuki rejiminin başarılı bir şekilde uygulamaya yansıtılması pek mümkün görünmediğinden özellikle gelişmiş devletlerin taleplerine cevap verebilecek nitelikte değişikliğe gidilmesi gerektiği düşüncesi ortaya çıkmıştır.<sup>54</sup>

Bunun dışında bahsi geçen Sözleşme'nin uluslararası deniz yatağına ilişkin hükümlerine yönelik genel olarak sanayileşmiş ve gelişmiş devletlerin büyük oranda itirazı ortaya çıkmıştır. Deniz yatağı madenciliği alanında faaliyet gösteren devletlerin sahip oldukları teknolojiyi aktarma zorunluluğu getirilmesi, yıllık üretim miktarı gibi hususlarda serbest piyasa kuralları ile bağdaşmayan kısıtlayıcı hükümler içermesi genel anlamda itirazların yapıldığı noktalar denilebilir. Keza Avrupa Birliği (AB) de bu alanda faaliyette bulunan şirketler ile konsorsiyumlar açısından ağır işleyen bir mekanizmanın bulunduğu gerekçesiyle eleştiri getirmiştir.<sup>55</sup> Bir başka açıdan başta ABD ile İngiltere ve Almanya gibi AB üyesi birçok gelişmiş devletin, serbest piyasa anlayışına aykırı bir şekilde erişimini sınırlayıcı ve söz konusu hukuki rejimi yöneten mekanizmada yeterli nüfuz sahibi olamamaları yönünde eleştiriler getirilmektedir.<sup>56</sup> Burada sayılanlara ek olarak, Otorite'nin idari ve düzenleyici kararlarının yanı sıra siyasi nitelikte de karar verebilecek imkânâna sahip olması, deniz yatağında faaliyette bulunmak için ödenmesi gereken miktar ile Otorite ve İşletme'nin giderlerine katılım oranının yüksek olması, İşletme lehine tanınmış rekabete aykırı ayrıcalıklar gibi hususların da eleştiri olarak yöneltildiği söylenebilmektedir.<sup>57</sup>

Buraya kadar zikredilen eleştiriler çerçevesinde 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi, ABD, Almanya ve İngiltere gibi devletler tarafından imzalanmamış olup, AB ve Fransa, İtalya, Hollanda gibi devletlerin yanı sıra Kanada, Çin, Rusya gibi genel olarak deniz yatağı madenciliği alanında faaliyet gösteren gelişmiş devletlerin imzalamasına rağmen onaylamadığı bir uygulamaya sahip olmuştur.<sup>58</sup> Söz konusu tablo karşısında gelişmekte olan devletlerin kendi aralarındaki çoğunluğu, 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin yürürlüğe girmesine yeterli görülmesine karşın sanayileşmiş devletlerin uygulamaya katılması gerektiği düşüncesi ortaya çıkmıştır. Zira yeterli ekonomik güce ve deniz yatağı madenciliği konusunda gerekli teknolojiye sahip devletler olmadan ilgili Sözleşmenin hukuki rejiminin tam anlamıyla işleyebilmesi mümkün olmayacaktı.<sup>59</sup> Bu durum, aynı zamanda uluslararası toplumun deniz hukukuna ilişkin özellikle sorun teşkil eden hususlar başta olmak üzere genel, kapsayıcı ve

<sup>54</sup> Malcolm D. Evans, "The Law of the Sea", in International Law, Ed. by Malcolm D. Evans, Oxford, Oxford University Press, 2003, p. 646.

<sup>55</sup> Natalie Klein, "Dispute Settlement in the UN Convention on the Law of the Sea", Cambridge, Cambridge University Press, 2004, p. 321.

<sup>56</sup> Hillier, "Sourcebook on Public International Law", p. 391.

<sup>57</sup> Bernard H. Oxman, "The 1994 Agreement and the Convention", The American Journal of International Law, Vol. 88, No. 4, 1994, p. 688-689; Pazarıcı, "Uluslararası Deniz Yatağı Düzeni ve Sorunları", a.g.e., s. 205.

<sup>58</sup> "Consolidated Table on Status of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982", Division for Ocean Affairs and the Law of the Sea, The United Nations, [https://www.un.org/depts/los/reference\\_files/StatusTablesEnglish.pdf](https://www.un.org/depts/los/reference_files/StatusTablesEnglish.pdf), (Erişim: 02 Kasım 2023).

<sup>59</sup> Juda, "International Law and Ocean Use Management: The Evolution of Ocean Governance", a.g.e., p. 257.

evrensel nitelikte bağlayıcı tek bir metin etrafında toplanması amacı ile bağdaşmamaktaydı. Her ne kadar ABD, genel olarak 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin uluslararası deniz yatağına ilişkin XI. kısım hükümleri dışında çıkarlarına aykırı görmediğini ifade etmişse de, imzalamayacağını iletmiştir. Ayrıca gelişmekte olan devletler tarafından onaylama sürecinde de oldukça zayıf bir performans gösterilmesinin de etkisiyle evrenselliği yeniden sağlamak amacıyla dönemin BM Genel Sekreteri, başta gelişmiş devletler olmak üzere yöneltilen itirazlar üzerinde uzlaşabilme imkânı arayan bir resmi olmayan diyalog sürecini başlatmıştır. 1993 yılında yapılan görüşmeler ve çalışmalar başarılı bir sonuç vermiş olup, çoğunlukla batılı devletlerin oluşturduğu sanayileşmiş devletlerin lehine hükümler içeren Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin XI. Kısımının Uygulanmasına İlişkin 1994 Tarihli Sözleşme (1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi)<sup>60</sup>, 1994 yılında alınan Genel Kurul kararı ile kabul edilmiştir.<sup>61</sup>

1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi'nin m. 2 hükmüne göre uygulanmasında ve yorumlanmasında, 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin XI. Kısım ile birlikte ele alınacağı ve bir bütün olarak değerlendirileceği ifade edilmektedir. Bunun dışında 1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi hükümleri ile uluslararası deniz yatağı ile ilgili XI. Kısım hükümlerinin karşı karşıya gelmesi durumunda ise 1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi'nin üstün tutularak öncelik verileceği düzenlenmektedir.<sup>62</sup> Sözleşmenin amacının, deniz yatağı madenciliği konusunda ABD başta olmak üzere faaliyette bulunan sanayileşmiş devletlerin itiraz ettiği hususlarda uzlaşa sağlayarak geniş kapsamlı bir hukuki rejim oluşturmaktadır. Bunun yanında, 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin yürürlüğe girmesinden sonraki süreçte yaşanan gelişmelere, serbest piyasa kurallarına uygun şekilde siyasi ve ekonomik değişimlere uyum sağlamak olduğu da söylenebilir.<sup>63</sup>

1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin uluslararası deniz yatağına uygulanacak hukuki rejimini ifade eden XI. Kısımına ilişkin devletlerin yönelttiği itirazlar doğrultusunda ele alındığında, deniz yatağı ve toprak altında yer alan doğal kaynakların araştırılması ile işletilmesi meselesi etrafında odaklanan bir çıkar çatışması bulunduğu anlaşılabilmektedir. Buna göre bahsi geçen alanın kim ya da kimler tarafından araştırılarak işletileceği, bu araştırma ve işletme faaliyetlerinin şartları ile ekonomik hususlar sözü edilen çıkar çatışmasının merkezinde yer almaktadır. Her devletin bu anlamda farklı görüş ve talepleri bulursa da 1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi, bu farklılıkları ekonomik çıkarlara uygun olarak çözme amacına yöneliktir.<sup>64</sup> Nihayet, somut olarak yoğun itiraz gören hususlar olarak özellikle İşletme, Genel Kurul ve Konsey bağlamındaki karar alma mekanizmalarının gelişmiş devletlerin lehine biraz esnetildiği söylenebilir. Ardından doğal kaynakların araştırılması ve işletilmesi faaliyetlerinden elde edilen gelirin paylaşımı hususunda da bazı değişikliklerin olduğu görülmektedir. Özellikle ulusal kurtuluş hareketleri gibi devlet niteliğinde olmayan toplulukların payları engellenmiştir. Genel

<sup>60</sup> "Agreement Relating to the Implementation of Part XI of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982", The United Nations General Assembly Resolution, 48th Session, A/RES/48/263, 17 August 1994, <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N94/332/98/PDF/N9433298.pdf?OpenElement>, (Erişim: 02 Kasım 2023).

<sup>61</sup> Oxman, "The 1994 Agreement and the Convention", a.g.e., p. 687.

<sup>62</sup> "Agreement Relating to the Implementation of Part XI of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982", art. 2.

<sup>63</sup> Oxman, "The 1994 Agreement and the Convention", a.g.e., p. 688.

<sup>64</sup> 1994 Sözleşmesi'nin önsözünde söz konusu husus, serbest piyasa ilkelerine artan güveni kapsayacak şekilde ekonomik ve siyasi değişkenleri yansıtan bir uygulama olarak ifade edilmektedir. Bkz. Klein, "Dispute Settlement in the UN Convention on the Law of the Sea", a.g.e., p.323-324.

Kurul ile Konsey bünyesinde uygulamaya dönük olarak değişiklikler yapılabilmesinin de önu açılmıştır.<sup>65</sup>

## II. ULUSLARARASI DENİZ YATAĞI OTORİTESİ (OTORİTE) A. Genel Olarak

Otorite olarak adlandırılan kuruluş, 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi ve 1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi ile uluslararası deniz yatağı ve toprak altında bulunan doğal kaynakların araştırılması ile işletilmesi faaliyetlerini yönetmekle sorumlu olarak kurulan ayrı ve bağımsız bir uluslararası örgüttür. Dünya üzerindeki okyanusların yüzde 54'ünü kapsayan uluslararası deniz yatağı ve toprak altında yer alan doğal kaynakları ile ilgili tüm madencilik faaliyetlerinde insanlık yararına organize eden Otorite'nin merkezi Jamaika'nın başkenti Kingston şehrindeir.<sup>66</sup> 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin tarafı olan devletlerin aynı zamanda Otorite'nin doğal bir üyesi olduğu ve güncel olarak AB dâhil olmak üzere bugün 168 üyesi bulunduğu söylenebilir.<sup>67</sup>

Otorite'nin yapısına bağılı olarak sahip olduğu işlevlerin özellikle 1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi ile beraber önemli değişikliklere uğradığı görülmektedir. Sözü edilen Sözleşme ile Otorite'nin, üye devletlerin maliyetlerini mümkün olan en az seviyeye indirebilme görevinin verildiği anlaşılabilir. Üye devletlerin İşletme'nin üstlendiği deniz yatağı madenciliği alanındaki faaliyetlerini finanse etme yükümlülüğünün kaldırılmaktadır. Bunun dışında uluslararası deniz yatağı ve toprak altındaki doğal kaynakların araştırılması ve işletilmesine yönelik faaliyetler açısından kullanılan teknolojinin özellikle gelişmekte olan devletlerin ticari şartlarda ve açık piyasa ortamında elde etmelerine yönelik yapılan değişiklik ile zorunlu teknoloji aktarımı düzenlemesi de değiştirilmiştir. Üretim politikaları ve kurumsal yapıda karar alma mekanizmalarında getirilen yenilikler ile Otorite'nin etkinliği artırılarak, İşletme'nin sahip olduğu işlev ile rolü değiştirilmiştir.<sup>68</sup> Otorite bakımından 1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi ile birlikte ortaya çıkan hukuki rejim ele alındığında, ileri teknolojiye sahip sanayileşmiş devletlerin genel anlamda avantajlı konumda olduğu görülebilmektedir. Yukarıda ifade edildiği üzere, maliyetlerin azaltılması amacına karşılık gerek teknoloji aktarımı zorunluluğunun kaldırılması gerekse giderlere katılımın azaltılması gelişmiş devletlerin gelirlerini arttırıcı bir etkiye neden olmuştur. Doktrinde bu hususun, 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi ile evrensel bir uygulamayı hayata geçirme amacını taşıyan ve bu bakış açısıyla kabul edilen insanlığın ortak mirası ilkesinin uygulama alanını daralttığı ileri sürülmektedir.<sup>69</sup>

<sup>65</sup> Güneş, "Maden Kaynaklarının Yönetimi Bağlamında Uluslararası Deniz Yatağı Otoritesinin Rolü", a.g.e., s. 108; Shaw, "International Law", a.g.e., p. 633.

<sup>66</sup> "About International Seabed Authority", Official Website of International Seabed Authority, <https://www.isa.org.jm/about-isa/>, (Erişim: 05 Kasım 2023).

<sup>67</sup> "Member States", Official Website of International Seabed Authority, <https://www.isa.org.jm/member-states/>, (Erişim: 05 Kasım 2023).

<sup>68</sup> Donald R. Rothwell, "Building on the Strengths and Addressing the Challenges: The Role of Law of the Sea Institutions", Ocean Development & International Law, Vol. 35, No. 2, 2004, p. 136-137; Juda, "International Law and Ocean Use Management: The Evolution of Ocean Governance", a.g.e., p. 256-257.

<sup>69</sup> Akkutay, "Uluslararası Hukuk Bakımından Derin Deniz Yatağında Yer Alan Kaynakların Araştırılması, Keşfi ve İşletilmesi", a.g.e., s. 173.

## B. Kurumsal Yapısı ve Organları

Uluslararası deniz yatağında yukarıda belirtilen uluslararası sözleşmelerden kaynaklanan hukuki rejime bağlı olarak ve bilhassa insanlığın ortak mirası ilkesi çerçevesinde üye devletlerden ayrı ve bağımsız olarak kurulan Otorite, bu alanda faaliyette bulunmakla yetkilendirilmiştir. Bir başka deyişle, ulusal yetki alanlarının dışında kalan deniz yatağı, okyanus tabanı ve toprak altında doğal kaynakların araştırılması ve işletilmesi faaliyetlerinin yürütülmesinden sorumlu kabul edilmektedir. Bunun dışında bilimsel araştırmalar yapılması hususunda ve sözü edilen faaliyetlerden kaynaklanabilecek deniz kirliliğine karşı deniz çevresinin etkili bir şekilde korunmasını sağlama hususunda da yetkili ve görevli olduğu söylenebilir.<sup>70</sup>

Otorite'nin kurumsal yapısına göz atıldığında, Genel Kurul, Konsey ve Sekretarya ana organlar arasında sayıldığı görülmektedir. Buna ek olarak Otorite'nin sahip olduğu görev ve yetkileri yerine getirebilmek amacıyla dilediği kadar yardımcı organ kurabileceği öngörülmüştür. Yine benzer şekilde Otorite, faaliyetlerini sürdürebilmek ve işlevlerini yerine getirebilmek amacıyla bölgesel merkezler ya da ofisler açabileceği de kabul edilmektedir.<sup>71</sup> Buna ek olarak, uluslararası deniz yatağında yer alan doğal kaynaklar hakkında doğrudan araştırma ve işletmekle görevli olarak İşletme adı verilen bir organ daha bulunmaktadır. Söz konusu organların kendilerine verilen görev ve yetkileri yerine getirilmesinden sorumlu oldukları ifade edilmiştir. Aynı zamanda her organ kendi görev ve yetki alanı çerçevesinde hareket edeceği, başka bir organa ait olan bir görev ve yetkiye aykırılık ya da engel teşkil eden herhangi bir davranıştan kaçınma yükümlülüğü altında oldukları hükme bağlanmıştır.<sup>72</sup> Kurumsal yapı bakımından sözü edilen ana organların yanı sıra Hukuki ve Teknik Komisyon ile Finansal Komite adı verilen iki tali organın da yer aldığı vurgulanmalıdır.<sup>73</sup> Son olarak, daha önce ifade edildiği üzere, 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'ne taraf devletlerin doğal olarak Otorite'nin üyeleri olmaları dışında aynı zamanda taraf olmayan devletler başta olmak üzere uluslararası örgütler ile hükümet dışı kuruluşların da gözlemci statüsüne sahip olarak çalışmalara katılabileceği söylenebilir. Buna göre aralarında Türkiye, ABD ve İran'ın bulunduğu 29 devletin; aralarında BM, Dünya Bankası, Uluslararası Çalışma Örgütü'nün bulunduğu 32 uluslararası örgütün ve aralarında Uluslararası Greenpeace, Uluslararası Okyanus Enstitüsü ve Deniz Hukuku Enstitüsü'nün bulunduğu 45 hükümet dışı kuruluşun gözlemci statüsünde yer aldığı görülmektedir. Gözlemci üyelerin Genel Kurul ile Konsey çalışmalarına katılabilmeleri mümkün iken, herhangi bir şekilde oy kullanma ve karar alınmasına katkıda bulunabilme imkânı bulunmamaktadır.<sup>74</sup>

<sup>70</sup> Aline Jaekela, Kristina M. Gjerdeb, Jeff A. Ardron, "Conserving the Common Heritage of Humankind – Options for the Deep-Seabed Mining Regime", *Marine Policy*, Vol. 78, 2017, p. 154; Güneş, "Maden Kaynaklarının Yönetimi Bağlamında Uluslararası Deniz Yatağı Otoritesinin Rolü", a.g.e., s. 111-113.

<sup>71</sup> "The United Nations Convention on the Law of the Sea", art. 156/5, 158.

<sup>72</sup> "The United Nations Convention on the Law of the Sea", art. 158/4, 170.

<sup>73</sup> "Organs of the International Seabed Authority", Official Website of International Seabed Authority, <https://www.isa.org.jm/organs/>, (Erişim: 09 Kasım 2023).

<sup>74</sup> "Observers", Official Website of International Seabed Authority, <https://www.isa.org.jm/observers/>, (Erişim: 09 Kasım 2023).

## 1. Genel Kurul

Genel Kurul, Otorite'nin bünyesinde yer alan tüm üyelerin temsil edildiği en temel organların başında gelmektedir. Tüm üyelerin eşit bir şekilde temsil edilebildiği ve aynı doğrultuda eşit olarak bir oy hakkına sahip olduğu en yetkili organı olarak düzenlenmiştir.<sup>75</sup> 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'ne göre Genel Kurul, Otorite'nin genel politikalarını belirleme yetkisine sahip en üst karar organı olarak belirlenmiştir. Buraya kadar gelişmekte olan devletlerin, 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin oluşumu sürecinde Genel Kurul'un gerçek anlamda en yüksek karar alma merci olmasına ilişkin düşüncelerinin yansımaları olarak kabul edilebilir. Ancak gelişmiş devletlerin ise Genel Kurul'un daha basit ve esnek bir politika belirleme organı olması gerektiği, daha çok etkili yürütmeye dair kararların Konsey tarafından alınmasına ilişkin düşünceleri ile buna karşı çıktıkları anlaşılmaktadır.<sup>76</sup> Bu doğrultuda 1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi ile idari, finansal ve bütçeye ilişkin hususlarda Genel Kurul'un 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin XI. Bölümünde yer alan tek başına hareket ederek karar alma yetkisi sınırlandırılmıştır.<sup>77</sup> Buna göre Genel Kurul, Konsey'in de yetkisine sahip olduğu herhangi bir konu, idari, finansal ya da bütçeye dair hususlarda Konsey'in tavsiyelerine dayanarak karar alması gerektiği ifade edilmektedir. Dolayısıyla sahip olunan yetkilerin kullanılmasında Konsey ile işbirliği içerisinde hareket edileceği anlaşılmaktadır.<sup>78</sup>

Bunun dışında Genel Kurul'un sahip olduğu diğer yetkiler arasında Konsey üyelerini ve Konsey'in önereceği adaylar içerisinde Sekretaryanın başında yer alan Genel Sekreterin seçimi gösterilebilir. Aynı şekilde Konsey'in tavsiyesi üzerine İşletme'nin Yönetim Kurulu üyeleri ile Genel Müdürünün seçimi de yetki dâhilindedir. Yine uluslararası deniz yatağında yürütülen faaliyetlerden elde edilen ekonomik ve finansal yararların mevcut sözleşmeler ile diğer düzenleyici kurallara bağlı olarak hakkaniyet ölçüsünde paylaşımını yapmakla yetkili olduğu belirtilmektedir. Son olarak da, Konsey tarafından kendisine sunulan Otorite'nin yıllık bütçesini değerlendirerek onaylama yetkisinin bulunduğu söylenebilir.<sup>79</sup> Otorite'nin en yetkili organı olarak her üyenin eşit bir şekilde temsil edilebildiği Genel Kurul'da kararlar, esasa ve usule ilişkin olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Esasa ilişkin kararların alınabilmesi için toplantıya katılanların üçte iki çoğunluğu aranmaktadır. Buna karşılık usule ilişkin kararlarda ise toplantıya katılanların salt çoğunluğu, kararın alınması için yeterli kabul edilmektedir. Herhangi bir konuda karar alınması sırasında meselenin esasa mı yoksa usule mi ilişkin olduğuna dair tartışma ortaya çıktığında, bu hususun görüşülmesi de, aksi kararlaştırılmadığı sürece esasa ilişkin bir durum olarak öngörülmektedir.<sup>80</sup>

<sup>75</sup> Mesut Hakkı Caşın, "Modern Uluslararası Hukukun Temel Esasları", Cilt I, İstanbul, Legal Yayınları, 2013, s. 623.

<sup>76</sup> Klein, "Dispute Settlement in the UN Convention on the Law of the Sea", a.g.e., p. 325.1

<sup>77</sup> Oxman, "The 1994 Agreement and the Convention", a.g.e., p. 689-690.

<sup>78</sup> "Agreement Relating to the Implementation of Part XI of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982", Annex Section 3, para. 1, 4.

<sup>79</sup> "The United Nations Convention on the Law of the Sea", art. 160.

<sup>80</sup> Yazar burada oybirliği esasının öngörülmemiş olmasının Otorite'nin daha sağlıklı işleyişinin bir teminatı olarak önemli görmektedir. Bkz. Toluner, "Milletlerarası Hukuk Dersleri: Devletin Yetkisi", a.g.e., s. 318.

## 2. Konsey

Konsey, 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin XI. Bölümünde yer alan hükümler ve 1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi Ek 3. Kısım hükümleri ile Otorite'nin yürütme organı şeklinde ayrıntılı olarak düzenlenmiştir. Öncelikle Konsey'in, Genel Kurul tarafından seçilen 36 üyeden oluştuğu kabul edilmektedir. Söz konusu üyeler, belirli özelliklere göre ayrılan kategoriler içerisinde belirli sayıda devletlerin bazıları iki yıllığına bazıları ise dört yıllığına seçilebilmektedir.<sup>81</sup> 1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi Ek 3. Kısım hükümleri ile Konsey'in oluşumuna ilişkin düzenlemelerin büyük ölçüde değiştiği gözlemlenmektedir. Bahsi geçen 3. Kısımın 16. paragrafına göre 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin m. 161/1 hükmünün uygulanmayacağı öngörülmektedir. Buna göre belirlenen kategorilerin şu şekilde sıralanması mümkündür; uluslararası deniz yatağı alanında en fazla tüketici konumunda olan devletlerin arasından 4 üye, en fazla yatırımı bulunan 8 devlet arasından 4 üye, en fazla ihracatı bulunan devletler arasından 4 üye, gelişmekte olan devletler arasından özel çıkarları temsil eden 6 üye seçilmektedir. Geriye kalan 18 üye ise Afrika, Asya, Avrupa, Latin Amerika ve Karayipler'den olmak üzere coğrafi olarak adil bir dağılıma göre belirlenmektedir.<sup>82</sup>

Yukarıda aktarılan kategoriler doğrultusunda oluşturulan devlet gruplarının yıllara göre değişkenlik gösterdiği ve en fazla tüketici devletler arasından 2023 yılı için Çin, İtalya, Japonya ve Rusya'nın Grup A olarak ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. Daha sonra en fazla yatırımcı devletlerin bünyesinde yer aldığı Grup B'de ise Almanya, Hollanda, Hindistan ve Güney Kore yer almaktadır. En fazla yatırımcı devletlerin yer aldığı Grup C'de ise Avustralya, Kanada, Şili ve Güney Afrika bulunmaktadır. Özel çıkarları temsil edilen gelişmekte olan devletlerin bulunduğu Grup D'de Bangladeş, Brezilya, Fiji, Jamaika, Lesoto ve Uganda görülmektedir. Son olarak adil coğrafi dağılım esasına göre oluşturulan Grup E'de ise Cezayir, Belçika, Kamerun, Meksika, Norveç, Polonya, İspanya gibi devletler yer almaktadır.<sup>83</sup>

Karar alma süreci bakımından öncelikle ifade edilmesi gereken husus, Otorite bünyesinde kararların genel olarak konsensüs şeklinde olacağı belirtilmektedir. Dolayısıyla Konsey'de bazı kararların buna göre alınması mümkün iken, bazı kararların salt çoğunluk esasına göre alınması mümkündür. Aynı zamanda bazı kararların üçte iki çoğunluk, bazılarının ise dörtte üç çoğunluk gerektiren bir nitelikli çoğunluk esasına göre alınacağı hükme bağlanmıştır. Son olarak, Genel Kurul veya Konsey'in finansal ya da bütçeye ilişkin herhangi bir kararı alırken Finansal Komite'nin tavsiyelerine göre hareket etmesi gerekmektedir.<sup>84</sup>

Konsey'in sahip olduğu görev ve yetkilere gelindiğinde öncelikle, Otorite'nin yetkisi dâhil inde olan herhangi bir konu hakkında Genel Kurul'un dikkatini çekebileceği söylenebilir. Daha sonra Genel Sekreter seçimi için belirlediği aday listesini Genel Kurul'a sunmaktadır. Aynı şekilde İşletme'nin Yönetim Kurulu üyelerinin ve Genel Müdürü'nün seçimi sırasında belirlediği adayları Genel Kurul'a tavsiyede bulunabilir. Ayrıca İşletme'nin hazırladığı raporları değerlendirerek tavsiyeleri ile beraber Genel Kurul'a iletmek Konsey'in görevleri

<sup>81</sup> Figen Tabanlı, "Uluslararası Hukukta Deniz Yatağı Faaliyetlerinden Kaynaklı Deniz Kirliliği ve Devletlerin Sorumluluğu", Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 2021, s. 29-30.

<sup>82</sup> "Agreement Relating to the Implementation of Part XI of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982", Annex Section 3, para. 15.

<sup>83</sup> "The Council: Composition of the Council", Official Website of International Seabed Authority, <https://www.isa.org.jm/organs/the-council/>, (Erişim: 11 Kasım 2023).

<sup>84</sup> "The United Nations Convention on the Law of the Sea", art. 161/8; "Agreement Relating to the Implementation of Part XI of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982", Annex Section 3, para. 2-7.



arasında yer almaktadır. Son olarak da, Otorite'nin yıllık bütçe tasarısını Genel Kurul'un onayına sunmak Konsey'in görevlerindedir.<sup>85</sup>

### 3. Sekretarya

Genel Kurul ve Konsey hakkında yukarıda verilen bilgiler ışığında Genel Sekretere ilişkin birtakım bilgilerden bahsedilmiştir. Buna göre Konsey'in belirleyeceği adaylar arasından Genel Kurul tarafından seçileceğinden daha önce söz edilmiştir. Sekretarya, başında Genel Sekreterin bulunduğu ve Otorite tarafından ihtiyaç duyulduğu kadar personelin bir araya geldiği bir birim olarak karşımıza çıkmaktadır. Genel Kurul tarafından dört yıllığına görev yapmak üzere seçilen Genel Sekreterin, görevi sona erdikten sonra yeniden seçilebilme imkânı bulunmaktadır. Genel olarak uluslararası örgütlerin kurumsal yapısında olduğu üzere, Genel Sekreter, ayrı ve bağımsız bir uluslararası örgüt olan Otorite'nin idari anlamda en yetkili temsilcisi konumundadır. Bu sıfatı ile başta Genel Kurul ve Konsey olmak üzere Otorite'nin bünyesinde kurulmuş olan tüm organların toplantılarına katılabilmektedir. Bu toplantılarda kendisine verilen görevleri yerine getirmekte ve söz konusu faaliyetlerine ilişkin düzenli olarak Genel Kurul'a yıllık raporlar sunmaktadır.<sup>86</sup>

Bunun dışında Genel Sekreterin, Otoritenin faaliyetlerine ilişkin olarak bilimsel çalışmalar yapabileceği, uzmanlık toplantıları, seminer ya da çalıştayları düzenleyebileceği öngörülmüştür. Aynı zamanda Otorite'nin ana organları başta olmak üzere tüm kurumsal yapı içerisinde yer alan organların belirlediği politika ve programların uygulanmasını sağlama görevini üstlenmiştir. Son olarak Sekretaryanın Yönetim Ofisi, Hukuk İşleri Ofisi, Çevresel Yönetim ve Doğal Kaynaklar Ofisi ve İdari Hizmetler Ofisi olmak üzere dört merkezi birimden oluştuğu söylenebilir.<sup>87</sup>

### 4. İşletme

İşletme, öncelikle 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin 170. maddesinde düzenlenen ve uluslararası deniz yatağına uygulanan hukuki rejim açısından oldukça önem arz eden bir oluşum olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna göre İşletme'nin, uluslararası deniz yatağında yürütülecek faaliyetlerde keşfedilen ve çıkarılan doğal kaynakların taşınması, işlenmesi ve pazarlanması konularında doğrudan yetkili bir Otorite'nin organı olduğu ifade edilmektedir. İşletme'nin, Otorite'nin merkezi olan Jamaika'nın Kingston şehrinde olacağı kararlaştırılmıştır. Aynı zamanda Otorite'nin sahip olduğu uluslararası tüzel kişiliğine bağlı olarak İşletmenin, 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi ile Otorite nezdinde kabul edilen kurallara, düzenleyici işlemlere ve oluşturulan politikalara uygun hareket etmesi gerekmektedir. Bunun yanında Konsey'in de direktif ve kontrolü altında olduğu söylenebilir.<sup>88</sup>

İşletme bünyesinde, üye devletler arasında adil bir coğrafi dağılım esasına bağlı olarak ve uzmanlık alanları göz önünde bulundurulmak suretiyle Genel Kurul tarafından seçilen 15

<sup>85</sup> Konsey'in sahip olduğu görev ve yetkilerin ayrıntıları için bkz. "The United Nations Convention on the Law of the Sea", art. 162.

<sup>86</sup> "The United Nations Convention on the Law of the Sea", art. 166. Ayrıca 1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi hükümlerine göre İşletme kuruluna dek Genel Sekreterin, bu görevi yerine getirmesi kararlaştırılmıştır. Ayrıntılı bilgi için bkz. "Agreement Relating to the Implementation of Part XI of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982", Annex Section 2, para. 1.

<sup>87</sup> "The Secretariat", Official Website of International Seabed Authority, <https://www.isa.org/jm/organs/the-secretariat/>, (Erişim: 11 Kasım 2023).

<sup>88</sup> "The United Nations Convention on the Law of the Sea", art. 170.

üyeden oluşan bir Yönetim Kurulu bulunmaktadır. Ardından Yönetim Kurulunun aday göstermesi ve Konsey'in tavsiyesi üzerine yine Genel Kurul tarafından seçilen bir Genel Müdür görev yapmaktadır.<sup>89</sup> Bunun dışında Otorite'nin bir organı olarak kabul görmesine rağmen öngörülen amaçların gerçekleştirilmesi için gerekli hukuki ehliyet ve ayrıcalıklara sahip olduğu belirtilmektedir. Bu doğrultuda İşletme'nin faaliyetleri nedeniyle doğabilecek zararlardan Otorite'nin sorumlu olamayacağı, aynı şekilde Otorite'nin faaliyetleri nedeniyle de İşletme'nin sorumlu olamayacağı kabul edilmektedir. Söz konusu hususun Otorite'ye üye devletler açısından geçerli olduğu söylenmelidir.<sup>90</sup>

1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi ile daha çok gelişmekte olan devletlerin çıkarlarını gözeterek biçimde düzenlenen İşletme'nin faaliyetlerinde sahip olduğu ayrıcalıklı konumu sınırlandırılmıştır. Gerek sanayileşmiş devletlerin deniz yatağı madenciliği alanında sahip oldukları teknolojinin aktarılması yükümlülüğü gerekse madencilik alanlarının belirlenmesinde ve işletilmesinde öncelikli olarak konuma sahip olması gelişmiş devletlerin lehine olacak şekilde değişikliğe uğramıştır. Gelişmiş devletler hem sahip oldukları ekonomik avantajları hem de teknolojik alt yapıyı İşletme ve gelişmekte olan devletler ile paylaşma taraftarı değildir. Bu nedenle değişiklikten sonraki düzene göre İşletme, diğer madencilik faaliyetlerinde bulunan şirketler ile aynı yükümlülüklerle sahip olacaktır. Serbest ticaret pazarı ilkeleri çerçevesinde ve ortak girişimler yoluyla işlevlerini yerine getirecektir.<sup>91</sup>

İşletme, güncel olarak henüz faaliyete geçmiş değildir. 1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi'ne göre İşletme faaliyete geçene dek, Ek 2. Kısım hükümlerinde belirtilen görevlerini yerine getirmek üzere Genel Sekreter yetkilendirilmiştir.<sup>92</sup> Bu yetkilendirmeye bağlı olarak da, 2018-2023 yılları arasında İşletme'nin bahsi geçen işlevlerini yerine getirmek üzere Trinidad-Tobago temsilcisi görev yapmıştır.<sup>93</sup> Ardından Konsey'in Mart 2023 tarihinde gerçekleştirilen 28. oturumunda alınan kararla, Hukuki ve Teknik Komisyonu'nun tavsiyesi üzerine Sekretarya bünyesinde İşletme'nin Geçici Genel Müdür pozisyonu belirlenmiştir.<sup>94</sup>

## 5. Hukuki ve Teknik Komisyon

Hukuki ve Teknik Komisyon, başlangıçta 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'ne göre Konsey tarafından kurulan tali nitelikte bir organ görünümündedir. Söz konusu Komisyon'un, Otorite'ye üye devletlerin gösterdikleri adaylar arasından Konsey tarafından seçilen 15 üyeden oluşacağı hükme bağlanmıştır. Seçilen Komisyon üyelerinin görev sürelerinin 5 yıl olduğu ve yeniden seçilebilme imkânına sahip olduğu da öngörülmektedir. Bu bağlamda Konsey'in gerekli görmesi halinde Komisyon'un üye sayısını arttırabileceği kabul edilmiştir.<sup>95</sup> Bununla birlikte güncel olarak Komisyon'un Ocak 2023'ten itibaren 5 yıllığına göreve seçilen 41 üyesi

<sup>89</sup> Pazarıcı, "Uluslararası Hukuk Dersleri", II. Kitap, a.g.e., s. 434.

<sup>90</sup> Toluner, "Milletlerarası Hukuk Dersleri: Devletin Yetkisi", a.g.e., s. 319.

<sup>91</sup> E.D. Brown, "The 1994 Agreement on the Implementation of Part XI of the UN Convention on the Law of the Sea: Breakthrough to Universality?", Marine Policy, Vol. 19, No. 1, 1995, p. 11; Oxman, "The 1994 Agreement and the Convention", a.g.e., p. 693.

<sup>92</sup> "Agreement Relating to the Implementation of Part XI of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982", Annex Section 2, para. 1.

<sup>93</sup> "The Enterprise", Official Website of International Seabed Authority, <https://www.isa.org/jm/organs/the-enterprise/>, (Erişim: 12 Kasım 2023).

<sup>94</sup> "Decision of the Council of the International Seabed Authority Relating to the Establishment of the Position of an Interim Director General of the Enterprise", Resolution of The Council, International Seabed Authority, ISBA/28/C/10, 31 March 2023, <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N23/093/18/PDF/N2309318.pdf?OpenElement>, (Erişim: 12 Kasım 2023).

<sup>95</sup> "The United Nations Convention on the Law of the Sea", art. 163.



bulunduğu anlaşılmaktadır. Seçilen üyelerin deniz yatağı madenciliği alanında uzmanlık gerektiren ekonomik, teknik ve/veya hukuki yeterliliğe sahip olması aranmaktadır. Komisyon üyelerinin belirlenmesi sürecinde Otorite'ye üye devletlerin, faaliyet alanı içerisinde etkili ve verimli görev yapabilecek en yüksek yeterlilik ile niteliklere sahip adayları tercih etmesi beklenmektedir. Aynı zamanda, üyelerin seçiminde imkân dâhil inde adil bir coğrafi dağılıma da dikkat edilmesi gerektiği üzerinde durulmaktadır.<sup>96</sup>

Hukuki ve Teknik Komisyon, Konsey'in talebi üzerine Otorite'nin görevlerini yerine getirmesine dair tavsiyelerde bulunabilmektedir. Uluslararası deniz yatağında gerçekleştirilecek madencilik faaliyetlerine dair planları gözden geçirerek denetim işlevini yerine getirmektedir. Sözü edilen alanda yürütülecek faaliyetlere dair değerlendirmelerde bulunmak suretiyle uzman görüşlerine de başvurarak deniz çevresinin korunmasına yönelik olarak tavsiyelerde de bulunabilmektedir. Son olarak, Komisyon'un oylama yapılarak karar alacağı durumlarda mevcut üyelerin salt çoğunluğuna göre karar alacağı kabul edilmiştir.<sup>97</sup>

## 6. Finansal Komite

Finansal Komite, Otorite bünyesinde 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin XI. Bölümünde yer alan hükümlerde doğrudan oluşturulan bir organ değildir. Daha sonra uluslararası deniz yatağına uygulanan hukuki rejimde zikredilen düzenlemelere ek olarak yapılan değişiklikleri hayata geçiren 1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi Ek 9. Kısım hükümleri çerçevesinde kurulan bir yardımcı organ statüsündedir. Bununla beraber Finansal Komite'nin 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin m. 162/2-y hükmüne dayanarak da kurulabileceği ileri sürülmektedir. Buna göre Konsey, finansal kuralların oluşturulması sürecinde gerekli düzenlemelerin hazırlanması amacıyla yardımcı organlar kurabilme yetkisine sahip olmaktadır.<sup>98</sup>

1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi Ek 9. Kısım hükümlerine göre kurulan Finansal Komite, finansal konularda yeterli özelliklere sahip kişiler arasından seçilen 15 üyeden oluşmaktadır. Sözleşmeye taraf devletlerin önerecekleri adayların bu anlamda en yüksek yeterlilikleri sağlaması gerekmektedir. Komiteye seçilecek olan adaylar adil bir coğrafi dağılıma bağlı olarak Genel Kurul tarafından alınacak bir kararla belirlenmektedir. Aynı zamanda herhangi bir taraf devletin vatandaşlığına sahip iki üye birden seçilemeyeceği de öngörülmektedir. Seçilen üyeler 5 yıllığına göreve getirilmekte olup, yeniden seçilebilme imkânına da sahip olmaktadır. Son olarak da, Komite'nin kararlarını usule ilişkin meselelerde toplantıya katılan üyelerin salt çoğunluğu yöntemine göre alacağı öngörülmürken, esasa ilişkin bir meselede ise konsensüs yöntemi uygulanmaktadır.<sup>99</sup>

Finansal Komite, Otorite'nin yönetimi sürecinde finansal ve bütçeye ilişkin düzenlemelerin yapılmasında merkezi bir role sahip görünümündedir. Bu doğrultuda Otorite'nin idari

<sup>96</sup> “The Legal and Technical Commission”, Official Website of International Seabed Authority, <https://www.isa.org.jm/organs/the-legal-and-technical-commission/>, (Erişim: 12 Kasım 2023).

<sup>97</sup> “The United Nations Convention on the Law of the Sea”, art. 165; “Agreement Relating to the Implementation of Part XI of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982”, Annex Section 3, para. 13.

<sup>98</sup> The United Nations Convention on the Law of the Sea”, art. 162/2-y; “The United Nations Convention on the Law of the Sea”, art. 165; “Agreement Relating to the Implementation of Part XI of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982”, Annex Section 9, para. 9.

<sup>99</sup> “Agreement Relating to the Implementation of Part XI of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982”, Annex Section 9, para. 1-4, 8.

bütçesinin oluşumunda katkıda bulunmakta ve yıllık bütçenin uygulanması sürecinde finansal yükümlülüklerin belirlenmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda uluslararası deniz yatağında yürütülen faaliyetler sonucu elde edilen kazanımların üyeler arasında adil bir şekilde paylaşımını temin etmek üzere Konsey ve Genel Kurul tarafından alınacak kararlarda tavsiyeleri ile katkıda bulunmaktadır.<sup>100</sup>

## SONUÇ

Uluslararası deniz yatağına yönelik uluslararası toplumun ilgisi, içerdiği zengin manganez, nikel, bakır ve kobalt madenleri sayesinde yakın geçmişte başlamış olmasına karşın uzun bir süre devam edeceği bellidir. Özellikle 1950'li yıllardan itibaren tüm uluslararası toplumun dikkati uluslararası deniz yatağına yönelik gelişme göstermiştir. Bu gelişme iki ayrı kutup arasındaki çıkar çatışmalarının ortasında cereyan ettiği görülmektedir. Takip edilen sürecin odağında ise BM Örgütü bulunmaktadır. BM bünyesinde yapılan çalışmalarda gerek uluslararası deniz hukukuna ilişkin önemli meselelerin gündeme taşınması gerekse uluslararası deniz yatağı özelinde dikkat çekici gelişmelerin yaşanması, herkesin kabul edebileceği bir sözleşme zeminini zorlaştırmıştır. Yine de uzun bir hazırlık sürecinin ardından uluslararası toplumun, gerek o güne kadar çözüm getirilemeyen deniz hukuku sorunlarını sona erdirmiş olması gerekse yeni ve güncel gelişmelere uygun uygulamaları da kapsam dâhilinde değerlendirmiş olması, kabul edilen sözleşmenin önemini daha da arttırmaktadır.

1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi bu anlamda deniz hukukuna büyük değer katan bir gelişme olarak görülebilir. Ancak çalışmanın konusunu teşkil eden uluslararası deniz yatağı konusunda aynı sonuca ulaşmak biraz güçtür. Zira gelişmekte olan devletlerin talepleri ile gelişmiş devletlerin çıkarlarını ortak bir noktada bir araya getirebilmek hiç kolay olmamıştır. 1982 tarihli Sözleşme, bu uzlaşma zeminini geliştirmekte olan devletlerden yana hareket edecek tarzda oluşturabilmiş denilebilir. Bu nedenle ABD, İngiltere, Kanada, Fransa vb. gibi büyük ekonomik güce ve teknolojiye sahip devletlerin sözü edilen Sözleşmeyi ya hiç imzalamadığı ya da imzalamasına rağmen onaylamadığı görülmüştür. Bu durumda uygulamaya konulmak istenen hukuki rejimin evrensel bir değer taşıyabilmesi ve ifade edildiği üzere yeni ekonomik düzen olarak kabul edilmesi mümkün olmamaktadır. Bu duruma ek olarak, yukarıda zikredilen devletlerin mevcut hukuki rejime tepki bağlamında, gerek kendi ulusal hukuk sistemlerinde yaptıkları yasal düzenlemeler gerekse kendi aralarında yaptıkları uluslararası sözleşmeler aracılığı ile uluslararası deniz yatağında yürütülen faaliyetlere uygulanan hukuki rejime alternatif bir düzen getirme çabası baş göstermiştir. Bütün gelişmeler karşısında BM çatısı altında gelişmiş devletlerin itirazlarına ve çıkarlarına daha yakın duracak yeni bir sözleşme zemini arayışları başlatıldığı anlaşılmaktadır.

1994 tarihli Uygulama Sözleşmesi ile ortaya konulan yeni uzlaşma zemininde yeni ekonomik düzenin kurallarında değişikliğe gidilmiştir. Anlaşıldığı üzere, söz konusu değişikliğin daha çok sanayileşmiş devletlerin talepleri doğrultusunda ve onların çıkarlarına uygun şekilde gerçekleştiği söylenebilir. Özellikle Otorite'nin idari, finansal ve bütçeye ilişkin yönetimine dair yapılan değişikliklerin gelişmiş devletler lehine olduğu açıkça görülmektedir. Bizatihi mevcut hukuki rejimde yer alan masraf ve giderlerin azaltılmasına yönelik bir anlayışı yansıttığı ifade

<sup>100</sup> Brown, "The 1994 Agreement on the Implementation of Part XI of the UN Convention on the Law of the Sea: Breakthrough to Universality?", a.g.e., p. 15.

edilmektedir. Bu doğrultuda özellikle ekonomik yeterliliğe sahip devletlerin ödemeleri gereken katkı paylarında büyük oranda indirimle gidilmiştir. Bir diğer önem taşıyan husus ise teknoloji aktarımıdır. Sanayileşmiş devletlerin en önemli özelliği, uluslararası deniz yatağında madencilik faaliyetlerinin yürütülmesine imkân tanıyan teknolojik alt yapıya sahip olmalarıdır. Söz konusu doğal kaynakların araştırılması, çıkarılması, işletilmesi ve pazarlanması hususunda sözü edilen devletlerin oldukça ayrıcalıklı bir yere sahip olduğu söylenebilir. Gelişmekte olan devletlerin bu ekonomik düzende rekabet edebilmeleri ve uluslararası deniz yatağından fayda elde edebilmeleri için bu teknolojiye ihtiyaçları olduğu şüphesizdir. Ancak 1994 tarihli Sözleşme ile değişikliğe uğrayan hukuki rejimde gelişmiş devletlerin sahip oldukları teknolojiyi paylaşma ve aktarma yükümlülükleri kaldırılmıştır.

Bunun dışında gerek kurumsal yapıda meydana gelen değişiklikler ışığında bazı organların ortadan kaldırılması, Finansal Komite gibi yeni organların kurulması işlevsel olarak da farklı bir dengenin oluşmasına yol açmıştır. Organların oluşumunda kabul edilen düzenlemeler sayesinde ister yatırımcı devlet ister tüketici devlet isterse de ihraç eden devlet konumunda olsun genellikle sanayileşmiş devletlerin ağırlığı ön plana çıkmaktadır. Böyle bir tabloda ise kararların alınmasında gelişmiş devletlerin lehine bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Bu sonucu destekleyici en önemli etkenin ise Konsey adı verilen organın, Otorite, İşletme ve Genel Kurul karşısında daha etkin bir güce sahip olmasında görülebilmektedir. Özellikle organların oluşumunda ve işlevsel kararların alınmasında Konsey'in yetkilerinin genişletildiği, Otorite'nin etkinliğinin ise sınırlandırıldığı anlaşılmaktadır. Benzer bir durum İşletme açısından da söylenebilir. Başlangıçta gelişmiş devletler karşısında ve uluslararası deniz yatağında faaliyet gösterebilecek özel şirketler karşısında oldukça ayrıcalıklı ve avantajlı konumda olan söz konusu organın yetki alanı daraltılmıştır. Oluşumu ve faaliyete geçmesi zamana yayılarak ticari şartlara göre yürürlüğe girmesi öngörülen İşletme, bugün için henüz faaliyete geçmiş değildir. İşletme faaliyete başlayana dek sahip olduğu görevleri ve üstlendiği işlevlerin yerine getirilmesinden Otorite'nin Sekreteryası sorumlu tutulmuştur.

Genel olarak bakıldığında Otorite'nin uygulamaya başlamasından itibaren sahip olması gereken finansal katkının BM Örgütü tarafından karşılanmış olması, özellikle sanayileşmiş devletlerin sunmaları gereken katkı paylarının büyük oranda azaltılmış olması Otorite'nin varlığını tam anlamıyla ortaya koymasında bir engel teşkil etmiştir. Uluslararası deniz yatağına ilişkin gerçekleştirilecek madencilik faaliyetlerinde düzenleme yapma yetkisine sahip olan söz konusu uluslararası örgütün güncel olarak Konsey adı verilen organı aracılığı ile gelişmiş devletler ya da bu alanda faaliyet gösteren ticari şirketler ile birlikte hareket ettiği söylenebilir. Dolayısıyla gerek faaliyetlerin yürütülmesinde gerek teknolojinin aktarılmasında gerekse finansal olarak elde edilen yararın adil olarak paylaşımında 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi ile ortaya çıkan hukuki rejimden oldukça uzaklaşıldığı anlaşılmaktadır. Bu aşamada birçok gelişmiş devletin hem 1994 tarihli Uygulama Sözleşmesini hem de 1982 tarihli Deniz Hukuku Sözleşmesi imzalayarak onayladığını söyleyebiliriz. Ancak bugüne dek ABD'nin böyle bir adım attığı söz konusu olmamıştır. Sonuç olarak özellikle en önemli uluslararası aktör olarak bu alanda geniş ölçüde faaliyette bulunan bir devletin her iki sözleşme rejimini kabul etmesi yerine gelmesi gereken bir ihtiyaç halini almıştır. Yakın gelecekte uluslararası deniz yatağından elde edilecek ekonomik faydanın çok daha büyük bir ekonomik hacme ulaşacağı öngörüsünden hareketle hukuki tartışmaların da buna paralel olarak sona ermeyeceği düşünülebilir.

## KAYNAKÇA

Agreement Relating to the Implementation of Part XI of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982. (1994). *The United Nations General Assembly Resolution*, 48th Session, A/RES/48/263, <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N94/332/98/PDF/N9433298.pdf?OpenElement>, (Erişim: 02 Kasım 2023).

Akkutay, Ali İbrahim. (2016). Uluslararası Hukuk Bakımından Derin Deniz Yatağında Yer Alan Kaynakların Araştırılması, Keşfi ve İşletilmesi. *Ankara Barosu Dergisi*, 74(2), 157-193.

Aksar, Yusuf. (2013). *Teoride ve Uygulamada Uluslararası Hukuk-II*. Ankara: Seçkin Yayınları.

Award Between the United States and the United Kingdom, Relating to the Rights of Jurisdiction of United States in the Bering's Sea and the Preservation of Fur Seals, Decision of 15 August 1893. (2010). *The United Nations Reports of International Arbitral Awards*, Vol. 28, <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789213627600c045/read>, (Erişim: 21 Ekim 2023).

Berkut, Nabi. (2018). Uluslararası Deniz Yatağının Hukuki Statüsü ve Uluslararası Deniz Yatağı Otoritesi'nin Deniz Yatağında Gerçekleştirilen Faaliyetlere İlişkin Yetkisi. *Yakındoğu Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 1(1), 13-49.

Brown, E.D. (1995). The 1994 Agreement on the Implementation of Part XI of the UN Convention on the Law of the Sea: Breakthrough to Universality?. *Marine Policy*, 19(1), 5-20.

Caşın, Mesut Hakkı. (2013). *Modern Uluslararası Hukukun Temel Esasları*. Cilt I, İstanbul: Legal Yayınları.

Chronological Lists of Ratifications of the United Nations Convention on the Law of the Sea. (1982). *Division for Ocean Affairs and the Law of the Sea*, The United Nations, [https://www.un.org/depts/los/reference\\_files/chronological\\_lists\\_of\\_ratifications.htm#The%20United%20Nations%20Convention%20on%20the%20Law%20of%20the%20Sea](https://www.un.org/depts/los/reference_files/chronological_lists_of_ratifications.htm#The%20United%20Nations%20Convention%20on%20the%20Law%20of%20the%20Sea), (Erişim: 25 Ekim 2023).

Consolidated Table on Status of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982. (1982). *Division for Ocean Affairs and the Law of the Sea*, The United Nations, [https://www.un.org/depts/los/reference\\_files/StatusTablesEnglish.pdf](https://www.un.org/depts/los/reference_files/StatusTablesEnglish.pdf), (Erişim: 02 Kasım 2023).

Crawford, James. (2008). *Brownlie's Principles of Public International Law*. 8th Ed., Oxford: Oxford University Press.

Çelik, Edip. (1987). *Milletlerarası Hukuk*. İkinci Kitap, İstanbul: Filiz Kitabevi.

Decision of the Council of the International Seabed Authority Relating to the Establishment of the Position of an Interim Director General of the Enterprise. (2023). *Resolution of The Council, International Seabed Authority*, ISBA/28/C/10, <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N23/093/18/PDF/N2309318.pdf?OpenElement>, (Erişim: 12 Kasım 2023).

Dixon, Martin. (2007). *Textbook on International Law*. 6th Ed., Oxford: Oxford University Press.

Duane, Russell. (1893). The Decision of the Behring Sea Arbitrators. *The American Law Register and Review*, [https://scholarship.law.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4551&context=penn\\_law\\_review](https://scholarship.law.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4551&context=penn_law_review), (Erişim: 21 Ekim 2023).

Evans, Malcolm D. (2003). The Law of the Sea. in *International Law*, Ed. by Malcolm D. Evans, Oxford: Oxford University Press.

François, J.P.A. (1956). Regime of the High Seas and Regime of the Territorial Sea. *Yearbook of the International Law Commission*, Vol. II, [https://legal.un.org/ilc/publications/yearbooks/english/ilc\\_1956\\_v2.pdf](https://legal.un.org/ilc/publications/yearbooks/english/ilc_1956_v2.pdf), (Erişim: 20 Ekim 2023).

Gorove, Stephen. (1972). The Concept of "Common Heritage of Mankind": A Political, Moral or Legal Innovation?. *The San Diego Law Review*, 9, 390-403.

Gönlübol, Mehmet. (1971). Ulusal Yetki Sınırları Ötesindeki Deniz Yatağı ve Okyanus Tabanının Barışçı Amaçlarla Kullanılması Komitesinin Çalışmaları. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 26(3), 229-240.

Gülbiçim, Serap. (2022). *Uluslararası Deniz Yatağı ve Otoritesi*. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Gündüz, Aslan. (2000). *Milletlerarası Hukuk: Temel Belgeler, Örnek Kararlar*. 4. Bası, İstanbul: Beta Yayınları.

Güneş, Şule Anlar. (2020). Maden Kaynaklarının Yönetimi Bağlamında Uluslararası Deniz Yatağı Otoritesinin Rolü. *Uluslararası İlişkiler*, 17(65), 101-124.

Harris, D. J. (1998). *Cases and Materials on International Law*. 5th Ed., London: Sweet&Maxwell Publishing.

Hillier, Tim. (1998). *Sourcebook on Public International Law*. London: Cavendish Publishing.

International Seabed Authority. *Official Website of International Seabed Authority*, <https://www.isa.org.jm/about-isa/>, (Erişim: 05 Kasım 2023).

Jaekela, Aline, Gjerdeb, Kristina M., Ardron, Jeff A. (2017). Conserving the Common Heritage of Humankind – Options for the Deep-Seabed Mining Regime. *Marine Policy*, 78, 150-157.

Juda, Lawrence. (1996). *International Law and Ocean Use Management: The Evolution of Ocean Governance*. London: Routledge.

Klein, Natalie. (2004). *Dispute Settlement in the UN Convention on the Law of the Sea*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kuran, Selami. (1998). Uluslararası Deniz Yatağının Hukuki Statüsü. *Argumentum*, 9(57), 453-458.

Kuran, Selami. (2007). *Uluslararası Deniz Hukuku*. 2. Bası, İstanbul: Arıkan Yayınları.

Malanczuk, Peter. (1997). *Akehurst's Modern Introduction to International Law*. 7th Ed., London: Routledge Publishing.

Melchionni, Maria Grazia. (1987). Declaration on the Progressive Development of Principles of Public International Law Relating to a New International Economic Order. *Rivista di Studi Politici Internazionali*, 54(2), [https://www.jstor.org/stable/pdf/43786271.pdf?refreqid=fastly-default%3Ac9abd38788865d9f348ca821ee7c1b98&ab\\_segments=&origin=&initiator=&acctTC=1](https://www.jstor.org/stable/pdf/43786271.pdf?refreqid=fastly-default%3Ac9abd38788865d9f348ca821ee7c1b98&ab_segments=&origin=&initiator=&acctTC=1), (Erişim: 29 Ekim 2023).

Meray, Seha L. (1955). Açık Denizlerin Serbestliği Prensibinin Gelişmesi. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 76-100.

Noyes, John E. (2012). The Common Heritage of Mankind: Past, Present, and Future. *Denver Journal of International Law and Policy*, 40, 447-471.

Owolabi, Kudirat Magaji W. (2013). The Principle of the Common Heritage of Mankind. *Nnamdi Azikiwe University Journal of International Law and Jurisprudence*, 4.

Oxman, Bernard H. (1994). The 1994 Agreement and the Convention. *The American Journal of International Law*, 88(4), 687-696.

Pazarcı, Hüseyin. (1983). Uluslararası Deniz Yatağı Düzeni ve Sorunları. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 38(1), 197-206.

Pazarcı, Hüseyin. (1999). *Uluslararası Hukuk Dersleri*. II. Kitap, 6. Bası, Ankara: Turhan Kitabevi.

Rothwell, Donald R. (2004). Building on the Strengths and Addressing the Challenges: The Role of Law of the Sea Institutions. *Ocean Development & International Law*, 35(2), 131-156.

Sakellariadou, Fani, Gonzalez, Francisco J., Hein, James R., Rincón-Tomás, Blanca, Nikolaos, Kuhn, Arvanitidis and Thomas. (2022). Seabed Mining and Blue Growth: Exploring the Potential of Marine Mineral Deposits as a Sustainable Source of Rare Earth Elements (MaREEs) (IUPAC Technical Report). *Journal of Pure and Applied Chemistry*, 94(3), 329-351.

Sea-bed Mineral Resources Development: Recent Activities of the International Consortia. (1980). *UN Department of International Economic and Social Affairs*, ST/ESA/107, <https://digitallibrary.un.org/record/787955?ln=en>, (Erişim: 20 Ekim 2023).

Shaw, Malcolm. (2008). *International Law*. 6th Ed., Cambridge: Cambridge University Press.

Tabanlı, Figen. (2021). *Uluslararası Hukukta Deniz Yatağı Faaliyetlerinden Kaynaklı Deniz Kirliliği ve Devletlerin Sorumluluğu*. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

The Geneva Convention on the High Seas. (1958). *The United Nations Treaty Series*, [https://treaties.un.org/doc/Treaties/1963/01/19630103%2002-00%20AM/Ch\\_XXI\\_01\\_2\\_3\\_4\\_5p.pdf](https://treaties.un.org/doc/Treaties/1963/01/19630103%2002-00%20AM/Ch_XXI_01_2_3_4_5p.pdf), (Erişim: 21 Ekim 2023).

The United Nations Convention on the Law of the Sea. (1982). *The United Nations Treaty Series*, [https://www.un.org/depts/los/convention\\_agreements/texts/unclos/unclos\\_e.pdf](https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf), (Erişim: 25 Ekim 2023).

The United Nations General Assembly Resolution. (1967). 22nd Session, A/RES/2340(XXII), <https://documents-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/236/75/PDF/NR023675.pdf?OpenElement>, (Erişim: 22 Ekim 2023).

The United Nations General Assembly Resolution. (1967). *First Committee*, 1515th Meeting, 22nd Session, New York, [https://www.un.org/depts/los/convention\\_agreements/texts/pardo\\_ga1967.pdf](https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/pardo_ga1967.pdf), (Erişim: 22 Ekim 2023).

The United Nations General Assembly Resolution. (1968). 23rd Session, A/RES/2467(XXIII), <https://documents-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/244/27/PDF/NR024427.pdf?OpenElement>, (Erişim: 23 Ekim 2023).

The United Nations General Assembly Resolution. (1969). 24th Session, A/RES/2574(XXIV), <https://documents-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/257/08/IMG/NR025708.pdf?OpenElement>, (Erişim: 23 Ekim 2023).

The United Nations General Assembly Resolution. (1970). 25th Session, A/RES/2749(XXV), <https://documents-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/350/14/PDF/NR035014.pdf?OpenElement>, (Erişim: 24 Ekim 2023).

The United Nations General Assembly Resolution. (1970). 25th Session, A/RES/2750(XXV) A-C, <https://documents-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/350/15/IMG/NR035015.pdf?OpenElement>, (Erişim: 24 Ekim 2023).

Toluner, Sevin. (1996). *Milletlerarası Hukuk Dersleri: Devletin Yetkisi*. 5. Bası, İstanbul: Beta Yayınları.

Tuerk, Helmut. (2017). The Common Heritage of Mankind After 50 Years. *Indian Journal of International Law*, 57(3-4), 259-283.

Wolfrum, Rudiger. (1983). The Principle of the Common Heritage of Mankind. *Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht*, [https://www.zaoerv.de/43\\_1983/43\\_1983\\_2\\_a\\_312\\_337.pdf](https://www.zaoerv.de/43_1983/43_1983_2_a_312_337.pdf), (Erişim: 29 Ekim 2023).



# YENİDOĞANDA UZAMIŞ SARILIK VE NEDENLERİ

## PROLONGED JAUNDICE IN NEWBORN AND ITS CAUSES

**Doç.Dr.İsmail TOPAL**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Trabzon Tıp Fakültesi.Kanuni SUAM

### SUMMARY:

Jaundice is present in 60%-70% of normal term newborn babies and 80% of premature babies in the first week of life. Jaundice is often mild, self-limiting and generally considered physiological. Conditions in which the total serum bilirubin level is 10 mg/dl and above, lasting more than two weeks in term babies and three weeks in preterm babies, are defined as prolonged jaundice. The majority of prolonged jaundice in mature newborns is caused by indirect hyperbilirubinemia, and a significant part of this is breast milk jaundice.

Breast milk jaundice, which was first described in the 60s, is a common problem and is divided into two groups: early-onset breast milk jaundice and late breast milk jaundice.

Prolonged jaundice is one of the findings of neonatal sepsis. In infections due to sepsis, both direct and indirect bilirubin increases. Infections often cause hemolysis, leading to jaundice.

Crigler-Najjar syndrome is also an important cause of prolonged jaundice. Another cause of prolonged jaundice in newborns is G-6PD enzyme deficiency, which is frequently observed in our country, especially in the Mediterranean Region. Prolonged jaundice may occur in approximately 10% of newborns with congenital hypothyroidism. Although rare, direct hyperbilirubinemia may also occur. These babies need further examination, especially biliary atresia and hepatitis. It is the most important condition requiring differential diagnosis among neonatal hepatitis syndromes and the most common clinical condition in children requiring liver transplantation. Among the causes of prolonged jaundice that require surgical intervention, the leading group is cases of biliary tract atresia. Common choledochal cysts, extrahepatic bile duct tumors (rhabdomyosarcoma), bile plug syndrome, sclerosing



cholangitis, interlobular biliary hypoplasia, spontaneous perforation of the bile ducts, and Caroli disease are among the causes of prolonged jaundice

**Key words:** newborn, hyperbilirubinemia, prolonged jaundice

## **ÖZET:**

Yaşamın ilk haftasında normal term yenidoğan bebeklerin %60-%70'inde ve prematüre bebeklerin %80'inde sarılık mevcuttur. Sarılık sıklıkla hafif olup, kendini sınırlayıcıdır ve genellikle fizyolojik olarak kabul edilmektedir. Term bebeklerde iki haftadan, preterm bebeklerde üç haftadan uzun süren Total serum bilirübin düzeyinin 10 mg/dl ve üzerinde seyrettiği durumlar uzamış sarılık olarak tanımlanır. Matür yenidoğanlarda uzamış sarılığın büyük çoğunluğunu indirekt hiperbilirubinemi, bununda önemli kısmını anne sütü sarılığı oluşturur. İlk kez 60'lı yıllarda tanımlanmış olan anne sütü sarılığı sık karşılaşılan bir sorundur ve erken başlangıçlı anne sütü sarılığı ve geç anne sütü sarılığı olarak iki ayrı gruba ayrılır. Uzamış sarılık neonatal sepsisin bulgularından biridir. Sepsise bağlı enfeksiyonlarda hem direkt hem de indirektbilirubin yükselir. Enfeksiyonlar genellikle hemoliz yaratarak sarılığa yol açarlar. Crigler-Najjarsendromu da uzamış sarılığın önemli bir nedenidir. Yenidoğanda uzamış sarılığın bir diğer nedeni de ülkemizde, özellikle Akdeniz Bölgesinde sık olarak gözlenen G-6FD enzim eksikliğidir. Konjenital hipo tiroidili yenidoğanların yaklaşık %10 'unda uzamış sarılık görülebilir. Seyrekte olsa direkt hiperbilirubinemi de görülebilir. Bu bebeklere başta bilier atrezi ve hepatit olmak üzere ileri inceleme yapmak gerekir. Neonatal hepatit sendromları içerisinde ayırıcı tanı yapılması gereken en önemli durumdur ve karaciğer transplantasyonu gereken çocuklarda en sık neden olan klinik durumdur.

Uzamış sarılık nedenleri arasında cerrahi girişim gerektiren, önde gelen grup, safra yolu atrezisi olgularıdır. Koledok kistleri, ekstrahepatik safra yolu tümörleri (rabdomyosarkom), safra tıkaçı sendromu, sklerozankolanjit, interlobulerbilyerhipoplazi, safra yollarının spontan perforasyonu, Caroli hastalığı uzamış sarılık nedenleri arasındadır.

**Anahtar kelimeler:** *yenidoğan, hiperbilirubinemi, uzamış sarılık*

## **GİRİŞ:**

Yaşamın ilk haftasında normal term yenidoğan bebeklerin %60-%70'inde ve prematüre bebeklerin %80'inde sarılık mevcuttur (1). Sarılık sıklıkla hafif olup, kendini sınırlayıcıdır ve genellikle fizyolojik olarak kabul edilmektedir (2). Ancak, bazı sarılıklar beklendiği şekilde gerilemez ve uzamış sarılık ortaya çıkabilir (3). Term bebeklerde iki haftadan, preterm bebeklerde üç haftadan uzun süren TSB düzeyinin 10 mg/dl ve üzerinde seyrettiği durumlar uzamış sarılık olarak tanımlanır (4,5). Bu bebeklerin izleminde en önemli basamak etiyojinin belirlenmesidir(6).Uzamış sarılıklarda etyolojide çeşitli faktörler mevcut olup, her birinin tedavisi, izlemi ve prognozu farklılık taşıdığı için nedenin belirlenmesi önem

taşımaktadır (7). Uzamış sarılığı olan bebeklerde öncelikle detaylı öykü alınarak ayrıntılı fizik inceleme yapılmalıdır (6). Uzamış sarılık ile başvuran bir bebekte istenecek tetkikler yönünde fikir birliği sağlanamamıştır (8,9). Uzamış sarılığı olan bebekte öykü ve fizik muayeneden sonra aşağıdaki başlangıç testleri yapılmalıdır (10):

1. Direkt, indirektbilirubin tayini
2. Anne-bebek kan grubu, direkt Coombs testi
3. Tam kan sayımı, periferik yayma
4. G-6-PD
5. Tiroid fonksiyon testleri (TSH, sT4)
6. İdrar tetkiki, idrar kültürü
7. İdrarda indirgen madde
8. Direkt bilirubin yüksekliği yoksa karaciğer enzim düzeylerinin bakılmasına gerek yoktur

Uzamış sarılıklarda öncelikle direkt-indirektbilirubin yüksekliği değerlendirilmelidir. Direkt bilirubin yüksekliği her zaman patolojiktir ve kolestaz nedenleri araştırılmalıdır. (8)

#### Yenidoğanda Uzamış Sarılık Nedenleri

Tablo.1. Yenidoğanda Uzamış Sarılık Nedenleri	
Yenidoğanda uzamış indirekthiperbilirubinemi nedenleri	
Anne sütü sarılığı Hemolitik hastalıklar Konjenitalhipotiroidi Pilorstenozu CrigglerNajjarsendromu Gilbertsendromu	Ekstravasküler kan Sepsis ve idrar yolu enfeksiyonu Konjenitalenfeksiyonlar Konjenitalhipopituitarizm
Yenidoğanda uzamış direkt hiperbilirubinemi nedenleri	
Neonatal hepatit Bilieratrezi Koledok kisti Sepsis Konjenitalenfeksiyonlar Metabolik hastalıklar (Galaktozemi, tirozinozis, alfa1 antitripsin eksikliği)	

#### Uzamış IndirektHiperbilirubinemi

Matür yenidoğanlarda uzamış sarılığın büyük çoğunluğunu indirekt hiperbilirubinemi, bununda önemli kısmını anne sütü sarılığı oluşturur. Anne sütü ile beslenen bebeklerde formül mama ile beslenenlere göre sarılık daha uzun sürer. Anne sütü ile beslenen bebeklerin % 15-40'ında uzamış sarılık görülür (8). Ancak anne sütü sarılığı demek için diğer nedenlerin dışlanması gerekir (11).

Anne sütü sarılığı, bebeğin beslenememesine bağlı yetersiz kalori alımı, anne sütündeki inhibitor faktörler (pregnandiol, serbest yağ asitleri), genetik faktörler ve bilirubin barsaktan emiliminin artması (mekonyum pasajında gecikme, ürobilinojen yapımında azalma, B-glukorinidaz, safra asit anomalileri) ile gerçekleşmektedir (12).

#### Anne Sütü Sarılığı

İlk kez 60'lı yıllarda tanımlanmış olan anne sütü sarılığı sık karşılaşılan bir sorundur ve erken başlangıçlı anne sütü sarılığı ve geç anne sütü sarılığı olarak iki ayrı gruba ayrılır (13).

### **Erken Başlangıçlı Anne Sütü Sarılığı**

Erken başlangıçlı anne sütü sarılığı anne sütü ile yeterince beslenememe veya yetersiz anne sütü ile beslenme sarılığı olarak da adlandırılır. Yetersiz anne sütü ile beslenme sarılığına doğum sonrası bebeğin anne sütünü iyi emememesi, anne tarafından sütünün uygun şekilde ve yeterince bebeğe verilememesi neden olur. Altta yatan temel mekanizma bebeğin beslenememesidir. Bu nedenle yetersiz sıvı ve kalori alımı bebekte sarılığa neden olmaktadır. Doğumdan sonra iyi beslenemeyen bebekte bilirubin enterohepatik sirkülasyonu artar ve sarılık ortaya çıkar (14).

Uygun emzirme tekniğinin bilinmemesi, çatlak meme başı, yorgunluk, halsizlik gibi maternal nedenler emzirmenin etkili bir biçimde yapılmasını engelleyebilir. Yetersiz emme gibi neonatal nedenler de anne sütü ile beslenmeyi engelleyebilir. Anne emzirme konusunda yeterince deneyimli, bebekte iyi emiyorsa bile doğumdan sonraki ilk 24- 48 saat içinde kolostrumun az salgılanması anne sütü desteğini sınırlayabilir (11).

### **Geç Anne Sütü Sarılığı**

Geç anne sütü sarılığı doğumdan sonraki 3-5 günlerden sonra ortaya çıkar ve hayatın 3. haftasına kadar hatta daha uzun sürer. Epidemiyolojik çalışmalar anne sütü ile beslenen bebeklerin %10-30'unda 2-6. haftalar arasında sarılığın ortaya çıktığını, bazı bebeklerde bu sarılığın 3 ay devam ettiğini bildirmektedir (15). Burada tipik olarak sarılık yavaş yavaş yükselir ve yaklaşık 2. haftada 5-10 mg/dl düzeyine gelir, hayatın birinci ayından sonra yavaş yavaş düşer. Ancak bazı bebeklerde 20-30 mg/dl'yi geçen şiddetli etkilenmelerde görülebilir ve bunların bazıları beyin zedelenmesine neden olabilecek kadar tehlikeli olabilmektedir (14,16) Anne sütü sarılığında bebekte hemoliz bulgusu yoktur, bebek hasta görünümü değildir, vücut ağırlığı artışı ve intestinal fonksiyonları normaldir (11).

Uzamış sarılık neonatal sepsisin bulgularından biridir. Sepsise bağlı enfeksiyonlarda hem direkt hem de indirekt bilirubin yükselir. Enfeksiyonlar genellikle hemoliz yaratarak sarılığa yol açarlar. (17)

Crigler-Najjarsendromu da uzamış sarılığın önemli bir nedenidir (1)Yenidoğanda uzamış sarılığın bir diğer nedeni de ülkemizde, özellikle Akdeniz Bölgesinde sık olarak gözlenen G-6FD enzim eksikliğidir (18).

Konjenital hipotiroidi yenidoğanların yaklaşık %10 'unda uzamış sarılık görülebilir. Tiroid hormonları gelişme üzerinde önemli ölçüde etkilidir. Yokluğunda hepatik enzim ve bilirubin transportunda gerilik meydana gelir. (14)

Ülkemizde kullanılan tarama metodu TSH ölçümü, TSH yüksek saptanan hastalarda T4 ölçümüne dayanmaktadır. Ancak bu yöntem ile konjenital TBG eksikliği ve santral hipotiroidi vakaları saptanamaz (19).

Konjenital hipotiroidi uzamış sarılık etyolojisinde yer alan önemli bir etkidir ve sıklığı ülkemizde yapılan çalışmalarda 1/2512 olarak saptanmıştır (20).

Konjenital santral hipotiroidi TSH üretim bozukluğundan kaynaklanır ve sıklığı 1:25000 ila 1:100000 arasındadır (21). Santral hipotiroidi genellikle konjenital hipopitüitarizmin bir komponenti olarak karşımıza çıkar. Orta hat defektleriyle birlikte veya daha geniş bir sendromun parçası olarak ortaya çıkabilir. TSH eksikliğiyle beraber büyüme hormonu, adrenokortikotropik hormon ve antidiüretik hormon eksikliği de bulunabilir (22).

Uzamış sarılık nedeni olarak İYE saptanmışsa batın USG yapılması önerilebilir (23).

### **Uzamış Direkt Hiperbilirubinemi**

Seyrekte olsa direkt hiperbilirubinemi de görülebilir. Sık görülen direkt hiperbilirubinemi nedenleri Tablo 3'te gösterilmiştir. Bu bebeklere başta bilieratrezi ve hepatit olmak üzere ileri inceleme yapmak gerekir(11)

### **Hepatit**

Yenidoğanlarda hepatitin nedeni enfeksiyon veya metabolik hastalıklar olabilir. Sık enfeksiyon nedenleri; TORCH, echo, adenovirus, koksakivirus, varicella-zostervirus, HIV ve hepatitis B virus iken, sık görülen metabolik nedenler ise  $\alpha$ 1-antitripsin eksikliği, Allagile sendromu, galaktozemi, kistikfibrozis, Nieman-Pick tip C, progresif ailevi intrahepatikkolestazis, Gaucherhastalığı, Wolmanhastalığı, tirozinemi, Zellweger sendromu, Dubin-Johnson ve Rotor sendromu, safra asit sentez bozuklukları ve Aagenaes sendromu (24).

### **BilierAtrezi**

Neonatal hepatit sendromları içerisinde ayırıcı tanı yapılması gereken en önemli durumdur ve karaciğer transplantasyonu gereken çocuklarda en sık neden olan klinik durumdur. Burada safra kanalları yoktur ve obstrüktif sarılığa neden olur. Bu bebekler açık renkli gaita yaparlar. Akolik gaita yapan bebekler bilieratrezinin dışlanması veya tedavi edilmesi için mutlaka ileri merkezlere gönderilmesi gerekmektedir (24). Bu bebeklere erken dönemde operasyon yapılmalıdır

Uzamış sarılık nedenleri arasında cerrahi girişim gerektiren, önde gelen grup, safra yolu atrezisi olgularıdır. Koledok kistleri, ekstrahepatik safra yolu tümörleri (rabdomyosarkom), safra tıkaçı sendromu, sklerozankolanjit, interlobulerbilyerhipoplazi, safra yollarının spontanperforasyonu, Caroli hastalığı uzamış sarılık nedenleri arasındadır (25,26).

## **KAYNAKÇA**

1. Kumar RK. Neonataljaundice: An updateforfamilyphysicians. AustFamPhysician 1999; 28: 679-82.
2. Bhutani VK, Maisels MJ, Stark AR, Buonocore G: ExpertCommitteefor Severe NeonatalHyperbilirubinemia, EurekaanSocietyforPediatricResearchandAmerican Academy of Pediatrics. Management of JaundiceandPrevention of Severe Hyperbilirubinemia in Infants  $\geq$ 35 WeeksGestation. Neonatology 2008; 94: 63-7.
3. Cashore WJ, Stern L. Themanagement of hyperbilirubinemia. ClinPerinatol 1984; 11: 339-56.
4. Ç. Asuman, T.Münevver, G.Tuğba ,Yenidoğan Sarılıkları In.. Türk NeonatolojiDerneği ,Yenidoğan Sarılıklarında Yaklaşım, İzlem ve Tedavi Rehberi 2016 ,sayfa 5-8
5. Kaplan M, Merlob P, Regev R. Israelguidelinesforthemanagement of neonatalhyperbilirubinemiaandprevention of kernicterus. J Perinatol 2008; 28: 389-397.
6. Çoban A, Türkmen M, Gürsoy T. Türk Neonatoloji Derneği. YenidoğanSarılıklarında Yaklaşım, İzlem Ve Tedavi Rehberi. 2014.
7. **Çetinkaya M, Özkan H, Köksal N, Akacı O. Uzamış Sarılıklı Bebeklerde EtyolojikDağılım.Güncel Pediatri 2008;6:100**
8. Hannam S, McDonnell M, Rennie JM. Investigation of prolongedneonataljaundice. ActaPaediatr 2000; 89: 694-7.
9. De Steuben C. Breastfeedingandjaundice. J Nurse-Midwifery 1992; 375: 59-66.
10. Ç. Asuman, T.Münevver, G.Tuğba ,Yenidoğan Sarılıkları In.. Türk NeonatolojiDerneği ,Yenidoğan Sarılıklarında Yaklaşım, İzlem ve Tedavi Rehberi 2016 ,sayfa 5-8
11. **Üstün N. YenidoğanSarılığı.Klinik Tıp Aile Hekimliği Dergisi. 2008 cilt:10sayı:4.sayfa:58.**

12. O.Meyers CFI, Kwong L K , Vreman HJ, Stevenson DK. The role of bilirubinproduction in breast-fed infantswithelevated serum bilirubinconcentrations at 2 weeks of life. ClinPcdiatr 1984; 23:480-2.
13. Lawrence M. Gartner, MD. Breastfeedingandjaundice.JPerinatol.2011;21: 21-25
14. Wong RJ, DeSandre GH, Sibley E, Stevenson DK. Neonataljaundiceand liverdisease. In: Fanaroff AA, Martin RJ (eds). Neonatal-PerinatalMedicineDisease of theFetusandInfant. 2006;8(1):1419-1466.
15. Gartner LM. Neonataljaundice. Pediatr Rev. 1994;15:422.
16. Sarici SU, Saldır M. Geneticfactors in neonatalhyperbilirubinemiaand kernicterus. Turk J Pediatr. 2007;49:245-249
17. Maisels MJ, King E. Risk of sepsis in newbornwith severe hyperbilirubinemia. Pediatrics 1992; 50:741-3.
18. Oski FA. Unconjugatedhyperbilirubinemia. In: Taeusch HW, Ballard RA, Avery M E , eds. SchafferandAvery'sDisease of theNewborn. Tokyo: WB Saunders, 1991: 758- 9.
19. Yordam N, Özön A: Konjenitalhipotiroidizm için yenidoğan taraması. Katkı Pediatri Dergisi 2000; 21(3): 315-29.
20. Sarıcı Ü., Sarılık In.. Yurdakök .M ,Yurdakök Pediatri (1 st.ed) Güneş Tıp Kitapevleri ,Ankara,2017
21. LaFranchi, S., et al., Clinicalfeaturesanddetection of congenitalhypothyroidism. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate, 2009.
22. Carceller-Blanchard A, Cousineau J, Delvin EE. Point of caretesting: transcutaneousbilirubinometry in neonates. ClinBiochem 2009; 42: 143-149.
23. **Bilgin Siyah B, Gönülal D, Ünal S. Uzamış Sarılıklı Bebeklerin Etiyolojik, Klinik ve Laboratuvar Bulgularının Değerlendirilmesi. Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi.2017 sayfa:204**
24. McKiernan PJ. Neonatalcholestasis. Semin Neonatol. 2002;7;153-157.
25. Altman P. InfantileObstructiveJaundice. In: Schiller M (ed). PediatricSurgery of theLiver, Pancreas, andSpleen. W.B.SaundersCompany. Philedelphia, London, Toronto, 1991; 59-75.
26. Şenyüz OF. Safra Yolları Patolojileri. (ed) Danişmend N. Çocuk Cerrahisi Ders Kitabı. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi. 40. Yılda 40 Kitap Serisi. İstanbul Üniversitesi Yayın No. 4720. 2009; 281-99.

# GÜNÜMÜZ YAPILARINDA KENDİLİĞİNDEN YERLEŞEN BETONLARIN ÖNEMİ THE IMPORTANCE OF SELF COMPACTING CONCRETES IN TODAY'S BUILDINGS

**İnşaat Mühendisi Muharrem ÜLGEN**

Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği

ORCID ID: 0009-0005-2247-8990

**Prof. Dr. Fatih Kürşat FIRAT**

Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği

ORCID ID: 0000-0003-0508-2845

## ÖZET

Günümüzdeki yapılarda, özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde yapıların büyük bir bölümünde beton kullanılmaktadır. Genellikle yapıların taşıyıcı sistemlerinde kullanılan betonun içerisinde bulunan donatının sıklık durumuna bağlı olarak ve yeterli vibrasyon işlemleri uygulanmadığı takdirde yapının taşıyıcı sistemleri olan kolon, kiriş, perde gibi düşey ve yatay taşıyıcı elemanlarda boşlukların kalmasına ve segregasyona sebep olmaktadır. Bu da betonun dayanım ve durabilitesini dolayısı ile betonarme yapının güvenliğini olumsuz yönde etkilemektedir.

Bu çalışmada betonarme yapılardaki beton boşlukları ve segregasyona zafiyetlerini en az indirerek betonarme yapıların daha güvenli olabilmesini sağlayabilecek bir uygulama olan Kendiliğinden Yerleşen Beton (KYB) kullanımını araştırılmıştır. KYB normal (geleneksel) betona göre daha akışkan bir kıvamda olduğu için hem çok iyi bir sıkışma göstermiş olacaktır hem de segregasyon sorununu çözecektir, dolayısı ile normal betona göre daha yüksek bir dayanım ve durabilite elde edilecektir.

Çalışmanın sonuç bölümünde ise KYB ile normal beton arasındaki viskozite, dayanıklılık, maliyet gibi belirleyici ve önemli faktörlerdeki farklılıkları ele alınıp hangi beton nerelerde, nasıl ve hangi şartlarda daha verimli kullanılmalı gibi konularda önerilerde bulunulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Beton, Taşıyıcı Elemanlar, Vibrasyon, KYB, Segregasyon, Viskozite

## ABSTRACT

In today's buildings, especially in developing countries such as Turkey, concrete is used in a large part of the buildings. Depending on the density of the reinforcement in the concrete, which is generally used in the carrier systems of buildings, and if sufficient vibration processes are not applied, it causes gaps and decompositions in vertical and horizontal carrier elements such as columns, beams and shear walls. This situation negatively affects the strength and durability of concrete and the safety of the reinforced concrete structure.

In this study, the use of Self Compacting Concrete (SCC), which is an application that can make reinforced concrete structures safer by minimizing concrete voids and segregation vulnerabilities in reinforced concrete structures, was investigated. Since SCC has a more fluid consistency than normal concrete, it will show very good compaction and will solve the segregation problem, therefore a higher strength and durability will be obtained compared to normal concrete.



In the conclusion part of the study, the differences between SCC and normal concrete are taken into account based on the important factors such as viscosity, durability and cost; and also some suggestions will be made on the issue that concrete should be used more efficiently.

**Keywords:** Concrete, Bearing Elements, Vibration, SCC, Segregation, Viscosity

## 1. GİRİŞ

Betonarme yapılarda, hazır beton sektörünün gelişmesiyle birlikte, hammadde sağlayan diğer sektörler de bununla birlikte gelişme göstermeye başlamıştır. En önemli sektörlerden birisi de beton katkı sektörüdür. Beton katkıları, temel olarak betonun özelliklerinin iyileştirilip geliştirilmesi ve özellikle çevre koşullarına daha dayanıklı beton üretiminde kullanılmaktadır. Betonda kimyasal katkıların kullanılmaya başlanmadan önce, betonun işlenebilirliğini arttırmak için beton karışımında yüksek su/çimento oranı kullanılmıştır. Bu durum, betonun kalitesini düşürmüştür. 1970'li yılların başında, düşük su/çimento oranında, betonun işlenebilirliğini arttıran, akışkanlaştırıcı veya süper akışkanlaştırıcılar kullanılmaya başlanmıştır [1,2,7].

1986 yılında Tokyo Üniversitesi'nde, kendiliğinden yayılabilen ve sıkışan beton üzerinde araştırmalar yapılmaya başlanmış ve böylece KYB tasarımının ilk adımları atılmıştır [3,4]. 1994 yılında Bangkok'da yapılan ACI çalıştayından sonra, birçok araştırmacı KYB üzerinde çalışmaya başlamıştır [5,6]. KYB ile ilgili yapılmış araştırmalar, sertleşmiş ve taze haldeki özelliklerini incelemek amacıyla yapılmıştır [6].

Kendiliğinden yerleşen betonun kullanımını arttırmak amacıyla 2005 yılında, Uluslararası Prefabrik Beton Üreticileri Birliği (BIBM), Avrupa Çimento Birliği (CEMBUREU), Avrupa Hazır Beton Birliği (ERMCO), Avrupa Beton Katkı Üreticileri Federasyonu (EFCA) ve Özel Yapı Kimyasalları ve Beton Sistemleri Avrupa Federasyonu (EFNARC) birleşerek ortak bir şartname hazırlamışlardır [2,7].



**Şekil 1.** Viskozitesi Yüksek Kendiliğinden Yerleşen Beton

KYB akıcı kıvamı ve ayrışmaya karşı yüksek direnciyle sık donatılı ve dar kesitli yapı elemanlarında kolayca yerleşme özelliği sayesinde, şantiyelerde işlenebilirlikten doğan işçilik kusurlarını da en aza indirmektedir [8,9]. Kendiliğinden yerleşen betonlar, yüksek işlenebilirlik özelliklerinin yanı sıra, betonun geçirimsizliği bakımından da oldukça üstün özelliklere sahiptir. Betonun su geçirimsizliği, boşluk miktarı ve yapısı ile doğrudan bağlantılıdır. Dış ortama açık,

boşluk oranı yüksek olan betonda suyun, dolayısıyla suda çözülen zararlı kimyasalların beton bünyesine girmesi oldukça kolaylaşır ve betonun dayanıklılığı olumsuz yönde etkilenir [10].

Bu çalışmanın temel amacı betonarme yapılarda kendiliğinden yerleşen betonun ne derece etkili olduğunun araştırılmasıdır. Bu çalışmada ilaveten kendiliğinden yerleşen betonun geleneksel betona göre avantajları ve dezavantajları da ele alınacaktır.

## **2. KENDİLİĞİNDEN YERLEŞEN BETON NEDİR?**

Kendiliğinden yerleşen beton (KYB), kendi ağırlığı altında hiçbir dış etki uygulanmadan (vibrasyon, sarsma vb.) istenilen yere kolayca yerleşebilen ve homojen bir şekilde yayılan özel bir betondur. KYB'nin amacı genel anlamda akıcı kıvamı ve ayrışmaya karşı yüksek direnciyle sık donatılı ve dar kesitli yapı elemanlarında işlenebilirlik özelliğinden kaynaklı olarak işçilik hatalarını azaltmaktır. Uygulama esnasında vibratör kullanılmaması hem zaman ve işçilik maliyetini azaltmak hem de kalıp malzemelerinin beton dökümü esnasında açılmamasını sağlamak açısından önemlidir.

KYB'nin iki temel özeliği vardır. Bunlar, kalıpları doldurma yeteneği ve yüksek ayrışma direncidir. Kalıpları doldurma yeteneği, süper akışkanlaştırıcılar ile sağlanır. Yüksek ayrışma direnci ise, ince malzeme miktarının yüksek tutulması ve viskozite düzenleyici bir katkıyla sağlanabilir [11]. Böylelikle boşluk oranı çok düşük bir beton elde edilmiş olacaktır.

Diğer beton türlerinin kullanıldığı alanlar ile karşılaştırılma yapıldığında beş kat daha hızlı olduğu belirlenmiştir. Ancak tüm inşaatlarda yaygın olarak kullanılmasına henüz başlanmamıştır. Bunun en önemli sebebi ise maliyetlerinin henüz istenilen düzeylere indirilememiş olması sayılmaktadır. Ancak dayanıklılığa verilecek önemle birlikte kendiliğinden yerleşen beton kullanımının yapının ömrüne getireceği katkılar, bakım ve onarım harcamalarındaki azalmalar, yapım süresinin kısalması ve işçiliğin azalması, gürültü faktörünün düşürülmesi gibi avantajlar göz önüne alındığında zaman içinde yaygınlaşması beklenmektedir.

## **3. KYB'NİN KULLANIM ALANLARI**

Saha şartlarında yeterli vibrasyonun yapılmaması, kalitesiz işçilik, sık donatılı ve karmaşık geometri kesitler, betonda yeterli akışkanlığın ve ayrışma direncinin istenmesi, düşük su/çimento oranı ile üretilmesi, kalıplara dökülen betonun daha düzgün pürüzsüz bir şekilde çıkması ve yapıların daha hızlı kullanımına imkân sağlaması kendiliğinden yerleşen betonun tercih edilme sebepleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

KYB'nin kullanım alanları oldukça geniş bir yelpazeye sahiptir. Prefabrik yapılar, hazır beton, döşemeler, duvarlar, kolonlar, kirişler, mimari paneller, cephe elemanları, geniş yapı elemanları, saha betonları, işçilik ve zamandan tasarruf istenilen bütün yapılar, mevcut yapıları depreme karşı yeniden güçlendirme projeler, sık donatılı ve dar kesitli betonarme yapılarda kullanılırlar.

## **4. KYB'NİN ÖZELİKLERİ**

KYB' de akıcılığı sağlamak amacıyla kuvvetli bir süper akışkanlaştırıcıya ihtiyaç duyulmaktadır. Beton içindeki agrega tanelerinin arasındaki sürtünme etkilerini azaltmak için tanelerin birbirinden uzaklaştırılması gerekir. Bu amaçla çimento hamuru miktarı arttırılabilir. Böylelikle betonun şekil değiştirme yeteneği artar.

İnce malzeme miktarı su içeriğini değiştirmeden yüksek tutulur. İnce malzeme olarak uçucu kül, cüruf, silis dumana ve taş tozu kullanılabilir ancak ince malzeme kullanımı maliyeti arttırdığından ince malzemeyi azaltıp bunun yerine viskozite düzenleyici katkıları geliştirilmiştir.



KYB kimyasal katkı ve özel karışımlar kullanılarak üretilen özel bir betondur. Yüksek akıcı kıvamda olan bir beton türü olmasının yanı sıra yerleştirme ve sıkılaştırma işlemlerinden doğan hataları ve hava boşluklarını minimize edip, engeller. KYB, kendi kendine sıkışma yeteneği sayesinde vibrasyon gerektirmemektedir. Tüm olumsuz etkenleri saf dışı bırakarak işçilikten ve zamandan tasarruf sağlar. Gürültü problemini ortadan kaldırması özellikle gece beton döküm işlemlerinde önemli bir artı olarak görülür.

KYB'nin 3 yılsonundaki karbonatlaşması geleneksel betona göre daha az olmaktadır. Kılcal, basınçlı su ve hızlı klor geçirimliliği geleneksel betona göre daha düşük olmaktadır. KYB geçirimsiz ve dayanıklılığı yüksek bir tür özel betondur. Düşük su/bağlayıcı oranı ve bununla birlikte karışımda kullanılan diğer malzemelerin bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olduğu söylenebilir [12].

Yüksek akıcılık oranı, süper akışkanlaştırıcı kimyasallar yardımı ile sağlanır. Betonun kararlılığının sağlanması ise ince malzeme miktarını yüksek tutmakla veya viskozite artırıcı maddeler kullanarak gerçekleşmektedir. Betonun kolayca şekil değiştirebilmesi için kayma eşiğinin küçük tutulması gerekir. Bu özelliğin su miktarını artırarak sağlanması durumunda betonun kararlılığı bozulabilir. Bu nedenle ayrışmanın göstergesi olan viskozite özelliği çok küçültülmemelidir. Çimento oranı yüksek su oranı düşük olan bu betonların içine katılan yeni nesil yüksek performanslı polikarboksil beton katkıları sayesinde kendiliğinden yerleşen akış gücü yüksek bir beton halini alır.

## 5. KYB DENEYLERİ

### 5.1 Çökme - Akma Deneyi

Çökme - yayılma deneyi geleneksel çökme hunisi ile gerçekleştirilir. Fakat düşey yükseklikten çok yatay yayılma mesafesi ölçülür. Çökme yayılma testi bilinen Abram's konisinden yararlanılarak yapılır [13].

Çökme-akma değeri, KYB'nin boşluklara dolabilme ve yerleşebilme yeteneğinin bir göstergesidir. Şekil 2'de görüldüğü üzere çökme hunisi yukarı kaldırıldığında, kendi ağırlığıyla yayılan betonun en büyük çapı ve bu çapa dik olarak ölçülen diğer çap ölçülür ve ölçülen yayılma çaplarının aritmetik ortalaması deney sonucu olarak kayıt altına alınır [14,15,16].



Şekil 2. Çökme Deneyi Aparatı ve Yayılma Ölçümü

### 5.2 V Hunisi Deneyi

Betonun doldurma kabiliyetini ve ayrışmaya karşı direncini test etme yöntemidir. Betonun huni içerisine yerleştirilmesinin ardından en altta bulunan sürgülü kapağın açılması ile huni üzerinden bakıldığında, ilk olarak alttaki kap görünene kadar geçen süre V hunisi akma süresi olarak kaydedilir [14,16].

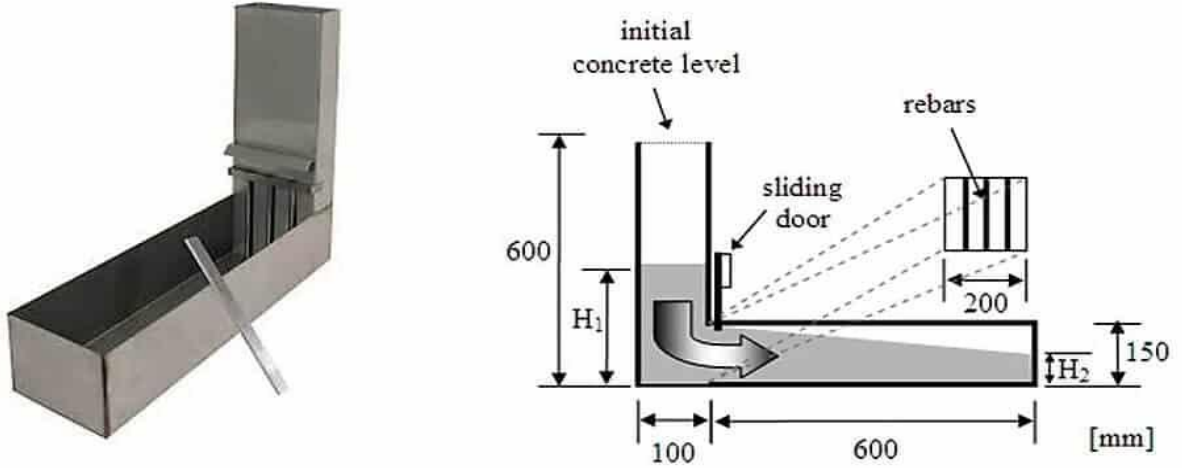


Şekil 3. V Hunisi Deney Aparatı

### 5.3 L Kutusu Deneyi

L kutusu deneyi, betonun kendi ağırlığı altında donatı çubukları arasından geçebilme kabiliyetini ölçebilmek için kullanılan bir test yöntemidir. Betonun L kutusu içerisine yerleştirilmesinin ardından bölmeler arasındaki kapak açılır ve atmosferik basınç altında kendi ağırlığıyla donatı çubukları arasından geçen ve akışı tamamlanan betonun, L kutusunun yatay kısmının başındaki ( $h_1$ ) ve sonundaki ( $h_2$ ) yükseklikleri ölçülür. Bu yüksekliklerin birbirlerine oranlanmasıyla ( $h_2/h_1$ ) geçme oranı hesaplanır [14,16].

- L Kutusu deneyi (Geçme yeteneği)



$$0,8 < H_2/H_1 < 1,0$$

Şekil 4. L Kutusu Deney Aparatı ve Uygulama Prensibi

### 5.4 U Kutusu Deneyi

U kutusu deneyi, betonun kendi ağırlığı altında donatı çubukları arasından geçebilme kabiliyetini ölçebilmek için kullanılan bir başka test yöntemidir. Betonun, U kutusunun bir gözüne yerleştirilmesinin ardından, bölmeler arasındaki kapak açılır ve beton atmosferik basınç altında kendi ağırlığıyla donatı çubukları arasından diğer göze geçmeye çalışır. Akışı

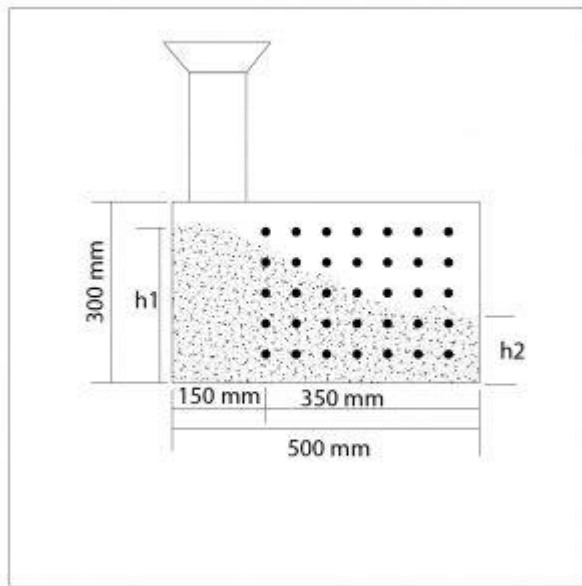
tamamlanan betonun her iki gözdeki yükseklikleri ölçülür ve arasındaki fark ( $h_2-h_1$ ) hesaplanır [16,17].



Şekil 5. U Kutusu Aparatı ve Uygulama Prensibi

### 5.5 Doldurma Kutusu Deneyi

Betonun akış hareketinin ve özel şeffaf bir kutu içerisinde yükselme yeteneğinin gözlenmesini içeren deneydir. Bu deneyde şeffaf ve içinde engeller bulunan bir kutuya beton boşaltılarak iki ucundaki yükseklik farkı ölçülür [13,18].



Şekil 6. Doldurma Kutusu Deney Aparatı

## 6. KYB'İN AVANTAJLARI

- Kendinden yerleşen betonun ana avantajı üstün akıcılık özelliğidir. Bu üstün akıcılık ile uygulama kolaylığı sağlanır. Vibrasyon uygulanmasının mümkün olmadığı durumlar ile dar ve sık donatılı kesitlerde uygulanabilir. İnşaat teknolojisi ve yapı maliyeti açısından kullanıcıya çok büyük bir kolaylık sağlar [16]. Özellikle depremde zarar görmüş binaların

güçlendirilmesinde KYB vibrasyon gerektirmediği ve her kalıba homojen bir şekilde dağıldığı için çok iyi bir yöntemdir.

- Bir yapıda, döşeme ve düşey elemanların üretimi geleneksel betonla üretime göre, KYB ile 1/5 oranında daha kısa sürede gerçekleşmektedir [19,20].
- Beton dökümü sırasında vibrasyon ihtiyacı minimumdur ve böylelikle işçilik ve zamandan tasarruf edilmiş olur.
- Pürüzsüz bir beton yüzeyi oluşturması mastarlama işlemini kolaylaştırmaktadır.
- İnşaat süresini kısaltır, buna bağlı olarak inşaat ve işçilik maliyetini düşürür.
- Beton ile demir donatı arasında boşluksuz bir yapı oluşturması sebebi ile dayanıklılığı arttırır.
- Ayırışmayı önleyerek hava kabarcıksız ve homojen bir beton elde edilmesine olanak sağlar.
- Kendiliğinden yerleşen betonun geçirimsizliği geleneksel betona göre düşüktür, yalıtım değerleri daha yüksektir.
- Dayanıklılıkta artış sağlar.
- Pompalanabilirlik açısından geleneksel betona göre daha uygun olması.

## 7. KYB'İN DEZAVANTAJLARI

- Üretimi çok yaygın olmadığı için her yerde bulunamamaktadır.
- Maliyeti günümüzde geleneksel betonlara göre yüksektir.
- Tünel kalıp veya plywood kalıpların daha uygun olması ve ilk maliyetinin yüksek olması.
- Bakımı geleneksel betonun kütleme işleminden zahmetlidir.
- Akışkanlığı yüksek olduğu için hidrostatik basınçtan dolayı kalıp işçiliğinde sorun oluşturabilir.
- Geleneksel beton üretiminde kullanılan ahşap kalıpların uygun olmaması.



Şekil 7. Beton Dökümü Sırasında Kalıbın Açılması

## 8. KYB VE NORMAL (GELENEKSEL) BETON KARŞILAŞTIRMASI

İnşaat sektöründe önemli bir yere sahip olan beton, viskozitesi, dayanıklılığı ve yapım kolaylığı açısından iki farklı tipe ayrılır: visko beton ve normal beton. Visko beton ise günümüzde beton firmalarının KYB 'ye verdiği bir isimdir. Visko beton, daha iyi bir yapısal akışkanlığa sahiptir ve uzun eleme mesafesi ile iş alanına rahatlıkla dökülebilir.



Dayanıklılık seviyesini, sismik dayanıklılığı arttıran ve yüksek özgül direnci ile güvenlik ve kalitesini koruyarak, yapıları daha sağlam hale getirir. Visko beton, daha yüksek akışkanlığı ile geometrik şekillerde çalışmalar yapmaya olanak tanırken, benzersiz bir tasarıma imza atılmasına izin verir. Tablo 1’de visko beton ve normal betonun farklarını ve her birinin özelliklerini incelemektedir.

Özellikler	Visko Beton	Normal Beton
Viskozite	Yüksek	Düşük
Dayanıklılık	Yüksek	Orta düzeyde
Karıştırma Rasyosu	Düşük	Yüksek
Kullanım Alanları	Daha dar kapsamlı	Geniş kapsamlı
Yapım Süresi	Daha kısa	Daha uzun
Maliyet	Daha pahalı	Daha ucuz

**Tablo 1.** Kyb ile Normal Beton Karşılaştırması

## 9. SONUÇ VE ÖNERİLER

Her bir beton tipinin, kendine özgü özellikleri ve kullanım alanları vardır. Yapılacak olan projenin tipine ve amacına göre uygun beton tipinin seçimi hem ekonomik hem de yapısal açıdan büyük önem taşır. Yapıların temel ve bodrum perde betonlarında geleneksel beton kullanılırsa beton su alacak ve zamanla içindeki donatı korozyona uğrayacak, kabuk beton atacak, donatılar görülmeye başlanacak ve yapı rijitliğini kaybedecektir.

Bundan ötürü yapıların temel ve bodrum perde betonlarında KYB kullanılması daha doğru olacaktır. Çünkü hem akışkanlığı ve durabilitesiyle hem de viskozitesinin yüksek olmasından ötürü suya karşı geleneksel betona göre çok daha fazla dayanıklı olmasıyla boşluksuz bir taşıyıcı sistem haline gelir ve deprem esnasında en çok kesme kuvvetinin geldiği zemin katlar daha rijit bir yapı sergilemiş olur.

Geleneksel beton kullanılması halinde ise çok iyi bir şekilde membran yapılarak yapının zemindeki taşıyıcı sistemlerinin suyla teması engellenmelidir. Bir betonarme yapının tüm taşıyıcı sistemlerinin betonlarını KYB olarak tasarlanması statik açıdan çok sağlıklı olacaktır. Lakin kalıp işçiliğinin maliyetli olması den tutun da kalıpta kullanılan malzemenin özelliğine varana kadar ve KYB’nin üretim maliyetlerinin de yüksek olması nedenlerinden ötürü çok fazla tercih edilmemektedir.

KYB ve geleneksel betonun günümüz şartlarındaki maliyetine değinecek olursak, standart bir betonarme apartmanı göz önüne alalım ve her tabliesinde (katında) 3 daire olduğunu varsayalım. Ortalama olarak her tabliyeye 120 m<sup>3</sup> beton gitmektedir. Geleneksel betonun m<sup>3</sup>'ü 1.900₺+KDV iken KYB'nin m<sup>3</sup>'ü 2.500₺+KDV'dir. Bu da her bir tabliyede KYB %32 daha pahalı anlamına gelmektedir.

KYB tercih edilecekse kullanılan kalıp malzemesi de ona uygun olması gerekmektedir. Standart tahta kalıpla KYB dökümü oldukça zor olacaktır. Çünkü çok akıcı bir kıvamına sahip olduğu için playwood gibi düz malzemeler kullanılmalı ve birbirine ek parça tahtalar kullanılmamalıdır. Parça tahtaların kullanılması halinde ise birleşim yerlerindeki boşluklar betonun akması için iyi bir şekilde kapatılmalıdır.

TBDY 2018 koşullarında hazırlanan bir statik projede kolon filizlerinin yanı sıra etriye ve pilyelerin de çok sık atıldığı gözlemlenmektedir. Bu nedenle olası vibrasyon işlemlerinden kaynaklı betonun kalıba homojen bir şekilde yerleşememesi gibi büyük bir hatayı ortadan kaldırmak için KYB kullanmak daha sağlıklı olacaktır.

Tüm bu veriler ışığında KYB ile yapılan betonarme yapıların ömrünün, geleneksel betona göre çok daha uzun olacağı öngörülmüştür. İleri ki yıllarda, KYB maliyetlerin biraz daha aşağı çekmesi durumunda, KYB üretiminin daha da yaygın hale geleceği aşikârdır.

## KAYNAKLAR

- [1] Ç. Özyıldırım and D.S. Lane, "Investigation of Self Compacting Concrete", Transportation Research Board 2003, Washington, USA.
- [2] H. Okamura, M. Ouchi, "Self Compacting Concrete: Development, Present Use and Future", In Self Compacting Concrete: Proceedings of the First International RILEM Symposium, A. Skarendahl, O. Petersson, Eds. RILEM Publications, Cachan Cedex, France, 1999.
- [3] K. Ozawa, K. Maekawa, M. Kunishima, H. Okamura, "Development of High Performance Concrete Based on the Durability Design of Concrete Structures", In Proceedings of the Second East-Asia and Pasific Conference on Structural Engineering and Construction (EASEC-2), Vol. 1, January 1989, pp. 445-450.
- [4] J. Bickley, K.H. Khayat, M. Lessard, "Performance of Self Consolidating Concrete for Casting Basement and Foundation Walls", ACI Materials Journal, Vol. 97, No.3, pp. 374-380, 2000.
- [5] H. Okamura, M. Ouchi, "Self Compacting Concrete Development, Present and Future", Proceeding of 1st International Rilem Symposium on Self Compacting Concrete, Sweden, 1999.
- [6] J. Walraven, "Structural Aspects of Self Compacting Concrete", Proceeding of 3 rd International Rilem Symposium on Self Compacting Concrete, Iceland, 2003.
- [7] Topçu, İ. B., Bilir, T., Baylavlı, H., " Kendiliğinden Yerleşen Betonun Özellikleri", Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Dergisi, C. XXI , sf.1, 2008
- [8] Özkul, M. H., " Beton Teknolojisinde Bir Devrim: Kendiliğinden Yerleşen-Sıkışan Beton", THBB Hazır Beton Dergisi, Sayı 52, sf.64-71, 2002
- [9] "Kendiliğinden Yerleşen Betonlar", THBB Hazır Beton Dergisi, sf.74, Mart-Nisan 2006

- [10] Atahan, N.H., 2002. “Düşük Su/Çimento Oranlı Betonlarda Özelliklerin Çimento Hamurun Boşluk Yapısına Duyarlılığı”, Doktora Tezi, İ.T.Ü.
- [11] M.H. Özkul, “Beton Teknolojisinde bir devrim: Kendiliğinden Yerleşen Sıkışan Beton”, THBB Hazır Beton Dergisi, Sayı 52, ss. 64-71, 2002.
- [12] M.H. Özkul, Ü.A. Doğan, Đ.E. Işık, A.R. Sağlam, N. Parlak, “Kendiliğinden Yerleşen Beton: Temel İlkeler ve Özellikler”, THBB Hazır Beton Dergisi, Sayı 74, ss. 54-61, 2006.
- [13] Cenk Kılınç, Hazır Beton Dergisi 2012 Ağustos Sayısı
- [14] EFNARC, “Specifications and Guidelines for Self-Compacting Concrete”, 2002.
- [15] H. Gürdal, Z. Yüceer, “Türkiye’de ve Dünya’da Kendiliğinden Yerleşen Beton Uygulamaları”, Hazır Beton Kongresi, 2004, İstanbul, Bildiriler Kitabı, ss. 244-254.
- [16] Gökalp, İ., Ördek, A., Özen, M., & Ekim, H. KENDİLİĞİNDEN YERLEŞEN BETON UYGULAMALARI.
- [17] G. Aykan, G. Gürol, O.O. Tezel, Z. Yüceer, “Kendiliğinden Yerleşen Beton Deney Metodları ve Uygulama Örnekleri”, Hazır Beton Kongresi, 2004, İstanbul, Bildiriler Kitabı, ss. 266-276.
- [18] Dr. Selçuk Türkel, Kendiliğinden Yerleşen Beton Bölüm 1, Bölüm 2
- [19] TS EN 206-1/A2, “Beton - Özellik, Performans, İmalat ve Uygunluk”, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2006.
- [20] TS EN 197-1/A1, “Genel Çimento Bileşimi, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri”, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2005.

# WEAKLY NONCOSINGULAR MODULES

Assist. Prof. Dr. Engin Kaynar

Amasya University Technical Sciences Vocational School

**ABSTRACT** Let  $A$  be a ring with identity and  $T$  be a unitary left  $A$ -module.  $T$  is called weakly noncosingular if every nonzero semisimple homomorphic image of  $T$  is not small. We provide the various properties of weakly noncosingular modules. We prove that a module  $T$  is weakly noncosingular if and only if every simple factor module of  $T$  is injective. It follows that a ring  $A$  is a left  $V$ -ring if and only if every left  $A$ -module is weakly noncosingular.

**Keywords:** weakly noncosingular module, small module,  $V$ -ring.

## INTRODUCTION

Throughout this article, all rings are associative with identity and all modules are unitary left module. Let  $A$  be such a ring and  $T$  be an  $A$ -module. The notation  $Y \subseteq T$  means that  $Y$  is a submodule of  $T$ .  $RadT$  indicates the radical of a module  $T$ . In (Wisbauer, 1991), a submodule  $S$  of a module  $T$  is said to be small and denoted by  $S \ll T$  provided  $S + K = T$  implies  $K = T$  for any submodule  $K \subseteq T$ . Leonard called a module  $T$  small if it is a small submodule of some module  $X$  (Leonard, 1966). He proved in (Leonard, 1966, Theorem 1) that a module  $T$  is small if and only if it is a small submodule of  $E(T)$ , where  $E(T)$  is the injective hull of  $T$ . Here a module  $I$  is called injective if whenever  $I \subseteq T, I$  is a direct summand of  $T$ . Note that the class of small modules is closed under submodules, finite sums and homomorphic images. The following facts are well known and we will use them in this paper.

Lemma 1 Let  $A$  be a ring and  $S$  be a simple  $A$ -module. Then  $S$  is a small module or  $S$  is injective.

Lemma 2 Let  $T$  be a module and  $S$  be a semisimple submodule of  $T$ . Then  $S \subseteq RadT$  if and only if  $S$  is a small submodule of  $T$ .

Let  $A$  be a ring.  $A$  is said to be left  $V$ -ring if every simple left  $A$ -module is injective, or equivalently every left  $A$ -module has zero radical.  $SSI$ -rings are left  $V$ -rings. Also, a left Noetherian ring which is left  $V$ -ring is a  $SSI$ -ring.

Let  $A$  be a ring and  $T$  be an  $A$ -module.  $T$  is called coatomic if  $\frac{T}{X} = Rad(\frac{T}{X})$  implies  $X = T$ , where  $X$  is a submodule of  $T$ . It is not hard to see that  $T$  is coatomic if and only if every proper submodule of  $T$  is contained in some maximal submodule of  $T$ . Finitely generated modules are coatomic. Rings with all modules coatomic are defined as left max rings (Anderson & Fuller, 1992). Every left  $V$ -ring is a left max ring.

Let  $A$  be a ring and  $T$  be an  $A$ -module. As in (Özcan, 2002), we consider the set:

$$Z^*(T) = \{x \in T \mid Ax \text{ is a small module}\}.$$

Since  $RadT$  is the sum of all small submodules of  $T$ , it is obvious that  $RadT \subseteq Z^*(T)$ . Also,  $RadI = Z^*(I)$  for any injective module  $I$ . Following (Harada, 1979), we see that  $Z^*(T) = T \cap$



$RadE(T)$  for any module  $T$ . The following lemma listing the properties of  $Z^*(.)$  follows from (Özcan, 2002).

Lemma 3 Let  $A$  be a ring.

- 1) If  $f: T \rightarrow T'$  is a homomorphism of  $A$ -modules,  $f(Z^*(T)) \subseteq Z^*(T')$ .
- 2)  $Z^*(Y) = Y \cap Z^*(T)$ , where  $Y$  is a submodule of an  $A$ -module  $T$ .
- 3) If  $\{M_i\}_{i \in I}$  is any family of  $A$ -modules, then  $Z^*(\bigoplus_{i \in I} M_i) = \bigoplus_{i \in I} Z^*(M_i)$ .

A module  $T$  is said to be cosingular (according to (Alagöz & Durgun, 2016), Rad-small) if  $Z^*(T) = T$ . Clearly, a module  $T$  with  $RadT = T$  is cosingular. As a dual notation of cosingular modules, one calls a module  $T$  noncosingular if for every nonzero module  $T'$  and every nonzero homomorphism  $f: T \rightarrow T'$ ,  $Imf$  is not a small module. Semisimple injective modules are an example of a noncosingular module. In (Alagöz & Durgun, 2016), a module  $T$  is said to be strongly noncosingular if for every nonzero module  $T'$  and every nonzero homomorphism  $f: T \rightarrow T'$ ,  $Imf$  is not a cosingular. It is shown in Teorem 2.6 of (Alagöz & Durgun, 2016) that a module  $T$  is strongly noncosingular if and only if it is coatomic and every simple homomorphic image of  $T$  is injective if and only if it is coatomic and noncosingular. For (strongly) noncosingular modules, we refer to (Alagöz & Durgun, 2016) and (Özcan, 2002).

The main purpose of this paper is to introduce the concept of modules whose nonzero semisimple homomorphic images are not small, named weakly noncosingular. We give the various properties of weakly noncosingular modules. We prove that a module  $T$  is weakly noncosingular if and only if every simple factor module of  $T$  is injective. It follows that a ring  $A$  is a left  $V$ -ring if and only if every left  $A$ -module is weakly noncosingular.

## RESULTS

In this section, we study on weakly noncosingular modules. We obtain a charecterization of these modules. In particular, we prove that a ring  $A$  is a left  $V$ -ring if and only if every left  $A$ -module is weakly noncosingular.

Definition 1 Let  $A$  be a ring and  $T$  be an  $A$ -module.  $T$  is called weakly noncosingular if  $T$  has no nonzero small semisimple homomorphic image.

Lemma 4 Every module  $T$  with  $T = RadT$  is weakly noncosingular.

Proof. Since  $T = RadT$ ,  $T$  has no maximal submodules. It follows that  $T$  has the only semisimple homomorphic image, the zero module. It means that  $T$  has no nonzero semisimple homomorphic image. Hence  $T$  is weakly noncosingular.

Theorem 1 Let  $T$  be a module containing maximal submodules. Then  $T$  is weakly noncosingular if and only if every simple factor module of  $T$  is injective.

Proof. ( $\Rightarrow$ ) Let  $X$  be a maximal submodule of  $T$ . Then  $T/X$  is simple. Consider the canonical homomorphism  $\psi: T \rightarrow \frac{T}{X}$ . Since  $T$  is weakly noncosingular,  $\psi(T) = \frac{T}{X}$  is not small. So  $\frac{T}{X}$  is injective.

( $\Leftarrow$ ) Consider nonzero homomorphism  $f: T \rightarrow Z$  with semisimple  $Imf$ . Assume that  $Imf$  is a small module. Then there exists a submodule  $X$  of  $T$  such that  $\frac{T}{X}$  is isomorphic to  $Imf$ . Therefore  $\frac{T}{X}$  is semisimple and is a small module. Since  $\frac{T}{X}$  is semisimple, it has a maximal

submodule, say  $\frac{Y}{X}$ . So  $\frac{\frac{T}{X}}{\frac{Y}{X}} \cong \frac{T}{Y}$  is simple and is a small module. By the hypothesis, we get that  $\frac{T}{Y}$  is injective. This is a contradiction. Hence  $T$  is weakly noncosingular.

**Proposition 1** Every factor module of a weakly noncosingular module is weakly noncosingular.

**Proof.** Let  $T$  be a weakly noncosingular module and  $X$  be any submodule of  $T$ . Suppose that  $f: \frac{T}{X} \rightarrow Z$  is a homomorphism with  $Imf \subseteq SocZ$ . Then  $h = \psi f: T \rightarrow Z$  is a homomorphism with  $Imh \subseteq SocZ$ . Since  $T$  is weakly noncosingular, we get that  $h = 0$  and so  $f = 0$ . Hence  $\frac{T}{X}$  is weakly noncosingular.

The following fact is a direct consequence of Proposition 1.

**Corollary 1** Every direct summand of a weakly noncosingular module is weakly noncosingular.

Next, we show that the class of weakly noncosingular modules is closed under direct sums in the following theorem.

**Theorem 2** Let  $\{T_i\}_{i \in I}$  be a family of weakly noncosingular  $A$ -modules and  $T = \bigoplus_{i \in I} T_i$ . Then  $T$  is weakly noncosingular.

**Proof.** Let  $f: T \rightarrow Z$  be a homomorphism with semisimple  $Imf$ . Suppose that  $Imf$  is a small module. For the inclusion  $(i \in I) i_i: T_i \rightarrow T$ , we obtain that  $(f i_i)(t_i) \leq Imf$ . Thus  $(f i_i)(T_i)$  is semisimple and small. Since  $T_i$  is weakly noncosingular, we can write  $f = 0$ . This implies that  $T$  is a weakly noncosingular module.

Using Theorem 2 and Proposition 2, we obtain the next result:

**Corollary 2** Let  $T$  be a module and  $\{T_i\}_{i \in I}$  be a collection of all weakly noncosingular submodules of  $T$ . Then  $\sum_{i \in I} T_i$  is the largest weakly noncosingular submodules of  $T$ .

Now we give a characterization of left  $V$ -rings via weakly noncosingular modules.

**Theorem 3** Let  $A$  be a ring. Then  $A$  is a left  $V$ -ring if and only if every left  $A$ -module is weakly noncosingular.

**Proof.** It follows from Theorem 1.

**Corollary 3** The following statements are equivalent for a ring  $A$ .

- 1)  $A$  is a left  $V$ -ring.
- 2) Every left  $A$ -module is weakly noncosingular.
- 3) Every left  $A$ -module is strongly noncosingular.
- 4) Every left  $A$ -module is noncosingular.

**Proof.** By Theorem 3 and (Alagöz & Durgun, 2016, Corollary 2.12).

It is clear that every noncosingular  $R$ -module is weakly noncosingular. Also, a semisimple weakly noncosingular module is noncosingular. But the following example shows that a weakly noncosingular module need not be noncosingular.

**Example 1** Let  $K$  a field. In the polynomial ring  $K[x_1, x_2, \dots]$  with countably many indeterminates  $x_n, n \in \mathbb{Z}^+$ , consider the ideal  $I = \{x_1^2, x_2^2 - x_1, x_3^2 - x_2, \dots\}$  generated by  $x_1^2$  and  $x_{n+1}^2 - x_n$  for each  $n \in \mathbb{Z}^+$ . Then as shown in (Büyükaşık et al., 2010, Example 6.2), the quotient ring  $R = \frac{K[x_1, x_2, \dots]}{I}$  is a local ring with the unique maximal ideal  $J =$

$\frac{(x_1, x_2, \dots)}{I} = J^2$ , Let  $M$  be the left  $R$ -module  $J$ . Then  $M$  is a radical and small module. By Lemma 4,  $M$  is weakly noncosingular. On the other hand,  $M$  is not noncosingular since every factor module of  $M$  is a small module.

The following theorem gives a characterization of injective weakly noncosingular modules.

**Theorem 4** Let  $A$  be a ring. Then every simple factor module of an injective  $A$ -module is injective if and only if every injective  $A$ -module is weakly noncosingular.

*Proof.* By Theorem 1.

Now we shall prove that the class of weakly noncosingular modules is closed under extensions.

**Proposition 2** Let  $0 \rightarrow T \rightarrow Z \rightarrow Y \rightarrow 0$  be a short exact sequence. Assume that  $T$  and  $Y$  are weakly noncosingular. Then  $Z$  is weakly noncosingular.

*Proof.* Without restriction of generality we will suppose that  $T \subseteq Z$ . Let  $\frac{Z}{X}$  be a semisimple and small. It follows that  $\frac{T+X}{X}$  is semisimple and small as a submodule of  $\frac{Z}{X}$ . Note that

$$\frac{T+X}{X} \cong \frac{T}{T \cap X}$$

is semisimple and small. Since  $T$  is weakly noncosingular,  $T = T \cap X \subseteq X$ . So

$$\frac{\frac{Z}{T}}{\frac{X}{T}} \cong \frac{Z}{X}$$

is semisimple and small. Since  $Y$  is weakly noncosingular, we obtain that  $X = Z$ . It means that  $Z$  is weakly noncosingular.

Recall from (Wisbauer, 1991) that an epimorphism  $\tau: T \rightarrow Z$  with small kernel is a small cover of the module  $Z$ .

**Proposition 3.** Weakly noncosingular  $A$ -modules is closed under small covers.

*Proof.* Let  $Z$  be a weakly noncosingular  $A$ -module and let  $f: T \rightarrow Z$  be a small cover. Therefore  $f$  is an epimorphism and  $\ker f \ll T$ . Suppose that  $\frac{T}{X}$  is semisimple and small for some submodule  $X$  of  $T$ . Therefore

$$\frac{\frac{T}{\ker f}}{\frac{X + \ker f}{\ker f}} \cong \frac{T}{X + \ker f}$$

and so  $\frac{T}{X + \ker f}$  is semisimple and small. This implies that  $T = X + \ker f$ . Since  $\ker f$  is a small submodule of  $T$ , we have that  $T = X$ . Hence  $T$  is weakly noncosingular.

## DISCUSSION

The torsion theory properties of the weakly noncosingular modules we obtained with the help of the class of semisimple modules and their structure on commutative rings can be examined.

## CONCLUSION

In this study weakly noncosingular modules are defined and the basic algebraic properties of this module class are mentioned. Especially, it is achieved that a ring  $A$  is a left  $V$ -ring if and only if every left  $A$ -module is weakly noncosingular. Observe from Theorem 4 that every simple factor module of an injective  $A$ -module is injective if and only if every injective  $A$ -module is weakly noncosingular. It is verified that weakly noncosingular modules are preserved under direct sums and direct summand in Theorem 2, Corollary 1.

## REFERENCES

- Anderson, F.W., Fuller, K. R. (1992). Rings and Categories of Modules, Second edition Graduate texts in mathematics, Springer-Verlag New York.
- Alagöz, Y., Durgun, Y. (2016). Strongly noncosingular modules. Bulletin Iranian Mathematical Society 42(4), 999-1013.
- Büyükaşık, E., Mermut, E. and Özdemir, S. (2010) Rad-supplemented modules, Rend. Sem. Mat. Univ. Padova 124, 157-177.
- Harada, M. (1979). Nonsmall modules and noncosmall modules. Lecture Notes in Pure and Applied Mathematics (Proc. Antwerp Conf. (NATO Adv. Study Inst.), Univ. Antwerp, Antwerp, 1978, 669–690, Lecture Notes in Pure and Appl. Math., 51, New York.
- Kasch, F. (1982). Modules and Rings, Academic Press, London, New York,
- Lam, T. Y. (1999). Lectures on modules and rings, Graduate texts in mathematics, Springer-Verlag New York.
- Leonard, W. W. (1966). Small modules. Proceedings of the American Mathematical Society. 17, 527-531.
- Lomp, C. (1999). On semilocal modules and rings. Communications in Algebra 27(4), 1921–1935.
- Mohamed, S.H., Müller, B.J. (1990). Continuous and Discrete Modules. London Math. Soc. LNS 147 Cambridge University, Cambridge.
- Özcan, Ç. (2002). Modules with small cyclic submodule in their injective hulls. Communication of Algebra 30(4), 1575-1589.
- Talebi, Y., Vanaja, N. (2002). The torsion theory cogenerated by  $M$ - small modules, Communication of Algebra 30(3), 1449-1460.
- Tütüncü, D., Tribak, R. (2009). On  $\mathcal{g}$ - noncosingular modules. Bulletin Australian Mathematical Society 80(3), 462-471.
- Tütüncü, D., Ertas, N. O., Tribak, R. & Smith, P. F. (2014). Some ring for which the cosingular submodule of every module is a direct summand. Turkish journal of mathematics 38(4), 649-657.
- Wisbauer, R. (1991) Foundations of Module and Ring Theory. Gordon and Breach, Amsterdam.

# WHO AM I

Anupam Khanna

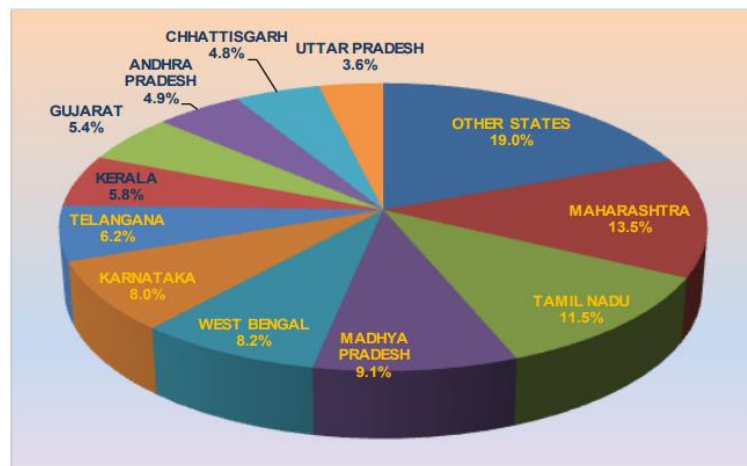
Department of Mathematics, DAV College, Sadhaura, Yamunanagar, Haryana

In today's fast and restless life of our society where everyone is following the concept of "Darwin's theory of fittest", in other words theory of 'Survival of the fittest', we see that most of the people are suffering with depression, aggression, intolerance, violent behavior, unhappiness etc. This phrase 'survival of fittest' was coined by the British philosopher and scientist Herbert Spencer, and later adopted by Charles Darwin. Although there are more opportunities for earning money in today's world compared to the past yet in today's scenario, people, living with or without luxury items, are somewhere frustrated inside. They have money, power, fame and name in the society but still they are committing suicides. Wealthy individuals may face high expectations from themselves and others to maintain their status or continue accumulating wealth, which can lead to feelings of pressure and stress. Having significant wealth can sometimes lead to a lack of a clear sense of purpose or meaning in life. This can contribute to feelings of emptiness or dissatisfaction. Wealth can provide comfort and security but it does not immunize individuals from experiencing emotional or psychological challenges. The latest statistics from the **National Crime**

## Records Bureau (NCRB)

note that the burden of deaths by suicide has increased in Bharat — by 7.2 per cent from 2020 — with a total of 1,64,033 people dying by suicide in 2021. NCRB, which collects data from police recorded suicide cases, further stipulates in Chapter-2 of the report that every year, more than 1,00,000 people die by suicide in the country. The report follows a 2021 Lancet study that noted "Bharat reports the highest number of suicide deaths in the world". This report is summarized in above

State/UT wise Major Percentage Share of Suicides in States during 2021



• As per data provided by States/UTs.

Note: OTHER STATES/UTs include Arunachal Pradesh, Assam, Bihar, Goa, Haryana, Himachal Pradesh, Jharkhand, Manipur, Mizoram, Nagaland, Meghalaya, Punjab, Rajasthan, Sikkim, Tripura, Uttarakhand, A & N Island, Chandigarh, D & N Haveli & Daman & Diu, Jammu & Kashmir, Delhi, Ladakh, Lakshadweep and Puducherry

pie chart which shows state wise suicide data for 2021 in BHARAT.

I chose this topic to share my findings and my views because I feel that this is happening just because we don't know that "Who are We? Why are We?". If one understands that who is he/she and why is he/she, their life will become happy, meaningful, and successful. In this paper, I shall share my views with a lot of direct or indirect examples of real life so that readers may understand the concept of life.

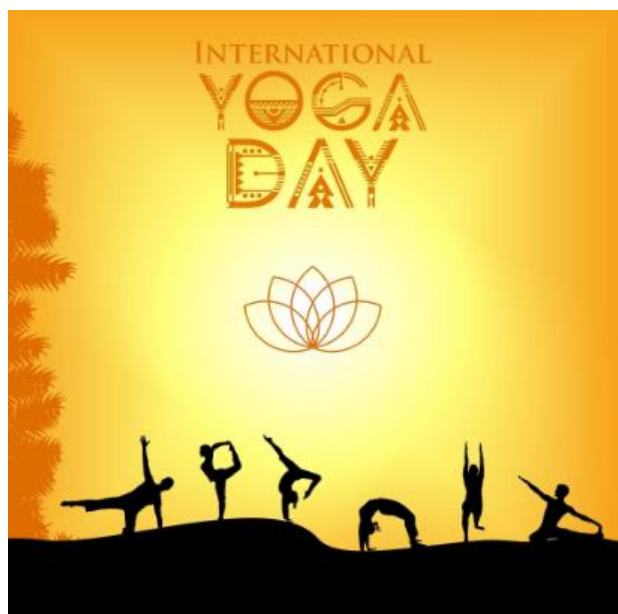
Answer of this question "Who am I" may differ people from different cultural backgrounds like country, state, city (urban or rural). Our behavior, our priorities, our nature changed continuously according to situations of our life. In this confusing stage, a unique answer of this question is not

possible. Most of us give the response of this question by their name, profession etc. OK, now let us try to ask the same question in a different way, in place of asking ‘who am I’; we should ask ‘what am I’? I know some of my readers or philosophers will not agree with me because both the questions have different meaning. I also quite agree with them. These questions have different meanings when other person asks to us but when we ask these questions to ourselves, the meaning of these two questions becomes the same. When we ask to our self ‘who am I’ or ‘what am I’, answer will not be dependent on cultural values around us, mentality of society, traditions of society etc. Answer of this question comes from our soul after long conflicts of thoughts in mind which are influenced by emotions, need, greed, our rights, and wrongs. To connect with our soul, one should go for yoga or meditation. That’s why in last two decades, importance of meditation/yoga/healing surprisingly increased in our society.

Actually, meditation or yoga connects us with our souls; with our inner voice or our self so that we can talk to our self we can think about our self, we can see what are our wrongs or rights etc. Yoga is often recommended as a holistic practice for reducing stress and alleviating symptoms of depression. The practice combines physical postures, breath control, meditation, and mindfulness, offering a range of benefits that contribute to mental and emotional well-being. Yoga encourages the activation of the parasympathetic nervous system, which induces the relaxation response. Regular practice has been linked to lower levels of the stress hormone **cortisol**. It is a steroid hormone that plays a crucial role in various physiological functions within the body. It is produced by the adrenal glands, which are located on top of each kidney. Cortisol is often referred to as the "stress hormone" because its levels tend to increase in response to stress and low blood glucose levels. Cortisol is essential for the proper development of the fetus, particularly the maturation of the lungs. By regulating cortisol levels, yoga helps mitigate the physiological impact of chronic stress. World now understands the importance and need of Yoga that’s why UN member states accepted the proposal of Prime Minister of Bharat ‘Shree Narendra Modi Ji’ to celebrate every 21 June as International Yoga Day in 2014.

Now I come to the point. To know the answer of this question, first we have to check the sample! I mean when we go to the market for buying things say peanuts, so what we do first, we took two or three peanuts and check their taste and after that we buy the same. In the same way, we have to check the sample of our self i.e. our **Karma**. Let me ask one question “what is easy **speaking** or **listening**”? I think more than 95% of readers will say speaking is easier than listening. Obviously, I am also one of them. OK, now, tell me “what is easy **listening** or **writing**”? Obviously, listening. I know your answer. So we concluded that **writing** of anything is very

difficult task as compared to listening and speaking. Few decades back, most of the people were fond of writing daily diary in the last hour of the night in which they wrote all the important and meaningful incidents of that day. I also wrote all important points of the day, even exchange of hot words with anyone in my diary. After few days when I read the same day activities in the diary, I could get a lot of information about myself i.e. self reflection like my behaviour with others, my positives or negatives, memory about something special, clarity of thoughts etc. Those evaluations about myself had helped me a lot to become what I am today. These evaluations are necessary for mental and emotional well being as well as personal developments. I am not forcing anybody to





write their daily diary because we have not so much time in our busy routine or schedule. My Readers are intelligent and capable and they know that where they can note their daily routine activities in the era of smart phones. Substitute of this method is also available but it is quite difficult. Do you want to know? OKAY then go and find a True Friend who can tell you about your rights and wrongs, who can stop you when you do wrong with others, who can guide you how to talk, how to behave, how to study, how to make distances from wrong habits etc. A true friend is someone who demonstrates genuine care, support, and understanding. All of us know that these type of friends and friendships are rarely found in life.

What I am talking above, that was the one face of coin/question. The Other face of this question is “why am I” i.e. if I born in this world so definitely there would be any reason of my existence on this planet. That Almighty Power had sent me for some reason; not for only eating, sleeping, using luxuries and finally dying. I asked this question to many people that “what are you doing in this world or another way, what is your contribution to the society?” “why people will remember you after your life (obviously, I asked for good reasons)?” One of my friend said “I am a professor of xxxxxxxxxxx, I am spreading knowledge to the students”. I replied “for this, you are getting salary from Government, it is your duty. Tell me other than this, if there is any”. He further said “I am handling my family very well”. Now I poked him “so you are born to first born your children and then handling them rest of the life”. He became irritated and left the conversation by saying that he had a work. Few years ago, I was editing a book and I need a motivational chapter for that. So I asked the same from one senior educationist of my field who talked a lot (infact too much) about higher education system, government policies, and about decreasing graph of quality of teachers-students and institutions. I requested him to give his fruitful and motivational words in the form of 2-3 pages so that I can publish that as a chapter in my book. You know what he replied, he told that he has no time!!! That's why, I said **writing** is very difficult because writing requires careful organization of thoughts and ideas. You need to consider sentence structure, grammar, and overall coherence, which can be more demanding than casual conversation. Also writing is more challenging to convey tone, emotion, and nuance in writing compared to speaking, where vocal inflections and intonations play a significant role.

In my opinion, if you are in education sector, so you must have contribute to the society or to the students in the form of books, manuscripts, monograph, video lectures, you can deliver lectures to the poor students in rural areas, you can guide to students for their future, and in many more ways. Educators can incorporate discussions and activities that address important social issues, such as diversity, equity, inclusion, climate change, and social justice. This helps students develop a deeper understanding of the world around them.

If you are in a business, so you can guide the newcomers who are interested to join your field, you can guide them about upcoming obstacles or risks in their path etc. Established businesspeople often have a wide network of contacts within their industry and beyond. They can introduce newcomers to valuable connections, potential partners, and other professionals who can help them grow their businesses. Experienced businessmen can share their insights and expertise, offering valuable lessons learned from their own successes and failures. This knowledge can help newcomers avoid common pitfalls and make informed decisions.

If you are in Administrative Service, so you can guide the aspirants who are sincerely preparing for it from many years. Sharing personal experiences, including challenges faced and lessons learned, can help newcomers gain insight into the realities of working in administrative positions. An experienced administrative serviceman likely has a wide network of contacts within the field. They can introduce new aspirants to relevant professionals, providing opportunities for networking and career advancement. Believe me; a small and tiny line spoken by you can change the life of a needy person. But remember that the impact of a statement depends on various factors, including the timing, delivery, and the receptiveness of the individual receiving it. Additionally, the content of the statement should be thoughtful, sincere, and tailored to the specific circumstances and needs of the person it's intended for.

Actually, we are in blind race of life. The metaphor of a "blind race of life" suggests a fast-paced, competitive journey where individuals may be pursuing their goals without a clear sense of direction or without fully understanding the path they're on. It seems that our life has lost its direction. Youth is busy on mobile platforms which now became the sources of misinformation and fake news, which can mislead young people and shape their perceptions of reality. Excessive use of mobile devices and consuming content can lead to addictive behaviors, potentially negatively impacting young people's relationships, mental health, and overall well-being.

As I already said people is suffering with depression, frustration, irritation etc; they go for spiritual gurus, saints etc to understand the meaning of life or existence of life. Nowadays many such so called spiritual gurus or saints are roaming in society who claims to have you for self-indulgence. But who is What? it is very difficult to detect. All of us know that most of the GURUs are in jail right now in different clauses of law. I always strongly oppose them all. Friends, many True Sages spent their lives in searching the answer of this question i.e. "Who am I". Sages, philosophers, and thinkers from various cultures and time periods have contemplated this profound question. Their pursuit often involves seeking deeper understanding, purpose, and wisdom in the face of existence. Some sages acknowledge that the ultimate meaning of life may remain a mystery, and they find value in embracing the uncertainty and impermanence of existence. So, how could they (Fake GURUs) answer us of this question? But I can definitely tell you about the appropriate way to get answer of this question by yourself. To understand the meaning of this, we must do Introspection so that we can find the plus and minus of our persona. In the blind race of life, there is no harm in taking responsibilities of your family but sometimes we must think calmly about our contribution towards society. Why should society remember you after you leave the world? This question of why society should remember an individual after they pass away is a deeply personal and philosophical matter. Many individuals want to leave behind a positive legacy, having contributed to their community, profession, or a cause they believe in. They hope to be remembered for the positive changes they made in the world. After death, when your KARMAS are accounted for above, perhaps this answer can show you the way to heaven.



# WIEDEMANN-FRANZ LAW AND MEMRISTIVE SYSTEM MODEL OF RESISTORS

**Assoc. Prof. Şuayb Çağrı YENER**

Department of Electrical and Electronics Engineering, Sakarya University, Türkiye  
Electromagnetic Research Center, Sakarya University, Sakarya, Türkiye

**Assoc. Prof. Reşat MUTLU**

Department of Electronics and Communication Engineering, Namık Kemal University, Çorlu,  
Tekirdağ, Türkiye

**Assoc. Prof. Tuba YENER**

Department of Metallurgy and Materials Engineering, Sakarya University, Türkiye

## ABSTRACT

In 1971, Chua has claimed that one more fundamental circuit element called memristor must have been existed. Systems which are similar to memristors are called memristive systems. Chua and Kang have shown that an ordinary resistor is also a memristive system using a simple heat transfer model. According to the Wiedemann–Franz law, which is well-known in material engineering and solid state physics, the ratio of the thermal conductivity of a metal to its electrical conductivity is proportional to the absolute temperature. In this paper, it is shown that Wiedemann-Franz Law must be used to model the memristiveness of ordinary resistors or thermistors. Using the memristive system definition and the heat transfer equations with internal heat production, the analysis of a resistor can be done more accurately. A voltage-controlled memristive system model is used for the resistor. It is shown that its memristive model depends on the temperatures of all points within and on the surface of it as well as the ambient temperature. The model fills the gap for the correct analysis of the memristiveness of the materials with a more sophisticated memristive model with using one of the historically important material laws and identifying it as the origin of the memristiveness. Such a model can be used to estimate the losses of the electric cables and nano dimensions for loss calculation. The proposed model can add significant opportunities for the analysis and development processes of material metallic properties.

**Keywords:** Memristor; Thermal analysis; Wiedemann-Franz Law; Electrical properties

## INTRODUCTION

In 1971, Chua has claimed that there must have been one more fundamental circuit element besides resistor, capacitor, and inductor and he called it memristor and predicted its properties [1]. In 1976, he and Kang showed that there are resistive systems which behaves similar to memristors, called them memristive systems and also claimed that memristive systems and

ideal memristors must have had zero-crossing hysteresis loops [2]. In 2008, a memristive system which behaves as if a memristor for some part of their operation region has been found [3].

These resulted in memristors or memristive systems being a hot research topic [4-14]. For example, second order memristive systems which behaves as memristors are also found [13]. In [2], Chua has shown that halogen lamps, thermistors, and even a neuron can be modelled with memristive systems. He used a simple selfheated thermistor model taken from [12] to show the memristiveness of thermistors in [2]. The thermistor or resistor model used in [2] is not complete since it uses lumped thermal resistor and heat capacitance instead of heat transfer and it does not take the Wiedemann–Franz law into account.

In this study, it is shown that Wiedemann–Franz Law, the dissipated power in a resistor and heat transfer from the resistor results in the memristiveness of a resistor. The paper is arranged as follows. In the second section, Wiedemann–Franz law is briefly explained. In the third section, the memristive system definition is given. In the fourth section, memristive system model of a resistor model using Wiedemann–Franz law is given. The paper is finished with conclusion.

#### Wiedemann–Franz law

The Wiedemann–Franz law states that the ratio of the electronic contribution of the thermal conductivity,  $\kappa$ , to the electrical conductivity,  $\sigma$ , of a metal, and is proportional to the absolute temperature,  $T$  [15]. This means as seen in eq (1);

$$k / \sigma = L T \quad (1)$$

The proportionality constant  $L$ , known as the Lorenz number, is equal to eq (2);

$$L = k / (\sigma T) = \pi^2 / 3 (k_B / e)^2 = 2.44 \cdot 10^{-8} \text{ W}\Omega\text{K}^{-2} \quad (2)$$

Where  $k_B$  is the Boltzmann constant and  $e$  is the electronic charge.

This empirical law takes its name after Gustav Wiedemann and Rudolph Franz, who in 1853 declared that  $\kappa/\sigma$  has approximately the same value for different metals at the same temperature [16]. The proportionality of  $\kappa/\sigma$  with absolute temperature was discovered by Ludvig Lorenz in 1872.

#### Definition of a Memristive System

An  $n$ th-order current-controlled memristive (memory-resistive) system is described by the equations (3) and (4):

$$v(t) = R(x, i(t), t) i(t) \quad (3)$$

$$\frac{dx}{dt} = f(x, i(t), t) \quad (4)$$

with  $x$  is a vector representing  $n$  internal state variables,  $v(t)$  and  $i(t)$  denote the voltage and current across the device, and  $R$  is a scalar, called the memristance (for memory resistance) with the physical units of Ohm.

## MEMRISTIVE SYSTEM MODEL OF A RESISTOR

A resistor always dissipates power if it is not a superconductor. A resistor's resistance or its specific conductance is dependent on temperature. Therefore, the resistor is not only affected by ambient temperature but also the power dissipated inside. To model a resistor, its heat transfer model must be made first. The state equation (5), given by the first law of thermodynamics (i.e. conservation of energy), is written in the following form (assuming no mass transfer or radiation).

$$\rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} = \nabla \cdot (k \nabla T) + q \quad (5)$$

Or Where  $k$  is the thermal conductivity,  $c_p$  is the specific heat,  $\rho$  is the material density,  $q$  is the power dissipated per volume,  $T$  is the temperature of a point within the resistor,  $\nabla$  is the Nabla operator. The resistor generates its own heat per unit volume at a rate given by the known function  $q$  varying in space and time. Then, the volumetric heat flux is given as in eq(6).

$$q = \sigma (\nabla V)^2 \quad (6)$$

Where  $\sigma$  is the electrical conductivity and  $V = V(x, y, z)$  is the electrical potential within the resistor. The resistor generates heat, so it would have a positive nonzero value for  $q$  when turned on. While it is turned off, the value of  $q$  for the resistor would be zero. Combining Eq. (7) and (8):

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\nabla \cdot (k \nabla T) + \sigma (\nabla V)^2}{\rho c_p} \quad (7)$$

Considering its temperature dependency, the resistance of a the resistor is

$$R = R(T(x, y, z), t) = \int_0^L \frac{d\ell}{\sigma(T, t)S} \quad (8)$$

In Eq. (8), the electrical conductivity  $\sigma(T, t)$  is taken as temperature and time dependent. Using Wiedemann–Franz law, the thermal conductivity is expressed as (9);

$$k = \sigma \cdot L \cdot T \quad (9)$$

If the thermal conductivity is known as a function of the temperature, so is the electrical conductivity. The resistor voltage and current are (10) and (11) can be written;

$$v(t) = R(T(x, y, z), i(t), t) i(t) \quad (10)$$

$$i(t) = \int_S \sigma(T, t) (\nabla V) d\bar{S} \quad (11)$$

Therefore, the memristive system model of a resistor is given as (12) and (13);

$$v(t) = R(T(x, y, z), i(t), t) i(t) \quad (12)$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\nabla \cdot (k \nabla T) + \sigma (\nabla V)^2}{\rho c_p} \quad (13)$$

The equation for a temperature controlled resistor is a particular case of Eqs.(3) and (4), when R depends only on temperature, namely  $v(t) = R(T(x, y, z, t)) i(t)$ . With the dissipated power per volume related to the electric field squared via time derivative:  $q = \sigma (\nabla V)^2$  and therefore  $v(t) = R(T(x, y, z), i(t), t) i(t)$ .

We can also define an nth-order voltage-controlled memristive system from the relations (14), (15);

$$i(t) = G(T(x, y, z, t), v(t), t) v(t) \quad (14)$$

$$G(T(x, y, z, t), v(t), t) = \frac{1}{R(T(x, y, z), i(t), t)}$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\nabla \cdot (k \nabla T) + \sigma (\nabla V)^2}{\rho c_p} \quad (15)$$

Where we call G the memductance (for memory conductance) and it is equal to (16).

$$G(T(x, y, z, t), v(t), t) = \frac{1}{R(T(x, y, z), i(t), t)} \quad (16)$$

## CONCLUSION AND DISCUSSION

In this study, the memristive system model of a thermistor or a resistor is derived considering also Wiedemann-Franz law. The simple model in [2] is not sufficient to analyze a thermistor.

- Only if Wiedemann-Franz Law is taken into account together with heat transfer equation, the analysis can be done correctly. The resistor is the simplest electrical component when the temperature is constant. Therefore, its resistance is often taken as a constant. However, when

the temperature is not constant, a differential equation system, more complex than inductor and capacitor terminal equations, describes it.

- Solution of the resistor model also requires employment of numerical methods. The ambient temperature and the temperature distribution of the resistor must also be known for solution of the heat transfer problem coupled with the circuit terminal equation. We believe that memristive system model of a resistor is of importance. For example, such a model can be used to estimate the losses of the electrical cables.
- The model may also find usage in nano dimensions for loss calculation considering heat transfer.

### Conflicts of interest

The authors state that did not have conflict of interests.

### REFERENCES

- [1] L. O. Chua, "Memristor - The Missing Circuit Element," *IEEE Trans.Circuit Theory*, Vol. 18, pp. 507-519, 1971.
- [2] L. O. Chua and S. M. Kang, "Memristive devices and systems," *Proc.IEEE*, Vol. 64, pp. 209-223, 1976.
- [3] D. B. Strukov, G. S. Snider, D. R. Stewart, and R. S. Williams, "The missing memristor found," *Nature (London)*, Vol. 453, pp. 80-83, 2008.
- [4] Yu. V. Pershin and M. Di Ventra, "Frequency doubling and memory effects in the Spin Hall Effect," arXiv:0812.4325, 2008.
- [5] J. J. Yang, M. D. Pickett, X. Li, D. A. A. Ohlberg, D. R. Stewart, and R. S. Williams, "Memristive switching mechanism for metal/oxide/metal nanodevices," *Nature Nanotechnology*, vol. 3, pp. 429-433, 2008.
- [6] Yu. V. Pershin and M. Di Ventra, "Spin memristive systems: Spin memory effects in semiconductor spintronics," *Phys. Rev. B, Condens. Matter*, vol. 78, p. 113309/1-4, 2008.
- [7] Yu. V. Pershin, S. La Fontaine and M. Di Ventra, "Memristive model of amoeba's learning," arXiv:0810.4179, 2008.
- [8] T Driscoll, H.-T. Kim, B.-G. Chae, M. Di Ventra, and D. N. Basov, "Phase-transition driven memristive system," arXiv:0901.0899, 2009.
- [9] Wang, Frank Zhigang, et al. "Delayed switching in memristors and memristive systems." *IEEE Electron Device Letters* 31.7 (2010): 755-757.
- [9] O. Kavehei, A. Iqbal, Y.S. Kim, K. Esraghian, S.F. AL-Sarawi, D. Abbott, "The fourth element: characteristics, modeling and electromagnetic theory of the memristor", *Proc. R. Soc. A*, Vol. 466, p.p. 2175–2202, 2010.

- [10] T. Prodromakis, C. Toumazou "A Review on Memristive Devices and Applications "Electronics, Circuits, and Systems (ICECS), *17th IEEE International Conference on*, pp. 934 – 937, 2010.
- [11] Y. V. Pershin, J. Martinez-Rincon, M. Di Ventra, "Memory circuit elements: from systems to applications", *the Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, Vol.8, p.p. 441-448, 2011.
- [12] M. Sapoff and R. M. Oppenheim," Theory and application of selfheated thermistors," *Proc. IEEE*, vol. 51, pp. 1292-1305, 1963.
- [13] Krzysteczko, Patryk, Günter Reiss, and Andy Thomas. "Memristive switching of MgO based magnetic tunnel junctions." *Applied Physics Letters* 95.11 (2009): 112508.
- [14] Wang, Frank Zhigang, et al. "Delayed switching in memristors and memristive systems." *IEEE Electron Device Letters* 31.7 (2010): 755-757.
- [15] Jones, William; March, Norman H. (1985). *Theoretical Solid State Physics*. Courier Dover Publications. *ISBN 0-486-65016-2*.
- [16] Franz, R.; Wiedemann, G. (1853). "Ueber die Wärme-Leitungsfähigkeit der Metalle". *Annalen der Physik (in German)*. 165 (8):497–531. *Bibcode:1853AnP...165..497F*. *doi:10.1002/andp.18531650802*.

# WINGLET DESIGN PROPOSAL TO INCREASE THE ENDURANCE OF SOLAR POWERED BIPLANE UAV

**Doç. Dr. Seyhun Durmuş**

Balikesir University, Edremit Civil Aviation Academy

## ABSTRACT

This study focuses on aerodynamic performance comparisons of winglet designs aimed at enhancing the endurance of solar-powered biplane mini-UAVs. Winglet models are designed to mitigate the high drag associated with biplane aircraft, which are generally less favored due to this drawback. To achieve this goal, we conducted an analysis of box wings, upward winglets, downward winglets, and hybrid winglets by creating 3D wing models using XFLR5 software. The comparison involving lift coefficient, drag coefficient, lift/drag ratio, and endurance factor. The analysis revealed that the biplane equipped with hybrid winglets-a configuration featuring an upward winglet on the top wing and a downward winglet on the bottom wing, resembling the monoplane equipped with split-scimitar winglet-achieved an 18% increase in endurance performance compared to a monoplane with an equivalent wingspan. Therefore, employing hybrid winglets on a biplane has the potential to serve as a design solution, effectively enhancing the endurance of solar powered UAVs.

**Keywords:** Biplane, Solar powered UAV, Winglet Design, Endurance, XFRL5.

## INTRODUCTION

Biplane aircraft, with their double wings, provide excellent structural strength by distributing the stress evenly across both wings. Biplanes typically exhibit lower stall speeds owing to reduced wing loading compared to monoplanes, enabling them to fly at slower speeds before stalling and facilitating lower landing speeds. Additionally, biplanes are renowned for their maneuverability at lower speeds, making them well-suited for aerobatics and short takeoff and landing (STOL) operations. In 1920, L. Prandtl published the 'Theory of Lift,' while in 1923, Max Munk introduced 'General Biplane Theory,' amalgamating his ideas with those of Prandtl on the interaction of two lifting surfaces. By the mid-1930s, biplane aircraft had been supplanted by monoplane aircraft due to advancements in manufacturing and material technologies.

Addoms and Spaid (1975) asserted that good short-field performance, strong payload capacity, exceptional low-speed maneuverability, cost-effectiveness, and robust construction render it superior compared to monoplanes. Zyskowski (1995) argued that subsonic biplane aircraft are a feasible option for air cargo transportation, especially when equipped with winglets to enhance the efficiency of an already capable biplane. Traub et al. (2010) conducted experimental studies on X-wings and asserted that X-wings enhance lift compared to their monoplane counterparts. Despite incurring a minimum-drag penalty, the endurance parameter ( $C_L^{3/2}/C_D$ ) exhibited a significant increase. Sirinivasan et al. (2019) stated that box wing concept (Prandtl plane concept) reduces the induced drag. Maqsood and Go (2013) conducted a study on biplane micro air vehicles and asserted that gap, tagger, and decalage

angle are three significant parameters in biplane design. Biplane configuration aids in enhancing lift, enabling flight at lower speeds, and facilitating maneuvering in short fields. Guo et al. (2022) conducted a study on morphing fixed-wing aircraft, transitioning from a biplane configuration during takeoff and landing to a monoplane configuration during cruise flight. Jones et al. (2015) conducted experiments on biplane and tandem configurations at a Reynolds number of 100,000 using particle image velocimetry measurements. Masuko et al. (2016) investigated the Strut-Braced Wing concept as a biplane design to address the challenge of increasing the aspect ratio, which could potentially lead to increased structural weight. Rizzo and Frediani (2008) developed a mathematical model to compare various aircraft configurations, including the flying wing, conventional aircraft, twin-boom aircraft, and biplane aircraft. They proposed that, when considering structural stiffness and energy efficiency, new non-conventional aircraft configurations should be considered. Roedts (2009) claimed that the biplane configuration allowed for minimized wingspan while still satisfying the necessary wing area requirements. Additionally, he demonstrated that implementing wash-in on the upper wing minimized induced drag. Tyipyopas and Moschetta (2009) conducted numerical and experimental studies to investigate the effects of wing chord ratio, gap, stagger, and decalage angle for a Micro Air Vehicle (MAV). They proposed that a positively staggered biplane configuration offers the best trade-off between high-speed performance and low-speed capability."

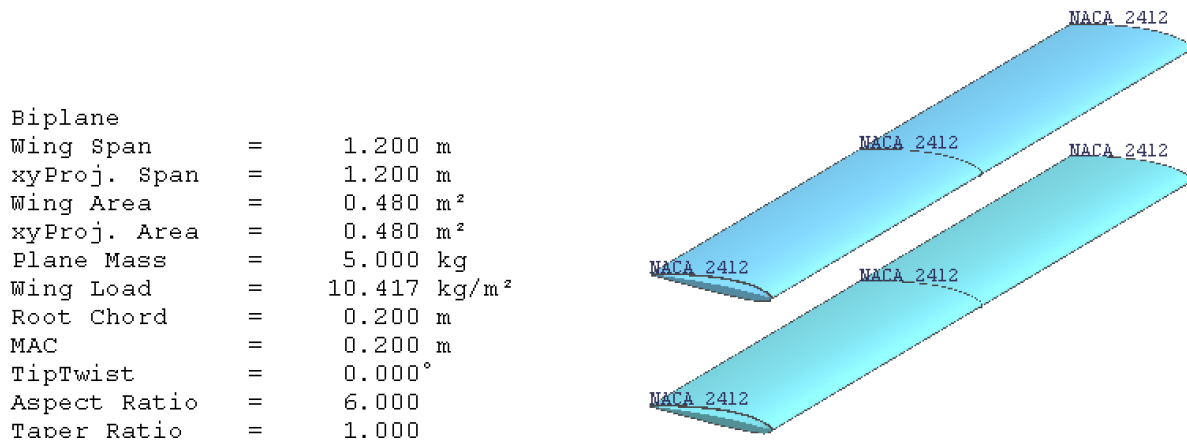
Given that the biplane design proposed in the study offers advantages for cargo and solar-powered aircraft by enhancing endurance factors, we also conducted a literature review on solar-powered UAVs. Brandt and Gilliam (1995) proposed three case studies for solar-powered aircraft: the rectangular flying wing, tandem wing, and lighter-than-airship. Abbe and Smith (2016) conducted a review study about technological trends on solar powered aircraft. Dantsker et al. (2018) conducted flight tests on the autonomous UIUC Solar Flyer aircraft, which was powered by a 65 W gallium arsenide (GaAs) solar panel and had a wingspan of 4.0 meters. Wu et al. (2019) conducted a study on the endurance map of solar-powered aircraft. They asserted that solar cell efficiency increased up to 12 km, after which it decreased, with the highest efficiency values occurring at low temperatures. Additionally, they generated a net energy map based on longitude and latitude for different flight altitudes.

Given that the study examined the effect of winglet designs, we also conducted a literature review on various winglet designs. Weierman and Jacob (2010) investigated the effects of Whitcomb and blended winglets on UAVs at a Reynolds number of 1,000,000 using the Vortex Lattice Method. Panagiotou et al. (2014) studied five different winglet designs for MALE UAVs and concluded that winglets lead to a significant increase in the lift-to-drag ratio and a 10% increase in total flight time. Mahmood and Das (2019) examined raked winglets, blended winglets with various cant angles, wingtip fences, and endplates using computational fluid dynamics. They concluded that raked winglet provides the best aerodynamic performance at low angle of attacks and blended winglet with 45° cant angle yields the highest aerodynamic performance at high angle of attacks. Balaji and Yadav (2023) conducted a study on the optimal angles of split-scimitar, spiroid, and blended winglets for cambered airfoils using numerical simulation in Fluent software. In the current study, we compared monoplane and biplane configurations using a 3D wing of a mini-UAV, and we conducted an aerodynamic performance comparison for box wings, upward winglets, downward winglets, and hybrid winglets.



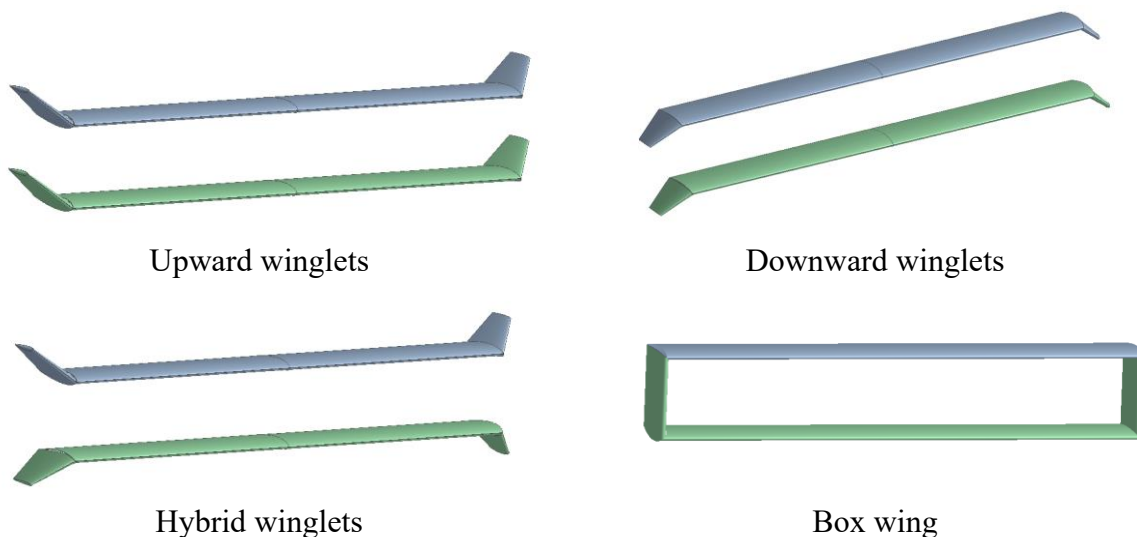
## METHOD

The designs of the monoplane and biplane mini-UAVs were created using XFLR5. NACA 2412 airfoil was used for main sections of wings and NACA 0012 airfoil was used for winglets. Basic properties of biplane wings were illustrated in Fig. 1. The solar-powered mini-UAV has a wingspan of approximately 1.2 meters, an aspect ratio of approximately 6, and no tapers were employed.



**Figure 1.** Basic properties of solar powered biplane mini-UAV.

Since the main purpose of the study is to use winglets to turn the disadvantageous situation of the biplane into an advantage, 4 different winglet designs were made. Fig. 2 illustrates a variety of biplane designs featuring box wings, upward winglets, downward winglets, and hybrid winglets, resembling the Split-Scimitar design.



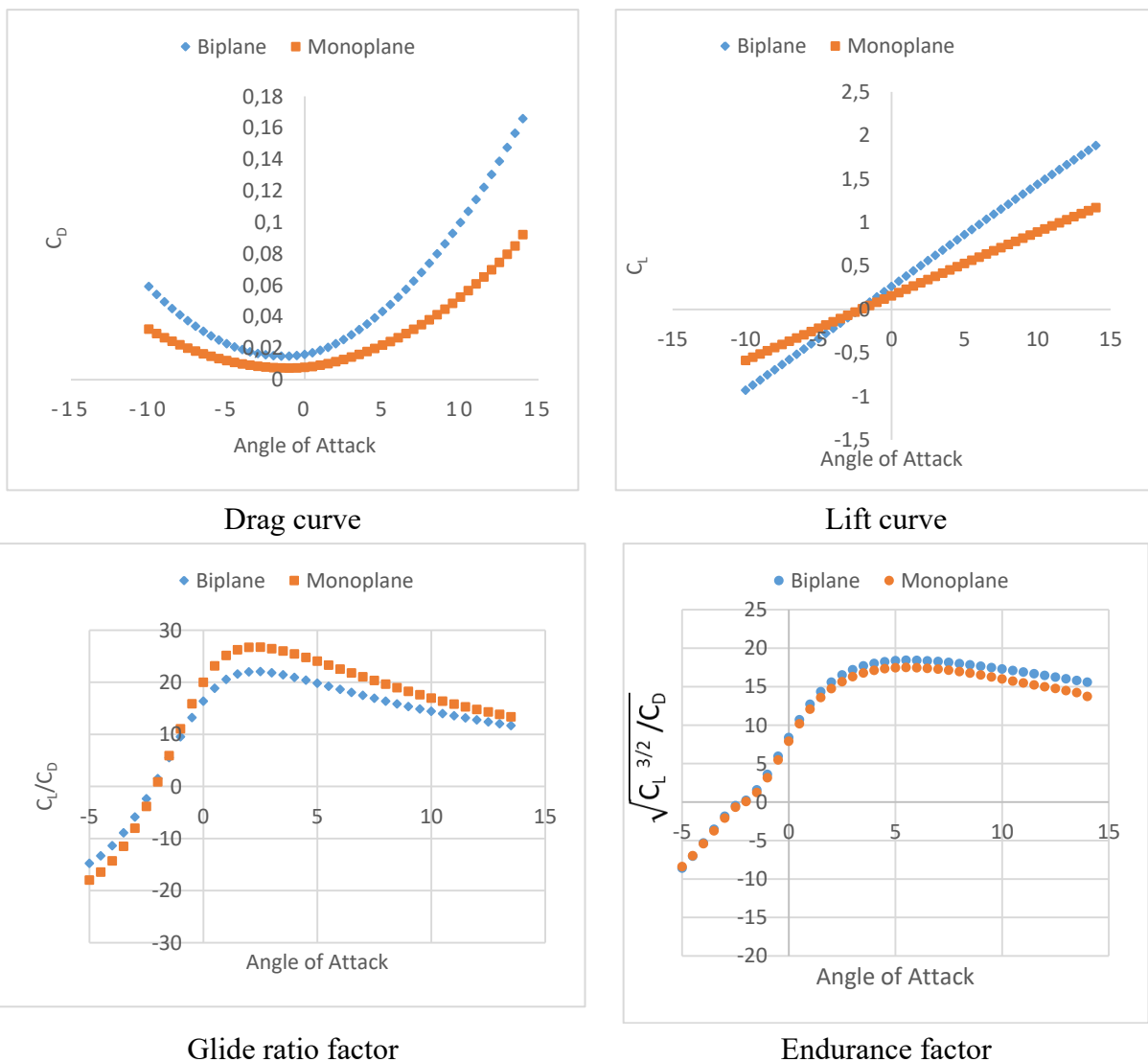
**Figure 2.** Varieties of winglets added to wingtip of solar powered biplane mini-UAV..

In XFLR5, the analysis was performed using a 3D wing design to obtain more realistic results compared to 2D wing profile results. The analysis results were obtained by varying the angles of attack from -10 to 18 degrees, while considering ISA sea level conditions as the air characteristics. Grid independence tests were performed with varying numbers of panels. It was observed that the lift coefficient converged when using over 5,000 panels. The analysis in XFLR5 was carried out with approximately 6,000 panels. The analyses were conducted at a

low Reynolds number of 530,000. The Vortex Lattice Method (VLM2) was employed to obtain results for a fixed cruise speed under conditions involving viscous flow.

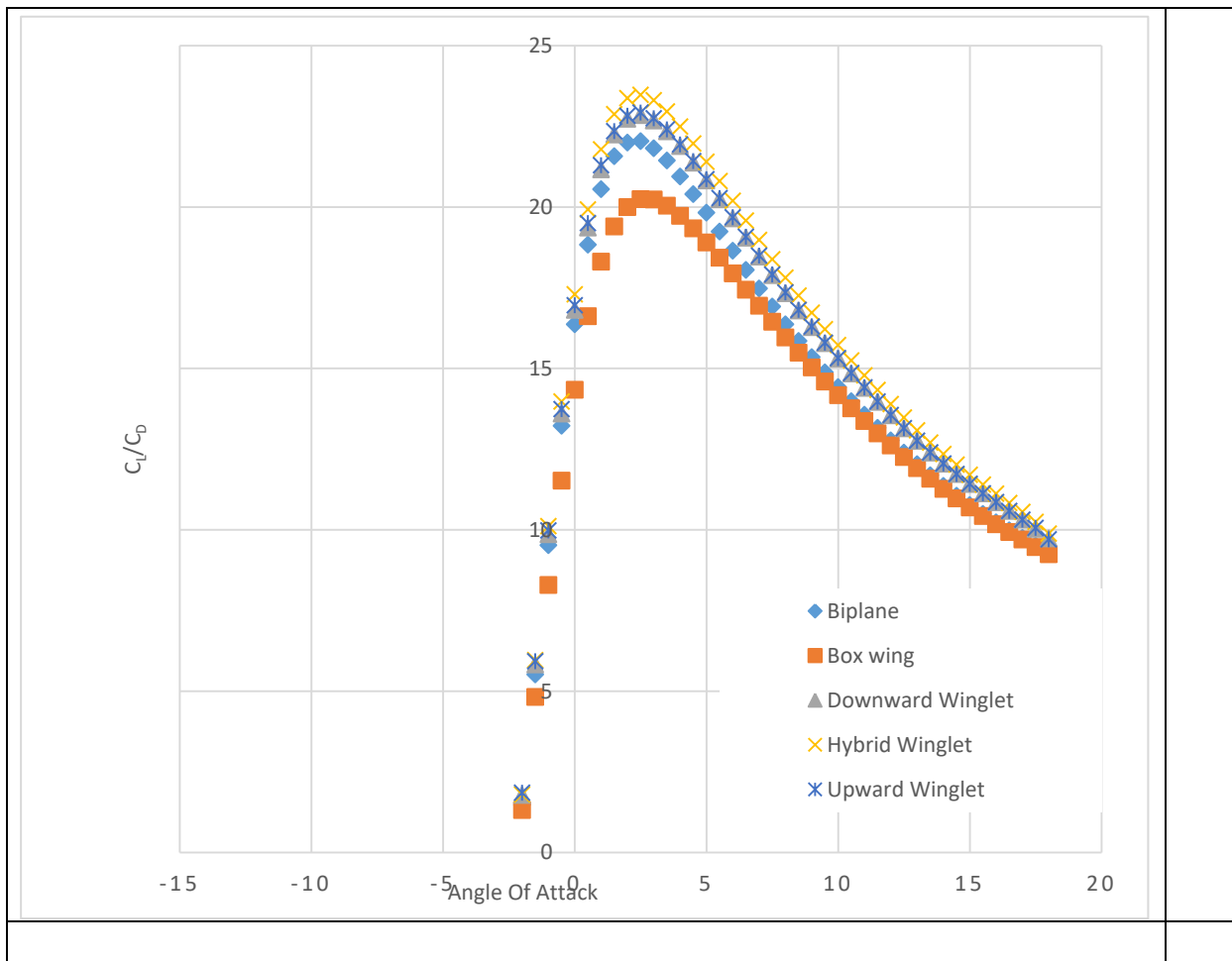
### RESULTS

Aerodynamic performance comparisons were conducted between monoplane and biplane airplanes using a 3-dimensional wing design with the NACA 2412 airfoil. The evaluations included measurements of drag coefficient, lift coefficient, glide ratio (lift-to-drag ratio vs. angle of attack), and endurance factor ( $C_L^{3/2}/C_D$  vs. angle of attack). To illustrate the impact of the proposed winglet modifications, we conducted aerodynamic analysis comparisons between monoplane and biplane UAVs initially. As depicted in Fig. 3, biplane aircraft generate more drag than monoplanes. Nevertheless, they exhibit a high lift coefficient particularly at positive angles of attack. Monoplanes with equivalent wingspans to biplanes demonstrate a favorable glide ratio compared to biplanes. However, a biplane mini-UAV with the same wingspan as a monoplane exhibited slightly superior performance in terms of the endurance factor ( $C_L^{3/2}/C_D$ ).



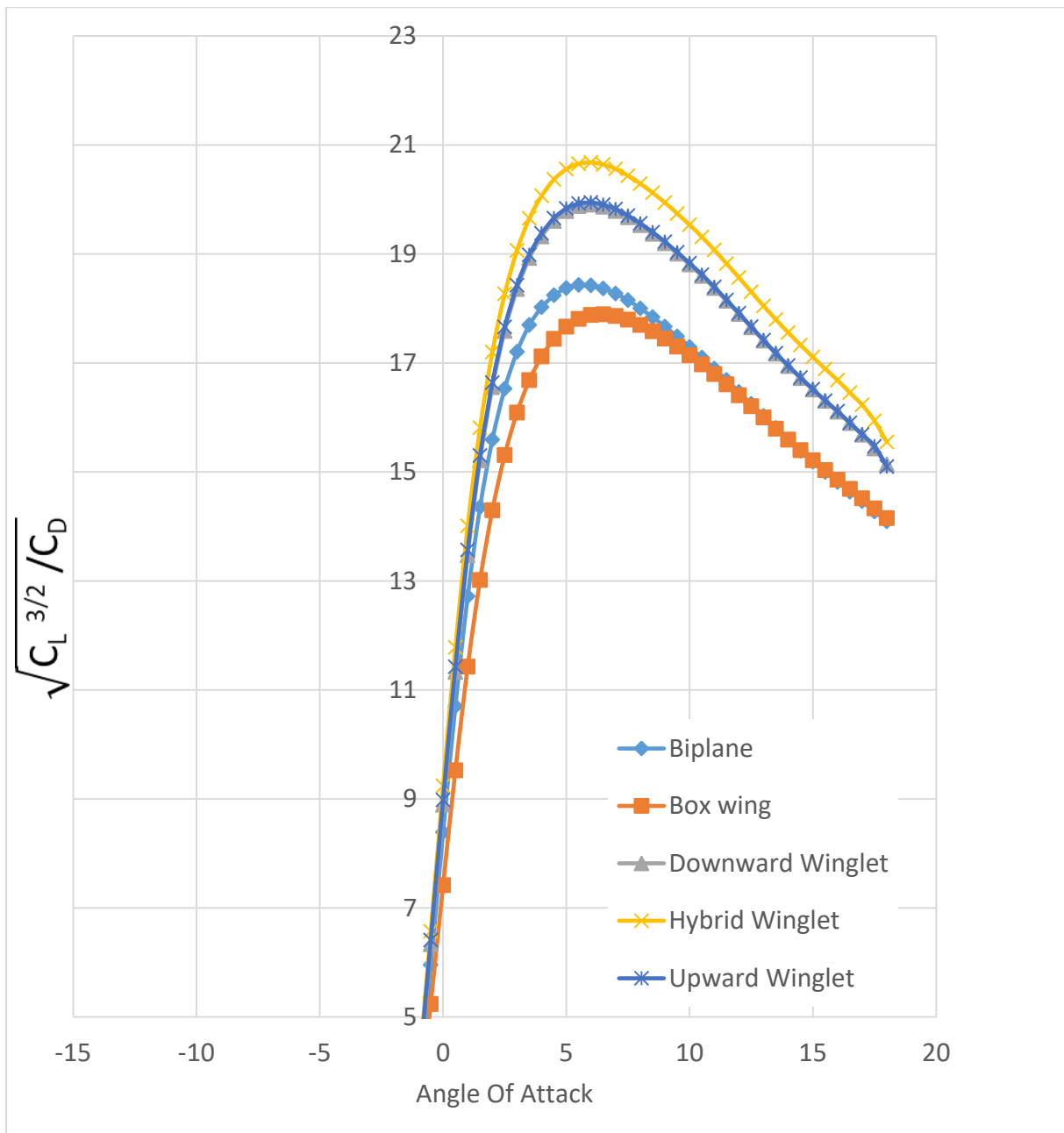
**Figure 3.** Aerodynamic performance comparison of monoplane and biplane mini-UAV with the same wingspan.

The objective of this study is to investigate the endurance factor of solar-powered biplanes with various winglet options. The comparison of the lift-to-drag ratio ( $C_L/C_D$ ) curves for biplanes without winglets and biplanes equipped with box wings, upward winglets, downward winglets, and hybrid winglets is displayed in Fig. 4. When considering the lift-to-drag ratio, the box wing design yields the least favorable results, while downward, upward, and hybrid winglets offer advantages with minimal performance differences in the glide ratio factor. Hybrid winglets demonstrate a 6.5% improvement in the glide ratio.



**Figure 4.** Lift to drag ratio curve of biplane with four different winglet options at 530,000 Reynolds number.

The comparison of the endurance factor ( $C_L^{3/2}/C_D$ ) curves for biplanes without winglets and biplanes equipped with box wings, upward winglets, downward winglets, and hybrid winglets is depicted in Fig. 5. Box wing design yielded worse performance compared to biplane without winglet. Downward and upward winglets contribute to an 8% increase in the endurance factor, while hybrid winglets result in a 12.2% increase. As evident from Fig. 3, biplanes exhibit superior endurance factor ( $C_L^{3/2}/C_D$ ) performance compared to monoplanes. Consequently, a solar-powered biplane mini-UAV equipped with hybrid winglets and the same wingspan as a monoplane achieves an 18% increase in the endurance factor.



**Figure 5.** Endurance factor ( $C_L^{3/2}/C_D$ ) curve of biplane with four different winglet options at 530,000 Reynolds number.

The advantage provided by hybrid winglets is akin to the effect of split scimitar winglets used in recent monoplane designs. When wingtip vortices attempt to ascend along the wing, they first encounter the downward winglets. Those that manage to bypass the downward winglets then encounter the upward winglet, which acts as a secondary defense mechanism, resulting in a reduction in drag force as the vortices lose their effectiveness.

## CONCLUSION

In the present investigation, we conducted a comparative analysis between monoplane and biplane configurations using a 3D wing on a solar-powered mini-UAV within XFLR5 software. We explored the aerodynamic performance of various wing modifications, including box wings, upward and downward winglets, as well as hybrid winglets. These assessments

were carried out under specific conditions, with a Reynolds number of 530,000, utilizing the Vortex Lattice Method (VLM2) to derive our findings. Initially, we aimed to elucidate the influence of the proposed winglet adjustments by comparing the aerodynamic characteristics of monoplane and biplane UAVs. Monoplanes, with wingspans equal to those of biplanes, exhibited a more favorable glide ratio when compared to their biplane counterparts. However, when we matched the wingspan of a monoplane with that of a biplane mini-UAV, the biplane demonstrated slightly superior performance in terms of the endurance factor ( $C_L^{3/2}/C_D$ ). Notably, a solar-powered biplane mini-UAV equipped with hybrid winglets, sporting the same wingspan as a monoplane, achieved an impressive 18% increase in the endurance factor. This enhancement attributed to the hybrid winglets can be likened to the benefits observed with the use of split scimitar winglets in recent monoplane designs.

## REFERENCES

- Abbe, G., & Smith, H. (2016). Technological development trends in Solar-powered Aircraft Systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 770-783.
- Addoms, R. B., & Spaid, F. W. (1975). Aerodynamic design of high-performance biplane wings. *Journal of Aircraft*, 12(8), 629-630.
- Balaji, K., & Yadav, A. (2023). Design and Optimization of Winglet Shapes for Cambered Aerofoil. *International Journal of Aeronautical and Space Sciences*, 24(2), 358-365.
- Brandt, S. A., & Gilliam, F. T. (1995). Design analysis methodology for solar-powered aircraft. *Journal of aircraft*, 32(4), 703-709.
- Dantsker, O. D., Theile, M., Caccamo, M., & Mancuso, R. (2018). Design, Development, and Initial Testing of a Computationally-Intensive, Long-Endurance Solar-Powered Unmanned Aircraft. In *2018 Applied Aerodynamics Conference* (p. 4217).
- Guo, T., Feng, L., Zhu, C., Zhou, X., & Chen, H. (2022). Conceptual Research on a Mono-Biplane Aerodynamics-Driven Morphing Aircraft. *Aerospace*, 9(7), 380.
- Jones, R., Cleaver, D. J., & Gursul, I. (2015). Aerodynamics of biplane and tandem wings at low Reynolds numbers. *Experiments in Fluids*, 56, 1-25.
- Mahmood, C. A., & Das, R. K. (2019, July). Performance comparison of different winglets by CFD. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2121, No. 1). AIP Publishing.
- Maqsood, A., & Go, T. H. (2013). Parametric studies and performance analysis of a biplane micro air vehicle. *International Journal Aeronautical and Space Sciences*, 14(3), 229-236.
- Masuko, T., Imamura, T., Rinoie, K., & Nomura, T. (2016). Conceptual Design of Biplane with High Aspect Ratio Wings as Next Generation Civil Jet Transport. In *54th AIAA Aerospace Sciences Meeting* (p. 1032).
- Munk, M. M. (1923). *General biplane theory* (No. NACA-TR-151).
- Panagiotou, P., Kaparos, P., & Yakinthos, K. (2014). Winglet design and optimization for a MALE UAV using CFD. *Aerospace Science and Technology*, 39, 190-205.
- Prandtl, L. (1920). *Theory of lifting surfaces* (No. NACA-TN-10-Pt-2).
- Rizzo, E., & Frediani, A. (2008). A model for solar powered aircraft preliminary design. *The Aeronautical Journal*, 112(1128), 57-78.
- Roedts, R. (2009, January). Design of a biplane wing for small-scale aircraft. In *47th AIAA Aerospace Sciences Meeting Including The New Horizons Forum and Aerospace Exposition* (p. 207).

- Srinivasan, S., Sanjana, G. K., & Padagannavar, M. (2019). An overview of Box wing aircraft Aerodynamics and Performance. *Think India Journal*, 22(16), 2913-2921.
- Thipyopas, C., & Moschetta, J. M. (2009). A fixed-wing biplane MAV for low speed missions. *International Journal of Micro Air Vehicles*, 1(1), 13-33.
- Traub, L. W., Snyder, R., & Pellino, T. (2010). Preliminary experimental investigation of a morphable biplane: the X-wing. *Journal of aircraft*, 47(3), 1068-1073.
- Weierman, J., & Jacob, J. (2010, June). Winglet design and optimization for UAVs. In 28th AIAA Applied Aerodynamics Conference (p. 4224).
- Wu, J., Wang, H., Huang, Y., Zhang, M., & Su, Z. (2019). Solar-powered aircraft endurance map. *Journal of Guidance, Control, and Dynamics*, 42(3), 687-694.
- Zyskowski, M. (1995, September). Incorporating biplane wing theory into a large, subsonic, all-cargo transport. In *Aircraft Engineering, Technology, and Operations Congress* (p. 3918).

# OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE MÜZİK EĞİTİMİNİN ÖNEMİ VE OKUL ÖNCESİ MÜZİK ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ

## THE IMPORTANCE OF MUSIC EDUCATION IN PRESCHOOL PERIOD AND PRESCHOOL MUSIC TEACHING METHODS

**Sibel ÇİLOĞLU**

Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Öğrencisi

Orcid ID: 0000-0002-2265-5935

**Prof. Dr. Deniz Beste Çevik KILIÇ**

Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, Müzik Eğitimi Anabilim Dalı

Orcid ID: 0000-0001-6529-2604

### ÖZET

Müziği fark etme ve hissetme süreci bebeğin anne karnındaki döneminden başlayarak hayat boyu devam etmektedir. Çocukların müziğe olan ilgilerini fark etme süreci ise, okul yaşantısıyla başlar. Ülkemizde bireylerin eğitim süreci okul öncesi dönemle başlamaktadır. Bu dönemde müzikal beceriler yavaş yavaş çocuklara kazandırılmaktadır. Çocukların eğitim süreçleri içerisinde müzikal deneyimlerini gerçekleştirirken aynı zamanda müziği sevdirebilmek ve yaratıcılıklarını geliştirebilmek önem arz etmektedir. Dolayısı ile çocukların müzik eğitimi sürecinde Dalcroze, Kodaly, Orff ve Suzuki gibi pek çok farklı müzik öğretim yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemler, genellikle çocukların müziği yaşayıp hissederek öğrenmelerini amaçlamaktadır. Bu bağlamda, bu çalışmada, okul öncesi müzik eğitiminin önemi ve okul öncesi müzik öğretim yöntemlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Müzik, müzik eğitimi, okulöncesi müzik eğitimi.

### ABSTRACT

The ability to hear and feel music develops from the time a baby is in the womb and lasts for the rest of their lives. Realizing a child's passion in music starts with their school experience. In our nation, pre-school is where people start their educational journey. Children gradually pick up musical abilities throughout this time. While having musical experiences during their educational process, it is crucial to instill a passion of music in youngsters and foster their creativity. As a result, a variety of music education techniques, including Dalcroze, Kodaly, Orff and Suzuki are used to teach music to children. These approaches often try to teach kids music through hands-on activities and sensory input. This study intends to investigate the significance of preschool music education and preschool music teaching techniques in this setting.

**Keywords:** Music, music education, pre-school music education.

## GİRİŞ

Müzik, insan hayatının ve toplumun bir parçası olmakla birlikte, aynı zamanda bir iletişim aracıdır. Bireylerin gelişim sürecinde sosyalleşmesine ve çevreyle iletişim kurmasına katkı sağlar. Müzik eğitimi ise en genel tanımıyla, bireylerin müzikal davranışlarını istenilen şekilde değiştirme, geliştirme ve kazandırma sürecidir (Küçüköncü, 2000, s.2). Müzik eğitimi, okul öncesi eğitimiyle başlar ve bireylerin eğitim hayatları boyunca devam eder. Bireyler, ilgi ve ihtiyaçlarına göre müzik eğitimlerine özengen ya da mesleki boyutta devam edebilmektedir. Okul öncesi dönemde verilen müzik eğitimi bu açıdan önem arz etmektedir. Bireylerin, müziğe olan yeteneklerini tek başlarına keşfetmesi oldukça zordur. Dolayısıyla bu süreçte aile ve öğretmenlerinin yönlendirmesi önemlidir. Bireylerin eğitim hayatlarına ilk adımı atmaları okul öncesi eğitimiyle başlar. Bu süreçte desteklenmeleri gerekmektedir (Vural vd., 2016). Çocukların çevreyle ve yaşadıkları yerin kültürüyle tanıştığı, sosyalleştiği dönem 3-6 yaş arası dönemdir. Müzik yoluyla bu süreç kolaylaşmaktadır. Bireylere kendi kültürlerinde yer alan çeşitli dans figürleri ile şarkılarının öğretilmesi sürecinde müzik önemli bir rol oynamaktadır. Müzik bireyleri toplumsallaştırır ve sosyalleştirir. Bu dönemde verilen müzik eğitimi çocukların müzik aracılığıyla sosyalleşmesine yardımcı olur (Şen, 2006, s. 339).

Bireylerin erken çocukluk dönemi, algılarının en açık olduğu ve yetenekleri doğrultusunda becerileri en hızlı geliştirdikleri dönemdir. Bu dönemde alınan müzik eğitiminin bireylerin gelişim süreçlerine çeşitli katkılar sağladığı görülmektedir. Yapılan bir çalışmada, okul öncesi dönemde müzik eğitimi alan bireylerin, daha sonraki süreçlerde anlama, hatırlama ve problem çözme gibi becerilerinin geliştiği görülmektedir (Rauscher, 1998). Aynı zamanda erken çocukluk döneminden itibaren müzik eğitimi alan bireylerin, ruhsal ve fiziksel yönden gelişimlerinin olumlu etkilendiği görülmektedir (Doğan vd., 2019). Dolayısı ile bu dönemde çocuklara ritim tutma, tekerlemeler ve şarkılar söyletme, oyun ve müziği birleştirerek müziği sevdirmek önem arz etmektedir (Kabataş, 2017, s. 195). Görülmektedir ki, bireylerin yaratıcılık gelişimine, ince motor kaslarının gelişimine, ritim duygusunun gelişmesine ve müzikal farkındalık kazanmasına müzik eğitiminin katkı sağladığı görülmektedir. Ulubay (2013) hazırlanmış olduğu müzik eğitiminin çocuk zekâsına etkileri konulu çalışmasında, müzik eğitiminin bireylerin sosyal gelişimi, yaratıcılık gelişimi ve psikomotor gelişimi gibi birçok alana sağladığı katkılara değindiği görülmektedir (s. 1030). Tutkun (2023) çalışmasında, erken çocukluk döneminde verilen müzik eğitiminin çocukların dil gelişimine, ince motor kaslarının gelişimine ve bu dönemde kullanılan müzik, tekerleme ve şarkıların çocukların gelişimine katkı sağladığına yönelik bulgulara yer vermektedir (s. 25).

Okul öncesi dönemde müzik eğitiminde kullanılan çeşitli yöntemler vardır. Dalcroze, Kodaly, Orff ve Suzuki gibi eğitimciler erken çocukluk döneminde müzik eğitimine önem vermektedirler (Esmegül vd., 2015). Geliştirdikleri eğitim modellerinde çağdaş öğretim yöntemlerini benimsemişlerdir. Bireylerin müzikal farkındalıklarını oluştururken müziği sevmelerini ve eğlenerek öğrenmelerini amaçlamışlardır.

### Okul Öncesi Dönem’de Müzik Eğitiminin Önemi

Erken çocukluk dönemi bireylerin gelişimlerinin en hızlı olduğu dönemdir. Bu dönem, belirli becerilerin bireylere kazandırılması için kritik bir dönemdir (Deleş vd., 2020). Erken çocukluk döneminde, bireyin gelişiminin sağlıklı olması büyük önem taşımaktadır. Aksi takdirde, bireylerin duygusal ve sosyal gelişimlerinin desteklenmemesi çocuklarda kaygı, stress ve beslenme bozukluğu gibi sorunlara yol açabilmektedir (Okuldaş, 2019). Müzik eğitimi



fiziksel, duyuşsal ve zihinsel gelişimi desteklemektedir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde, 3-4 aylık bir müzik eğitiminin görsel-motor becerilerine katkı sağlamaktadır (Gölbaşı, 2013). 0-6 yaş aralığı, çocukların gelişimi için en kritik dönemlerden birisidir. Bireylerin dil gelişimleri, 0-2 yaş aralığında başlamaktadır (Çenberci vd., 2020). Babaç vd., (2018) çalışmalarında, hem ana dil ve müziğin birlikte öğretilmesinin dil gelişimini olumlu yönde etkilediğini, hem de bu dönemde verilen temel eğitimin müzik eğitimiyle desteklenmesinin bu sürecin hızlanmasına katkı sağladığını belirtmektedirler.

Okul öncesi dönemde müzik eğitimi, bireylerin farklı gelişim yönlerini olumlu şekillerde etkilediğine dair alanyazında çalışmalar mevcuttur. Kandır ve Türkoğlu (2015), MEB'in okul öncesi eğitiminde müzik eğitimi alanındaki kazanımlarına yönelik hazırlanmış oldukları çalışmalarında, müziğin dil, sosyal ve bilişsel alanlarda hedeflerinin olduğuna yönelik bulgulara yer verdikleri görülmektedir. Ancak hazırlanan çalışmanın sonuçlarının incelendiğinde, bu hedeflerin tam olarak gerçekleştirilemediğine değindikleri görülmektedir. Başka bir çalışmada, okul öncesi dönemdeki çocuklara müzik aracılığıyla öğretmenin bilgilerin kalıcı olmasını desteklediği ve bireyleri olumlu yönde etkilediğine yönelik bulgulara ulaşıldığı görülmektedir (Modiri, 2010, s. 514). Kaya vd., (2016), okul öncesinde müzik ve hareketin öğrenme üzerine etkisi adlı çalışmalarının sonucunda, müzik ve hareket destekli verilen müzik eğitiminin çocukların öğrenme becerilerinde farklılık yarattığına yönelik bulgulara ulaşmaktadırlar. Dolayısıyla, erken çocukluk döneminde bireyin doğru bir yöntemle alacağı müzik eğitiminin, ilerleyen dönemde bireyin hem müzikal yeteneklerini geliştirmesine hem de zihinsel ve fiziksel gelişimine katkısı yadsınamaz bir gerçektir. Bu bağlamda, bu çalışmada, okul öncesi dönemde müzik eğitiminde kullanılan yöntemlerden Dalcroze, Kodaly, Orff ve Suzuki yöntemlerinin ele alınması amaçlanmaktadır.

### Dalcroze Yöntemi

Dalcroze yöntemi, 1865-1950 yılları arasında yaşamış olan İsviçreli müzik eğitimcisi Emilé Jaques Dalcroze tarafından geliştirilmiştir. İlk Dalcroze okulu, I. Dünya Savaşı'ndan önce Avrupa'da kurulmuştur (Harborn, 2016). Ancak 1914'te I. Dünya Savaşı'nın başlamasından sonra okul kapanmıştır. Dalcroze, Cenevre'ye dönerek burada daha küçük bir eğitim kurumu açmıştır. 1920 yılında ise, Paris'e giderek geliştirdiği metodu tanıtmıştır. Fakat sonraki yıllarda yeniden Cenevre'ye dönmüştür. Burada geliştirdiği metodun ilkelerini orada öğretmeyi hedefleyerek yaşamını sürdürmüştür (Özal, 2007).

Dalcroze yönteminin temel ilkesini doğaçlama, kulak eğitimi ve solfej eğitimi oluşturmaktadır. Dalcroze'a göre solfej, müzik kulağını eğitmek için kullanılan en önemli aşamalardan biridir. Öğrencinin bir enstrüman kullanmadan notaları seslendirmesini sağlar ve bu sayede öğrenci müziği içselleştirir. Doğaçlama aşamasında öğrenciler seslerini, bedenlerini ya da bir enstrümanı kullanır ve yarattıkları müziği kişiselleştirir. Dolayısı ile birey doğaçlama yaparken vücudunun kordinasyonunu sağlarken yaratıcılıkları da gelişir. Çünkü bireylerin ritim, melodi ve bedenleri arasında ilişki kurmaları sağlanır (Özay, 2022).

Dalcroze, müzik eğitiminin en önemli unsurunun ritim olduğunu savunmaktadır. Dalcroze yönteminde insan bedeni müziğin bir parçasıdır. Dalcroze yöntemi uygulanırken, çocuğun vücudunun farklı yerlerini kullanarak müziğe uygun ritmik hareketler ve eşlik yapması sağlanır. Bu sayede, müziği çocuk bedeninde hissederek içselleştirir (Özal, 2007). Okul öncesi dönemde Dalcroze yönteminin kullanılmasına ilişkin alanyazında çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Tuncer (2012) çalışmasında, Dalcroze yaklaşımı uygulanarak müzikli oyunlar eşliğinde egzersizler yapılmaktadır. Araştırmanın bulguları incelendiğinde, katılımcıların ritmik hareketlerinde gelişim gösterdiklerine ilişkin verilere ulaşıldığı görülmektedir. Aksan vd., (2022) hazırlanmış oldukları okul öncesi dönem ve Dalcroze yaklaşımı adlı çalışmalarında,

okul öncesi dönemde müzik eğitimi hedeflerine ve Dalcroze yönteminin temel ilkelerine yer vermektedirler.

### Kodaly Yöntemi

Kodaly yöntemi, 1882-1967 yılları arasında yaşamış olan Macar müzik eğitimcisi Zoltan Kodaly tarafından geliştirilmiştir. Kodaly yöntemi daha çok okul öncesi bireylerin müzik eğitimine yönelik kazanımları hedeflemektedir. Kodaly yöntemine göre müzik eğitimi verilirken yapılması gereken temel ilkeler vardır. Bunlar: bireylerde var olan müzikaliteyi geliştirebilmek; çocuklara kendi kültürlerine ait müzik kültürünü tanıtmak, aşlamak ve öğretmek; çocuklara dünya müziğini tanıtmak ve öğretmek; müziğin her alanında derinlemesine öğrenmelerine yardımcı olmak (nota okuma, nota yazabilme ve beste yapabilme gibi) şeklindedir (Choksy vd., 2001). Kodaly, müzik eğitiminde ana dilin kullanılması gerektiğini savunmaktadır. Bu yöntemde, bireylerin kendi kültürünü ve müziğini öğrenmek önemlidir (Özeke, 2007). Kodaly yönteminin temelleri “Herkes için müzik” ilkesine göre şekillenmiştir. Bu temel ilke doğrultusunda, insan sesinin herkeste var olması ve ulaşılabilir olması sebebiyle Kodaly yönteminde şarkı söyleme ve sesini doğru kullanabilme önem arz etmektedir (Mete vd., 2022).

Kodaly yöntemine göre erken yaşta müzik eğitimi önem arz etmektedir. Bireylerin 3-6 yaş aralığı en hızlı öğrendikleri dönem olduğu için erken çocukluk döneminde bireylerin müzikle tanışması oldukça önemlidir. Bu yöntemde, öğrenci merkezli bir eğitim modeli uygulanır. Müzik eğitimi sürecinde solfej, halk müzikleri ve acapella müziğe yer verilmektedir (Apaydın, 2023). Kodaly yöntemi uygulanırken, ders bilinenden bilinmeyene ilkesine göre işlenmektedir. Dolayısı ile öncelikle kendi kültürlerine ait müzikler kullanılarak müzikal beceriler kazandırılmaya çalışılmaktadır. Kodaly yönteminde solfej, ritmik okuma, ezgisel okuma ve çalgı çalma gibi çeşitli becerilerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Soykut vd., 2023).

### Orff Yöntemi

Orff yöntemi, 1895-1982 yılları arasında yaşamış olan Alman besteci Carl Orff tarafından geliştirilmiştir. Orff-Schulwerk yaklaşımı müzik, dans ve hareket temelli eğitim olmakla birlikte, Avusturya başta olmak üzere pek çok ülkede kabul görmüş bir müzik öğretim yöntemidir. Ülkemizde ise, ilk olarak Ankara’da Liz Teyze Çocuk Yuvası’nda uygulanmıştır (Başer, 2014). Orff Schulwerk yönteminin Liz Teyze Çocuk Yuvası’nda uygulanmaya başlamasından sonra ülkemizde Orff eğitimi önem kazanmaya başlamıştır. Liz Teyze Çocuk Yuvası 1993 ve 2003 yılları arasında Orff eğitime yönelik 20’nin üzerinde çalıştaya katılmışlardır (Öztürk, 2006).

Orff-Schulwerk yaklaşımının temel ilkeleri incelendiğinde, müzikal becerilerin kazandırılma sürecinde müzik, dans, ritim ve çalgının birlikte kullanılarak belirli etkinlik ve oyunlarla birlikte bireylere kazandırıldığı görülmektedir (Cary, 2012, s. 188). Orff-Schulwerk yaklaşımı öğretmen değil öğrenci merkezli bir öğretim yöntemidir. Öğrenim sürecinde öğrenci aktiftir. Hikayeler, oyunlar, müzik aletleri ve tekerlemeler harmanlanarak öğretim süreci gerçekleştirilir (Sever ve Sonsel, 2020).

Orff öğretiminde insan sesi müziğin bir parçasıdır. Sesini doğru kullanmayı öğrenmek ve geliştirmek oldukça önemlidir. Orff eğitiminde blok flüt, çelik üçgen, zil, ksilofon, metalofon, kastanyet ve ritim çubukları gibi çalgılar kullanılmaktadır. Bu çalgılar kullanılırken belirli notalara bağlı kalınmaz. Bireyler bu çalgılarla Orff şarkılarına eşlik ederler (Sarıkavak, 2022). Orff yönteminin okul öncesi eğitiminde kullanılmasına yönelik literatürde yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Çevik (2007) çalışmasında, Orff yönteminin müzik derslerinde

kullanılmasının dersin daha keyifli bir hale gelerek bilgilerin kalıcı kalmasına yardımcı olduğuna değinmiştir. Asımoğlu (2012) çalışmasında, Orff eğitiminde ritim çalgılarının kullanımının çocukların ritim duygusunu geliştirdiğini bu sebeple ülkemizde çocuklara geleneksel halk oyunlarının öğretiminde kullanılabilmesine yönelik bulgulara yer verdiği görülmektedir. Varma (2022), Orff yöntemiyle hazırlanan müzik etkinliklerine katılan çocukların Orff yöntemi kullanılmadan hazırlanan müzik etkinliklerine katılan çocuklara göre fonolojik farkındalıklarının daha yüksek olduğuna yönelik sonuçları elde etmektedir. Karaköse (2011), çalışmasında Orff eğitimi alan ilkokul öğrencilerinin özyeterlilik düzeylerinin almayanlara göre anlamlı derecede yüksek farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır. Gürgen (2009), çalışmasında Orff-Schulwerk yöntemiyle işlenen müzik derslerinin müzik kulağını geliştirmede diğer öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu sonucuna yer verdiği görülmektedir.

### Suzuki Yöntemi

Suzuki yöntemi, 1898-1998 yılları arasında yaşamış olan Schinicki Suzuki tarafından Japonya'da geliştirilen bir çalgı öğretim yöntemidir. Suzuki yönteminde, bireylerin doğumdan itibaren devamlı olarak müzik dinlemesi sağlanmaktadır. Bu sayede, bireyler çalgı çalabilecek yaşa geldiğinde müzik kulağı gelişmiş olmaktadır (Özen, 2004). Suzuki'ye göre yetenek doğuştan kazanılmış bir beceri değildir zamanla geliştirilebilir. Suzuki, çocukların anadillerini konuşmayı öğrenmeleri ne kadar doğalsa bir çalgıyı çalmayı öğrenmelerinin de aynı koşullar sağlandığında kolay olabildiğine inanmaktadır (Dittgen, 2018).

Çocuklar konuşmayı öğrenirken, çevreyi sürekli gözlemlem yapmaktadırlar. Ebeveynleri tarafından belirli kelimeler sık sık kullanılıp tekrarlanarak çocukların hafızalarına yerleştirilmektedir. Suzuki'ye göre aynı yöntem müzikal becerilerin kazandırılması sürecinde de yapılmalıdır. Çocuklara gelişim süreçlerinde bol bol şarkı dinletilmeli ve söylenmelidir. Bu yöntemle Suzuki, çocukların kolaylıkla müzikal belleklerinin gelişeceğini düşünmektedir. Suzuki, ilerleyen süreçte çocuklar anadillerini gelişim sürecinde doğal bir şekilde öğrendikleri şekilde çalgı çalma yaşına geldiğinde çoktan kulaktan belirli eserleri çıkarabilecek becerilerinin kazandırılacağına inanmaktadır (Suzuki, 1999).

Suzuki yönteminde temel prensipler bulunmaktadır. Suzuki yöntemine göre, müzikal beceriler bireylere küçük yaşlardan itibaren kazandırılmalıdır. Dersler grup dersi olarak gerçekleşir bu sayede çocuk hem sosyalleşir hem de birbirlerini dinleyerek motive olur. Ayrıca, bir çalgıyı çalabilmek için sürekli tekrar yapmak gerekir. Çünkü, bireylerin öğrenme hızları birbirleriyle aynı değildir. Her bireyin öğrenme hızı farklıdır. Bu yöntemde çocuklar, önce enstrüman çalarlar daha sonra nota öğrenimine geçerler (Brody, 2016). Yapılan bir çalışmada, Suzuki yönteminin hedef yaş grubunun 0-3 yaş aralığı olduğuna, nota eğitiminden önce kulak eğitiminin verilmesi gerektiğine ve müzik eğitiminde tekrarın önemli olduğuna yönelik ilkelerin ön plana çıktığına dair sonuçlara yer verilmektedir (Sever vd., 2020, s. 166).

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, okul öncesi dönemde müzik eğitiminin öneminin vurgulanması amaçlanmaktadır. Çünkü erken çocukluk döneminden itibaren müzikle tanışan bireyler doğru yöntemlerle müzik eğitimi alırlarsa kendilerini ifade etme becerilerini müzik aracılığıyla geliştirebilirler. Dolayısıyla bireyleri doğdukları andan itibaren müzikle tanıştırmamanın müzik eğitiminin önemli bir parçası olduğu söylenebilir. Erken yaşlarda bireylerin müzikal yetenek

ve yatkınlıklarını ailenin ve öğretmenlerin keşfederek yönlendirmesi de önem arz etmektedir. Yapılan bir çalışmada, erken yaşta verilen müzik eğitiminin bireylerde akademik ve bilişsel olarak olumlu gelişmeler yarattığı ifade edilmektedir (Duru vd., 2019). Dolayısı ile bu süreçte ilgisi ve yeteneği olan bireyler doğru yöntemlerle müzikle tanışılırsa yaşantıları boyunca hayatlarına olumlu etkilerinin yansıtacağı ve akademik, sosyal, duyuşsal olmak üzere birçok alanda gelişim gösterecekleri ele alınmaktadır. Yapılan diğer bir çalışmada, okul öncesi dönemde verilen müzik eğitiminin önemine ve müziğin çocukların bilişsel gelişimlerine sağladığı katkılara değinilmiştir. Aynı zamanda, erken çocukluk döneminde müzik eğitiminde kullanılan Orff ve Dalcroze yönteminin okul öncesi müzik eğitimindeki önemini üzerinde durulmaktadır (Avşalak, 2008).

Araştırma kapsamında incelenen müzik öğretim yöntemleri genellikle oyun, ritim, müzik ve dansın bir arada olduğu yöntemlerdir. Bu yöntemlerin özellikle 0-6 yaş grubundaki çocukların müziği eğlenerek öğrenmelerine katkı sağladığına yönelik alanyazında çeşitli bulgulara ulaşılmıştır. Dalcroze, Kodaly, Orff ve Suzuki gibi müzik eğitim yöntemleri incelendiğinde bu yöntemlerin dil ve yaratıcılık gelişimine katkı sağladığı; kültürlerini ve halk müziklerini tanımlarına aynı zamanda oyun ve müziği birleştirerek bireylerin kendilerini ifade etmelerine katkı sağladığı vurgulanmaktadır (<https://www.orffschulwerkturkiye.org/>).

## ÖNERİLER

Araştırmada elde edilen sonuçlar ışığında şu önerilere yer verilmiştir:

- ✓ Bu çalışma bu alanda çalışan araştırmacılara ve ilgililere faydalı olabilir.
- ✓ Okul öncesi dönemde bireylerin öğrenme hızlarının fazla olması sebebiyle müzik eğitiminin aşılması için en uygun dönem olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, okul öncesi dönemde verilen müzik eğitiminin önemini arttırılmasına yönelik çalışmaların yapılması faydalı olabilir.
- ✓ Çocuklara müziği sevdirmek ve müzikal farkındalık yaratmak için oyun, müzik ve ritim temalı etkinliklerin hazırlanması faydalı olabilir. Bunun için Dalcroze, Kodaly, Orff ve Suzuki yöntemlerinden yararlanılabilir.
- ✓ Yapılan çalışmalarda okul öncesi eğitiminde Dalcroze, Kodaly, Orff ve Suzuki metodlarının sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Öğretmenlerin Dalcroze, Orff, Suzuki ve Kodaly yöntemlerinin uygulanmasına yönelik eğitimler almaları teşvik edilebilir.
- ✓ Bu çalışmanın ileriki yıllarda da ortaya konabilmesi adına devamının yapılması önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

- Aksan, M., & Gün, E. (2022). Okul öncesi dönem müzik eğitimi ve Dalcroze yaklaşımı. *Güzel Sanatlarda Güncel Araştırmalar*, 19-36.
- Apaydın, Ö. (2023). Kodaly müzik eğitim yönteminde Milli bilinç ve şuur. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi*, 10, 920-934.
- Asımoğlu, S. (2012). *Yaratıcı drama ve Orff yaklaşımı çerçevesinde okul öncesi eğitimde oyun kavramı*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Avşalak, K. (2008). *Okul öncesi dönem 60-72 aylık çocuklara uygulanan müzik eğitiminin kavram gelişimi üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Babaç, E. E., & Yıldız, G. (2018). Dil gelişiminde müziğin yeri. *Fine Arts, 13*(3), 10-22.
- Başer, F. (2014). Müziğin okul öncesi dönemde çocuk gelişimine katkısı. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*, 1-10.
- Brody, Z. S. (2016). Suzuki yetenek eğitimi felsefesine kısa bir bakış. *Sanat ve Tasarım Dergisi, 6*(1), 79-88.
- Cary, D. G. (2012). Kodály and Orff: A comparison of two approaches in early music education. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 8*(15), 179-194.
- Çenberci, S., & Tufan, E. (2020). Edwin E. Gordon'un 0-6 yaş müzik öğrenimi yaklaşımına ilişkin uzman görüşleri. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi, 7*(2), 639-660.
- Choksy, L., Abramson, R. M., Gillespie, A. E., Woods, D., & York, F. (2001). Teaching music in the twenty-first century: Prentice Hall.
- Çevik, D. B. (2007). Müzik öğretim yöntemlerinden, Orff müzik öğretilmesine genel bir bakış. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9*(1), 95-100.
- Deleş, B., & Kaytez, N. (2020). Çocuk gelişiminde müziğin yeri ve önemi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 7*(10), 133-142.
- Doğan, C., & Tecimer, B. (2019). Erken çocukluk döneminde piyano eğitimi: gelişim alanlarına etkisi ve güncel öğretim yöntemleri. 2. *Uluslararası 19 Mayıs Yenilikçi Bilimsel Yaklaşımlar Kongresi, 27-29 Aralık*, Farabi Yayınevi, Samsun. (Basım tarihi: 30.12.2019).
- Ditigen, J. Y. (2018). Suzuki yönteminde ailenin yeri ve önemi. *Sahne ve Müzik, 6*, 13-20.
- Duru, E. G., & Gün, E., & Demirtaş, E. (2019). Müzik eğitiminin bilişsel gelişime etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies, 9*(50), 117-124.
- Esmegül, P., & Çaydere, Ö. Ö. (2015). Müzik öğretim yöntemi konulu araştırmaların incelenmesi. *akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi, 51*, 398-413.
- Gölbaşı, E. (2013). *Okul öncesi öğretmenlerinin müzik etkinliklerindeki mesleki yeterliliğinin değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gürgeç, E. T. (2009). *Farklı müzik eğitimi yöntemlerinin öğrencilerin müziksel becerileri üzerindeki etkileri*. 8. Ulusal Müzik Eğitimi Sempozyumu Bildiri Kitabı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Habron, J. (2016). Dalcroze Eurhythmics in music therapy and special music education. *Approaches: An Interdisciplinary Journal of Music Therapy, Special Issue, 8*(2), 100-104.
- Kabataş, M. (2017). Okul öncesi dönemde müzik eğitiminin önemi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi, 11*(1), 192-202.
- Kandır, A., & Türkoğlu, D. (2015). MEB 2013 Okul öncesi eğitim programının müzikal becerilerin gelişimi yönünden değerlendirilmesi. *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal, 1*(2), 339-350.
- Karaköse, G. (2011). *Orff eğitimi alan ve almayan ilköğretim öğrencilerinin müzik dersine ilişkin tutum ile müzikal özyeterlik düzeylerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaya, S., & Ayan, B. E. (2016). Okul öncesinde müzik ve hareketin öğrenme üzerindeki etkisi. *Journal of Education Faculty, 18*(1), 463-480.
- Küçüköncü, Y. (2000). Sınıf öğretmenliğinde müzik eğitimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(7), 8-12.
- Mete, M., & Çoban, S. (2022). Müzik öğretmenlerinin Kodaly yaklaşımına ilişkin bilgileri ve uygulama durumları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 53*, 540-557.
- Modiri, I. G. (2010). Okul öncesinde müzik aracılığı ile yabancı dil öğretimi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*(2), 505-516.
- Nuray, Ö. (2004). Çalgı eğitiminde yararlanılan müzik eğitimi yöntemleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(2).

- Okuldaş, N. (2019). *Edwin E. Gordon'un müziğe eğitime teorisi doğrultusunda 0-6 Yaş grubu okul öncesi döneminin incelenmesi (Olten filarmoni sanat okulu örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Özal, K. (2007). *Dalcroze metodu*. İstanbul: Müzik Eğitimi, s. 5-7.
- Özay, Ö. Ü. S. (2022). Dalcroze Eurhythmic Yaklaşımı. *Müzik Eğitiminde Öğretim Yaklaşım ve Yöntemleri*, 7.
- Özeke, S. (2007). Kodály Yöntemi ve ilköğretim müzik derslerinde Kodály Yöntemi uygulamaları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 111-119.
- Özdemir Tuncer, D. (2012). *Okul öncesi eğitiminde Dalcroze yaklaşımı*. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Öztürk, A. (2006). Türkiye'de Orff-Schulwerk yaklaşımının dünü bugünü. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 1(2), 105-114.
- Tutkun, U. (2023). Gelişim dönemlerinde müziğin çocuklar üzerindeki etkileri. *Okul Yönetimi*, 3(1), 23-31.
- Uluğbay, S. (2013). Müzik eğitiminin çocuk zekâsına olan etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 1025-1034.
- Rauscher, F., Robinson, D., & Jens, J. (1998). Improved maze learning through early musice xposure in rats. *Neurological research*, 20(5), 427-432.
- Sarıkavak, Y. H. (2022). *Çocuk koro eğitiminde Orff yaklaşımının etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sever, G., & Sonsel, Ö. (2020). Okul öncesi müzik eğitiminde Orff ve Suzuki yaklaşımlarının karşılaştırmalı analizi. *Eğitim Bilimlerinde Akademik Çalışmalar: II*, Ankara: Gece Kitaplığı.
- Soykunt, N., Kırca., Ş., & Önder, C. P. (2023). Mesleki müzik eğitimi veren öğretim elemanlarının Kodály yaklaşımı ve uygulamaları ile ilgili görüşlerinin incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve Sanat Araştırmaları*, 2(1), 66-79.
- Suzuki, S. (1999). Suzuki method. *Suzuki Association of the Americas*. <https://internationalsuzuki.org/method.htm>.
- Şen, Y. (2006). Okulöncesi dönemde, çocuğun gelişiminde müziğin önemi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 337-343.
- Varma, E. (2022). *Orff Schulwerk yaklaşımının 60-72 ay çocukların fonolojik fankındalıklarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Vural, D. E., & Kocabaş, A. (2016). Okul öncesi eğitimi ve aile katılımı. *Electronic Journal of Social Sciences*, 15(59).
- Şen, Y. (2006). Okulöncesi dönemde, çocuğun gelişiminde müziğin önemi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 337-343. <https://www.orffschulwerkurkiye.org>.

# YARI KURAK BÖLGEDE SERADA KÖY BİBERİ TOHUM ÜRETİMİNDE BİTKİ MEYVE SAYISININ TOHUM VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

## EFFECTS OF THE NUMBER OF PLANT FRUITS ON SEED YIELD AND QUALITY IN VILLAGE PEPPER SEED PRODUCTION IN GREENHOUSE IN SEMI-ARID REGION

**Prof. Dr. Mustafa DEMİRKAYA**

Kayseri Üniversitesi, Safiye Çıkrıkçioğlu MYO, Bahçe Tarımı Programı.

### ÖZET

Bu araştırma ülkemizde üretilen ve tohum kalitesi zayıf olan köy biberi tohumlarında verim ve kaliteyi arttırmak amacıyla 2019 yılında yapılmıştır. Erciyes Üniversitesi merkez kampüsünde bulunan Safiye Çıkrıkçioğlu MYO' ait ısıtmalı polikarbon ve Polietilen serada ve bahçe tarıma programına ait laboratuvarında yürütülmüştür. Üretim serasının bulunduğu mevki yüksekliği 1098 m, 38° 42' 17'' kuzey enlemi, 35° 31' 57'' doğu boylamında bulunmaktadır. Araştırmada kullanılan Köy Biberi tohumları 15 Mart 2019 tarihinde ısıtmalı antidon seraya fide üretimi için tohum ekimi yapılmıştır. Daha sonra 1.05.2019 tarihinde 6-7 gerçek yapraklı, homojen fideler seçilerek Polietilen seraya 90x60x50 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafede çift sıra dikilmiştir. 2019 Haziran 15 tarihinde şekli bozuk, döllenme problemi olduğu değerlendirilen meyveler toplanmış, 01.08.2019 tarihinde tohum verimi en iyi olabilecek şekli düzgün meyveler seçilmiş, diğer çiçek ve küçük meyveler toplanmıştır. 30.09.2019 tarihinde tohumluk meyvelerin olgunlaştığı tespit edilmiş ve hasat işlemi yapılmıştır. Tohumlar meyveden çıkarılmadan 5 gün bekletilmiş ve daha sonra tohumlar çıkarılmış ve 25 ±5 °C de gölge bir ortamda kurutulmuştur. Araştırma sonunda tohum verimi açısından bütün uygulamalar arasında istatistiki düzeyde bir fark bulunamamış, 9 meyveli bitkilerden elde edilen tohumlarda tohum kalitesi düşmüştür. En yüksek tohum verimi 33,839 kg da-1 ile 9 meyveli gruptan alınmış en az 26,854 kg da-1 ile 7 meyveli bitkilerden alınmıştır. Tohum canlılığı 9 meyveli bitkilerde %60,5, 7 meyveli bitkilerde %73.5 ile 8 meyveli bitkilerde %71.00 olmuştur. Tohum gücünün bir göstergesi olan ortalama çimlenme süresi bakımından bütün uygulamalar aynı grupta yer almışlardır. Tohum performansının bir göstergesi olan çimlenme indeksi bakımından 7 ve 8 meyveli bitkiler 9 meyveli bitkilerden daha yüksek bir performans göstermiştir. Bu araştırma sonucuna göre, kayseri yöresinde Örtü altında Köy Biberi tohum üretiminde tohum verimi ve kalitesi için en uygun bitki meyve sayısının 8 olduğu değerlendirilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Köy Biberi, meyve sayısı, tohum kalitesi.

This research was conducted in 2019 in order to increase the yield and quality of village pepper seeds produced in our country and whose seed quality is poor. It was carried out in the heated polycarbonate and polyethylene greenhouse of Safiye Çıkrıkçioğlu Vocational School located on the main campus of Erciyes University and in the laboratory of the garden agriculture program. The site of the production greenhouse is located at 1098 m, 38° 42' 17" north latitude, 35° 31' 57" east longitude. The Village Pepper seeds used in the research were

planted on 15 March 2019 for the production of seedlings in the heated antifrost greenhouse. Then, on 1.05.2019, homogeneous seedlings with 6-7 true leaves were selected and planted in double rows at a distance of 90x60x50 cm between rows and above rows in the Polyethylene greenhouse. On June 15, 2019, fruits that are considered to be out of shape and have a fertilization problem were collected, and on 01.08.2019, the fruits with the best seed yield were selected, other flowers and small fruits were collected. On 30.09.2019, it was determined that the seed fruits were ripe and the harvest process was carried out. The seeds were left for 5 days without being removed from the fruit, and then the seeds were removed and dried in a shaded environment at  $25 \pm 5$  °C. At the end of the research, there was no statistical difference between all applications in terms of seed yield, and seed quality decreased in seeds obtained from 9-fruit plants. The highest seed yield was obtained from 33,839 kg da-1 to 9 fruiting groups and at least 26,854 kg from da-1 to 7-fruit plants. Seed viability was 60.5% in 9-fruit plants, 73.5% in 7-fruit plants and 71.00% in 8-fruit plants. In terms of average germination time, which is an indicator of seed strength, all applications were in the same group. In terms of germination index, an indicator of seed performance, 7- and 8-fruited plants performed higher than 9-fruited plants. According to the results of this research, it is evaluated that the most suitable number of plant fruits for seed yield and quality in Village Pepper seed production under cover in Kayseri region is 8.

**Key words:** Village Pepper, fruit counter, seed quality.

## GİRİŞ

Biber (*Capsicum annuum* L.) Solanaceae familyasının önemli türlerinden bir tanesidir. Biber ılıman koşullarında tek yıllık, tropikal bölgelerde ise çok yıllık özellik gösterir. Yetiştiriciliği çok eski zamanlara dayanıp, M.Ö.7500 yılından beri insan beslenmesinde kullanılmaktadır (Bosland, 1996). Biber Orta Amerika'dan Portekizliler tarafından Hindistan'a buradan Arap yarımadasına getirilmiş, daha sonra Bağdat ve Antakya üzerinden İstanbul'a gelmiş buradan da 1515-1662 yılları arasında Rusya, Venedik ve Orta Avrupa'ya yayılmıştır (Andrews, 1999). Bir başka araştırma bulgularına göre ise; biberin anavatanı Güney Amerika'dır. İlk defa Amerika'dan 1493 yılında İspanya'ya daha sonra, 1548 yılında İngiltere'ye ve 1578 yılında ise orta ve diğer Avrupa ülkelerine getirilmiştir. Güney Amerika ülkelerinde biber tarımının çok eskilerden beri yapıldığı düşünülmeyle birlikte özellikle Brezilya çeşitli biber tür ve formlarının genetik merkezidir. 16. yy içerisinde Osmanlı İmparatorluğu ile Orta Avrupa ülkeleri arasında kurulan sıkı ilişkiler sırasında biber İstanbul'a getirilmiş, daha sonra diğer bölgelerimize yayılmıştır (Vural ve ark., 2000).

Biber, ülkemizde olduğu gibi bütün dünyada yaygın olarak tüketilen bir sebze türüdür. Biber Solanaceae familyasında ve *Capsicum* cinsi içinde yer almaktadır. En çok tüketimi yapılan tür *Capsicum annuum* L.'dur. Dünya biber üretimi 2022 yılı itibarıyla 36136996 ton olup, ülkemiz ise 2676905 tonluk üretime sahiptir (FAO 2022).

Ülkemizde çok yaygın bir şekilde ve farklı amaçlar için biber üretimi yapılmaktadır. Kış döneminde iklimin uygun olduğu Akdeniz bölgesinde örtü altında, diğer bölgelerde ilkbahar ve yaz döneminde üretilmektedir. Biberlerin çok değişik formları mevcuttur. Sofralık Sivri biberler, köy biberi kapyalık, turşuluk, pul biberi, dolmalık vb biberler üretilmektedir. Biber



dünya ve Türkiye’de uzun zamandır kültürü yapılan, sürekli tüketilen, içerdiği vitamin ve mineraller bakımından insan beslenmesi ve sağlığına katkı yapan bir sebzedir. Ekonomik değeri yüksek olan biber taze, salça, kurutmalık, pul ve toz biber, turşu, sos, közlenmiş konserve, çeşni gibi ürün formlarına dönüştürülerek kullanıma sunulmaktadır. Biber yapısında bulunan kapsaisin (capsaicin) maddesi acılığı bakımından iştah arttırıcı ve sindirimi kolaylaştırıcı etkiye sahiptir (Demirkaya ve Pınar 2018).

Bu çalışmada yarı kurak bölgelerde yaz döneminde yetiştirilen Alanya bölgesinden temin edilen köy biberlerinde bitki başına bırakılan meyve sayısının, bitki tohum verimi ve tohum kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir.

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

### **Materyal**

Çalışmada materyal olarak Alanya bölgesinden seçilmiş olan ‘Köy Biberi’ genotipi kullanılmıştır. Araştırmada fide üretimi Erciyes Üniversitesi Kampüsünde Ziraat fakültesine ait olan ısıtılmalı anti don sera (denizden yüksekliği 1097 m, 38° 42’ 18’’ kuzey enlemi, 35° 31’ 59’’ doğu boylamında bulunmaktadır) da fide üretimi yapılmıştır. Tohum üretimi yine aynı kampüste bulunan venlo tipi plastik sera kullanılmıştır. Tohum Üretim serasının mevkesine bakıldığı zaman, denizden yüksekliği 1098 m, 38° 42’ 17’’ kuzey enlemi, 35° 31’ 57’’ doğu boylamında bulunmaktadır.

### **Yöntemler**

Fide üretimi ısıtılmalı anti don polikarbon serada, yetiştiricilik ise ısıtmasız plastik serada toprakta yapılmıştır. Denemede kullanılan tohumlar 3:1 Torf: Perlit ortamında çimlendirilmiş ve fideler 5-6 gerçek yaprak aşamasından sonra seraya aktarılmıştır. Bitkilerin yetiştirilmesinde rutin kültürel işlemler uygulanmıştır. Dikim iki çift sıra yapılmış ortadaki iki sıradaki bitkilerden meyveler alınmış, en baş ve en son sıralar kenar etkisi olarak kullanılmıştır.

Çalışmada sera ve çeşit özellikleri dikkate alınarak 90X60x50 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafeler literatüre uygun şekilde yapılmıştır. Gübreleme değerleri toprak tahlil sonuçları, dikkate alınarak Georg (1999) da tavsiye edilen miktarda yapılmıştır. Burada tavsiye edilen oran 11.5 kg N da-1, 20 kg P da-1 ve 20 kg K da-1 dir. Sulama uygulamaları kullanılabilir su kapasitesinin %40 tüketilince yapılmıştır (Yıldırım 2008, Demirkaya ve Gerçek 2013) Eser vd. (2005) meyveler kırmızı renkte veya çeşit renginin koyulaştığı olgunluğa geldikleri zaman toplanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Demir ve Okçu (2005) yaptıkları çalışmada olgun biber meyveleri hasat edildikten sonra tohumlar içinde bekletmenin tohum kalitesini arttırdığını tespit etmişlerdir. Bu nedenle olgun meyveler hasat edildikten sonra tohumlar çıkarılmadan 10 gün bekletilmişlerdir. Daha sonra meyvelerden çıkarılan tohumlar 25±5 °C ve gölge bir ortamda kurutma kağıtları üzerinde kurutulmuştur. Van Treuren ve ark. (2013) Biber tohumları için önerdiği tohum neminin %5-7 olması depolama için uygun kabul edilmesi önerilmektedir. Denemede kullandığımız biber tohumları bu kurala uygun olarak tohum nem kapsamları %5.78 ile 5.71 arasında olmuştur. Daha sonra ortalama tohum ağırlığı 2666(90\*60\*50 cm çift sıra dikim) ile çarpılarak dekara tohum verimi bulunmuştur.

Kurutulan biber tohumları nem analizleri yapıldıktan sonra çimlenme ve diğer analizler için tohumlar nem almayan cam kavanozlarda paketlerde 5 °C buzdolabında tutulmuştur. Şekil -1 de denemenin çeşitli dönemlerinden görüntüler sunulmuştur.

**Ortalama Meyve Ağırlığı** (g/meyve): Deneme sahasında yetiştirilen bitkilerden her bir bitkiden alınan meyvelerin toplam ağırlığı meyve sayısına bölünerek bulunmuştur.

**Tohum Nem Tayini:** Biber tohumlarında nem kapsamı tayini, Uluslararası Tohum Deneme Birliği (International Seed Testing Association - ISTA) kuralları'na uygun olarak, Düşük Sabit Sıcaklıktaki Fırın Metodu'na göre yapılacaktır. Tohum örnekleri kapakları ile tartılacak (her tartımda yaklaşık olarak 2 gr tohum kullanılacaktır.) ve numaralanmış petri kapları içine iyice yayılacaktır. Daha sonra kapakları açık olacak şekilde, 103±2 °C'deki fırında 17±1 saat tutulacaktır. Bu sürenin sonunda fırından çıkarılan petri kaplarının kapakları kapatılarak içinde silika jel bulunan bir desikatörde 30 dakika soğumaya bırakılacaktır. Soğutulan petri kapları, içindeki örnek ile tartılacaktır. Tartımlar sırasında laboratuvarında oransal nem % 50±5 civarında olmasına dikkat edilecektir Anonim (2007).

**Tohum Çimlenme Oranları:** Uygulamalarından sonra elde edilen tohumlarda, çimlendirme testi 4 tekerrürden oluşan (her tekerrürde 50 tohum) toplam 200 tohumla 25 ±1 °C'de ISTA (Uluslararası Tohum Deneme Birliği) kurallarına bağlı kalınarak yapılmıştır. (Anonim 2007). Her tekerrürde petri kaplarından kökçüğü ve başçığı tam oluşmuş tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilip sayımları yapılmıştır. Primer kök ve/veya kotiledonu tam şeklini almayan tohumlar (anormal çimlenmiş tohumlar) ayrı bir grup olarak değerlendirilmiştir. Sayımlar tohumların ortamdaki çıkarılması suretiyle yapılmıştır. Tohum canlılığı sayım sonunda yüzde çimlenme (normal çimlenen tohumların yüzdesi) olarak belirlenmiştir. Anormal çimlenen tohumların ayrılmasında aşağıdaki özellikler göz önünde bulundurulmuş yapılmıştır. Bir temel organı (primer kök ya da kotiledon) noksan ya da kötü ve düzelmeyecek şekilde zarar görmüş, zayıf gelişmiş, fizyolojik olarak tahrip olmuş ya da temel yapıları deforme olmuş ya da kaybolmuş; temel yapılarından bir kısmı primer enfeksiyon sonucu hastalıklı ya da çürümüş ve normal gelişmesi önlenmiş olanlar anormal çimlenen tohum grubuna dahil edilmiştir (Bekendam ve Grob 1979).

**Ortalama Çimlenme Süresi:** Biber tohumlarının gücü ile ilgili analitik değerlendirmeler yapabilmek amacıyla uygulamalar sonucunda elde edilmiş tohumlarda "ortalama çimlenme süresi" (OÇS) hesaplanmıştır. Ellis ve Roberts (1981).

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak kurulup yürütülmüştür. Verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesi "SSPS 13.0 for Windows" istatistik programında yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıklar 0.05 önemlilik seviyesinde LSD testine göre belirlenmiştir.

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

Yapılan deneme sonunda, bir meyve ağırlığı, bitki başına tohum verimi ve dekara tohum verimi açısından istatistiki bir farklılık bulunmamıştır. En yüksek tohum verimi 33.84 kg ile 9 meyveli bitkilerden elde edilirken en düşük tohum verimi 26.85 kg ile 7 meyveli bitkilerden elde edilmiştir(Çizelge-1)

Çizelge-1: Bitkideki meyve sayısının bazı parametreler üzerine etkileri.

Bitkideki Meyve sayısı	Bir Meyve Ağırlığı	Bitki tohum verimi gr <sup>-1</sup>	Dekara tohum verimi kg da <sup>-1</sup>
7 meyve	63.28	10.07	26.85
8 meyve	61.78	11.36	30.29
9 meyve	59.00	12.69	33.84

Tohum nem kapsamı çimlenme hızı ve kalitesini etkileyebileceğinden çimlenme testlerine başlamadan tohum nem kapsamı denk hale getirilmiştir. Tohum nem kapsamı yüzde 5.71 ile yüzde 5.78 arasında ölçülmüştür. Bitkideki meyve sayısının tohum kalite parametreleri üzerine etkilerini incelediğimiz zaman tohum çimlenme oranlarına baktığımız zaman 9 meyveli bitkilerin çimlenme oranının istatistiksel olarak 7 ve 8 meyvelilerden daha az olduğu tespit edilmiştir (P<0.05). Ortalama çimlenme süresine baktığımız zaman istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Tohum performansının bir göstergesi olan Çimlenme indeksi bakımından 7 ve 8 meyveli bitkiler 9 meyveli bitkilere göre daha yüksek bir performans göstermiştir. En yüksek çimlenme indeksi 6.12 ile 8 meyveli bitkilerden elde edilirken, en düşük çimlenme indeksi 4.59 ile 9 meyveli bitkilerden elde edilmiştir (Çizelge-2).

Çizelge-2: Bitkideki meyve sayısının tohum kalite parametreleri üzerine etkileri

Bitkideki Meyve sayısı	Çimlenme Oranı (%)	Ortalama Çimlenme Süresi (OÇS)	Çimlenme İndeksi (Çİ)	Tohum Nem Kapsamı (%)
7 meyve	71.50 a*	6.47	6.03 a	5.78
8 meyve	71.00 a	7.04	6.12 a	5.75
9 meyve	60.50 b	7.27	4.59 b	5.71

\* Harfler 0.05 düzeyinde LSD testine göre ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Araştırmamızda, kayseri yöresinde Örtü altında Köy Biberi tohum üretiminde tohum verimi ve kalitesi için en uygun bitki meyve sayısının 8 olduğu değerlendirilmektedir. Daha önce Şimşek ve ark. (2011) Antalya koşullarında sivri ve dolma biber çeşitlerinde, bitki başına ideal meyve sayısı ve yaz ve güz dönemlerinin tohum verimi ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. En olumlu sonuçlar yaz döneminde elde edilmiş, yaz döneminde sivri çeşitlerde 7,8 en fazla 9 meyve bırakılan meyvelerden, çarliston ve dolma biberlerde ise 9 veya 10 meyve bırakılmasının en iyi sonucu verdiğini tespit etmişlerdir. Çalışmamızda bu sonuçları ve iklim koşulları ve vegetasyon süresi dikkate alınarak, 7,8 ve 9 meyve bırakılmış ve en olumlu sonuçlar 7 ve 8 meyveden elde edilmiş, 9 meyveli bitkilerde tohum verimi artmazken tohum canlılığı düşmüştür. Çalışma sonuçlarımız daha önce yapılan bu çalışma ile paralellik gösterdiği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Andrews, J. (1999). The pepper trail, History and Recipes from Around the World, University of North Texas Pres, Denton, TX, USA.
- Anonim. (2007). International Rules for Seed Testing. Edition 2007. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.
- Bekendam, J., Grob, R. (1979). Handbook for Seedling Evaluation. ISTA, Zurich, Switzerland. 130 p.
- Bosland, P.W. (1996). Capsicums: Innovative uses of an ancient crop, In J.janick (rd), Progress in new crops, ASHS Press, USA-Arlington, VA: 479-487.
- Demir, i., Okcu, G. (2005). Effect of post-harvest maturation treatment on germination and potential longevity of pepper (*Capsicum annuum*) seeds. Indian Journal of Agricultural Sciences, 2005, 75.1. 19-22
- Demirkaya, M., Gercek, S. (2013). Effects of Colored Water Pillows on Yield and Water Use Efficiency of Pepper (*Capsicum annum L.*) in Greenhouse Conditions. Journal of Agricultural Sciences, 19(4), 281-288.
- Demirkaya, M., Pınar., H. (2018). Yeni Sofralık Biber Çeşit Adayının Morfolojik Karakterizasyonu. Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi. Özel Sayı:269-274
- Eser, B., Saygılı, H., Gökçül, A., İlker, E. (2005). İşsiz Ziraat Mühendislerinin Tohumculuk Sektörüne Kazandırılması Projesi. ‘‘Tohum Bilimi ve Teknolojisi’’ Cilt 1. 514 sayfa. ISBN 975-483-671-X 975-483- 672-8 META Basım Matbaacılık Hizmetleri Bornova 2005.
- Ellis, R.H., Roberts, E.H. (1981). The Quantification of Aging and Survival in Orthodox Seeds. Seed Science and Technology, 9: 373-409
- FAO, (2022). Food and Agriculture Organization of the United Nations. www.fao.org. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize> (Erişim:27.05.2022).
- GEORGE, R.A.T. (2009). Vegetable seed production. CABI.
- Şimşek, D., Duman, İ., Düzyaman, E. (2011). Bazı Hibrit Tiplerinde Bitki Başına Meyve Sayısının Tohum Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. IV. Tohumculuk Kongresi. Samsun. Bildiriler Kitabı-1. Sayfa 37-42
- Van Treuren, R., de Groot, E.C., van Hintum, T.J.L. (2013). Preservation of seed viability during 25 years of storage under standard genebank conditions. Genet Resour Crop Evol 60:1407–1421
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ. (2000). Kültür sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, pp:440, Bornova, İzmir.
- Yıldırım, O. (2008). Sulama Sistemlerinin tasarımı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1565, Ders Kitabı: 518, Ankara



Şekil denemenin çeşitli dönemlerinden görüntüler. (fotoğraflar, Prof. Dr. Mustafa Demirkaya tarafından çekilmiştir.)

# YAŞLI İHMALİ, İSTİSMARI VE SOSYAL HİZMET ELDER NEGLECT, ABUSE AND SOCIAL WORK

**Doç. Dr. Beyza Erkoç**

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Türkiye

## ÖZET

Yaşlılık, engellenmesi mümkün olmayan, biyolojik, kronolojik, psikolojik, sosyal- kültürel, ekonomik ve toplumsal yönleri olan insan yaşamının son evresidir. Dünya Sağlık Örgütü yaşlılığı “çevresel etmenlere uyum sağlama yeteneğinin azalması ya da büyük oranda kaybolması” şeklinde tanımlar. Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de doğum oranlarının azalması, hayat standartlarının yükselmesi, tıp alanında ve farmakoloji sektöründe yaşanan gelişmeler, sağlıklı yaşama verilen önemin artması, aşılamlar, çevre, beslenme, su sanitasyonu vb. gibi düzenlemeler insan yaşamının uzamasına, buna bağlı olarak yaşlı nüfusun tüm nüfus içerisindeki payının ve oranının hızla artmasına destek olmuştur. Her ne kadar günümüz dünyasında aktif yaşlanma, başarılı yaşlanma, sağlıklı yaşlanma gibi olgular konuşulsa da yaşlılık birçok sorunu beraberinde getirir.

Bu çalışma ihmal ve istismar kavramlarının açıklanması, yaşlı ihmali ve istismarına dikkat çekilmesi ve böylesi istenmeyen durumlara karşı sosyal hizmet meslek ve disiplininin mikro, mezo ve makro boyutlarda neler yapabileceğine ilişkin bilgiler verilmesi amacı ile yapılmıştır.

Türk Dil Kurumu ihmali “gereken ilgiyi göstermeme, önem vermeme; boşlama, savsaklama, savsama” şeklinde, istismarı “birinin iyi niyetini kötüye kullanma, sömürme” şeklinde tanımlar. Yaşlı ihmali ve istismarı geçmişte de günümüzde de gizli bir problemdir yani ne yazık ki tespiti en güç olan toplumsal sorunlardandır. Yaşlı ihmali, yaşlı bireyin fiziksel, duygusal, sosyal vb. ihtiyaçlarının bilerek ya da bilmeyerek bakım elemanı ya da kendisi tarafından giderilmesinde yaşanan yetersizliktir. Yaşlı istismarı ise, yaşlı bireyin biyolojik, psikolojik ve sosyal sağlığını bozan ya da tehdit eden her türlü davranışı içerir. Yaşlı istismarının fiziksel istismar, psikolojik istismar, cinsel istismar, ekonomik istismar gibi türleri mevcuttur.

Yaşlı ihmal ve istismarına karşı çok disiplinli bir ekip çalışması yapmak zorunludur. Bu süreçte birçok meslek ve akademik disiplin görev almalıdır. Sosyal hizmet meslek ve disiplini de yaşlı ihmali ve istismarına karşı mikro, mezo ve makro düzeylerde müdahale eden bu ekip arasında yer alır.

**Anahtar Kelimeler:** Yaşlılık, İhmal, İstismar, Sosyal Hizmet

## **ABSTRACT**

Old age is the last phase of human life that cannot be prevented and has biological, chronological, psychological, social-cultural, economic and social aspects. The World Health Organization defines old age as "the decrease or significant loss of the ability to adapt to environmental factors." In Turkey, as in the whole world, the decrease in birth rates, the increase in living standards, the developments in the field of medicine and the pharmacology sector, the increase in the importance given to healthy living, vaccinations, environment, nutrition, water sanitation, etc. Regulations such as these have supported the extension of human life and, accordingly, the rapid increase in the share and proportion of the elderly population in the entire population. Although phenomena such as active aging, successful aging, and healthy aging are talked about in today's world, old age brings with it many problems.

This study was conducted with the aim of explaining the concepts of neglect and abuse, drawing attention to elderly neglect and abuse, and providing information about what the social work profession and discipline can do at micro, mezzo and macro levels against such undesirable situations.

Turkish Language Association neglect is defined as "failure to show due attention or importance"; It defines abuse as "abusing, exploiting someone's good will". Elderly neglect and abuse is a hidden problem in the past and today, that is, unfortunately, one of the most difficult social problems to detect. Elderly neglect is the physical, emotional, social, etc. damage of the elderly individual. It is the inability to meet the needs of the caregiver, knowingly or unknowingly, by the maintenance staff or himself. Elderly abuse includes any behavior that disrupts or threatens the biological, psychological and social health of the elderly person. There are types of elder abuse such as physical abuse, psychological abuse, sexual abuse and economic abuse.

It is imperative to work as a multidisciplinary team against elderly neglect and abuse. Many professions and academic disciplines should be involved in this process. The profession and discipline of social work is among this team that intervenes against elderly neglect and abuse at micro, mezzo and macro levels.

**Key Words:** Old Age, Neglect, Abuse, Social Work

## **GİRİŞ**

Anne karnından başlayarak ölüme kadar devam eden bebeklik, çocukluk, gençlik, yetişkinlik dönemlerinin en sonuncusu yaşlılık dönemidir. Tıp, teknoloji, farmakoloji alanında yaşanan gelişmeler, birinci, ikinci, üçüncü basamak sağlık hizmetlerine ulaşım kolaylığı, sağlık davranışlarına verilen önemin artması (sağlıklı beslenme, bağımlılıklardan uzak durma, stresten uzak durma, yeterli uyuma vb. gibi), su ve çevre sanitasyonları gibi olumlu gelişmeler

insandan beklenen ortalama yaşam sürecini uzatmıştır. Bu süreç evrensel olsa da başlangıç kabul edilen yaş ile yaşlılık hızı bölgeden bölgeye farklılık arz edebilmektedir. Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de doğum oranlarında yaşanan düşüşler ve beklenen yaşam sürecinin uzaması ile toplam nüfusun içerisinde yaşlı nüfusun sayısı ve oranı gün geçtikçe hızla artmaktadır. United Nations (2019) verilerine göre 65 yaş üstü bireylerin sayısı 2019 703 milyon, nüfus oranı ise %9’dur. 2050’ye gelindiğinde sayının 1,5 milyar bireye, oranın da %16’ya çıkacağı başka bir ifade ile altı kişiden birinin 65 ve üstü olacağı öngörülmektedir. Benzer şekilde Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 2023 verilerine göre de nüfus içerisinde 60 yaş ve üzeri bireylerin sayısı ve oranı gün geçtikçe artmakta. 2019 yılında 60 yaş ve üzeri birey sayısı 1 milyarken bu sayı 2030’da 1,4 milyara, 2050’de ise 2,1 milyara çıkacağı düşünülmektedir. Bu artış eşi benzeri görülmemiş bir hızla gerçekleşmekte ve önümüzdeki yıllarda, özellikle gelişmekte olan ülkelerde daha da hızlanacağı öngörülmektedir (WHO, 2023). Küresel nüfusta yaşanan bu değişim, toplumların ve tüm sektörlerin sürece uyumunu zorunlu kılar. Sağlıktan sosyal hizmet uygulamalarına, ulaşımdan barınmaya, şehir planlamasından yaşam alanlarına kadar tüm düzenlemelerin yaşlı bireylere uygun hale getirilmesi elzemdir.

Modern toplum anlayışı, sanayileşmenin etkisi, ekonomik ve siyasal yapılar, neoliberal politikalar vb. gibi gelişmelerin sonucu geleneksel geniş aile yapılarından çekirdek aileye dönüşler yaşanmış, yaşlı bireylerin aile yapılarındaki rolleri, güçleri ve etkileri gün geçtikçe azalmış, yaşlıya karşı olumsuz bakış açıları gelişmiş yani yaşlı tüketen, ölmesi gereken bir yük olarak algılanmaya başlanmıştır. Yaşlanma süreci ile birlikte gelişen bir takım olumsuz durumlar (hastalıklar, bakım ihtiyacı, ekonomik yetersizlik vb. gibi) yaşlıyı daha savunmasız hale getirmiştir.

Yaşlı ihmali ve istismarı hayatının son döneminde olan yaşlı birey açısından en ağır travmalar arasındadır. Yaşlıyı istismar eden kişi genellikle kendi çocuğu, bakım elemanı ya da çevresindeki diğer kişilerden birisi olmaktadır. Yaşlı kendi evinde ihmal ve istismara maruz kalabileceği gibi hizmet aldığı kurumlarda da (huzurevi, bakımevi vb.) bu durumu yaşayabilmektedir. İhmal ile istismar birbirinden farklı kavramlardır. Yaşlı bireyler ihmal mağduru olabilir ya da kendi kendini ihmal edebilir. İstismar başkası tarafından gerçekleşir. Yaşlı bireylerin yaşadığı istismar türleri fiziksel, ekonomik, cinsel, psikolojik istismar şeklinde gruplandırılabilir.

Sosyal hizmet “sosyal değişimi ve gelişimi, sosyal bütünleşmeyi, insanların güçlendirilmesini ve özgürleşmelerini destekleyen uygulama temelli bir meslek ve akademik disiplindir. Sosyal hizmet, sosyal adalet, insan hakları, ortak sorumluluk ve farklılıklara saygı ilkelerini merkeze alır. Sosyal hizmet teorileri, beşeri bilimler, sosyal bilimler ve yerel bilgi ile desteklenen sosyal hizmet, yaşam zorluklarıyla mücadele etmek ve iyilik halini geliştirmek için insanlarla ve yapılarla çalışır. Sosyal hizmetin bu tanımı ulusal ve/veya bölgesel düzeylerde geliştirilebilir” (IFSW, 2014). Sosyal hizmet meslek ve disiplini başta çocuklar, kadınla, engelliler, yoksullar, afetzedeler vb. gibi dezavantajlı gruplar olmak üzere tüm toplumun biyolojik, psikolojik ve sosyal yönden sağlıklı olması, refah seviyesinin artırılması, yaşam memnuniyetinin maksimuma çıkartılması, hak temelli eşit adil bir dünyanın inşası için çalışır. Sosyal hizmet meslek ve disiplininin öncelikli grupları arasında yaşlı bireyler de bulunur. Sosyal hizmet meslek ve disiplininin profesyonel uygulayıcıları olan sosyal hizmet uzmanları yaşlı bireylerin yaşamlarının son döneminde karşılaştıkları problemlerin tespiti, çözümlenmesi ve bu problemlerin yaşlı üzerindeki etkilerinin azaltılması ya da tamamen ortadan kaldırılması adına mikro, mezzo ve makro düzeyde uygulamalar yapar.



## YAŞLILIĞA İLİŞKİN TEMEL KAVRAMLAR

Bu bölümde yaşlılığa ilişkin temel kavramlara yer verilecektir. Yaş, kronolojik ve biyolojik şekilde açıklanır. Doğumla başlayıp yaşanan döneme kadar geçen tüm dönemler kronolojik yaşı, bireyin içerisinde bulunduğu yaş basamağının zaman birimini biyolojik yaşı ifade eder (Hablemitoğlu ve Özmete, 2010). Yaş bireyin yaşadığı süre, yaşanan zaman aralığıdır (Özgün Başıbüyük ve Başıbüyük, 2019). Yaşlılık, engellenmesi mümkün olmayan, biyolojik, kronolojik, psikolojik, sosyal- kültürel, ekonomik ve toplumsal yönleri olan insan yaşamının son evresidir. Dünya Sağlık Örgütü yaşlılığı “çevresel etmenlere uyum sağlama yeteneğinin azalması ya da büyük oranda kaybolması” şeklinde tanımlar (Yeşil, Taşcı ve Öztunç, 2016). Yaşlılık, bireylerin hayatında gelişme ve olgunlaşmayı takiben gen yapısı ve çevre etkileşimlerinin maksimum seviyede gözlemlendiği biyolojik ve psikolojik değişimler yaşanmasıdır (Pekcan, 2000). Yaşlılık, kişilerin fiziksel ve ruhsal sağlıklarını geri dönülmez biçimde kaybettikleri, bütün canlılarda kaçınılmaz ve ortak olan biyolojik bir süreçtir (Hablemitoğlu ve Özmete, 2010). Yaşlılık, yaşlanma halini açıklayan sosyolojik bir kavramdır (Abay, 2020). Yaşlılık, sosyal, kültürel, fizyolojik ve psikolojik boyutları barındıran kişisel hayat döngüsünün bir bölümüdür (Çamur, ve Canım, 2021).

Yaşlanma tüm canlılarda gözlemlenen doğumla başlayıp ölümle sonlanan evrensel bir süreçtir. Bu süreç organlarda, dokularda, hücrelerde, sistemlerde geri dönüşsüz yapısal ve fonksiyonsal değişimlere neden olur (Hablemitoğlu ve Özmete, 2010; Terci ve ark, 2016). Yaşlanma yaşlılığı gösteren tüm olguları içerir, başka bir ifade ile yaşayan bir organizmanın eskimesini ve ölüme gidiş sürecini anlatır (Akçay, 2011). Yaşlanmayı farklı boyutlarla açıklamak mümkündür. Aşağıda bu boyutlara yer verilmiştir.

- **Biyolojik Yaşlanma:** Zamanın etkisi ile kişilerin anatomisindeki ve fizyolojisindeki değişikliklerle yaşlılığın tanımlanmasıdır.
- **Kronolojik Yaşlanma:** Doğumla başlar yaş ilerledikçe geçen zamanı ifade eder. Primer ve sekonder olmak üzere iki tipi vardır. Primer yaşlanma yaşı ilerlemesine bağlı sabit şekilde biyokimyasal değişimlerin ifadesidir. Sekonder yaşlanma ise yaşamın kişiler üzerindeki olumsuz etkilerine bağlı olarak primer yaşlanma hızının artmasıdır.
- **Fizyolojik Yaşlanma:** Yaşlanmanın sonucunda üretkenlik gücünde ve fizyolojik süreçlerde yaşanan gerilemelerin tanımıdır. Vücut sistemlerinde yaşanan işlevsel yetersizlikler buna örnektir.
- **Psikolojik Yaşlanma:** Yaşla paralel olarak kişilerin zihinsel beceri ve işlevlerinde, davranışsal uyumlarında ortaya çıkan azalmaları ifade eder.
- **Sosyal ve Kültürel Yaşlanma:** Bireylerin sosyalleşme sürecinde yaşanan yaşlanma türüdür. Toplumun ve bireylerin yaşlanmaya bakış açısı ile ilgilidir. Örneğin bireylerin ölüme yaklaşımı, toplumun yaşlılık sürecine ilişkin görüşleri vb. bu grupta yer alır.
- **Ekonomik Yaşlanma:** Yaşlanma sonucu bireylerin emekli olması, gelir kayıpları ve buna bağlı ekonomik yoksunluk ile ilgilidir.
- **Toplumsal Yaşlanma:** Bireylerin beklenen yaşam süreleri, toplumların ortalama yaşı gibi göstergelerle ilişkidir. Bu göstergeler neticesinde toplumların genç, yetişkin, yaşlı gibi gruplandırılmaları mümkün olabilmektedir (Hablemitoğlu ve Özmete, 2010; Akçay, 2011; Çağlar, 2017; Özgün Başıbüyük ve Başıbüyük, 2019).

Yaşlılığa ilişkin önemli birkaç kavram daha vardır. Bunlardan ilki gerontolojidir. Gerontoloji, zamanın ilerlemesiyle meydana gelen yetişkinlik dönemi sonrası yaş

dönemlerine ait değişimleri ve şartları inceleyen yaşlanma bilimidir. Bu bilimin konusu yalnızca yaşlanma ile kısıtlı değildir, bunun yanında yaşlanma sürecinin tamamı (fizyolojik, psikolojik, sosyal, ekonomik) gerontoloji konusu dahilindedir. Gerontoloji yaşı ilerlemiş bireylerin imajlarını olumlu yönde değiştirmeyi, mutlu ve sağlıklı bir yaşlılık dönemi gerçeğini bireylere kabul ettirmeyi amaçlar. Geriatri bir diğer kavramdır. Geriatri yaşlılık dönemine hizmet eden tıp bilimidir. (Akçay, 2011).

## YAŞLI İHMALİ VE İSTİSMARI

Yaşlı ihmali ve istismarı yaşının biyolojik, psikolojik ve sosyal sağlığına zarar veren, yaşam kalitesini ve refah seviyesini düşüren hatta yok eden kabul edilemez bir insanlık suçudur. Yaşlı ihmal ve istismarı özellikle günümüz dünyasının üzerinde ciddi şekilde çalıştığı bir toplumsal problemdir. Bu istenmeyen durum tüm toplumlarda, tüm kültürde ve bütün ekonomik düzeylerde görülür. Yaşlı istismarının en basit tanımı "yaşlı bir kişiye zarar veren herhangi bir eylem veya ihmaldir". Yaşlı istismarı, failin güven duyulan bir konumda olması nedeniyle yaşlılara yönelik diğer suçlardan ayrılmaktadır (Canadian Medical Association, 1997). Bir diğer tanıma göre yaşlı istismarı yaşlı bireylerin sağlık ya da iyilik halini tehdit eden ya da bunlara zarar veren herhangi bir davranış olarak da tanımlanabilmektedir (Uysal, 2002). Yaşlı istismarı genel itibari ile yaşlıya kötü davranmak şeklinde ifade edilir. Yaşlı istismarının dillendirilmesi zor saklanması ise çok kolaydır (Özmete, 2019). Yaşlı istismarı aile ortamında, kurumsal ortamda ve kendi kendini ihmal eden yaşlı şeklinde üç ana grupta incelenebilir. Aile ortamında yaşlı istismarı, yaşlı kişilerin kendi evlerinde ya da bakım elemanlarının evlerinde kötü muameleye maruz kalmalarıdır. Kurumsal ortamda istismar, yaşlı bireylerin huzurevi, bakım ve rehabilitasyon merkezi vb. gibi yerlerde kötü muamele yaşamalarıdır. Kendi kendini ihmal ise, yaşlı kişilerin sağlık veya güvenliklerini tehdit eder biçimde, tek başlarına yaşama davranışlarını açıklar. Yaşlı ihmali ve istismarı farklı şekillerde görülebilmektedir. Bunlar aşağıda kısaca açıklanmıştır (Uysal, 2002; Kuzeyli Yıldırım, 2005; Yeşil ve ark, 2016).

- 1. İhmal:** Yaşlı bireylerin yemeğini yedirmek, banyo yaptırmak, tedavisini takip etmek, giydirmek, hijyenini sağlamak, sosyal destek sağlamak vb. gibi günlük temel ihtiyaçlarının yerine getirilmesinde bakımından sorumlu kişinin bilinçli ya da bilinçsiz olarak isteksiz ve yetersiz olmasıdır. Bu isteksizlik ve yetersizlik yaşlı bireyde fiziksel ve duygusal acılara, sıkıntılara neden olur.
- 2. Kendi Kendini İhmal:** Yaşlı bireylerin kendi kendilerine dikkat gösterme ve özen sağlama konusunda yetersiz olmasını içerir. Örneğin yaşlı bireyin bilerek ilaçlarını içmemesi, hijyenine dikkat etmemesi bu grupta yer alır.
- 3. Fiziksel istismar:** Yaşlı bireylerin güvendiği ya da yaşlıya bakım veren kişiler tarafından güç kullanarak yaşının vücuduna zarar verme, yaralama, ağrı verme, yetersizliğe sebep olma, fiziksel açıdan engel olma, zorla besleme ve yatakta tutma gibi fiilleri içerir. Belirtilerine örnek olarak yanıklar, açıklanamayan yaralar, çürük izleri vb. verilebilir.
- 4. Psikolojik İstismar:** Yaşlı bireylere güvendiği kişiler tarafından bilinçli olarak ruhsal bakımdan zarar verilmesi bu grupta yer alır. Bu gruba örnek olarak; sözel saldırılar, tehdit etmeler, utandırmalar, küçümsemeler, eleştirmeler, lakap takmalar, yaşlıyı sosyal yönden izole etmeler vb. verilebilir. Bu istismar türünün belirtilerine örnek olarak yaşlılık çaresizlik yaşaması, konuşmada kararsız ve tutarsız olması, sıkça duraksama, bilinç bulanıklığı ya da uyum sorunları, öfke, korku, çekingenlik yaşaması verilebilir.

**5. Cinsel İstismar:** Yaşlı bireylerin istekleri dışında, yerde ve zamanda bir şekilde cinsel ilişkiye zorlanmalarını ya da ilişkiye girilmesini içerir. Belirtilerine örnek olarak yaşlı bireylerde gözlemlenen yürümede ve oturmada zorluklar, lekeli ve kanlı iç çamaşırları, genital bölgelerinde ağrı, yanma ve kaşıntı vb. verilebilir.

**6. Ekonomik İstismar:** Yaşlı bireylerin para ya da mallarının güvendikleri bir kişi tarafından kötüye kullanılması ya da çalınmasını içerir. Sahte imza attırma, malına el koyma, sahte rapor düzenleme vb. gibi uygulamalar bu gruba örnektir.

**7. Terk Etme:** Yaşlı bireylerin bakım ve nezaretinden sorumlu olan kişi tarafından bilinçli olarak terk edilmesidir.

Yaşlı ihmal ve istismarı söz konusu olduğunda bazı risk faktörlerinin de göz önüne alınması gerekmektedir. Bu risk faktörleri yaşlıya ilişkin risk faktörleri, istismar failine ilişkin risk faktörleri, sosyo- kültürel risk faktörleri ve kurumsal risk faktörleri şeklinde gruplandırılabilir. Yaşlıya ilişkin risk faktörleri; bağımlılıklar, sağlık sorunları, ekonomik yoksunluk gibi güçsüzlük hali, kalabalık aile yapıları, yaşlı bireyin rol, güç ve statüsünü kaybetmesi, yaşlı bireyin boşanmış ya da dul olması, yalnız ve izole olması, çok zengin olması, zihinsel yetersizliğinin bulunması, çok ileri yaşta olması vb. gibi sıralanabilir. Faile ilişkin risk faktörleri; bakım elemanı rolünü benimseyememesi ya da zorunlu olarak fakat sevmeyerek bu işi yapması, bakım verdiği kişiyi sevmemesi, kontrol güçsüzlüğü, düşük benlik saygısı vb. gibi kişilik problemleri, maddi, tıbbi sorunlar, bozuk aile yapısı, işsizlik, bağımlılıklar vb. şeklindedir. Sosyo- kültürel risk faktörleri; yetersiz sosyal destek ağı, yaşam şekli ve koşulları, özel hayat anlayışının benimsenmemiş olması, toplu ve birlikte yaşamalar, maddi sorunlar, aile içi şiddet eğilimleri, uyum sorunları, ihmal ve istismara karşı toplumun tutum ve davranış şekilleri, toplumsal cinsiyet vb. gibidir. Kurumsal risk faktörleri ise; kurum bakımı alan yaşlılık güçsüz ve kırılgan olması, hizmet veren personelin düşük ücretli, çok yoğun çalışması, eğitimsizlikleri, yöneticilerin ihmal ve istismara karşı duyarsız tavırları vb. gibidir. (Uysal, 2002; Yeşil ve ark, 2016; Beşer ve Kıssal, 2016; Say Şahin ve ark., 2021).

## YAŞLI İHMAL VE İSTİSMARINA KARŞI SOSYAL HİZMET

Yaşlı ihmal ve istismarı gibi istenmeyen bir durum söz konusu olduğunda öncelikle şunu belirtmekte fayda vardır. Böylesi büyük sorunlar hiçbir zaman tek bir meslek ya da akademik disiplinin çalışmaları ile çözümlenemez. Birçok meslek ve akademik disiplinin multidisipliner çalışması sonucu;

- ✓ Sorun, mağdur ve fail tespit edilebilir,
- ✓ Çözüm önerisi geliştirilebilir,
- ✓ Mağdur yaşlı için tedavi, rehabilitasyon ve yeniden mağdur olmaması için önlem çalışmaları yapılabilir,
- ✓ Failin gerekli ve yeterli cezayı alması gerçekleştirilebilir,
- ✓ Böylesi olayların önlenmesi adına toplumsal değişim için adımlar atılabilir,
- ✓ İhmal ve istismar hakkında farkındalık, bilinçlendirme faaliyetleri gerçekleştirilebilir,
- ✓ Riskli durumlar tespit edilip önlemler için planlar, programlar geliştirilebilir.

Aksi taktirde sorunun temeline inip çözüm üretmek hususunda tek bir meslek ve akademik disiplinin çalışması yetersiz kalacak yaşlı bireyler bu insanlık dışı suçta yalnız bırakılmış

olacaktır. Yaşlı ihmali ve istismarının tespiti, doğru yönetilmesi ve ortaya çıkmaması adına mağdur yaşlı bireylere, olaya şahit olan kişilere, yaşlılık yakın çevresine, sağlık çalışanlarına, kolluk kuvvetlerine ve daha birçok uzmana büyük sorumluluk düşer. Sosyal hizmet meslek ve disiplininin profesyonelleri olan sosyal hizmet uzmanları da bu ekibin en önemli elemanları arasındadır. Şunu belirtmekte fayda vardır ki yaşlı ihmali ve istismarına karşı bildirim yapmak gönüllülük esasına dayanmaz yasal zorunluluktur.

Sosyal hizmetin uluslararası tanımlaması “sosyal değişimi ve gelişimi, sosyal bütünleşmeyi, insanların güçlendirilmesini ve özgürleşmelerini destekleyen uygulama temelli bir meslek ve akademik disiplindir. Sosyal hizmet, sosyal adalet, insan hakları, ortak sorumluluk ve farklılıklara saygı ilkelerini merkeze alır. Sosyal hizmet teorileri, beşeri bilimler, sosyal bilimler ve yerel bilgi ile desteklenen sosyal hizmet, yaşam zorluklarıyla mücadele etmek ve iyilik halini geliştirmek için insanlarla ve yapılarla çalışır” şeklindedir. Toplumda yaşayan her bir halkının refahının sağlanması için hizmet veren sosyal hizmet meslek ve disiplininin hizmet sunumunda birincil öncelik verdiği çocuk, kadın, engelli, yoksul vb. gibi kesimler arasında yaşlı bireyler de bulunmaktadır. Sosyal hizmet meslek ve disiplinine ait bilgi, beceri ve değer temelli yaşlılara yönelik sosyal hizmet müdahalelerinin planlanması ve uygulanmasında esas alınır. Yaşlılara yönelik yapılan sosyal hizmet müdahalelerinin kapsamı; onların yaşadıkları sorunların çözümü ve sorunların yaşlı birey üzerindeki etkisinin azaltılması şeklindedir. Bu açıdan bakıma muhtaç yaşlıya bakım programının geliştirilmesi, sosyal sağlığı ile ilgili sorunları için sosyal tedavi programlarının uygulanması, uyum sorunlarına karşı sosyal rehabilitasyonun uygulanması yaşlılara yönelik sosyal hizmet müdahalelerinin içeriğini oluşturur (Tomanbay, 2007; Altıok ve Artan,).

Sosyal hizmet uzmanları yaşlı ihmali ve istismarı sorunsalında vaka öncesi, vaka sırası ve vaka sonrası sorumluluklar üstlenir. Yaşlı ihmali ve istismarına karşı farkındalık oluşturma, bilinçlendirme yapma, toplumda yaşayan her bir bireyin böylesi durumlar yaşanırsa neler yapmaları gerektiği konusunda eğitimler verme, kamuoyu oluşturma, politika süreçlerini destekleme vb. gibi çalışmalar vaka öncesi yapılacaklara örnektir. Vaka yaşandı ise failin tespiti ve gerekli cezai süreçleri için bildirimlerin yapılması, mağdurun korunması, tanısı ve tedavi sürecinde desteklenmesi vb. gibi çalışmalar vaka sırası sorumlulukları arasındadır. Vaka sonrası çalışmalara örnek olarak ise mağdurun psikososyal rehabilitasyonu verilebilir.

İhmal ve istismar vakalarında yaşlılara yönelik sosyal hizmet müdahaleleri mikro, mezo ve makro düzeylerde gerçekleşir. Mikro müdahaleler yaşlı ile gerçekleştirilen müdahalelerdir. Bu müdahale şeklinde yaşlının psikososyal yönden desteklenmesi, rehabilite edilmesi vb. gibi örnekler verilebilir. Mezo müdahaleler küçük grup düzeyinde gerçekleştirilir. Yaşlı bireyin ailesi ile gerçekleştirilen bir müdahale çalışması bu gruba örnektir. Makro müdahaleler ise daha geniş bir kitleyi hedef alır. Örneğin tüm toplumun bilinçlendirilmesi çalışmaları, politika süreçlerinde görev alma bu grupta yer alır.

## **SONUÇ VE TARTIŞMA**

Yaşlılık yaşam dönemlerinden en sonuncusudur, fakat yaşamın diğer dönemlerinden bağımsız değildir. Yaşlılık dönemi diğer dönemlerde benimsenen hayatın yansımaları ile doludur. Doğum oranlarının düşmesi, sağlık ve ilaç sektörlerinde yaşanan gelişmeler, sağlıklı yaşam tarzına verilen önemin artması vb. gibi gelişmelerle yaşlı nüfus sayısı ve oranı toplam nüfusta gün geçtikçe artmaktadır. Artan yaşlı nüfus sayısı yaşlıların yaşamış olduğu problemlerin de sayısının artmasına, gün geçtikçe de yeni sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Yaşlı ihmali ve istismarı bilinen en eski yaşlı sorunları arasındadır. Yaşlı ihmali ve istismarı yaşlı bireyi inciten, biyolojik, psikolojik ve sosyal sağlığını bozan, yaşlının

refahını, mutluluğunu, yaşam tatminini en olumsuz şekilde etkileyen kabul edilemez bir insanlık suçudur. Yaşlılara yönelik ihmal ve istismarın bildirim zorunludur. Yaşlının başta ailesi olmak üzere yakın ve uzak çevresinin hepsinin ihmal ve istismara karşı farkında olması zorunludur. Ne yazık ki çoğu zaman yaşlı bireyler ihmal ve istismara uğradıklarının farkında değildirler ya da ihmale uğradıklarının farkında olsalar da sessiz kalmayı tercih ederler, çünkü ihmal ve istismara uğradığını beyan eder ise alıştığı ortamdan uzaklaştırılmaktan, hizmet sunumunda aksamalar yaşamaktan, ihmal ve istismarın dozajının artırılmasından korkarlar. Yaşlı ihmal ve istismarının önlenmesine karşı benimsenmesi gereken sıfır tolerans bakış açısıdır. Bu bakımdan başta adalet, sağlık ve güvenlik kurumları olmak üzere tüm toplumun katılımının esas olduğu bir sistem kurulmalı, işletilmeli ve denetlenmelidir. Yaşlı ihmal ve istismarının önlenmesi adına aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- Bakım elemanının doğru ve yeterli eğitimden geçirilmesi zorunludur,
- Yaşlılara yönelik ihmal ve istismar konusunda bilinç ve farkındalığın eğitiminin en küçük yaş grubundan en büyük yaş grubuna, tüm meslek elemanlarına, tüm kurumlarda verilmesi gereklidir,
- Bu konuda kamu spotları oluşturulmalıdır,
- Failler en ağır cezai işleme tabi olmalı bunun için gerekli yasal düzenlemeler yapılmalıdır,
- Bildirim zorunluluğu konusunda hassas davranılmasının önemi tüm topluma öğretilmelidir,
- Özellikle ihmal ve istismar konusunda riskli durumda olan yaşlıların özel olarak korunmaya alınması gereklidir,
- Yaşlı ihmal ve istismarın önlenmesi çalışmalarının bir ekip çalışması ile mümkün olduğu unutulmamalı, bu süreçte konuyla ilişkili tüm profesyonellerin iş birliği ve uyum içerisinde çalışması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

Abay, A. R. (2020). *Yaşlılar*. M. Serdar (Ed.). Dezavantajlı Gruplar ve Sosyal Hizmet içinde (ss. 187-210). Ankara: Grafiker Yayınevi.

Akçay, C. (2011). *Yaşlılık Kavramlar, Kuramlar ve Yaşlılığa Hazırlık*. İstanbul: Kriter Yayınevi.

Altıok, B. ve Artan, T. (2020). *Dezavantajlı/Risk Altındaki Gruplar: Yaşlılar*. H. Doğan (Ed.). Sosyal Hizmette Dezavantajlı/Risk Altındaki Gruplar içinde. (ss. 85-107). Ankara: Nika Yayınevi.

Beşer, A. ve Kıssal, A. (2016). *Yaşlı İstismarı ve İhmali*. V. Kalıncara (Ed.). Yaşlılık Disiplinlerarası Yaklaşım, Sorunlar, Çözümler içinde (ss. 197-212). Ankara: Nobel Yayınevi.

Canadian Medical Association. (1994). *Periodic Health Examination, Update: 4. Secondary Prevention of Elder Abuse and Mistreatment. Canadian Task Force on the Periodic Health Examination*. CMAJ. 1994 Nov 15;151(10):1413-20.

Çağlar, T. (2017). *Yaşlı Bakımı Modeller ve Uygulamalar*. Ankara: Nika Yayınevi.

Çamur G. ve Canım F. (2021). *Yaşlılığa İlişkin Kurmalar*. E. Birinci (Ed.). Gerontolojik Sosyal Hizmet içinde (ss. 29-48). Ankara: Nobel Yayınevi.

Hablemitoğlu, Ş. ve Özmete, E. (2010). *Yaşlı Refahı Yaşlılar İçin Sosyal Hizmet*. Ankara: Kilit Yayınları.

IFSW (2014). *Global Definition of the Social Work Profession*. Erişim Tarihi: 20.10.2023. <https://sw.uniwa.gr/en/department/the-social-work-profession/definition-of-social-work/#:~:text=The%20following%20definition%20was%20approved,empowerment%20and%20liberation%20of%20people>.

Kuzeyli Yıldırım, Y. (2005). Yaşlı İstismarı ve Önlenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 21(1), 167-174.

Özgün Başbüyük, G. ve Başbüyük H. H. (2019). *Yaş, Yaşlanma ve Antropoloji*. V. Kalinkara (Ed.). Yaşlılık Yeni Yüzyılın Gerçeği içinde (ss. 157-186). Ankara: Nobel Yayınevi.

Özmete, E. (2019). *Yeni Yüzyılda Yaşlanma İçin Gündem: Temel Kavramlar ve Yaklaşımlar*. U. Yanardağ ve M. Zubaroglu Yanardağ (Ed.). Yaşlılık ve Sosyal Hizmet içinde (ss. 11-29). Ankara: Nika Yayınevi.

Pekcan, H. (2000). *Sosyal Değişme ve Yaşlılık*. G. Erkan ve V. Işıkhani (Ed.). Antropoloji ve Yaşlılık içinde (ss. 51-54). Ankara: H.Ü. Sosyal Hizmetler Yüksekokulu Yayını.

Say Şahin, D., Aydın Boylu, A. ve Günay, G. (2021). *Modern Yaşamın Görünmeyen Yüzü Yaşlı İhmali ve İstismarı*. E. Birinci (Ed.). Gerontolojik Sosyal Hizmet içinde (ss. 147-182). Ankara: Nobel Yayınevi.

Tereci, D., Turan, G., Kasa, N., Öncel, T., ve Arslansoyu, N. (2016). Yaşlılık Kavramına Bir Bakış. *Ufku Ötesi Bilim Dergisi*, 16(1), 84-116.

Tomanbay, İ. (2007). Yaşlılara Yönelik Sosyal Hizmetler. Ankara: Hacettepe Üniversitesi GEBAM.

United Nations (2019). *World Population Ageing 2019*. Erişim Tarihi: 20.10.2023. <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2019-Report.pdf>.

Uysal, A. (2002). Dünyada Yaygın Bir Sorun: Yaşlı İstismarı ve İhmali. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, 5(5)..

World Health Organization (2023). *Ageing*. Erişim Tarihi: 19.10.2023. [https://www.who.int/health-topics/ageing#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/ageing#tab=tab_1).

Yeşil, P., Taşcı, S., ve Öztunç, G. (2016). Yaşlı İstismarı ve İhmali. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 128-134.

# GREEN SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF COLLOIDAL SILVER NANOPARTICLES

Doç. Dr. Yusuf YILMAZ

Naci Topçuoğlu Vocational School, Gaziantep University, Gaziantep, Türkiye

## ABSTRACT

Silver nanoparticles (AgNP's) are recognized as an excellent antimicrobial agent that can fight bacteria that cause infections both in vitro and in vivo. Many methods have been developed for the synthesis of silver nanoparticles, such as chemical reduction method, polyol method and radiolytic process. Among these methods, the chemical reduction method is widely researched due to the advantages of obtaining nanoparticles without agglomeration, high yield and low preparation cost. In this study, colloidal silver nanoparticles were prepared by chemical reduction method in an aqueous environment at room temperature and in the presence of a non-toxic reducing agent. Silver nitrate was used as the silver source and industrial glucose was used as the reducing agent. The reducing agent and AgNO<sub>3</sub> were dissolved in deionized water in different containers under the same conditions. Then, the two solutions were mixed at room temperature, and the stabilizer solution was added to prevent the aggregation of the AgNPs formed, and the reaction medium was mixed until a colorless to red aqueous solution containing the nanoparticles was formed. The obtained colloidal silver nanoparticles were characterized using spectroscopic techniques such as UV-vis, Nanosizer, AAS and FE-SEM.

**Keywords:** Green Chemistry, AgNP's, Colloidal Silver, Characterization

## ÖZET

Gümüş nanoparçacıklar (AgNP'ler), hem in vitro hem de in vivo enfeksiyonlara neden olan bakterilerle savaşılabilen mükemmel bir antimikrobiyal ajan olarak kabul edilmektedir. Gümüş nanopartiküllerin sentezi için kimyasal indirgeme yöntemi, polioli yöntemi ve radyolitik işlem gibi birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemler arasında kimyasal indirgeme yöntemi, nanopartiküllerin topaklaşmadan elde edilmesi, yüksek verim ve düşük hazırlama maliyeti avantajları nedeniyle yaygın olarak araştırılmaktadır. Bu çalışmada koloidal gümüş nanopartikülleri, oda sıcaklığında sulu ortamda ve toksik olmayan bir indirgeyici madde varlığında kimyasal indirgeme yöntemiyle hazırlandı. Gümüş kaynağı olarak gümüş nitrat, indirgeyici ajan olarak ise endüstriyel glikoz kullanıldı. İndirgeyici ajan ve AgNO<sub>3</sub> aynı koşullar altında farklı kaplarda deiyonize su içerisinde çözüldü. Daha sonra iki çözelti oda sıcaklığında karıştırıldı ve oluşan AgNP'lerin topaklaşmasını önlemek için stabilizatör çözeltisi ilave edildi ve reaksiyon ortamı, nanopartikülleri içeren renksizden kırmızıya sulu bir çözelti oluşana kadar karıştırıldı. Elde edilen koloidal gümüş nanoparçacıkları UV-vis, Nanosizer, AAS ve FE-SEM gibi spektroskopik teknikler kullanılarak karakterize edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yeşil Kimya, AgNP'ler, Koloidal Gümüş, Karakterizasyon

## GİRİŞ

Gümüş nanoparçacıklar (AgNPs) kimya endüstrisinde ve tıpta büyük ilgi görmektedir. Bu ilginin en büyük sebebi AgNP'lerin, yüksek termal iletkenlik, yüksek oksidasyon direnci ve antibakteriyel aktivite gibi üstün özelliklere sahip olmalarıdır. Son zamanlarda gümüş içeren çeşitli antibakteriyel malzemeler geliştirilmiş ve bazıları ticari kullanıma bile girmiştir [6]. Gümüş nanopartiküllerin antibakteriyel aktivitesi, iyonik gümüşün bakterisit etkisinin aksine, partiküllerin boyutundan etkilenmektedir. Bu nedenle AgNP'lerin kullanıldığı bazı uygulamalarda küçük boyutlu ve parçacıklar arasında topaklaşma olmayan gümüş nanopartiküller tercih edilmektedir [1-5,7]. Gümüş nanopartiküllerin hazırlanması için kimyasal indirgeme yöntemi, poliol yöntemi ve radyolitik işlem gibi birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemler arasında kimyasal indirgeme yöntemi, nanopartiküllerin topaklanma olmadan elde edilmesi, yüksek verim ve düşük hazırlama maliyeti gibi avantajlarından dolayı geniş çapta araştırılmaktadır [8, 9, 10].

Kimyasal indirgeme yöntemi, gümüş parçacıklarının agregasyon yoluyla büyümesinin korunması için gerekli olan, uygun bir stabilizatörün varlığında bir indirgeyici madde ile  $AgNO_3$ 'ün indirgenmesini içerir. Kimyasal indirgeme yöntemiyle gümüş nanopartiküllerin oluşumunda, gümüş nanopartiküllerin partikül boyutu ve agregasyon durumu, başlangıçtaki  $AgNO_3$  konsantrasyonları, indirgeyici madde/ $AgNO_3$  molar oranları ve stabilizatör konsantrasyonları gibi çeşitli parametrelerden etkilenmektedir. Gümüş nanoparçacıklar söz konusu olduğunda UV-vis absorpsiyon spektrumlarının partikül boyutuna ve bunların toplanma durumuna karşı çok hassas olduğu bilinmektedir, çünkü gümüş nanopartiküller yüzey plazmon rezonansı nedeniyle görünür bölgede güçlü bir şekilde absorpsiyon yapmaktadırlar [12-15].

Bu çalışmada kolloidal gümüş nanoparçacıklar, oda sıcaklığında sulu ortamda ve toksik olmayan bir indirgeyici madde varlığında kimyasal indirgeme yöntemiyle hazırlanmıştır. Gümüş kaynağı olarak gümüş nitrat, indirgeyici ajan olarak ise endüstriyel glukoz kullanılmıştır. İndirgeyici ajan ve  $AgNO_3$  aynı koşullar altında farklı kaplarda deiyonize su içerisinde çözülmüştür. Daha sonra iki çözelti oda sıcaklığında karıştırılmış ve oluşan AgNP'lerin topaklaşmasını önlemek için stabilizatör çözeltisi ilave edilip reaksiyon ortamı, nanopartikülleri içeren renksizden kırmızıya sulu bir çözelti oluşana kadar karıştırılmıştır. Elde edilen koloidal gümüş nanopartikülleri UV-vis, Nanosizer, AAS ve FE-SEM gibi spektroskopik teknikler kullanılarak karakterize edilmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### *Cihazlar ve Kimyasallar:*

Sentezlenen kolloidal gümüş nanoparçacıkların karakterizasyonunda bazı spektroskopik yöntemler kullanılmıştır. Kolloidal nanoparçacıkların, spectral parametreleri Shimadzu, UV-3600 Plus marka UV-vis. Spektrofotometre ile, çap ve boyut dağılım görüntüleri FE-SEM, ZEISS, Gemini SEM 300 mikroskobu ile, hazırlanan çözelti konsantrasyonlarının ölçümleri Perkin Elmer AAS, AAnalyst 400 marka Atomik Absorpsiyon cihazı ile, parçacık boyutu dağılımı ölçümleri Malvern Nanosizer ile yapılmıştır. Bu çalışmada gümüş kaynağı olarak



kullanılan gümüş nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ), indirgen olarak kullanılan glukoz ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) ve stabilizasyon ajanı endüstriyel saflıkta olup HNS KİMYA şirketinden tedarik edilmiştir.

### ***Kolloidal Gümüş Nanoparçacıkların (AgNPs) sentezi:***

İndirgeyici ajan ve  $\text{AgNO}_3$  aynı koşullar altında farklı kaplarda deiyonize su içerisinde çözüldü. Daha sonra iki çözelti oda sıcaklığında karıştırıldı ve oluşan AgNP'lerin topaklaşmasını önlemek için stabilizatör çözeltisi ilave edildi ve reaksiyon ortamı, nanopartikülleri içeren renksizden koyu kırmızıya sulu bir çözelti oluşana kadar karıştırıldı.

## **SONUÇLAR VE TARTIŞMA**

### **Sentez**

Kolloidal gümüş nanoparçacıklar, oda sıcaklığında sulu ortamda ve toksik olmayan bir indirgeyici madde varlığında kimyasal indirgeme yöntemiyle hazırlanmıştır. Gümüş kaynağı olarak gümüş nitrat, indirgeyici ajan olarak ise endüstriyel glukoz kullanılmıştır. İndirgeyici ajan ve  $\text{AgNO}_3$ 'in aynı koşullar altında farklı kaplarda deiyonize su içerisinde çözülmüştür. Daha sonra iki çözelti oda sıcaklığında karıştırılmış ve oluşan AgNP'lerin topaklaşmasını önlemek için stabilizatör çözeltisi ilave edilerek reaksiyon ortamı, nanopartikülleri içeren renksizden koyu kırmızıya sulu bir çözelti oluşana kadar karıştırıldı (Şekil 1). Reaksiyonda toksik olmayan bir indirgeyici ajanın kullanılması, reaksiyonun sulu ortamda ve oda sıcaklığında başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiş olması indirgeyici ajan olarak seçilen endüstriyel glukozun gümüş nanoparçacık hazırlanmasında uygun ve düşük maliyetli bir hammadde olabileceği kanaatini oluşturmuştur.

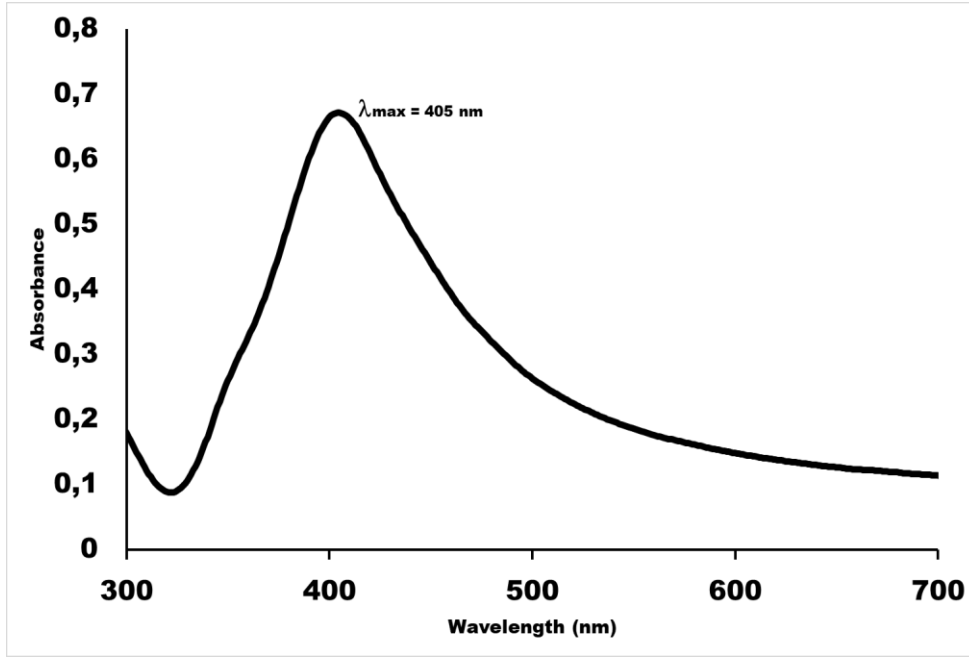


**Şekil 1.** Gümüş nanoparçacıkların sentez evreleri

## Karakterizasyon

Çalışmadan elde edilen koloidal gümüş nanoparçacıkların karakterizasyonunda çeşitli spektroskopik yöntemler kullanılmış olup elde edilen sonuçlar ve ayrıntılı yorumlar aşağıda paylaşılmıştır.

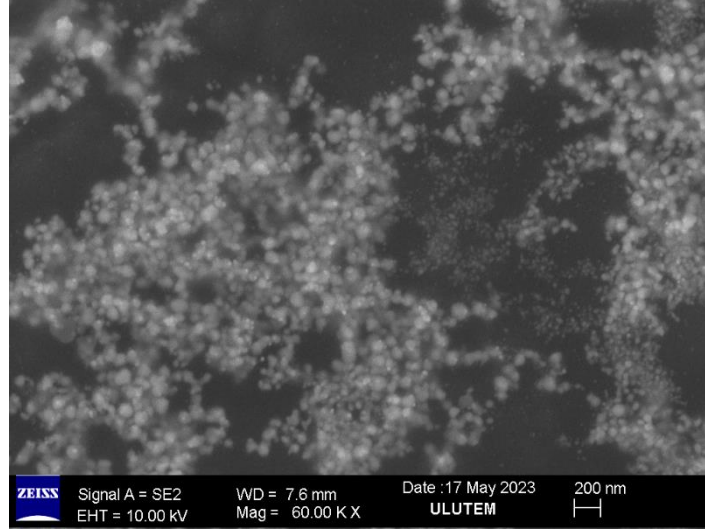
**Ultraviyole Spektroskopisi (UV):** UV-vis spektroskopisi, dalga boyu aralığı olarak morötesi ve görünür ışık bölgelerini kapsayan, organik moleküllerin, iyon, nanoparçacık veya komplekslerin tanımlanmasında sıkça kullanılan bir yöntemdir. UV spektrofotometrede yapılan okumalarda 390-420 nm dalga boyu aralığında görülen maksimum absorbands değerleri gümüş nanoparçacıkların (AgNPs) varlığının kanıtı olarak bilinmektedir [15]. Numuneden elde edilen sonuca bakıldığında maksimum absorbands değerinin 405 nm'de olduğu görülmektedir (Şekil 2). Elde edilen bu veri literatürle uyumlu olup numunenin AgNPs içerdiğini göstermektedir.



Şekil 2. Koloidal gümüş nanoparçacıkların UV spektrumu

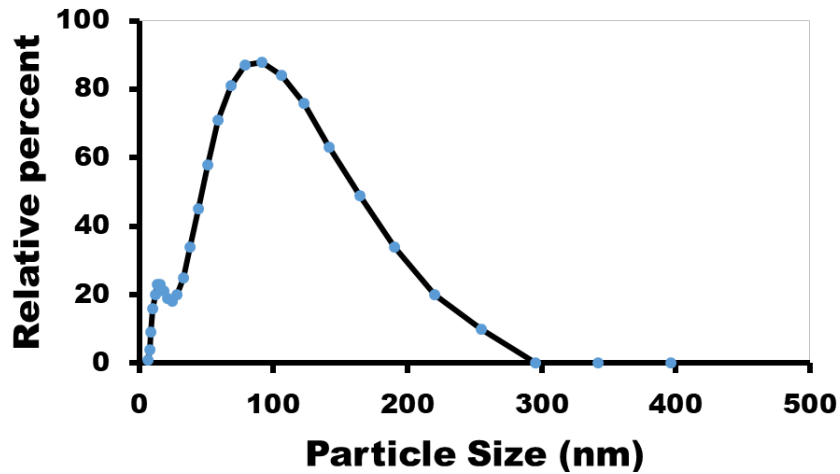
**FESEM Analizi:** Yüksek voltaj ile hızlandırılan elektronların, numune üzerine odaklanması sonucunda, numune yüzeyi taratılarak, gönderilen elektronlar ile numune atomlarının etkileşmesi sağlanır. Ortaya çıkan bu etkileşimlerin uygun dedektörler yardımı ile toplanması ve sinyal güçlendiricilerden geçirilerek katot ışını tüpünün ekranına gönderilmesi sonucunda görüntü elde edilir. Elde edilen görüntülerden numuneye ait tanecik boyutu ve tanecik yerleşimi hakkında bilgiler elde edilebilmektedir. Numuneden elde edilen görüntüler aşağıda paylaşılmıştır (Şekil 3).

**Atomik Absorpsiyon (AAS):** Atomik absorpsiyon spektroskopisi, sıvı çözeltilerdeki bir metal elementin derişimini belirlemede kullanılan bir tekniktir. Analiz edilen numunelerin nano gümüş ( $Ag^0$ ) konsantrasyon değerleri sırasıyla 100, 250 ve 500 ppm olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3. Kolloidal gümüş nanoparçacıkların FESEM görüntüsü

**Parçacık koyutu dağılım analizi:** Parçacık boyutu dağılımı, her bir boyut artışındaki parçacıkların miktarını gösteren bir histogram veya frekans grafiği olarak verilir. Numunenin analizi sonucu elde edilen veriler (Şekil 4) incelendiğinde bağıl yüzde olarak ortamdaki parçacıkların 80 nm'den küçük olduğu görülmüştür.



Şekil 4. Kolloidal gümüş nanoparçacıkların boyutu dağılımı

## SONUÇ

Sonuç olarak bu çalışmada kolloidal gümüş nanoparçacıklar (AgNPs), oda sıcaklığında sulu ortamda ve toksik olmayan bir indirgeyici madde varlığında kimyasal indirgeme yöntemiyle sentezlenmiştir. Gümüş kaynağı olarak gümüş nitrat, indirgeyici ajan olarak ise endüstriyel glikoz kullanılmıştır. Elde edilen koloidal gümüş nanoparçacıklar UV-vis, Nanosizer, AAS ve FE-SEM gibi spektroskopik teknikler kullanılarak karakterize edilmiştir. Devam eden süreçte elde edilen kolloidal gümüş nanoparçacıkların antibakteriyel özellikleri incelenecek olup tekstil sektöründe kullanımına yönelik denemeler yapılacaktır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma HNS KİMYA TEKSTİL DAN. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ tarafından desteklenmiştir.

## KAYNAKLAR

1. G. Carotenuto, G. P. Pepe and L. Nicolais, *Eur. Phys. J. B*, 16, 11 (2000).
2. E. Stathatos and P. Lianos, *Langmuir*, 16, 2398 (2000).
3. S. V. Kyriacou, W. J. Brownlow and X. N. Xu, *Biochemistry*, 43, 140 (2004).
4. X. Feng, H. Ma, S. Huang, W. Pan, X. Zhang, F. Tian, C. Cao, Y. Cheng and J. Luo, *J. Phys. Chem. B.*, 110, 12311 (2006).
5. S. Choi, K. S. Kim, S. H. Yeon, J. H. Cha, H. Lee, C. J. Kim and I. D. Yoo, *Korean J. Chem. Eng.*, 24, 856 (2007).
6. M. Kawashita, S. Tsuneyama, F. Mijaji, T. Kokubo, H. Kozuka and K. Yamamoto, *Biomaterials*, 21, 393 (2000).
7. J. R. Morones, J. L. Elechiguerra, A. Camacho, K. Holt, J. B. Kouri, J. T. Ramirez and M. J. Yacaman, *Nanotechnology*, 16, 2346 (2005).
8. K. S. Chou, Y. C. Lu and H. H. Lee, *Mater. Chem. Phys.*, 94, 429 (2005).
9. W. C. Lin and M. C. Yang, *Macromol. Rapid. Commun.*, 26, 1942 (2005).
10. H. S. Shin, H. J. Yang, S. B. Kim and M. S. Lee, *J. Colloid Interf. Sci.*, 274, 89 (2004).
11. K. D. Kim, D. N. Han and H. T. Kim, *Chem. Engin. J.*, 104, 55 (2004).
12. S. Kapoor, *Langmuir*, 14, 1021 (1998).
13. G. A. Ozin, *Adv. Mater.*, 4, 612 (1992).
14. B. G. Ershov and A. Henglein, *J. Phys. Chem.*, 97, 3434 (1993)
15. Song, K.C., Lee, S.M., Park, T.S. et al. *Korean J. Chem. Eng.* 26, 153–155 (2009).

# YÜKSEK GERİLİM ENERJİ NAKİL HATLARINDA RİSK DEĞERLENDİRMESİ: BİR SAHA ÇALIŞMASI

## RISK ASSESSMENT IN HIGH VOLTAGE ENERGY TRANSMISSION LINES: A CASE STUDY

**Mehmet Selim TEKİK**

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İSG ABD, Sivas, Türkiye

**Dr. Öğr. Üyesi Serdar ERCİNS**

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Stbmyo, Maden Teknolojisi Programı, Sivas, Türkiye

### ÖZET

Dünya’da ve ülkemizde faaliyet gösteren tüm işyerlerinde uygulanması gereken iş sağlığı ve güvenliği kurallarının önemi her geçen gün artmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği uzmanlarının, her işyerinin özgün ihtiyaçlarına uygun risk analizi yöntemlerini seçip kullanarak, işyerlerindeki potansiyel tehlikeleri ve riskleri tespit ederek gerekli önlemleri alması, işverenlerin ve çalışanların kurallara uymasını teşvik ederek iş kazalarını ve meslek hastalıklarını büyük ölçüde önlemeye yardımcı olur.

Günümüzde son kullanıcıya farklı aşamalarla ulaştırılan elektrik enerjisinin işyerlerinde, hanelerde, sağlık sektöründe, endüstriyel tesislerde vb. olmazsa olmaz en önemli ihtiyaçlardan olduğu açıktır. Elektrik enerjisinin son kullanıcıya ulaştırılması aşamaları üretim, iletim ve dağıtım olmak üzere üç ana başlık halinde sınıflandırılır. Enerji üretim santralleri, şehir merkezleri veya endüstriyel bölgelere ihtiyaç duyulan enerjiyi sağlamak amacıyla uzak bölgelerde kurulduğu için yüksek gerilim iletim hatları aracılığıyla enerji iletimi gerçekleştirilir.

Elektrik enerjisi iletim sisteminin işletilmesindeki çalışmalarda meydana gelen iş kazaları genellikle ağır yaralanma ve ölümlerle sonuçlanmaktadır. Bu sebeple elektrik iletim sistemindeki iş sağlığı ve güvenliğinin önemi, yeri ve alınacak tedbirlerin uygulanması ve denetimi oldukça önemlidir.

Bu çalışmada, enerji iletim hatlarında yürütülen çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliğinin öneminden bahsedilmiş, işletme ve çalışma ortamında mevcut veya dışarıdan gelebilecek tehlikeler doğrultusunda oluşacak riskler araştırılmıştır. Elektrik enerjisi iletim hatları, iletim hatlarındaki çalışmalarda oluşabilecek riskler, tehlikeler ve alınması gereken önlemler ile ilgili dört farklı risk değerlendirme metodolojisi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlarla birlikte bu metodolojiler karşılaştırılmış ve sonuçları yorumlanarak en uygun olan metodolojiye karar verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, Elektrik Enerjisi, Yüksek Gerilim, Enerji İletim Hattı, Risk Değerlendirmesi

## ABSTRACT

The importance of occupational health and safety rules that must be applied in all workplaces operating in the world and in our country is increasing day by day. Occupational health and safety experts' taking the necessary precautions by identifying potential hazards and risks in workplaces by selecting and using risk analysis methods appropriate to the unique needs of each workplace helps to prevent work accidents and occupational diseases to a large extent by encouraging employers and employees to comply with the rules.

Today, it is clear that electrical energy, which is delivered to the end user in different stages, is one of the most important needs in workplaces, households, healthcare sector, industrial facilities, etc. The stages of delivering electrical energy to the end user are classified under three main headings: production, transmission and distribution. Since energy production plants are established in remote areas to provide the energy needed for city centers or industrial areas, energy transmission is carried out through high voltage transmission lines.

Occupational accidents that occur during the operation of the electrical energy transmission system usually result in serious injuries and death. For this reason, the importance of occupational health and safety in the electricity transmission system, its place and the implementation and control of the measures to be taken are very important.

In this study, the importance of occupational health and safety in the works carried out on energy transmission lines was mentioned, and the risks that may occur in the business and working environment due to existing or external hazards were investigated. Four different risk assessment methodologies have been used regarding electrical energy transmission lines, risks that may occur in transmission lines, hazards and precautions to be taken. These methodologies were compared with the results obtained, and the most appropriate methodology was decided by interpreting the results.

**Keywords:** Occupational Health and Safety, Electrical Energy, High Voltage, Energy Transmission Line, Risk Assessment

## GİRİŞ

Türkiye'de elektrik üretimi, iletimi ve dağıtımı 1970'li yıllardan itibaren Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) tarafından yönetilmiştir. TEK 1994 yılında, Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (EDAŞ) ve Türkiye Elektrik Üretim-İletim A.Ş. (TEAŞ) olmak üzere iki farklı devlet kurumu olarak yeniden yapılandırılmıştır. 2001'de ise TEAŞ; Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ), Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ) ve Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt A.Ş. (TETAŞ) unvanları ile üç ayrı devlet kurumu şeklinde örgütlenmiştir (Turgut E., Selçuk K., 2011).

Bu şirketlerde mühendis, memur, daimî işçi gibi kadrolu personellerin dışında hizmet alımı şeklinde görevlendirilmiş çalışanlar da istihdam edilmektedir.

Elektrik, modern yaşam içerisinde her alanda bir gereklilik haline gelmiştir. Bu gerekliliğin yerine getirilmesinde, trafo merkezi, enerji üretim, iletim ve dağıtım işleri, kablolu işleri gibi işlerde çalışanlar, doğrudan enerji kaynakları ile çalışmaktadırlar. Enerji kaynağının da elektrik olması tüm çalışanları pek çok tehlike ile karşı karşıya bırakmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, yüksek gerilim iletim hatlarındaki çalışmalarda, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) ile ilgili sorumlulukların öğrenilmesi, yetki ve talimatlar hakkında bilgi sahibi olunması, elektrikle çalışılan iş ortamlarındaki risklere dair farkındalık kazanılması, riskleri en aza indirmek için alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve elektrikle çalışmalarda kullanılan güvenlik ekipmanları hakkında bilgi sahibi olunmasını sağlamak amacı ile yapılmıştır, ayrıca bir enerji iletim hattında 4 farklı metodoloji ile risk değerlendirme uygulamaları yapılmış ve bu metodolojiler kendi aralarında karşılaştırılmıştır.

## **ENERJİ İLETİM SEKTÖRÜ**

Elektrik iletim hatları, üretim noktasından dağıtım hatlarına kontrollü bir şekilde elektriğin iletilmesini sağlar. İnşa aşamasında maliyet, güzergâh seçimi ve arazi uygunluğu gibi faktörler dikkate alınmalıdır. Elektrik iletim hatları, yüksek gerilim ve alçak gerilim hatları olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır. Yüksek gerilim hatları genellikle santraller ile yerleşim yerleri arasında kullanılırken, alçak gerilim hatları şehir içi elektrik dağıtımında aktif olarak kullanılmaktadır. Türkiye'deki enerji nakil hatları sistemi TEİAŞ tarafından tesis edilip işletilmektedir (Eryılmaz, M., 2022).

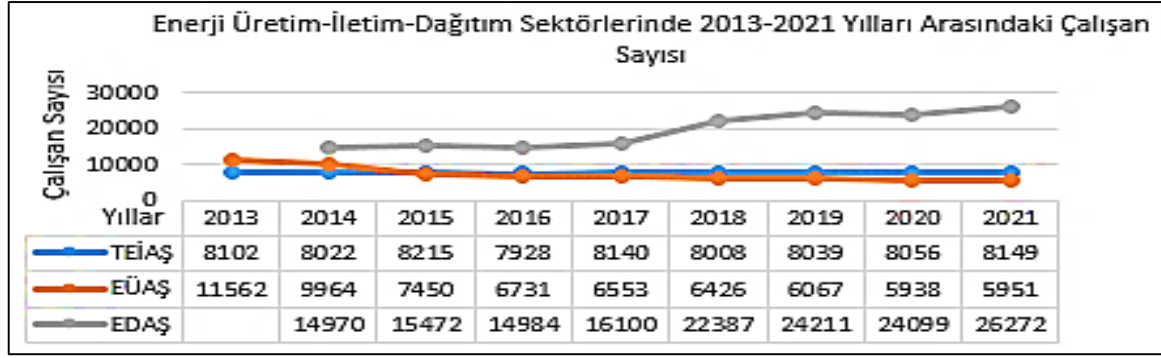
### **Elektrik İletim Sektöründe Alınması Gereken İSG Önlemleri**

Elektrik iletim sektöründe iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak öncelikle;

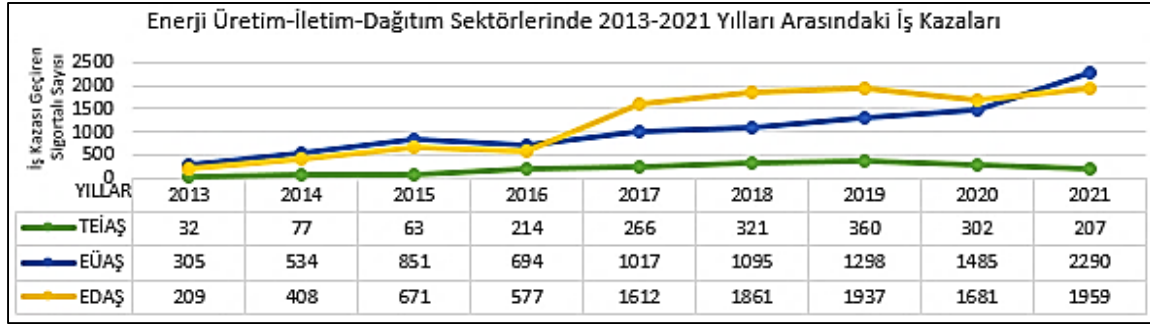
- Hat üzerindeki enerjinin kesilmesi,
- Gerekli ekipmanlarla (gerilim dedektörleri vb.) hat üzerinde enerji olup olmadığının kontrol edilmesi,
- İş sağlığı ve güvenliği levhalarının uygun yerlere konularak bilgilendirme yapılması gibi alınacak önlemlerde sıralamaya dikkat edilmeli ve müdahale yetkisi olmayan kişiler engellenmelidir.
- Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği açısından kıyafet ve ekipmanları, kişiye özel olmalı ve çalışma esnasında iş kazalarına sebep olmayacak şekilde seçilmelidir.
- Arıza ve bakım çalışmalarında en az iki kişinin bulunmasına dikkat edilmeli ve ilk yardım çantasının her zaman çalışanların yanında bulundurulması gerekmektedir.

Tüm bu önlemler, elektrik kazalarında iş sağlığı ve güvenliği standartlarına uygun olarak çalışmanın sağlanmasını amaçlamaktadır (Eryılmaz, M., 2022).

2013-2021 yılları arasında enerji üretim-iletim-dağıtım sektörlerindeki sayısal veriler Şekil 1-3'te verilmiştir. Çalışan sayılarında ilgili kurumların kadrolu personel sayıları verilmiş olup taşıeron firma ya da hizmet alım personel sayıları dâhil değildir. Dâhil edilmemesinin nedeni ise çalışan sayıları ile ilgili herhangi bir veriye ulaşılamamış olmasıdır.



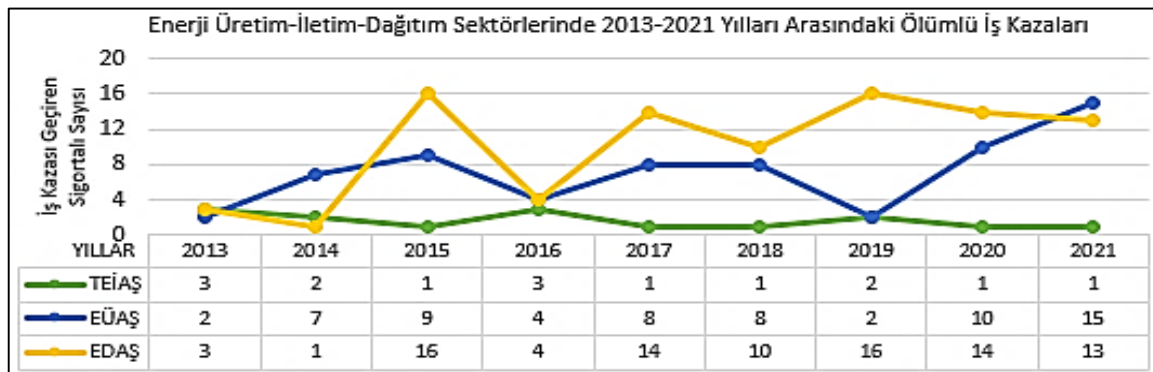
Şekil 1. Enerji Üretim-İletim-Dağıtım Sektörlerinde 2013-2021 Yılları Arasındaki Çalışan Sayıları (Web1-3)



Şekil 2. Enerji üretim-iletim-dağıtım sektörlerinde 2013-2021 yılları arasındaki iş kazaları sayıları (Web 1-3)

İş kazası geçiren çalışan sayısı ilgili sektörlerde çalışan toplam çalışan sayıları doğru orantılıdır. Çalışan sayısı arttıkça iş kazasının gerçekleşme olasılığı artmaktadır. Bu üç sektör arasında en az çalışan sayısına sahip sektör enerji iletim sektörü olup bu sektördeki iş kazası sayısı diğer iki sektöre göre daha az yaşanmıştır. Ayrıca 2013 yılından sonra bir önceki yıla göre EÜAŞ'ta çalışan kamu personeli sayısında düşüş olması, özelleştirme hızının bir önceki yıla göre atmasından kaynaklanmaktadır.

Enerji dağıtım sektöründeki nakil hatları, enerji iletim sektörüne göre daha fazladır. Ölümlü iş kazaları sayılarında enerji nakil hatları ağının da göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Enerji dağıtım sektöründeki ölümlü iş kazaları sayısı, enerji iletim hatlarındaki ölümlü iş kazaları sayısından fazladır. Buradaki ana sebepler; iklim şartları, enerji nakil hatları ağının daha uzun olması ve personel sirkülasyonu ile arıza sayılarının daha fazla olmasıdır.





### Şekil 3. Enerji Üretim-İletim-Dağıtım Sektörlerinde 2013-2021 Yılları Arasındaki Ölümlü İş Kazaları Sayıları (Web4)

2013-2021 yıllarında, enerji üretim sektöründe 9569, enerji iletim sektöründe 1842, enerji dağıtım sektöründe 10915 olmak üzere toplam 22326 iş kazası meydana gelmiştir. Enerji üretim sektöründe 65, enerji iletim sektöründe 15, enerji dağıtım sektöründe 91 olmak üzere toplam 171 ölümlü iş kazası meydana gelmiştir. Enerji üretim sektöründe iş kazalarının %0,679'u, enerji iletim sektöründe iş kazalarının %0,814'ü, enerji dağıtım sektöründe iş kazalarının %0,833'ü ölümlü sonuçlanmıştır.

Enerji üretim, iletim ve dağıtım sektörlerinde ölümlü iş kazalarının toplam iş kazaları içindeki oranı %0,766'dır. Genel kaza sıklığı açısından enerji iletim sektörünün iyi bir durumda olduğu fakat ölümlü kaza sıklığı açısından kötü bir durumda olduğu söylenebilir.

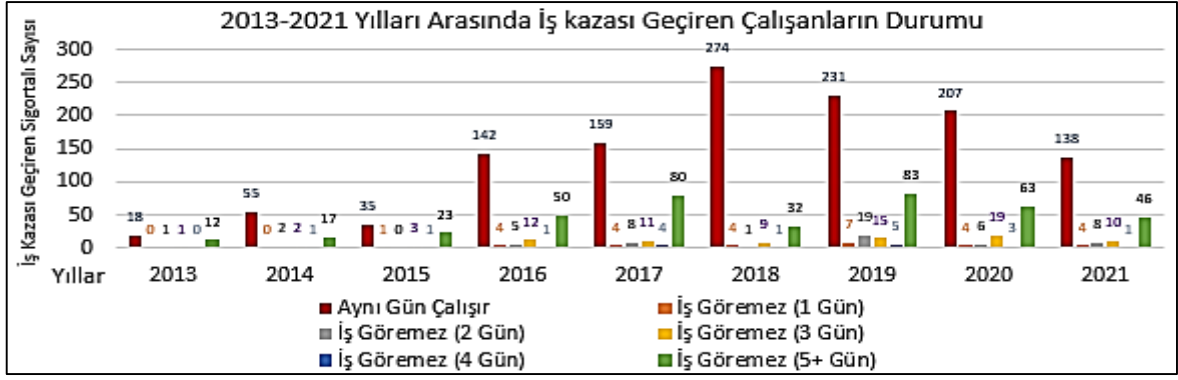
Elektrik kaynaklı iş kazalarının temel nedenleri arasında düzensizlik, gürültü, zorlu iklim şartları, eski ya da yeterince bakımı yapılmamış makineler ve çalışanların dikkatsizliği bulunmaktadır. Ulusal Mesleki Güvenlik ve Sağlık Enstitüsü (NIOSH), elektrik kazaları sonucunda ölümlü sonuçlanan olayları beş farklı senaryo ile tanımlamıştır (Aslan, İ., Çelik, Y., 2019).

1. Enerjili bir elektrik hattı ile doğrudan temas (%28),
2. Enerjili teçhizatla doğrudan temas (%21),
3. Güçlenmiş bir elektrik hattı ile patlayan araç temas (%18),
4. Yanlış monte edilmiş veya hasar görmüş teçhizat (%17)
5. Enerjili elektrik hattı ile iletken teçhizat teması (%16)

Başka bir çalışmada ise elektrik kaynaklı iş kazalarının temel nedenleri arasında,

1. İzolasyon sorunları %23,
2. Elektrik kaçakları %26,
3. Enerji nakil hatlarıyla temas %20,
4. Elektrik pylonları sebebi ile %12,
5. Yüksek gerilim atlama mesafesindeki işlerde %5,5,
6. Patlama sebebi ile %5,9
7. Elektrik kısa devreleri sonucunda çıkan yangınlar %7,6 olarak belirlenmiştir (Aslan, İ., Çelik, Y., 2019).

Çalışma konumuz kapsamında değerlendirilen yüksek gerilim enerji iletim hatlarının faaliyetlerini/işletmelerini yürüten TEİAŞ'a ait 2013-2021 yıllarını kapsayan iş kazalarının sonuçları Şekil 4'te sunulmuştur. Şekil 4 incelendiğinde, enerji iletim tesislerinde meydana gelen iş kazalarının çalışanlar üzerinde psikolojik ve fiziksel açıdan olumsuz etkilerinin bulunduğu görülmektedir. Bu etkileri minimize etmek için sahadaki risklerin tespit edilmesi ve gerekli önlemlerin alınması oldukça önem arz etmektedir.



Şekil 4. Enerji İletim Sektöründe 2013-2021 Yılları Arasında İş kazası Geçiren Çalışanların Durumu (Web4)

Şekil 4'te, "Aynı Gün Çalışır" personel sayısı: 1259, "1 Gün İş Göremez" personel sayısı: 28, "2 Gün İş Göremez" personel sayısı: 50, "3 Gün İş Göremez" personel sayısı: 82, "4 Gün İş Göremez" personel sayısı: 17, "5 ve Üzeri Gün İş Göremez" personel sayısı: 406'tür.

İstirahate gerek kalmayan hafif sonuçlarla neticelenen iş kazaları geçiren personel sayısı en fazla olup "Aynı Gün Çalışır" çalışan sayısı: 1259'dır. İstirahate ya da hastanede yatışlı tedaviye gerek duyulan iş kazalarında "5 ve Üzeri Gün İş Göremez" raporu verilen çalışan sayısı diğer dört iş göremez çalışan sayısından fazladır.

#### Enerji İletim Hatlarındaki Çalışmalarda Risk Faktörleri

Enerji nakil hatlarında çalışanlar için belirli risk faktörleri belirlenmiştir. Genel olarak ele alınan risk faktörleri, çalışanların maruz kalabileceği birden fazla alt kategoriye sahiptir. Bu risk faktörlerinden, çalışma esnasında tek başına ya da birkaçına birden maruz kalma olasılığı bulunmaktadır (Kayabaşı, R., 2018). Enerji İletim Hatlarındaki Çalışmalarda Risk Faktörleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Enerji İletim Hatlarındaki Çalışmalarda Risk Faktörleri (Kayabaşı, R., 2018)

No	Risk Faktörleri
1	Yüksekten Düşme Kaynaklı Risk Faktörleri
2	Elektrik Kaynaklı Risk Faktörleri
3	Elektrikli Ekipman Kaynaklı Risk Faktörleri
4	Motorlu Kaldırma ve Taşıma Araçları Kaynaklı Risk Faktörleri
5	Mekanik Araçlar Kaynaklı Risk Faktörleri
6	El Aletleri Kaynaklı Risk Faktörleri
7	Çevresel Risk Faktörleri
8	Meteorolojik Risk Faktörleri
9	Nakliye ve Taşıma Risk Faktörleri
10	Acil Durum Risk Faktörleri
11	Ergonomik Risk Faktörleri
12	Kişisel Risk Faktörleri

#### Enerji İletim Hatlarındaki Çalışmalarda Kullanılan Kişisel Koruyucu Donanımlar

Yüksek gerilim tesislerinde oluşabilecek potansiyel riskleri en aza indirmek için çalışan personelin kişisel koruyucu donanımları kullanması hayati derecede önemlidir. Yüksek gerilim

hat bakım ve onarım işlerinde çalışan personelin kullandığı kişisel koruyucu donanımlar, Baret (Hatçı Baret), Dağcı Botu, Koruyucu Güneş Gözlüğü, Soğuk İklim Takımı (Ceket, Pantolon, Eldiven, Kar Ayaklığı (Hedik)), Isı ve Aleve Dayanıklı Takım (Ceket-Pantolon, Tişört, Başlık, Kaban), İzole Ayakkabı, Mekanik İş Eldiveni, Çelik Tel Karabina, Emniyet Kemer Takımı, Taşlama Gözlüğü, Geri Sarımlı Düşüş Durdurucu, İp halat tutucu, Şok Emici, Ağaç Kesme Pantolonu - Ağaç Kesme Ceket - Baret ve Aksesuarları, Lastik Çizme, Yağmurluk olarak sıralanabilir. Hat bakım/onarım ekibinde bulunan ve kişiye özel olmayan koruyucu donanımlar ise, Gerilim Dedektörü ve Stankası, Ark Dayanımlı OG İzole Eldiven, Kurtarma-Kazazede İndirme Aleti, Sonsuz Perlon, Statik Halat, Yatay Yaşam Hattı, Topraklama ekipmanı ve Stankası, İlk Yardım Çantası ve Malzemeleri olarak sıralanabilir.

## MATERYAL VE METOT

### Risk Değerlendirme Metodolojileri

Bu çalışmada, yüksek gerilim enerji iletim hatlarındaki çalışmalarda oluşabilecek riskler,

1. Fine-Kinney,
2. FMEA,
3. L Matris
4. John-Ridley

Risk değerlendirme metotları ile incelenmiş sonrasında karşılaştırılması yapılmış ve bu metotların uygulanabilirliği değerlendirilmiştir.

### Fine-Kinney Risk Analiz Yöntemi

Fine-Kinney risk değerlendirme metodu, risk skoruna göre riskli görülen çalışma alanlarının detaylarının belirlenmesi, belirlenen detaylardan hangilerinin öncelikli olarak düzeltici ve önleyici faaliyetler çerçevesinde ele alınacağını ifade eden bir metottur.

Fine-Kinney metodu matematik ve mantık temelli bir metottur. Fine-Kinney metodunun temeli 3 parametreden oluşmaktadır. Bunlar, olasılık, frekans ve şiddettir. “Risk değerleri” bu üç parametreye bağlıdır (Duymuş, M. Ş., 2022).

➤ Tablo 2 'de verilen olasılık değerleri, mevcut durum göz önüne alınarak kullanılır.

Tablo 2. Fine-Kinney Metodu Olasılık Değerleri Listesi (Duymuş, M. Ş., 2022)

OLASILIK DEĞERİ	OLASILIK (Zararın gerçekleşme olasılığı)
10	Beklenen, kati
6	Olması mümkün olan, yüksek
3	Mümkün
1	Mümkün ancak düşük
0.5	Beklenmez ancak düşük
0.2	Beklenmez

➤ Tablo 3'te verilen frekans değerleri, tehlikeye maruz kalınan sıklık dikkate alınarak seçilir.

Tablo 3. Fine-Kinney Metodu Frekans Değerleri Listesi (Duymuş, M. Ş., 2022)

FREKANS DEĞERİ	FREKANS (Tehlikeye zaman içerisinde maruz kalma sıklığı)
10	Anlık sürekli tekrar
6	Gün içerisinde bir veya birden fazla tekrar
3	Haftada birkaç tekrar
2	Ayda birkaç tekrar
1	Yılda birkaç tekrar
0.5	Yıl içinde bir veya daha az tekrar

➤ Tablo 4'teki şiddet değerleri, ilgili çalışmada oluşabilecek en yüksek zarar göz önüne alınarak seçilir.

Tablo 4. Fine-Kinney Metodu Şiddet Değerleri Listesi (Duymuş, M. Ş., 2022)

ŞİDDET DEĞERİ	ŞİDDET (İnsan ve/veya çevre üzerine yaratacağı tahmini zarar)
100	Çevresel yıkım birden fazla ölümlü hasar
40	Çevresel yıkım, ölümlü iş kazası
15	Devamlı iş gücü kaybı, ağır yaralanma, çevreden gelen tepkiler, meslek hastalıkları
7	Önem düzeyi yüksek yaralanma, yerinde ilk yardım yeterli olmayan, uzak çevresel zarar
3	Önem düzeyi düşük zarar/yaralanma, yerinde ilk yardım
1	Çevresel etkisiz ramak kala

Risk değeri, aşağıdaki formül kullanılarak belirlenir (Duymuş, M. Ş., 2022).

$$R = O * F * \text{Ş}$$

R: Risk değeri / O: Olasılık / F: Frekans / Ş: Şiddet

➤ Tablo 5'te hesaplanan risk değerleri sonucunda alınacak önlemler ve termin süreleri verilmiştir.

Tablo 5. Fine-Kinney Risk Değeri Eylem Çizelgesi (Duymuş, M. Ş., 2022)

RİSK DEĞERİ	RİSK ADI	EYLEM	TERMİN SÜRESİ
400<R	Tolerans Gösterilemez Risk	Yerinde ve anında önlem alınması gerekli ya da çalışma alanının kapatılması, işin durdurulması gerekli	Hemen veya bir haftadan kısa süre
200<R<400	Önemli Risk	Yakın zamanda iyileştirme yapılması gerekli	1 Ay içinde
70<R<200	Orta Düzeyde Risk	Birkaç ay içerisinde iyileştirme yapılması gerekli	3 Ay içinde
20<R<70	Olası Risk	Denetim ve gözetim altında devam edilmeli	Sürekli
R<20	Önemsiz Risk	Önleyici faaliyet ile devam edilmeli	Kontrol

### Fmea (Hata Türü Ve Etkileri Analizi) Risk Analiz Yöntemi

FMEA (Failure Mode Effect Analysis) ya da Türkçe karşılığı ile HTEA (Hata Türü ve Etkileri Analizi) uygulandığı alanlardaki tehlike kaynaklarını ortadan kaldırmak için önerilen kontrol yöntemlerini ve önleyicileri ele almaktadır. Bu yöntemde, belirlenen risklerin tanımlanmasından ziyade ortadan kaldırılması hedeflenmektedir. FMEA yönteminde

tehlikelerin önceden tanınması parametresi de analiz sürecinde bulunmaktadır. FMEA yöntemi ile sahadaki olası hataların neler olduğu belirlenir. Belirlenen bu olası hataların potansiyel etkileri hesaplanır. Sonrasında öncelik sırası ile fark edilebilirlikleri belirlenir. Bahsi geçen tüm parametreler belirli bir nümerik sistem ve formül kapsamında ele alınır. Hata öncelikleri belirlenirken üç ana faktör vardır (Duymuş, M. Ş., 2022).

1. Ortaya çıkma, (Olasılık) (O) (Tablo 6)
2. Fark edilebilirlik (Saptanabilirlik) (F) (Tablo 7)
3. Şiddet (Ş) (Tablo 8)

FMEA yönteminde hata türlerinin öncelikleri, bir Risk Öncelik Sayısı (RÖS) ile belirlenir (Tablo 9).

Riskleri detaylı olarak tanımlanan hata türlerinden en yüksek RÖS değerine sahip olandan başlanarak, en kısa sürede en alt seviyeye indirilmesi ve zamanla bu hataların ortadan kaldırılması için uygulanacak düzenleyici ve önleyici faaliyetler belirlenir (Duymuş, M. Ş., 2022).

$$RÖS = O * Ş * F$$

Yukarıda verilen parametreler RÖS formülünde yerine konularak değerlendirilip riskin önem düzeyi Tablo 9'a göre belirlenir.

Tablo 6. Hataların Ortaya Çıkma Sıklık ve Derecesi (Olasılık –O) Çizelgesi (Duymuş, M. Ş., 2022)

HATANIN OLUŞMA SIKLIĞI	HATANIN OLASILIĞI	DERECE
Çok Yüksek: Zorunlu Hata	1/2'den fazla	10
	1/3	9
Yüksek: Yinelenen Hata	1/8	8
	1/20	7
Orta: Kimi Vakit Olan Hata	1/80	6
	1/400	5
Düşük: Seyrek Olan Hata	1/2000	4
	1/15000	3
Pek Az: Olasılığı Düşük Hata	1/150000	2
	1/150000 daha düşük	1

Tablo 7. Fark Edilebilirlik Çizelgesi (F) (Duymuş, M. Ş., 2022)

ETKİ	FARKEDİLEBİLİRLİK ETKİSİ	DERECE
Fark Edilemez	Hatanın sebebinin ve sonrasında olacak olan hatanın fark edilebilirliği mümkün değil	10
Çok Az	Hatanın sebebinin ve sonrasında olacak olan hatanın fark edilebilirliği çok uzak	9
Az	Hatanın sebebinin ve sonrasında olacak olan hatanın fark edilebilirliği çok düşük	8
Çok Düşük	Hatanın sebebinin ve sonrasında olacak olan hatanın fark edilebilirliği çok düşük	7
Düşük	Hatanın sebebinin ve sonrasında olacak olan hatanın fark edilebilirliği düşük	6
Orta	Hatanın sebebinin ve sonrasında olacak olan hatanın fark edilebilirliği orta	5
Yüksek ortalama	Hatanın sebebinin ve sonrasında olacak olan hatanın fark edilebilirliği yüksek ortalama	4
Yüksek	Hatanın sebebinin ve sonrasında olacak olan hatanın fark edilebilirliği yüksek	3
Çok Yüksek	Hatanın sebebinin ve sonrasında olacak olan hatanın fark edilebilirliği çok yüksek	2
Hemen Hemen Kesin	Hatanın sebebinin ve sonrasında olacak olan hatanın fark edilebilirliği hemen hemen kesin	1

Tablo 8. Şiddetin (Ağırlığın) etkisinin Sınıflandırılması (Şiddet-Ş) Çizelgesi (Duymuş, M. Ş., 2022)

ETKİ	ŞİDDETİN ETKİSİ	DERECE
Uyarısız, Ani Gelen	Kargaşaya, yıkıma sebep olabilecek etkileri olan, beklenmeden gelen potansiyel tehlike	10
Uyarısız, Ani Gelen Tehlike	Şiddetli zarara ve birden fazla ölüme sebep olabilecek, beklenmeden gelen hata	9
Çok Yüksek	Organizasyon sisteminde komple zarara sebep olan yıkım oluşturabilecek şiddetli yaralanmalar, 3. derece yanıklar, ani ölüm gibi etkileri olan hata	8
Yüksek	Ekipmanın komple zarar görmesine sebep olan ve ölüm, zehirlenme, 3. derece yanık, ani ölüm gibi etkileri olan hata	7
Orta	Organizasyon sisteminde performans ve işgücü kayıpları, uzuv kayıplı, ağır yaralanma, gibi etkileri olan hatalar	6
Düşük	İş göremezlik, kırık, 2. derece yanıklar, beyin travması gibi etkileri olan hata	5
Çok Düşük	Kesik, sıyrık, ezilme gibi ayakta tedavisi mümkün yaralanmalara sebep olan hata	4
Küçük	Organizasyon sistemlerinde yavaşlara sebep olan hata	3
Çok Küçük	Organizasyon sistemlerinde karmaşıklığa neden olan hata	2
Yok	Etkisiz	1

Tablo 9. Risk Öncesi Sayısı (RÖS) Değerlendirme Çizelgesi (Duymuş, M. Ş., 2022)

RİSK DEĞERİ	ÖNLEM
$RÖS < 40$	Önlem alınması gerekli değil
$40 \leq RÖS \leq 100$	Önlem alınabilir
$RÖ > 100$	Önlem alınması gereklidir.

### John-Ridley Risk Analiz Yöntemi

John-Ridley risk analiz yönteminde riskin ortaya çıkma ihtimali ve maksimum şiddet değerleri belirlendikten sonra risk skoru aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanır (Web5).

$$R = F * (MPK + OÇİ)$$

Frekans: Baz alınan dönemde aynı riskle karşılaşma sıklığı

OÇİ: Ortaya Çıkma İhtimali (Tablo 10)

MPK: Maksimum Potansiyel Kayıp (Tablo 11)

Tablo 10. John-Ridley Metodu Ortaya Çıkma İhtimali Değerleri (Web5)

Riskinin Oluşma Sıklığı	OÇİ Değerleri
Her an	50
Saatte bir	35
Günde bir	25
Haftada bir	15
Ayda bir	10
Yılda bir	5
5 Yıl ve daha fazla sürede bir	1

Tablo 11. John-Ridley Metodu Maksimum Potansiyel Kayıp Değerleri (Web5)

Şiddetin Etkisi	MPK Değerleri
Çoklu Ölüm	50
Tekli Ölüm	45
Sürekli Sakatlık	40
Göz Kaybı	35
Kol/Bacak Kaybı	30
El/Ayak Kaybı	25
Sağırılık	20
Kırık	15
Derin Kesik	10
Hafif Yaralanma	5
Çizik, Sıyrık	1

Tablo 12. John-Ridley Metodu Kontrol Önlemlerinin Yerine Getirilmesi Süreleri (Web5)

Risk Skoru	Önlemin Aciliyeti
$100 < R$	Hemen
$80 \leq R \leq 100$	Bugün
$60 \leq R \leq 79$	2 Gün içerisinde
$40 \leq R \leq 59$	4 Gün içerisinde
$20 \leq R \leq 39$	1 Hafta içerisinde
$10 \leq R \leq 19$	1 Ay içerisinde
$R \leq 9$	3 Ay içerisinde

### L Tipi Matris Yöntemi

L Tipi Matris yöntemi neden-sonuç ilişkilerinin belirlenmesinde tercih edilmektedir. Birbirinden farklı birçok faaliyetin bir arada yürütüldüğü sahalarda bu yöntemin tek başına yeterli olmadığı görülmüştür. Bu tür sahalarda L Tipi Matris yöntemi kullanılacak ise, öncelikli tehlike alanlarının tespitinin yapılması gerekmektedir (Eskiömeroğlu, B., 2018). Matrise ait olasılık değerleri Tablo 13'te, şiddet değerleri Tablo 14'te, risk skoru derecelendirme değerleri Tablo 15'de, risk önem faaliyetleri ise Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 13. L Matris Metodu Olasılık Değerleri (Eskiömeroğlu, B., 2018)

Olasılık	Riskin Gerçekleşme Sıklığı
(1) Çok düşük	Hemen hemen hiç
(2) Düşük	Çok az (yılda bir kez)
(3) Orta	Az (yılda birkaç kez)
(4) Yüksek	Sıklıkla (ayda bir kez)
(5) Çok Yüksek	Çok sık (haftada birkaç kez, her gün)

Tablo 14. L Matris Metodu Şiddet Değerleri (Eskiömeroğlu, B., 2018)

Şiddet	Riskin Sonuçlarının Etkileri
(1) Çok Hafif	Çalışma saati kaybı yok, ilk yardım gerektiren durum.
(2) Hafif	Çalışma günü kaybı yok, ayakta tedavi gerektiren kalıcı etkisi olmayan durum.
(3) Orta	Hafif yaralanmaya yol açan, yatarak tedavi gerektiren durum.
(4) Ciddi	Ölüm, ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi gerektiren durum, meslek hastalığı
(5) Çok ciddi	Birden çok ölüm, sürekli iş göremezliğe sebebiyet veren durum

Tablo 15. L Matris Risk Skoru Derecelendirme Değerleri (Eskiömeroğlu, B., 2018)

Şiddet Olasılık	(1) Çok hafif	(2) Hafif	(3) Orta	(4) Ciddi	(5) Çok ciddi
(1) Çok düşük	Önemsiz 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
(2) Düşük	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
(3) Orta	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15
(4) Yüksek	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20
(5) Çok yüksek	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere Edilemez 25

Tablo 16. L Matris Risk Skoru Derecelerinin Risk Önlem Faaliyetleri Değerleri (Eskiömeroğlu, B., 2018)

RİSK ÖNLEM DERECESESİ	RİSK SKORU DEĞERİ	DÜZENLEYİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYETLER
(1) Önemsiz	$RSD \leq 1$	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol süreçlerine ihtiyaç olmayabilir.
(2) Düşük	$1 < RSD < 8$	Mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir
(3) Orta	$8 \leq RSD < 15$	Belirlenen riskleri düşürmek için hemen faaliyetler başlatılmalıdır.
(4) Yüksek	$15 \leq RSD \leq 20$	Bu riskler için acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir
(5) Durdur	$RSD > 20$	Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı

## SONUÇ

Bu çalışmada TEİAŞ'a bağlı bir yüksek gerilim enerji iletim hattında, dört farklı risk değerlendirmesi uygulaması gerçekleştirilerek, risk algısını sağlamak, bu konu ile ilişkili tüm çalışanların ortak algısını oluşturmak ve risklerin kontrolünü sağlayabilmek amacıyla yapılan risk değerlendirmesinden elde edilen sonuçlar irdelenmiştir.

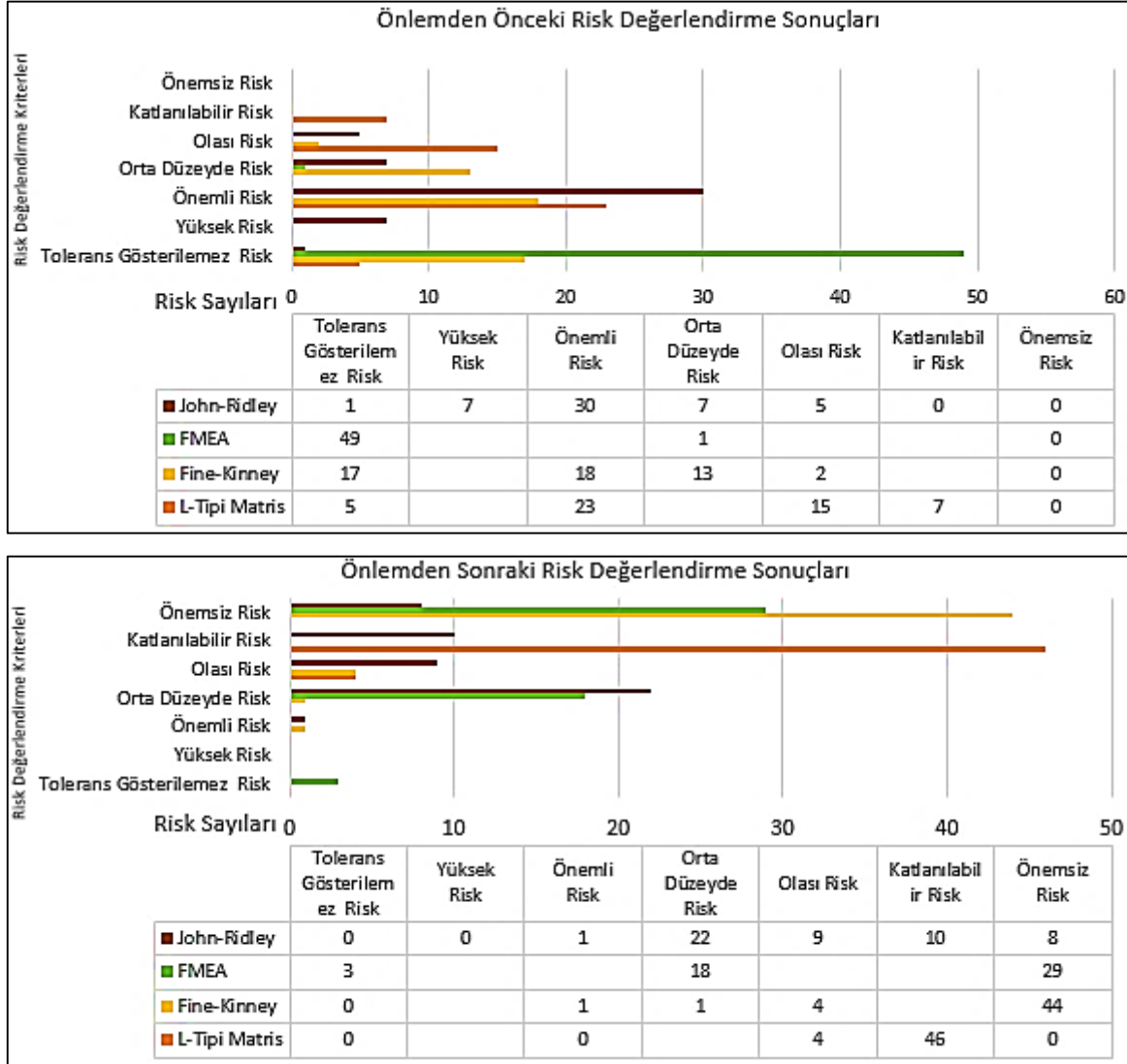
Risk değerlendirmesi yapılan yüksek gerilim enerji iletim hatlarında yürütülen faaliyetler ve faaliyetleri yürüten ekipler için toplamda 50 adet risk tespit edilmiştir.



Tespit edilen risklerin çözüm önerilerini içeren risk analiz formları çalışanlara verilmiş ve bu bilgiler ışığında risklerin ortaya çıkma olasılıkları ile riskin ortaya çıkması halinde oluşabilecek olumsuzlukların hafifletilmesi sağlanmıştır.

50 adet risk için, L Tipi Matris, Fine-Kinney, FMEA ve John-Ridley risk değerlendirme metodolojileri uygulanarak her bir risk değerlendirme yönteminin risk skorları bulunmuştur.

Bu metodolojilerin risk skorlarından elde edilen sonuçların birbirinden farklı olduğu Şekil 5'te görülmektedir.



Şekil 5. L Tipi Matris, Fine-Kinney, FMEA ve John-Ridley Risk Değerlendirme Sonuçları

Hazırlanan risk değerlendirme sonuçlarına göre risklerin meydana gelmesinde birincil etkenin çalışan kaynaklı olduğu, diğer etkenlerin malzeme ve ekipman kaynaklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yüksek gerilim enerji iletim hatları için yapılan risk değerlendirmesinde öngörülen risklerin gerçekleşmesi halinde oluşabilecek şiddet sonuçları yüksek değerlerde olacağından iş kazalarının azaltılabilmesi için öncelikli olarak;

- Çalışan personellere gerekli İSG eğitimlerinin verilmesi ve İSG bilincinin sağlanması,
- Çalışan personelin periyodik sağlık muayenelerinin yapılması,
- Çalışmalarda kullanılacak malzeme ve ekipmanların periyodik kontrollerinin yapılması ve birlikte kullanım ile ilgili eğitimlerin verilmesi gerekmektedir.

John-Ridley risk değerlendirme metodunda mevcut şartlardaki çalışma ortamında yapılan risk değerlendirmesinde tolerans gösterilemez risk sayısı “1”, yüksek risk sayısı “7”, önemli risk sayısının “30”, orta düzeyde risk sayısının “7”, olası risk sayısının “5”, katlanılabilir risk sayısı “0”, Önemsiz risk sayısı “0” olduğu görülmüştür. İlgili çalışma ortamında önerilen önlemlerin alınması durumunda tolerans gösterilemez risk sayısı “0”, yüksek risk sayısı “0”, önemli risk sayısının “1”, orta düzeyde risk sayısının “22”, olası risk sayısının “9”, katlanılabilir risk sayısı “10”, Önemsiz risk sayısı “8” olarak değerlendirilmiştir.

Riskin ortaya çıkma ihtimali ve maksimum potansiyel kayıp değerlerindeki şiddet etkileri, yüksek gerilim enerji iletim hatlarındaki çalışmalar için oldukça yüksek MPK değerlerine karşılık gelmektedir.

John-Ridley metodolojisine göre yapılan risk değerlendirmesinde riskler, önemli ve orta düzeyde risk kriterleri üzerinde yoğunlaşmıştır.

Uygulanan düzenlemeler ve önlemler sonrasında risk düzeylerinde beklenen iyileşmelerin görülmemesi üzerine John-Ridley metodolojisinin çalışmamız kapsamında değerlendirilemeyeceği sonucuna varılmıştır.

FMEA risk değerlendirme metodunda risk değerlendirmesi yapıldıktan sonra ortaya çıkan risk skorunda 50 adet risk içerisinde tolerans gösterilemez risk sayısının “49”, orta düzeyde risk sayısının “1”, önemsiz risk sayısının “0” olarak değerlendirilmiştir. İlgili çalışma ortamında önerilen önlemlerin alınması durumunda tolerans gösterilemez risk sayısının “3”, orta düzeyde risk sayısının “18”, önemsiz risk sayısının “29” olarak değerlendirilmiştir.

FMEA metoduna ait risk skorunda, tolerans gösterilemez risk, önemli risk ve önemsiz risk olmak üzere üç kriter mevcuttur.

Yüksek gerilim enerji iletim hatlarındaki çalışmalarda hata öncelikleri belirlenirken FMEA risk değerlendirme metoduna ait üç ana parametre olmasına rağmen, sonuç kriterlerinin diğer metotlardan az olması, ilgili iş yerlerinde oluşturulacak risk değerlendirmesinin daha etkin yapılabilmesine imkân vermemektedir.

L Tipi Matris risk değerlendirme metodunda mevcut şartlardaki çalışma ortamında yapılan risk değerlendirmesinde tolerans gösterilemez risk sayısı “5”, önemli risk sayısının “23”, olası risk sayısının “15”, katlanılabilir risk sayısının “7”, Önemsiz risk sayısı “0” olduğu görülmüştür. İlgili çalışma ortamında önerilen önlemlerin alınması durumunda tolerans gösterilemez risk sayısı “0”, önemli risk sayısının “0”, olası risk sayısının “4”, katlanılabilir risk sayısının “46”, önemsiz risk sayısı “0” olarak değerlendirilmiştir.

Önerilen önlemlerin uygulanması durumunda bile L Tipi Matris risk değerlendirme metodunda yüksek gerilim enerji iletim hatlarındaki çalışmalar için her ne kadar tolerans edilemez risk ve önemli risk değerleri düşürülmüş olsa bile önemsiz risk sayısında artış görülmemiş olup risk değerleri olası risk ve katlanılabilir risk derecesinde yoğunlaşmıştır.

L-Tipi Matris yönteminde risk değerlendirme metodu uygulanırken çalışanların kişisel görüşlerine ihtiyaç duyulmamaktadır.

L-Tipi Matris yönteminde risk skorunu belirleyen faktörler olasılık ve şiddet değerleridir. Bu faktörler ile acil durumlarda hızlı bir şekilde risk analizi yapılabilir. Ancak çok tehlikeli iş

yerlerinde risk değerlendirmesi yapılırken üçüncü bir faktörün de risk skoruna olumlu etki edeceği bilinmektedir.

L-Tipi Matris yönteminin, üçüncü bir faktörünün olmaması ve çalışan görüşlerine ihtiyaç duyulmaması sebebi ile yüksek gerilim enerji iletim hatları gibi çalışmaların yürütüldüğü çok tehlikeli iş yerleri için uygun olmadığı sonucuna varılmıştır.

Fine-Kinney risk değerlendirme metodunda mevcut şartlardaki çalışma ortamında yapılan risk değerlendirmesinde tolerans gösterilemez risk sayısı "17", önemli risk sayısının "18", orta düzeyde risk sayısının "13", olası risk sayısının "2", Önemsiz risk sayısı "0" olduğu görülmüştür. İlgili çalışma ortamında önerilen önlemlerin alınması durumunda tolerans gösterilemez risk sayısı "0", önemli risk sayısının "1", orta düzeyde risk sayısının "1", olası risk sayısının "4", Önemsiz risk sayısı "44" olarak değerlendirilmiştir.

Fine-Kinney risk değerlendirme metodunda risk skorunu etkileyen en önemli etkenlerden biri frekans parametresidir. Frekans, çalışılan ortamda tehlikeye maruz kalınan süre ile doğrudan ilişkilidir.

Fine-Kinney metodu uygulandıktan sonra önerilen önlemlerin alınması neticesinde sürece ait risklerde azalmalar meydana geldiği görülmüştür.

Amaç ilgili işyerlerinde önerilen önlemlerden sonra önemsiz risk değerinde artış olmasıdır. Bu sonuca Fine-Kinney metodu ile ulaşılmıştır.

Fine-Kinney risk değerlendirme metodunda; çalışanların kişisel görüşlerine ihtiyaç duyulması, üç risk parametresinin bulunması, risk kriterlerinin fazla olması ve bunlara bağlı olarak risk skorunun daha etkin sonuçlar vermesi neticesinde çalışmamız açısından bu metodolojinin daha uygulanabilir olduğu sonucuna varılmıştır.

## **KAYNAKLAR**

- Aslan, İ., Çelik, Y. (2019). Elektrik kazaların iş sağlığı ve güvenliğini yönünden incelenmesi. International Disaster and Resilience Congress, June 26-28, 629-634, Eskişehir.
- Duymuş, M. Ş. (2022). Natm Yöntemi ile İnşa Edilen Kara Yolu Tünellerindeki Risklerin Fine-Kinney ve Fmea Risk Değerlendirme Yöntemleri İle İncelenmesi. İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), 296s, İstanbul.
- Eryılmaz, M. (2022). Elektrik üretim, iletim, dağıtım sektöründe iş sağlığı ve güvenliği (Master's thesis, Bakırçay Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Eskiömeroğlu, B. (2018). Tam Teşekküllü Spor Komplekslerinin Risk Analizlerinin Fine Kinney ve 5X5 L Matris Yöntemleri ile Yapılarak Karşılaştırılması. Türkiye Cumhuriyeti İstanbul Gedik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Yüksek Lisans Programı Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.
- Kayabaşı, R. (2018). Enerji nakil hatlarında çalışanların yüksekte çalışmalarından kaynaklı risklerin analizi. Mesleki Bilimler Dergisi (MBD), 7(2), 356-369.
- Turgut, E., & Selçuk, K. (2011). Elektrik enerjisi üretimi iletimi ve dağıtımı. Detay Yayıncılık.
- Web1. <https://www.teias.gov.tr/faaliyet-raporlari> (E.T. 06.01.2023)
- Web2. <https://www.euas.gov.tr/yillik-raporlar> (E.T. 08.03.2023)
- Web3. <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-24/elektrikyillik-sektor-raporu> (E.T. 08.03.2023)
- Web4. <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/> (E.T. 01.11.2022)
- Web5. [https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/109696/mod\\_resource/content/1/Ders%2011.%20Risk%20De%20C4%9Ferlendirme%20Y%20C3%B6ntemleri.pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/109696/mod_resource/content/1/Ders%2011.%20Risk%20De%20C4%9Ferlendirme%20Y%20C3%B6ntemleri.pdf) (E.T. 15.10.2022)

# BIOFUEL PRODUCTION FROM PEACH KERNEL

**Dr. Öğr. Üyesi Zeynep YILDIZ UZUN**

Sinop University, Department of Chemistry and Chemical Processing Technologies

## ABSTRACT

In this study, hydrochar products were obtained from peach kernel (PK) at different temperatures using the hydrothermal carbonization method (HTC). Characterization of raw and hydrochar products was carried out using techniques such as Thermogravimetric Analysis (TGA), proximate analysis (%Moisture and ash) and ultimate analysis (% C, H, N, S and O). In addition, the fuel performance of raw and hydrochar products was compared, taking into account results such as high heating value (HHV), energy and mass yield, and energy density. Compared to raw material, hydrochar products have higher carbon content and higher HHV. The highest HHV belongs to the hydrochar product obtained at 240 °C. The high heating value of this hydrochar product is calculated as 21.10 MJ/kg. This result showed that the fuel properties of peach kernel were improved by the HTC method.

**Keywords:** Biomass, hydrothermal carbonization, peach kernel

## INTRODUCTION

There are major concerns about the continued use of fossil fuels due to their impact on the environment. As an alternative to fossil fuels, biomass is carbon neutral and produces fewer emissions during its use. Therefore, conversion, evaluation and use of biomass are considered environmentally friendly practices (Ahmad et al., 2021). Hydrothermal carbonization (HTC) method is used in the conversion of biomass. The main advantage of HTC over other thermochemical conversion technologies (such as pyrolysis, gasification and combustion) is the conversion of wet biomass into solid product (hydrochar) without the need for drying (Picone et al., 2021). Hydrothermal carbonization is a method of converting wet biomass into carbon within a certain temperature range (180°C–250°C) and reaction time (1–24 hours) (Jin et al., 2023). Agricultural wastes, animal wastes and industrial wastes are among the important biomass sources. One of these wastes is peach kernel. Peach fruit is a summer fruit with high economic value and produced in Turkey. Peach kernel is released in large quantities as fruit juice industry waste in Turkey. Therefore, it is important to dispose of these wastes and convert them into another product with high fuel quality (Demiral et al., 2020). In the literature, many scientists have investigated the production of hydrochar (biofuel) by using different biomass (corn cob, rice husk, wisteria, hazelnut shells and olive residue, etc.) with the hydrothermal carbonization method (Fradilla et al., 2021).

For example, Ma et al. (2021) reported that the high heating values of hydrochar products obtained from grapefruit peel by hydrothermal carbonization at different temperatures (180–240 °C) varied between 18.3–27.7 MJ/kg.

Another example is the study conducted by Yay et al. (2021). Hydrochar products with high carbon content were obtained from olive waste by hydrothermal carbonization at different

temperatures (220, 240, 260, 280 and 300 °C) and residence time (1, 2, 4, 8, 12, 16 and 24 hours). It has been reported that the high heating values of these hydrochar products vary between 25.51 and 32.67 MJ/kg.

This study mainly aims to produce biofuel (hydrochar) from waste biomass, PK, by hydrothermal carbonization method. Hydrochar products were produced at two different temperatures (210 and 240 °C). The fuel performance of raw and hydrochar products was compared taking into account results such as high heating value (HHV), energy and mass yield and energy densification ratio. The high heating value of hydrochar products increased as the HTC temperature increased. Among hydrochar products, the highest high heating value belongs to the product obtained at 240 °C. PK hydrochar, with its high heating value of 21.10 MJ/kg, has the best fuel properties among the hydrochars examined. As a result, this study has shown that hydrochar samples will be considered as more environmentally friendly materials used to produce energy.

## MATERIAL AND METHODS

### Raw material

Raw peach fruit was purchased from a market in Samsun. Peach fruit were dried in the oven for 12 hours. Then the product was ground using a blender. After the sieving process, those smaller than 500 µm were used in the experiments.

### Hydrothermal Carbonization

In the hydrothermal carbonization process, 1 g of peach kernel and 10 mL of pure water were added to a stainless steel reactor (40 mL capacity). The reactor was heated to the required temperature (210 and 240°C) and kept there for 90 minutes. Hydrochar samples obtained from PK at 210 and 240 °C were named as HC-210 and HC-240, respectively.

### Characterization of samples

Techniques such as Thermogravimetric Analysis (TGA), proximate analysis (% moisture and %ash) and ultimate analysis (% C, H, N, S and O) were used in the characterization of raw and hydrochars. Experiments were performed on the thermogravimetric analyzer under air atmosphere at a flow rate of 50 mL/min and a heating rate of 20 °C/min. The fuel performance of raw and hydrochar products was compared taking into account results such as high heating value (HHV), energy and mass yield and energy densification ratio (Sharma et al., 2020).

$$\text{Higher heating value (HHV, MJ/kg)} = 0.3383 \times \%C + 1.422 \times (\%H - \%O/8) \quad (1)$$

$$\text{Energy density (ED)} = \frac{\text{HHV} \times \text{mass yield}}{\text{mass}} \quad (2)$$

$$\text{Energy yield (\%)} = \text{Energy density} \times \text{mass yield} \quad (3)$$

## RESULTS AND DISCUSSION

### Ultimate and Proximate Analysis of Raw Material

In this study, peach kernel, which is produced in large quantities, were evaluated by the hydrothermal carbonization method. First, proximate analysis (%ash and %moisture determination) and ultimate analysis (%C, H, N, S and O) were performed for the raw material to be used in the carbonization process. Proximate and ultimate analysis results of the raw material (PK) are presented in Table 1.

Table 1. Proximate and ultimate analysis of raw PK

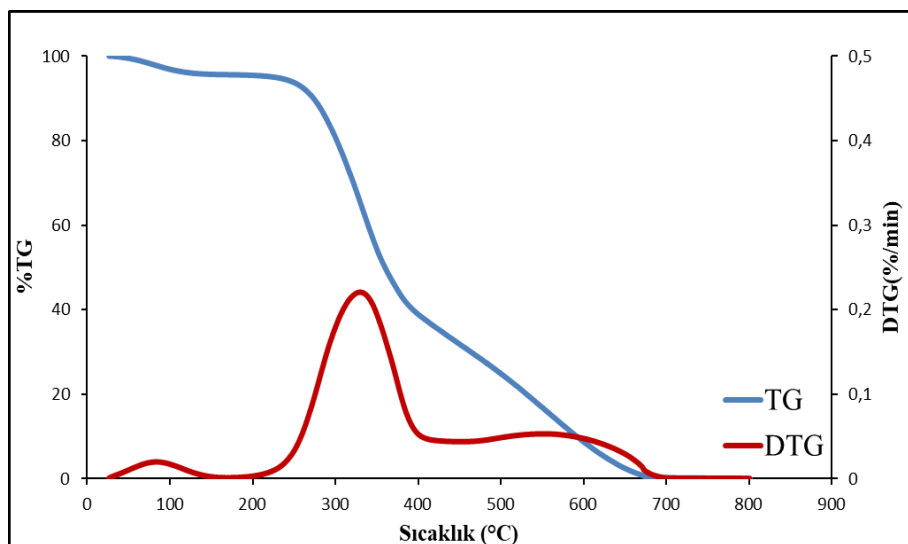
	PK (This study)	Banana stalk (Islam et al., 2019)	Peach Fruit Stone (Demiral et al., 2020)	Soybean solid residue (Ahmad et al., 2021)	Avocado stone (Sangare et al., 2022)
<b>Proximate Analysis (%)</b>					
Moisture	9.2	-	4.52	-	3.2
Ash	0.34	19.0	0.43	20.9	1.9
<b>Ultimate Analysis (%)</b>					
C	49.14	33.0	48.29	37.5	46.1
H	6.06	4.3	6.63	5.70	6.4
N	0.13	1.9	1.03	5.51	0.02
S	-	0.3	-	0.374	-
(O <sup>a</sup> )	44.67	60.5	44.05	30.1	47.9
High Heating Value (MJ/kg)	17.30	15.16	-	18.7	18.60

<sup>a</sup>Fark

The ash content of the raw PK sample is 0.34%. The ash value of PK calculated in this study is quite low compared to the ash values of other biomass samples reported in the literature (Table 1). The ash amount of peach kernel used in a different study has also been reported in the literature (Demiral et al., 2020). The ash content of the PK we used in our study is similar to the ash content of peach fruit stone reported in the literature (Table 1).

### Thermogravimetric Analysis

Thermogravimetric curves of the thermal decomposition of raw PK under the air atmosphere at a heating rate of 20 °C/min are seen in Figure 1. To determine this, thermogravimetric (TG) and differential thermogravimetric (DTG) curves were used. According to the DTG curve; the decomposition of the raw PK product occurs in 3 steps. The first decomposition is in the temperature range of 29-133 °C and volatile components caused by moisture are separated from the structure. The second decomposition is in the temperature range of 188-426 °C and the weight loss is 60.49%. The final decomposition is in the temperature range of 465-698 °C. Similar results were seen in studies reported in the literature. For example, according to the thermogravimetric analysis results of peach kernel biomass, decomposition occurred in three steps (Demiral et al., 2020).



**Figure 1.** TG-DTG curves of PK

### Characterization of Hydrochars

Ultimate analysis results (%C, H, N, S and O) of hydrochars obtained from raw PK using the hydrothermal carbonization method are presented in Table 2. In addition, the fuel properties of the samples (especially the HHV value) are given in Table 2. The mass yields of HC-210 and HC-240 samples are 85.1% and 73.1%, respectively. HC-210 and HC-240 products contain 52.74-57.46% C, 5.78-5.75% H, 0.16-0.14% N by weight, respectively (Table 2). The carbon (C) content of samples can be affected by hydrolysis and carbonization temperatures (Ahmad et al., 2021). As can be seen from the results, the carbon content of hydrochar products increased with increasing carbonization temperature.

**Table 2.** Ultimate analysis and fuel properties of hydrochars

Materials	Ultimate Analiz (%)					HHV (MJ/kg)	Energy Density	Energy Yield (%)
	C	H	N	S	O			
HC-210	52.74	5.78	0.16	-	41.32	18.72	1.08	91.9
HC-240	57.46	5.75	0.14	-	36.65	21.10	1.22	89.1

(<sup>a</sup>calculated by difference)

There is no sulphur (S) in the structure of HC-210 and HC-240 samples. Nitrogen (N) content is very low. Lower nitrogen (N) and sulphur (S) content in hydrochar products represents potential benefits in agriculture, solid biofuel and thermal applications (Ahmad et al., 2021). In addition, the fuel properties of hydrochar products are given in Table 2. When Table 1 and Table 2 are examined, the high heating values of raw PK, HC-210 and HC-240 products are calculated as 17.30, 18.72 and 21.10 MJ/kg, respectively. As the HTC temperature increased, the carbon content and therefore the high heating value of the hydrochars also increased. Energy density values of HC-210 and HC-240 products are calculated as 1.08 and 1.22, respectively. Energy density values of many hydrochar products have also been reported in the literature. For example, it has been reported that the Energy densification values of hydrochar products obtained from macadamia nut shell biomass vary between 1.188 and 1.429. (Samaksaman et al., 2023).

## CONCLUSION AND DISCUSSION

In this study, hydrochar products were obtained from peach seed biomass by hydrothermal carbonization method at different temperatures (210 and 240 °C). According to the results of ultimate analysis; Compared to the raw material, hydrochar products have higher carbon content and therefore a higher heating value. Its high heating value is an advantage in terms of fuel properties. This result shows that hydrochar products can be used as a solid biofuel. In another study, fuel properties can be investigated by producing hydrochar products at the same temperature (240 °C) but with different residence times.

## REFERENCES

- Ahmad S., Zhu X., Wei, X., Zhang, S. (2021). Influence of process parameters on hydrothermal modification of soybean residue: Insight into the nutrient, solid biofuel, and thermal properties of hydrochars. *Journal of Environmental Management* 283. 111981.
- Picone, A., Volpe, M., Giustra, M.G., Bella G. D., Messineo, A. (2021). Hydrothermal Carbonization of Lemon Peel Waste: Preliminary Results on the Effects of Temperature during Process Water Recirculation. *Appl. Syst. Innov.* 4. 19.
- Jin, K., Lv, M., Wang, T., Gong, Z. (2023). Pelletization of nitrogen-containing biowaste hydrochar for solid biofuel preparation, *Sustainable Chemistry and Pharmacy* 32. 101012.
- Demiral, İ., Şamdan, C., Demiral, H. (2020). Şeftali Çekirdeğinden Çinko Klorür Aktivasyonu İle Aktif Karbon Üretimi Ve Karakterizasyonu. *ESOGÜ Müh Mim Fak Derg.* 28(1). 73-82.
- Faradilla, R.H. F., Lucia, L., Hakovirta, M. (2021). Hydrothermal carbonization of soybean hulls for the generation of hydrochar: A promising valorization pathway for low value biomass, *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management* 16. 100571.
- Ma R., Fakudze, S., Shang, Q., Wei, Y., Chen, J., Liu, C., Han, J., Chu, Q. (2021). Catalytic hydrothermal carbonization of pomelo peel for enhanced combustibility of coal/hydrochar blends and reduced CO<sub>2</sub> emission. *Fuel*, 304. 121422.
- Yay A. S. E., Birinci, B., Açıkalın, S., Yay, K. (2021). Hydrothermal carbonization of olive pomace and determining the environmental impacts of post-process products. *Journal of Cleaner Production.* 315. 128087.
- Sharma, H.B., Sarmah, A. K., Dubey, B. (2020). Hydrothermal carbonization of renewable waste biomass for solid biofuel production: A discussion on process mechanism, the influence of process parameters, environmental performance and fuel properties of hydrochar. *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* 123. 109761.
- Islam, M. A., Akber, M. A., Limon, S., H., Akbor, M. A., Islam M. A. (2019). Characterization of solid biofuel produced from banana stalk via hydrothermal carbonization. *Biomass Conversion and Biorefinery.* 9:651–658.
- Sangare, D., Chartier, A., Moscossa-Santillan, M., Gokalp, I., Bostyn, S. (2022). Kinetic studies of hydrothermal carbonization of avocado stone and analysis of the polycyclic aromatic hydrocarbon contents in the hydrochars produced, *Fuel* 316, 123163.
- Samaksaman, U., Pattaraprakorn, W., Neramittagapong, A., Kanchanatip, E., Solid fuel production from macadamia nut shell: effect of hydrothermal carbonization conditions on fuel characteristics, *Biomass Conversion and Biorefinery*, 13:2225–2232.



# ŞEHİR ALT YAPI UNSURLARININ VE BU UNSURLARA AİT PROBLEMLERİN YER RADARI YÖNTEMİ İLE ARAŞTIRILMASI

## INVESTIGATION OF CITY INFRASTRUCTURE ELEMENTS AND PROBLEMS RELATED TO THESE ELEMENTS WITH GROUND PENETRATING RADAR METHOD

**Dr. Zeynep ÖĞRETMEN AYDIN**

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği

**Doç. Dr. Ali Erden BABACAN**

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği

**Arş. Gör. Hilal ALEMDAĞ**

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği

### ÖZET

Şehir altyapıları yaşanabilir kentsel çevreler oluşturulması ve sürdürülebilir kentleşme amacı doğrultusunda oldukça önem arz eden bir konudur. Yaklaşık olarak her hafta, çoğu şehrimizde yapılmış olan kaldırım veya yolların çok az bir zaman sonra yenilenmiş olduğu, altyapı sistemlerinin farklı kuruluşların yapmış oldukları çalışmalarından ötürü zarar görmüş olduğu haberleri gündemde yer almaktadır. Herhangi bir alanda yeni bir altyapı unsuru (telefon, fiber optik ve elektrik kabloları, metalik veya olmayan borular, kanalizasyon, su, boruları vs.) döşenirken ya da herhangi bir altyapı unsurunda bir problemle karşılaşıldığında orada yapılacak olan kazı çalışmaları esnasında mevcut durumdaki altyapı unsurlarına da zarar verilmektedir ve bu da farklı sorunlar doğurmaktadır. Dünyada bu gibi durumlarda jeofizik yöntemlerden araştırma alanına herhangi bir hasar vermeyen Yer Radarı (GPR) yöntemi oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır ve bu yöntem ile birlikte elde edilecek sonuçların ekonomik ve zamansal olarak katkısı çok büyüktür. Bu çalışmada, şehir altyapı unsurları ve bu unsurlara ait problemlerin GPR yöntemi ile belirlenmesi ve etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda modelleme ve laboratuvar çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Modelleme çalışmalarıyla, yeraltında farklı boyut ve derinliklerde bulunan gömülü yapılar ile değişik stratigrafik özelliklere sahip jeolojik ortamların bilgisayar ortamında benzetimleri yapılmıştır. Laboratuvar çalışmasında 150 cm boyunda, 100 cm eninde ve 120 cm derinliğinde metal aksamı bir sandık içerisine farklı altyapı unsurları gömülerek GPR ölçümleri alınmıştır. Alınan bu ölçümlere gerekli olan veri işlem adımları uygulanmış, iki boyutlu görüntüler elde edilmiştir. Elde edilen tüm görüntüler birlikte değerlendirilerek şehir altyapı unsurları ve bu unsurlara ait problemlerin Yer radarı yöntemi ile başarılı bir şekilde ortaya koyulduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Şehir altyapı, Altyapı unsurları, Jeofizik, Yer radarı

## ABSTRACT

City infrastructures are of great importance for the creation of livable urban environments and sustainable urbanization. Almost every week, in most of our cities, there is news that pavements or roads have been replaced after a very short period of time, or that infrastructure systems have been damaged due to the work of different organizations. When a new infrastructure element (telephone, fiberoptic and electrical cables, metallic or non-metallic pipes, sewerage, water, pipes, etc.) is laid in any area or when a problem is encountered in any infrastructure element, the existing infrastructure elements are also damaged during the excavation works to be carried out there, and this creates different problems. In such cases, the Ground Penetrating Radar (GPR) method, which does not cause any damage to the survey area, is widely used in the world and the results to be obtained with this method are of great economic and temporal contribution. In this study, it is aimed to determine the city infrastructure elements and the problems of these elements with GPR method and to investigate its effectiveness. In this context, modeling and laboratory studies were carried out. With the modeling studies, buried structures of different sizes and depths in the subsurface and geological environments with different stratigraphic characteristics were simulated in computer environment. In the laboratory study, GPR measurements were taken by burying different infrastructure elements in a metal box with a length of 150 cm, a width of 100 cm and a depth of 120 cm. Necessary data processing steps were applied to these measurements and two-dimensional images were obtained. By evaluating all the images obtained together, it was seen that the city infrastructure elements and the problems of these elements were successfully revealed by the Ground Penetrating Radar method.

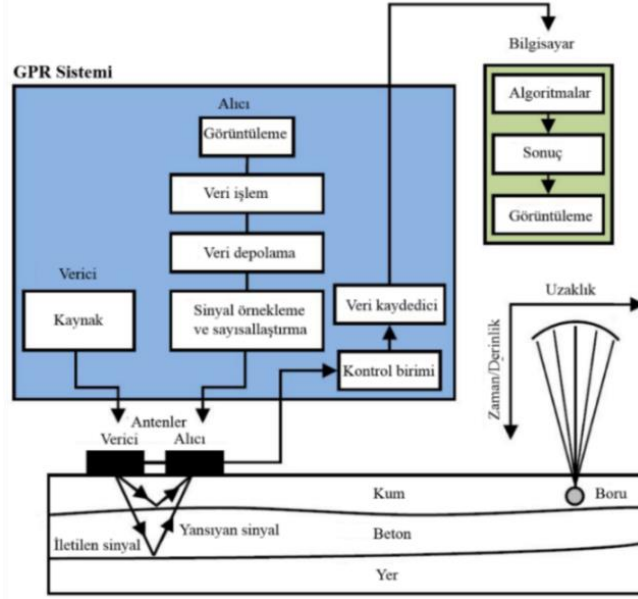
**Keywords:** City infrastructure, Infrastructure elements, Geophysics, Ground penetrating radar

## GİRİŞ

Şehir teknik altyapı, yaşanabilir kentsel çevreler oluşturulması ve sürdürülebilir kentleşme amacı doğrultusunda oldukça önem sunan bir konudur. Yaklaşık her hafta, hatta haftada birkaç gün çoğu şehirlerimizin farklı yerlerinde yapılmış olan kaldırım veya yolların çok az bir zaman sonra yenilenmiş olduğu, altyapı sistemlerinin farklı kuruluşların yapmış oldukları çalışmalarından ötürü zarar görmüş olduğu haberleri gündemde yer almaktadır. Maalesef ekonomik süresini doldurmamış veya yeni yapılan altyapı sistemleri, kaldırım ve yolların çok kısa bir zaman içerisinde farklı bir kurumun oralarda yaptığı çalışmalar sebebiyle bozulması ayrıca imar durumunda meydana gelen değişiklikler sebebiyle de altyapı-üstyapıda yapılan çalışmalar, tekrar eden bir maliyete sebep olmaktadır. Herhangi bir alanda yeni bir altyapı unsuru döşenirken ya da herhangi bir altyapı unsurunda bir problemle karşılaşıldığında orada yapılacak olan kazı çalışmaları esnasında mevcut durumdaki altyapı unsurlarına da zarar verilmektedir ve bu da farklı sorunlar doğurmaktadır. Gelişmiş ülkelerde bu tarz yeni hat döşenmesi ya da herhangi bir altyapı unsurunun onarımı gibi durumlarda jeofizik yöntemlerden araştırma alanına herhangi bir **hasar vermeyen** “Yer Radarı (GPR)” yöntemi oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır ve bu yöntem ile birlikte elde edilecek sonuçların ekonomik ve zamansal olarak katkısı çok büyüktür. Yer Radarı yöntemi, araştırılan ortama yüksek frekanslı elektromanyetik dalga göndererek, yer altındaki teknik alt yapı sistemlerinin ve bu sistemlerde meydana gelen bozulmaların herhangi bir kazma veya sondaj gibi uzun süreli işlemlere gerek duymaksızın hızlı ve etkili bir şekilde tespit edilmesine yardımcı olmaktadır (Bachiri vd., 2020). Ölçü alındığı yüzeye herhangi bir hasar vermeyen GPR yöntemi yer altı tesisatın değişen koşullarını izlemek ve haritalamak için oldukça yaygın kullanılmaktadır (Crocco, 2009; Zhang, 2016; Prego, 2017, Yılmaz ve Soydan, 2022; Yang vd., 2022).

## YÖNTEM

GPR araştırılan ortamın sığ derinliklerini elektromanyetik (EM) dalgaları kullanarak hasarsız görüntülenmesine olanak sağlayan EM yöntemidir. Bir Yer Radarı sisteminde, verici anten tarafından meydana getirilen EM sinyal yeraltında bir dalga olarak yayılmaktadır (Holden vd., 2002). Bu EM dalga yer içerisinde yayılır iken farklı dielektrik özellikli nokta ya da ara yüzeye geldiğinde bu dalganın EM enerjisindeki belli bir kısmı alıcı antene doğru yansır veya saçılmaya uğrar (Davis ve Annan, 1989). GPR yönteminde alıcı anten, yansıyan dalgayı yansıyan enerji dalgasının genliği ve çift yol seyahat zamanı nanosaniye olarak kaydetmektedir (Şekil 1). Elektromanyetik dalganın geri kalan bölümüne de daha derinlere ilerleyebilmekte olup böylece de dalganın gidiş-geliş seyahat zamanından yararlanılarak dielektrik özelliklerin farklılaştığı yerin geometrisi ile derinliği belirlenebilmektedir (Milsom, 2003).



Şekil 1. Yer radarı yöntemi çalışma prensibi (Bostanudin, 2013)

Bu yöntemin kullanım alanlarının çokluğu, arazide uygulanma bakımından pratikliği, veri toplanmasının hızlı oluşu ve uygun şartlarda gayet başarılı sonuçlar ortaya çıkarmasıyla geniş bir kapsamda kendine yer edinmiştir. Günümüzde teknoloji ile elektroniğin gelişmesiyle Yer Radarı sistemleri hızlıca gelişmiştir. Bunun yanında üç boyutlu veri toplamaya olanak sağlayan anten düzenekleriyle birlikte gelişmeye devam etmiş (Vafidis vd., 2005) ve ayrıca yöntemin özellikle herhangi bir hasar vermemesi ve oldukça başarılı sonuçlarıyla jeofiziğin uygulamalı biliminde en çok tercih edilen metotlarından biri olmayı başarmıştır. Bu yöntem günümüzde; yeraltının haritalanması, jeolojik ve madencilik uygulamaları, köprü, tünel ve yol araştırmaları, kuyu çalışmalarının, arkeolojik uygulamalar, mühendislik uygulamaları ve altyapı çalışmaları (Şekil 2) gibi alanlarda oldukça etkin bir şekilde kullanılmaktadır.

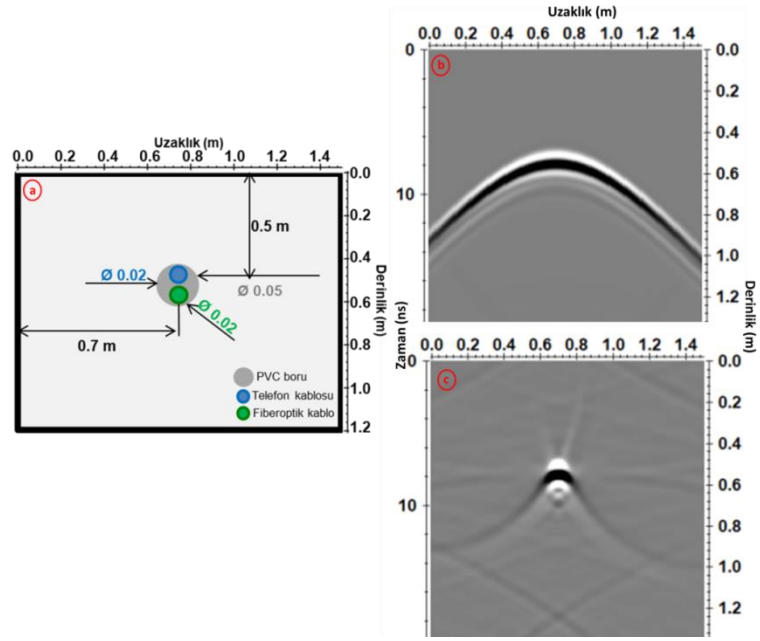


**Şekil 2.** Altyapı çalışmaları için Yer radarı yönteminin kullanımı ve radargram (URL-1)

GPR çalışmalarında yansıma profili olarak da adlandırılan ortak ofset, çoklu ofset (ortak orta nokta ve geniş açılı yansıma kırılma) ve tomografi ölçümleri adı altında üç farklı veri toplama düzeneği mevcuttur. Arazide toplanan yer radarı verilerden oluşturulan yer radarı kesitlerini değerlendirmek ve yorumlamak, EM dalgaların oluşumu ve araştırılan ortam içerisindeki yayılmasının çok karmaşık olmasından ötürü oldukça zordur. Bundan dolayı toplanan yer radarı verileri yorumlanma aşamasına gelene kadar birçok veri işlem adımlarına (temel ve ileri veri işlemler) tabii tutulmaktadır. Yer radarı yönteminde araştırma yapılmakta olan ortamda herhangi bir belirtiyeye sebep veren kaynağın cinsini, şeklini, uzunluğunu ve de büyüklüğünü doğru bir şekilde analiz edebilmek amacı ile modelleme çalışmaları yürütülmektedir. Bilgisayar yardımıyla ortam şartlarını ve geometrisini kullanıcının belirleyeceği modeller oluşturması ve oluşturulan bu modellerin de ne tür belirti vereceği belirlenir. Oluşturulan modellerden elde edilen radargramlar ile araziden toplanan verilerden elde edilen radargramlar kıyaslanır. Bu kıyaslama sonuçlarından yer radarı kesitlerinin analiz edilmesinde yararlanır. Böylece yorumlama aşamasında kolaylık sağlanmış olmasının yanı sıra hata oranı azaltılmaya çalışılmaktadır. GPR yönteminde zaman ortamı sonlu farklar yöntemi en çok tercih edilen modelleme tekniğidir (Liu et al, 2018).

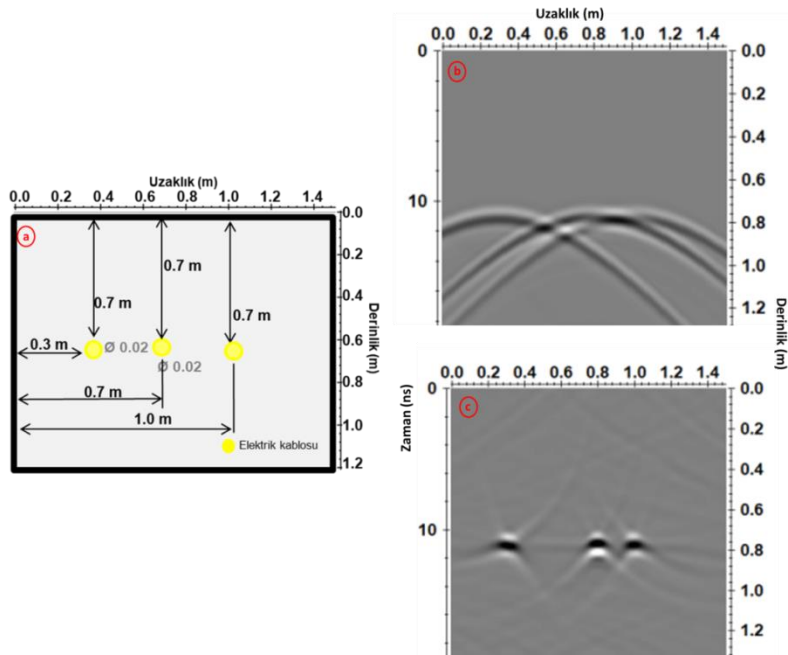
## YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu çalışma kapsamında şehir veya çeşitli yerleşim alanlarındaki altyapı unsurları ve bu unsurlara ait problemlerin Yer Radarı yöntemi ile çözümünün etkinliğinin araştırılması amacıyla ilk olarak Yer Radarı yönteminde Maxwell eşitliklerinin sonlu farklar metodu kullanılarak çözülmesi esasına dayanan modelleme çalışmaları yapılmıştır. Sayısal modeller, Reflex-Win (7.5) (Sandmeier, 2016) yazılımındaki modelleme modülünün kullanılması ile gerçek arazi koşulları baz alınarak oluşturulmuştur. Altyapı unsurlarının yeraltına yerleştirilmesinde kullanılan malzemelerin dielektrik özellikleri, içeriğindeki hammaddelerin özelliklerine bakılarak seçilmiştir. Yapılan tüm modellerde alt yapı unsurlarının döşendiği ortam, homojen özellikli toprak olarak seçilmiştir (Şekil 3 ve 4).



**Şekil 3.** a) Model 1'e ait geometri b) Modelleme sonucu elde edilen yapay radargram c) Migrasyon sonucu elde edilen yapay radargram

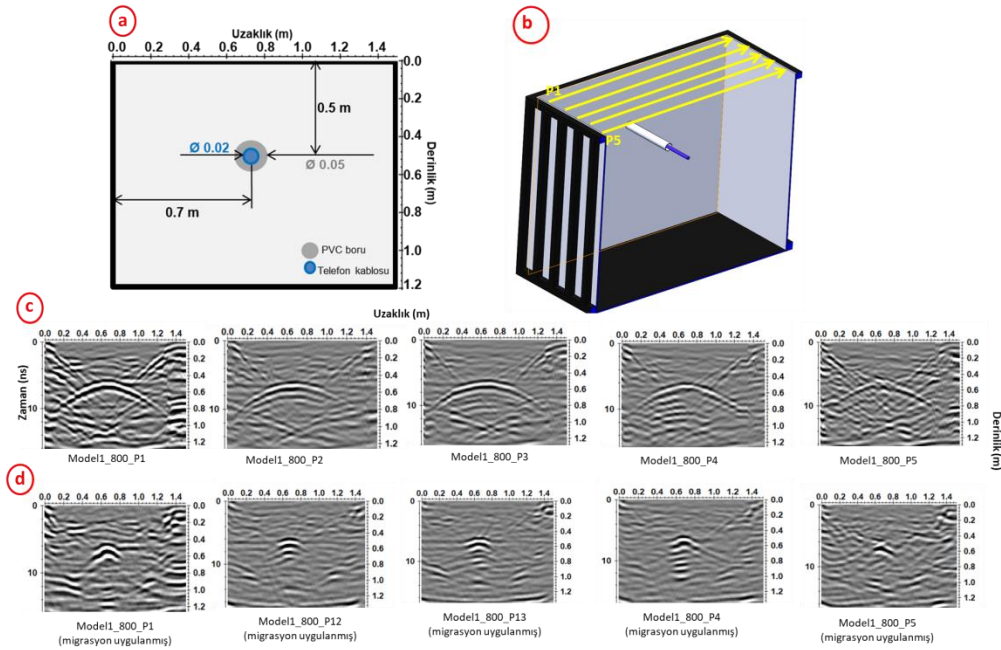
Model 1 de fiberoptik kablosu ve telefon kablosunun üst üste ve her ikisinin de PVC borunun içerisine yerleştirilerek oluşturulmuş yer altı geometrisinden (Şekil 3a) elde edilen yapay radargramlar Şekil 3b ve c' de verilmiştir. Hesaplamalarda 500 MHz frekansa sahip anten seçilmiştir. Telefon ve fiberoptik kablosunun 0.7 m uzaklığında, 0.5 m derinliğinde ve 0.05 m çapında bir PVC boru içinde üst üste koyulduğu durumda oluşturulan model sonucu elde edilen radargramda (Şekil 3b) sadece PVC borunun etkisi gözlemlenirken, telefon ve fiberoptik kablosu migrasyon sonucu görünmektedir (Şekil 3c).



**Şekil 4.** a) Model 2'e ait geometri b) Modelleme sonucu elde edilen yapay radargram c) Migrasyon sonucu elde edilen yapay radargram

Model 2 de farklı uzaklıklarda ve aynı derinlikte üç elektrik kablosunun yerleştirilmesi ile oluşturulan yer altı geometrisinden (Şekil 4a) elde edilen yapay radargramlar Şekil 4b ve c' de verilmiştir. Elektrik kabloları bazen aralarında belirli mesafe olmak koşulu ile yan yana da yerleştirilmektedir. Böyle bir durumda oluşturulan model sonucu elde edilen radargramda (Şekil 4b) 0.02 m çapındaki elektrik kabloları yansıtan hiperboller sırasıyla 0.3, 0.7 ve 1.0 m uzaklıklarında iç içe geçmiş gibi görünse de migrasyon uygulanması sonucunda (Şekil 4c) tam olarak gerçek yerlerine ve boyutlarına taşınmıştır.

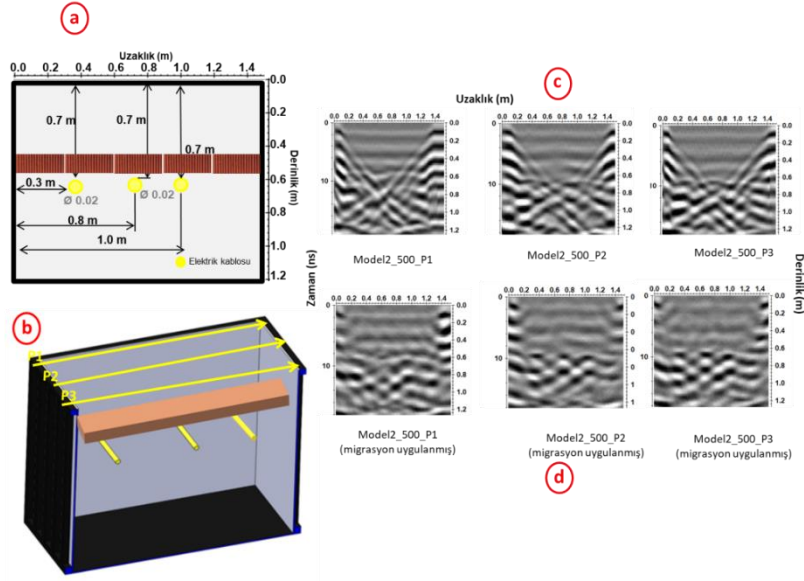
Yer radarı yönteminin deneysel çalışmaları için daha önce bir çalışma kapsamında tasarlanmış olan 150 cm boyunda, 100 cm eninde ve 120 cm derinliğinde metal aksamı sandık ile arazide altyapı sistemlerinin yaklaşık durumları göz önünde bulundurularak farklı özelliklerdeki farklı altyapı unsurları yerleştirilerek GPR ölçümleri alınmıştır. Bu deneysel çalışmalarda MALA firmasına ait 500 MHz ve 800 MHz merkez frekanslı korumalı antenler ile Proex sistemi kullanılarak GPR verileri toplanmıştır. Elde edilen verilere gerekli veri işlemler uygulanarak, veri yorumlamaya hazır hale gelmiştir (Şekil 5 ve 6).



**Şekil 5.** a) Lab Model 1'e ait geometri b) Deney sandığında ölçüm profilleri c) Ölçüm sonucu elde edilen radargramlar d) Migrasyon sonucu elde edilen radargramlar

Lab Model 1 de telefon kablosunun PVC borunun içerisine yerleştirilerek oluşturulmuş yer altı geometrisi (Şekil 5a) üzerinde 800 MHz korumalı antenle 5 profilde (Şekil 5b) yapılan ölçümlerden elde edilen radargramlar Şekil 5c ve d' de verilmiştir. Telefon kablosunun 0.7 m uzaklığında, 0.5 m derinliğinde ve 0.05 m çapında bir PVC boru içine koyulduğu durumda oluşturulan modelden elde edilen radargramda (Şekil 5c) merkez noktası 0.7 m olacak şekilde güçlü yansıma veren ve kablo ve onu çevreleyen borudan kaynaklanan hiperbolik yansıma gözlenmiştir. Migrasyon sonucu (Şekil 5d) elde edilen radargramda bu hiperbolik yansımaların gerçek yerlerine ve boyutlarına taşınmış olduğu görülmektedir.





**Şekil 6.** a) Lab Model 2’ e ait geometri b) Deney sandığında ölçüm profilleri c) Ölçüm sonucu elde edilen radargramlar d) Migrasyon sonucu elde edilen radargramlar

Lab Model 2 de farklı uzaklıklarda ve aynı derinlikte üç elektrik kablosunun 40 ve 30 cm uzaklıkla yerleştirilerek ve de üzerine tuğla döşenmesi sonucu oluşturulmuş yer altı geometrisi üzerinde (Şekil 6a) 500 MHz korumalı antenle 3 profilde (Şekil 6b) yapılan ölçümlerden elde edilen radargramlar Şekil 6c ve d’ de verilmiştir. Böyle bir durumda oluşturulan model sonucu elde edilen radargramda (Şekil 6c) 0.02 m çapındaki elektrik kabloları yansıtan hiperboller sırasıyla 0.3, 0.8 ve 1.0 m uzaklıklarında iç içe geçmiş karmaşık bir görüntü elde edilmiştir. Ayrıca kenar yansımaları 800 MHz anten frekansına göre daha yüksektir. Migrasyon uygulanması sonucunda (Şekil 6d) elde edilen radargramda bu hiperbolik yansımaların daha ayırt edilebilir olduğu gözlemlenmiştir.

## SONUÇLAR

Herhangi bir şehirde yeni hat döşenmesi ya da herhangi bir altyapı unsurunun onarımı gibi durumlarda jeofizik yöntemlerden araştırma alanına herhangi bir **hasar vermeyen** “Yer Radarı” yöntemi oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır ve bu yöntem ile birlikte elde edilecek sonuçların ekonomik ve zamansal olarak katkısı çok büyüktür. Bu çalışmada, şehir altyapı unsurları ve bu unsurlara ait problemlerin GPR yöntemi ile belirlenmesi ve etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda modelleme ve laboratuvar çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Modelleme çalışmalarıyla, yeraltında farklı boyut ve derinliklerde bulunan gömülü yapılar ile değişik stratigrafik özelliklere sahip jeolojik ortamların bilgisayar ortamında benzetimleri yapılmıştır. Yapılan modelleme çalışmalarında; ortam koşullarının homojen olması sebebiyle oldukça iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Buna karşılık gerçek arazi şartları heterojen yapıda olduğu için yapılan çalışmalara en uygun frekanslı antenin seçilmesi yararlı olacaktır. Laboratuvar çalışmasında 150 cm boyunda, 100 cm eninde ve 120 cm 120 cm derinliğinde metal aksamı bir sandık içerisine farklı altyapı unsurları gömülerek GPR ölçümleri alınmıştır. Alınan bu ölçümlere gerekli olan veri işlem adımları uygulanmış, iki boyutlu görüntüler elde edilmiştir. Laboratuvar çalışmalarında kullanılan malzeme gerçek arazi şartlarına daha yakın olduğundan dolayı veriler daha karmaşıktır. 800 MHz merkez frekanslı anten ile alınan ölçümlerden elde edilen radargramlardaki kenar yansımaları 500 MHz ile elde edilenden daha azdır. Model ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen tüm görüntüler birlikte

değerlendirilerek şehir altyapı unsurları ve bu unsurlara ait problemlerin Yer radarı yöntemi ile başarılı bir şekilde ortaya koyulduğu görülmüştür.

## **TEŞEKKÜRLER**

Bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi FSDS-2022-10206 kod nolu proje ile desteklenmiştir.

## **KAYNAKÇA**

Bachiri, T., Alsharahi, G., Khamlichi, A., Bezzazi, M. ve Faize, A. (2020). GPR application in Civil Engineering to search and detect underground Networks. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 8,5.

Bostanudin, J.N.F. (2013). *Computational Methods for Processing Ground Penetrating Radar Data*, Doktora Tezi, Portsmouth Üniversitesi, İngiltere.

Crocco, L., Prisco, G., Soldovieri, F. ve Cassidy, N.J. (2009). Early-stage leaking pipes GPR monitoring via microwave tomographic inversion. *Journal of Applied Geophysics*, 67, 4, 270-277.

Davis, J.L. ve Annan, A.P. (1989). Ground-Penetrating Radar for High-Resolution Mapping of Soil and Rock Stratigraphy. *Geophysical Prospecting* 37, 531–551.

Liu, J., Chen, P., Lu, Z. Ve Yao, H. (2018). Numerical analysis method considering coupled effects of THMC multifields on unsaturated expansive soil subgrade treated with lime, *Geofluids*, vol. 2018, Article ID 4089612.

Milsom, J. (2003). *Field Geophysics*. 3rd Edition, John Wiley & Sons, New York, 244.

Prego, F.J., Solla, M., Puente, I., Arias, P. (2017). Efficient GPR data acquisition to detect underground pipes, *NDT E International*, 91,22-31.

Sandmeier, K.J. (2016). *ReflexW Version 8.1. Program for Processing of Seismic, Acoustic or Electromagnetic Reflection, Refraction and Transmission Data*. Software Manual, Karlsruhe, Germany, 628 p.

URL-1 <https://www.geotech.hr/en/georadar-geotech/>

Vafidis, A., Economou, N., Ganiatsos, Y., Manakou, M., Poulioudis, G., Sourlas, G., Vrontaki, E., Sarris, A., Guy, M. ve Kalpaxis, T. (2005). Integrated Geophysical Studies at Ancient Itanos (Greece). *Journal of Archaeological Science*, 32, 1023-1036.

Yang, Y., Du, Z., Li, Y., Zhang, T., Liu, L., Iqbal, I. ve Peng, S. (2022). Anomaly Detection of Pipeline Leakage Based on Electric Field Component Imaging Using Ground Penetrating Radar. *Advances in Civil Engineering*, volume 2022, Article ID 1799750.

Yilmaz, Y. ve Soycan, A. (2022). The detection of the buried pipes using GPR in utility works: a case study. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 9, 4, 124-137.

Zhang, P., Guo, X., Muhammat, N. ve Wang, X. (2016). Research on probing and predicting the diameter of an underground pipeline by GPR during an operation period. *Tunneling and Underground Space Technology*, 58, 99-108.



**ZONGULDAK İLİ İHRACATININ ÜLKE VE ÜRÜN BAZINDA YOĞUNLAŞMA  
ANALİZİ  
CONCENTRATION ANALYSIS OF ZONGULDAK PROVINCE EXPORTS BY  
COUNTRY AND PRODUCT**

**Hatice PAPAĞÇI**

Bartın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bölgesel Kalkınma İktisadı ABD Yüksek  
Lisans Öğrencisi

ORCID:0000-0002-1459-5549

**Doç. Dr. Havanur ERGÜN TATAR**

Bartın Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü

ORCID: 0000-0002-4284-9083

**ÖZET**

Küreselleşen dünyada yoğunlaşma kavramı ön plana çıkmaktadır. Özellikle küresel rekabetin ön plana çıktığı dünya ticaretinde, temel amaçlardan biri ihracattaki yoğunlaşmanın azaltılmasıdır. Bu sayede, ürün çeşitliliğinin artırılması hedeflenmektedir. Konunun öneminden hareketle bu çalışmada, Zonguldak ilinin Yoğunlaşma Oranı (CR) ve Gini-Hirschman İndeksi (GHI) ile ülke ve ürün bazında ihracat analizi yapılmıştır. 2013-2021 dönemi verilerin kullanıldığı çalışmada, ürün bazında çok yüksek düzeyde yoğunlaşma olduğu tespit edilmiştir (CR4 ve CR8 için). Ürün bazında yoğunlaşma düzeyinin azaltılması diğer bir ifadeyle ürün çeşitliliğinin artırılması, küresel rekabet açısından son derece önemlidir. Bu noktada, ihracatın artırılması, pazar ve ürün çeşitliliğinin artırılması, il potansiyeli açısından önem arz etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İhracat, Yoğunlaşma Oranı, Gini-Hirschman İndeksi, Zonguldak İli.

**ABSTRACT**

In the globalizing world, the concept of concentration comes to the fore. Especially in world trade, where global competition comes to the fore, one of the main objectives is to reduce the concentration in exports. In this way, it is aimed to increase product diversity. Based on the importance of the subject, in this study, export analysis is made on the basis of country and product with the Concentration Rate (CR) of Zonguldak province and Gini-Hirschman Index (GHI). In the study using data from the period 2013-2021, it was determined that there was a very high level of concentration on a product basis (for CR4 and CR8). Reducing the level of concentration on a product basis, in other words, increasing product diversity, is extremely important for global competition. At this point, increasing exports and increasing market and product diversity is important for the provincial potential.

**Keywords:** Export, Concentration Ratio, Gini-Hirschman Index, Province of Zonguldak.

## 1.GİRİŞ

Küreselleşen dünyada ülkelerin ticari ilişkileri ekonomik gelişim açısından önem arz etmektedir. Dış ticarete pazar ve ürün düzeyinde çeşitlenmenin olup olmadığını analiz etme açısından yoğunlaşma kavramı oldukça önemli bir göstergedir. Dışa açık bir ülkenin ihracatı az sayıda pazara ve/veya ürüne dayanıyorsa, dış talepte ortaya çıkabilecek daralmalardan ve fiyatlarda meydana gelebilecek dalgalanmalardan olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu durum ise ihracat gelirinde istikrarsızlığa ve düşüşe sebep olabilecektir. Buna karşın ihracat birden fazla ülkeye yönelik yapıyorsa ve ürün çeşitlenmesi varsa, ülkenin istikrarsızlara karşın ihracat gelirleri fazla düşmeyecektir (Küçükkiremitçi vd., 2010:2).

İhracatın çeşitlenmesi, ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilerken aynı zamanda kişi başına düşen reel gelirinde artmasını sağlamakta ve buna istinaden ülke de yaşayan vatandaşların ekonomik refah seviyesini de geliştirmektedir (Çeviker ve Taş, 2011:2).

Yoğunlaşma üzerinde literatürde çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu noktada çalışmanın, ele aldığı ilin analizi açısından literatüre önemli katkı sağlaması beklenmektedir. Çalışma da Zonguldak ili için, 2013-2021 dönemi verileriyle ürün ve ülke bazında yoğunlaşma analiz edilmiştir. CR ve GHI kullanılarak yapılan analizlerle, ihracatta yoğunlaşma düzeyi tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada öncelikle konuya dair teorik çerçeve çizilmiştir. Literatür taramasına yer verildikten sonra, analiz ve analiz sonuçları yorumlanmıştır.

## 2. İHRACATIN ÇEŞİTLENMESİ

İhracat çeşitlenmesi, ihracat yapan ülkenin ihraç edeceği ürünleri çeşitlendirmesi ve buna istinaden ihraç yaptığı ülke sayısının artırılması olarak tanımlanmaktadır. Ürünlerin çeşitlenmesi, ihracattan gelen gelirin de istikrarının korunmasını sağlamaktadır. (Çeviker ve Taş, 2011:3).

Yoğunlaşma kavramı ise, ürün çeşitlenmesiyle ilintilidir. Yani ithalatta ve ihracatta ürün veya ülkelerin çeşitlenmesi, aynı zamanda yoğunlaşmanın azalması ifade etmektedir. Dış ticaret yapılırken çeşitlenmenin de zamanla artması amaçlanmaktadır. Dış ticaret oranı yüksek ülkelerde, çeşitlenmede yüksektir (DİE, 2003:3). Çeşitlenme kavramı, özellikle gelişmekte olan ülkeler önem taşımaktadır. Çünkü çeşitlenme, söz konusu ülkeler açısından ihracat gelirlerinde durağanlığın azalmasını, katma değer artışını ve ekonomik büyümede artışı da beraberinde getirmektedir (Raihan, 2007).

Gelişmekte olan ülkeler, belirli sayıda pazar veya ürüne odaklanmak yerine ihracat portföylerini çeşitlendirerek, daha dengeli bir şekilde gelir akışı sağlayabilirler. Talep şokları ülkeler ve sektörler ile doğrudan ilişkilidir. Bu sebeple ekonomileri çeşitlendirilmiş ülkeler, gelirden gerçekleşen kayıpları potansiyel kazançlarla veya başka bir alanda var olan istikrarla dengeleme olanağına sahiptirler (Shepherd,2009).

### 3. LİTERATÜR

Yoğunlaşma konusuna dair literatürde çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Söz konusu çalışmalardan bazıları şu şekildedir:

Erlat ve Akyüz (2001) çalışmalarında, Türkiye'nin dış ticaretindeki yoğunlaşma düzeyini, 1969-1999 yılları arasındaki veriler kullanılarak incelemişlerdir. Herfindahl, Hall-Tideman, kapsamlı yoğunlaşma, Entropi ve yoğunlaşma oranı indeksleri ile yapılan analiz neticesinde, ülke bazında yoğunlaşmanın azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Akal (2008) çalışmasında, 1980-2005 yılı verilerini kullanarak yapısal analiz yöntemi ile Türkiye'nin Ortadoğu sınır ülkeleri ile olan dış ticaret yoğunlaşma düzeyini hesaplamıştır. Analiz neticesinde, tarımsal fasıldan sanayi fasılına, emek yoğun fasıllardan teknoloji ve sermaye fasıllarına yoğunlaşmanın kaydığını tespit etmiştir.

Durukan ve Hamurcu (2009) çalışmalarında, Herfindahl-Hirschman indeksini (HHI) kullanarak, Türkiye ve Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinde yer alan beş ülkedeki mobil iletişim pazarlarının yoğunlaşma oranlarını ve pazar yapılarını analiz etmişlerdir. Analizleri neticesinde Türkiye, Kırgızistan, Türkmenistan ve Kazakistan'da aşırı yoğunlaşmış oligopol pazar yapısının olduğu, Özbekistan ve Tacikistan'da ise orta derecede yoğunlaşmış oligopol pazar yapısı olduğunu tespit etmişlerdir.

Akardeniz ve Kırarç (2015) çalışmalarında, Gaziantep ili non-woven alanında faaliyet gösteren, teknik tekstiller sektöründeki firmaların yoğunlaşma oranını hesaplamışlardır. Ayrıca HHI indeksi ve Swot analizini de kullanarak sektörün incelemesini yapmışlardır. Analiz sonuçları neticesinde, piyasanın oligopolistik bir yapıda olduğu saptanmıştır.

Kostakoğlu (2015) çalışmasında, Türkiye'de internet servis sağlayıcıları piyasasını Entropi indeksi, n- firma yoğunlaşma oranı ve HHI indeksi ile analiz etmiştir. 2011-2014 dönemi pazar payları verileri kullanıldığı çalışma neticesinde, Türkiye'de bulunan internet servis sağlayıcılar piyasasının yoğunlaşma oranının yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Ildırar ve Kırarç (2018) yaptıkları çalışmada, Türkiye'nin otomotiv sektöründeki yoğunlaşma oranını ve piyasa düzeyini ölçmek amacıyla HHI indeksi ve N-Firma yoğunlaşma oranı (CR4 ve CR8) kullanmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre, CR4 analizinde ithal araçların satışlarında rekabet yüksek iken; CR8 analizinde ise firma sayısının az olmasından dolayı yerli hafif ticari araç sektöründe yoğunlaşma oranının yüksek olduğu tespit edilmiştir. HHI indeksine göre yerli hafif ticari araç ve yerli binek araç sektörlerinde piyasanın tekelci rekabete yakın olduğu, ithal hafif ticari araç ve ithal binek araç sektörlerinde ise piyasanın daha çok rekabetçi olduğu saptanmıştır.

Ünlü ve Yıldız (2019) çalışmalarında, Türkiye'de yer alan teknoloji yoğun ürünlerin dış ticaret alanında gelişmesini, yoğunlaşma analizi ile araştırmışlardır. 1996-2017 yılları arasında verilerin ele alındığı çalışmada, teknoloji yoğunluğu düzeyine göre 33 fasıl belirlenmiştir. Hesaplamalarda yoğunlaşma oranı, Entropi ve HHI indeksleri kullanılmıştır. Çalışma neticesinde, teknoloji yoğun ürünlerinin ithalat ve ihracatında orta derece yoğunlaşma olduğu tespit edilmiştir. İhracata göre ithalattaki yoğunlaşma düzeyi daha yüksek düzeyde olduğu belirtilmiştir.

Gökmen (2021), çalışmasında Kastamonu ili ihracatta yoğunlaşma oranını, CRm ve GHI kullanarak hesaplamıştır. Çalışma sonucunda, Kastamonu ilinin ihracattaki ürün ve ülke yoğunlaşma oranında azalma eğilimi olmasına rağmen halihazırda yüksek düzeyde pazar ve ürün yoğunlaşma düzeyinin olduğu tespit edilmiştir.

#### 4. ZONGULDAK İLİ DIŞ TİCARET YAPISI

Yoğunlaşma analizine geçilmeden önce, Zonguldak ilinin dış ticaret yapısı yıllar itibariyle incelenmiştir. Bu noktada, Tablo 1’de Zonguldak ilinin 2013-2021 yılları arasında dış ticaret verileri yer almaktadır.

**Tablo1.** Zonguldak ili ihracat ve ithalat verileri

Yıllar	İhracat (\$)	İthalat (\$)	Denge	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı %
2013	312.925.328	1.349.666.825	-1.036.741.497	0,23
2014	425.330.291	1.258.809.298	-833.479.007	0,34
2015	201.749.106	995.471.424	-793.722.318	0,20
2016	240.915.061	757.745.921	-516.830.860	0,32
2017	323.840.501	1.302.465.985	-978.625.484	0,25
2018	503.037.901	1.333.517.763	-830.479.862	0,38
2019	424.790.211	1.201.120.569	-776.330.358	0,35
2020	446.884.301	1.178.889.575	-732.005.274	0,38
2021	834.783.012	1.867.522.850	-1.032.739.838	0,45

**Kaynak:** TÜİK(2023)

(<https://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/disticaret.zul?param1=9&param2=0&sitcrev=0&iicrev=0&sayac=5811>) (Erişim Tarihi:31.03.2023).

Tablo 1’e göre, 2013 yılından 2021 yılına kadar Zonguldak’ta dış açığın söz konusu olduğu görülmektedir. İthalatın en fazla yapıldığı yıl 2021 iken, en az yapıldığı yıl 2016’dır. Buna karşın, ihracatın en yüksek seviyeye ulaştığı yıl 2021 yılı olarak görülmektedir.

Tablo 2’de Zonguldak ilinin ihracat yaptığı ilk sekiz ülke ve serbest bölgeler yer almaktadır.

**Tablo 2.** Zonguldak İli İhracat Yapılan Ülkeler ve Serbest Bölgeler

Yıllar	İhracat Yapılan Ülkeler							
2013	Romanya	ABD	Kanada	Almanya	Yunanistan	İtalya	Kayseri Serbest Bölgesi	Rusya Federasyonu
2014	ABD	Romanya	Kanada	İspanya	Yunanistan	Almanya	Kayseri Serbest Bölgesi	Mersin Serbest Bölgesi
2015	Romanya	ABD	Almanya	Kanada	Hollanda	Kayseri Serbest Bölgesi	Birleşik Krallık	İtalya
2016	ABD	Romanya	Kanada	Almanya	Gürcistan	Belçika	İtalya	Birleşik Krallık
2017	Romanya	Kanada	İspanya	İtalya	Almanya	ABD	Hollanda	Tayvan
2018	Romanya	Kanada	İspanya	İtalya	Belçika	Kayseri Serbest Bölgesi	ABD	Almanya
2019	İtalya	Romanya	İspanya	Kanada	Belçika	Mısır	Yunanistan	Almanya

2020	Belçika	İtalya	Romanya	İspanya	Tayvan	Almanya	ABD	Kayseri Serbest Bölgesi
2021	Belçika	İtalya	Romanya	Kanada	İspanya	Birleşik Krallık	Almanya	Kayseri Serbest Bölgesi

**Kaynak:** TİM Dış ticaret verileri ile tablo oluşturulmuştur. (Erişim Tarihi:02.04.2023).

Tablo 2’de görüldüğü gibi Zonguldak ilinde 2021 yılı itibariyle, Belçika, İtalya, Romanya Kanada, İspanya, Birleşik Krallık, Almanya ülkeleri ve Kayseri Serbest Bölgesi ile ihracat yapılmıştır. İhracat yapılan ülkeler, her yıl değişiklik göstermiştir. Ancak Romanya ile her yıl ihracat yapılmış. Ayrıca incelenen zaman aralığında sadece Mısır’a 2019 yılında ihracat yapılmıştır.

Tablo 3’de Zonguldak ilinde ihracatı yapılan ürünler gösterilmektedir.

**Tablo 3.** Zonguldak İli İhracatı Yapılan Ürünler

Yıllar	İhracat Yapılan Ürünler
2013	Çelik, *, Kimyevi Maddeler ve Mamulleri, Makine ve Aksamları, İklimlendirme Sanayi, Demir ve Demir Dışı Metaller, Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri, Fındık ve Mamulleri
2014	Çelik, Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri, Kimyevi Maddeler ve Mamulleri, Makine ve Aksamları, İklimlendirme Sanayi, Demir ve Demir Dışı Metaller, Ağaç Mamulleri ve Orman Ürünleri, Fındık ve Mamulleri
2015	Çelik, Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri, Kimyevi Maddeler ve Mamulleri, Makine ve Aksamları, Mobilya, Kâğıt ve Orman Ürünleri, İklimlendirme Sanayi, Demir ve Demir Dışı Metaller, Madencilik Ürünleri
2016	Çelik, Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri, Kimyevi Maddeler ve Mamulleri, Makine ve Aksamları, Mobilya, Kâğıt ve Orman Ürünleri, İklimlendirme Sanayi, Demir ve Demir Dışı Metaller, Otomotiv Endüstrisi
2017	Çelik, Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri, Kimyevi Maddeler ve Mamulleri, Makine ve Aksamları, İklimlendirme Sanayi, Hazır Giyim ve Konfeksiyon, Otomotiv Endüstrisi, Su Ürünleri ve Hayvansal Mamuller
2018	Çelik, Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri, Kimyevi Maddeler ve Mamulleri, Makine ve Aksamları, İklimlendirme Sanayi, Mobilya, Kâğıt ve Orman Ürünleri, Demir ve Demir Dışı Metaller, Hazır Giyim ve Konfeksiyon
2019	Çelik, Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri, Kimyevi Maddeler ve Mamulleri, Makine ve Aksamları, İklimlendirme Sanayi, Mobilya, Kâğıt ve Orman Ürünleri, Demir ve Demir Dışı Metaller, Su Ürünleri ve Hayvansal Mamuller
2020	Çelik, Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri, Hazır Giyim ve Konfeksiyon, Kimyevi Maddeler ve Mamulleri, Makine ve Aksamları, İklimlendirme Sanayi, Mobilya, Kâğıt ve Orman Ürünleri, Demir ve Demir Dışı Metaller
2021	Çelik, Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri, Kimyevi Maddeler ve Mamulleri, İklimlendirme Sanayii, Makine ve Aksamları, Hazır Giyim ve Konfeksiyon, Mobilya, Kâğıt ve Orman Ürünleri, Demir ve Demir Dışı Metaller

**Kaynak:** TİM Dış ticaret verileri ile tablo oluşturulmuştur. (Erişim Tarihi:02.04.2023).

Tablo 3' göre, 2021 yılı itibariyle ihraç edilen en çok sekiz ürün sırasıyla; çelik, çimento cam seramik ve toprak ürünleri, kimyevi maddeler ve mamulleri, iklimlendirme sanayi, makine ve aksamaları, hazır giyim ve konfeksiyon, mobilya, kâğıt ve orman ürünleri, demir ve demir dışı metaller ürünleridir.

## 5. YÖNTEM

Çalışma da TİM (Türkiye İhracatçılar Birliği) ve TÜİK verileri kullanılarak, Zonguldak ilinin 2013-2021 yılları arası ihracatta yoğunlaşma oranları hesaplanmıştır. Yöntem olarak, Yoğunlaşma Oranı (CR) ve Gini-Hirschman İndeksi (GHI) kullanılmıştır.

### 5. 1. Yoğunlaşma Oranı (CR<sub>m</sub>)

Yoğunlaşma oranı, en yaygın kullanılan ölçüttür. Bu ölçütte belirli sayıdaki ülke, firma, fasıl ve maddenin kümülatif payları hesaplanmaktadır. Hesaplanan değer “0” ve “100” aralığında yer almakla birlikte, şu şekilde hesaplanmaktadır (Doğan ve Soyyiğit Kaya, 2011: 6):

$$CR_m = \sum_{i=1}^m P_i * 100$$

Yukarıdaki formülde yer alan CR<sub>m</sub> değeri, yoğunlaşma oranını, P<sub>i</sub> değeri ise ülke, firma, fasıl veya maddenin payını ifade etmektedir. Burada, m değerinin seçilmesi zorunlu değildir.

Referans değerlerine göre yoğunlaşma düzeyleri şu şekildedir (Polat, 2007: 100):

CR<sub>m</sub> ≤ 30 ise düşük düzeyde yoğunlaşmayı,

31 ≤ CR<sub>m</sub> ≤ 50 ise orta düzeyde yoğunlaşmayı,

51 ≤ CR<sub>m</sub> ≤ 70 ise yüksek düzeyde yoğunlaşmayı,

CR<sub>m</sub> ≥ 71 ise çok yüksek düzeyde yoğunlaşmayı ifade etmektedir.

Genellikle CR4 ve CR8 değerleri hesaplanmaktadır (DİE,2003).

### 5. 2. Gini-Hirschman İndeksi (GHI)

Gini-Hirschman İndeksi (GHI), sıklıkla kullanılan bir diğer ölçüttür. İndeksin hesaplanmasında kullanılan formül şu şekildedir:

$$GHI = 100 \sqrt{\sum_{k=1}^n \left( \frac{X_{kt}}{X_t} \right)^2}$$

Burada, X<sub>kt</sub>; ülkenin t dönemine dair belli bir mal ihracatını (ithalatını), X<sub>t</sub>; ülkenin t dönemdeki toplam ihracatını (ithalatını) göstermektedir (Hirschman, 1964).

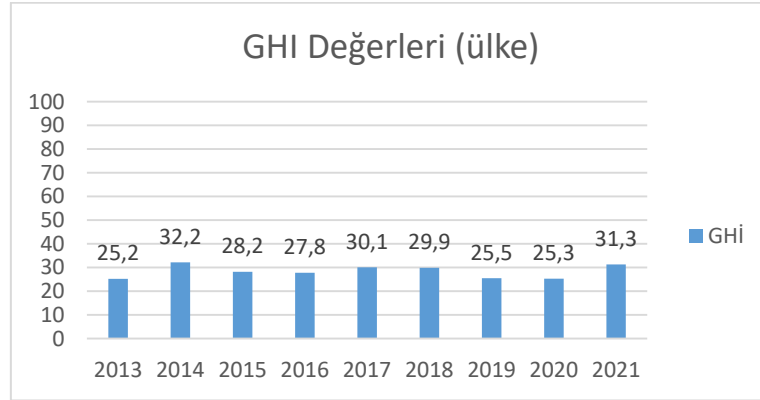
Değer aralığı “0-100” arasında olup, katsayının en yüksek değeri 100’dür. İndeks değerinin 100 olması durumunda, ihracat tek bir maldan oluşmaktadır. Minimum değer ise 100/√n’dir. Buradaki “n” değeri ihraç veya ithal edilmeye uygun malları ifade etmektedir (Çil, 2000:5).

## 5. BULGULAR

Çalışmada sonuçlar, ürün ve ülke bazında ele alınmıştır. Aşağıda yer alan Grafik 1 ve Grafik 2’de ülke bazında yoğunlaşma (GHI, CR) gösterilirken; Grafik 3 ve Grafik 4’de ürün bazında yoğunlaşma (GHI, CR) gösterilmektedir.

Grafik 1’de Zonguldak ilinin 2013-2021 tarihleri arasında ülkelere göre yoğunlaşma oranları (GHI) gösterilmektedir.

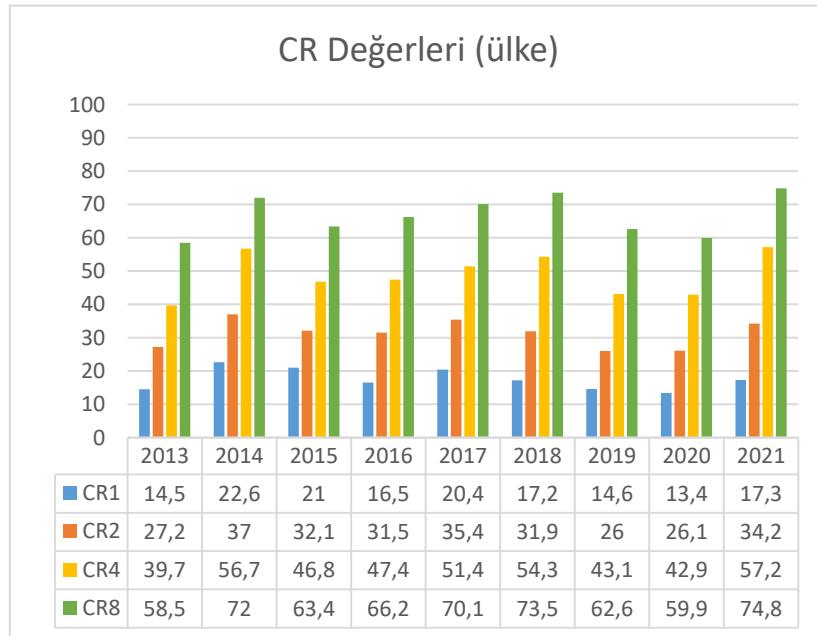
**Grafik 1.** Ünelere bazında yoğunlaşma oranı (GHI)



**Kaynak:** TİM Dış ticaret verileri ile hesaplanmıştır. (Erişim Tarihi:02.04.2023)

Grafik 1’e göre, 2013 yılında 25,2 olan GHI değeri, 2021 yılında ise 31,3 olmuştur. Buna göre, 2013 yılından 2021 yılına çok fazla olmasa da yoğunlaşmanın arttığı söylenebilir. Grafik 2’de Zonguldak ili için ülke bazında yoğunlaşma oranı (CR) gösterilmektedir.

**Grafik 2.** Ülke bazında yoğunlaşma oranı(CR)



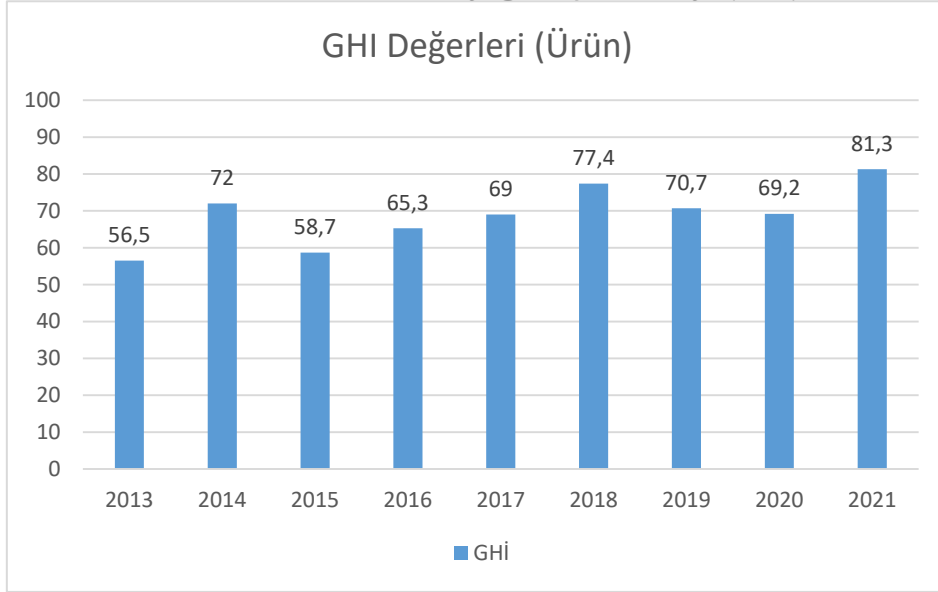
**Kaynak:** TİM Dış ticaret verileri ile hesaplanmıştır. (Erişim Tarihi:02.04.2023)

Grafik 2’ye göre, 2021 yılı itibariyle CR1 değeri 17,3’tür ve düşük düzeyde yoğunlaşma olduğu görülmüştür. CR2 değerine bakıldığında ise, orta düzeyde yoğunlaşma olduğu

görülmektedir. Ancak aynı yıl CR4 değerine bakıldığında, yüksek düzeyde yoğunlaşma olduğu, CR8 değerinde ise çok yüksek düzeyde yoğunlaşma olduğu tespit edilmiştir.

Grafik 3’de ürün bazlı yoğunlaşma düzeyi (GHI) gösterilmektedir.

**Grafik 3.** Ürün bazında yoğunlaşma düzeyi (GHI)

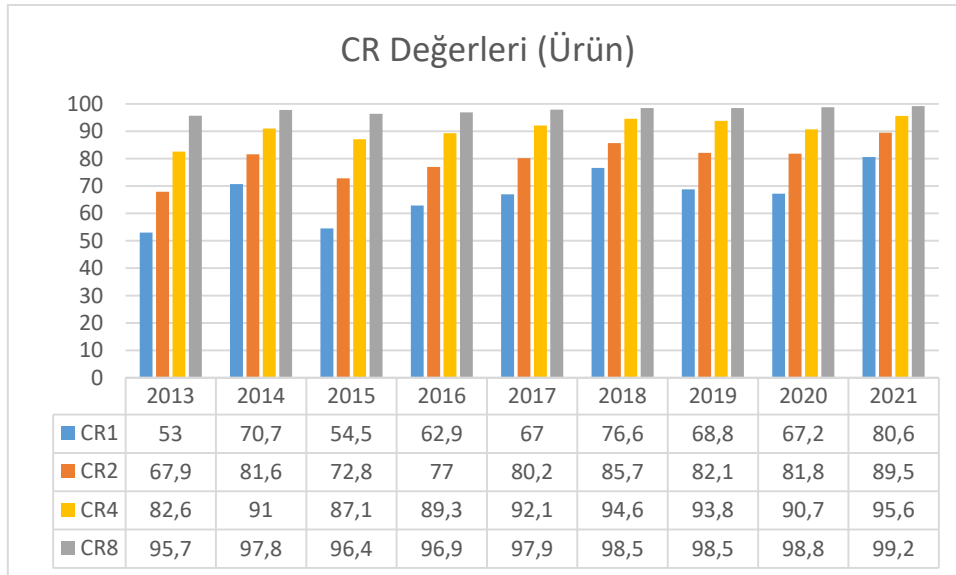


**Kaynak:** TİM Dış ticaret verileri ile hesaplanmıştır. (Erişim Tarihi:02.04.2023)

Grafik 3’e göre, 2013 yılında 56,5 olan yoğunlaşma oranı, 2021 yılında artış göstererek 81,3 olarak gerçekleşmiştir.

Grafik 4’de ürün bazında yoğunlaşma oranları (CR) gösterilmektedir.

**Grafik 4.** Ürün bazında yoğunlaşma düzeyi (CR)



**Kaynak:** TİM Dış ticaret verileri ile hesaplanmıştır. (Erişim Tarihi:02.04.2023)

Grafik 4’e göre, toplam ihracat içerisinde yer alan en çok ihraç edilen CR1, CR2, CR4, CR8 değerleri dalgalı bir seyir göstermiştir. CR1 değeri 2013 yılında 53 iken, 2021 yılında bu oran



80,6'dır. CR4 ve CR8 oranları göre 2013-2021 döneminde, ürün bazında çok yüksek derecede yoğunlaşma söz konusudur.

## 6. SONUÇ

Pazar ve ürün çeşitlenmesi kavramları, ülkelerin dış ticareti açısından oldukça önemli konulardır. Çünkü çeşitlenmenin yüksek olması, ülkelerin kişi başına düşen milli gelirde artışa ve ekonomik refaha sebep olmaktadır. Bu noktada, politika yapıcılarının temel hedefi yoğunlaşmanın azaltılıp, ürün çeşitlendirilmesinin arttırılmasıdır.

Bu çalışmada, Zonguldak ilinin pazar ve ürün yoğunlaşmasının hangi düzeyde olduğunun belirlenmesi amacıyla 2013-2021 dönemine ilişkin ihracat verileri analiz edilmiştir. Analizde, CRm ve GHI yöntemleri kullanılmıştır. Hesaplama sonuçlarına göre, 2021 yılında, CR4 değerine göre yüksek; CR8 değerine göre ise, çok yüksek düzeyde yoğunlaşma söz konusudur. Ürün bazındaki yoğunlaşma düzeyinin ise, CR4 ve CR8 için çok yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Zonguldak ilinin ihracat potansiyeli oldukça yüksektir. Bu noktada, ihracı yapılan ürünlerin arttırılması son derece önemlidir. Bununla birlikte, ihracat yapılan ülke sayısının da arttırılması gerekmektedir. Bölge ticaret gelişimi noktasında, Filyos Limanında önemli katkı sunması beklenmektedir.

## KAYNAKÇA

Akal, M. (2008). Ortadoğu Sınır Ülkeleriyle Dış Ticaret Yoğunlaşması ve Yapısal Değişim. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.7(2): 271-296.

Akardeniz, E. & Kıraç, F. (2015). Rekabet ve Yoğunlaşma Düzeyinin Ölçülmesi; Gaziantep Teknik Tekstiller Piyasası. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 3(10):451-472.

Çeviker, A. & Taş, İ. (2011). Türkiye'de İhracat Çeşitlendirmesi ve Büyüme İlişkisi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*. 3(2), 1-10.

Çil, Y. (2000), Türkiye'nin Dış Ticaretinin Mallar ve Ülkeler Açısından Konsantrasyon Analizi (1975-1998). *Çimento İşveren Dergisi*. 14(5), 3-12.

DİE. (2003). Dış Ticarete Yoğunlaşma 2001. Ankara: T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Ankara.

Doğan, S. & Soyyiğit Kaya, S. (2011). Gümrük Birliği Sonrasında (1996-2009) Türkiye'nin Avrupa Birliği ile Dış Ticaretinin Ülke Ve Fasil Bazlı Yoğunlaşma Analizi. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*.18(14), 164-180.

Durukan, T. & Hamurcu, Ç. (2009). Mobil İletişimde Pazar Yoğunlaşması: Türkiye ile Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan Karşılaştırması. *Karadeniz Araştırmaları*. 6(22),75-86.

Erlat, G. & Akyüz, O. (2001). Country Concentration of Turkish Exports and Imports over Time. *Topics In Middle Eastern And African Economies*, 3, 1-15.

Gökmen, D. (2021). İhracatta Ürün ve Pazar Çeşitlenmesi Bağlamında Yoğunlaşma Analizi: Kastamonu İli Üzerine Bir Araştırma. 4 Th International Congress of The Human And Social Science Researches (Itobiad). 326-338.

Hirschman, A.O. (1964). The Paternity of An Index, *The American Economic Review*. 54(5), 761-762.

Ildırar, M. & Kıral, E. (2018). Piyasa Yapısı ve Yoğunlaşma: Türk Otomotiv Sektörü Üzerine Bir Analiz. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 18(1), 93-117.

Kostakoğlu, S.F. (2015). İnternet Servis Sağlayıcıları Piyasasına Yönelik Yoğunlaşma Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*. 11(25), 129-140.

Küçükiremitçi, O., Karaca, M. E., & Eşiyok, B. (2010). Türkiye'nin İhracatında Öne Çıkan Sektörlerde Temel Pazar Ülkeler, Rakipler ve Rekabet Gücü. Ankara: Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Müdürlüğü, 1-42.

Polat, Ç. (2007). Yoğunlaşma ve Piyasa Yapısı İlişkisi Çerçevesinde Türk Çimento Sektörünün Yapısal Analizi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 7(2), 97-116.

Raihan, S. (Ed.). (2007). *Prospects for Export Diversification: A Comparative Analysis of Experiences from Four Asian LDCs*, Export Diversification for Human Development in the Post-ATC Era-Perspectives from Asian LDCs, UNDP.

Shepherd, B. (2009). Enhancing export diversification through trade facilitation. *Asia-Pacific Research and Training Network on Trade*, Policy Brief No. 19.

TİM (2023), <https://tim.org.tr/tr/ihracat-rakamlari>, (Erişim Tarihi:04.02.2023).

TÜİK(2023), [biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/disticaret.zul?param1=9&param2=0&sitcrev=0&iicrev=0&sayac=5811](http://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/disticaret.zul?param1=9&param2=0&sitcrev=0&iicrev=0&sayac=5811), (Erişim Tarihi: 31.03.2023).

Ünlü, F. & Yıldız, R. (2019). Türkiye'de Dış Ticaretin Teknolojik Yapısının Fasil Bazlı Yoğunlaşma Analizleri İle Belirlenmesi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*. 9(17), 7- 26.

# ZORBALIĞIN YENİ YÜZÜ: SİBER ZORBALIK

## NEW FORM OF BULLYING: CYBERBULLYING

**Hem. Büşranur SARI**

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,

**Prof. Dr. Ayşe Sonay TÜRKMEN**

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi

**Öz:** Zorbalık; fiziksel boyut, sosyal statü ve diğer özellikler açısından zorba ile kurban arasında bir tür güç farkının olduğu durumlarda, birey veya grup içerisinde bir başkasına karşı tekrarlayan ve kasıtlı olan saldırgan davranış olarak tanımlanmaktadır. Çocukluk döneminde zorbalık en sık akran zorbalığı olarak görülmekteyken teknolojinin ilerlemesi ve kullanımının yaygınlaşması ile zorbalık yeni bir boyut kazanmış olup literatüre yeni katılan bir tanım olmuştur. Bu çalışma zorbalığın yeni bir şekli olan siber zorbalığı literatür doğrultusunda derlemek amacı ile yapılmıştır.

Siber zorbalık; başka birine zarar vermeye yönelik saldırganca davranışların tekrarlayan biçimde ve kasıtlı olarak dijital araçlarla dijital ortamda gerçekleşmesidir. Siber zorbalık tehditler, yalan yanlış sözler, iftira, aşağılama, müstehcen durumlar, kurbanın kişisel bilgilerini ve özel hayatını ifşalama veya öfke içerikli söylemler gibi kişiyi aşağılayıcı ve küçük düşürücü davranışları içermektedir. Siber zorbalıkta, zorbalığı yapan kişi başkalarını utandırmak, aşağılamak, taciz etmek, gözdağı vermek veya tehdit etmek için web sayfaları, kısa mesajlar, anlık mesajlaşma, sohbet odaları, sosyal ağ siteleri ve e-postalar gibi siber alanları kullanmaktadır. Bireyleri kontrol altında tutmak, bireyler üzerinde hâkimiyet kurmak, bireylerin acı çekmesinden zevk duymak, bireylerin saygısını kazanma çabası, yakalanma ihtimalinin az olması ve kurban ile yüz yüze gelme zorunluluğunun olmaması siber zorbalığı arttıran unsurlardır. Bireylerin siber zorbalığı rahatlıkla yapmasındaki en büyük etken zorbanın kendini kolaylıkla gizleyebilmesidir. Ebeveynlerin eğitimsiz olması, çocuğu ile olan iletişimi, internet kullanımında baskıcı ve otoriter tutumu, teknolojinin doğuracağı riskler konusunda yetersiz bilgi düzeyleri de siber zorbalığı artıran etkenlerdendir. Siber zorbalık kırılgan popülasyonu oluşturan çocukları hedef alması, görülme sıklığının artması ve olumsuz sonuçlara yol açması nedeniyle önlenmesi gereken bir sağlık sorunu haline gelmiştir. Bu sebeple hemşireler siber zorbalığın belirtilerini ve çocuklar üzerindeki etkilerini bilip uygun şekilde müdahale edebilmelidirler.

**Anahtar Kelimeler:** çocuk, siber zorbalık, zorbalık

**Abstract:** Bullying is defined as repetitive and intentional aggressive behavior against another individual or group in situations where there is some kind of power difference between the bully and the victim in terms of physical size, social status and other characteristics. While bullying is most commonly seen as peer bullying in childhood, with the advancement and widespread use of technology, bullying has gained a new dimension and has become a new definition in the literature. This study was conducted to review cyberbullying, which is a new form of bullying, in line with the literature.

Cyber bullying is the repetitive and deliberate aggressive behaviour aimed at harming another person in a digital environment with digital tools. Cyber bullying includes humiliating and degrading behaviours such as threats, false promises, slander, humiliation, and obscene situations, disclosure of the victim's personal information and private life, or angry discourses. In cyber bullying, the bully uses cyber space's such as web pages, text messages, instant messaging, chat rooms, social networking sites and e-mails to embarrass, humiliate, harass, intimidate or threaten others. Keeping individuals under control, establishing dominance over individuals, enjoying the suffering of individuals, the effort to gain the respect of individuals, the low probability of being caught and the lack of obligation to come face to face with the victim are the factors that increase cyber bullying. The biggest factor for individuals to easily commit cyber bullying is that the bully can easily hide himself/herself. Parents' lack of education, communication with their children, oppressive and authoritarian attitude in internet use, inadequate knowledge about the risks of technology are among the factors that increase cyber bullying. Cyber bullying has become a health problem that needs to be prevented because it targets children who make up the vulnerable population, increases its incidence and leads to negative consequences. For this reason, nurses should know the symptoms of cyber bullying and its effects on children and intervene appropriately.

**Keywords:** child, cyber bullying, bullying

## GİRİŞ

Zorbalık, her yaştan çocuğu ve yetişkini etkileyen karmaşık ve yaygın bir sağlık sorunudur (Hornor, 2018). Zorbalığın birçok tanımı olmakla birlikte tüm tanımların birleştiği üç ortak özellik vardır; kasıtlılık, tekrarlayıcılık ve güç dengesizliği (Olweus ve Limber, 2010). Kasıtlılık özelliği, davranışın bilerek ve isteyerek yapıldığını ifade etmektedir. Tekrarlayıcılık, davranışın ilk olmadığını öncesinde de aynı davranışların görüldüğünü, bundan sonra da görülebileceğini belirtmektedir. Güç dengesizliği ise, zorba ve mağdur arasında çoğunlukla fiziksel olmakla birlikte sosyal, duygusal birçok yönden dengesizliği ifade etmekte olup bu yönlerden güçlü olan zorbadır (Yurdakul, 2020).

Zorbalığın tüm bu özellikleri dikkate alındığında genellikle, fiziksel boyut, sosyal statü ve diğer özellikler açısından zorba ile kurban arasında bir tür güç farkının olduğu durumlarda, birey veya grup içerisinde bir başkasına karşı tekrarlayan ve kasıtlı olan saldırgan davranış olarak tanımlanabilir (Hornor, 2018). Bir başka tanıma göre zorbalık, başkalarını kontrol etmek veya onlara zarar vermek için fiziksel veya duygusal gücün kullanılması olarak tanımlanır ve fiziksel veya sözlü saldırılar, tehditler savurma, söylentiler yayma, isim takma veya kasıtlı olarak bir gruptan birini dışlama gibi davranışları içerebilir (Zuckerman, 2016). Bu durumda zorbalığın tekrarlanan bir saldırganlık modelini, mağdurun rahatsız olduğunun bilinmesine/görülmesine rağmen kasıtlı olarak mağdura zarar verme veya rahatsız etme niyetini ve gerçek veya algılanan bir güç dengesizliğini içerdiği söylenebilir (Cooper ve ark., 2012). Siber zorbalık kırılğan popülasyonu oluşturan çocukları hedef alması, görülme

sıklığının artması ve olumsuz sonuçlara yol açması nedeniyle önlenmesi gereken bir sağlık sorunu haline gelmiştir. Bu sebeple hemşireler siber zorbalığın belirtilerini ve çocuklar üzerindeki etkilerini bilip uygun şekilde müdahale edebilmelidirler. Bu çalışma da zorbalığın yeni bir şekli olan siber zorbalığı literatür doğrultusunda derlemek amacı ile yapılmıştır.

## **SİBER ZORBALIK**

Zorbalık davranışı günümüzde bilgi ve teknolojinin ilerlemesiyle formunu değiştirmiştir. Teknoloji günlük yaşantımızı kolaylaştırırken birtakım sorunları da beraberinde getirmektedir. Literatürde kimi zaman sanal zorbalık, elektronik zorbalık, siber taciz, siber tartaklama, çevrimiçi şiddet, dijital şiddet olarak da ifade edilen siber zorbalık; klasik zorbalığın yeni yüzüdür. Birey ve topluluklar tarafından, elektronik iletişim biçimlerini kullanarak, kendini koruyamayan mağdura karşı kasıtlı ve sürekli yapılan saldırgan davranıştır (Kaygısız, 2020). Siber zorbalığın nedenleri bireysel nedenler, örgütsel nedenler ve sanal ortamdan kaynaklanan nedenler olmak üzere üç başlık altında incelenmektedir. Bireysel nedenler; kişisel özellikler, eğlenmek, dalga geçmek gibi nedenlerden oluşurken; örgütsel nedenler, örgüt kültürü, kaba davranışlara göz yumulması gibi nedenlerdir. Sanal ortamdan kaynaklanan nedenler; tehdit dolu, aşağılayıcı ve küçümseyici içeriklerin çok kısa sürede çok fazla kişiye ulaşabilmesi, zorbanın kimliğini rahatlıkla gizleyebilmesidir (Topçu ve ark., 2013). Bireylerin siber zorbalığı rahatlıkla yapmasındaki en büyük etken zorbanın kendini kolaylıkla gizleyebilmesi olup, bu durum zorbanın kimliğini açığa çıkarmayı ve yetkililerin olaya müdahale etmesini zorlaştırmaktadır (Tamer ve Vatanartıran, 2014). Siber zorbalılar, günümüz teknolojisi sayesinde kazandıkları cesaretle günlük yaşamında yapamadığı eylemleri yapabilmektedirler (Yiğit ve Seferoğlu, 2017). Zorbalılar, kurbanlarla fiziksel olarak aynı ortamda bulunmadıkları için kurbanın ne denli acı çektiğini göremez ve bu durum siber zorbalığın daha acımasız gerçekleştirilmesine neden olabilir (Jun, 2020). Depresyon, konsantrasyon bozukluğu, düşük akademik performans, somatik bozukluklarda siber zorbalığın nedenlerindedir (Arafa ve Senosy, 2017). Bu tarz gerilim kaynakları kişide stres, umutsuzluk ve korku gibi olumsuz duygulara neden olmaktadır (Akgül ve Artar, 2020).

Birey, bu olumsuz duygular ile başa çıkabilmek için siber zorbalığa başvurabilmektedir (Sik Lee ve ark., 2021). Ergenler arasında sık görülen siber zorbalık olaylarında en büyük etken dürtüselliktir (Baştürk Akca ve ark., 2014). Ebeveynlerin eğitimsiz olması, çocuğu ile olan iletişimi, internet kullanımında baskıcı ve otoriter tutumu, teknolojinin doğuracağı riskler konusunda yetersiz bilgi düzeyleri de siber zorbalığı artıran etkenlerdendir (Uludaşdemir ve Küçük, 2021). Siber zorbalık davranışı, tehditler, yalan yanlış sözler, iftira, aşağılama, müstehcen durumlar kurbanın kişisel bilgilerini ve özel hayatını ifşalama veya öfke içerikli söylemler gibi kişiyi aşağılayıcı ve küçük düşürücü davranışları içermektedir (Xu ve Trzaskawka, 2021). Siber alanlarda kurulan iletişimde fiziksel zorbalığın gerçekleştirilmesi mümkün değildir. Siber alanlarda sözlü zorbalığın gerçekleşmesi beklenir (Kağan ve Ciminli, 2016). Siber zorbalık türlerini parlama, taciz, karalama, başkasının kimliğine bürünme, ifşa ve düzenbazlık, dışlama, ısrarlı siber takip olarak kategorilendirilmiştir (Baştürk Akca ve Sayımer, 2017).

Siber zorbalık, siber alanlarda veya başka bir deyişle sanal ortamlarda meydana gelen bir tür zorbalıktır (Tamer ve Vatanartıran, 2014). Günümüzde teknoloji ve bilimin gelişmesiyle birlikte bilgisayar ve cep telefonu kullanımının artmasıyla birlikte siber zorbalığın yaşanmasında artış görülmüştür. Zorbalılar zorbalık eyleminde bulunurken farklı yollara başvurmaktadır (Kağan ve Ciminli, 2016). Siber zorbalıların kullandıkları araçlar sosyal ağ siteleri, anlık mesajlaşma, elektronik posta metin mesajları, sohbet odaları, bloglar, web sayfaları ve forumlar olarak sıralanabilir (Polanin ve ark., 2022).

Athanaisou ve ark. (2018) yaptığı çalışmaya göre; demografik farklılıklar (cinsiyet, yaş, ebeveynin eğitim durumu, internet kullanmaya başlama yaşı ve birden fazla sosyal medya hesabı kullanma, sosyal medyayı aktif olarak kullanma vb.) ve aile faktörleri (aile yapısı, ebeveyn kontrolü, ebeveynlerin çocukla iletişimi) siber zorbalığa maruziyeti artırmaktadır. Jun (2020)'a göre bilişsel empati yapma becerisi ve öz kontrolü yüksek olan bireylerin siber zorba olma riski daha düşüktür. Garcia Hermoso ve ark. (2020) göre sosyal medyada çok fazla vakit geçirmek, insanların kişilerarası ilişkilerini bozmakta ve zorbalığa savunmasız hale getirmektedir. Jun (2020) cep telefonunun sık kullanımı ile saldırganlık arasında ilişki olduğunu ve bu saldırganlığın siber zorbalık üzerinde doğrudan etkili olduğunu söylemiştir. Siber zorbalarla arkadaş olmak da siber mağdur olma riskini artırmaktadır (SikLee ve ark., 2021). Emosyonel travma yaşayan bazı kişiler kaygı, depresyon, suçluluk hissetme ve ebeveynleriyle ilişkilerinde bozulma yaşayabilmektedir (Xu ve Trzaskawka, 2021). Bunun durumlar kişilerde çaresizlik ve suçluluk duygularını artırır. Onları saldırganlaştırarak siber zorba haline getirebilir (Cava ve ark., 2020). Ebeveynlerle kurulan iletişimin zayıf olması, aile içi ilişkilerin zayıf olması, ebeveyn denetiminin olmaması siber zorbalık açısından risk oluşturmaktadır (Çiftçi, 2018). Siber zorbalıkta zorba ile aynı fiziksel bir ortamda bulunulmamasına rağmen, mağdurun psikolojik iyi oluşunu kişiler arası ilişkilerini etkileyebilmektedir. Siber zorbalığın olumsuz etkileri ergenlik döneminde dönemin gelişim özellikleri gereği daha yoğun görülebilmektedir. Siber zorbalığın etkilerinin genel olarak duygusal ve psikolojik etkileri, sosyal ilişkiler ve akademik performansa yönelik etkileri açısından yoğunlaştığı görülmektedir (Türkileri İnelöz ve Uçanok, 2013). Siber zorbalığın olumsuz etkileri en fazla ruhsal ve duygusal olarak etkilemektedir. Duygusal etkiler, depresyon, anksiyete, stres, düşük benlik saygısı ve psikolojik etkilere bağlı somatizasyon olarak ortaya çıkabilmektedir. Özellikle siber mağdurlar zorbalığı kimin yaptığını bilmedikleri için çaresizlik ve korku düzeyleri de artmaktadır. Siber zorbalığa maruz kalan bireylerde mutsuzluk, hayal kırıklığı ve üzüntü ile ilişkili duygular hissettikleri, bu duygulardan sonra da öfkeye yönelik duygular, kin ve nefret, korku, utanç ve kaygı hissetmektedirler (Beran ve Li, 2005; Türkileri İnelöz ve Uçanok, 2013).

Siber zorbalığın yüksek benlik saygısı ve duygusal zekâya sahip bireyleri daha az etkilediği görülmektedir. Siber zorbalığın neden olduğu olumsuz etkiler; çaresizlik ve suçluluk duygusu, depresif belirtiler, kin besleme, öfke kontrolü sağlayamama, kişilerarası ilişkilerde problem yaşama ve suça yönelme gibi etkilerdir (Eroğlu, 2014). Bu duygusal etkilerin yanı sıra bireylerin hayatlarını mahvetme, intihara neden olma gibi çok ciddi ölümle sonuçlanacak etkilere de sebep olabilmektedir. Siber zorbalarda genelde duygusal ve psikolojik belirtiler görülürken, mağdurlarda psikolojik belirtilere bağlı somatizasyon görülmektedir. Siber zorbalığa maruziyetin duygusal ve psikolojik etkileri sonucunda vücutta farklı belirtiler meydana gelebilmektedir. Sosyal reddin fiziksel ağrıyı kaydeden aynı beyin alanını aktive ettiği ve stresli olayların stres hormonlarını arttırdığı ve bu şekilde bağışıklık sisteminin işleyişini baskıladığı belirtilmektedir (Nishina ve ark., 2005). Bu sebeple mağdurlarda baş ağrısı, karın ağrısı, kas ve eklem ağrısı ve bazı hastalıklar görülebilmektedir. Horzum ve Ayas (2014) siber zorbalığa maruz kalanlarda psikolojik etkiler sonucunda ağrı, mide bulantısı, nefes almada güçlük, çarpıntı ve uyku problemleri vb. somatizasyon belirtilerinin görülebileceğini ifade etmiştir.

## **SİBER ZORBALIKLA MÜCADELE**

Siber zorbalığın global yaygınlığı ve çocuk sağlığı üzerine olan olumsuz etkileri nedeniyle çocuk ve adölesanları zorbalıktan korumak için bazı önerilerde bulunulmuştur (Tanrıku, 2018). Aboujaoude ve ark. (2015) siber zorbalığın önlenmesi ve müdahalesinin gerekli olduğunu düşünmekte ancak siber zorbalığın nasıl önleneceği veya ele alınacağı konusunda bir fikri yoktur. Ancak, siber zorbalığı önlemeye yönelik yaygın bir strateji, gençlere,

ebeveynlere ve okul personeline siber zorbalığın ne olduğu konusunda bilgi sağlamak ve mağdur olmaktan kaçınmaktır (Pearce ve ark., 2011; Cassidy, 2013). Gençler, ebeveynler ve okul yöneticileri siber zorbalığı genellikle web siteleri aracılığıyla öğrenirler (Tanrikulu, 2018). Gaffney ve ark. (2019) yaptığı meta-analiz çalışmasında siber zorbalıkla mücadele programları sayesinde siber zorbalık sürekliliğinin %10-15 ve siber zorbalık mağduriyetinin ortalama %14 azaltılabileceği saptanmıştır. Birçok okulun öğrencilerinde siber zorbalık ile ilgili farkındalık geliştirmek için seminerler düzenlediğini ve yazılım programları oluşturduğunu söylemektedir. Literatürü taradığımızda siber zorbalığı önlemeye yönelik çocuk ve adölesanlara, ebeveynlere ve öğretmenlere yönelik siber zorbalığı oluşturan faktörler ve mağdur olmamak için bilgi vermenin kullanılan en yaygın yöntem olduğunu görmekteyiz. Sorrentino ve ark. (2018) siber zorbalık ve siber mağduriyet için Tabby Gelişmiş Önleme ve Müdahale Programı (TIPIP) ile Ekolojik Sistem Teorisi ile Tehdit Değerlendirme Yaklaşımını birleştirerek geliştirdikleri bu program sayesinde 10-17 yaş arası öğrencilerde siber zorbalık ve mağduriyet için risk faktörlerini ve gelecekteki riskleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Uygulanan bu program sonucunda müdahale alan öğrenciler arasında hem siber zorbalıkta hem de siber mağduriyette önemli bir düşüş gösterdi. Program erkeklerde kızlardan daha etkili olmuştur (Sorrentino ve ark., 2018). Ferrer-Cascales ve ark. (2019) İspanyolca “Tutoría Entre Iguales” (TEI=akran eğitimi) terimlerine atıfta bulunan Akran eğitimi programı, okulda şiddet ve siber zorbalığın önlenmesine yönelik, orta öğretim öğrencileri için tasarlanmış, okul temelli bir akran eğitimi müdahalesi sayesinde okul ikliminin iyileştirilmesini, şiddetin azaltılmasını ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi amaçlamışlardır. Çalışma sonucu elde edilen sonuçlar, müdahale uygulamasından sonra deney grubunda zorbalık davranışlarında, akran mağduriyetinde, kavga etmede, siber zorbalıkta ve siber mağduriyette anlamlı bir azalma olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde okul iklimi faktörlerinde de sadece bu grupta anlamlı bir iyileşme bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, TEI programının zorba ve siber zorba davranışları azaltmada ve aynı zamanda okul iklimini iyileştirmede etkili olduğunu göstermiştir.

Vivolo-Kantor ve ark. (2021) ortaokul öğrencileri arasında fiziksel şiddet, zorbalık ve siber zorbalığın mağduriyeti ve işlenmesi dahil olmak üzere ikincil sonuçlar üzerindeki önleme etkilerini incelemek amacı ile genç flört şiddeti önleme modelini uygulamışlardır. Bu programın fiziksel şiddet, zorbalık ve siber zorbalık üzerinde koruyucu etkisi olduğunu ortaokul çağındaki gençler arasında birden çok şiddet biçimini azaltma konusunda umut vaat ettiğini bulmuşlardır. İlk olarak sağlıklı bir siber davranış için açık ve tutarlı normlar sağlayan siber alanlara ve denetime gereksinim vardır (Sourander ve ark., 2010). Okul temelli programlar, ebeveyn denetimi ve katılımı internet ve sosyal medya eğitimi, sağlık profesyonelleri tarafından yürütülen tarama ve kanıta dayalı müdahalelerin yer aldığı çok yönlü yaklaşımlar siber zorbalık ile mücadelelerde önemli stratejilerdendir (Aboujaoude ve ark., 2015). Ayrıca siber zorbalık önleme programlarında Teknolojiyi sorumlu bir şekilde kullanmak veya çevrimiçi iyi bir vatandaş olmak olarak tanımladığımız dijital vatandaşlık ,fiziksel ortam ve siber alanlarda kullanması için bireylere öğretilen diğer bir bileşen ise iletişim ve sosyal beceriler kazandırma duygusal zeka ve empati becerilerini geliştirme ,siber zorbalığın yasal sonuçları hakkında farkındalık oluşturma ve siber zorbalığa maruziyet hakkında konuşma yapılması ile olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Hutson ve ark., 2018).

## **SİBER ZORBALIK VE PEDIATRİ HEMŞİRELİĞİ**

Günlük hayatta hava kirliliği, temiz suya ulaşamama, madde bağımlılığı, kazalar, travmalar gibi faktörler çocuk sağlığını nasıl olumsuz olarak etkiliyorsa dijital dünyanın taşıdığı riskler de çocuk sağlığını etkilemektedir. Çocuk sağlığı hemşireliğinin hedefleri; çocuğun aile ve toplum içinde, fiziksel, zihinsel, duygusal ve sosyal yönden sağlık ve esenliğini koruma, geliştirme, hastalık durumunda ise iyileştirmeye yönelik kapsamlı hemşirelik bakımı

sağlamaktır (Özdemir ve Akar, 2011). Aynı zamanda teknolojiye bağlı gelişmeleri takip edebilmeli, ortaya çıkabilecek sağlıktan sapmalara müdahale edebilmelidir (Törtüner ve Büyükgöneneç, 2017). Zaman içerisinde toplumsal değişimlerden etkilenecek yeni roller ve sorumluluklar üstlenen pediatri hemşireleri (Şenol, 2018) dijital dünyanın çocuk ve aile sağlığını etkilemesi nedeniyle günümüzde sahip olduğu rollere yenisi eklenmektedir. Çocukların internetin sunduğu avantajları kullanabilmesi, sağlığını olumsuz etkileyen davranışlardan uzak kalmasını sağlamak amacıyla ebeveynlere dijital ebeveynlik becerisinin kazandırılması pediatri hemşireliğinin rolüdür (Yurdakul ve ark., 2013).

Pediatri hemşireleri, okul, hastane ve sağlık hizmetini sunulduğu her alanda sağlığı geliştirme faaliyetlerinin bir parçası olarak araştırmacı, eğitici ve savunuculuk rollerini kullanarak dijital ebeveynlik stillerini kullanmada ve bu konuda farkındalık kazanmada ebeveynlere destek olabilirler (Kavitha ve ark., 2021). Çeşitli etmenlerden dolayı ailelerin ebeveynlik dijital ebeveynlik farkındalıkları yetersizdir. Bu etmenlere örnek olarak; ebeveynin ileri yaşı, teknoloji kullanım süresinin artması ve aile içi iletişimin yetersiz olması verilebilir. Annenin babaya göre dijital ebeveynlik farkındalığı daha fazladır (Manap, 2021). Dijital ebeveynliği olumsuz etkileyen bu etmenleri bilen pediatri hemşireleri ebeveynlerin farkındalık kazanmasını sağlamak amacıyla, tüm ebeveynlere olmak üzere, ileri yaş, çocukları ile ilişkileri zayıf olan, teknoloji kullanım becerileri zayıf ebeveynlere eğitim ve danışmanlık hizmeti sağlamaktadır. Pediatri hemşiresi dijital ebeveynlik becerilerini desteklerler (Uludaşdemir ve Küçük, 2021). Pediatri hemşiresi ebeveynlere çocuğunu siber zorbalığa maruz kalıp kalmadığını veya siber zorbalık yapıp yapmadığını anlamalarını sağlayacak ip uçları verirler. Pediatri hemşiresi çocuğunda siber zorbalık veya siber mağdur bulgusu gördüklerinde yapması gerekenler, çocuklarına yaklaşımlarının nasıl olması gerektiği ile ilgili gerekli bilgilendirmeler yaparlar. Örnek olarak siber mağdur olan çocuğa, kızgın olmadan sakin olarak siber zorbalık kanıtları toplaması ardından siber zorbaya karşılık vermeden vakit kaybetmeden engellemeli ve bu tür bir olayla karşılaştığı zaman ebeveynlerinden yardım istemesi gerektiği ve olayın gerçekleştiği platforma şikâyet etmesi gerektiği anlatılmalıdır. Aile çocuğunun siber zorba olduğunu fark ettiğinde; çocuğunun zorba olduğunu kabul ederek, yargılamadan, öfkelenmeden, çocuğunu korkutmadan, siber zorbalığı yapma nedeni ve nerede hangi siber alanda gerçekleştiğini öğrenmeli, hemen zorbalığa son vermesi gerektiği söylenmelidir. Ayrıca zorbalığa maruz kalan kişiyle empati yapması sağlanmalıdır (Hinduja ve Patchin, 2018).

## SONUÇ

Teknoloji çağının getirdiği dijital dünyanın riskleri de çocuk sağlığını etkilemektedir. Günümüzde teknoloji ve bilimin gelişmesiyle birlikte bilgisayar ve cep telefonu kullanımının artmasıyla birlikte siber zorbalığın yaşanmasında artış yaşanmıştır. Zorbalar zorbalık eyleminde bulunurken farklı yollara başvurmaktadır. Zorbaların kullandıkları araçlar şunlardır; sosyal ağ siteleri, anlık mesajlaşma, elektronik posta metin mesajları, sohbet odaları, bloglar, web sayfaları ve forumlardır. Siber zorbalığın nedenleri bireysel nedenler, örgütsel nedenler ve sanal ortamdaki kaynaklanan nedenler olmak üzere üç başlık altında incelenmektedir. Yapılan çalışmalara göre; demografik farklılıklar (cinsiyet, yaş, ebeveynin eğitim durumu, internet kullanmaya başlama yaşı ve birden fazla sosyal medya hesabı kullanma, sosyal medyayı aktif olarak kullanma vb.) ve aile faktörleri (aile yapısı, ebeveyn kontrolü, ebeveynlerin çocukla iletişimi) siber zorbalığa maruziyeti artırmaktadır. Ayrıca bilişsel empati yapma becerisi ve öz kontrolü yüksek olan bireylerin siber zorba olma riski daha düşüktür. sosyal medyada çok fazla vakit geçirmek, insanların kişilerarası ilişkilerini bozmak ve zorbalığa savunmasız hale getirmektedir. Siber zorbalığın olumsuz etkileri en fazla ruhsal ve duygusal olarak etkilemektedir. Duygusal etkiler, depresyon, anksiyete, stres, düşük benlik saygısı ve psikolojik etkilere bağlı somatizasyon olarak ortaya çıkabilmektedir.



Özellikle siber mağdurlar zorbalığı kimin yaptığını bilmedikleri için çaresizlik ve korku düzeyleri de artmaktadır. Siber zorbalığa maruz kalan bireylerde mutsuzluk, hayal kırıklığı ve üzüntü ile ilişkili duygular hissettikleri, bu duygulardan sonra da öfkeye yönelik duygular, kin ve nefret, korku, utanç ve kaygı hissetmektedir. Siber zorbalığa maruziyetin duygusal ve psikolojik etkileri sonucunda vücutta farklı belirtiler (ağrı, mide bulantısı, nefes almada güçlük, çarpıntı ve uyku problemleri vb. somatizasyon) meydana gelebilmektedir.

Pediatric hemşireliğinin temel hedefleri, çocuğun yaşadığı toplumda biyopsikososyal olarak tam bir iyilik hali içinde olması, sağlıktan sapmalar olduğunda ise iyileştirmeye yönelik hemşirelik bakımı sağlamaktır. Çocukların dijital dünyanın sunduğu imkanları kullanabilmesini sağlamak, sağlığını tehlikeye sokabilecek dijital dünyanın risklerinden uzak durmasını sağlamak pediatri hemşirelerinin sorumluluğundadır. Pediatric hemşireleri, okul, hastane ve sağlık hizmetini sunulduğu her alanda sağlığı geliştirme faaliyetlerinin bir parçası olarak araştırmacı, eğitici ve savunuculuk rollerini kullanarak dijital ebeveynlik stillerini kullanmada ve bu konuda farkındalık kazanmada ebeveynlere destek olabilmektedirler. Pediatric hemşiresi dijital ebeveynlik becerilerini desteklemektedir. Siber zorbalığı önlemede okul temelli programlar, ebeveyn denetimi ve katılımı internet ve sosyal medya eğitimi, sağlık profesyonelleri tarafından yürütülen tarama ve kanıt dayalı müdahalelerin yer aldığı çok yönlü yaklaşımdır. Pediatric hemşireleri okul temelli programlarla siber zorbalığı önlemede başarılı olmuşlardır. Siber zorbalık önleme programlarında; dijital vatandaşlık, fiziksel ortam ve siber alanlarda kullanması için bireylere iletişim ve sosyal beceriler kazandırma duygusal zekâ ve empati becerilerini geliştirme, siber zorbalığın yasal sonuçları hakkında farkındalık oluşturma ve siber zorbalığa maruziyet hakkında konuşma yapılması ile olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Sonuç olarak; siber zorbalık kırılğan popülasyonu oluşturan çocukları hedef alması, görülme sıklığının artması ve olumsuz sonuçlara yol açması nedeniyle önlenmesi gereken bir sağlık sorunu haline gelmiştir. Bu sebeple hemşireler siber zorbalığın belirtilerini ve çocuklar üzerindeki etkilerini bilip uygun şekilde müdahale edebilmelidirler.

## KAYNAKLAR

- Aboujaoude, E., Savage, M.W., Starcevic, V., ve Salame, W. O., (2015). Cyberbullying: Review of an Old Problem Gone Viral. *SAHM*, 57(1), 10–18.
- Akgül, G., ve Artar, M., (2020). Cyberbullying: Relationship with Developmental Variables and CyberVictimization. *SJCAPP*, 8, 25-37.
- Arafa, A.E., ve Senosy, S.A., (2017). Pattern and correlates of cyberbullying Victimization Among Egyptian University Students in Beni-Suef, Egypt. *JEPHA*, 92(2), 107-115.
- Arafa, A.E., ve Senosy, S.A., (2017). Pattern and correlates of cyberbullying Victimization Among Egyptian University Students in Beni-Suef, Egypt. *JEPHA*, 92(2), 107-115.
- Athanasiou, K., Melegkovits, E., Andrie, E. K., Magoulas, C., Tzavara, C.K., Richardson, C., Greydanus, D., Tsolia, M., ve Tsitsika, A.K., (2018). Cross National Aspects of Cyberbullying Victimization Among 14-17 Year Old Adolescent Across Seven European Countries. *BMC Public Health*, 18, 1-15.
- Beran, T., ve Li, Q., (2005). Cyber-Harassment: A Study of a New Method for an Old Behavior. *ERIC*, 32(3), 265–277.
- Cassidy, W., Faucher, C., ve Jackson, M., (2013). Cyberbullying among Youth: A Comprehensive Review of Current International Research and Its Consequences and

- Its Application to Policy and Practice. *School Psychology International*, 34(6), 575-612.
- Cava, M.J., Tomas, I., Buelga, S., Carrascosa, L., (2020). Loneliness, Depressive Mood and Cyberbullying Victimization in Adolescent Victims of Cyberdating Violence. *IJERPH*, 17, 1-17.
- Çiftçi, H., (2018). Siber Zorbalık Davranışları ve Siber Mağduriyet Düzeylerinin Karşılaştırılması. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(6), 887-897.
- Eroğlu, Y., (2014). Ergenlerde Siber Zorbalık ve Mağduriyeti Yordayan Risk Etmenlerini Belirlemeye Yönelik Bütüncül Bir Model Önerisi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Uludağ.
- Ferrer-Cascales, R., Albaladejo-Blázquez, N., Sánchez-SanSegundo, M., Portilla-Tamarit, I., Lordan, O., ve Ruiz-Robledillo, N. (2019). Effectiveness of the TEI Program for Bullying and Cyberbullying Reduction and School Climate Improvement. *IJERPH*, 16(4), 580.
- Gaffney, H., Farrington, D.P., Espelage, D.L., ve Ttofi, M.M., (2019). Are Cyberbullying Intervention and Prevention Programs Effective? A Systematic and Meta-Analytical Review. *Aggress Violent Behav.*, 45, 134-153.
- Garcia Hermoso, A., HormazabalAguayo, I., OriolGranado, X., Fernandez Vergara, O., ve Cruz, B.P., (2020). Bullying Victimization, Physical Inactivity and Sedentary Behavior Among Children and Adolescents: A Meta-Analysis. *IJBNPA*, 17, 1-10.
- Hornor, G., (2018). Bullying: What the PNP Needs to Know. *Journal of pediatric Health Care: Official Publication of National Association of Pediatric Nurse Associates & Practitioners*, 32(4), 399-408.
- Horzum MB., Ayas T., (2014). Ortaöğretim Öğrencilerin Psikolojik Belirtilere Göre Sanal Zorba ve Sanal Mağdur Düzeylerinin Yordanması. *OJTAC*, 1(2), 21-36
- Hutson, E., Kelly, S., ve Militello, L., (2018). Systematic Review of Cyberbullying Interventions for Youth and Parents with Implications for Evidence-Based Practice. *World Views Evid Based Nurs.*, 15(1), 72-79.
- Jun, W., (2020). A Study on the Cause Analysis of Cyberbullying in Korean Adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 1-19.
- Jun, W., (2020). A Study on the Cause Analysis of Cyberbullying in Korean Adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 1-19.
- Kağan, M., Ciminli, A., (2016). Ergenlerde Sanal Zorbalık ve Mağduriyetin Empati ile İlişkinin İncelenmesi. *EUJF*, 18(2), 1135-1150.
- Kavitha, K., ve Sikandar, B.J., (2021). Digital Parenting: Issues, Challenges and Nursing Implications. *JPSN*, 12(3), 100-104.
- Kaygısız, E. G., (2020). Şiddetin E-Hali: Siber Zorbalık. *Türkiye İnsan Hakları ve Eşitlik Kurumu Akademik Dergisi*, 161-174.
- Manap, A., ve Durmuş, E., (2021). Dijital Ebeveynlik Farkındalığının Aile İçi Roller ve Çocukta İnternet Bağımlılığına Göre İncelenmesi. *UEADER*, 12(1), 141-156.
- Nishina, A., Juvonen, J., ve Witkow, M.R., (2005). Sticks and Stones May Break My Bones, but Names Will Make Me Feel Sick: The Psychosocial, Somatic, and Scholastic Consequences of Peer Harassment. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology: J. Clin. Child. Adolesc. Psychol.*, 34(1), 37-48.
- Olweus, D., ve Limber, S.P. (2010). Bullying in School: Evaluation and Dissemination of the Olweus Bullying Prevention Program. *Am. J. Orthopsychiatry*, 80(1), 124-134.
- Özdemir, M., ve Akar, F., (2011). Lise Öğrencilerinin Siber Zorbalığa İlişkin Görüşlerinin Bazı Değişkenler Bakımından İncelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 17(4), 605-626.

- Pearce, N., Cross, D., Monks, H., Waters, S., ve Falconer, S., (2011). Tüm Okul Zorbalık Müdahalesinde En İyi Uygulamanın Mevcut Kanıtı ve Siber Zorbalık Müdahalelerini Bilgilendirme Potansiyeli. *OPDD*, 21(1), 1-21.
- Polanin, J.R., Espelaga, D., Grotmeter, J.K., Ingram, K., Michaelson, L., Spinney, E., Valido, A., Sheikh, A. E., Torgal, C., ve Robinson, L., (2021). A Systematic Review and Meta-Analysis of Interventions to Decrease Cyberbullying Perpetration and Victimization. *Prevention Science*, 23, 439-454.
- Sik Lee, S., Song, H., ve Park, J.H., (2021). Exploring Risk and Protective Factors For Cyberbullying and Their Interplay: Evidence from a Sample of South Korean College Students. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18, 1-13.
- Sorrentino, A., Baldry, A.C., ve Farrington, D., (2018). The Efficacy of the Tabby Improved Prevention and Intervention Program in Reducing Cyberbullying and Cybervictimization among Students. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 15(2536), 1-14.
- Sourander, A., Brunstein Klomek, A., Ikonen, M., Lindroos, J., Luntamo, T., Koskelainen, M., Ristkari, T., ve Helenius, H., (2010). Psychosocial Risk Factors Associated with Cyberbullying Among Adolescents: A Population-Based Study. *JAMA Psychiatry*, 67(7), 720-728.
- Şenol, S., (2018) Tarih Boyunca Pediatri Hemşiresinin Rol ve İşlevleri. *Türkiye Klinikleri J Pediatr Nurs-Special Topics*, 4(1), 1-7.
- Tamer, N., ve Vatanartıran, S., (2014). Ergenlerin Teknolojik Zorbalık Algıları. *OJTAC*, 1(2), 1-20.
- Tanrikulu, I., (2018). Cyberbullying Prevention and Intervention Programs in Schools: A Systematic Review. *Sch. Psychol. Int.*, 39(1), 74-91.
- Topçu, Ç., Yıldırım, A., ve Erdur-Baker, Ö., (2013). Cyberbullying@Schools: What Do Turkish Adolescent Think? *International Journal for the Advancement of Counselling*, 35(2), 139-151.
- Törüner, E.K., Büyükgönenç, L., (2017). *Çocuk Sağlığı Temel Yaklaşımları, Göktuğ Yayıncılık*, 21-33, Ankara, Türkiye
- Uludasdemir, D., ve Küçük, S., (2021). Siber Zorbalığın Önlenmesinde Önemli Bir Kavram: Dijital Ebeveynlik ve Pediatri Hemşireliği. *Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 54-70.
- Vivolo-Kantor, A.M., Niolon, P.H., Estefan, L.F., Le, V.D., Tracy, A. J., Latzman, N.E., Little, T.D., Lang, K.M., DeGue, S., ve Tharp, A.T. (2021). Middle School Effects of the DatingMatters® Comprehensive Teen Dating Violence Prevention Model on Physical Violence, Bullying, and Cyberbullying: a Cluster-Randomized Controlled Trial. *Prevention Science: The Official Journal of the Society for Prevention Research*, 22(2), 151-161.
- Xu, Y., ve Trzaskawka, P., (2021). Towards Descriptive Adequacy of Cyberbullying: Interdisciplinary Studies on Features, Cases and Legislative Concerns of Cyberbullying. *International Journal for the Semiotics of Law*, 34, 930-9.
- Yiğit, M.F., ve Seferoğlu, S.S., (2017). Siber Zorbalıkla İlişkili Faktörler ve Olası Çözüm Önerileri Üzerine Bir İnceleme. *OJTAC*, 4(2), 13-49.
- Yurdakul, I.K., Dönmez, O., Yaman, F., ve Odabaşı, H.F., (2013). Dijital Ebeveynlik ve Değişen Roller. *GAUN-JSS*, 12(4), 883-89.
- Yurdakul, Y., (2020). Siber Zorbalık Farkındalık Programının Ergenlerin Siber Zorbalığa İlişkin Farkındalıklarına ve Siber Zorbalıkla Baş Etme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. *Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Zuckerman, D., (2016). Bullying Harms Victims And Perpetrators of All Ages. *Health Progress*, 97(4), 63-66.

# ANALYSIS OF STUDENTS' MORPHOLOGICAL AWARENESS

**Dr. Waad Dawood Nasser**

is a lecturer at Sumer University, Faculty of Basic Education Specialization... English linguistics

## **Abstract:**

The paper is a qualitative study to analyze the morphological awareness and other linguistic aspects based on the morphemic knowledge of English language students learning as second language. The objective of this study is to evaluate the role of morphology in their language acquisition. The study has been conducted among 70 college students as a primary and secondary research. The method used is a written mixed structured test divided in 3 sections. The results extracted gives a fair idea on how this study was instrumental in establishing certain hypotheses. The level of morphological awareness among college students and its usage abilities are highlighted in the paper.

## **Introduction:**

Morphological awareness has attracted much interest by linguists and language teachers lately. The reason behind this is the evident role of morphology in the process of learning a language. Morphology, along with grammar and syntax is the most essential tool to effectively learn and acquire a language. Morphological awareness refers to the understanding of words through its meaning and various formations that leads to new word formations and vocabulary development. Morphological awareness is thus prominent in students learning a new language. The knowledge and ability to decipher words based on their morphological structure helps learners identify the smallest of units of language and their formations. The awareness of morphological units have helped students to not only learn the language faster but also to use it creatively across all language skills like reading, writing, speaking and listening. Research has shown that students with a greater morphological awareness can comprehend better while reading unfamiliar texts.

## **Literature Review:**

The study consists of research on the morphological awareness (MA) of Omani college students. The main focus of this study is on the vocabulary learning and morphemic structures. The research is done by Badriya Al Farsi titled morphological awareness and its relationship to vocabulary knowledge and morphological complexity among Omani EFL university students. The test used in this study are morphological awareness test with its sub test i.e. analysis and synthesis and vocabulary level test the MAT is an adaptation from Mc Bride change (2005) which is used to examine the MA of English learning students. Another test used the morpheme identification test, which test the ability of word composition and creative use of new words of phrases. The resultant study however shows that there is little relationship among the vocabulary, growth and morphological awareness as well as between usage of new words and morphological awareness thus this study could not justify any positive correlation between the two major constructs of the morphological awareness.

Another case study titled the morphological awareness and reading comprehension; the qualitative study with adult EFL learners. Yih-Lin Belinda Jiang, Li-Jen Kuo, and Sunni L. Sonnenburg-Winkler(2015) analysis morphological awareness of mandarin speaking college students from Taiwan. The primary focus of this study is on the relationship between the reading skills of students of English as foreign language. The instrument use are talk allowed method and personal interviews. The study demonstrates that there is a relationship between the morphological knowledge and vocabulary enhancement during reading comprehension. However there are less inferences of vocabulary learning based on morphological awareness. Another finding shows that students with greater MA could identify connection between roots and affixes better than those with less knowledge about word structure.

One more study is a statistical analysis done on 214 college students linking their knowledge of morphology with various language skills like listening, reading, writing and speaking. The paper is titled influence of morphological awareness on college students' literacy skills: path analytic approach, written by Elizabeth B, Wilson fowler and kenn apel (2015). The findings determined that the spelling and word reading can be predicted by the morphological awareness of students. It also suggests that morphologically sound students can consciously manipulate and used morphemes and affixes much better in spellings and in reading comprehensions.

### **Research Methodology:**

The paper is based on primary and secondary data, with a questionnaire and oral discussion method. The tests are derived from various literatures referred for this paper with some modification in the size and structure.

Population for the above study is selected according to the need of the analysis. Undergraduate students of college learning English as second language have been selected for the test. The students were selected randomly on volunteer basis hence the level of their English is unknown. The sample collection is from 70 English learning students.

Data collection: above work is based on primary and secondary data. For the primary data collection one test is arranged for English students and for the secondary data different websites and past studies are used.

Test design: The English test is designed based on three parts,

- 1) Overall morphological awareness
- 2) Vocabulary development
- 3) Word formation-use of inflections and derivations

### **Analysis, Findings and Discussion:**

#### **1) Overall morphological awareness-**

The first part of the study consist of five multiple choice questions. That determines the overall morphemic understanding of the students and their ability to connect unfamiliar words and link it to the given context.

The following table shows the reliability and ratio of overall morphological awareness among English learners as a second language.

Question	Right answer	Wrong answer	Percentage of right answer
Meaning of motherhood	55	15	78.57%
Meaning of morbid	28	42	40%
Meaning of recklessness	24	46	34.28%
Meaning of likelihood	32	38	45.71%
Meaning of visionary	19	51	27.14

It can be deduced from the above data that there is a moderate response on morphological stems while a lower predictions of similar words with affixes and derivatives. Most responses showed that students could identified root words easily while the derivational versions did not make it to the right context and morphological structure. It is noteworthy that the disparity among the answers given by students was more which can be a resultant factor given their diverse background and a different level of exposure to English at an early age. Thus the basic semantics of word formation seems clear than the grammatical inflections based on the morphological structure.

## 2) Vocabulary development-

The second part of the test aims at analyzing the vocabulary levels of the students based on morphological knowledge. The test consist of ten match the following questions. This questions offers a wide range of words to be match with a phrases explaining their meaning. The words are placed in a increasing order of difficulty in the test.

The basic words like birth, car, cart, palm, bench, limit, slow, etc were included in the first part. More compound words like executive, apartment, complement, wholesome, brotherhood were put in the intermediary level while difficult words such as wonder, notion, provincial, drafted, savage, veteran in the final part.

From the answers received it was deduced that students could easily identify the words in part one while in the second and third section finding the meaning was relatively difficult.

Further on the students were given a task to use to identify the words into sentences it was overall noticed that most students who succeeded to match the meanings could not use them in relevant sentence formations. However some could do both. This shows that the basic morphological knowledge does not necessarily relate to vocabulary skills and usage. It could be say that morphological awareness aids reading skills and comprehensions albeit may not be effective in speaking and writing as their inflectional forms might not be identified by the participants. The data also can be inaccurate as many participants did not answer all questions. Hence their could not be established much link between morphological awareness and vocabulary size however it could be said that word complexity is counter effective to morphological knowledge. As the task difficulty increases the morphological identification decreases. This could be due to the foundational level of learners' course and there lies a possibility that this hypotheses may change as students advance in their level of language acquisition.

### 3) Word formation-use of inflections and derivations-

The last part of the test focuses on the inflections of words. A Word inflection is the most important part of morphological learning. Major part of English learning depends on students' ability to identify and use prefix, suffix and affixes in order to form new words and modify root word. This can only be acquired if the learner has a sound knowledge of morphemes/root. To test this ability the present test includes ten questions of mixed nature that requires students to identify and fill the blanks using correct form of inflections. The questions include tenses, singulars –plurals, case, and gender and so on.

From the received answered it was observed that most students could produce correct inflections using the sample words. From the received samples more than 80% could successfully answer the blanks.

#### Conclusion:

From all the above points of analysis and findings it can be concluded, that, morphology is definitely an effective means to acquire language; especially English. The basic understanding of morphological roots enables young learners to grasp comprehension and reading skill much better. However, vocabulary building through affixes and annexation along with its relevant usage in sentences might not have an equal inferring effect. Word complexity in terms of grammatical form and composition has lower ratio of linkage with the existing morphological awareness among students. Moreover, this can be improved upon by expanding the scope of the study and level of participants.

#### References:

- Apel, E. B.-F. (2015). Influence of Morphological Awareness on College Students' Literacy Skills:A Path Analytic Approach. *Journal of Literacy Research* , 47 (3), 405-432.
- Beeninga, J. (2022). *The Study of Morphological Awareness for English Learners*. Minnesota State University Moorhead.
- Farsi, B. A. (2008). *morphological awareness (MA) of Omani college students. The main focus of this study is on the vocabulary learning and morphemic structures.*
- Isabelle Liberman, A. E. (1995). *The role of Phonology and orthography in morphological awareness.*
- John R Kirby, p. n. (n.d.). Childrens morphological awareness and reading ability.
- OZ, H. (2013). Morphological awareness and some implications for english language teaching. *Procedia social and behavioral science* , 98-103.
- Yih-Lin Belinda Jiang, L.-J. K.-W. (2015). Morphological Awareness and Reading Comprehension: A Qualitative Study with ault ELF learner. *International Journal of Language and Linguistics* , 2 (5).

# YETİŞKİN BİREYLERİN ÖĞÜN SIKLIĞI VE BEDEN KÜTLE İNDEKSİ İLİŞKİSİ

## THE RELATIONSHIP BETWEEN MEAL FREQUENCY AND BODY MASS INDEX OF ADULT INDIVIDUALS

**Uzm. Dr. Kemal Ozan LÜLE**

Gaziantep Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları, Gaziantep, TÜRKİYE

**Dr. Öğr. Üyesi Nezihe OTAY LÜLE**

Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü,  
Gaziantep, TÜRKİYE

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı yetişkin bireylerin öğün sıklıkları ile Beden Kütle İndeksi (BKİ) ilişkisinin incelenmesidir.

**Yöntem:** Kesitsel tipte yürütülen araştırmaya 18-85 yaş arası 768 yetişkin birey dahil edildi. Bireylerin yaş, cinsiyet, eğitim durumu gibi sosyodemografik verileri, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı, ana öğün atlama durumu, ara öğün yapma durumu ve günde toplam kaç öğün yemek yedikleri kaydedildi.

**Bulgular:** Bireylerin ortalama yaşı 27.84 olup ortalama %55.3'ü kadındı. %82.4'ü lise ve üzeri eğitim düzeyinde idi. BKİ sınıflamasına göre %8.5'i zayıf, %60.7'si normal, %19.1'i hafif şişman ve %11.7'si obezdi. Bireylerin %72.9'u ana öğün atladığını ve %77.7'si en az bir ara öğün yaptığını belirtti. Bireylerin günlük toplam öğün sayısı ortalaması  $3.68 \pm 1.12$  idi. Kadın ve erkekler arasında ana öğün atlama ve ara öğün yapma açısından farklılık yoktu ( $p > 0.05$ ). Lise ve üzeri eğitim düzeyinde olan bireylerde ana öğün atlama ve ara öğün yapma oranı anlamlı olarak daha yüksekti ( $p < 0.001$ ). BKİ sınıflamasına göre zayıf-normal olan bireylerde ana öğün atlama ve ara öğün yapma oranı anlamlı ölçüde yüksekti ( $p < 0.001$ ). Bireylerin günlük toplam öğün sayısı ile BKİ ortalaması arasında görülen negatif yönlü ilişki istatistiksel açıdan anlamlı değildi ( $p = 0.092$ ,  $r = -0.061$ ).

**Sonuç:** Öğün atlama durumu ya da günlük toplam öğün sayısının beden kütle indeksi üzerine etkisine yönelik çalışmaların sonuçları öğün sıklığı, günlük öğün sayısı, ana öğün, ara öğün gibi kavramların tanımlarındaki karmaşa sebebiyle tutarsızlık göstermektedir. Öğünlerle ilgili ortak terminoloji ve araştırma yöntemleri geliştirilmesi ve yaş, cinsiyet, vücut kompozisyonu açısından farklı popülasyonlar üzerinde daha geniş kapsamlı ileri çalışmalar yapılmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Öğün sıklığı, öğün atlama, ana öğün, ara öğün, obezite



## ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study is to investigate the relationship between meal frequency and body mass index (BMI) in adult individuals.

**Method:** 768 adult individuals between the ages of 18-85 were included in the cross-sectional study. Sociodemographic data of the individuals such as age, gender, education level, height and body weight, skipping main meals, snacking and the total number of meals they ate per day were recorded.

**Results:** The average age of the individuals was 27.84 and an average of 55.3% were women. 82.4% had an education level of high school or above. According to BMI classification, 8.5% were underweight, 60.7% were normal, 19.1% were slightly overweight and 11.7% were obese. 72.9% of individuals stated that they skipped the main meal and 77.7% stated that they had at least one snack. The average number of daily total meals of individuals was  $3.68 \pm 1.12$ . There was no difference between men and women in terms of skipping main meals and having snacks ( $p > 0.05$ ). The rate of skipping main meals and snacking was significantly higher in individuals with high school education or higher ( $p < 0.001$ ). The rate of skipping main meals and snacking was significantly higher in individuals who were underweight or normal according to BMI classification ( $p < 0.001$ ). The negative relationship between individuals' total daily meals and BMI average was not statistically significant ( $p = 0.092$ ,  $r = -0.061$ ).

**Conclusion:** The results of studies on the effects of meal skipping or total number of daily meals on body mass index are inconsistent because definitions of terms such as meal frequency, number of meals per day, main meal, and snack are not clear. Consistent terminology and research methods related to meals should be developed, and further comprehensive studies should be conducted in different populations related to age, sex, and body composition.

**Keywords:** Meal frequency, meal skipping, main meal, snack, obesity

## GİRİŞ

Günümüzde toplumlar ve bireyler birbirinden çok farklı yeme alışkanlıkları ve düzenlerine sahip olup çeşitli yeme düzenlerinin obezite ve ilişkili hastalıklar yoluyla sağlık üzerinde çeşitli etkilere sahip olduğu düşünülmektedir (Bakan & Gezmen Karadağ, 2022). Bireylerin öğün sıklığı, öğün atlama alışkanlıkları (özellikle kahvaltının atlanması), öğün yaptıkları saatler (günün ilk öğününün yapıldığı saat, günün son öğününün yapıldığı saat gibi) ve günlük toplam öğün sayısı gibi beslenme davranışlarının öğün içeriği ve kalitesinden bağımsız olarak beden kütle indeksini etkilediğine dair artan sayıda çalışma bulunmaktadır (Kahleova ve ark. 2017, Franko ve ark, 2008). Öğün sıklığı ile beden kütle indeksi arasındaki ilişkiye yönelik çalışmalar incelendiğinde mevcut literatürün öğün sıklığı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişkiyi açıklamak için yeterli olmadığı görülmektedir (Canuto ve ark. 2017). Öğün sıklığı arttıkça beden kütle indeksinin arttığını bildiren çalışmaların (Emerald ve ark. 2019) yanında öğün sıklığı ile beden kütle indeksi arasında ilişki olmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Saribaş ve Goktas, 2018; Yıldırım, 2019; Zhang ve ark. 2018).

Bu araştırmanın amacı yetişkin bireylerin öğün sıklıkları ile beden kütle indeksi arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

## ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Kesitsel tipte yürütülen araştırmaya 18-85 yaş arası 768 yetişkin birey dahil edildi. Dahil edilen bireylerin yaş, cinsiyet, öğrenim surumu gibi sosyodemografik verileri, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı bilgileri kaydedildi. Ayrıca katılımcıların ana (kahvaltı, öğle, akşam) ve ara (kuşluk, ikindi, gece ve diğer) öğünleri günlük olarak yapma durumları sorgulanarak “ana öğün atlama”, “ara öğün yapma” ve “günlük toplam öğün sayısı” verileri elde edildi.

### İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 20.0 kullanıldı. Sürekli değişkenler için ortalama ( $\bar{X}$ ) ve standart sapma (ss) değerleri, kategorik değişkenler için sayı (n) ve yüzde (%) değerleri verildi. Kategorik değişkenlerin çoklu karşılaştırılmasında Ki-Kare analizi kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Veriler normal dağılıma uyduğu için ilişkilerin değerlendirilmesinde Pearson Korelasyon testi kullanıldı. Sonuçlar  $p < 0.05$  düzeyinde anlamlı kabul edildi.

Tablo 1’de bireylerin tanımlayıcı özellikleri yer almaktadır. Katılımcıların ortalama yaşı  $27.84 \pm 15.40$  olup, %55.3’ü kadındı. Katılımcıların %82.4’ü lise ve üzeri öğrenim düzeyindeydi. Katılımcıların ortalama beden kütle indeksi  $23.83 \pm 5.02 \text{ kg/m}^2$  olup beden kütle indeksi sınıflamasına göre %8.5’i zayıf, %60.7’si normal, %19.1’i fazla kilolu ve %11.7’si obezdi.

**Tablo 1. Bireylerin Tanımlayıcı Özellikleri**

Özellikler		(n=768)
Yaş $\bar{X}$ (SD)		27.84 (15.40)
Cinsiyet n (%)	Erkek	343 (44.7)
	Kadın	425 (55.3)
Öğrenim Durumu n (%)	Lise altı	135 (17.6)
	Lise ve üzeri	633 (82.4)
BKİ ( $\text{kg/m}^2$ ) $\bar{X}$ (SD)		23.83 (5.02)
BKİ Sınıflaması n (%)	Zayıf	65 (8.5)
	Normal	466 (60.7)
	Fazla kilolu	147 (19.1)
	Obez	90 (11.7)

Bireylerin öğün alışkanlıklarına ilişkin bilgiler Tablo 2’de yer almaktadır. Katılımcıların günlük toplam öğün sayısı ortalaması  $3.68 \pm 1.12$  olup, %72.9’u günde en az bir ana öğünü atladığını belirtti. Katılımcıların %77.7’si günde en az bir kez ara öğün yapmaktaydı.

**Tablo 2. Bireylerin Öğün Özellikleri**

Özellikler		(n=768)
Günlük toplam öğün sayısı $\bar{X}$ (SD)		3.68 (1.12)
Ana öğün atlama durumu n (%)	Ana öğün atlıyor	560 (72.9)
	Ana öğün atlamıyor	208 (27.1)
Ara öğün yapma durumu n (%)	Ara öğün yapıyor	597 (77.7)
	Ara öğün yapmıyor	171 (22.3)

Tablo 3'te katılımcıların cinsiyet, öğrenim durumu ve beden kütle indeksi sınıfına göre ana öğün atlama ve ara öğün yapma durumları yer almaktadır. Kadın ve erkekler arasında ana öğün atlama ve ara öğün yapma açısından farklılık yoktu ( $p>0.05$ ). Lise ve üzeri eğitim düzeyinde olan bireylerde ana öğün atlama ve ara öğün yapma oranı anlamlı olarak daha yüksekti ( $p<0.001$ ). BKİ sınıflamasına göre zayıf-normal olan bireylerde ana öğün atlama ve ara öğün yapma oranı anlamlı ölçüde yüksekti ( $p<0.001$ ).

**Tablo 3. Bireylerin Cinsiyet, Öğrenim Durumu ve Beden Kütle İndeksi Sınıfına Göre Ana Öğün Atlama ve Ara Öğün Yapma Durumları**

Özellik (n=768)	Ana öğün atlama				p	Ara öğün yapma				p	
	Atlıyor		Atlamıyor			Yapıyor		Yapmıyor			
	n	%	n	%		n	%	n	%		
Cinsiyet	Erkek	256	74.6	87	25.4	0.369	274	79.9	69	20.1	0.222
	Kadın	304	71.5	121	28.5		323	76.0	102	24.0	
Öğrenim	Lise altı	40	29.6	95	70.4	0.000	71	52.6	64	47.4	0.000
	Lise ve üzeri	520	82.1	113	17.9		526	83.1	107	16.9	
BKİ sınıf	Zayıf/normal	437	82.3	94	17.7	0.000	449	84.6	82	15.4	0.000
	Fazla kilolu/obez	123	51.9	114	48.1		148	62.4	89	37.6	

p: Ki-kare

Bireylerin beden kütle indeksi, yaş ve günlük toplam öğün sayıları arasındaki ilişkiler Tablo 4'te yer almaktadır. Bireylerin günlük toplam öğün sayısı ile beden kütle indeksi ortalaması arasında görülen negatif yönlü ilişki istatistiksel açıdan anlamlı değildi ( $p=0.092$ ,  $r=-0.061$ ).

**Tablo 4. Bireylerin Beden Kütle İndeksi, Yaş ve Günlük Toplam Öğün Sayıları Arasındaki İlişki**

Özellikler (n=768)		BKİ	Günlük toplam öğün sayısı	Yaş
BKİ	p	-		
	r	1		
Günlük öğün toplam sayısı	p	0.092	-	
	r	-0.061	1	
Yaş	p	<b>0.000*</b>	0.256	-
	r	0.687	-0.041	1

p:Pearson correlation, \* $p<0.05$

## SONUÇ

Öğün atlama durumu ya da günlük toplam öğün sayısının beden kütle indeksi üzerine etkisine yönelik çalışmaların sonuçları öğün sıklığı, günlük öğün sayısı, ana öğün, ara öğün gibi kavramların tanımlarındaki karmaşa sebebiyle tutarsızlık göstermektedir. Öğünlerle ilgili ortak terminoloji ve araştırma yöntemleri geliştirilmeli ve yaş, cinsiyet, vücut kompozisyonu açısından farklı popülasyonlar üzerinde daha geniş kapsamlı ileri çalışmalar yapılmalıdır.

## KAYNAKÇA

Bakan, S. & Gezmen Karadağ, M. (2022). Obezite Tedavisinde Tartışmalı Bir Konu: Öğün Sıklığı. *Avrasya Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5 (3), 69-75. DOI: 10.53493/avrasyasbd.1060767

Canuto R, Garcez S, Kac G, Israel P, Lira C De, Teresa M, Olinto A. (2017). Review Article Eating frequency and weight and body composition: a systematic review of observational studies. *Public Health Nutrition*, 20(12), 2079–2095. <https://doi.org/10.1017/S1368980017000994>

Emerald H S, Thomas M, Raju A, Tomy T, Frank R. (2019). Body Mass Index and Eating Habits among the University Students. *International Journal of Health Science and Research*, 9(3), 164–167.

Franko DL, Striegel-Moore RH, Thompson D, Affenito SG, Schreiber GB, Daniels SR, Crawford PB. The relationship between meal frequency and body mass index in black and white adolescent girls: more is less. *Int J Obes (Lond)*. 2008 Jan;32(1):23-9. doi: 10.1038/sj.ijo.0803654. Epub 2007 Jun 12. PMID: 17563764.

Kahleova H, Lloren JI, Mashchak A, Hill M, Fraser GE. Meal Frequency and Timing Are Associated with Changes in Body Mass Index in Adventist Health Study 2. *J Nutr*. 2017 Sep;147(9):1722-1728. doi: 10.3945/jn.116.244749. Epub 2017 Jul 12. PMID: 28701389; PMCID: PMC5572489.

Sarıbaşı S, Goktas Z. (2018). Meal frequency, physical activity levels and nutritional status among college students. *Clinical Nutrition*, 37(2018), 253. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.06.1894> 3.

Yıldırım Hilal, Mercanlıgil SM. (2019). Does increasing meal frequency improve weight loss and some biochemical parameters in overweight/obese females? *Nutricion Hospitalaria*, 36(1), 66–72. <https://doi.org/10.20960/nh.2191>

Zhang X, Wang Y, Brinkley JS, Oniffrey TM, Zhang R, Chen G, Li R, Moore JB. (2018). Eating frequency is not associated with obesity in chinese adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11). <https://doi.org/10.3390/ijerph15112561>

## INSECTICIDAL ACTIVITIES OF SOME PLANT EXTRACTS AGAINST *Myzus persicae* SULZER (HEM.: APHIDIDAE)

**Doç. Dr. Pervin Erdoğan**

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi

*Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera: Aphididae) is a common pest that causes significant damage to fruits, vegetables and ornamental plants. Wide effective insecticides are used against the pest. Since it shows resistance to insecticides in a short time, it is very difficult to control the pest. The use of plant extracts in the control of pests has been seen as alternative to chemical pesticides and studies on this subject have recently intensified. In this study, the insecticidal effect of *Aleo vera* L. (Liliaceae), *Melaleuca alternifolia* (Maiden&Betce) (Myrtaceae), *Brassica nigra* L. (Brassicaceae) extract on *M. persicae* was investigated. For this purpose, leaf dipping method was used. Four different concentrations of the extracts were used against both adults and nymphs. Neem Azal T/S, commercial preparation, was used as positive control. According to the results obtained, the highest effect was obtained in the commercial preparation Neem Azal T/S effect on both adult and nymph. This data was followed by extracts *B. nigra* respectively. *M. alternifolia* showed similar results to *B. nigra* extract in both adult and nymph stages. The lowest effect was determined in *A. vera* plant extract in both larval and adult stages. Conclusion, it was revealed that the extracts *M. alternifolia* and *B. nigra* were effective against *M. persicae*. It was concluded that *M. alternifolia* and *B. nigra* extracts could be used in the control of *M. persicae* at the end of more detailed studies.

**Key words:** plants extract, green peach aphid, insecticidal effect

## INTRODUCTION

Diseases and pests are the most important factors that affect product quality and cause economic losses in agricultural production. The use of chemical pesticides has become an indispensable element in control these diseases and pests. However, the intensive use of chemical pesticides causes resistance in insects, epidemics of primary and secondary pests, negative effects on non-target organisms, environmental pollution and leaves residues on the product (Dittrich 1962; Georghiou 1987; Metcalf 1989). In recent years, the increase in the side effects of chemical pesticides has made it necessary to search for alternative methods and natural pesticides to chemical compounds in the control pests. According to Nas (2004), the use of plants pesticides in the control against pests is gaining momentum day by day and studies are being carried out on alternative plants. The use of poisonous plants in control against pests is known as an old technology in many parts of the world. In many countries, dried plants or their extracts are used by producers to control insects. In many countries, dried plants or their extracts are used by producers to control insects (Roy et al. 2005).

Plants have natural pesticide properties due to the alkaloids and terpenides they contain. Due to these substances they contain, they negatively affect insect behavior, growth, development and reproduction (Arnason et al. 1989; Jacobson 1982; Warten and Morgan 1990).

Plants pesticides, which are specific and obtained from plants, do not emit additional toxic substances into the nature because they are found in nature, do not decompose in a short time and do not cause soil and water pollution, and do not create residues on products. *M. persicae*, which is also significantly harmful to vegetables, generally weakens plant growth by feeding on the fresh shoots of the plant. If left untreated, it causes plant leaves to dry and roots to weaken. It is also the vector of some viral diseases (Petitt and Smilowitz 1982).

One of the most significant medicinal plants, *A. vera* can tolerate difficult environmental conditions like heat and water scarcity (Vegag, 2005). Australia is the native home of *M. alternifolia*, the tea tree. The antibacterial and anti-inflammatory qualities of tea tree oil (Carson et al., 2006). It is also known that tea tree extracts have a toxic and repellent effect on pests that cause damage to plants in agricultural production. Muhamed and Ahmed (2018) found that *Brassica nigra* extract had insect and antifeedant effect.

The aim of this study was to determine the insecticidal effects of *B. nigra*, *M. alternifolia*, and *A. vera* plant extracts on *M. persicae*.

## MATERIAL AND METHODS

### Test insect

Stock culture was obtained from *M. persicae* individuals collected from nature. Radish plant (Antep variety) grown in the greenhouse was used as food.

### Plant extracts

Gamma-T-ol and mustard plant extracts used in this study were obtained from BioAust Pty Ltd. Obtained from (Brisbane, Qld, Australia). Also, *A. vera* plant was grown in pots and its extract was prepared. The commercial preparation Neem Azal was obtained from T/A company. Gamma-T-ol; (*M. alternifolia*) is a commercial mixture of three oxygen-free monoterpenes dissolved in non-ionic surfactants. Mustard extract (*B. nigra*) is a commercial mixture of mustard oil, morpholine acid, three oxygen-free monoterpenes soluble in non-ionic surfactants, soluble in non-ionic surfactants.

### **Preparation of the extract**

Plant material was hand cleaned and allowed to dry in the shade after being collected from various locations. After being cut into little pieces, the dried plant samples were processed in a mill. For the extraction process, 400 ml of ethanol (80%) was mixed with 200 g of dried plant powder and let to sit for 72 hours. After being put into a Soxhlet for 5–6 hours, the extracts were filtered with the aid of a Bucher funnel and Whatman No. 1 filter paper. The extract was concentrated using a rotary evaporator at low pressure (50–60 °C). Plant extracts that had been prepared were placed in glass vials and kept as a stock substance at 4°C.

### **Effect on nymph and adult stages**

#### **Leaf disc dipping method**

Leaf disc obtained from radish plants prepared as food were immersed in different concentrations of extracts for 1-3 seconds and then incubated for 30 minutes was left to dry. Then, the discs were placed in petri dishes containing moistened cotton discs, and 10 nymphs and 10 adults aged 1-3 days were placed in each petri dish separately. In the experiments, 2.5, 5, 7.5 and 10% concentrations of *A. vera* and *B.nigra* plant extract were used. The Gamma-T-ol preparation at concentrations of 0.1, 0.5, 1.0, and 3.0% was tested. All concentrations were prepared with distilled water. Distilled water was used for control, and 0.01% TritonX.100 was added to distilled water in which extracts were prepared and to the control as spreading adhesive. The experiments were carried out with 6 replications and specially made petri dishes were used to prevent the escape of the pest. Counts were made on the 1st, 3rd and 6th days and the dead individuals were recorded. The effects of the extracts on pests under laboratory conditions were determined according to the method specified by Bollhalder and Zuber (1996). All experiments were carried out in a climate cabinet set to 25±1°C temperature, 60±5% relative humidity and 16 hours day length.

#### **Statistical analyzes**

Statistical analyzes were performed in the SPSS program and the effect was determined with the Abbott (1925) formula. Analysis of variance was performed with the determined Abbott values. An evaluation was made by comparing the concentrations applied separately to each plant found differently “Duncan Test” was applied to the values.

## **RESULTS AND DISCUSSION**

### **Effect on nymph and adult stages**

The data obtained as a result of the experiments were given in Table 1. According the Table1, the highest insecticidal effect on nymphs and adults was found in Neem Azal T/S, which was used as positive control. This data was followed by the data obtained at the highest concentration of Gama-t-ol and mustard extract in both stages. The lowest effect for both periods was at 2.5%, the lowest concentration of *A. vera* extract. At the highest concentration of *A. vera* extract, the effect was determined as 87.96 % in nymph and 77.26% in adult. According to statistical analysis, the highest concentrations of extracts, 7.5% concentrations of Neem Azal T/S, Gamma-T-ol and mustard extracts were in the same group. Other concentrations formed different groups. (F=29.23; P=0.00).



Treatment	Con. (%)	Effect (%)	
		Nymph	Adult
<i>Aleo vera</i>	2.5	34.40±5.33 d**	29.44±3.21 c
	5	46.85±4.23 c	44.44±3.11c
	7.5	61.10±3.36 b	60.37±2.18 b
	10	78.81±3.22 a	77.26±2.23 a
<i>Brassica nigra</i> (Mustard)	2.5	43.56±2.63 c	42.77±3.18 c
	5	59.45±1.45 b	58.14±2.16 b
	7.5	76.35±1.66 a	77.40±1.24 a
	10	87.96±0.89 a	86.30±1.10 a
Gamma-T-ol ( <i>Melaleuca</i> <i>alternifolia</i> )	0.1	57.56±1.46 b	45.55±2.12c
	0.5	63.78±1.53 b	61.67±1.19 bc
	1.0	81.23±0.44 a	79.92±1.43 ab
	3.0	89.10±0.23 a	87.48±1.03 a
Neem Azal T/S	0.5	92.89±0.63 b	90.34± 0.99 a

Table 1. The effect of some plants extracts on nymph and adult (mean ± SE).

\*Means within rows separated by the same uppercase letter are not statistically different (Duncun's multiple range test).

Con.:Concentrations

According to the results of our study, it was determined that tea tree and mustard extracts had high insecticidal effect. *A. vera* extract showed moderate effect. There are many studies that show parallels with our study results. For example, Kasap et al. (2016) and Kök and Kasap (2016) reported that Fungatol and Gamma-T-ol extracts from tea tree have toxic effects on *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) and *Tetranychus urtica* Koch (Acarina:Tetranychidae), which cause significant damage to agricultural crops. Carson et al. (2006) reported that *M. alternifolia* extract had antimicrobial and anti-inflammatory properties. Bayındır et al. (2015) determined that Fungatol and Gamma-T-ol extracts obtained from tea tree and their mixtures with other herbal extracts were effective on *Tuta absoluta* Meyrick (Lep.: Gelechiidae), which causes significant economic losses in tomato production in our country. Similarly, it was determined that formulations (Fungatol, Gamma-T-ol, Fungatol plus neem and Gamma-T-ol plus neem) had LC50 values that indicated these formulations were highly efficacious against cotton aphid (Iramu, 2012). Additionally, Güral et al. (2022) suggested that doses of three mustard oil and two tea tree oil formulations had the highest insecticidal efficacy on *Cimbex quadrimaculata* Müller (Hym.: Cimbicidae). Ozdem et al. (2020) determined that Gamma-T-ol showed the highest mortality (93.34%) compared to synthetic insecticide Deltamethrin.

Previous studies have demonstrated the fumigant effect of mustard essential oil (AITC; 90% allyl isothiocyanate the main component of SMEO) on pests (Worfel et al., 1997; Tsao et al.,

2002; Demirel et al., 2009). For example, Ahmed and Mohamed (2018) revealed that the methanol extract of *B. Nigra* showed strong antifeedant effect on *Spodoptera littoralis* Boisduval (Lep.: Noctuidae). Furthermore, Paes et al. (2012) found that *Sitophilus zeamais* Motsch (Col.:Curculionidae) died at all stages when exposed to mustard essential oil (SMEO), which had the strongest fumigant impact. However, compared to the other developmental phases, eggs were noticeably more tolerant, followed by pupae. The least tolerant were the larvae. According to the same study, mustard essential oil (SMEO) is thought to be a good fumigant that is safe for the environment to use in the management of *S. zeamais*. According to different study by Konecka et al. (2018), lepidopteran pests such as *Cydia pomonella* (L.) Lep.: Tortricidae, *Dendrolimus pini* L. (Lep.: Lasiocampidae), and *Spodoptera exigua* (Hbn.) (Lep.: Noctuidae) were well controlled with *Brassica alba* L. mustard oil. Andow (1993) reported that a plant extract from *Brassica kaber* L. demonstrated a significant action against adult *Epilachna varivestis* (Col.: Coccinellidae). The three pests *Macrosiphum roseiformis* L. (Hem.: Aphididae), *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thy.: Thripidae), and *T. urticae* were found to be resistant to the aqueous extract of mustard seeds, *Brassica juncea* L. (Gupta et al., 2018).

Our findings indicated that the extract obtained from *A. vera* had a moderate impact. The results also agree with Sarwar (2013) when study the effective of *A. vera* plant extract against *Aphid*.

The same study, it was determined reported that the extract of *A. vera* had the greatest impact on *Musca domestica* L. (Dip.: Muscidae) larvae. *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (Acarina:Tetranychidae) was shown to be strongly acaricidal and repellent to the extracts of *A. vera* (Zhang et al., 2013). Tomotoso and Oso (2005) revealed that *A. vera* extract showed insecticidal effect on *Tribolium castaneum* Herbst (Col.: Tenebrionidae). In another study, it was reported that extract *A. vera* had an insecticidal effect on insect *Sitotroga cerealella* (Lep.: Gelechiidae) (Mahmood, 2018). Jesikha (2012) conducted study on the impact of *A. vera* extract on *M. domestica*. The findings demonstrated the extract *A. vera* had moderate of the mortality rate on *M. domestica* larvae. More than that *A. vera* showed repellent effect to storage insect *S. oryzae* (Mallavadhani et al., 2016). Including enzymes, choline, amino acids, carbohydrates, minerals, metabolic and phenolic chemicals, *A. vera* is one of the most significant therapeutic plants (Raksha et al., 2014).

## CONCLUSION

It was revealed that 10% concentration of mustard (*Brassica nigara*) extract and 3% concentration of tea tree extract, Gamma-T-ol preparation showed high insecticidal activity against *M. persicae* which causes significant crop loss in vegetable cultivation. It was concluded that the insecticidal activity obtained in *A. vera* extract, which did not show as high effect as mustard and tea tree extract, is important and can be used in cases where the pest population is low or in local applications to prevent the increase of the population. It is predicted that mustard and tea tree extracts can be used in the control of *M. persicae*.

## ACKNOWLEDGMENTS

The author is grateful to Prof. Dr. Betul Sever YILMAZ to prepare plant extracts used in the study. University of Ankara, Faculty of Pharmacy, Pharmacognosy Department, Tandoğan /Ankara-TURKEY.

## REFERENCES

- Abbot W.S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal Economic Entomology*, 18 (2), 265-267.
- Andow, D. A. (1993). Mustard As An Antifeedant For *Epilachna Varivestis* Adults (Coleoptera: Coccinellidae). *The Coleopterist Bulletin*, 47 (2):131-135.
- Arnason J. T., Philogene B. J. R., Morand P. (1989). Insecticides of Plants Origin, vol. 387 of American Chemical Society Symposium, Washington, DC, USA,
- Ali Ahmed, M. H., Mohamed A.E. (2018). Antifeedant effect of Brassica nigra seeds against cotton leafworm *Spodoptera littoralis* and its potential antibacterial activity. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 05 (02), 032–040.
- Bayindir, A., Özger, Ş., Karaca, İ., Birgücü, A. K., Hassan. E. (2015). Effects of some plant extracts on Tuta absoluta (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) under laboratory conditions. *Advances in Food Sciences*, 37(3): 132-137.
- Bollhalder F., Zuber M. (1996). Neem Azal T/S against Myzus persicae. Proceedings at the 5th workshop. Wetzlar, Germany, Jan, 22-25. 141-145.
- Carson, C.F, Hammer, K.A, Riley, T.V. (2006). *Melaleuca alternifolia* (Tea Tree) Oil: a Review of Antimicrobial and Other Medicinal Properties. *Clin Microbiol Rev.* 19(1):50–62
- Demirel, N., Kurt, S., Gunes, U., Uluc, F.T., Cabuk, F. (2009). Toxicological responses of confused flour beetle, *Tribolium confusum* Du Val (Coleoptera: Tenebrionidea) to various isothiocyanate compounds. *Asian Journal Chemistry*, 21, 6411e6416.
- Ditrich V. (1962) “A comparative study of toxicological test methods on a population of the two spotted spider mite (*Tetranychus urticae*),” *Journal of Economic Entomology*, 55:644–648.
- Georghiou G. P. (1987). Insecticides and Pest Resistance: The Consequences of Abuse, Faculty Research Lecture, Academie Senate, University of California, Riverside, Calif., USA
- Jacobson M. 1982. “Plants, insects, and man-their interrelationships, *Economic Botany*, 36 (3):346–354.
- Gupta G., Kaur, G., Yadav R., Kumar N. R. (2021). Repellent Effects of Aqueous Extracts of Mustard seeds Brassica juncea, on three major pests of Horticultural Crops. *Canadian Journal of Agricultural and Applied Sciences*. 1(1): 16-24
- Güral, Y., Özgen, İ., Hassan, E., Gürcan, M. (2022). Effect Of Increased Doses Of Three Mustard Oil And Two Tea Tree Oil Formulations On *Cimbex Quadrimaculata*. *International Journal of Innovative Engineering Applications*. 6 (2): 2587-1943.
- Jesikha, M. (2012). Evaluation of larvicidal efficacy of Aloe vera extract against Musca domestica. *IOSR Journal Environment Science Toxicol Food Technology*, 2: 01-03.
- Iramu, E.T. (2012). A critical evaluation of the effects of plant extract formulations against two generalized insect pests of *Abelmoschus manihot* (L.) Medik (Family: Malvaceae). Ph.D. thesis (Australia: School of Agriculture and Food Sciences, the University of Queensland). pp.198.
- Kasap, I., Kok, S., Hassan, E. (2016). Effect of fungatol and gamma-T-ol from *Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel on *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) and *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Turkiye Entomoloji Dergisi*, 40 (2), 117–123.
- Kok, S., Kasap, I. (2015). Natural insecticides: effects of two different plant extract on green peach aphid, *Myzus persicae* Sulzer 1776 (Hemiptera: Aphididae). Paper presented at: Int. Part. Turkey Nat. Nutri. Lifelong Health Summit (Bilecik, Turkey
- Konecka, E., Kaznowski, A., Marcinkiewicz, W., Damian, T., Maciąg, M., Stachowiak, M. (2017). Insecticidal activity of *Brassica alba* mustard oil against lepidopteran pests *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae), *Dendrolimus pini* (Lepidoptera: Lasiocampidae), and

- Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Plant Protection Research*, 2: 206–209, DOI: 10.24425/119129.
- Mahmood, S. I. (2018). Evaluation Of *A. vera* Extract Efficiency To Control *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera : Gelechiidae). *Plant Archives*. 2:1366-1368.
- Mallavadhani, U.V., B.R. Prasad, P.L. Soujanya, B. Rao and M. Ratanlal (2016). *Aloe vera* (L.) Burm. f.: A highly useful Indian traditional plant for the management of maize storage pest, *Sitophilus oryzae* L.(Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Biopesticides*, 9(2), 157-166.
- Metcalf J.L. (1989). “Biological water quality assessment of running waters based on macroinvertebrate communities: history and present status in Europe,” *Environmental Pollution*, 60 (1-2):101–139.
- Nas M. N. (2004). “In vitro studies on some natural beverages as botanical pesticides against *Erwinia amylovora* and *Curobacterium flaccumfaciensis* subsp. *Poinsettiae*,” *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 28 (1):57–61.
- Paes, J.L., Faroni, L.R.D.’A., Dhingra O.D., Cecon, P.R., Silva, T.A. (2012). Insecticidal fumigant action of mustard essential oil against *Sitophilus zeamais* in maize grains. *Crop Protection*, 34: 56-58.
- Petitt, F.L., Smilowitz, Z. (1982). Green peach aphid feeding damage to potato in various plant growth stages. *Journal of Economic Entomology*, 75: 431-435.
- Raksha B, Pooja S, Babu S. (2014) Bioactive compounds and medicinal properties of *Aleo vera* L. *Journal of Plant Sciences*. 2(3):102–107.
- Sarwar, M. (2013). The inhibitory properties of organic pest control agents against aphid (Aphididae: Homoptera) on *Canola Brassica napus* L. (Brassicaceae) Under field environment. *International Journal of Scientific Research in Environmental Sciences*, 1(8): 195.
- Omosotso, O.T., Oso, A.A. (2005). Insecticidal and productivity reduction capacities of *A. vera* and *Bryophyllum pinatum* on *Tribolium castaneum*. *African Journal of Applied Zoology and Environmental Biology*, 7:95-100.
- Özdem, A., Erdogan, P. Hassan, E., Erturk, S. (2020). Insecticidal effect of gamma-T-ol from *Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel and feverfew (*Tanacetum parthenium* L.) (Asteraceae) on *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae). *Acta Horticulture*. 1269. ISHS, DOI 10.17660/ActaHortic.2020.1269.20.
- Tsao, R., Peterson, C.J., Coats, J.R., (2002). Glucosinolate breakdown products as insect fumigants and their effect on carbon dioxide emission of insects. *BMC Ecology* 2, 1e7.
- Vegag, A. (2005). *Aloe vera* (*aloe barbadensis miller*) as a component of functional foods. *Revista Chilena de Nutricin*. 32(3):1–14.
- Worfel, R.C., Schneider, K.S., Yang, T.C.S. (1997). Suppressive effect of allyl isothiocyanate on population of stored grain insect pests. *Journal Food Process*, 21, 9e19.
- Zang Z, Ding L, Li M. (2014). Action modes of *Aleo vera* L. extracts against *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (Acarina: Tetranychidae). *Agricultural Science*, 4 (3):117-122.

# INSECTICIDAL EFFECT OF SOME PLANT EXTRACTS AGAINST *Sitophilus oryzae* L. (COL.: CURCULIONIDAE)

Doç. Dr. Pervin ERDOĞAN

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi

## ABSTRACT

The most prevalent pest is *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae), which costs businesses money by destroying valuable crops in grains that have been stored. Pesticides made of chemicals are frequently employed to eradicate *S. oryzae*. Recently, research has concentrated on pesticides without chemicals. In this study, the insecticidal effects of *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae), *Tanacetum vulgare* L. (Asteraceae) and *Brassica nigra* L. (Brassicaceae) extracts against *S. oryzae* were investigated. In this context 20 g of wheat was treated with each concentration. For this experiment, adult of *S. oryzae* (one day old) were employed. Jars were used to keep the wheat applied extract. The trials used a randomized design and four replicates, including control. The highest effect was at the highest concentration of *B. nigra*. This value followed by the high concentrations of extracts *T. vulgare* and *P. laurocerasus* respectively. The lowest suppression rate was determined at the lowest concentration of extract *P. laurocerasus*. It is found that the extracts of *B. nigra*. and *T. vulgare* plant had high insecticidal effect on Rice weevil. It is thought that the extracts found effective in this study can be used in good agricultural practices, IPM and organic agriculture in the future.

**Keywords:** Rice weevil, cherry laurel, extract, insecticidal effect

## INTRODUCTION

After harvest, human beings store the products they grow in different types of warehouses for seed, food, feed and sale purposes for short or long periods depending on the region. During this period, the product suffers significant losses in terms of quality and quantity due to pests, disease factors, birds and rodents and adverse environmental conditions. is occurring. For example, the loss rate of stored grains, legumes, oilseeds and foodstuffs made from them during the storage period is accepted as 10% worldwide. These losses reach up to 50% depending on the region and its characteristics (Prett, 1975).

*Sitophilus oryzae* L. (Col.: Curculionidae) is among the species that are significantly harmful to stored products. Larvae and adults of *S. oryzae* damage grains. The larvae feed and burrow inside the seed and emerge by making a circular hole on the surface. Adults may damage several seeds by creating an irregular row of circular holes through which they feed on the seeds It is recorded that *S. oryzae* causes 65-80% product loss in stored products if no control is made (Park et al. 2003).

In our country, as in the rest of the world, more chemical control is being done to combat stored product pests and the use of chemical pesticides is increasing day by day. Faulty and unconscious pesticide control creates resistance in pests to chemical compounds, leaves residue on the product, and poses a risk to the environment, human health and natural balance. In recent years, problems arising from the widespread use of chemical pesticides have made it necessary to search for various alternative methods and natural pesticides in plant protection studies (Yadav, 2018).

The aim of this study was to determine the insecticidal effect of plant extracts *Prunus laurocerasus*, *Tanacetum vulgare* and *Brassica nigra* against *Sitophilus oryzae*.

## MATERIAL AND METHOD

### Contact toxicity of different plants extracts

The experiments were carried out in accordance with the guidelines proposed by Ndomo et al. (2008). Four different concentrations (2.5, 5, 7.5 and 10%) were prepared from plant extracts and Triton X-100 was used as the spreading adhesive. 20 g of wheat was placed in each jar and the extract was applied with the help of a syringe (0.5 ml of each concentration) and mixed thoroughly by shaking. After the extract-treated wheat was dried for 30 minutes, twenty *S. oryzae* (one-day-old) adults were placed in each jar. The jars were placed in climate chamber with a temperature of  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  and relative humidity of  $60 \pm 5\%$ . One week (7 days) later, the adults in the jar were removed and the dead and alive were counted. Then, adult emergence was monitored depending on the biology of the pest, and counts were made daily after the adults started to emerge. The experiments were set up according to the randomized parcel trial design, with four repetitions, including the control.

The inhibition rate was calculated using the following formula:

$$IR = \frac{C_n - T_n}{C_n} \times 100$$

where, % IR, and inhibition rate:  $C_n$  denotes the number of newly emerged adults in the untreated (control) group;  $T_n$  denotes the number of newly emerged insects in the treated replicates.

### Extracts preparation

Plant material was hand cleaned and allowed to dry in the shade after being collected from various locations. After being cut into little pieces, the dried plant samples were processed in a mill. For the extraction process, 400 ml of ethanol (80%) was mixed with 200 g of dried plant powder and let to sit for 72 hours. After being put into a Soxhlet for 5–6 hours, the extracts were filtered with the aid of a Bucher funnel and Whatman No. 1 filter paper. The extract was concentrated using a rotary evaporator at low pressure (50–60 °C). Plant extracts that had been prepared were placed in glass vials and kept as a stock substance at 4°C.

### Test Insect

The test insect cultures *S. oryzae* to be used in the experiment were obtained from Tokat Gaziosmanpaşa University Faculty of Agriculture. The wheat used in the study was kept at  $-20^\circ\text{C}$  for one week before use in order to be free from any harmful infections. Adults obtained from the stock culture were placed in these jars and kept for 72 hours to lay eggs. At the end of this period, all adults were removed from the jars. 1-3-day old adults obtained from here were used in experiments. Gerek 79 variety wheat was used in the experiments and stock culture creation.

## Statistical analysis

The effect was calculated according to the Abbott (1925) formula. Analysis of variance was applied to the obtained results and Duncan test ( $P=0.05$ ) was applied; whose average values were calculated with SPSS 13.6 program.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Contact toxicity of plants extracts

None of the extracts had mortality effect. There was no difference in mortality rate between the control and the treatment groups. There was 1% mortality in the control group. It was observed that there existed contact effect in one of the extracts. Statistical analysis was not performed because the mortality rate was very low.

### F1 progeny effect

The effects of some plant extracts on progeny reduction of *S. oryzae* were given Table 1. According to table 1 results, the effect of plant extracts on *S. oryzae* F1 offspring increased depend on concentration increasing. The highest suppression rate was at the highest concentration (10%) of *B.nigra*. The lowest effect was determined at the lowest concentration (2.5%) of extract *P. laurocerasus*. Similar results were obtained for extract *T. vulgare* L.as for extract *B. nigra*. According to statistical analysis, it was revealed that the highest concentrations of plant *T. vulgare* and *B. nigra* extracts formed the same group. In *B. nigra* extract, 7.5 and 5% concentrations were in the same group. In extract of *T. vulgare* and *P. laurocerasus*, all concentrations formed different groups ( $F= 3.57$ ;  $P<0.05$ ).

Table 1. F1 progeny effect of some plant extracts on *Sitophilus oryzae* (Mean  $\pm$  SE).

Treatment	Concentrations (%)	F1 progeny (%)
<i>Prunus laurocerasus</i> L	2.5	17.98 $\pm$ 3.91e*
	5	36.86 $\pm$ 3.02d
	7.5	46.25 $\pm$ 2.17c
	10	62.06 $\pm$ 1.59b
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	2.5	22.04 $\pm$ 3.15d
	5	37.57 $\pm$ 2.0 c
	7.5	51.93 $\pm$ 1.37b
	10	79.42 $\pm$ 1.01a
<i>Brassica nigra</i> L.	2.5	53.59 $\pm$ 2.11c
	5	67.08 $\pm$ 1.47b
	7.5	71.63 $\pm$ 1.33b
	10	81.58 $\pm$ 0.83a

\*Means within rows separated by the same uppercase letter are not statistically different (Duncan's multiple range test).

It was revealed that plant extracts showed repellent, antifeedant, ovicidal, and toxic effects toward insects (Koul and Isman, 1990 ; Isman, 2006). Several studies have showed that bioactive chemicals in plant extracts have insecticidal, repellent, and antifeedant properties against stored-product insect pests. (Upasani et al., 2003; Akhtar et al., 2008; Yao et al., 2008). In our study, *B. nigara* and *T. vulgare* extracts were found to have a high F1 progeny

effect insecticidal against *S.oryzae*. *B. nigra* plant extract showed the highest effect among the plant extracts tested. Previous studies have demonstrated the fumigant effect of mustard essential oil (AITC; 90% allyl isothiocyanate the main component of SMEO) on stored product pests (Worfel et al., 1997; Tsao et al., 2002; Demirel et al., 2009). For example, Ahmed and Mohamed (2018) revealed that the methanol extract of *B. Nigra* showed strong antifeedant effect on *Spodoptera littoralis* Boisduval (Lep.: Noctuidae). Additionally, Paes et al. (2012) revealed that mustard essential oil (SMEO) had the highest fumigant effect and caused mortality of all stages of *Sitophilus zeamais* Motsch (Col.:Curculionidae). However, eggs were significantly more tolerant than the other developmental stages, followed by pupae. The larvae were least tolerant. The same study, it was determined that mustard essential oil (SMEO) is given the opinion that it will be a good fumigant that is environmentally friendly in the control of *S. zeamais*. In another study, Konecka et al. (2018) suggested that *Brassica alba* L. mustard oil exhibited high insecticidal efficacy against lepidopteran pests (*Cydia pomonella* (L.) Lep.: Tortricidae, *Dendrolimus pini* L. (Lep.:Lasiocampidae), *Spodoptera exigua* (Hbn.) (Lep.: Noctuidae). According to Andow (1993), it was stated that *Brassica kaber* L. plant extract showed a strong activity to *Epilachna varivestis* adults (Col.: Coccinellidae). It was suggested that aqueous extract of mustard seeds *Brassica juncea* L. showed antifeedant effect against all three pests studied, *Macrosiphum roseiformis* L. (Hem.: Aphididae), *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thy.:Thripidae), and *Tetranychus urticae* Koch. (Acarina: Tetranychidae) (Gupta et al., 2018).

*T.vulgare* extract; there are so many studies about the insecticidal effect of this plant extract on insects. For instance, Erdoğan (2023) determined that *T. vulgare* plant extracts had strong insecticidal efficacy on *Sitophilus granarius* L. (Col.:Curculionidae). Furthermore, Magierowicz et al. (2002) reported that *T.vulgare* essential oil caused increased larval mortality as well as a decrease in the rate of pupation, emergence, and longevity of *Acrobasis advenella* (Zinck.) (Lep.:Pylalidae) moths. In another study, it was found that essential oil of *T. vulgare* caused adult and larvae mortality in *T. castaneum*, *T. confusum*, *T. molitor* and *O. surinamensis*. (Kavallieratos et al., 2021). The same study also was reported that *T. vulgare* EO caused 100% mortality to *T. castaneum* larvae, and only 25.6% mortality to adults. Similarly, *T. parthenium* essential oil was found to be more effective against larvae, while *T. vulgare* essential oil was found to be more effective against adults of *L. decemlineata* compared to other essential oils in the study (Lazarević et al., 2020). There are studies on *Tanacetum parthenium*, which is in the same family as *T. vulgare*. For example, *T. parthenium* essential oil was found that *T. parthenium* extract had a high mortality rate against *T. urticae*. Erdogan et al. (2012) discovered that extract *T. parthenium* had a high mortality rate against *T. urticae*. Additionally, Erdogan and Yilmaz (2018) reported that *T. parthenium* extract had the highest mortality at the highest concentration on Potato tuber moth. In another study, *T. parthenium* extract also had the highest deterrence effect on *Tuta absoluta* Meyrick (Lep.:Gelechiidae) at the highest concentration (Erdogan, 2019). *T. parthenium* contains eudesmanolides, germacranolides, and guaianolides. Parthenolide is a germacranolide (Chavez and Chavez, 1999). The high insecticidal effect caused by *T.vulgare* and *T. parthenium* and plant extracts is thought to be mediated by these substances.

*P. laurocerasus* extract; in the researchers conducted, no study on the effect of *P. laurocerasus* extract on stored product pests was found. However, there are very few studies on the effect of *P. laurocerasus* extract on different pests. Akyazı et al. (2015) investigated the insecticidal effect of extracts obtained from different organs (leaf, flower, seed) of *P. laurocerasus* on *T. urticae*. In this study, it was revealed that the seed extract of *P. laurocerasus* plant had the highest effect. The same study, it was determined that the 5% and 10% concentrations of the seed extract showed 92% and 100% repellent effect. In addition, 10% concentration of the seed extract showed ovicidal (96.56%) and lethal effect (100%) and high contact effect. Kautz



et al. (2017) revealed that *P. Laurocerasus* extract showed repellent effect on *Otiorrhynchus sulcatus* F. (Col.: Curculionidae). In addition, the insecticidal effects of *P. laurocerasus* on *Plutella xylostella* L. (Lep.: Plutellidae) have also been demonstrated (Ertürk et al., 2004). Morower, Ismail et al. (2016) found that *P. Laurocerasus* extract reduced the adult emergence rate, decreased the number of eggs laid and had ovicidal effect on *Lonchaea aristella* Becker (Diptera: Lonchaeidae). It has been revealed that HCN (hydrogen cyanide) released from cyanogenic glucosides in *P. laurocerasus* extract causes repellent effect in insects. In addition, substances such as benzaldehyde produced during cyanogenesis of carbonyl compounds are also recorded to have repellent effect (Selmar, 2010).

## CONCLUSION

It was revealed that 10% concentration of the leaf extract of *B. nigra* and *T. vulgare* showed insecticidal against *S. oryzae* which cause significant product loss in stored grains. It was concluded that these data can be used in good agricultural practices and organic agriculture production.

## ACKNOWLEDGMENTS

The author is grateful to Prof. Dr. Betül Sever YILMAZ to prepare plant extracts used in the study. University of Ankara, Faculty of Pharmacy, Pharmacognosy Department, Tandoğan /Ankara-TURKEY

## REFERENCES

- Abbott, W. S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265-267.
- Ahmed, A.M.H., Mohamed, A. E. (2018). Antifeedant effect of Brassica nigra seeds against cotton leafworm *Spodoptera littoralis* and its potential antibacterial activity. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 05(02): 032–040
- Akhtar, Y., Yeoung, Y.R., Isman, M.B. (2008) Comparative bioactivity of selected extracts from Meliaceae and some commercial botanical insecticides against two noctuid caterpillars, *Trichoplusia ni* and *Pseudaletia unipuncta*. *Phytochemistry Reviews*.7:77–88.
- Akyazi, R., Soysal, M., Hassan, E. (2015). Toxic and repellent effects of *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae) extracts against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Türkiye Entomoloji Dergisi*. 39 (4): 367-380. doi.org/10.16970/ted.49593.
- Andow, D. A. (1993). Mustard As An Antifeedant For *Epilachna Varivestis* Adults (Coleoptera: Coccinellidae). *The Coleopteristis Bulletin*, 47 (2):131-135.
- Chavez, M., Chavez, P. (1999). Feverfew. *Hospital Pharmacy*. 34:436–61.
- Demirel, N., Kurt, S., Gunes, U., Uluc, F.T., Cabuk, F. (2009). Toxicological responses of confused flour beetle, *Tribolium confusum* Du Val (Coleoptera: Tenebrionoidea) to various isothiocyanate compounds. *Asian Journal Chemistry*, 21, 6411e6416.
- Erdoğan, P., Yıldırım, A., Sever B. (2012). Investigations on the effects of five different plant extracts on the TwoSpotted Mite, *Tetranychus urticae* Koch. (Arachnida: Tetranychidae). *Psyche*, 2012: 1-5
- Erdogan, P., Yilmaz, B. S. (2018). Insecticidal Effect of Three Different Plant Extracts on Potato Tuber Moth [*Phthorimaea operculella* Zeller (Lep.:Gelechiidae)]. *Journal Food Engineering*, 8:215-221.
- Erdogan, P. (2019). Oviposition deterrent activities of some plant extracts against tomato leaf miner, *Tuta Absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelehiidae). *Journal and Bacteriology and Mycology*. Open Access 6, 139–142.
- Ertürk, Ö., Kara, Ö., Sezer, E., Şan, G. (2004). Toxicity effect of some plant extracts on development of larvae of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera; Plutellidae). *Ecology*, 13 (50): 18-22.
- Gupta, G., Kaur, G., Yadav, R., Kumar N. R. (2021). Repellent Effects of Aqueous Extracts of Mustard seeds Brassica juncea, on three major pests of Horticultural Crops.

- Canadian Journal of Agricultural and Applied Sciences* CJAAS.1(1): 16-24. DOI: 10.5281/zenodo.6037815.
- Kautz, S., Williams, T., Ballhorn, D.J. (2017). Ecological Importance of Cyanogenesis and Nectar in Invasive English Laurel *Prunus laurocerasus*. *Northwest Science*, 91 (2) 214-221. doi.org/10.3955/046.091.0210.
- Kavallieratos, N., Skourti., A., Erifili, N., Mártonfi, P. (2021) *Tanacetum vulgare* essential oil as grain protectant against adults and larvae of four major stored-product insect pests. *Journal Stored Product Research*, doi:10.1016/j.jspr.2021.101882.
- Konecka, E., Kaznowski, A., Marcinkiewicz, W., Damian, T., Maciąg, M., Stachowiak, M. (2017). Insecticidal activity of *Brassica alba* mustard oil against lepidopteran pests *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae), *Dendrolimus pini* (Lepidoptera: Lasiocampidae), and *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Plant Protection Research*, 2: 206–209, DOI: 10.24425/119129.
- Isman, M.B. (2006) Botanical insecticides, deterrents and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology*, 51(1): 45–66.
- Koul, O., Isman, M.B., Ketkar, C.M. (1990) Properties and uses of Neem, *Azadirachta indica*. *Canadian Journal Botany*. 68 (1): 1-11.
- Lazarević, J., Kostić, I., Slobodan, M. Darka, Š. J. Slobodan, K., Dušica, Č., Miroslav, K., Slađan, S. (2020) Repellent activity of *Tanacetum parthenium* (L.) and *Tanacetum vulgare* (L.) essential oils against *Leptinotarsa decemlineata* (Say). *Bulletin Entomological Research*, 111, 2.
- Magierowicz, K., Drabik, E.G., Sempruch, C. (2020) The effect of *Tanacetum vulgare* essential oil and its main components on some ecological and physiological parameters of *Acrobasis advenella* (Zinck.) (Lepidoptera: Pyralidae). *Pesticide Biochemistry Physiology*, 162:105-112.
- Ndomo, A. F., Ngamo, L. T., Taponjougou, L. A., Tchouanguep, F. M., Hance, T. (2008). Insecticidal effects of the powder formulation based on clay and essential oil from the leaves of *Clausena anisata* (Willd.) J. D. Hook ex. Benth. (Rutaceae) against *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Pest Science*, 81: 227-234.
- Park, I.K., Lee, S. G., Choi, D. H. J., Park, Ahn, D. Y. J. (2003). Insecticidal activities of constituents identified in the essential oil from leaves of *Chamaecyparis obtusa* against *Callosobruchus maculatus* (L.) and *Sitophilus oryzae* (L.). *Journal Stored Production Research*. 39: 375-385.
- Prevett, P.E. (1975). Stored Product Pests Causing Losses of Stored Food, *FAO Plant Protection bulletin*, 23:115-117.
- Selmar, D. (2010). Biosynthesis of cyanogenic glycosides, glucosinolates and non-protein amino acids. *Annual Plant Reviews*, 40 (3): 92–181.
- Upasani, S.M., Kotkar, H.M., Mendki, P.S. (2003) Maheshwari VL Partial characterization and insecticidal properties of *Ricinus communis* L foliage flavanoids. *Pest Management Science*, 59:1349–1354.
- Tsao, R., Peterson, C.J., Coats, J.R., (2002). Glucosinolate breakdown products as insect fumigants and their effect on carbon dioxide emission of insects. *BMC Ecology* 2, 1e7.
- Yadav, M. K., M. C., Bhargava, M. D. Choudhary, and S. Choudhary. (2018). Relative susceptibility of different wheat varieties against rice weevil, *Sitophilus oryzae* (Linn.). *J. Entomology Zoology Studies*. 6: 2877–2879.
- Yao, Y., Cai, W., Yang, C., Dong, X. (2008) Isolation and characterization of insecticidal activity of (Z)-asarone from *Acorus calamus* (L.). *Insect Science*, 15 (3):229–236.
- Worfel, R.C., Schneider, K.S., Yang, T.C.S. (1997). Suppressive effect of allyl isothiocyanate on population of stored grain insect pests. *Journal of Food Process* 21, 9e19.

# **MICROSTRUCTURAL CHARACTERIZATION OF THE PROFILES SUBJECTED TO ACCELERATED COOLING FOR DIFFERENT TIMES UNDER 12 BAR PRESSURE**

**Ahmed Mouhadjir Mohammed**

University of Karabuk at Karabük Turkey

**Prof. Dr. Hayrettin Ahlatcı**

University of Karabuk at Karabük Turkey

**Antar Alalialkhalil**

University of Karabuk at Karabük Turkey

**Ece Duran**

University of Karabuk at Karabük Turkey

## **ABSTRACT**

In this study, S275JR quality steel profiles in HEA140 geometry were subjected to accelerated cooling with a total of 58 atomized nozzles from the web part and a total of 14 atomized nozzles from the flange part, and the cooling rate and changes in the microstructure were examined. Accelerated cooling process was applied for 20 and 40 seconds under 12 bar constant pressure. In the accelerated cooling process, the quenching time increased by 100% and the cooling rate increased by 33%. It was observed that the microstructure of the sample, which was quenched for 20 seconds, changed from the Ferrite + Pearlite structure to the needle-like ferrite and polygonal ferrite phase. However, an additional upper bainite phase may form in the microstructure of the sample cooled for 40 seconds and a small amount of martensite and lower bainite structures are observed. The increase in cooling rates between web parts and flange parts in each profile is approximately 130%. This situation affected the microstructure of the flange parts.

**Keywords:** HEA140 Profile, Accelerated Cooling Process, Structure

## 1. INTRODUCTION

The iron and steel industry is one of the world's most important and oldest production sectors in terms of tradition. Iron dates back approximately 3000 years as a substance that forms the basis of human culture and civilization. Today, the use of iron began before the period known as the Iron Age. The first iron production took place in Asia Minor, north of the Caucasus [1].

A major revolution in iron production technology occurred with the invention of the water wheel in the 10th century. Hydraulic power has become a more important factor than proximity to ore deposits. By the 12th century, the first blast furnace experiments were seen, and pig iron production in these furnaces continued commercially until the beginning of the 14th century [2].

Historically, smelting iron and obtaining steel is an important invention that affects the formation and development of civilizations and the change of social structures [3]. Iron and steel have had a great impact on human history and have been used in many areas. Therefore, the iron and steel industry remains a fundamental sector for humanity.

The construction industry is advancing day by day, and in parallel with these developments, the need for superior building components is also increasing. Important features such as high strength and ductility are sought in such components. ArcelorMittal, one of the world's leading steel manufacturers that meet these needs, has been successfully using the "Quenching and Self-Tempering" (QST) unit in heavy profile rolling processes for more than 30 years. This special unit makes it possible to combine high strength and ductility properties in steel production. This study aims to examine in more detail the properties of steel profiles processed with ArcelorMittal's QST unit.

S275JR quality HEA geometry structural profiles are among the important building components frequently used in structural and many industrial areas such as construction, suspension bridges, tunnels and under-sea structures. Such profiles play a key role in ensuring the durability and strength of structures. However, in this study, it is aimed to combine high yield strength and good toughness properties with the material for large material thicknesses by using QST (Quenching and Self-Tempering), an innovative production method. This method has significant potential to achieve higher performance and durability in steel profile production. This study examines how this innovative method can improve the properties of S275JR quality HEA profile materials.

Within the scope of this study, the unheat-treated microstructure of the S275JR quality HEA type steel profile generally has a ferrite + pearlite structure, and this profile only has strength values suitable for low-loading industrial applications. However, it may be necessary to produce thicker cross-section or high alloy profiles to provide the required strength for high-loading applications. In this case, both material weight and production cost increase. Therefore, within the scope of this study, "Accelerated Cooling Self Tempering (AC-ST)" was used in the heat treatment stage of certain profiles in order to provide improvement in specific strength, that is, to support the production of both light and strong profiles. By applying the AC-ST process, an increase in strength values and improvement in toughness are planned. This method represents a promising approach for more efficient steel profile production in terms of cost and

performance. Therefore, important factors for the design and production of the heat treatment process were taken into account in this study. Various heat treatment parameters were determined, such as the distance between the cooling plate and the profile, where the nozzles were placed in 2 different positions, the use of water at 12 bar air pressure and city mains pressure, and the cooling times of 20 and 40 seconds. It is anticipated that significant cost savings can be achieved in the industrial use of high-quality profiles produced with this method. This study aims to contribute to the application of innovative methods in the production of steel profiles and the development of more efficient and economical solutions in the steel industry.

## 2. EXPERIMENTAL STUDIES

### • MAIN MATERIAL

In this study, S275JR quality HEA 140 steel structure profiles, which are most commonly used in steel construction structures were used.

S275JR quality beam blanks with dimensions of 280X360X90 mm used in the production of the profiles were cast in continuous casting facilities as open casting and without vacuum.

These semi-finished products were shipped to the rolling mill and subjected to annealing at 1200°C. They were produced by passing in reversible rolling mills using the hot rolling method after the annealing process. The dimensions of the HEA 140 profile produced are given in **Table 1**.

*Table 1 : Profile features.*

Dimensions (mm)	h	b	s	t	Unit Mass (kg/m)
HEA 140	133	140	5.5	8.5	24.7

The chemical composition (% by weight) of the profiles used is given in Table 2.

The profiles were produced according to the EN 10025-2 standard and their chemical compositions were found to comply with the standard.

**Table 2. Chemical composition of the main material.**

Material Dimension and Quality	(% Wt.)												Ppm
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu	V	Al	Nb	C <sub>EV</sub>	N
HEA 140 (S275JR)	0.085	0.813	0.162	0.013	0.0212	0.035	0.031	0.038	0.0034	0.0023	0.0002	0.233	65

## • MATERIAL PREPARATION

The HEA 140 sized S275JR quality steel structure profiles to be used in this study were cut to 250 mm length to be suitable for transportation during the AC-ST heat treatment to be applied.

AC-ST heat treatment of HEA 140 size S275JR quality steel profiles in order to follow the temperature change during the process, holes suitable for the diameter of the insulator attached to the end of the thermocouples were opened with a drill in the web, web+flange and flange regions shown in **Figure 1**.

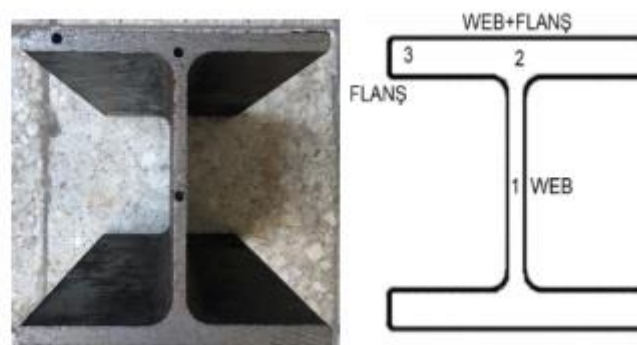


Figure 1: Positions of holes drilled for thermocouples.

- **APPLICATION OF AC-ST HEAT TREATMENT**

After the AC-ST heat treatment system was installed, thermocouples were installed in the holes drilled in HEA 140 size S275JR quality steel profiles to control temperature distributions during the accelerated cooling process.

In temperature measurements, K-type thermocouple wires, which can measure 1500°C, were attached to the specified points with polymer-based adhesives and the temperature was recorded for each second with the help of the 16-channel ADAM system and software provided.

For the AC-ST heat treatment, the profiles cut to 250 mm in length, holes drilled and thermocouples attached were first austenitized in a muffle furnace with a volume of 290x290x450 mm<sup>3</sup> with a temperature control unit, where the temperature distribution was minimum. It is important that the temperature distribution in the austenitizing furnace is minimum in order to obtain optimum mechanical properties along the cross-section of the profiles to be austenitized and AC-ST heat-treated. In addition, the austenitizing process in the furnace atmosphere was carried out under the atmosphere of N<sub>2</sub>-5H<sub>2</sub> gas mixture [4]. 950°C was selected as the austenitizing temperature of the examined profiles, and the austenitizing time was determined according to the general 1-hour annealing heat treatment rule for 1-inch thickness [5, 6].

Within the scope of this study, HEA 140 size S275JR quality steel 3 different test parameter groups were applied to the profiles: Cooling Time, Distance Between Cooling Plate and Profile and Air Pressure. Heat treatment parameters are given in **Table 3**. In the study, AC-ST heat treatment was applied with different cooling times such as 20 seconds and 40 seconds, 1 floor and 2 floor of cooling plate profile distance, and 12 bar air pressure. Thus, the combined effect of the distance between 2 different cooling plates and profiles, both air pressure and 2 different cooling times on the AC-ST heat treatment was examined.

Table 3: Cooling parameters.

Shape(h/b,mm)	Oven Temperature (°C)	Air pressure (Bar)	Water Pressure and Flow	Distance Between Cooling Plate and Profile (mm)	Cooling Time (sec)
HEA140 (133/140)	950	12	To be determined and will be optimized	3 Floor 210 mm	20
					40

- **MICROSTRUCTURE CHARACTERIZATION**

- **Optical Microscope Studies**

Profiles with and without AC-ST heat treatment were first cut with an abrasive cutter from the web, web+flange and flange regions to view the microstructure images. The samples cut from the profiles were bakelite, including cross-section and surface.

Profiles with and without AC-ST heat treatment were prepared in section and surface, after being bakelite, sanding (220, 500, 1200, 2000 steps) and polishing in an automatic sanding polishing device using 9  $\mu\text{m}$ , 6  $\mu\text{m}$  and 1  $\mu\text{m}$  felts, respectively. Prepared samples were mixed with 3% Nital solution for 3 seconds cauterized. Images of the bakelite and etched samples were taken under an optical microscope at x200 and x500 magnifications.

- **SEM Studies**

SEM study was carried out on CARL-ZEISS Ultra Plus device. SEM microstructure and elemental MAP were taken from AC-ST heat treated profiles.

### **3. EXPERIMENTAL RESULTS AND DISCUSSION**

- **COOLING RATE**

The cooling curves of profiles subjected to the AC-ST heat treatment at different parameters over time for the web, web+flange, and flange regions are provided in Figures 2-3.

When examining the cooling curves of the HEA 140 profile with AC-ST applied in Figure 2, it is observed that due to the application of the AC-ST process to the web region, the cooling curve rapidly drops from the austenitization temperature of 950°C. However, after this rapid cooling on the surface of the profile, it is seen that the temperature values increase due to the influence of the temperature in the core region. Thus, a self-tempering process has occurred in the profiles. A similar situation has occurred in the web+flange region. However, the AC-ST heat treatment did not take place in the flange region due to the absence of air+water mixture penetration.



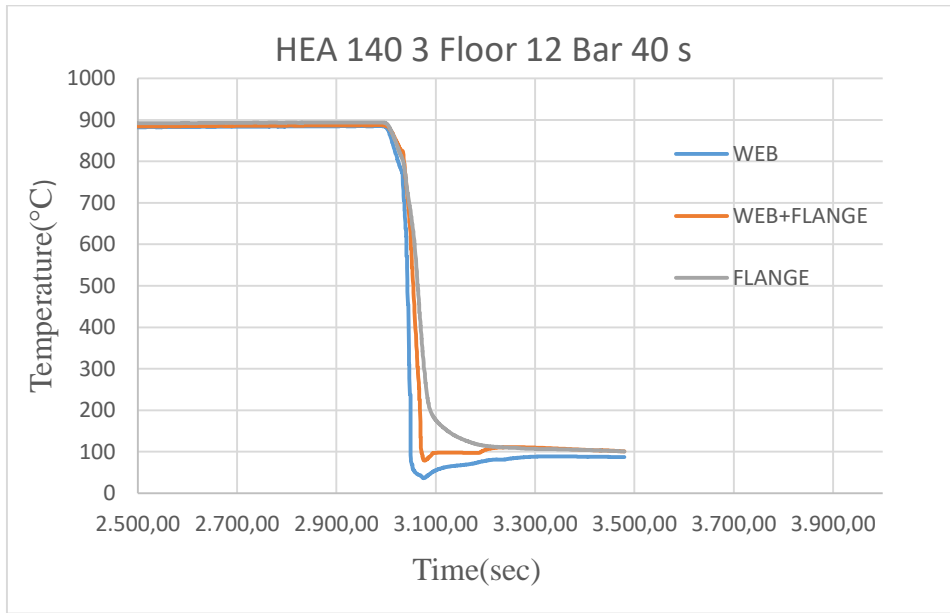


Figure 2: HEA 140 12B 3F 40S

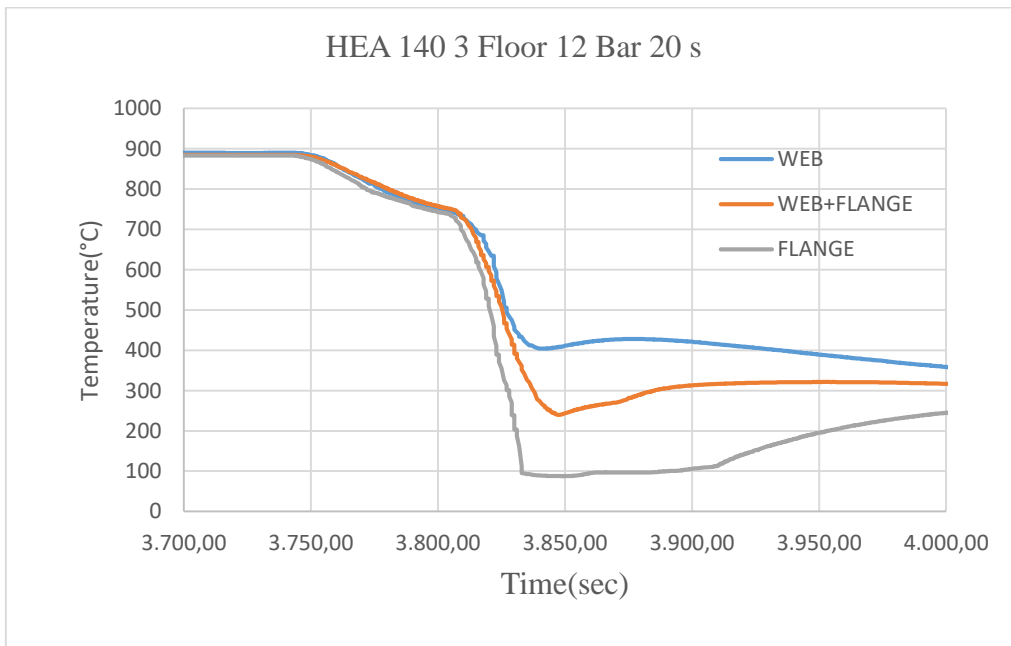


Figure 3: HEA 140 12B 3F 20S

It has been observed that the " End Cooling Temperature (ECT)" in the web region of HEA 140 profile, subjected to AC-ST treatment, decreased to around 400°C in a 20-second application 12 bars, and dropped below 100°C in 40-second applications. After the ECT point, due to the residual temperature in the center of the profile, the temperature values in the web region of the profiles 12 bars have increased to an average of around 100 to 200°C depending on the cooling time.

When examining the cooling curves in the web+flange and flange regions of the profiles, it was observed that with increasing air pressure and cooling time, the cooling curve initially dropped to a certain temperature and then decreased to a stable state without self-tempering. In HEA 140 profiles, it was determined that the average ECT temperature in the range of 12 bars with a 20-second AC-ST application was around 400°C, and 100°C at 40 seconds.

By taking the slopes of the cooling curves obtained during the AC-ST heat treatment, the cooling rates of the profiles in different parameters were determined as °C/sec. **Table 4.** gives the cooling rates of the web, web+flange and flange regions of HEA 140 profiles.

Table 4: Cooling rates in the web, web+flange and flange regions of the HEA 140 profile.

Profile	Web (°C/sec.)	Web+Flange (°C/sec.)	Flange (°C/sec.)
HEA 140 3 Floor 12 Bar 20 sec.	32	18	12
HEA 140 3 Floor 12 Bar 40 sec.	66	29	28

According to continuous cooling transformation diagrams (CCT) of HEA 140 profiles from the austenitization temperature of 950°C it is observed that there are variations in transformation rates depending on changes in the carbon content in the profile's chemical composition (Table 2). It has been determined that with an increase in carbon content, the bainite transformation boundary spreads towards slower cooling rates.

- **MICROSTRUCTURE**

The microstructure images taken at X200 and X500 magnification from the cross-section and surface of the web, web+flange and flange regions of the HEA 140 size profile with and without AC-ST heat treatment are shown in Figure 4 to Figure 6.

When the microstructure images in Figure 4. taken from the section perpendicular to the rolling direction is examined, it is determined that the microstructures of the profiles without AC-ST are in the Ferrite+Pearlite phase. It was also observed that there was no difference in the cross-section and surface images of the profiles. Optical microscope images of the web region of the HEA 140 profile treated with AC-ST heat treatment with high cooling rate showed that the Ferrite+Pearlite phases turned into needle-like (acicular)/polygonal and thin lamellae.

The microstructure of the flange regions with low cooling rate consists of granular and/or polygonal and/or lamellar structures. In unalloyed low carbon steels, adequate hardenability can only be achieved due to accelerated cooling by the transformation of the austenite phase into martensite. However, due to the occurrence of spontaneous tempering after accelerated cooling, it is believed that the diffusion of carbon from the carbon supersaturated martensite leads to the formation of bainite, sorbite and needle-like ferrite consisting of hairy and/or elongated cementite. [7-8].

These phases formed in steels are difficult to detect with a conventional optical microscope. Therefore, SEM images with EDS map analysis were taken for comprehensive investigations of the morphology and properties of the different phases in AC-ST treated profiles.

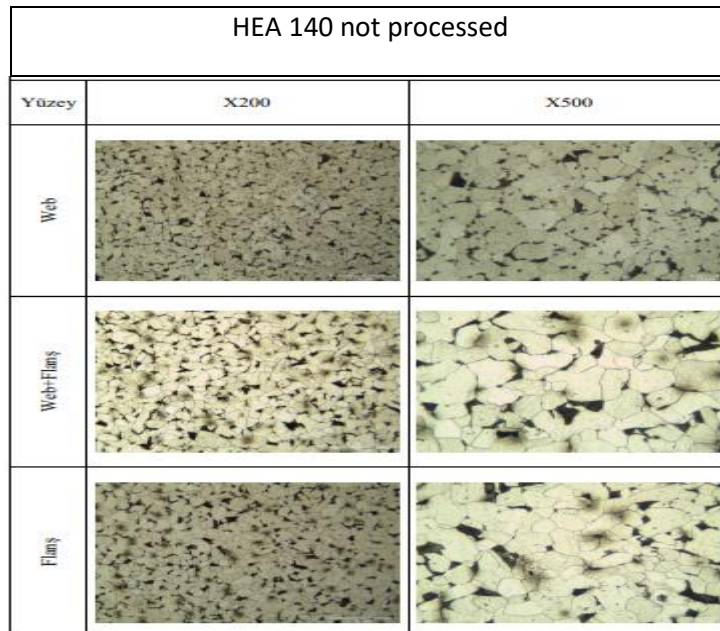


Figure 4:Microstructure images taken from the surface of the HEA 140 profile without heat treatment at X200 and X500 magnification

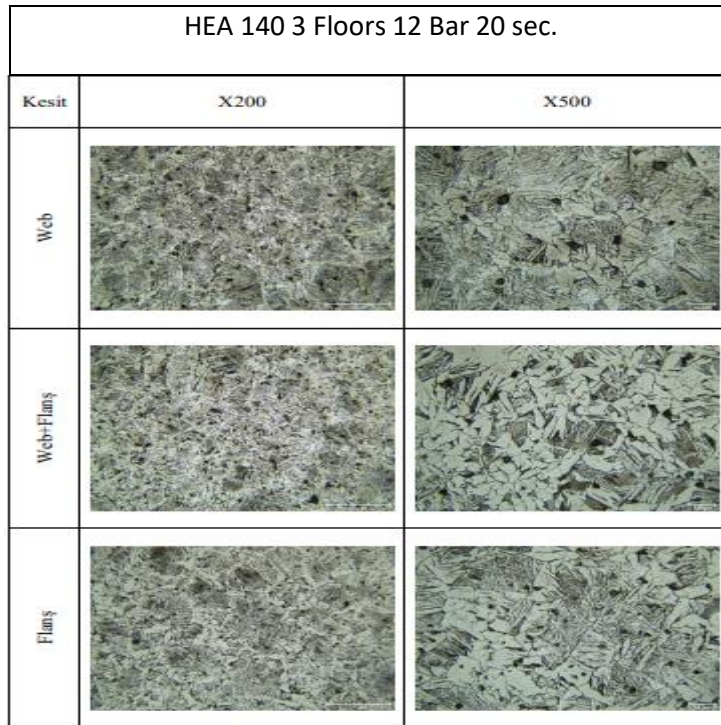


Figure 5: X200 and X500 magnification microstructure images taken from the cross-section of the HEA 140 profile, which was applied AC-ST for 20 seconds at 12 bar air pressure at a distance of 3 floors.

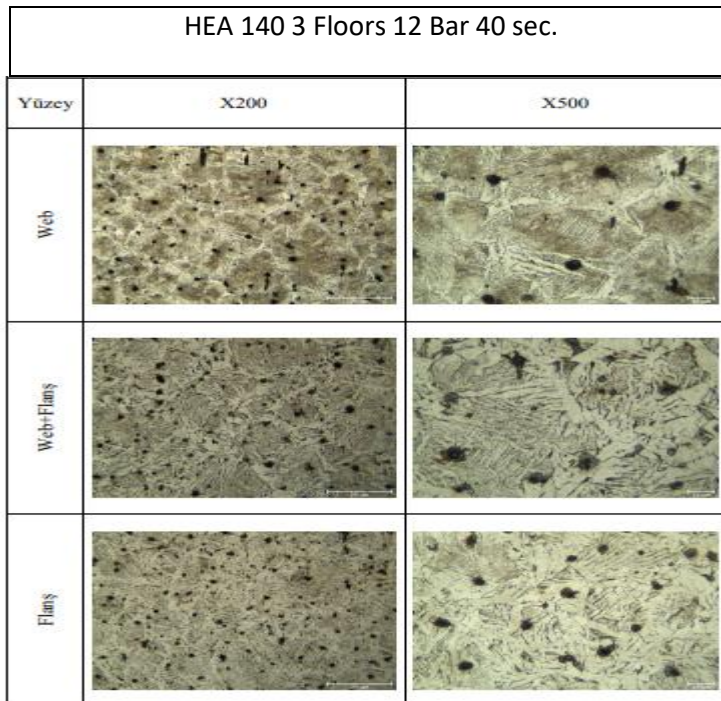


Figure 6: HEA applied AC-ST for 40 seconds at 12 bar air pressure at a distance of 3 floors

#### 4. SEM IMAGES

SEM images and EDS map analysis of the web region of the HEA 140 profile subjected to a 40-second AC-ST heat treatment at 12 bars of air pressure at 3 floor distance are presented in Figure 7. Figure 7 (a) shows SEM images at 5KX magnification, and Figure 7 (b) shows images at 15KX magnification. Figure 7 (b) represents the view of the region marked with a rectangle in Figure 7 (a), while Figure 7 (c) presents the EDS map analysis of the region marked with a circle in Figure 7 (b). Figure 7 (d) displays the EDS map analysis results for Fe (red) and C (green) in Figure 7 (c).

Additionally, another SEM image of the same sample is presented in Figure 8. Figure 8 (b) shows the EDS map analysis of the region marked with a circle in Figure 8 (a). Figure 8 (c) represents the EDS map analysis results for Fe (red) and C (green) in Figure 8 (b). Figure 8 (d) represents the EDS map analysis of the region marked with an oval in Figure 8 (a). Figure 8 (e) represents the EDS map analysis results for Fe (red) and C (green) in Figure 8 (d).

The EDS map analysis result in Figure 7 (c) confirms the formation of lower bainite and/or a small amount of martensite (LB/M) at a cooling rate of  $66^{\circ}\text{C/s}$ . While S/UB is observed in Figure 8 (b), AF/PF phases are detected in Figure 8 (c).

Das and his colleagues examined the effect of cooling rate on the microstructure of Pressure Vessel Steel. When the cooling rate was between  $0.15$  and  $0.3^{\circ}\text{C/s}$ , they found that the microstructure consisted of both ferrite and bainite phases. At cooling rates between  $1-2^{\circ}\text{C/s}$ , the microstructure consisted of bainite only, and at cooling rates between  $5-15^{\circ}\text{C/s}$ , both bainite and martensite were observed. They found that after the cooling rate exceeded  $20^{\circ}\text{C/s}$ , the structure completely transformed into martensite [9]. In another study, Rasouli and others found that the ferrite+pearlite microstructure obtained from a commercial microalloyed forging steel could be transformed into acicular ferrite, bainite, and/or martensite by increasing the cooling rate. They observed an acicular ferrite microstructure at a cooling rate of  $3^{\circ}\text{C/s}$  during deformation at  $1150^{\circ}\text{C}$ , which transformed into bainite and martensite microstructures when increased to  $7$  and  $15^{\circ}\text{C/s}$  [10]. Unlike the aforementioned studies [9-10], in the case of cooling rates of up to  $23^{\circ}\text{C/s}$ , acicular ferrite and upper bainite phases formed, and martensite phase was not observed. However, at cooling rates exceeding  $23^{\circ}\text{C/s}$ , acicular ferrite, upper and/or lower bainite, and small amounts of martensite phases were observed.

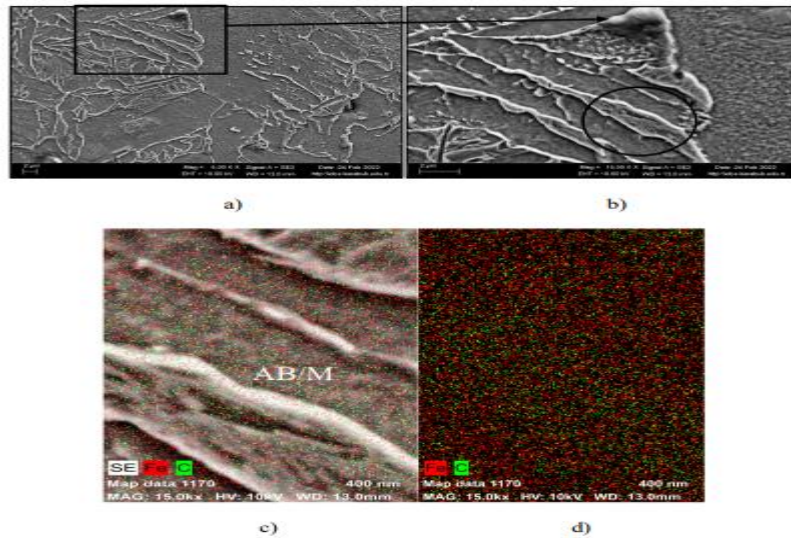


Figure 7: 3 Floors 12 bar 40 sec. Web SEM of HEA 140 profile with AC-ST applied Images. Where AB/M: subbainite and/or martensite, microstructure  
 a) image at 5 kX magnification, b) image with rectangle in a marked with 15 kX magnification, c) the image marked with a circle in b. represents basemap analyses of the area. d) In c, Fe (red color) and C (green color) represents the map data analysis results. Cooling rate 66°C/sec.

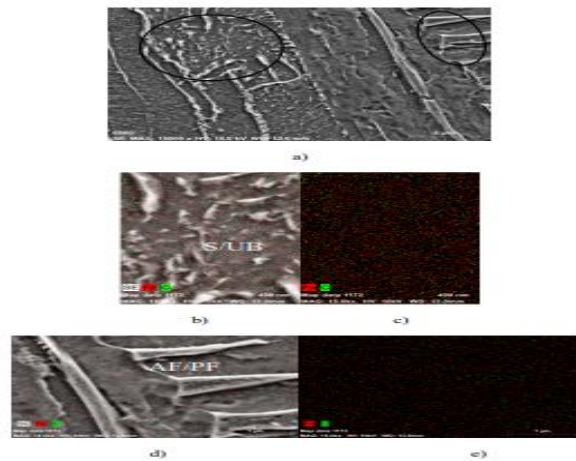


Figure 8: 3 Floors 12 bar 20 sec. Web SEM of HEA 140 profile with AC-ST applied Images. Here AF/PF: needle-like ferrite and/or polygonal ferrite and S/UB: refers to sorbite and/or upper bainite microstructure types.  
 a) 15 kX magnification image.  
 b) Represents basemap analyses of the area circled in a.  
 c) Map data analysis results for Fe (red color) and C (green color) represents in b.  
 d) represents the base map analyses of the area marked with an oval in a.  
 e) Map data analysis for Fe (red color) and C (green color) in d. represents the results.

## Acknowledgment

The authors would like to thank Karabuk University for supporting the preliminary studies with the BAP project coded KBÜBAP-23-YL-120.

## REFERENCES

1. Degner, M., “Steel Manual”, Verlag Stahleisen, Dusseldorf, Germany, (2008).
2. Yin, R.Y., Metallurgical Process Engineering, 2nd ed., Metallurgical Industry Press, Beijing, (2009).
3. Atgür, M., “Avrupa birliği’ne uyum sürecinde türkiye’de demir çelik sektörü: analizi, sorunlar ve çözüm önerileri”, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir, (2006).
4. Recherches A., “Quenching and self-tempering (QST) of beams in the rolling heat”, Commission of the European Communities Technical Steel Research, Luxembourg (1992).
5. 9. İnternet: <https://www.researchgate.net/post/How-to-decide-holding-time-for-any-heat-treatment> (2021).
6. İnternet: <https://www.voestalpine.com/highperformancemetals/international/en/service/heat-treatment/> (2021).
7. . Koo, B.S., “A theoretical approach for estimating the effect of water-jet quenching on low-carbon steel beams”, Scientific Reports, 11, 15401 (2021).
8. Rodrigues, P.C.M., Pereloma, E.V., Santos, D.B., “Mechanical properties of an HSLA bainitic steel subjected to controlled rolling with accelerated cooling”, Materials Science and Engineering A, 283 (8), 136-143 (2000).
9. Das, A., Sunil, S., Kapoor, R., “Effect of cooling rate on the microstructure of a pressure vessel steel”, Metallography, Microstructure, and Analysis, 8, 795-805 (2019)
10. Rasouli, D., Asl, Sh.K., Akbarzadeh, A., Daneshi, G.H., “Effect of cooling rate on the microstructure and mechanical properties of microalloyed forging steel”, Journal of Materials Processing Technology, 206, 92-98 (2008).



## **PETRYKIVKA PAINTING AS A TOURISTIC ASSET**

**Prof.Dr. Yaşar Sarı**

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Turizm Fakültesi

**Yuliia Borovska**

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Turizm Fakültesi

### **ABSTRACT:**

Petrykivka Painting is a traditional Ukrainian decorative painting style originating from the village of Petrykivka in the Dnipropetrovsk region of Ukraine, historically used to adorn the walls of homes and everyday household items. Petrykivka painting is not only a decorative art form but also a reflection of a cyclical life philosophy, where the unity of humans with nature is embodied, not only within the work itself but also in the annual tradition of repainting one's home. In this sense, this painting style is not just a decorative art but a way of life. Each shape in this art form carries profound meaning. For instance, a bouquet's composition represents the eternal image of a blossoming life tree, a flower symbolizes the pinnacle of nature's beauty, a snowball flower embodies the beauty of maidenhood, a mallow signifies Ukrainian courage, an oak represents masculine strength, and the spirit's valor. Thus, the village where this painting is practiced offers not only an art form but also a way of life that is worth exploring and experiencing, particularly from the perspective of rural tourism. This paper introduces the village of Petrykivka, the source of inspiration for this nationally acclaimed and valued art form and examines its potential as a touristic asset by shedding light on the local community's life philosophy.

**Keywords:** Rural tourism, Ukraine, Petrykivka, Petrykivka painting, Decorative painting

### **INTRODUCTION**

Ancient Ukraine has cultivated a rich tradition of ornamental painting, which has evolved over centuries. This artistic practice finds its roots in ancient mystical beliefs and rituals, serving as a profound manifestation of aesthetic appreciation and the comprehension of reality, including the intricate interplay between nature and the cosmological imaginings of its people.

A significant testament to the cultural importance of this folk painting is its inclusion on the UNESCO Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity, a recognition granted on December 5, 2013. The esteemed Petrykivka Painting, therefore, contributes significantly to the preservation and revitalization of historical and spiritual memory within the Ukrainian cultural landscape (Belousov, 2014).



Embedded within the archetypal designs of ornamental painting lies a fundamental concept: the harmonious union of agrarian and cosmological elements in human life and its relationship with the natural world. These ancient symbols intricately interwoven into Petrykivka artworks serve as repositories of mythological and metaphorical perspectives on the Universe, making it a living embodiment of cultural and spiritual significance.

In contemporary times, the tradition of Petrykivka painting persists with vigor. This study endeavors to investigate the potential for enhancing the utilization of Petrykivka painting as a more robust touristic asset. To this end, comprehensive interviews were conducted with tourism professionals, including museum and gallery directors, as well as local experts, all of whom are situated within the confines of Petrykivka village, in January 2021. The primary objective was to gain a nuanced understanding of strategies for effectively promoting Petrykivka painting as a prominent tourist attraction. Following a thorough assessment, it is evident that the advancement of Petrykivka art as a prominent touristic hub necessitates further consideration and development.

## **CONCEPTUAL FRAMEWORK**

### **Emergence of Ukrainian Folk Art: The History of Petrykivka Decorative Painting**

The initial references to Ukrainian folk art, encompassing the Petrykivka decorative painting, can be traced back to the travel notes of foreigners from the 17th to the 18th centuries, as well as in the ethnographic works of the 19th century. However, the dedicated scholarly study of this subject commenced only in the late 19th century, nearly two centuries later than in Western Europe (Ukrayintsi, 1999). As a representative of decorative painting, Petrykivka traces its roots to mural art in the Tripillia culture (5th-2nd millennium BCE), positioning Ukrainian culture among the world's most ancient cultures. This predates the murals of Ancient Egypt (3rd-1st millennium BCE), Urartu (1st millennium BCE), and India (6th-7th century CE). At various stages of ethnic Ukrainian existence, folk decorative art has remained a vital facet of its spiritual essence, reflecting its uniqueness and ensuring the continuity of spiritual connections across generations (Harkava, 2017).

Petrykivka decorative painting, renowned for its intricate patterns, traces its origins back to the 18th century. However, it was during the late 19th and early 20th centuries that this art form took shape in its modern sense. The roots of Petrykivka painting are associated with the settlements of the Cossacks and the natives of the Dnieper regions, particularly Poltava, Slobozhanshchina, and Podillya. The exact time and place where the foundational traditions of this painting style emerged remain somewhat ambiguous. It is believed to have evolved from mural paintings on the walls of rural homes, a common practice in various regions of Ukraine (Kovyneva, 2016). These walls were routinely repainted in the spring or twice a year, and over time, wooden items, including wedding chests, were adorned with paintings. Later, artists began creating paintings on paper that could be prepared in advance and applied to the interior walls of homes without the need for direct painting. Although decorative art adorned walls and paper across many villages in the Dnipropetrovsk region, it was in Petrykivka that it

flourished most extensively, ultimately becoming the primary center of Petrykivka painting (Harkava, 2017).

In 1935 and 1936, a specialized two-year decorative painting school was established in Petrykivka, with Tatiana Pata, often regarded as the founder of the Petrykivka painting school, playing a pivotal role. Tatiana Pata not only preserved the traditions passed down from her grandmother but also nurtured a new generation of artists who would further establish this art as a contemporary form. In 1958, the Petrykivka Children's Art School, named after Tatiana Pata, was founded, and it became a hub for training future Petrykivka painting masters. Fedir Panko and Vasyl Sokolenko, students of Tatiana Pata, were instrumental in passing on this art to the next generation. In 1970, Fedir Panko established an experimental store for Petrykivka painting in the Dnipropetrovsk Art and Production Complex, which later became the foundation for the Folk Art Center "Petrykivka," currently overseen by People's Artist of Ukraine Andriy Pikush. Today, this center unites 40 leading Petrykivka masters and is considered the creative core of Petrykivka painting. In addition to professional training, there are workshops for teaching children of all ages the art of Petrykivka painting (Yakovleva and Vovchenko, 2019)

#### Petrykivka Painting: Materials, Tools, Symbolism of Motifs

Traditionally, the residents of Petrykivka derived their pigments from various natural sources, including plants, leaves, fruits, and flowers, each processed distinctively. For instance, cherry juice provided red hues, while green colors were obtained from wheatgrass and evening shadow. Blue pigments were sourced from snowdrop flowers. Different shades of yellow were created from sunflower leaves, onion skins, and apple shoot husks. These pigments were then diluted with egg yolk and milk and fixed using cherry glue or beet sugar. It was only post-World War II that factory-made paints gained popularity, with the adoption of gouache and watercolors (1).

The tools used for Petrykivka painting (Picture 1) are also rooted in nature. Stems of plants like bulrush, particularly from trembling poplar and squirting cucumber, were transformed into brushes, and homemade brushes were crafted from cat fur (Korolev, 2019). Artists often relied on their fingers, alongside these natural tools, to create a diverse range of floral patterns and compositions. A fine brush made from cat fur, natural pigments, and fingers were the sole essentials for painting entire homes and large hearths.



**Picture: 1** Tools used for Petrykivka painting

#### **The motifs in Petrykivka's painting bear profound symbolism:**

- A bouquet in a vase composition signifies the eternal image of the Tree of Life.
- A single flower represents the pinnacle of natural beauty.

- A snowdrop flower symbolizes maidenly beauty.
- A pansy embodies Ukrainian courage.
- An oak conveys masculine strength and the courage of the spirit.
- The image of a bird symbolizes harmony, light, and happiness.
- A rooster signifies awakening and rebirth.
- A cuckoo bird embodies the mystery of the eternal flow of time (2).

The image of the Firebird, a legendary creature bringing happiness with fantastical patterns adorning its entire body, is frequently featured in Petrykivka art.



**Picture 2:** Wall painting example

## Geographical Location and Tourism Potential

Dnipropetrovsk region (Dnipropetrovsk Oblast) is an administrative-territorial unit located in the central part of Ukraine. It is located in the middle reaches of the Dnieper. As it shown on Picture 1, Dnipropetrovsk region borders in the north the Poltava and Kharkov regions, in the east - the Donetsk region, in the south - the Kherson and Zaporozhye regions, and in the west - the Nikolaev and Kirovograd regions. Area - 31,923 km<sup>2</sup>.



**Picture 3:** Dnipropetrovsk region (Dnipropetrovsk Oblast),

As of January 1, 2020, the population of the region is 3,176,648 people, of which 2,668,744 people (84.01%) are urban population and 507,904 people (15.99%) are rural population (2020). The administrative center is the city of Dnipro (until 2016 - Dnipropetrovsk.). As can be seen from the Table 1, the urban population in the region greatly exceeds the rural population, thus reducing the rural population from 16.2% at the beginning of 2018 to 16.0% in 2020.

	Total (thousand people)	Including		To total population, %	
		City	Rural	City	Rural
2018	3231,1	2707,0	524,1	82,8	16,2
2019	3206,5	2690,5	516,0	83,9	16,1
2020	3176,7	2668,8	507,9	84,0	16,0

**Table 1:** Current population (as of January 1, 2020)

The Dnipropetrovsk Region is a prominent economic hub in Ukraine, marked by its valuable mineral resources and strong industrial sectors. Key highlights include:

*Strong Industrial Base:* The Dnipropetrovsk Region is home to a robust industrial sector, with a significant focus on heavy industry. It contributes to a substantial portion (15.6%) of Ukraine's total industrial output.

*Mining and Metallurgy:* The region's mining and metallurgical complex includes numerous mining enterprises and iron and steel production facilities. These sectors employ a large workforce and account for a considerable share of Ukraine's iron and steel production.

*Energy-Rich Region:* The region ranks second in Ukraine for installed capacity and plays a crucial role in the country's power industry.

*Chemical Industry:* The Dnipropetrovsk Region hosts 17 well-established chemical enterprises that produce various products, contributing significantly to Ukraine's chemical and petrochemical industry.

*Aerospace Sector:* It is recognized as a global center for rocket and space technology, enabling the development and production of unique space vehicles and launch vehicles (4)

Despite its industrial focus, the Dnipropetrovsk Oblast boasts a rich historical and cultural heritage, deeply rooted in old Cossack traditions.

Petrykivka Village is situated along the Chaplynka River, which flows into the Dnieper River, approximately 6 kilometers downstream.



**Picture 4:** Petrykivka village, geographical location and Coat of arms of Dnipropetrovsk region

The local terrain is characterized by winding rivers, estuaries, former riverbeds, and marshy lakes. The settlement is well-connected through transportation routes, including the T0414, T0441, and H31 major highways, facilitating both regional and local transport. Petrykivka is located 55 kilometers away from the regional center, the city of Dnipro, making it accessible within an hour's drive. However, it is essential to note that while public transportation options are available to reach Petrykivka Village, the journey may take approximately three hours, as there are no direct buses or shuttles between Petrykivka and the regional capital. Petrykivka is a cherished part of the Dnipropetrovsk Region, which encompasses its rich cultural heritage, artistic traditions, and historical significance. The village's unique location within this region not only adds to its allure but also highlights the potential for tourism and exploration within this distinctive corner of Ukraine (Bieloborodova, 2022).

YEAR	NUMBER OF TOURISTS SERVED BY TOUR OPERATORS AND TRAVEL AGENCIES	INCLUDING		
		INCOMING FOREIGN TOURISTS	TOURISTS GOING ABROAD	DOMESTIC TOURISTS
2010	105413	1122	48788	55503
2011	64470	16	45939	18515
2012	68303	105	52983	15215
2013	81249	28	68504	12717
2014	26803	-	49540	7263
2015	46121	-	38926	7195
2016	57770	-	49994	7776
2017	75526	1	68043	7482
2018	116981	-	107752	9229
2019	15415	2	136215	17998

**Table 2:** Number of tourists served by tour operators and travel agents, by types of tourism (5).

Based on the statistics presented in Table 2, it is evident that Dnipropetrovsk region raises concerns regarding its attractiveness as a destination for foreign tourists. These data may lead to the conclusion that the region may not be sufficiently appealing to tourists.

However, it is important to highlight that within Petrykivka village, there exist a range of museums and tourist destinations that are intricately linked to the world of Petrykivka painting. Below, we will provide comprehensive descriptions of these attractions, which contribute to the cultural and artistic richness of the region, thus potentially enhancing its appeal to visitors.



## Tourist Destinations Associated with Petrykivka Painting

**Petrykivka Folk Art Center:** The main hub for Petrykivka painting is the Folk Art Center "Petrykivka." Here, thematic tours and workshops are organized, allowing visitors to purchase paintings and handicrafts or place custom orders for artwork and interior decoration. Entrance is free, and tours cost 25 UAH, with master classes starting at 40 UAH.

**Petrykivka Ethnography, Life, and Folk Applied Arts Museum:** This museum provides insights into the history of the village and the evolution of Petrykivka craftsmanship. Based on the former Petrykivka painting center of the Druzhba Factory, the museum offers standard tours and hosts mastery classes on various folk art techniques. Additionally, there is an exhibition hall featuring alternative displays by artists. Admission fees are 10 UAH for children, 15 UAH for adults, 20 UAH for tours, and 25 UAH for master classes.



**Picture 5:** Petrykivka Ethnography, Life, and Folk Applied Arts Museum

**Fedir Panko Museum:** This museum showcases a portion of its exhibits transferred from the Petrykivka Folk Art Center, while the remainder comes from the personal collection of the Panko family. The museum is particularly valuable as it accurately portrays the golden age of Petrykivka. Guided tours are led by Valentina Panko, daughter of Petrykivka painting master Fedir Panko. Visitors have the opportunity to purchase unique souvenirs painted by Valentina Panko. Admission prices are 10 UAH for children and 25 UAH for adults.



free Wi-Fi access.

**Petrykivka Painting 120-Meter Fence:** Located in the heart of the village, this 120-meter-long fence holds the record for the longest Petrykivka painting. It is a must-visit attraction for those interested in the art.

**'Onion' Monument and Petro Kalnyshevsky Park:** The 'Onion' flower monument, along with other artworks, offers great photo opportunities. Petro Kalnyshevsky Park features a three-meter-tall painted Easter egg, a lovers' bridge, a gazebo, and wrought-iron benches. The park also provides

**Picture 6:** 'Onion' Monument.

## METHODOLOGY

### Data collection

In this article, the deep interview method was employed to understand whether Petrykivka painting and its region are being marketed effectively and to provide recommendations on how to enhance their promotion in the field of tourism. Given that the topic of this study is relatively new and less investigated, it was determined that conducting interviews, as opposed to using questionnaires, would be the most appropriate approach. This method allowed us to directly capture and analyze the insights of professionals involved in the realm of Petrykivka painting regarding the subject of our research. For the interviews, a total of 5 regional tourism professionals and 2 experts in Petrykivka painting were selected. The interviews were conducted on January 18, 2020, in the village of Petrykivka. A set of 11 predetermined questions were systematically presented, with each participant responding according to their respective positions. These interviews took place in a location convenient for the interviewees, which, in all instances, was their respective workplaces, without causing any disruption to their routine tasks. Throughout the interviews, audio recordings were made using a dictaphone, and subsequently transcribed into written text. The outcomes of these interviews were meticulously examined and are presented in the subsequent sections of this study.

### Analysis of the interview results

Interviewees were asked 'Do you believe in the existence of tourism potential in the region?' during the interviews, the majority expressed that they do believe in the tourism potential.

*'I believe in the tourism potential because Petrykivka has a unique cultural heritage and visual appeal.'*

However, some also pointed out that realising and enhancing this potential may require further promotion and infrastructure improvements.

On the question concerning whether Petrykivka village is adequately equipped for the tourism sector from an infrastructure perspective, most of the responders expressed dissatisfaction with the region's infrastructure.

*"It would be challenging to assert that Petrykivka is well-equipped for the tourism sector from an infrastructure perspective," responders stated.*

They pointed out several issues, such as limited hotel and accommodation facilities, restricted transportation options, and a lack of tourist attractions, which present significant hurdles.

*"The limited number of hotels and accommodations may hinder visitors' ability to stay comfortably, while the limited transportation choices can impede accessibility to the region."*

Furthermore, all of the participants emphasised that addressing these infrastructure concerns may be crucial for enhancing the village's tourism potential. In parallel with the question regarding whether Petrykivka is adequately equipped for the tourism sector from an infrastructure perspective, another question was raised about whether there are sufficient accommodations available for tourists. The response to this question was also quite similar, with many of the respondents indicating that the available accommodations seem insufficient. One of the respondents noted,

*"Construction or renovation of new hotels and guesthouses could provide tourists with more options."*

This suggests that although Petrykivka possesses strong cultural potential thanks to Petrykivka painting, the region still lacks the necessary tourism infrastructure.

On the other hand, it was essential to understand whether the residents of Petrykivka show sufficient attention to tourists visiting the region and what the level of hospitality is towards foreigners arriving in the area. Based on the respondents' answers, it became evident that, in general, the residents of Petrykivka are welcoming to tourists, and they are willing to pay adequate attention to them. However, tourism industry professionals pointed out that they lack the knowledge of how to work effectively with tourists. One respondent stated,

*'It would be beneficial to receive additional educational and awareness-raising initiatives.'*

The following set of questions is related to marketing the region, focusing on what makes Petrykivka attractive and how the region can be developed for tourism purposes. Primarily, we asked 'Why do tourists visit Petrykivka? What are the appealing elements of the region in this context?'. All respondents conveyed that the primary reason tourists visit is to witness traditional Petrykivka crafts and the ethnic heritage of the region.

Moving forward, we addressed the question, 'What can be done to sustain tourism in the region?' Respondents once again emphasised the necessity for educational programs for the local population in the field of tourism. One respondent pointed out,

*'The younger generation tends to relocate to urban areas immediately after completing their schooling, and as elderly individuals, we no longer comprehend the evolving dynamics of tourism.'*

This observation underscores the urgency of educational interventions initiated by regional authorities. Additionally, we investigated, "What factors might pose obstacles to conducting tourism activities in the region?" The responses reiterated that factors potentially hindering tourism activities include the deficiency in infrastructure and the absence of effective promotional efforts.

Subsequently, we delved into the matter of whether Petrykivka is perceived as a brand associated with tourism. We asked, "Do you view Petrykivka as a tourism-related brand? What measures can be taken for a more effective promotion of Petrykivka?" In this context,



the respondents unanimously acknowledged that Petrykivka painting stands as a robust brand, deeply rooted in history and symbolising Ukraine. One respondent articulated,

*"Petrykivka painting is a symbol of Ukraine; I believe there is no Ukrainian who isn't familiar with it."*

Nevertheless, the respondents did not propose specific recommendations for enhancing the promotion of Petrykivka painting as a brand.

*"Regrettably, I am not well-versed in this area."*

*"Oh, I don't even know; this matter should be addressed at the national level."*

Subsequently, we inquired, "What other tourism-related activities can be pursued in the village of Petrykivka apart from Petrykivka painting?" Unfortunately, all respondents expressed a lack of awareness regarding alternative activities beyond the development of painting in Petrykivka.

## **CONCLUSION AND DISCUSSION**

Our research affirms the belief in the tourism potential of Petrykivka, grounded in its rich cultural heritage and visual allure. In conclusion, the interviews with various stakeholders in Petrykivka shed light on the perspectives and challenges related to tourism in the region. Respondents generally expressed a belief in the tourism potential of Petrykivka, citing its unique cultural heritage and visual appeal as attractive elements. However, they also acknowledged the need for further promotion and infrastructure improvements to fully realize this potential. The limited availability of accommodations and transportation options emerged as significant infrastructure challenges.

Despite the infrastructure limitations, the residents of Petrykivka displayed a welcoming attitude toward tourists, showing a willingness to engage with and support them. Nonetheless, there was a notable desire for educational initiatives to enhance the local population's understanding of effective tourism practices.

The primary draw for tourists to Petrykivka was identified as the opportunity to experience traditional Petrykivka crafts and explore the ethnic heritage of the region. However, there was a lack of awareness regarding alternative tourism activities beyond Petrykivka painting.

Regarding the region's branding, Petrykivka painting was unanimously recognized as a strong and historically rooted symbol of Ukraine. Nevertheless, specific recommendations for its more effective promotion were not provided, suggesting the need for further discussions and initiatives at both regional and national levels.

In light of the findings, it is evident that while Petrykivka holds significant tourism potential, several challenges related to infrastructure, education, and diversification of tourism offerings

need to be addressed to fully harness this potential and promote the region as a thriving tourist destination.

The interviews conducted on-site have shed light on the region's deficiencies in terms of promotion, education, transportation, and overall infrastructure. These insights have inspired the formulation of a series of improvement recommendations and solutions, presented in the following sections. Our aim is to address these challenges and empower the local community while positioning Petrykivka as a prominent tourism brand with international appeal.

### **Infrastructure Improvements:**

*Enhance Accommodation Options:* To meet the demands of tourists, there is a need to revamp and broaden the range of lodging facilities. This may entail the refurbishment of existing establishments and the facilitation of new hotels and guesthouses. Achieving these enhancements will require national-level involvement and support.

*Improve Transportation Accessibility:* Elevating the accessibility of the region for tourists necessitates improvements in transportation infrastructure. This could involve the enhancement of road networks and the introduction of expanded public transportation services. It is crucial to emphasise that these enhancements should be coordinated at the national level to ensure their effectiveness.

### **Promotion and Marketing:**

*Local Festival Organization:* Organising local festivals dedicated to Petrykivka and its cultural heritage can serve as a valuable platform for promotional activities. These festivals can showcase Petrykivka painting and engage both the local community and visitors.

*Participation in International Tourism Fairs:* Actively participating in international tourism fairs with a distinctive Petrykivka painting design presence can significantly enhance the region's visibility on a global scale. This engagement should be pursued collaboratively with relevant national and international tourism authorities.

### **Educational Initiatives:**

*Implement Local Population Educational Programs:* The initiation of educational programs targeting the local population is essential to enhance their comprehension of effective tourism practices. These initiatives play a vital role in cultivating a hospitable environment for tourists and require concerted efforts at both local and national levels.

*Establish Tourism-Related Extracurricular Centers:* The establishment of extracurricular centers within local schools, offering Petrykivka painting courses to children, can lay the foundation for early appreciation and skills development in the realm of tourism. This educational approach will contribute to building a skilled and aware workforce for the future.

### **Diversification of Tourism Activities:**

*Identify Alternative Tourism Activities:* To enrich the tourism landscape, it is imperative to identify and promote alternative activities in Petrykivka beyond Petrykivka painting. This

diversification could encompass forms of tourism like green and rural tourism, adding depth to the visitor experience.

The recommendations presented offer a multi-faceted approach to address these challenges. They encompass local, national, and international initiatives to promote Petrykivka painting as a compelling tourism brand. From grassroots educational programs and local festivals to national media coverage and international tourism fair participation, the proposed actions collectively aim to reinvigorate tourism in Petrykivka.

In conclusion, the recommendations outlined are the stepping stones to unlocking the full tourism potential of Petrykivka. They address its infrastructure deficiencies, engage the local community, and position it as a powerful tourism brand on both national and international stages. Through collective efforts and strategic implementations, we envision a prosperous future for Petrykivka, attracting visitors from around the world and celebrating the beauty of Ukrainian culture.

## REFERENCES

- Belousov E. (2014). *Petrykivka - the pearl of Ukraine*, Dnepropetrovsk, 160 p.
- Bieloborodova. M, (2022). The role of rural tourism in the sustainable development of the local community, Scientific Journal "Economy and Region". - Poltava: PNTU, 2022. - Vol. (4(87)). - P. 86-94. - doi:[https://doi.org/10.26906/EiR.2022.4\(87\).2786](https://doi.org/10.26906/EiR.2022.4(87).2786).
- Harkava, T. A. (2017). Historical origins of Petrykivsky decorative painting, *Grani*, Vol. 20; 4, p. 53-57
- Hluhenka, N. (1963). *Modern petrykivka painting*. Narodna tvorchist ta etnographia, 4, 79-81.
- Korolev, V.V (2019). *Petrykivka Decorative Painting as a Phenomenon of Intangible Cultural Heritage of Humanity*, Foreign Languages, and Contemporary World, Collection of materials international scientific conference of students, undergraduates, graduate students, Brest.
- Kovynyeva, O. (2016). *Sources and modernity of Petrykiv painting*, Doctoral dissertation, NTU "KhPI".
- Pushkar, K.S (2019). *Modern Development of Rural Tourism in Ukraine*, The collection of abstracts of the IV All-Ukrainian Scientific-Practical Conference 'Innovative Trends in Training Specialists in a Multicultural and Multilingual Globalized World.
- Voloshyna, I. (2019). *Petrykivka Painting: The Questions of Politics, Authenticity and Identity in Modern Ukraine*, The University of North Carolina at Chapel Hill ProQuest Dissertations Publishing, Chapel Hill.
- Ukrayintsi (1999). *Istoryko-etnografichna monohrafiya [Ukrainians: Historical and Ethnographic Monograph]*. Opishne: Ukr. Narodoznavstvo, 1999
- Yakovleva, V.A., Vovchenko, O.O. (2019). Petrykiv painting technology: modern trends, ZVO "Kryvyi Rih State Pedagogical University", Kryvyi Rih

## INTERNET REFERENCES

1. Information and bibliographic resource ‘Petrykivka painting’, <https://lib.knukim.edu.ua/proekti-biblioteki/the-nation-treasures/information-and-bibliographic-resource-petrykivka-painting/> - Date of access 07.11.2023
2. Petrykivka Decorative Painting as a Phenomenon of the Ukrainian Ornamental Folk Art, <https://ich.unesco.org/en/RL/petrykivkadecorative-painting-as-a-phenomenon-of-the-ukrainian-ornamental-folk-art-00893> - Date of access 07.11.2023
3. State Statistics Service of Ukraine (2022), “The volume of industrial products sold by region in 2021”, [https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2011/pr/orp\\_reg/orp\\_reg\\_u/arh\\_orp\\_reg\\_u.html](https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2011/pr/orp_reg/orp_reg_u/arh_orp_reg_u.html) - Date of access 07.11.2023
4. Main Department of Statistics in Dnipropetrovsk Region [http://www.dneprstat.gov.ua/public/Short/Short\\_results.htm](http://www.dneprstat.gov.ua/public/Short/Short_results.htm) - Date of access 07.11.2023
5. Main Department of Statistics in Dnipropetrovsk Region, Number of tourists served by tour operators and travel agents, by types of tourism, <http://www.dneprstat.gov.ua/statinfo/tur/include/tur1.pdf> - Date of access 07.11.2023

# THE WEAKNESSES OF ANDOLA ET AL.'S DYNAMIC ID BASED REMOTE MULTI-SERVER USER AUTHENTICATION SCHEME WITH SMART CARD

Assist. Prof. Ping Yu

Chinese Culture University Taiwan R.O.C.

## ABSTRACT

Due to the rapid development of network applications and server-based techniques, users can use a smart card in a multi-server communication environment to benefit from different services. User authentication and key agreement become more and more important to ensure the legality of the user and the security of later communications. Because of the number of servers providing the different services for the user, the concept of multi-server protocols is introduced. How to find a secure and efficient authentication scheme for the multi-server is the objective of this paper. For providing the login service in multi-server environments, Andola et al. (Andola, Prakash, Gahlot, Venkatesan, & Verma, 2022) proposed an anonymity multi-server authentication scheme using a smart card with the functions of session key agreement, mutual authentication, and reparability. They also proposed that the scheme has lower computational costs than other similar schemes and avoids password guessing attacks, stolen smart card problems, masquerade attacks, server spoofing attacks, and replay attacks. We use the security analysis to evaluate the scheme. We found that Andola et al.'s scheme is vulnerable to some attacks, such as insider attacks. They set every server with the same secure data if any server is exported. The scheme has a mutual authentication problem that the session key for secure communication will be leaked. The scheme also fails to avoid some attacks, such as offline identity and password guessing. Suppose we add a simple and experimentally feasible modification to their scheme. The modified scheme can protect the session key against collective attacks and achieve perfect forward secrecy. We will propose this simple modification of their scheme with better efficiency in the future.

This work was supported by the National Science Council (NSC) grant NSTC 112-2410-H-034-018 to PCCU.

**Keywords:** mutual authentication, smart card, multi-server, insider attack, offline guessing attack.

## INTRODUCTION

Remote user mutual authentication with smart card has been an important issue for network communication in recent years. Many researchers such as Wu and Sung (Wu & Sung, 1996) propose a new password authentication scheme based on a one-way function and smart cards. Tan and Zhu (Tan & Zhu, 1999) proposed a remote password authentication scheme that any legal user can freely choose his own password in the card initialization phase and log into the system. Lee et al. (Lee, Hwang, & Li, 2003) proposed a new public key authentication scheme not only resolve the problems appeared but also is secure for the others public-key authentication. Ai-fen et al. (Ai-fen et al., 2005) provide a secure scheme for mobile devices that requires less bandwidth and less computational and storage overhead. Lanjun et al. (Lanjun, Weidong, & Yuxia, 2005) proposed a protocol by modifying a classic unilateral asymmetric authentication protocol to provide a strong protection to prevent the smart cards from attacks. Giri and Srivastava (Giri & Srivastava, 2008) proposed a dynamic ID-based remote user authentication schemes using smart cards. Later, in 2008, (Hung et al., 2008) considered users using many heterogeneous computing devices and proposed a scheme to enhance security services on mobile devices and facilitate user activities. In 2008, (Jena, Panigrahy, Biswal, & Jena, 2008) proposed a novel protocol for smart cards based on elliptic curves and authentication with signature encryption for smart cards based on digital signature authentication. In 2012, Li et al. (Li, Xiong, Ma, & Wang, 2012) consider that users must register to every service-providing server if they want to use numerous network services. It is tough for users to remember these different identities and passwords. In order to resolve this problem, various multi-server authentication protocols have been proposed. They also proposed protocol is extremely suitable for use in distributed multi-server architecture since it provides user's anonymity, mutual authentication, efficient, and security. Kalra and Sood (Kalra & Sood, 2013) proposed an password based authentication protocol for multi-server architecture that provides mutual authentication using smart card and is based on Elliptic Curve Cryptography at a low cost. Pippal et al. (Pippal, Jaidhar, & Tapaswi, 2013) design a mutual authentication scheme that supports secure data service migration among multiple registered devices with smart card. In 2014, Chuang and Chen (Chuang & Chen, 2014) proposed a lightweight anonymous multi-server authenticating key agreement scheme based on trust computing using smart cards, passwords, and biometrics. Kokilavani et al. (Kokilavani, Vignesh, Surya, Narendran, & Prasanalakshmi, 2014) proposed a protocol that is facilitated with the biometric key to change forgotten passwords wherein the storage of the key in the database id not required. Mishra et al. (Mishra, Das, & Mukhopadhyay, 2014) considered multi-server authentication to introduce a scalable platform where users can interact with any server using a single registration and proposed a scheme. Sadikin and Kya (Sadikin & Kya, 2014) proposed a scheme that is designed to tackle various challenges in the constrained nature of RFID applications by applying a lightweight cryptographic method from various threats. Xue et al. (Xue, Hong, & Ma, 2014) considered traditional password based authentication schemes are mostly considered in single-server environments that are unfit for multi-server environments. They also proposed a lightweight dynamic pseudonym identity based authentication and key agreement protocol for multi-server architecture that service providing servers do not need to maintain user verification tables. In 2020, Haq et al. (Haq, Wang, Zhu, & Maqbool, 2020) present a survey of multi-server authenticated key agreement protocols. Some profound results of this survey include: the majority of existing protocols engage the registration server in the mutual authentication, which results in extra communication overhead and creates a computational bottleneck. Secondly, the majority of the hash-based protocols with offline RS are vulnerable to key

compromise impersonation attacks. Thirdly, very few schemes consider the efficient and demand revocation of compromised participants. Finally, among all these protocols, pairing-based designs are the most computationally expensive.

Recently, still many multi-server remote user authentication schemes with smart card are proposed. In particular, Andola et al. (Andola et al., 2022) summarize the multi-server user authentication scheme should realize the following requirements: 1. User should not be involved in repetitive registration. 2. Minimum or affordable computation cost at client and server side owing to limited resources. 3. The user should have the liberty to choose and update ID, and password freely. 4. No password tables and verification tables should be maintained at the server side. 5. The protocol should resist different kinds of attacks. 6. No time synchronization should be required. 7. Mutual authentication should be attained by client-server and session key agreement. They proposed an anonymity multi-server authentication scheme using a smart card with the functions of session key agreement, mutual authentication, and reparability that is improved from Qiu et al.'s scheme(Qiu et al., 2019). They also proved that the scheme has lower computational costs than other similar schemes and avoids password guessing attacks, stolen smart card problems, masquerade attacks, server spoofing attacks, and replay attacks. However, we use the security analysis to evaluate the scheme. We found that Andola et al.'s scheme is vulnerable to some attacks, such as insider attacks. They set every server with the same secure data if any server is exported. The scheme has a mutual authentication problem that the session key for secure communication will be leaked. The scheme also fails to avoid some attacks, such as offline identity and password guessing. Suppose we add a simple and experimentally feasible modification to their scheme. The modified scheme can protect the session key against collective attacks and achieve perfect forward secrecy. We will propose this simple modification of their scheme with better efficiency in the future.

The remainder of this paper is presented as follows. In the next section, a brief review of Andola et al.'s scheme is given. After that, we point out the weakness problems of their scheme in section 3. Finally, we give our conclusion in the last section.

## REVIEW OF ANDOLA ET AL.'S SCHEME

There are five phases in Andola et al.'s scheme (Andola et al., 2022): the registration, login, verification, and password change phases. The notations used in this paper are summarized as following:

Table 1: The notations used in this paper.

Notations	Description
$U_i$	the $i$ th user
$ID_i$	the identity of user $U_i$
$PW_i$	the password of user $U_i$
$S_j$	the $j$ th server
$RC$	Registration center
$SK$	Session key
$SID_j$	the identity of user $S_j$
$CID_i$	the dynamic identity of user $U_i$

$x$	Master key of $RC$
$y$	Secret number of $RC$
$b$	the random number of user $U_i$
$g$	a generator of $Z_p^*$
$h(\cdot)$	a cryptographic one-way hash function
$?=$	the comparison operation
$\oplus$	the bitwise Exclusive-OR operation
$\parallel$	String concatenation operation
$\dashrightarrow$	Secure channel
$\longrightarrow$	Public channel

### Registration phase

Suppose users want to get the remote user authentication service from all servers. She/He first registers with the registration center  $RC$  to request the smart card. The messages are through a secure channel between users and  $RC$ . The detailed steps are as follows and also shown in Fig. 1.

1. User  $U_i$  chooses a identity  $ID_i$ , password  $PW_i$  and a random number  $b$ . The user  $U_i$  computes  $RPW_i = h(b \oplus PW_i)$  to generate.  $U_i$  sends to  $RC$ , the  $ID_i$  and  $RPW_i$  using a secure channel for registration.
2. On receiving the registration request message  $ID_i$  and  $RPW_i$  from  $U_i$ ,  $RC$  generates a random number  $Z_i$  for  $U_i$  and computes  $A_i = h(x \parallel ID_i)$ ,  $B_i = Z_i \oplus ID_i \oplus RPW_i$ ,  $C_i = h(RPW_i \parallel ID_i \parallel Z_i) \oplus B_i$ ,  $E_i = h(h(x \parallel y) \parallel A_i) \oplus Z_i$ .
3.  $RC$  stores  $(A_i, B_i, C_i, E_i, h(y))$  and,  $h(\cdot)$  into smart card and gives to  $U_i$  through secure channel.
4.  $U_i$  stores the random number  $b$  into smart card. smart card now contains  $(A_i, B_i, C_i, E_i, b, h(y), h(\cdot))$ .

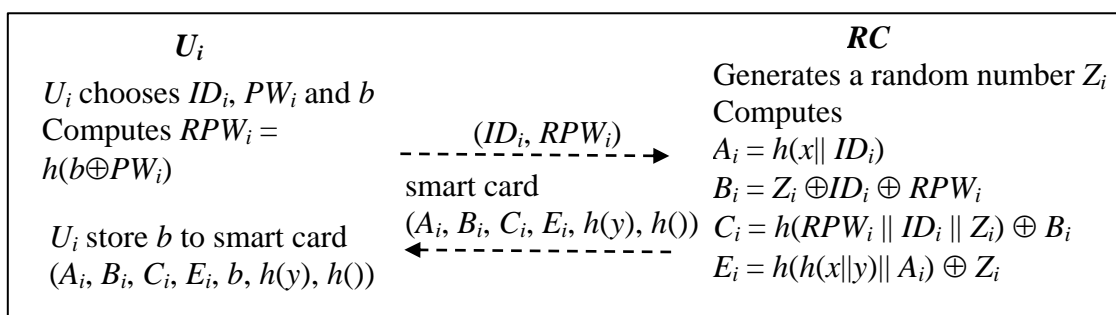


Fig.1. the registration phase of Andola et al.'s scheme

### Login phase

The user wants to login to the server using the smart card. the user generates a login request message for the server identity and uses her/his security. the login phase is as follows and also shown in Fig. 2.



1.  $U_i$  generates login request message for  $S_j$  with server identity  $SID_j$  for login into  $S_j$ . She/He uses card reader, input  $ID_i, PW_i$  with smart card.
2. Smart card calculates  $Z_i = ID_i \oplus h(b \oplus PW_i) \oplus B_i$ ,  $C_i' = h(h(b \oplus PW_i) || ID_i || Z_i) \oplus B_i$ . Then it checks, if  $C_i'$  not equal to  $C_i$ , smart card terminates the session, else generates a random nonce  $N_i$ . Smart card calculates  $P_{ij} = h(N_i || h(y) || SID_j) \oplus A_i$ ,  $CID_i = E_i \oplus h(N_i || SID_j || A_i)$ ,  $M_1 = h(Z_i || N_i || E_i)$ ,  $M_2 = N_i \oplus h(SID_j || h(y))$ , where  $SID_j$  the is the identity of  $S_j$ .
3.  $U_i$  sends login request:  $U_i$  send  $(P_{ij}, CID_i, M_1, M_2)$  to  $S_j$  login message using public channel.

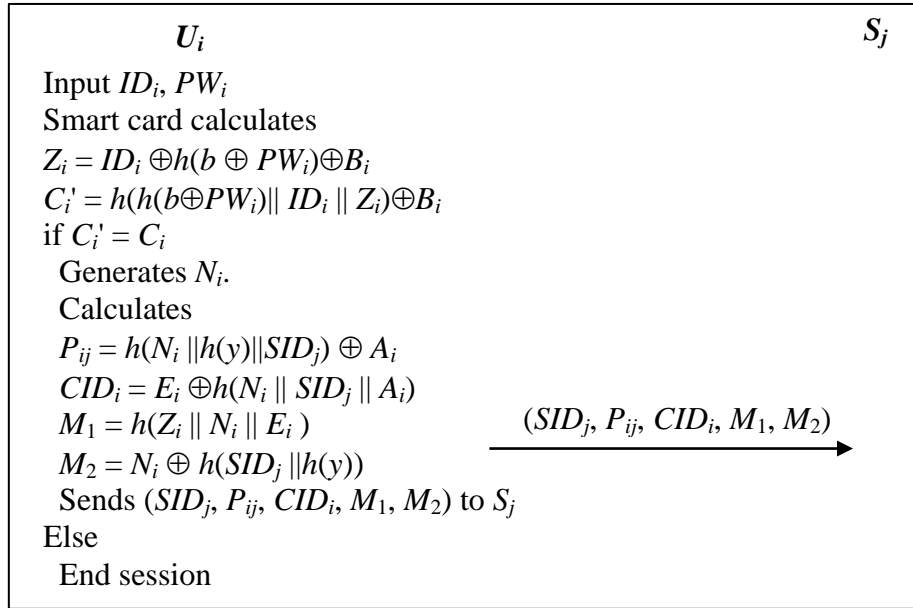


Fig.2. the login phase of Andola et al.'s scheme

#### Verification phase

The server receives messages from the user and uses the secure data  $h(x||y)$ , and  $h(y)$  to authenticate the user that get from the registration center in secure channel. Where, the secure data  $h(x||y)$ , and  $h(y)$  only the registered servers knows this informations. The detailed steps are as follows and also shown in Fig. 3.

1. When get the message  $(SID_j, P_{ij}, CID_i, M_1, M_2)$  from  $U_i$ . Server  $S_j$  checks the identity  $SID_j$ . It then computes  $N_i = M_2 \oplus h(SID_j || h(y))$ ,  $A_i = h(N_i || h(y) || SID_j) \oplus P_{ij}$ ,  $E_i = CID_i \oplus h(N_i || SID_j || A_i)$ ,  $Z_i' = h(h(x||y) || A_i) \oplus E_i$ ,  $M_1' = h(Z_i' || N_i || E_i)$ .
2.  $S_j$  compares  $M_1'$  with  $M_1$ . If not equal,  $S_j$  terminates the session. Otherwise,  $S_j$  generates random number  $N_j$  for calculating  $M_3 = h(Z_i || N_i || CID_i || SID_j)$ ,  $M_4 = N_i \oplus N_j \oplus A_i$ . Then, it sends  $(M_3, M_4)$  to  $U_i$ , through secure channel for mutual authentication.
3.  $U_i$  receives  $(M_3, M_4)$  and compute  $N_j = M_4 \oplus A_i \oplus N_i$ ,  $M_3' = h(Z_i || N_i || SID_j || CID_i)$ , If not equal,  $U_i$  terminates the session. Otherwise,  $U_i$  successfully authenticates  $S_j$ . Then, it computes  $M_5 = h(Z_i || N_j || SID_j || CID_i)$  and sends to  $S_j$ .
4.  $S_j$  receives  $(M_5)$  and compute  $M_5' = h(Z_i || N_j || SID_j || CID_i)$ . It checks  $M_5' = M_5$ , if equal,  $U_i$  is successfully authenticated by  $S_j$  and achieves mutual authentication between  $U_i$  and  $S_j$ . Then,  $U_i$  and  $S_j$  compute  $h(Z_i || SID_j || N_i || N_j || CID_i)$  as session key to establish secure communication. where, If not equal,  $S_j$  terminates session.

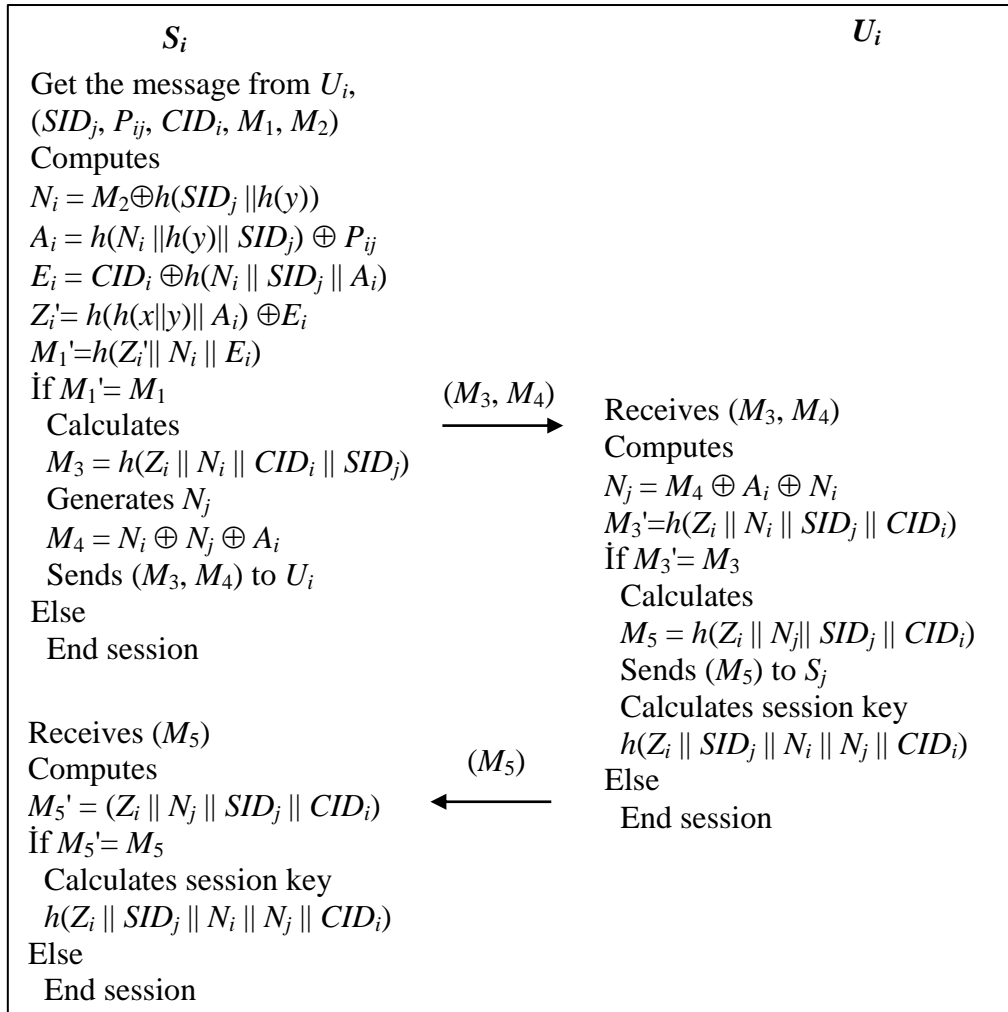


Fig.2. the verification phase of Andola et al.'s scheme

### Password change phase

The phase provides the user to change the password and that does not interact with the registration center and secure or public channel. the phase steps as follows and also shown in Fig. 4.

1.  $U_i$  want to change password, inputs  $ID_i, PW_i$  into card-reader and inserts smart-card.
2. Smart card calculates  $Z_i = ID_i \oplus h(b \oplus PW_i) \oplus B_i, C_i^* = h(h(b \oplus PW_i) || ID_i || Z_i) \oplus B_i$ . It compares  $C_i^*$  with  $C_i$ . If they are equal, the  $U_i$  input  $PW_{new}$
3. Smart Card generates a new random number  $b_{new}$ . Then, it computes  $RPW_{new} = h(b_{new} \oplus PW_{new}), B_{new} = Z_i \oplus ID_i \oplus RPW_{new}, C_{new} = h(RPW_{new} || ID_i || Z_i) \oplus B_i$ .
4. Finally, the smart card replaces  $B_i, C_i, b_{new}$  with  $B_{new}, C_{new}, b_{new}$ .

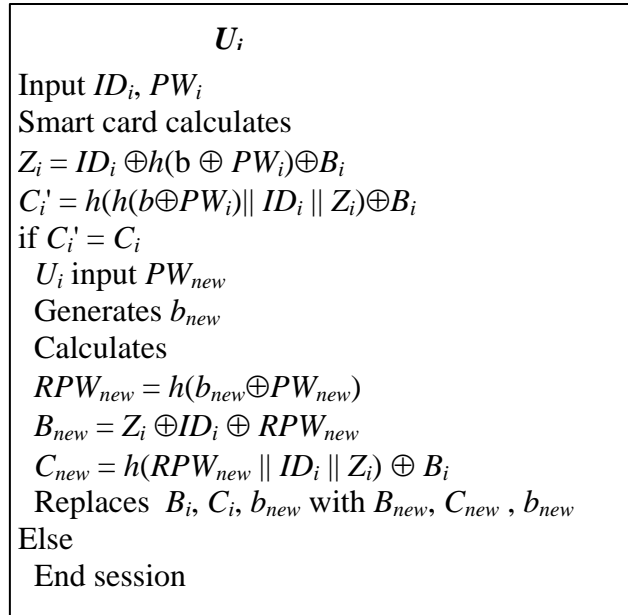


Fig.4. the password change phase of Andola et al.'s scheme

## OUR ATTACKS OF ANDOLA ET AL.'S SCHEME

In this section, we demonstrate the weakness of Andola et al.'s scheme. Similar the assumptions to Andola et al. analysed Qiu's scheme, we follow two assumptions regarding capabilities of an attacker as suggested by Kocher et al. (Lanjun et al., 2005), Messerges et al. (Messerges, Dabbish, & Sloan, 2002), Leu-Hsieh (Leu, You, Huang, Yim, & Dai, 2012) and Xinyi et al. (Xinyi, Xiaofeng, Jin, Yang, & Li, 2014) respectively. Firstly, an attacker has total control over the public channel connecting the users and the server in login/authentication phase that the adversary can intercept, insert, delete, or modify any message transmitted via a common channel. Secondly, an attacker may either steal a user's smart card or obtain a user's password, but not both. Thirdly, the adversary attacker can register as legitimate users and take legal smart cards. From previous assumptions, we analyse the weakness existing in Andola et al.'s scheme.

### The insider attack and mutual authentication problem

Andola et al.' scheme supposes,  $U_i$  transmits the login request message to  $S_j$ .  $S_j$  verifies the validity of message and send it to  $U_i$  for proving  $S_j$ 's legitimacy. Then the session key is utilized to establish secure communication. However, because Andola et al.' scheme give all server the same secure data  $h(x||y)$  and  $h(y)$ . If the attacker uses the insider attack in anyone server to get the secure data. We can show the attacker can perform the insider attack. Firstly, the attacker  $U_a$  get secure data  $h(x||y)$  and  $h(y)$  from anyone server. Secondly,  $U_a$  obtains  $(SID_j, P_{ij}, CID_i, M_1, M_2)$  in public channel from  $U_i$  to  $S_j$ . Then  $U_a$  computes  $N_i = M_2 \oplus h(SID_j || h(y))$ ,  $A_i = h(N_i || h(y) || SID_j) \oplus P_{ij}$ ,  $E_i = CID_i \oplus h(N_i || SID_j || A_i)$  and  $Z_i = h(h(x||y) || A_i) \oplus E_i$ . Thirdly,  $U_a$  get  $(M_3, M_4)$  from  $S_j$  to  $U_i$  and computes  $N_j = M_4 \oplus A_i \oplus N_i$ . After get the  $SID_j$  and  $CID_i$  in message and calculates  $Z_i$ ,  $N_i$  and  $N_j$ .  $U_a$  can computes the session key  $h(Z_i || SID_j || N_i || N_j || CID_i)$  for this communication session. In other words, Andola et al.' scheme cannot achieves mutual authentication.

## The offline password and identity guessing attack

Andola et al.' scheme supposes, an attacker can obtain all information stored in user's smart card that still cannot compute the secure data of user and server. Because unless has the  $U_i$ 's  $ID_i$  and  $PW_i$  as these values are protected using  $x$ ,  $y$  and  $Z_i$ . But the user's identity or password are usually associated with personal information, such as the English initials of personal, and has the limit the length, it becomes the weakness that the attacker can guess in the offline condition. Therefore, from previous session attack, the attacker  $U_a$  get secure data  $h(x||y)$   $h(y)$  and  $Z_i$ . If  $U_a$  also get smart card and retrieves the data  $(A_i, B_i, C_i, E_i, b, h(y), h())$ . We can show the attacker can perform the offline guesses the user's password and identity if the user use the weak password. Firstly,  $U_a$  guesses the password  $PW_i'$  and computes  $RPW_i' = h(b \oplus PW_i')$ ,  $ID_i' = Z_i \oplus B_i \oplus RPW_i'$  and  $C_i' = h(RPW_i' || ID_i' || Z_i) \oplus B_i = h(RPW_i' || Z_i \oplus B_i \oplus RPW_i' || Z_i) \oplus B_i$ , where  $b$ ,  $B_i$ ,  $C_i$  are known from smart card and  $Z_i$  get from previous section. If the  $C_i'$  is equal to  $C_i$ , it implies that  $U_a$  has successfully guessed  $U_i$ 's password  $PW_i' = PW_i$ ; otherwise,  $U_a$  repeats with some other guess of  $PW_i'$  and so on until he succeeds. Secondly, the attacker  $U_a$  guesses the identity  $ID_i'$  and uses the correct password  $PW_i$  to compute  $RPW_i = h(b \oplus PW_i)$  and  $B_i' = Z_i \oplus ID_i' \oplus RPW_i$ . If the  $B_i'$  is equal to  $B_i$ , it implies that  $U_a$  has successfully guessed  $U_i$ 's identity  $ID_i' = ID_i$ . If it is not equal,  $U_a$  repeats with some other guess of  $ID_i'$  and so on until he succeeds. Therefore, Andola et al.' scheme cannot avoid offline password and identity guessing attack.

## CONCLUSION

The development in the technology of wireless communication among mobile devices may curtail the effectiveness of single-server-based authentication frameworks. The framework facilitates the devices to use multiple services granted from several servers. Recently, numerous multi-server authentication protocols have been developed. Nonetheless, most protocols are susceptible to various security threats. In this paper, we analyze the weaknesses of Andola et al.'s anonymity multi-server authentication scheme. Their scheme provides the functions of session key agreement, mutual authentication, and reparability and avoids password-guessing attacks, stolen smart card problems, masquerade attacks, server spoofing attacks, and replay attacks. However, we found their scheme vulnerable to an insider attack that sets every server with the same secure data if any server is exported. Therefore, the scheme has a mutual authentication problem in that the session key for secure communication will be leaked. The scheme also fails to avoid offline identity and password guessing. Suppose we add a simple and experimentally feasible modification to their scheme. The modified scheme can protect the session key against collective attacks and achieve perfect forward secrecy. We will propose the simple modification of their scheme with better efficiency in the future to provide the need for user privacy and security.

## REFERENCES

Ai-fen, S., Hui, L. C. K., Yiu, S. M., Chow, K. P., Tsang, W. W., Chong, C. F., . . . Chan, H. W. (2005, 13-17 March 2005). *An improved authenticated key agreement protocol with perfect forward secrecy for wireless mobile communication*. Paper presented at the Wireless Communications and Networking Conference, 2005 IEEE.

- Andola, N., Prakash, S., Gahlot, R., Venkatesan, S., & Verma, S. (2022). An enhanced smart card and dynamic ID based remote multi-server user authentication scheme. *Cluster Computing*. doi: 10.1007/s10586-022-03585-4
- Chuang, M.-C., & Chen, M. C. (2014). An anonymous multi-server authenticated key agreement scheme based on trust computing using smart cards and biometrics. *Expert Systems with Applications*, 41(4, Part 1), 1411-1418. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2013.08.040>
- Giri, D., & Srivastava, P. D. (2008, 3-5 Aug. 2008). *Cryptanalysis and Improvement of a Remote User Authentication Scheme using Smart Cards*. Paper presented at the Electronic Commerce and Security, 2008 International Symposium on.
- Haq, I. u., Wang, J., Zhu, Y., & Maqbool, S. (2020). A survey of authenticated key agreement protocols for multi-server architecture. *Journal of Information Security and Applications*, 55, 102639. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2020.102639>
- Hung, L. X., Hassan, J., Riaz, A. S., Raazi, S. M. K., Weiwei, Y., Canh, N. T., . . . Yonil, Z. (2008, 7-9 Dec. 2008). *Activity-based Security Scheme for Ubiquitous Environments*. Paper presented at the Performance, Computing and Communications Conference, 2008. IPCCC 2008. IEEE International.
- Jena, D., Panigrahy, S. K., Biswal, P. K., & Jena, S. K. (2008, 16-18 July 2008). *A Novel Protocol for Smart Card Using ECDLP*. Paper presented at the Emerging Trends in Engineering and Technology, 2008. ICETET '08. First International Conference on.
- Kalra, S., & Sood, S. (2013). Advanced remote user authentication protocol for multi-server architecture based on ECC. *Journal of Information Security and Applications*, 18(2-3), 98-107. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jisa.2013.07.005>
- Kokilavani, S., Vignesh, M. D., Surya, E., Narendran, A., & Prasanalakshmi, B. (2014, 3-5 April 2014). *Enhanced biometric smart key scheme for smart card authentication*. Paper presented at the Communications and Signal Processing (ICCSP), 2014 International Conference on.
- Lanjuan, D., Weidong, K., & Yuxia, X. (2005, 28-30 March 2005). *An improved scheme for unilateral asymmetric smart card authentication*. Paper presented at the Advanced Information Networking and Applications, 2005. AINA 2005. 19th International Conference on.
- Lee, C.-C., Hwang, M.-S., & Li, L.-H. (2003). A new key authentication scheme based on discrete logarithms. *Applied Mathematics and Computation*, 139(2-3), 343-349. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0096-3003\(02\)00192-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0096-3003(02)00192-3)
- Leu, F.-Y., You, I., Huang, Y.-L., Yim, K., & Dai, C.-R. (2012, 3-7 Dec. 2012). *Improving security level of LTE authentication and key agreement procedure*. Paper presented at the Globecom Workshops (GC Wkshps), 2012 IEEE.
- Li, X., Xiong, Y., Ma, J., & Wang, W. (2012). An efficient and security dynamic identity based authentication protocol for multi-server architecture using smart cards. *Journal of Network and Computer Applications*, 35(2), 763-769. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jnca.2011.11.009>

Messerges, T. S., Dabbish, E. A., & Sloan, R. H. (2002). Examining smart-card security under the threat of power analysis attacks. *Computers, IEEE Transactions on*, 51(5), 541-552. doi: 10.1109/tc.2002.1004593

Mishra, D., Das, A. K., & Mukhopadhyay, S. (2014). A secure user anonymity-preserving biometric-based multi-server authenticated key agreement scheme using smart cards. *Expert Systems with Applications*, 41(18), 8129-8143. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2014.07.004>

Pippal, R. S., Jaidhar, C. D., & Tapaswi, S. (2013, 22-23 Feb. 2013). *A novel smart card mutual authentication scheme for session transfer among registered devices*. Paper presented at the Advance Computing Conference (IACC), 2013 IEEE 3rd International.

Qiu, S., Xu, G., Ahmad, H., Xu, G., Qiu, X., & Xu, H. (2019). An Improved Lightweight Two-Factor Authentication and Key Agreement Protocol with Dynamic Identity Based on Elliptic Curve Cryptography. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 13, 978-1002. doi: 10.3837/tiis.2019.02.027

Sadikin, M. F., & Kyas, M. (2014, June 30 2014-July 2 2014). *Security and privacy protocol for emerging smart RFID applications*. Paper presented at the Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD), 2014 15th IEEE/ACIS International Conference on.

Tan, K., & Zhu, H. (1999). Remote password authentication scheme based on cross-product. *Computer Communications*, 22(4), 390-393. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-3664\(98\)00215-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-3664(98)00215-1)

Wu, T.-C., & Sung, H.-S. (1996). Authenticating passwords over an insecure channel. *Computers & Security*, 15(5), 431-439. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0167-4048\(96\)00004-1](http://dx.doi.org/10.1016/0167-4048(96)00004-1)

Xinyi, H., Xiaofeng, C., Jin, L., Yang, X., & Li, X. (2014). Further Observations on Smart-Card-Based Password-Authenticated Key Agreement in Distributed Systems. *Parallel and Distributed Systems, IEEE Transactions on*, 25(7), 1767-1775. doi: 10.1109/tpds.2013.230

Xue, K., Hong, P., & Ma, C. (2014). A lightweight dynamic pseudonym identity based authentication and key agreement protocol without verification tables for multi-server architecture. *Journal of Computer and System Sciences*, 80(1), 195-206. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcss.2013.07.004>

***Pistacia terebinthus* TOHUMUUNUN KURABİYELERİN FİZİKSEL, DOKUSEL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

**EFFECT OF *Pistacia terebinthus* SEED FLOUR ON PHYSICAL, TEXTURAL AND SENSORY PROPERTIES OF COOKIES**

**Dr. Öğr. Üyesi Tuğba DEDEBAŞ**

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bolvadin MYO, Gıda Teknolojisi Programı

**Doç. Dr. Meryem GÖKSEL SARAÇ**

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Türkiye

**Prof. Dr. Özlem Pelin CAN**

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Türkiye

**ÖZET**

Halk arasında menengiç olarak bilenen *Pistacia terebinthus* meyveleri kahve olarak tüketilmektedir. *Pistacia terebinthus* bitkisi kısımları, antioksidan ve antimikrobiyal, aktivitesi olan birçok biyoaktif bileşen içermesi nedeniyle önemli bitki türlerinden birisidir. Kurabiye, şeker, tuz, yağ ve kabartıcı maddelerin un ile karıştırılarak elde edilen bir fırıncılık ürünüdür. Bu çalışmada son yıllarda tüketicilerin sağlık ürünlerine yönelmesi nedeniyle fonksiyonel bir ürün üretmek amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmada farklı oranlarda (Kontrol, 25 ve 50) tohum unu ilave edilen kurabiyelerin fiziksel, tekstürel ve duyuşsal özelliklerinde değişim incelenmiştir. Menengiç tohum unu ilave edilen kurabiyelerde un miktarı artıkça renklerde koyulaşma meydana gelmiştir. Kurabiyelerin duyuşsal değerlendirilmesinde çok kriterli karar verme tekniklerinden SAW (The Simple Additive Weighting) tekniği kullanılmıştır. SAW değerlendirmesi sonucunda en çok tercih ürün %25 oranında menengiç ile hazırlanan örnek olurken en az tercih edilen ürün ise %50 oranında menengiç tohum unu içeren kurabiyeler belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda menengiç tohumlarından elde edilen unun tahıl ve benzeri ürünlerde belirli oranlarda tercih edilebileceğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kurabiye, Menengiç Tohum Unu, Tekstür, Duyusal Özellikler, Saw

**ABSTRACT**

*Pistacia terebinthus* fruits, popularly known as terebinth, are consumed as coffee. *Pistacia terebinthus* plant parts are one of the important plant species because they contain many bioactive components with antioxidant and antimicrobial activities. Cookies are a bakery product obtained by mixing sugar, salt, oil and leavening agents with flour. In this study, it was aimed to produce a functional product as consumers have turned to health products in recent years. For this purpose, the change in the physical, textural and sensory properties of cookies to which seed flour was added at different rates (0, 25 and 50%) was examined. In cookies to which terebinth seed flour was added, the colors became darker as the amount of

flour increased. SAW (The Simple Additive Weighting) technique, one of the multi-criteria decision-making techniques, was used in the sensory evaluation of cookies. As a result of the SAW evaluation, the most preferred product was the sample prepared with 25% terebinth seed flour, while the least preferred product was cookies containing 50% terebinth seed flour. As a result of this study, it has been shown that flour obtained from terebinth seeds can be preferred in certain proportions in grains and similar products.

**Keywords:** Cookies, Terebinth Seed Flour, Texture, Sensory Properties, Saw

## GİRİŞ

*Sakız ağacıgiller (Anacardiaceae) familyasına ait olan Pistacia terebinthus* L. Türkiye ve diğer Akdeniz ülkelerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Melengiç, bittim, çitlembik, çedene gibi farklı isimlerle de bilinen bitki özgülü, aromatik koyu yeşil yaprakları olan çok yıllık çalılar veya küçük ağaçlardır. Menengiç bitkisinin meyveleri, dalları ve yaprakları halk arasında çeşitli amaçlarla kullanılmakta olup yörede menengiç, melengik, çitlembik, bitim gibi isimlerle anılmaktadır. Yaz sonlarında bu bitki yüksek yağ içeriğine sahip kırmızı, yeşil ve mor yenilebilir meyveler üretmektedir (Gogus ve ark., 2011; Doğan ve Orak, 2021). *P. terebinthus*'un meyveleri doymamış yağ asitleri ve karotenoidler açısından zengin olan yağın yaklaşık %40'ından oluştuğu belirtilmektedir. *P. terebinthus* meyvesinin ise yüksek düzeyde fenolik bileşik ve tokoferol içerdiği bilinmektedir (Durmaz ve Gökmen, 2011). Menengiç bitkisinin farklı kısımları antioksidan, antiinflamatuvar, antipiretik ve antiseptik özelliklere sahiptir. Meyveleri köy ekmeği yapımında, tohumlarından elde edilen yağ ise yemeklik yağ olarak ve Türkiye'nin bazı bölgelerinde sabun yapımında kullanılmaktadır. Bununla birlikte *P. terebinthus*'un meyveleri de kavru olarak öğütülmekte ve daha sonra kahve olarak tüketilmektedir (Durmaz ve Gökmen, 2011; Gogus ve ark., 2011; Doğan ve Orak, 2021).

Pişmiş bir yiyecek türü olan kurabiyeler, kendine has lezzetleri nedeniyle çocuklar ve yaşlılar da dahil olmak üzere çoğu tüketici arasında en popüler unlu mamullerdir. Kurabiyenin popülaritesi büyük ölçüde yemeye hazır kategorisine, rahatlığına ve nispeten daha uzun raf ömrüne bağlıdır (Liu ve ark., 2021; Yang ve ark., 2022). Kurabiye, şeker, tuz, yağ ve kabartıcı maddelerin un ile karıştırılarak elde edilen bir fırıncılık ürünüdür (Köten, 2021). Ancak çoğu kurabiye tarifinde yüksek şeker ve yüksek yağ içerimindedir. Bununla birlikte kurabiyelerin çoğu, sağlığı koruyan bileşenlerden yoksun olan rafine buğday unundan yapılmaktadır (Yang ve ark., 2022). Rafine un kullanımı, diyet lifleri ve fitokimyasallar açısından tahılın besleyici değerinden yoksun ürünlerle sonuçlanır. Günümüzde tüketiciler daha sağlıklı yiyecekleri seçme ve yeme eğilimindedir ve fonksiyonel bileşenler kullanarak kurabiye yapma yönünde artan bir eğilim vardır (Najjar ve ark., 2022). Bu nedenle bu çalışmada son yıllarda tüketicilerin sağlık ürünlerine yönelmesi nedeniyle fonksiyonel bir ürün üretmek amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmada farklı oranlarda (%0, 25 ve 50) tohumunu ilave edilen kurabiyelerin fiziksel, tekstürel ve duyuşsal özelliklerinde değişim incelenmiştir.



## **MATERYAL VE METOT**

### **Materyal**

Menengiçli kurabiye üretiminde kullanılan buğday unu, tereyağ, şeker, kabartma tozu, yumurta, pudra şekeri, menengiç unu ve vanilya yerel marketlerden temin edilmiştir.

### **Kurabiye Üretimi**

Menengiçli kurabiye üretimi için; menengiç tohumlarının öğütülmesi sonucu elde edilen menengiç tohum unu, buğday unu ile %0, 25 ve 50 oranında karıştırılarak 3 farklı kurabiye üretimi gerçekleştirilmiştir. Kurabiye karışımının hazırlanmasında ön denemeler sonucunda elde edilen kurabiye formülasyonu kullanılmıştır. Bu amaçla belirlenen oranlarda; 270 gr menengiç tohum unu ve buğday unu karışımı, 260 gr şeker, 200 gr tereyağı, 110 gr yumurta sarısı, 2.5 gr kabartma tozu ve 2.5 gr vanilya olacak şekilde formülasyon hazırlanmıştır. Hazırlanan kurabiyeler 180°C sıcaklıkta 25 dakika süre ile pişirilmiştir.

### **Fizikokimyasal Analizler**

Farklı oranlarda menengiç unu içeren kurabiyelerin değişen renk değerleri renk tayin cihazı ile (Konica Minolta, model CR-400, Mississauga, ON, Canada) L\*, a\* ve b\* kriterleri açısından incelenmiştir.

### **Tekstürel Analizler.**

Üç farklı formülasyon ile üretilen menengiç kurabiyelerinin tekstür profil, tekstür analiz cihazı ile (T.A.HD Plus Stable Micro Systems, İngiltere) P/36R silindirik prob kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizde test konfigürasyonu; ön test hızı 1 mm/s, test hızı 5 mm/s, gerilme oranı % 75 ve gerilme kuvveti 5 g olarak ayarlanmıştır. Kurabiye örneklerinin sertlik (N), ve kırılabilirlik değerleri belirlenmiştir.

### **Duyusal Analizler**

Menengiçli kurabiyelerin tüketici tercihlerinin belirlenmesi için ağızda dağılılırılık, renk, gevreklik, tat-aroma, görünüş ve koku değerleri Afyon Kocatepe Üniversitesi Bolvadin Meslek Yüksekokulu Gıda Teknolojisinde okuyan 30 paneliste sorulmuştur. Duyusal analiz başlıklarının değerlendirilmesinde 1-9 puan skalası kullanılmıştır. Örnekler için sorulan her bir kriterin değerlendirmesinde 1 en düşük 9 ise en yüksek puana karşılık gelecek şekilde değerlendirme yapılmıştır.

### **Saw Metodu**

Birden fazla kriterin bulunduğu duyusal değerlendirmelerde tüm kriterleri dahil ederek sonuç yorumlamak oldukça zordur. Çok Kriterli Kara Verme Teknikleri bu açıdan duyusal analiz sonuçlarını yorumlamada önemli bir analiz tekniğidir. Panelistlere sorulan kriterler yine panelistler tarafından duyusal değerlendirmesi yapılan ürün açısından puanlanır ve kriterlerin ağırlıkları hesaplanır ardından analiz sonuçlarına göre kriterler normalize ve ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi değerlendirmesi ile en çok tercih edilen üründen en az tercih edilen ürüne sıralanır. Böylece tüm kriterler dahil edilip kriterlerin önem derecesi ile tek bir sonuç alınıp sıralamalar yapılabilir. Bu çalışmada Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinden Basit Toplamlı Ağırlıklandırma (SAW) tekniğinden faydalanılmıştır (Afshari vd., 2010). SAW

teknikinde ağızda dağılılabirlik, renk, gevreklik, tat-aroma, görünüş ve koku kriterleri kullanılmıştır.

SAW uygulaması aşağıda verilen hesaplamaların yapılması ile gerçekleştirilmiştir.

1. Aşama; Karar matrisinin oluşturulması ( $m \times n$ ). Bu çalışmada duyuşal analiz parametreleri içinden seçilen 6 kriter ve 3 alternatif bulunmaktadır. Alternatifler kurabiyeler kriterler ise panelde sorulan sorulardır.
2. Karar matrisinin normalize edilmesi;

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} & i=1, \dots, m; \quad j=1, \dots, n \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} & i=1, \dots, m; \quad j=1, \dots, n \end{cases}$$

3. Alternatiflerin tercih değerinin hesaplanması;

$$S_i = \sum_{j=1}^m w_j r_{ij}$$

Bu formülde 'j' kriter ağırlığı, 'S' ise alternatifin tercih değeridir.

4. Ağırlıklandırılmış normalize edilmiş alternatiflerin toplamı en çok tercih edilen ürünü belirlenmesini sağlamıştır.

## İstatistiksel Analizler

Çalışma sonunda verilerin değerlendirilmesi için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey'in HSD testi SPSS Statistics 17.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

## Sonuç ve Tartışma

### Renk Değerleri

Table 1. Farklı oranlarda menengiç unu içeren kurabiyelerin renk değerleri

Örnekler	Üst Kısım			Alt Kısım		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
<b>Kontrol</b>	70.08 <sup>a</sup> ±0.04	11.50 <sup>a</sup> ±0.37	35.35 <sup>a</sup> ±0.53	44.66 <sup>a</sup> ±4.73	15.57 <sup>a</sup> ±0.25	29.15 <sup>a</sup> ±0.60
<b>25M</b>	58.75 <sup>b</sup> ±0.82	7.48 <sup>b</sup> ±0.22	23.22 <sup>b</sup> ±0.52	37.15 <sup>b</sup> ±6.98	10.73 <sup>b</sup> ±0.44	19.11 <sup>b</sup> ±0.29
<b>50M</b>	45.65 <sup>c</sup> ±0.67	4.39 <sup>c</sup> ±0.96	21.66 <sup>c</sup> ±0.47	33.71 <sup>b</sup> ±0.60	8.70 <sup>c</sup> ±0.60	15.38 <sup>c</sup> ±0.55

Renk, gıda kalitesini artıran ve tüketiciyi çekmeye katkıda bulunan bir niteliktir (Köten, 2022). Tüketici beğeni kriterleri arasında önemli bir kalite faktöre olan menengiç tohum unlu kurabiyelerin alt ve üst kısımlarının L\* (Parlaklık, 100:Beyaz, 0:Siyah), a\*(kırmızı/yeşil) ve

b\* (sarılık/mavilik) renk değerleri Tablo 1`de verilmiştir. En yüksek renk değerleri kontrol örneğinde tespit edilmiştir. Kurabiye örneklerinde artan miktarlarda menengiç unu ilavesi ile kurabiye alt ve üst kısımlarında L\*, a\* ve b\* değerlerinde azalma olduğu belirlenmiştir. Artan menengiç unu seviyeleri ile glütensiz keklerin i ve kabuk rengi daha koyu hale geldiği gözlenmiştir (şekil 1) Benzer şekilde menengiç tohum unları ile zenginleştirilmiş kurabiyelerin renk parametrelerinde değişiklikler olduğu bildirilmiştir (Köten, 2022).



şekil 1. Çalışmada kullanılan kurabiye rnekleri

### Tekstür analizi

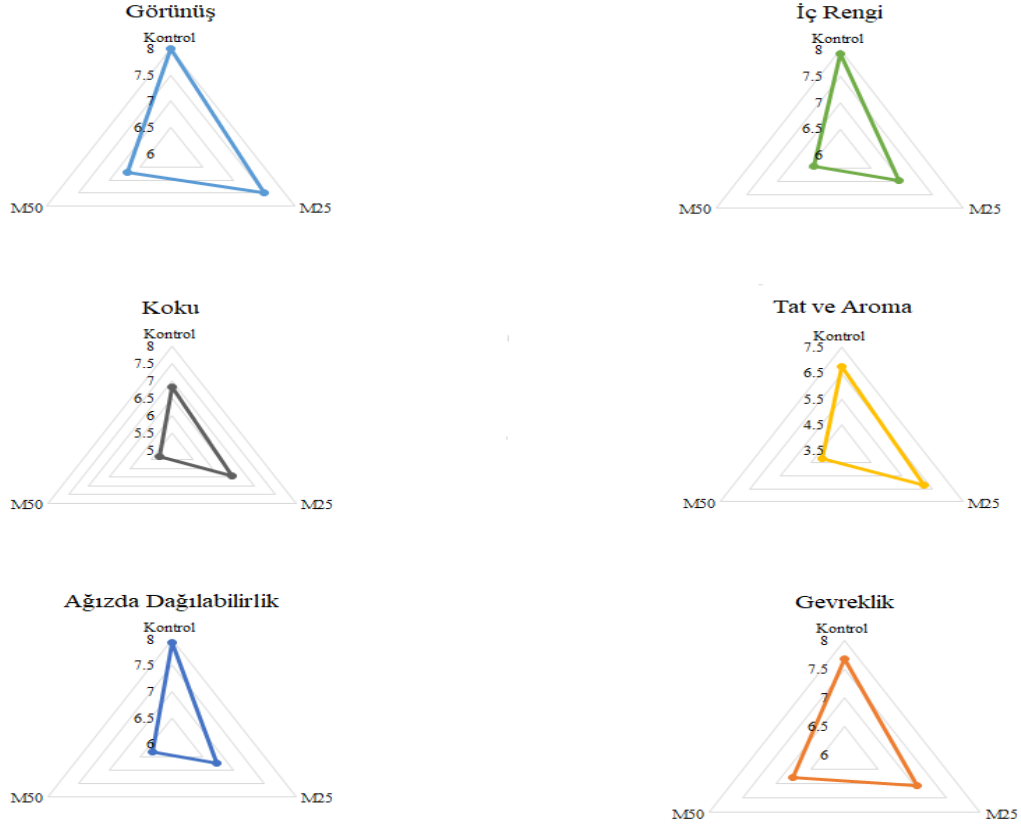
Table 2. Farklı oranlarda menengiç tohum unu içeren kurabiyelerin tekstürel zellikleri

Samples	Sertlik (N)	Kırılabilirlik (mm)
<b>Kontrol</b>	24.88 <sup>c</sup> ±4.91	20.09 <sup>a</sup> ±0.91
<b>25M</b>	31.39 <sup>b</sup> ±2.71	19.35 <sup>a</sup> ±0.38
<b>50M</b>	37.92 <sup>a</sup> ±2.05	18.02 <sup>a</sup> ±2.18

Kurabiye rneklerinin sertlik (N) ve kırılabilirlik gibi dokusal zellikleri Tablo 2`de gösterilmiştir. En yüksek sertlik değerleri numune 50M`de gözlemlenirken, en düşük sertlik değeri kontrol örneğinde tespit edilmiştir. Tüm kurabiye örneklerinin sertlik değerleri arasında istatistiksel olarak ( $p < 0.05$ ) nemli farklılıklar bulunurken menengiç tohum unu ilavesindeki artış ile bu değerlerde artma olduğu tespit edilmiştir. Kurabiye rneklerinin

kırabilirlik değerlerine bakıldığında menengiç unu ilavesiyle azalma olduğu fakat örnekler arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır ( $p > 0.05$ )

### Duyusal analiz



Şekil 2. Farklı oranlarda menengiç unu içeren kurabiyelerin duysal değerlendirilmesi

Farklı oranlarda menengiç unu içeren kurabiye örneklerinin görünüşü, iç rengi, koku, ağızda dağılılabirlik, gevreklik, tat ve aroma ait duysal analiz sonuçları örümcek ağı diyagramı kullanılarak Şekil 2'de gösterilmiştir. Kurabiye örneklerinde duysal analiz sonucunda kontrol örnekleri tüketiciler tarafından en fazla beğenilirken % 25 oranında menengiç içeren kurabiyelerde kontrol örneğinden sonra en beğenilen örnek olmuştur.



## KAYNAKLAR

- Afshari, A., Mojahed, M., Yusuff, R. (2010). Simple additive weighting approach to personnel selection problem. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 1(5), 511-515.
- Durmaz, G., Gökmen, V. (2011). Changes in oxidative stability, antioxidant capacity and phytochemical composition of Pistacia terebinthus oil with roasting. *Food Chemistry*, 128,410-414.
- Gogus, F., Özel, M.Z., Kocak, D., Hamilton, J.F., Lewis, A.C. (2011). Analysis of roasted and unroasted Pistacia terebinthus volatiles using direct thermal desorption-GCxGC-TOF/MS. *Food Chemistry*, 129, 1258-1264.
- Doğan, M.D., Orak, Ş., (2021). Determining individuals' knowledge, attitudes and experiences concerning menengic coffee and bittim soap. *Pharmacophore*, 12(6), 67-71.
- Köten, M., (2021). Influence of roasted and unroasted terebinth (Pistacia terebinthus) on the functional, chemical and textural properties of wire-cut cookies. *Food Science and Technology*, 41(1), 245-253.
- Liu, Y., Yi, S., Ye, T., Leng, Y., Hossen, Md-A., Sameen, D.E., Dai, J., Li, S., Qin, W., (2021). Effects of ultrasonic treatment and homogenization on physicochemical properties of okara dietary fibers for 3D printing cookies. *Ultrasonics Sonochemistry*, 77, 105693.
- Najjar, Z., Kizhakkayil, J., Shakoor, H., Platat, C., Stathopoulos, C., (2022). Ranasinghe, M., (2022). Antioxidant potential of cookies formulated with date seed powder. *Foods*, 11,448.
- Yang, L., Wang, S., Zhang, W., Zhang, H., Guo, L., Zheng, S., Du, C., (2022). Effect of black soybean flour particle size on the nutritional, texture and physicochemical characteristics of cookies. *LWT- Food Science and Technology*, 164, 113649.

**QUANTUM CODES FROM SKEW CYCLIC CODES OVER  $F_q S_q$   
 $F_q S_q$  ÜZERİNDEKİ SKEW CYCLIC KODLARDAN KUANTUM KODLAR**

**Rabia DERTLİ**

Ondokuz Mayıs University, Department of Mathematics, Samsun

**Şenol EREN**

Ondokuz Mayıs University, Department of Mathematics, Samsun

**ABSTRACT**

Classical error-correcting codes were originally developed for traditional computers and digital platforms with the purpose of detecting and correcting errors that may arise during data transmission. In recent times, the consideration of quantum computers as potential alternatives to classical computers has gained prominence, with the recognition that quantum computers can offer faster solutions to certain specific problems.

Quantum error-correcting codes (QECCs) are employed in the realms of quantum computation and quantum communication to detect and rectify errors that may occur during the transmission of quantum information. These quantum error-correcting codes were independently pioneered by researchers such as Shor (Shor, 1995) and Steane (Steane, 1996). While the theoretical foundations of these codes differ from classical error-correcting codes, researchers like Calderbank and others have devised methods to generate quantum error-correcting codes from classical ones (Calderbank et al., 1998). Quantum error-correcting codes are constructed based on properties such as having cyclic codes over finite fields, containing their dual codes, or being self-orthogonal. Subsequently, these investigations have been extended to finite rings, leading to the development of quantum codes originating from various linear code types (Bennelkacem et al., 2022, Islam & Prakash, 2019, Li et al., 2018, Prakash et al., 2021, Qian et al., 2009).

In this study, skew cyclic codes over a new alphabet  $F_q S_q$  are investigated and quantum codes are constructed, where  $F_q$  is a finite field and  $S_q$  is a finite, commutative ring with  $q^7$  elements. Necessary and sufficient conditions for skew cyclic codes over  $F_q S_q$  to possess their duals are established. Finally, the parameters of quantum codes derived from skew cyclic codes over  $F_q S_q$  are obtained and some examples were given.

**Keywords:** Skew cyclic code, Quantum code, Mixed alphabet.

## ÖZET

Geleneksel bilgisayarlar ve dijital platformlar için tasarlanan klasik hata düzeltici kodlar, bilgi iletimi sırasında ortaya çıkan hataları tespit etmek ve düzeltmek amacıyla geliştirilmiştir. Son dönemlerde, kuantum bilgisayarlarının özellikle belirli problemlere daha hızlı çözümler sunabileceğinin anlaşılmasıyla birlikte kuantum bilgisayarların klasik bilgisayarlara potansiyel alternatif olarak değerlendirilmesi önem kazanmıştır.

Kuantum hesaplama ve kuantum iletişim alanlarında kullanılan kuantum hata düzeltici kodlar (QECC'ler), kuantum bilgilerinin iletilirken ortaya çıkabilecek hataları tespit etmek ve düzeltmek için kullanılır. Kuantum hata düzeltici kodlar, Shor (Shor, 1995) ve Steane (Steane, 1996) tarafından bağımsız olarak ilk kez geliştirilmiştir. Bu kodların teorisi, klasik hata düzeltici kodlardan farklılıklar gösterse de, Calderbank ve diğerleri, klasik hata düzeltici kodlardan kuantum hata düzeltici kodları üretmenin bir yolunu bulmuşlardır (Calderbank et al., 1998). Kuantum hata düzeltici kodlar, sonlu cisimler üzerinde devirli kodlardan dualini içermeye veya self ortogonal olma özelliği kullanılarak elde edilmiştir. Daha sonra, bu çalışmalar sonlu halkalar üzerinde genişletilmiş ve farklı lineer kod türlerinden kuantum kodları elde edilmiştir (Bennelkacem et al., 2022, Islam & Prakash, 2019, Li et al., 2018, Prakash et al., 2021, Qian et al., 2009).

Bu çalışmada,  $F_q$  sonlu bir cisim,  $S_q = F_q + w_1F_q + w_2F_q + w_3F_q + w_4F_q + w_5F_q + w_1w_2F_q$ ,  $q^7$  elemanlı, sonlu, değişmeli bir halka olmak üzere  $F_qS_q$  yeni bir alfabe üzerinde skew cyclic kodlar çalışıldı ve kuantum kodlar oluşturuldu.  $F_qS_q$  üzerindeki skew cyclic kodların dualini içermesi için gerekli ve yeterli şart bulundu. Son olarak,  $F_qS_q$  üzerindeki skew cyclic kodlardan kuantum kodların parametreleri elde edildi ve bazı örnekler verildi.

**Anahtar Kelimeler:** Skew cyclic kod, Kuantum kod, Mix alfabe.

## INTRODUCTION

Let  $S$  be a finite commutative ring. A code  $C$  over  $S$  with length  $n$  is defined as a nonempty subset of  $S^n$ . The elements of a code  $C$  are called codewords. A code  $C$  is called a linear code, if  $C$  forms an  $S$ -submodule of  $S^n$ .

The Hamming weight  $w_H$  is defined as the number of non-zero coordinates of codeword. Let  $a = (a_0, a_1, \dots, a_{n-1}) \in C$ . The minimum Hamming weight of a linear code  $C$  is denoted by  $\omega_H(C)$  and defined as

$$\omega_H(C) = \min\{\omega_H(a) : a \neq 0, a \in C\}.$$

The minimum Hamming distance of  $C$  is given by

$$d_H(c) = \min\{d_H(a, a') : a \neq a', \text{ for all } a, a' \in C\}.$$

$d_H(a, a')$  is Hamming distance between two codewords with  $d_H(a, a') = w_H(a - a')$ . The parameters of a code with minimum distance  $d$  and dimension  $k$  are written as  $[n, k, d]$ .



Let  $c = (c_0, c_1, \dots, c_{n-1})$  and  $c' = (c'_0, c'_1, \dots, c'_{n-1})$  be two vectors. The Euclidean inner product of  $c$  and  $c'$  in  $F_q^n$  is defined by  $c \cdot c' = \sum_{i=0}^{n-1} c_i c'_i$ . The dual code of  $C$  is defined by  $C^\perp = \{c \in F_q^n \mid c \cdot c' = 0, \text{ for all } c' \in C\}$ . A linear code  $C$  is self-orthogonal if  $C \subseteq C^\perp$  and self-dual if  $C = C^\perp$ .

The  $S_q$  ring and  $R_q$  used here were first introduced in (Dertli & Eren, 2023).

Now, we extend the discussion of skew cyclic codes over single alphabets to the mixed alphabets. Throughout this paper, we denote by  $F_q$  the finite field of order  $q$  and  $S_q = \{s = s_0 + w_1 s_1 + w_2 s_2 + w_3 s_3 + w_4 s_4 + w_5 s_5 + w_1 w_2 s_6 : s_i \in F_q, 0 \leq i \leq 6\}$ , where  $w_i^2 = w_i$ ,  $w_1 w_2 = w_2 w_1$ ,  $w_i w_j = 0$  for  $i = 1, 2, 3, 4, 5, j = 3, 4, 5, i \neq j$ ,  $q = p^m$ ,  $p$  is a prime.

Let  $\varepsilon_1 = 1 - w_1 - w_2 - w_3 - w_4 - w_5 + w_1 w_2$ ,  $\varepsilon_2 = w_1 - w_1 w_2$ ,  $\varepsilon_3 = w_2 - w_1 w_2$ ,  $\varepsilon_4 = w_3$ ,  $\varepsilon_5 = w_4$ ,  $\varepsilon_6 = w_5$ ,  $\varepsilon_7 = w_1 w_2$ . Then  $\varepsilon_i^2 = \varepsilon_i$ ,  $\varepsilon_i \varepsilon_j = 0$  and  $\sum_{k=1}^7 \varepsilon_k = 1$ , where  $1 \leq i, j \leq 7$  and  $i \neq j$ . Thus, we have

$$S_q = \bigoplus_{1 \leq k \leq 7} \varepsilon_k S_q.$$

Further,  $\varepsilon_i S_q \cong \varepsilon_i F_q$ ,  $1 \leq i \leq 7$ . Therefore, any  $s = s_0 + \sum_{k=1}^5 w_k s_k + w_1 w_2 s_6 \in S_q$  can be uniquely written as  $s = \sum_{i=1}^7 \varepsilon_i d_i$  where  $d_i \in F_q$  for  $i = 1, \dots, 7$ . A linear code  $C$  of length  $n$  over  $S_q$  is an  $S_q$ -submodule of  $S_q^n$ . Let  $A_i$  be a linear code over  $S_q$ , for  $i = 1, \dots, 7$ . Then the operations  $\oplus$  and  $\otimes$  are defined as

$$A_1 \oplus \dots \oplus A_7 = \{a_1 + \dots + a_7 \mid a_i \in A_i \text{ for all } i\}$$

and

$$A_1 \otimes \dots \otimes A_7 = \{(a_1, \dots, a_7) \mid a_i \in A_i \text{ for all } i\}$$

respectively.

Let  $C$  be a linear code of length  $n$  over  $S_q$ ,

$$C_k = \left\{ s_k \in F_q^n : \exists s_1, \dots, s_{k-1}, s_{k+1}, \dots, s_7 \in F_q^n, \sum_{k=1}^7 \varepsilon_k s_k \in C \right\}.$$

Then  $C_k$  are linear codes of length  $n$  over  $F_q$  and  $C$  can be uniquely written as  $C = \bigoplus_{1 \leq k \leq 7} \varepsilon_k C_k$ .

A Gray map over  $S_q$  is defined as follows

$$\phi: S_q \rightarrow F_q^7$$

given by  $\phi(s = \sum_{i=1}^7 \varepsilon_i s_i) = (s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6, s_7)$ . Equivalently, if  $s = s_0 + \sum_{k=1}^5 w_k s_k + w_1 w_2 s_6 \in S_q$ , then

$$\phi(s) = (s_0, s_0 + s_1, s_0 + s_2, s_0 + s_3, s_0 + s_4, s_0 + s_5, s_0 + s_1 + s_2 + s_6).$$

This map can be extended component-wise over  $S_q^n$ .

**Definition 1:** Let  $\theta$  be an automorphism of  $F_q$  defined by  $\theta(a) = a^{p^i}$  and  $q = p^m$ . We consider the set

$$F_q[x, \theta] = \{a_0 + a_1 x + \dots + a_n x^n : a_i \in F_q, n \in \mathbb{N}\}.$$

Then  $F_q[x, \theta]$  is a noncommutative ring unless  $\theta$  is the identity under the usual addition of polynomials and multiplication defined by  $(ax^i)(bx^j) = a\theta^i(b)x^{i+j}$  for  $a, b \in F_q$ .

Now, consider

$$S_q[x, \Gamma] = \{b_0 + b_1x + \dots + b_nx^n : b_i \in S_q, n \in \mathbb{N}\}$$

where  $\Gamma$  is the automorphism of  $S_q$ . We define it by  $\Gamma(s = s_0 + \sum_{k=1}^5 w_k s_k + w_1 w_2 s_6) = s_0 p^i + \sum_{k=1}^5 w_k s_k^{p^i} + w_1 w_2 s_6^{p^i}$ . Hence the order of the automorphism is  $|\langle \Gamma \rangle| = \frac{m}{\gcd(m, i)}$  and in particular,  $|\langle \Gamma \rangle| = \frac{m}{i}$  when  $i \mid m$ . Then  $S_q[x, \Gamma]$  is a noncommutative ring unless  $\theta$  is the identity under the usual addition of polynomials and multiplication defined by  $(sx^i)(s'x^j) = s\Gamma^i(s')x^{i+j}$  for  $s, s' \in S_q$  and associative and distributive rules over  $S_q[x, \Gamma]$ . This ring is known as a skew polynomial ring.

**Definition 2:** A linear code  $C$  of length  $\beta$  over  $S_q$  is said to be a skew cyclic code with respect to the automorphism  $\Gamma$  if for any codeword  $c = (c_0, c_1, \dots, c_{\beta-1}) \in C$  we have  $T(c) = (\Gamma(c_{\beta-1}), \Gamma(c_0), \dots, \Gamma(c_{\beta-2})) \in C$  where  $T$  is a skew cyclic shift of  $C$ .

Here,  $\frac{S_q[x, \Gamma]}{\langle x^\beta - 1 \rangle}$  forms a ring when  $|\Gamma|$  divide  $\beta$ . But for  $|\theta| \nmid \beta$ ,  $\frac{S_q[x, \Gamma]}{\langle x^\beta - 1 \rangle}$  fails to be a ring. However, in that case it is a left  $S_q[x, \Gamma]$ -module under the left multiplication defined by  $f(x)(g(x) + \langle x^\beta - 1 \rangle) = f(x)g(x) + \langle x^\beta - 1 \rangle$  where  $f(x), g(x) \in S_q[x, \Gamma]$ . As usual, it is convenient to identify each codeword  $c = (c_0, c_1, \dots, c_{\beta-1}) \in C \subseteq S_q^\beta$  with the polynomial  $c(x) = c_0 + c_1x + \dots + c_{\beta-1}x^{\beta-1} \in \frac{S_q[x, \Gamma]}{\langle x^\beta - 1 \rangle}$  under the correspondence  $c = (c_0, c_1, \dots, c_{\beta-1}) \mapsto c(x) = c_0 + c_1x + \dots + c_{\beta-1}x^{\beta-1}$ . As a consequence, every code of length  $\beta$  over  $S_q$  can be viewed as a subset of  $\frac{S_q[x, \Gamma]}{\langle x^\beta - 1 \rangle}$ .

**Theorem 3:** Let  $C = \bigoplus_{1 \leq k \leq 7} \varepsilon_k C_k$  be a linear code of length  $\beta$  over  $S_q$ . Then  $C$  is a skew cyclic code of length  $\beta$  over  $S_q$  if and only if  $C_k$  are skew cyclic codes of length  $\beta$  over  $F_q$ , for  $1 \leq k \leq 7$ .

**Theorem 4:** Let  $C = \bigoplus_{1 \leq k \leq 7} \varepsilon_k C_k$  be a skew cyclic code of length  $\beta$  over  $S_q$ . Let  $r_k(x)$  be generator polynomials of  $C_k$ , for  $1 \leq k \leq 7$ . Then  $C = \langle \varepsilon_1 r_1(x) + \dots + \varepsilon_7 r_7(x) \rangle$ .

The set  $R_q$  is defined as

$$R_q = F_q S_q = \{(r_1, r_2) : r_1 \in F_q, r_2 \in S_q\}.$$

The set  $R_q$  forms a ring under the componentwise addition and multiplication. For any element in  $S_q$ , a new ring homomorphism is introduced

$$\rho: S_q \rightarrow F_q$$

sending  $s$  to  $s_0$ .

$R_q$  is an  $S_q$ -module under the multiplication

$$l \cdot (r_1, r_2) = (\rho(l)r_1, lr_2), \text{ where } l \in S_q, (r_1, r_2) \in R_q.$$

This multiplication can be extended to  $F_q^\alpha S_q^\beta$ . Let  $y = (a_0, a_1, \dots, a_{\alpha-1}, b_0, b_1, \dots, b_{\beta-1}) \in F_q^\alpha S_q^\beta$ , for any  $\alpha, \beta \in \mathbb{N}$  and  $l \in S_q$ . Then

$$l \cdot y = (\rho(l)a_0, \rho(l)a_1, \dots, \rho(l)a_{\alpha-1}, lb_0, lb_1, \dots, lb_{\beta-1}).$$

**Definition 5:** A non-empty subset  $C$  of  $F_q^\alpha S_q^\beta$  is called an  $R_q$ -linear code of length  $n = \alpha + \beta$  if  $C$  is an  $S_q$ -submodule of  $F_q^\alpha S_q^\beta$ .

We define an inner product between  $d = (x_0, x_1, \dots, x_{\alpha-1}, y_0, y_1, \dots, y_{\beta-1})$  and  $d' = (x'_0, x'_1, \dots, x'_{\alpha-1}, y'_0, y'_1, \dots, y'_{\beta-1})$  as

$$d \cdot d' = w_1 \sum_{i=0}^{\alpha-1} x_i x'_i + \sum_{j=0}^{\beta-1} y_j y'_j .$$

Let  $C$  be an  $R_q$ -linear code of length  $n = \alpha + \beta$ . Then the dual code of  $C$  is defined as

$$C^\perp = \{d' \in F_q^\alpha \times S_q^\beta : d \cdot d' = 0 \forall d \in C\}.$$

**Definition 6:** A  $R_q$ -linear code  $C$  of length  $n = \alpha + \beta$  is called a  $R_q$ -skew cyclic code if for any  $y = (a_0, a_1, \dots, a_{\alpha-1}, b_0, b_1, \dots, b_{\beta-1}) \in C$ , its skew cyclic shift

$$\tau(y) = (\theta(a_{\alpha-1}), \theta(a_0), \dots, \theta(a_{\alpha-2}), \Gamma(b_{\beta-1}), \Gamma(b_0), \dots, \Gamma(b_{\beta-2})) \in C.$$

Consider

$$R_{\alpha, \beta} = \frac{F_q[x, \theta]}{\langle x^\alpha - 1 \rangle} \times \frac{S_q[x, \Gamma]}{\langle x^\beta - 1 \rangle} .$$

In the polynomial representation, an element  $y = (a_0, \dots, a_{\alpha-1}, b_0, \dots, b_{\beta-1})$  in  $F_q^\alpha S_q^\beta$  can be identified with  $f(x) = (a(x), b(x))$ , where  $a(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_{\alpha-1}x^{\alpha-1} \in F_q[x, \theta]/\langle x^\alpha - 1 \rangle$  and  $b(x) = b_0 + b_1x + \dots + b_{\beta-1}x^{\beta-1} \in S_q[x, \Gamma]/\langle x^\beta - 1 \rangle$ . There is a one-to-one correspondence between  $F_q^\alpha S_q^\beta$  and  $R_{\alpha, \beta}$ . The set  $R_{\alpha, \beta}$  is a left  $S_q[x, \Gamma]$ -module under the following multiplication. For any  $e(x) = e_0 + e_1x + \dots + e_t x^t \in S_q[x, \Gamma]$  and  $(a(x), b(x)) \in R_{\alpha, \beta}$ , let  $e(x) \cdot (a(x), b(x)) = (\rho(e(x))a(x), e(x)b(x))$ , where  $\rho(e(x)) = \rho(e_0) + \rho(e_1)x + \dots + \rho(e_t)x^t \in F_q[x, \theta]$ .

**Theorem 7:** A code  $C$  is called an  $R_q$ -skew cyclic code of length  $n = \alpha + \beta$  if and only if  $C$  is a left  $S_q[x, \Gamma]$ -submodule of  $R_{\alpha, \beta}$ .

**Proof:** Let  $C$  be an  $R_q$ -skew cyclic code. Let  $y \in C$  with the associated polynomial  $y(x) = (a(x), b(x))$ . Since  $xy(x)$  is a  $\tau$ -skew cyclic shift of  $y$ ,  $xy(x) \in C$ . By the linearity of  $C$ , we get  $e(x)y(x) \in C$  for any  $e(x) \in S_q[x, \Gamma]$ . Hence,  $C$  is a left  $S_q[x, \Gamma]$ -submodule of  $R_{\alpha, \beta}$ .

Conversely, if  $C$  is a left  $S_q[x, \Gamma]$ -submodule of  $R_{\alpha, \beta}$ , then we have  $x^k y(x) \in C$  for any  $y(x) \in C$  and  $k \in \mathbb{N}$ . Hence,  $C$  is an  $R_q$ -skew cyclic code. ■

## THE STRUCTURES OF $R_q$ -SKEW CYCLIC CODES

For any  $y(x) = (a(x), b(x)) \in R_{\alpha, \beta}$  let

$$\begin{aligned}\gamma_\alpha: R_{\alpha, \beta} &\rightarrow F_q[x, \theta]/\langle x^\alpha - 1 \rangle \\ y(x) &\mapsto a(x)\end{aligned}$$

and

$$\begin{aligned}\gamma_\beta: R_{\alpha, \beta} &\rightarrow S_q[x, \Gamma]/\langle x^\beta - 1 \rangle \\ y(x) &\rightarrow b(x).\end{aligned}$$

**Proposition 8:** Let  $C$  be an  $R_q$ -skew cyclic code of length  $n = \alpha + \beta$ . Then  $\gamma_\alpha(C) = C_\alpha$  is a skew cyclic code of length  $\alpha$  over  $F_q$  and  $\gamma_\beta(C) = C_\beta$  is a skew cyclic code of length  $\beta$  over  $S_q$ .

**Theorem 9:** Let  $C$  be an  $R_q$ -skew cyclic code of length  $n = \alpha + \beta$ . Then  $C = \langle (f(x), 0), (g(x), h(x)) \rangle$ , where  $f(x)$  is generator polynomial of  $C_\alpha$ ,  $h(x)$  is a generator polynomial of  $C_\beta$  and  $f(x)$  is a right divisor of  $x^\alpha - 1$ ,  $h(x)$  is a right divisor of  $x^\beta - 1$ ,  $g(x) \in F_q[x, \theta]$ .

**Proof:** Since  $C$  is an  $R_q$ -skew cyclic code,  $C_\alpha$  is a skew cyclic code over  $F_q$ . Therefore,  $C_\alpha$  is a left  $F_q[x, \theta]$ -submodule of  $F_q[x, \theta]/\langle x^\alpha - 1 \rangle$ . Let  $A = \{(a(x), b(x)) \in C : b(x) = 0\}$ . We have  $\gamma_\alpha(A) = A$  and  $\gamma_\alpha(A)$  is a left  $F_q[x, \theta]$ -submodule of  $F_q[x, \theta]/\langle x^\alpha - 1 \rangle$ . Let  $\gamma_\alpha(A) = \langle f(x) \rangle$ . Then  $A$  is generated by  $(f(x), 0)$ , where  $f(x) \mid x^\alpha - 1$ . Also, we can show that  $C_\beta = \langle h(x) \rangle$ ,  $h(x) \mid x^\beta - 1$ .

Now, consider an arbitrary codes  $s(x) \in C$ . We can rewrite it as

$$\begin{aligned}s(x) &= (s_1(x), s_2(x)) = (s_1(x), 0) + (0, s_2(x)) \\ &= (a(x)f(x), 0) + (0, b(x)h(x))\end{aligned}$$

for some  $a(x) \in F_q[x, \theta]/\langle x^\alpha - 1 \rangle$  and for some  $b(x) \in S_q[x, \Gamma]/\langle x^\beta - 1 \rangle$ . Let  $g(x) \in F_q[x, \theta]/\langle x^\alpha - 1 \rangle$  such that  $(g(x), b(x)h(x)) \in C$ . Then,

$$\begin{aligned}s(x) &= (a(x)f(x), 0) + (\rho(b(x)g(x), 0) + (\rho(b(x))g(x), b(x)h(x)) \\ &= (a(x)f(x) + \rho(b(x))g(x), 0) + b(x)(g(x), h(x)) \\ &= l(x)(f(x), 0) + b(x)(g(x), h(x))\end{aligned}$$

where the last step follows from the fact that  $(a(x)f(x) + \rho(b(x))g(x), 0)$  is in  $A$ . Hence,  $C \subseteq \langle (f(x), 0), (g(x), h(x)) \rangle$ . Inclusion in the other direction is obvious. ■

Now, A Gray map on  $F_q^\alpha S_q^\beta$  by using the Gray map  $\phi$  from  $S_q$  to  $F_q^7$  is defined as follows.

Any element  $(a, s) \in R_q$  can be expressed as  $(a, s) = (a, \sum_{i=1}^7 \varepsilon_i s_i)$ . We define a Gray map from  $R_q$  to  $F_q^8$  as

$$\psi: R_q \rightarrow F_q^8$$

given by  $\psi(a, s) = (a, \phi(s))$ . It can be extended from  $F_q^\alpha S_q^\beta$  to  $F_q^{\alpha+7\beta}$ . For any  $d \in F_q^\alpha S_q^\beta$ , the Gray weight of  $d$  is defined as  $\omega_G(a, b) = \omega_H(a) + \omega_L(b)$ , where  $\omega_H(a)$  is the Hamming weight of  $a$ ,  $w_L(b)$  is the Lee weight of  $b$ .

**Proposition 10:** The Gray map  $\psi$  is an  $F_q$ -linear, distance preserving map from  $F_q^\alpha S_q^\beta$  to  $F_q^{\alpha+7\beta}$ .

Let  $C$  be an  $R_q$ -skew cyclic code of length  $n = \alpha + \beta$ , for  $1 \leq i \leq 7$ , we define

$$C_0 = \{a: (a, s) \in C, \text{ for some } s_k \in F_q^\beta\},$$

$$C_i = \{s_i: (a, s) \in C \text{ for some } a \in F_q^\alpha, s_1, \dots, s_{i-1}, s_{i+1}, \dots, s_7 \in F_q^\beta\}.$$

**Lemma 11:** Let  $C$  be an  $R_q$ -skew cyclic code of length  $n = \alpha + \beta$ . Then  $\psi(C) = C_0 \otimes \dots \otimes C_7$ . Moreover  $|\psi(C)| = \prod_{i=0}^7 |C_i|$ .

**Lemma 12:** Let  $C$  be an  $R_\alpha$ -skew cyclic code of length  $n = \alpha + \beta$ . Then  $C_0$  is a skew cyclic code over  $F_q$  with length  $\alpha$  and  $C_i$ 's are skew cyclic codes over  $F_q$  with length  $\beta$ , for  $i = 1, 2, \dots, 7$ .

**Definition 13:** Let  $C$  be an  $R_q$ -linear code of length  $n = \alpha + \beta$  and  $C_\alpha$  (respectively,  $C_\beta$ ) be the canonical projection of  $c_\alpha$  on the first  $\alpha$  (respectively, on the last  $\beta$ ) coordinates. The code  $C$  is called separable if  $C$  is the direct product of  $C_\alpha$  and  $C_\beta$ , i.e.,  $C = C_\alpha \otimes C_\beta$ .

Let  $C_\alpha$  be a skew cyclic code over  $F_q$  and  $C_\beta$  be a skew cyclic code over  $S_q$ . If  $C$  is separable, then  $C = C_\alpha \otimes C_\beta$ , i.e.  $C = \langle (f(x), 0), (0, h(x)) \rangle$  where  $C_\alpha = \langle f(x) \rangle$  with  $f(x)$  is a right divisor of  $x^\alpha - 1$  and  $C_\beta = \langle h(x) \rangle$  with  $h(x)$  is a right divisor of  $x^\beta - 1$ .

**Theorem 14:** Let  $C = C_\alpha \otimes C_\beta$  be an  $R_q$ -linear code of length  $n = \alpha + \beta$ . Then  $C$  is separable  $R_q$ -skew cyclic code if and only if  $C_\alpha$  and  $C_\beta$  are skew cyclic codes of length  $\alpha$  and  $\beta$  over  $F_q$  and  $S_q$ , respectively.

**Theorem 15:** Let  $C = C_\alpha \otimes C_\beta$  be an  $R_q$ -skew cyclic code of length  $n = \alpha + \beta$ , where  $C_\alpha$  and  $C_\beta$  are skew cyclic codes over  $F_q$  and  $S_q$ , respectively and  $C = \langle (f(x), 0), (0, h(x)) \rangle$ . Then  $C_\alpha^\perp \subseteq C_\alpha$  and  $C_\beta^\perp \subseteq C_\beta$  if and only if  $C^\perp \subseteq C$ .

**Proof:** Let  $C_\alpha^\perp \subseteq C_\alpha$  and  $C_\beta^\perp \subseteq C_\beta$ . Let  $a_1, a_2 \in C_\alpha^\perp$  and  $b_1, b_2 \in C_\beta^\perp$ . Then  $a = (a_1, a_2), b = (b_1, b_2) \in C^\perp$ . This implies  $a_1 a_2 = 0$  in  $F_q$  and  $b_1 b_2 = 0$  in  $S_q$ . Hence,  $ab = 0$ . So,  $C^\perp \subseteq C$ . The other direction is clear.

## APPLICATION TO QUANTUM CODES

A  $q$ -ary quantum code of length  $n$ , dimension  $k$  and minimum distance  $d$  is denoted by  $[[n, k, d]]$  is a  $q^k$ -dimensional subspace of  $(\mathbb{C}^q)^{\otimes n}$ , where  $\mathbb{C}^q$  is a  $q$ -dimensional Hilbert space.

**Theorem 16:** (CSS Construction) Let  $C$  be a linear code with parameters  $[n, k, d]$  over  $F_q$ . If  $C^\perp \subseteq C$ , then an  $[[n, 2k - n, \geq d]]$  quantum code can be obtained (Li et al., 2018).

A skew cyclic code of length  $n$  over  $F_q$  is a principally generated left  $F_q[x, \theta]$ -submodule of  $\frac{F_q[x, \theta]}{\langle x^n - 1 \rangle}$  and  $C = \langle g(x) \rangle$  where  $x^n - 1 = h(x)g(x)$ , i.e.,  $g(x)$  is a right divisor of  $x^n - 1$ . Its dual  $C^\perp$  is also a skew cyclic code of length  $n$  and  $C^\perp = \langle h^\dagger(x) \rangle$  where  $h^\dagger(x) = h_{n-r} +$

$\theta(h_{n-r-1})x + \dots + \theta^{n-r}(h_0)x^{n-r}$  for  $h(x) = h_0 + h_1x + \dots + h_{n-r}x^{n-r}$ . If  $\theta = id$ , then  $h^\dagger(x) = h^*(x)$  where  $h^*(x) = h_{n-r} + h_{n-r-1}x + \dots + h_0x^{n-r}$ .

**Lemma 17:** Let  $\gcd(\alpha, f) = 1$  and  $C = \langle f(x) \rangle$  be a skew cyclic code of length  $\alpha$  over  $F_q$ , where  $f$  is the order of automorphism  $\theta$ . Then  $C^\perp \subseteq C$  if and only if  $x^\alpha - 1 \equiv 0 \pmod{f(x)f^*(x)}$ , where  $f^*(x)$  is the reciprocal polynomial of  $f(x)$ , (Islam & Prakash, 2019).

**Lemma 18:** Let the order of automorphism  $\theta$  divide  $\alpha$  and  $C = \langle g(x) \rangle$  be a skew cyclic code of length  $\alpha$  over  $F_q$ , where  $x^\alpha - 1 = h(x)g(x)$ . Then  $C^\perp \subseteq C$  if and only if  $h^\dagger(x)h(x)$  is divisible by  $x^\alpha - 1$  from the right side, (Li et al., 2020).

**Theorem 19:** Let  $C = C_\alpha \otimes C_\beta$  be an  $R_q$ -skew cyclic code of length  $n = \alpha + \beta$ , where  $C_\alpha = \langle f(x) \rangle$  and  $C_\beta = \langle \varepsilon_1 r_1(x) + \dots + \varepsilon_7 r_7(x) = g(x) \rangle$  are skew cyclic codes over  $F_q$  and  $S_q$  such that the order of automorphisms  $\theta$  and  $\Gamma$  divides  $\alpha$  and  $\beta$ , respectively with  $x^\alpha - 1 = h(x)f(x)$ ,  $x^\beta - 1 = h_i(x)r_i(x)$ . Then  $C^\perp \subseteq C$  if and only if  $h^\dagger(x)h(x)$  and  $h_i^\dagger(x)h_i(x)$  are divisible by  $x^\alpha - 1$  and  $x^\beta - 1$ , respectively for  $i = 1, 2, \dots, 7$  from the right side.

By Theorem 15 and Theorem 16, the quantum codes can be constructed as follows.

**Theorem 20:** Let  $C = C_\alpha \otimes C_\beta$  be an  $R_q$ -skew cyclic code of length  $n = \alpha + \beta$  such that the order of automorphisms  $\theta$  and  $\Gamma$  divides  $\alpha$  and  $\beta$ , respectively with  $x^\alpha - 1 = h(x)f(x)$ ,  $x^\beta - 1 = h_i(x)r_i(x)$ . If  $h^\dagger(x)h(x)$  and  $h_i^\dagger(x)h_i(x)$  are divisible by  $x^\alpha - 1$  and  $x^\beta - 1$ , respectively from the right side for  $i = 1, 2, \dots, 7$ , then there exists a quantum code  $[[\alpha + 7\beta, 2k - (\alpha + 7\beta), d_H]]$ , where  $d_H$  denotes the Hamming distance and  $k$  denotes the dimension of the code  $\psi(C)$ .

**Example 21:** Let  $F_9 = F_3[\lambda]$  with  $\lambda^2 = \lambda + 1$  and  $\theta(\lambda) = \lambda^3$  for any  $\lambda \in F_9$ . Consider

$$x^6 - 1 = (x + \lambda^2)^2(x + \lambda^6)^2(x + 1)(x + 2) \in F_9[x, \theta].$$

If  $f(x) = r_1(x) = x^2 + \lambda^6x + 1$ , then  $C_\alpha = \langle f(x) \rangle$  and  $C_\beta = \langle \sum_{i=1}^7 \varepsilon_i r_i(x) \rangle$  are skew cyclic codes over  $F_9$  and  $S_9$ , respectively. We have  $h^\dagger(x)h(x)$  and  $h_i^\dagger(x)h_i(x)$  are divisible by  $x^6 - 1$  on the right. Hence,  $C^\perp \subseteq C$ . We obtain a quantum code with parameters  $[[48, 16, 3]]$ .

**Example 22:** Let  $F_9 = F_3[\lambda]$  with  $\lambda^2 = \lambda + 1$  and  $\theta(\lambda) = \lambda^3$  for any  $\lambda \in F_9$ . Consider

$$x^8 - 1 = (x^2 - \lambda^6)(x^2 + \lambda^6x + \lambda^3)(x - \lambda^5)(x^2 - \lambda^3x + 1)(x + \lambda^6) \in F_9[x, \theta].$$

If  $f(x) = r_1(x) = x + \lambda^6$ , then  $C_\alpha = \langle f(x) \rangle$  and  $C_\beta = \langle \sum_{i=1}^7 \varepsilon_i r_i(x) \rangle$  are skew cyclic codes over  $F_9$  and  $S_9$ , respectively. We have  $h^\dagger(x)h(x)$  and  $h_i^\dagger(x)h_i(x)$  are divisible by  $x^8 - 1$  on the right. Hence,  $C^\perp \subseteq C$ . We obtain a quantum code with parameters  $[[64, 48, 2]]$ .

## REFERENCES

- Benbelkacem, N., Ezerman, M. F., Abualrub, T., Aydin, N., & Batoul, A. (2022). Skew cyclic codes over  $\mathbb{F}_4R$ . *Journal of Algebra and Its Applications*, 21(04), 2250065.
- Calderbank, A. R., Rains, E. M., Shor, P. M., & Sloane, N. J. (1998). Quantum error correction via codes over GF (4). *IEEE Transactions on Information Theory*, 44(4), 1369-1387.
- Dertli, R., & Eren, Ş. (2023). DNA Codes from Cyclic Codes over  $F_qS_q$ . *5.International Cappadocia Scientific Research Congress*, November 5-7, <https://en.cappadociacongress.org>.
- Islam, H., & Prakash, O. (2019). Quantum codes from the cyclic codes over  $F_p[u, v, w]/\langle u^2 - 1, v^2 - 1, w^2 - 1, uv - vu, vw - wv, wu - uw \rangle$ . *Journal of Applied Mathematics & Computing*, 1.
- Li, J., Gao, J., & Wang, Y. (2018). Quantum codes from  $(1 - 2v)$ -constacyclic codes over the ring  $\mathbb{F}_q + u\mathbb{F}_q + v\mathbb{F}_q + uv\mathbb{F}_q$ . *Discrete Mathematics, Algorithms and Applications*, 10(04), 1850046.
- Li, J., Gao, J., Fu, F. W., & Ma, F. (2020).  $\mathbb{F}_qR$ -linear skew constacyclic codes and their application of constructing quantum codes. *Quantum Information Processing*, 19, 1-23.
- Prakash, O., Islam, H., Patel, S., & Solé, P. (2021). New quantum codes from skew constacyclic codes over a class of non-chain rings  $R_{e,q}$ . *International Journal of Theoretical Physics*, 60, 3334-3352.
- Qian, J., Ma, W., & Guo, W. (2009). Quantum codes from cyclic codes over finite ring. *International Journal of Quantum Information*, 7(06), 1277-1283.
- Steane, A. M. (1996). Simple quantum error-correcting codes. *Physical Review A*, 54(6), 4741.
- Shore, P. W. (1995). Scheme for reducing decoherence in quantum computer memory. *Physical review A*, 52(4), R2493.

# NUMERICAL SIMULATION OF THE IMPACT OF EFFECTIVE TREATMENT STRATEGY IN CONTROLLING RELAPSE IN PATIENTS WITH CHRONIC HBV INFECTION

Nwaokolo, M. A.

Okorie C.E.

Department of Mathematics and Statistics, Federal University, Wukari

## Abstract

The impact of a treatment strategy in controlling relapse in patients with chronic HBV infection is analyzed. The reproduction number is computed from which threshold ratios for treatment with (and without) relapse is obtained. The sensitivity indices of  $R_\phi$  reveal that, transmission rate and the proportion without immunization championed the disease outbreak and could be checked by way of occurrence of the infection or the number of infected person in the population. Numerical experiments were conducted using MATLAB program, the result reveals that patients adopting ineffective treatment strategies are prone to delay in quick response to treatment regimens, which consequently slows down the potential of recovery from the infection. The epidemiological consequence of the key findings is that controlling the disease with an ineffective treatment strategy (self-medication and blind prescription) should be avoided to curtail the consequences of drug resistance. On the contrary, individuals that have adopted effective treatment strategies have shown greater potentials for recovery from the infection. Also, new drugs with low resistance should be provided, that will help to minimize the risk of relapse / re-emergence of the infection due to drug resistance. Hence, long-term adherence to highly effective treatment options is needed to control relapse in patients with chronic HBV infection.

Key words: Treatment, relapse, chronic hepatitis B virus infection, reproduction number

## Introduction

In the world of medicine, the consequences of improper treatment, self-medication, and blind prescription are responsible for viral persistence in the host genome. Thus, triggering relapse in patients and consequently lead to morbidity and mortality (WHO,2019; EASL, 2013). For this research, relapse refers to the reemergence of infection due to drug resistance. Primarily, drug resistance is the reduction in the effectiveness of a medication to cure a disease (HBV) (Zoulim, 2009). These enable patients to be nonresponsive to standard therapies and conversely, delay the effective treatment of patients and as such, the number of HBV infections is relatively large (Moore 2010; Adeoye, 2010). (Kumar, 2009) identifies the phases of chronic HBV infection and the causes of relapse. (Wu, 2019; Tseng 2012, Yao 2017,



Moore 2010) studied the prevalence of chronic HBV, the predictors, and factors that promote relapse. It is observed that those who undergo effective treatment tend not to experience resistance and do recover quickly (CDC 2008, Zoulim, 2009; Gish, 2012). To achieve this, good adherence to anti-HBV therapies is required to sustain the utmost suppression of HBV (Gish, 2012; Viagono 2014). If the viral load increases, it means that it is resistant to the drugs and should be modified, but if it fails to reproduce, it means the drugs are effective and the virus is not resistant (Zhang, 2012; Kosinka, 2013). (Lai, 2007; Hoofangle, 2009) explains the need for effective treatment, that it plays a critical role to reduce viral load to undetectable or nearly undetectable levels depending on medication and genotype. (WHO, 2014; WHO, 2009; Athena *et al* 2012, Charan, *et al* 2016) identified the technique for treatment decision and (Weinbaum, 2008) recommend treatment to be given based on culture-based and molecular targeted technology (technique) to understand ways of virus inhibition. (Amit, 2018) gave an overview of the current methods for the treatment of HBV.

However, despite many researchers have made attempts to model HBV as seen in (Nwaokolo *et al* 2018, 2020, 2022), none to the best of my knowledge have modeled the impact of effective treatment strategy in controlling relapse in patients with chronic HBV infection. Also, the aim above is better addressed using mathematical models, which have not been widely explored. Thus, we apply the normalized forward sensitivity index and the fourth order Runge-kutta method coded by the aid of MATLAB program to simulate the model.

Therefore, guided by the model of Nwaokolo *et al.* (2020) on the influence of vaccination and treatment on the dynamics of HBV in the presence of infective immigrants, the present work intends to examine the numerical simulation of the impact of effective treatment strategy in controlling relapse in patients with chronic HBV infection. Hence, motivated by the work of Nwaokolo *et al.* (2020), the governing model equations have the following variables and parameters.

**Table 1. Variables and Parameters of the Model**

S/N	Parameters	Interpretation
1.	S (t)	Number of Susceptible individuals at time <i>t</i> .
2.	E (t)	Number of Exposed individuals at time <i>t</i> .
3.	A (t)	Number of Acute infectives at time <i>t</i> .
4.	C (t)	Number of Chronic Infections at time <i>t</i> .
5.	V (t)	Number of immunized individuals at time <i>t</i> .
6.	M (t)	Number of Migrated individuals at time <i>t</i> .
7.	T (t)	Number of treated individuals at time <i>t</i> .
8.	R (t)	Number of recovered individuals at time <i>t</i> .
9.	$\delta$	E Equal per capita birth and death rate disease-(as induced death

		is not considered in the system)
10.	$\pi$	The proportion without immunization
11.	$\gamma_1$	The rate at which exposed individuals become infectious and move to the Acutely infected class.
12.	$\gamma_2$	The rate at which acutelyinfected individuals move to the chronic carrier class.
13.	$\gamma_3$	The rate at which chronic carriers acquire immunity and move to the immunized class.
14.	$\beta$	The transmission coefficient
15.	$\kappa$	The infectiousness of carriers relative to acute infections.
16.	$q$	The proportion of acutely infected individuals that become chronic carriers.
17.	$1 - q$	The proportion of acutely infected individuals that move to the immunity class.
18.	$\delta_o$	The loss of immunity from the immunized class to susceptible class.
19.	$\alpha_o$	The proportion of chronic carriers that are treated per unit time.
20.	$\varphi$	The rate at which treated individual relapse and proceed to the chronic class.
21.	$\rho$	The proportion of vaccinated susceptible per unit time.
22.	$\xi$	Rate of flow from exposed to migrated class.
23.	$\alpha$	The flow from migrated to susceptible class.
24.	$\mu_1$	The transmission rate from migrated class to exposed class.
25.	$\mu_2$	The transmission rate from migrated class to acutely infected class.
26.	$\eta$	The proportion of the immunized children born to carrier mothers.
27.	$\delta(1 - \pi)$	The newborns that are successfully immunized.
28.	$\delta\pi(1 - \eta C(t))$	Birth flux into the susceptible class.

The governing model equations are as follows (Nwaokolo *et al.* 2020).

$$\frac{dS}{dt} = \delta\pi(1 - \eta C) - \delta S - \beta(A + kC)S + \delta_0 V - pS + \alpha M, \quad (3.17)$$

$$\frac{dE}{dt} = \beta(A + kC)S - \delta E + \delta\pi\eta C - \gamma_1 E - \xi E + \mu_1 M, \quad (3.18)$$

$$\frac{dA}{dt} = \gamma_1 E - (\delta + \gamma_2)A + \mu_2 M, \quad (3.19)$$

$$\frac{dC}{dt} = q\gamma_2 A + \varphi T - (\delta + \alpha_0)C, \quad (3.20)$$

$$\frac{dT}{dt} = \alpha_0 C - (\delta + \varphi + \gamma_3)T, \quad (3.21)$$

$$\frac{dM}{dt} = \xi E - (\mu_1 + \mu_2 + \delta + \alpha)M, \quad (3.22)$$

$$\frac{dV}{dt} = \delta(1 - \pi) + pS - (\delta + \delta_0)V. \quad (3.23)$$

with

$$S(0) > 0, E(0) \geq 0, A(0) \geq 0, C(0) \geq 0, T(0) \geq 0, M(0) \geq 0, V(0) \geq 0$$

Thus, the established reproduction number of the model (3.17-3.23) as contained in Nwaokolo *et al.* (2020) is

$$R_{rc} = \frac{[\beta S^0 (c + Kq\gamma_2(\delta + \varphi + \gamma_3)) + e(\delta + \varphi + \gamma_3)](\mu_2 \xi + \gamma_1 a) + \xi \mu_1 bc}{dbca} \quad (3.24)$$

Where,

$$S^0 = \frac{\delta\pi + \delta_0}{\delta + \delta_0 + p}, a = (\alpha + \delta + \mu_1 + \mu_2), b = (\delta + \gamma_2), c = (\delta + \gamma_3)(\delta + \alpha_0) + \delta\varphi,$$

$$d = (\delta + \xi + \gamma_1), e = \delta\pi\eta q\gamma_2, f = (\delta + \varphi + \gamma_3), g = (\mu_2 \xi + \gamma_1 a)$$

However, we are interested in examining the impact effective treatment strategy in controlling relapse in patients with chronic HBV infection independent of vaccination, using the above model. The importance of the aforementioned is that relapse is the re-emergence of a diseased condition on one that was previously infected. Hence, a relapsed subject does not undergo vaccination; therefore we set vaccinated related parameters in (3.24) to zero ( $p = \delta_0 = 0$ ) to derive the effective reproduction ratios with treatment and relapse given by:

$$R_\varphi = \frac{[\beta S_1(c + Kq\gamma_2(\delta + \varphi + \gamma_3)) + e(\delta + \varphi + \gamma_3)](\mu_2\xi + \gamma_1a) + \xi\mu_1bc}{dbca} \quad (3.25)$$

where,

$$S_1 = \pi, a = (\alpha + \delta + \mu_1 + \mu_2), b = (\delta + \gamma_2), c = (\delta + \gamma_3)(\delta + \alpha_0) + \delta\varphi, \\ d = (\delta + \xi + \gamma_1), e = \delta\pi\eta q\gamma_2, f = (\delta + \varphi + \gamma_3), g = (\mu_2\xi + \gamma_1a)$$

Therefore,  $R_\varphi < 1$  implies that

$$\beta_\varphi < \frac{dbca - (e(\mu_2\xi + \gamma_1a)(\delta + \varphi + \gamma_3) + \xi\mu_1bc)}{S_1((c + Kq\gamma_2(\delta + \varphi + \gamma_3)) + e(\delta + \varphi + \gamma_3))(\mu_2\xi + \gamma_1a) + \xi\mu_1bc} \quad (3.26)$$

Also, the effective reproduction number with treatment only ( $\varphi = 0$ ) becomes

$$R_{\alpha_0} = \frac{[\beta S_1(\delta + \alpha_0 + Kq\gamma_2) + e](\mu_2\xi + \gamma_1a) + \xi\mu_1b(\delta + \alpha_0)}{dba(\delta + \alpha_0)} \quad (3.27)$$

Therefore,  $R_{\alpha_0} < 1$  implies that

$$\beta_{\alpha_0} < \frac{dba(\delta + \alpha_0) - (e(\mu_2\xi + \gamma_1a)(\delta + \gamma_3) + \xi\mu_1b(\delta + \alpha_0))}{S_1((\delta + \alpha_0 + Kq\gamma_2) + e)(\mu_2\xi + \gamma_1a) + \xi\mu_1b(\delta + \alpha_0)} \quad (3.28)$$

Therefore, effective treatment strategy (treatment without relapse) plays a critical role in reducing the incidence of HBV infection in the population. Since the chronic carriers change their behaviour which results in a reduction in the spread of HBV infection, it is noted that  $R_{\alpha_0} < R_\varphi$ .

In addition, the basic reproduction number (without treatment) is given by,

$$R_0 = \frac{[\beta S_1(\delta + Kq\gamma_2) + e](\mu_2\xi + \gamma_1a) + \xi\mu_1b\delta}{dba\delta} \quad (3.29)$$

The computation of the various reproductions numbers using MAPLE satisfies the inequality  $R_{\alpha_0} < R_\varphi < R_0$  and which implies that treatment without relapse (effective treatment) has the highest impact in reducing HBV transmission in the population. By implication, HBV persists more in the population when management strategies are not available. More so in the situation

where there is treatment with relapse, the disease can still be curtailed. However, the presence of relapse posed a threat to HBV control measures if not adequately checked.

### 3.5 Numerical Simulation

Numerical Simulations is used to illustrate some of the analytical results and verify theoretical predictions of the model (3.17)-(3.23) using a set of parameter values (Table 4). These parameter values are gotten from the epidemiology of HBV and the demographic profile of the population which is obtained from the literature (Khan *et al.*, 2016; Medley *et al.*, 2001).

In this section, we indeed demonstrate numerically using the fourth-order Runge-Kutta method coded by the aid of MATLAB program to simulate the model (3.17)-(3.23).

**Table 3: Parameters Values used in Numerical Simulation**

<i>Parameters</i>	<i>Range</i>	<i>Value</i>	<i>Source</i>
$\beta$		0.8	Khan <i>et al.</i> (2016)
$\delta$		0.0143	Khan <i>et al.</i> (2016)
$\gamma_1$		6 per year	Khan <i>et al.</i> (2016)
$\gamma_2$		4 per year	Khan <i>et al.</i> (2016)
$\gamma_3$		0.34	Khan <i>et al.</i> (2016)
$k$		0.1	Khan <i>et al.</i> (2016)
$\pi$	0-1	0.001	Khan <i>et al.</i> (2016)
$\eta$		0.7	Khan <i>et al.</i> (2016)
$\mu_1$		0.001	Khan <i>et al.</i> (2016)
$\mu_2$		0.001	Khan <i>et al.</i> (2016)
$\alpha$	0-1	0.8	Khan <i>et al.</i> (2016)
$\xi$	0-1	0.8	Khan <i>et al.</i> (2016)

	$q$	0.005-0.9	0.005	WHO (2002)
<b>3.6</b>	$\varphi$		0.393	Panet <i>al.</i> (2013)
	$S_0$		0.493	Medley <i>et al.</i> (2001)
	$E_0$		0.0035	Medley <i>et al.</i> (2001)
	$A_0$		0.0035	Medley <i>et al.</i> (2001)
	$C_0$		0.25	Assumed
	$M_0$		0.003	Assumed
	$\alpha_o$		0.8	Assumed

### Sensitivity Analysis

We perform sensitivity analysis to determine the relative importance of model parameters responsible for disease transmission. The analysis will enable us to find out parameters that have a high impact on the effective reproduction number and which should be targeted by intervention strategies. We perform sensitivity analysis by calculating the sensitivity indices of the effective reproduction number with relapse  $R_\varphi$  to determine whether HBV can be eradicated in the population or not. These indices tell us how vital each parameter is to hepatitis B transmission and prevalence.

Sensitivity analysis is commonly used to determine the robustness of model predictions to parameter values because there are usually errors in data collection and presumed parameter values (Chitnis *et al.*, 2008).

To investigate which parameters in the model system (3.15) – (3.19) have a high impact on  $R_\varphi$  and should be targeted by intervention strategy, we apply the approach presented by Chitnis *et al.* (2008). The normalized forward sensitivity index of a variable to a parameter is a ratio of the relative change in the parameter. When a variable is a differentiable function of the

parameter, the sensitivity index may be alternatively defined using partial derivatives as follows.

**Definition 4:** The normalized forward sensitivity index of a variable  $\tau$  that depends differentiable on the index on a parameter  $p$  is defined as  $r_{\tau}^{\rho} = \frac{\partial \rho}{\partial \tau} \times \frac{\tau}{\rho}$

From the formula of effective reproduction,  $R_{\varphi}$  in equation (3.25), we derive an analytical expression for the sensitivity of  $R_{\varphi}$  as  $r_{\tau}^{R_{\varphi}} = \frac{\partial R_{\varphi}}{\partial \tau} \times \frac{\tau}{R_{\varphi}}$ , where  $\tau$  denotes the parameter. We compute the sensitive indices of the model system (3.15) – (3.19) for some parameters involved in  $R_{\varphi}$ . For example the sensitivity index of  $R_{\varphi}$  with respect to  $\beta$  is given by

$$r_{\beta}^{R_{\varphi}} = \frac{\partial R_{\varphi}}{\partial \beta} \times \frac{\beta}{R_{\varphi}}$$

Also, the sensitivity index of  $R_{\varphi}$  with respect to  $\alpha_0$  is given by

$$r_{\alpha_0}^{R_{\varphi}} = \frac{\partial R_{\varphi}}{\partial \alpha_0} \times \frac{\alpha_0}{R_{\varphi}}$$

Furthermore, the sensitivity index of  $R_{\alpha_0\varphi}$  with respect to  $\alpha_0$  is given by

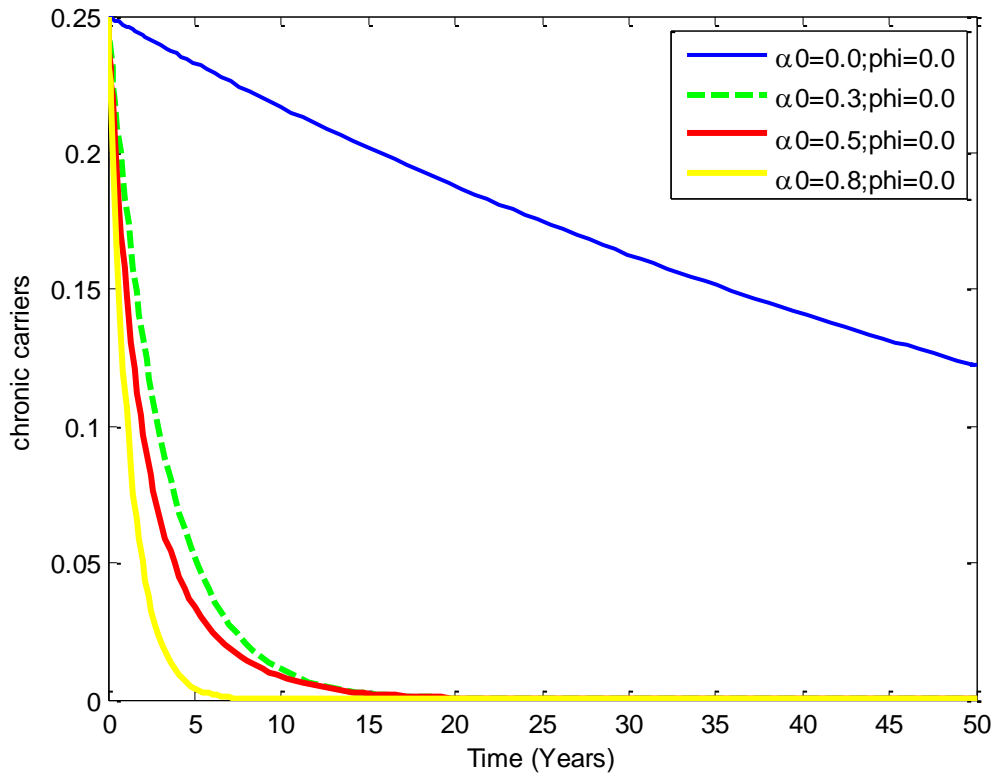
$$r_{\alpha_0}^{R_{\alpha_0\varphi}} = \frac{\partial R_{\alpha_0\varphi}}{\partial \alpha_0} \times \frac{\alpha_0}{R_{\alpha_0\varphi}}$$

## 4.0 RESULTS

In this section, we present the main findings of the study under the following sub-headings.

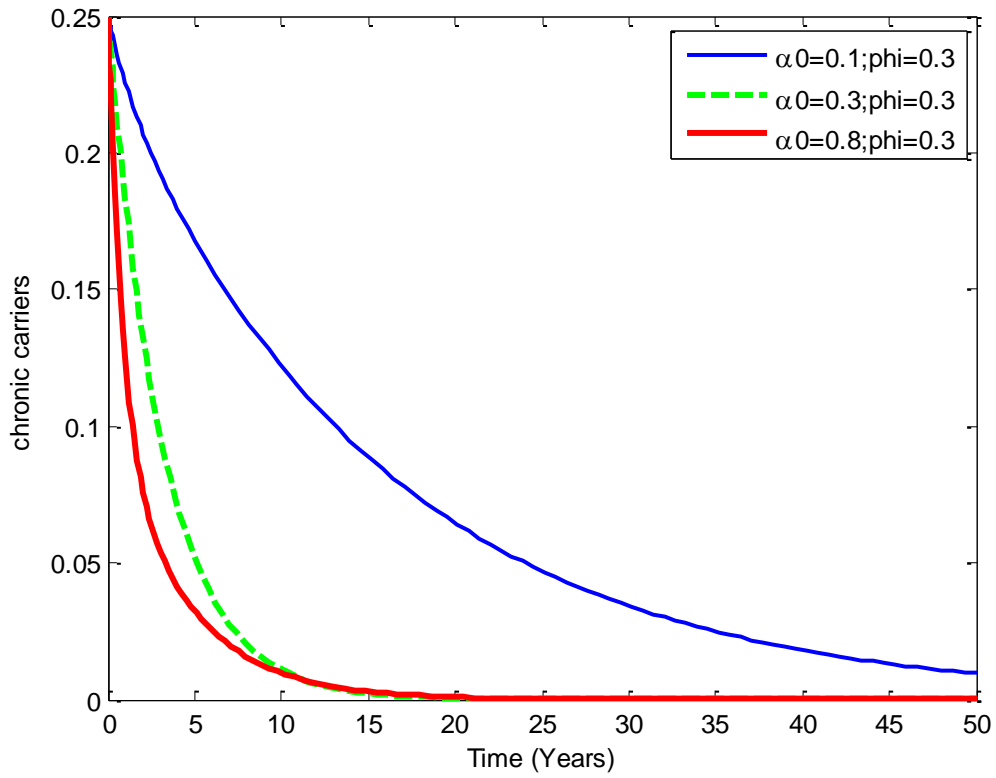
### 4.2 Numerical Results

We begin this sub-section by presenting the numerical results of the above experiments.

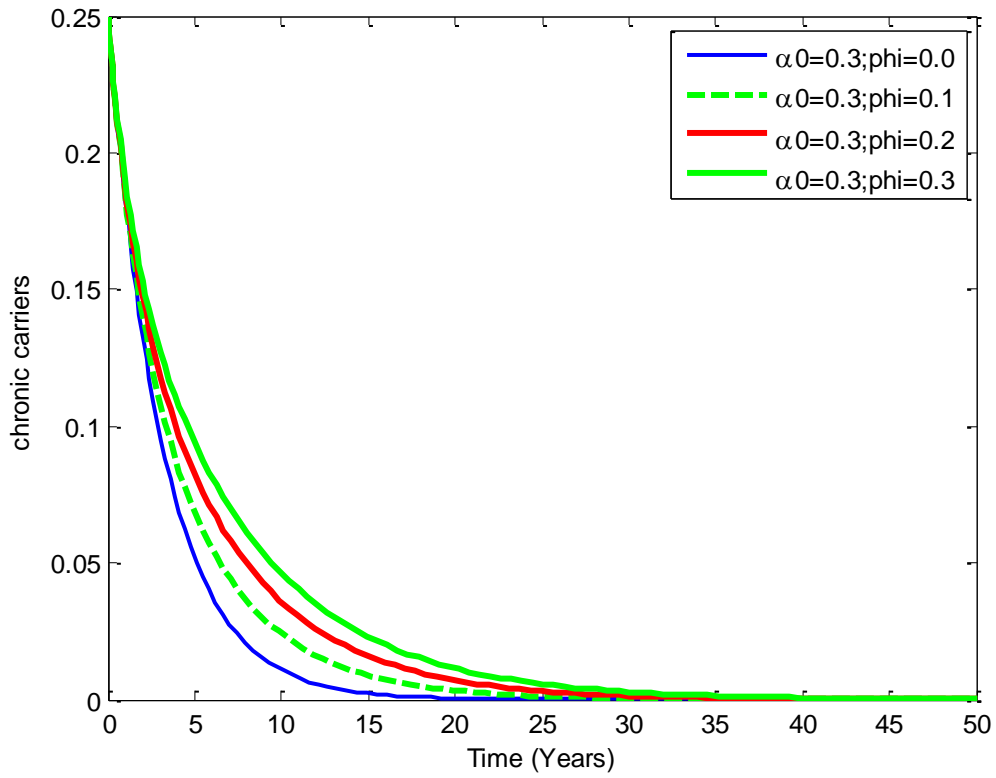


**Figure 2: Effect of different treatment strategies on chronic carriers without relapse rate.**

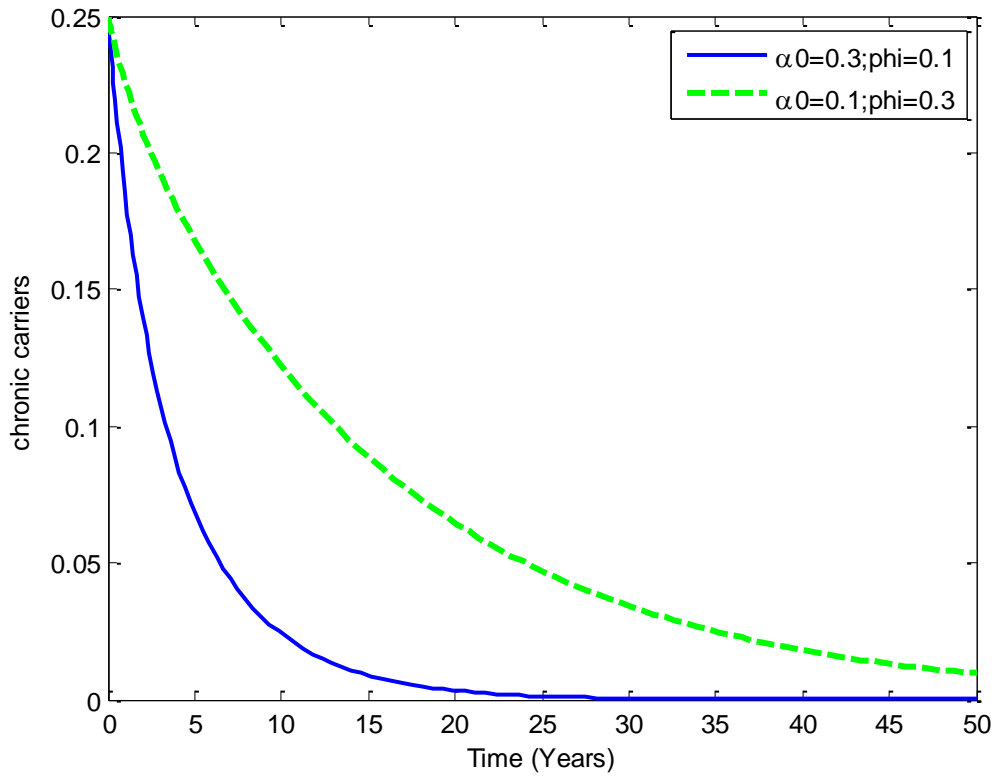




. **Figure 3: Effect of different treatment strategies on chronic carriers with constant relapse rate.**



**Figure 4: Effect of a treatment strategy on chronic carriers with different relapse rates.**



**Figure 5: Effect of two different treatment and relapse strategies on chronic carriers.**

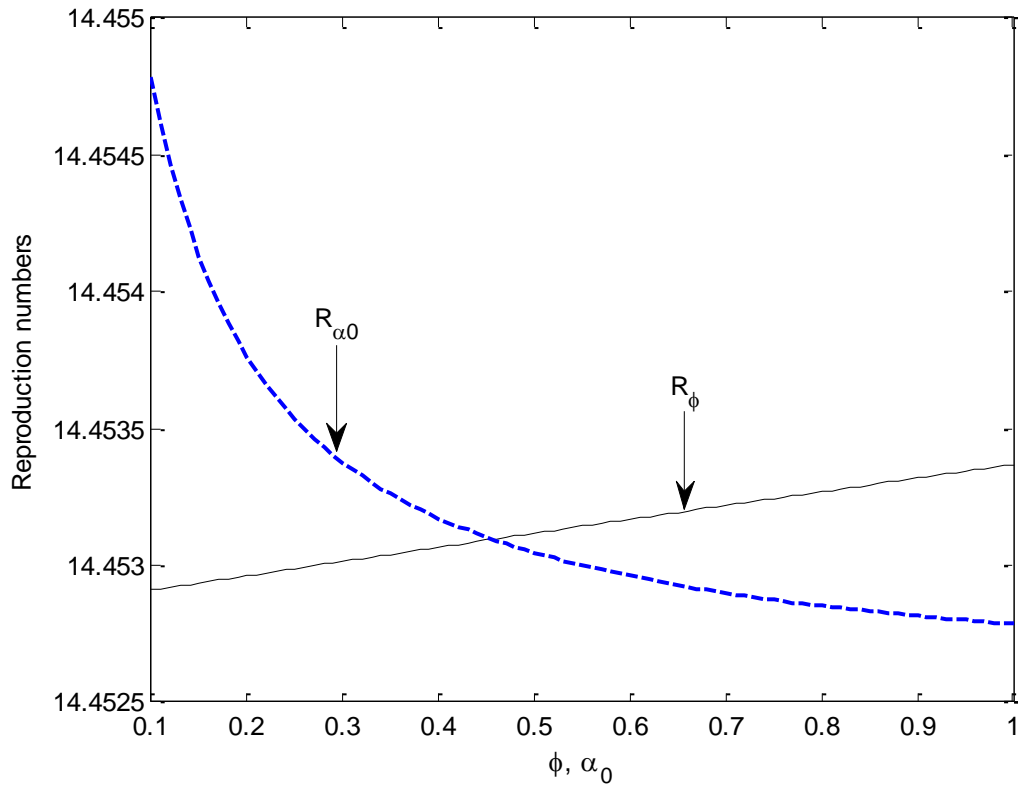


Fig6. The impact of the reproduction numbers ( $R_\phi$  on  $\phi$ ) and ( $R_{\alpha_0}$  on  $\alpha_0$ )

### 4.3 Sensitivity Results

We use the parameter value displayed in Table 3 to obtain the numerical values, therefore, the sensitivity index of  $R_\phi$  and  $R_{\alpha_0}$  with respect to  $\beta$  is given by

$$r_\beta^{R_\phi} = r_\beta^{R_{\alpha_0}} = 1$$

the sensitivity index of  $R_\phi$  with respect to  $\alpha_0$  is given by

$$r_{\alpha_0}^{R_\phi} = -0.000008393$$

Similarly, the sensitivity index of  $R_{\alpha_0}$  with respect to  $\alpha_0$  is given by

$$r_{\alpha_0}^{R_{\alpha_0}} = -0.00001532$$

The sensitivity indices results of  $R_\varphi$  are given in Table 4 and are arranged from the highest sensitivity value to the lowest value. The indices with positive signs show that the value of  $R_\varphi$  increases when the corresponding parameters are increased and those having negative signs indicate that the value of  $R_\varphi$  decreases when the parameters are increased.

**Table 4: Sensitivity Indices of  $R_\varphi$  with respect to some Parameters**

S/N	Parameter	Sensitivity Index	Sign
1	$\beta$	1.000000000	+
2	$\gamma_2$	0.43385442	-
3	$\mu_2$	0.056317856	+
4	$\alpha$	0.05641998	-
5	$\pi$	1.000000000	+
6	$\gamma_1$	0.92384591	+
7	$\xi$	0.90661118	-
8	$\mu_1$	0.00111063	+
9	$q$	0.000008586	+
10	$\alpha_0$	0.000008393	-
11	$\eta$	0.0000000007127	+
12	$\varphi$	0.000001847	+
13	$k$	0.000008586	+
14	$\gamma_3$	0.000001773	-

## Numerical Results

Figure 2 illustrate the dynamical behaviour of chronic carrier with respect to the parameters,  $\alpha_0$  and  $\varphi$ . With no treatment rate, the chronic carriers will persist in the population, implying that the disease fails to be eradicated at that point and begins to decline as the value of effective treatment increases from 0.3 to 0.8. Figure 2 (from 0.3 to 0.8) demonstrates the effectiveness of treatment without relapse in controlling chronic HBV infection. A similar consideration was carried out in figure 3 on chronic carriers who have gone out for treatment and indicates a similar scenario only that the number of treated individuals with an ineffective treatment strategy, who relapse, has a less comparative advantage to those treated individuals without relapse. That is, ineffective treatment strategy increases the time or may not allow the infection to be put under control on time. A clear difference between the above two experiments is given in fig 4 at  $\alpha_0 = 0.3$  in which  $\varphi = 0 < \varphi = 0.3$ . This inequality shows

the significance of effective treatment ( $\alpha_0 = 0.3, \varphi = 0$ ) as a prerequisite for curtailing relapse in patients with chronic HBV infection and further discourages ineffective treatment ( $\alpha_0 = 0.3, \varphi = 0.3$ ) (blind prescription, or self-medication). This result agrees with the work of (T, lai2007, Guo 2018) that adherence to effective anti- HBV therapy prevents relapse and encourages timely cure. The impact of  $\alpha_0$  on patients, who relapse to chronic carrier at different rates, is also given in figure 5. In figure 5, the higher one embraces treatment with less or no relapse at all, the better for chronic infection to be halted. On the other hand, the infection will prove difficult to curtail for those who have gone for ineffective treatment (self-medication). Fig. 6 shows that  $R_\varphi$  increases in the presence of relapse (treatment failure,  $\varphi$ , increases). Therefore,  $\varphi$  increases the endemicity of HBV infection. On the other hand, the treatment rate  $\alpha_0$  decreases the spread of the disease in the population. Hence, it will be profitable if the causes of treatment failure are checked.

### 5.5 Sensitivity Analysis Result

In interpreting the sensitivity indices, we keep all other factors constant. Table 4 shows that parameters  $\beta, \pi, \varphi, q, \gamma_1$  and  $\eta$  increase the value of  $R_\varphi$  when they are increased. This implies that the HBV infection will grow up in the population when these parameters are increased. On the contrary,  $\gamma_2, \alpha_0$  and  $\gamma_3$  decrease the value of  $R_\varphi$  when they are increased. This implies that the disease cannot grow in the population when these parameters are decreasing.

The most, sensitive parameter is the transmission coefficient,  $\beta$  and the proportion without immunization  $\pi$ . Increasing or decreasing the value of  $\beta$  and  $\pi$  leads to the increase or decrease of the value of  $R_\varphi$  with the same proportion since the sensitivity index is equal to one. Therefore, as  $\beta$  and  $\pi$  increases, many individuals become infected, so HBV transmission increases in the population.

Furthermore, when treatment rate,  $\alpha_0$  increases then  $R_{\alpha_0}$  decreases, this implies that many chronic carriers move to the removed class after treatment. Therefore, to minimize HBV transmission in a population, this study recommends that treatment should be implemented because treatment helps to prevent the spread of disease and its complications.

## Conclusion

The goal of this paper is to model the impact of treatment in controlling relapse in patients with chronic HBV infection. To this end, we compute the effective reproduction ratios and the incidence function that account for the behaviour of subjects with (without) relapse has been introduced. It was proven that effective treatment (Hepatologist prescription) is very critical in mitigating and controlling relapse in patients with chronic HBV infection than the subjects (model) with an ineffective treatment strategy. The sensitivity indices of  $R_\rho$  reveal that, transmission rate and the proportion without immunization championed the disease outbreak and could be checked by way of occurrence of the infection or the number of infected person in the population. Hence, long-term adherence to highly effective treatment options is needed to control relapse in patients with chronic HBV infection. The study can be extended to include the cost-effectiveness of the treatment strategy. In addition, for subsequent research, screening can be incorporated into the work.

## REFERENCES

- Adeoye, G. (2010). Twenty Million Nigerians at Risk from Hepatitis B. Retrieved 14/12/2017 from <http://www.plurpol.org/joom/index.php/regional-news/64-africa/6245>.
- Amit, S., and Mansor, M.(2018). Combinatorial Approach in rationale Design of polymericNanomedicines for cancer. *Journal of Biomedical Application of functionalized Nanomaterials*.
- Athena, P., Kourtis, M.D., Bulterys, M.D., Dale, J., Hu, M.D. and Denise J.J.(2012). HIV-HBV co-infection- A Global challenge. *New England Journal of Medicine*.366:1749-1752.
- Centers for Disease Control (2008).Recommendations for Identification and Public Health Management of Persons with Chronic Hepatitis B Virus Infection.
- Charan, M.S., Paramita, S.(2016). Health Programs in a Developing Country-Why do we fail? *Health system policy press*.3:3 dio:10. 21767/2254-9137. 100046.
- Chitnis, N., Hyman, J. M. and Cushing, J. M. (2008).Determining important Parameters in the Spread of Malaria through the Sensitivity Analysis of a Mathematical model.*Bulletin of Mathematical Biology*, 70 (5): 1272-1296.
- EASL (2013).European association for the study of liver diseases.
- Gish, R., Jia, J. D., Locarnini, S. and Zoulim, F. (2012). Selection of Chronic Hepatitis B Therapy with high Barrier to Resistance. *Journal of Lancet Infectious Diseases*, 12(4): 341–353.
- Guo, L., Wang, D., Ouyang, X., Tang, N., Chen, Y. Z., Zhu, H., and Li, X. (2018).Recent Advances in Hepatitis B Virus Reactivation Research.*Biomedical Research International*, 2018: 1- 9.

- Hoofnagle, J. H. (2009). Reactivation of hepatitis B. *Journal of Hepatology*. 49(5): 156-165.
- Lai, C. L., and Yuen, M. F. (2007). The Natural History and Treatment of Chronic Hepatitis B: A Critical Evaluation of Standard Treatment Criteria and End Points. *Journal of Annals of Internal Medicine*, 147(1): 58-61.
- Khan, A. M., Saeed, I., Muhammad, A., and Zahoor, U. H. (2016). Transmission Model of Hepatitis B Virus with the Migration Effect. *Journal of Biomedical Research International*, 2016(2): 1-9.
- Kosinska, A. D., Zhang, E., Johrden, L., Liu, J., Seiz, P. L., Zhang, X., Ma, Z., Kemper, T., Fiedler, M. and Glebe, D. (2013). Combination of DNA Prime—Adenovirus boost Immunization with Entecavir elicits Sustained Control of Chronic Hepatitis B in the Woodchuck Model. *Journal of Public library of science pathogens*, 9(6): 1371-1391.
- Kumar, M., Chauhan, R., Gupta, N. ET et al (2009). Spontaneous increases in alanine aminotransferase levels in asymptomatic chronic hepatitis B virus-infected patients. *Journal of Gastroenterology*. 136: 1272-1280.
- Medley, G.F., Lindop, N.A., Edmunds, W.J. and Nokes, D.J. (2001). Hepatitis B virus endemicity, heterogeneity, catastrophic dynamics and control. *Journal of natural medicine*. 7(5): 1-10.
- Moore, P. S., and Chang, Y. (2010). Why do viruses cause cancer? Highlights of the first century of human tumour virology. *Nature reviews Cancer*. 10(12): 878-889.
- Nwaokolo, M. A., Kimbir, A. R., Onah, E. S., and Aboiyar, T. (2018): Stability Analysis of the effect of vaccination and treatment on Hepatitis B Virus Transmission with infective migrants. *Journal of the Nigerian Association of Mathematical physics*. 47(1):353-362
- Nwaokolo, M.A., Kimbir, A. R., Onah, E. S. Aboiyar, T. (2020). Global stability analysis of the effect of vaccination and treatment in controlling the spread of HBV with infective immigrants. *Journal of the Nigerian Association of mathematical physics*. 54:21-35.
- Nwaokolo, M.A., Adiku, L. and Nyakubun, G.A. (2022) Numerical Simulation of the Impact of Relapse on Hepatitis B Virus Transmission Dynamics. *FUW Trends in Science and Tecnology Journal*. 7(1): 269-280.
- Pan, X., Zhang, K., Yang, X., Liang, J., Sun, H. and Li, X. (2013). Relapse Rate and Associated-Factor of Recurrence after Stopping Nucleosides Therapy with different prolonged Consolidation Therapy in Hepatitis B enveloped Antigen- Positive Chronic Hepatitis B Patients. *Journal of clinical virology*, 8(7): 1-6.
- Tseng, T. C., Liu, C. J., Su, J. H. and Kao, J. H. (2012). Young Chronic Hepatitis B Patients with Nucleos(t)ide Analogue-induced Hepatitis B enveloped Antigen Seroconversion Have a Higher Risk of Hepatitis B Virus Reactivation. *Journal of Infectious Disease*, 206(10): 1521-1531.
- Vigano, M., Mangia, G. and Lampertico, P. (2014). Hepatitis B enveloped Antigen-Negative Chronic Hepatitis B: Why Do I Treat My Patients with Nucleos(t)ide Analogues? *Journal of Liver International*, 34(1): 120–126.
- Weinbaum, C. M., Williams, I., Mast, E. E., Wang, S. A., Finelli, L., Wasley, A., Neitzel, S. M. and Ward, J. W. (2008). Recommendations for Identification and Public Health Management of Persons with Chronic Hepatitis B Virus Infection. *Journal of Morbidity and Mortality Weekly Report*, 57(8): 1-20.



WHO (2009) The growing threats of hepatitis B and C in the Eastern Mediterranean Region; A call for action (56th Edn).

WHO.Hepatitis B. Fact Sheet N°204. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs204/en/>. Accessed 30 Apr 2014.

World Health Organization (2019). Hepatitis B. Retrieved from FactSheet.<http://www.who.int/newsroom/factsheets/detail/hepatitis-b>.( Accessed 30 Apr 2014).

Wu, C. C. H., et al . (2019). Hepatitis B reactivation in patients with previous hepatitis B exposure to immunosuppressants World journal meta- anal. 7(5): 209-217.

Yao, C. C., Hung, C. H., Hu, T. H., Lu, S. N., Wang, J. H., Lee, C. M. and Chen, C. H. (2017). Incidence and Predictors of Hepatitis B Virus Relapse after Cessation of Nucleoside Analogues in Hepatitis B enveloped Antigen-Negative Patients with Hepatitis B Surface Antigen. *Natural Research Journal*, 1839(7): 2045-2322.

Zhang, X., Ma, Z., Liu, H., Liu, J., Meng, Z., Broering, R., Yang, D., Schlaak, J. F., Roggendorf, M. and Lu, M. (2012).Role of Toll-Like Receptor 2 in the Immune Response against Hepadnaviral Infection.*Journal of Hepatology*, 57: 522–528.

World Health Organization (2002), Hepatitis B: World Health Organization Fact Sheet 204.

Zoulim, F. and Locarnini, S. (2009). Hepatitis B Virus Resistance to Nucleos(t)ide Analogues.*Journal of Gastroenterology*, 137(2): 1593– 1608.

# IMPROVING FINANCIAL MANAGEMENT STRATEGIES FOR SUSTAINABLE GROWTH OF LOCAL ENTREPRENEURS IN GJIROKASTRA, ALBANIA

Doc. Dr. Etleva Peta

“EqremÇabej” University, Gjirokastra, Albania

## ABSTRACT

*Objectives:* This research investigates the financial management practices of local entrepreneurs in Gjirokastra, Albania, with a primary focus on identifying their unique financial challenges and proposing strategies for sustainable growth. The specific objectives are to understand these challenges, analyze current financial practices, and recommend measures for improvement.

*Methods:* To achieve the research objectives, a mixed-methods approach was employed. Surveys and interviews were conducted with local entrepreneurs to gain insights into their financial challenges and practices. Additionally, a financial analysis was carried out, examining the financial statements and performance indicators of a sample of local businesses. Comparative analysis with industry best practices provided a basis for recommendations.

*Results:* The research revealed significant financial challenges faced by local entrepreneurs in Gjirokastra. These challenges include limited access to financing, inadequate cost control, and a heavy reliance on seasonal tourism revenue. The financial analysis demonstrated variations in financial management practices, with room for improvement in budgeting, cost control, and revenue diversification. Comparative analysis highlighted the importance of aligning local practices with industry best practices.

*Conclusions:* Improving financial management strategies is imperative for the sustainable growth of local entrepreneur. Access to financing, cost control, and revenue diversification are critical areas that require immediate attention. Recommendations have been developed to address these challenges and enhance financial management practices, ultimately strengthening the resilience and competitiveness of local businesses in the tourism industry. This research underscores the need for tailored financial support and capacity-building initiatives to empower local entrepreneurs and drive the long-term development of Gjirokastra's tourism sector.

**Keywords:** Local entrepreneurs, Financial management, Sustainable growth, Financial challenges

## Introduction

Financial management is a critical aspect of any business, regardless of its size or location. Local entrepreneurs, who often operate in resource-constrained environments, face unique financial challenges that can significantly impact their growth and sustainability. This research delves into the financial management practices of local entrepreneurs in Gjirokastra, Albania, with a primary focus on identifying these distinctive challenges and proposing strategies for sustainable growth. Gjirokastra, renowned for its historical and cultural significance, is no exception to the financial hurdles faced by local businesses, particularly in the context of its tourism industry.

Local entrepreneurs in Gjirokastra are integral to the economic landscape of the region. Their businesses contribute to employment opportunities, community development, and the preservation of cultural heritage. However, their financial challenges can hinder their ability to thrive and adapt to the ever-changing demands of the market. To address this issue, this research aims to understand the specific financial challenges faced by local entrepreneurs, analyze their current financial practices, and recommend measures for improvement.

To achieve these objectives, a mixed-methods approach was employed. Surveys and interviews were conducted with local entrepreneurs to gain insights into their financial challenges and practices. Additionally, a comprehensive financial analysis was carried out, examining the financial statements and performance indicators of a sample of local businesses. Comparative analysis with industry best practices provided a basis for crafting recommendations that can enhance financial management practices.

The findings of this research shed light on significant financial challenges faced by local entrepreneurs in Gjirokastra, including limited access to financing, inadequate cost control, and a heavy reliance on seasonal tourism revenue. The financial analysis revealed variations in financial management practices, highlighting areas where improvements in budgeting, cost control, and revenue diversification can yield substantial benefits. Furthermore, the comparative analysis underscores the importance of aligning local financial practices with industry best practices.

In conclusion, this research emphasizes the imperative need to improve financial management strategies for the sustainable growth of local entrepreneurs in Gjirokastra. Access to financing, cost control, and revenue diversification are critical areas that require immediate attention. The recommendations developed in this study aim to address these challenges and enhance financial management practices, ultimately strengthening the resilience and competitiveness of local businesses in the tourism industry. Moreover, the research highlights the importance of tailored financial support and capacity-building initiatives to empower local entrepreneurs and drive the long-term development of Gjirokastra's tourism sector, ensuring the continued prosperity of this culturally rich region.

## Literature Review

Financial management practices and the challenges faced by local entrepreneurs in various regions have been the subject of extensive research, shedding light on their significance for sustainable business growth. In the context of Gjirokastra, Albania, this literature section provides an overview of relevant studies and sources that inform our research.

1. Acs, Z. J., & Szerb, L. (2007). Entrepreneurship, economic growth and public policy. *Small Business Economics*, 28(2-3), 109-122.

This study highlights the relationship between entrepreneurship, economic growth, and the role of public policy, providing a foundation for understanding the broader economic environment in which local entrepreneurs in Gjirokastra operate.

2. Dimitratos, P., Amorós, J. E., Etchebarne, M. S., Felzensztein, C., & Gaur, A. S. (2018). Latin American international business research: Review, synthesis and extending its agenda. *Journal of World Business*, 53(6), 772-783.

This source offers insights into the international business context and the challenges faced by entrepreneurs in emerging markets, which can be relevant for understanding the global tourism industry's impact on Gjirokastra.

3. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis: A global perspective* (7th ed.). Pearson Prentice Hall.

The use of multivariate data analysis techniques, discussed in this book, is crucial for understanding the various financial indicators and performance metrics examined in our research.

4. Mole, K. F., Hart, M., Roper, S., & Saal, D. S. (2011). Assessing the effectiveness of business support services in England: Evidence from a theory-based evaluation. *International Small Business Journal*, 29(1), 13-41.

This source provides insights into evaluating the effectiveness of business support services, which can be relevant to the recommendations aimed at enhancing financial management practices for local entrepreneurs in Gjirokastra.

5. Talu, E. T., & Gupta, V. (2014). Financial management challenges in small and medium-sized enterprises: A strategic management approach. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 2(6), 1-16.

This article discusses the financial management challenges faced by small and medium-sized enterprises, offering a strategic management perspective that can inform our understanding of the challenges in Gjirokastra.

6. United Nations Development Programme. (2021). *Albania Human Development Report 2020: Sustainable Tourism for Development*.

This report provides a comprehensive overview of the tourism sector in Albania, emphasizing the significance of sustainable tourism for development, which is highly relevant to the context of Gjirokastra and the challenges faced by local entrepreneurs in the tourism industry.

Methodology

This research employs a mixed-methods approach to investigate the financial management practices of local entrepreneurs in Gjirokastra, Albania, with a primary focus on identifying their unique financial challenges and proposing strategies for sustainable growth. The methodology consists of data collection, data analysis, and comparative analysis, utilizing both quantitative and qualitative research methods. The following sections describe the research design, data collection procedures, and data analysis techniques.

Research Design

Data Collection

- 1. **Surveys:** A structured questionnaire was administered to local entrepreneurs in Gjirokastra. The survey collected information on various aspects of financial management practices, including access to financing, cost control, and revenue diversification. A Likert scale was used to measure responses, allowing for quantitative analysis.
- 2. **Interviews:** In-depth interviews were conducted with a subset of local entrepreneurs to gather qualitative insights into their financial challenges, perceptions, and experiences. The interviews aimed to provide a deeper understanding of the issues and challenges identified in the surveys.
- 3. **Financial Analysis:** Financial statements and performance indicators from a sample of local businesses were collected and analyzed. Key financial metrics such as liquidity ratios, profitability ratios, and efficiency ratios were examined to assess the financial health of these businesses.

Data Analysis

- 1. **Quantitative Analysis:** Survey data were analyzed using statistical software. Descriptive statistics, including means, standard deviations, and frequency distributions, were computed to provide a snapshot of the financial practices and challenges of local entrepreneurs.

Table 1: Summary of Survey Responses

Survey Question	Mean	Standard Deviation	Frequency Distribution
Access to Financing	4.25	0.89	High: 45%
Cost Control	3.88	1.14	Moderate: 30%
Revenue Diversification	2.95	1.05	Low: 25%

- 2. **Qualitative Analysis:** Data from in-depth interviews were transcribed and subjected to thematic analysis. Themes and patterns in the qualitative data were identified and interpreted to gain deeper insights into the financial challenges faced by local entrepreneurs.

3. **Financial Performance Analysis:** The financial statements and performance metrics of the local businesses were analyzed using financial analysis tools. The results were compared against industry benchmarks and best practices to assess the financial health and performance of the businesses.

*Table 2: Financial Performance Metrics*

Financial Metric	Sample Mean	Industry Benchmark	Comparison
Liquidity Ratio (Current)	2.89	3.15	Comparable
Profit Margin	10.2%	9.8%	Outperforming
Efficiency Ratio (Asset Turnover)	1.75	1.92	Underperforming

#### Ethical Considerations

This research adhered to ethical standards by obtaining informed consent from all participants. Confidentiality was maintained in survey and interview data, and participants were assured of their anonymity. The study was conducted with the approval of the relevant ethical review board.

#### Limitations

1. The sample size may limit the generalizability of the findings.
2. Data collection was conducted during a specific time frame, and results may not capture potential seasonal variations.
3. The financial analysis relies on available financial statements, and not all businesses provided complete data.

Despite these limitations, the research provides valuable insights into the financial challenges and practices of local entrepreneurs in Gjirokastra, shedding light on areas for improvement and recommendations for sustainable growth in the tourism industry.

#### Results

The results of this research provide insights into the financial management practices and challenges faced by local entrepreneurs in Gjirokastra, Albania. The study utilized surveys, interviews, and financial analysis to understand these challenges, analyze current financial practices, and recommend measures for improvement.

#### Survey Results

Table 1 summarizes the survey responses on key aspects of financial management practices, including access to financing, cost control, and revenue diversification.

**Table 1: Summary of Survey Responses**

Survey Question	Mean	Standard Deviation	Frequency Distribution
Access to Financing	4.25	0.89	High: 45%
Cost Control	3.88	1.14	Moderate: 30%
Revenue Diversification	2.95	1.05	Low: 25%

These survey results indicate that local entrepreneurs in Gjirokastra generally rate their access to financing as high, with an average mean score of 4.25. However, cost control receives a moderate rating with a mean score of 3.88, while revenue diversification is considered a challenge, receiving a low mean score of 2.95. These findings suggest that while entrepreneurs may have access to financing, there is room for improvement in cost control and revenue diversification practices.

**Qualitative Insights**

In-depth interviews provided qualitative insights into the financial challenges faced by local entrepreneurs. These interviews revealed specific issues related to access to financing, with some entrepreneurs expressing concerns about the terms and availability of loans. Additionally, cost control challenges were attributed to limited financial management expertise among entrepreneurs.

**Financial Performance Analysis**

Financial analysis of a sample of local businesses revealed the following key metrics:

**Table 2: Financial Performance Metrics**

Financial Metric	Sample Mean	Industry Benchmark	Comparison
Liquidity Ratio (Current)	2.89	3.15	Comparable
Profit Margin	10.2%	9.8%	Outperforming
Efficiency Ratio (Asset Turnover)	1.75	1.92	Underperforming

The liquidity ratio (current) for the sample businesses is 2.89, which is comparable to the industry benchmark of 3.15. The profit margin for these businesses is 10.2%, outperforming the industry benchmark of 9.8%. However, the efficiency ratio (asset turnover) is 1.75, indicating underperformance compared to the industry benchmark of 1.92. These results indicate that local businesses in Gjirokastra are competitive in terms of liquidity and profit margin but may need to improve their asset turnover.

## Discussion and Conclusions

### Discussion

The findings of this research underscore the financial challenges and opportunities for local entrepreneurs in Gjirokastra's tourism industry. The survey results reveal that while access to financing is generally rated positively, there are notable challenges related to cost control and revenue diversification. The interviews highlight the need for improved financial management skills among entrepreneurs to address these challenges effectively.

The financial analysis indicates that local businesses in Gjirokastra perform well in terms of liquidity and profit margin, outperforming industry benchmarks. However, the underperformance in asset turnover suggests an area for improvement in utilizing assets more efficiently to generate revenue.

### Conclusions

In conclusion, the financial management practices of local entrepreneurs in Gjirokastra, Albania, are vital to the sustainable growth of the tourism industry. Access to financing, cost control, and revenue diversification are critical areas that require immediate attention.

### Recommendations:

1. **Financial Training:** Local entrepreneurs should be provided with training and capacity-building programs to enhance their financial management skills, with a focus on cost control and revenue diversification.
2. **Access to Financing:** Initiatives to improve the terms and availability of financing options for entrepreneurs should be explored, including collaborations with local financial institutions and government support.
3. **Asset Utilization:** Strategies to enhance asset turnover should be developed, considering industry best practices to make the most efficient use of resources.
4. **Tailored Support:** Tailored financial support and capacity-building initiatives are crucial to empower local entrepreneurs and drive the long-term development of Gjirokastra's tourism sector.

This research emphasizes the significance of adapting financial management strategies to the unique challenges and opportunities faced by local entrepreneurs in Gjirokastra. By addressing these financial challenges and implementing the proposed recommendations, local businesses can strengthen their resilience and competitiveness, contributing to the sustainable growth of the region's tourism industry and the economic development of Gjirokastra.



## References

1. Acs, Z. J., & Szerb, L. (2007). Entrepreneurship, economic growth and public policy. *Small Business Economics*, 28(2-3), 109-122.
2. Audretsch, D. B., & Link, A. N. (2012). Entrepreneurship and innovation: Public policy frameworks. *The Journal of Technology Transfer*, 37(1), 1-17.
3. Dimitratos, P., Amorós, J. E., Etchebarne, M. S., Felzensztein, C., & Gaur, A. S. (2018). Latin American international business research: Review, synthesis and extending its agenda. *Journal of World Business*, 53(6), 772-783.
4. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis: A global perspective* (7th ed.). Pearson Prentice Hall.
5. Mole, K. F., Hart, M., Roper, S., & Saal, D. S. (2011). Assessing the effectiveness of business support services in England: Evidence from a theory-based evaluation. *International Small Business Journal*, 29(1), 13-41.
6. Talu, E. T., & Gupta, V. (2014). Financial management challenges in small and medium-sized enterprises: A strategic management approach. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 2(6), 1-16.
7. United Nations Development Programme. (2021). *Albania Human Development Report 2020: Sustainable Tourism for Development*.
8. Bitar, R. (2019). The impact of entrepreneurship education and training programs on the entrepreneurial skills of young students in Lebanon. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 11(2), 290-310.
9. Dees, J. G., Emerson, J., & Economy, P. (2001). Enterprising nonprofits. *Harvard Business Review*, 79(1), 55-67.
10. Freeman, J., & Engel, J. S. (2007). Models of innovation: Startups and mature corporations. *California Management Review*, 50(1), 94-119.
11. Jenkins, W. O., & Tribo, J. A. (2003). Political risk and capital flight. *Journal of International Money and Finance*, 22(1), 41-53.
12. Maritz, A., Wilkinson, I., & Naudé, P. (2013). Entrepreneurship education in South Africa: A critical realist analysis of learning and teaching. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 20(2), 361-383.
13. Nicholls, A., Lawlor, E., & Neate, B. (2005). *Social entrepreneurship: New models of sustainable social change*. Oxford: Oxford University Press.
14. Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Harvard University Press.
15. Ucbasaran, D., Lockett, A., Wright, M., & Westhead, P. (2003). Entrepreneurial founder teams: Factors associated with member entry and exit. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 28(2), 107-128.
16. Zahra, S. A., & Nambisan, S. (2011). Entrepreneurship in global innovation ecosystems. *Journal of Business Research*, 64(4), 377-386.
17. Zuboff, S. (1988). *In the age of the smart machine: The future of work and power*. New York: Basic Books.

# **FARMERS' ACCESS AND USE OF AGRICULTURAL CREDIT FACILITIES: A CASE OF ENUGU NORTH SENATORIAL DISTRICT, ENUGU STATE, NIGERIA**

**Clement Okechukwu Attamah**

Department of Agricultural Extension, University of Nigeria, Nsukka, Enugu, Nigeria

**Princewill Chinonso Madumere**

Department of Agricultural Extension, University of Nigeria, Nsukka, Enugu, Nigeria

## **ABSTRACT**

Credit plays a critical role in agricultural development. The study assessed farmers' access and use of agricultural credit facilities in Enugu North Senatorial Zone of Enugu State, Nigeria. Multi-stage and purposive sampling techniques were adopted in selecting 72 farmers for the study. Data were elicited using a structured interview schedule and analysed using descriptive statistics. The result shows that the major sources of credit available to farmers were friends and relations (73.6%), cooperative society (52.8%) and Isusu (thrift) (48.6%), while the main accessible sources were friends and relations (M=2.89), and cooperative society (M=2.50). The credits were principally used for planting operations (88.9%), purchase of seeds and seedlings (87.5%), purchase of agrochemicals like fertilizer, and insecticide (84.7%), land preparation (81.9%), and hiring of labour (77.8%). The study concluded that farmers lacked access to institutionalized credits like loans from commercial banks, and that could drastically affect agriculture development. Hence, the government through agricultural extension agents should urgently and adequately sensitize farmers on credit sources, accessibility, utilization, repayment and investment.

**Keywords:** Agricultural development; Credit access and use; Agricultural credit facilities; Credits in Nigeria

## **Introduction**

Agriculture is the rearing of livestock and the production of crops for human consumption and industrial purposes. It is a critical area in national development (Central Bank of Kenya (CBK), 2015). For Nigerians, agriculture offers the most opportunities for food, employment, and income. The Nigerian agricultural sector driven majorly (90%) by small-scale farmers, plays a significant role in the economy, providing over 70% of the labour force with a living (Anderson, et al., 2017; Food and Agricultural Organization, 2022). Small-scale farmers'

expansion concerning the magnitude of production is low due to knowledge, skill, policy, and fund-related limitations (Mgbenka & Mbah, 2016).

Lack of credit facilities has frequently been cited as the reason for Nigeria's agro-economic downturn (Akinagbe and Adonu, 2014; Odoemenem and Obinne, 2010; Oke et al; 2022). This has hindered numerous farmers from adopting improved technologies and increasing their scale of production. This is made worse as collateral is required in most cases to secure loans from credit institutions (Asogwa et al., 2014). It is worsened by the fact that most small-scale farmers are poor, live far away from most financial institutions, and lack a saving and investment culture (Akinagbe and Adonu, 2014). According to Asghar and Salman (2018), obtaining and utilizing credit for agricultural purposes boosts output, which in turn enhances food security. Farmers with good access to loans could explore new markets and invest in better technologies with the promise of higher output.

Generally, the demand to invest in agriculture is growing because of the sharp increase in the world's population and the shifting dietary preferences of emerging markets toward agricultural products of higher value (World Bank, 2019). Furthermore, investments are required to strengthen agriculture's resistance to the threats of climate change. According to World Bank estimates (2019), there will be a 70% rise in the demand for food by 2050, requiring at least \$80 billion in yearly investments, the bulk of which must come from private individuals. To address the foregoing, World Bank (2019) submitted that financial institutions in developing countries like Nigeria should lend a disproportionately higher share of their loan portfolios to agriculture compared to the agriculture sector's share of GDP. These financial or credit institutions are categorized as (a) formal, for example, commercial banks, agricultural banks, microfinance banks, and state-owned financial establishments; (b) semi-formal, such as non-governmental organizations-microfinance establishments and cooperative societies; and (c) informal, such as Isusu (thrift), money lender, and friends and family (Akerere et al., 2022).

The growth and commercialization of the agrarian sector demand credit services that can be used for the following: increased youth and women participation in agriculture; technological advancements (in terms of automating the farming process as well as utilizing mobile devices and electronic payment systems to improve accessibility and lower transaction costs); and significant direct investments in agriculture and infrastructure connected to agriculture that

need long-term financing (World Bank, 2019). Given the above, the use of loans would therefore result in increased farmers' output, better income, reduced poverty, improved food security, and increased resource engagement and capacity utilization. Hence, the study sought to ascertain farmers' access and use of agricultural credit facilities in Enugu North Senatorial Zone of Enugu State, Nigeria

## **Methodology**

The study was executed in Enugu North Senatorial Zone of Enugu State, Nigeria. The state is located on Latitude 6.44476 N and Longitude 7.53521E of the equator. The zone is predominantly rural and agrarian, with a substantial proportion of its working population as farmers; growing food crops and cash crops due to the rich agricultural lands as a result of their location within tropical rainforest and savannah belt. The population for the study were all farmers in Enugu North Senatorial zone of Enugu State who have accessed and used credit facilities.

Multi-stage, simple random and purposive sampling techniques were used to select the respondents for the study. In the first stage; three local government areas (LGAs) were randomly selected from the six LGAs in the zone. In stage two, three town communities were randomly selected from each LGA, giving a total of 9 town communities. In stage three; eight farmers who have accessed and used credit were purposively selected, giving a total of 72 respondents for the study. Data for the study were collected using a structured interview schedule. Frequency, percentage, mean, and standard deviation were used for data analysis.

## **Results and Discussion**

Table 1 shows that 56.9% of the respondents were male. The majority (73.6%) were married and had an average age of 42.5 years with farming experience of about (7.63) eight years. A greater proportion (98.6%) were literate and belonged mostly (62.5%) to farmers organization. An average monthly income and farm size of 38,625.78 Naira and 0.34 hectares were recorded, respectively. This implies that the farmers were in their economically viable age with adequate years of farming experience, though their low average monthly income could have resulted from their average farm size, which is below half a hectare.

**Table 1: Socio-economic characteristics of the respondents**

<b>Items</b>	<b>Frequency (n = 72)</b>	<b>Percentage</b>	<b>Mean (M)</b>
<b>Sex</b>			
Male	41	56.9	
Female	31	43.1	
<b>Marital status</b>			
Single	19	26.4	
Married	53	73.6	
<b>Age</b>			
<30	5	6.9	
30-40	29	40.3	
41-51	21	29.2	42.5
52-62	17	23.6	
<b>Years of experience in farming</b>			
1-5	21	29.2	
6-10	43	59.7	7.63
11-15	7	9.7	
16-20	1	1.4	
<b>Level of education</b>			
No formal education	1	1.4	
Primary school attempted	4	5.6	
Primary school completed	26	36.1	
Secondary school attempted	17	23.6	
Secondary school completed	19	26.4	
Tertiary education	5	6.9	
<b>Social organization belonged</b>			
Farmers Association	45	62.5	
Cooperative society	36	50.0	
Religious group	34	47.2	
<b>Monthly household income (N)</b>			
10000-20000	3	4.2	
20001-30001	15	20.8	
30002-40002	26	36.1	38,652.78
40003-50003	28	38.9	
<b>Estimated size of land used (ha)</b>			
<0.6	69	95.8	
0.6-1.0	3	4.2	0.34
1.1-1.5	-	-	

**Sources of credit facilities available to the respondents**

Data in Table 2 shows that the majority (73.6%) of the farmers sourced their credit from friends and relations, followed by cooperative society (52.8%), Isusu (thrift) (48.6%), money

lenders (45.8%), and farmers' association (44.4%). This implies that informal and semi-formal sources of credit are more notable and common among farmers in the area than formal sources like commercial banks (27.8%), agricultural banks (36.1%) and micro-finance banks (37.5%). This agrees with the findings of Bolarinwa and Fakoya (2011) and Akinagbe and Adonu (2014) that friends and relations are the major sources of credit available to farmers. The low patronage of formal credit institutions by farmers could be further linked to the report of Akinbode (2013) which revealed that Nigerian banks give an average of 2% of their total loan portfolio to the agricultural sector. Alabi et al. (2016) also reported that over 60% of smallholder farmers in Nigeria do not access loan facilities from conventional banks.

<b>Items</b>	<b>Frequency</b>	<b>Percentage</b>
Cooperative society	38	52.8*
Money lenders	33	45.8*
Isusu (Thrift)	35	48.6*
Friends/relations	53	73.6*
Farmers organization	32	44.4*
Religious group	21	29.2
Commercial bank	20	27.8
Agricultural bank	26	36.1
Micro-finance bank	27	37.5
<i>Multiple responses</i>		

### **Level of access to agricultural credit facilities**

Results in Table 3, show the level of access to agricultural credit facilities by farmers. The more accessible sources were friends/relations (M=2.89) and cooperative societies (M=2.50). The farmers rarely access credits from commercial banks (M=1.99), micro-finance banks (M=2.22), and agricultural banks (M=2.07). The result shows that the respondents had limited access to some of the credit facilities available to them. The finding is in line with Sekyi et al. (2017) who noted that small-scale farmers often have limited access to credit facilities from formal and informal sources despite their importance in the agricultural sector. This is further supported by Oke et al. (2022), who revealed that the majority (83.3%) of maize farmers had no access to credit facilities. Odoemenem and Obinne (2010) explained that the cause of limited access to credit facilities could be linked to a low ratio of regional branches of formal credit institutions in comparison to the informal credit sources which are readily available.

This helps to explain the limitations faced by small-scale farmers in their access to and use of credit facilities.

**Table 3: Level of access to agricultural credit facilities**

Items	Mean	Standard deviation
Cooperative society	2.50*	1.01
Money lenders	2.19	0.80
Isusu (Thrift)	2.25	0.95
Friends /relations	2.89*	0.93
Farmers organization	2.19	1.02
Religion Group	1.76	0.88
Commercial bank	1.99	0.83
Agricultural bank	2.07	0.88
Micro-finance bank	2.22	1.06
Cut-off point = 2.50		

#### **Uses of agricultural credit facilities available to the farmer**

Table 4 shows the utilization of the credit facilities available to farmers. The result reveals that most of the farmers used their accessed credits principally for planting operations (88.9%), purchase of farm inputs like seeds and seedlings (87.5%), land preparation (81.9%), purchase of agrochemicals (84.7%) and in hiring of farm labour (77.8%). This implies that farmers' use of credit is basically on recurrent farm activities. It also points to the fact that labour still constitutes a major problem to agricultural production in rural areas. This can be attributed to the detest of youth to agriculture or the unavailability of family labour due to schooling, apprenticeship or engagement in skills acquisition in the cities. The result is not in total contrast to the report of Akinnagbe and Adonu (2014) that most farmers use credit access for purchasing farm inputs like seedlings, herbicides, insecticides, and seeds. The acquisition of new land (22.2%) and expansion of hectares under cultivation (18.1%) are not among the major uses of credit facilities. This could be because the volume of loans or credit accessible to farms is too small to handle such farm projects. It could also be that access to land is not one of the production needs of the farmers, as ownership of land by inheritance is common among the male folk (more than 50% were male) and culture supports them.

**Table 4: Uses of agricultural credit facilities available to the farmer**

Uses of credit facilities	Frequency	Percentage (%)
Acquisition of new land	16	22.2
Land preparation (clearing, stumping)	59	81.9*
Purchase of farm inputs like seeds and seedlings	63	87.5*
Planting operations (planting, weeding, spraying)	64	88.9*
Hiring of labour	56	77.8*
Expansion of hectares under cultivation	13	18.1
Purchase of agrochemicals like insecticide and fertilizer	61	84.7*
<i>Multiple responses</i>		

## Conclusion and Recommendations

The study concluded that farmers lacked access to formal or institutionalized credit sources, like loans from commercial and agricultural banks. That limitation could drastically affect agriculture development which thrives on reasonable capital supply. Farmers' use of credit was basically on recurrent farm activities, devoid of capital-intensive farm projects. Hence, the government through agricultural extension agents should urgently and adequately sensitize farmers on credit sources, accessibility, utilization, repayment and investment. Hurdles to credit access and utilization should also be eliminated by the government.

## References

- Akerele, E., Osinowo, O., Mufutau, R., Fadipe, M., & Lawal, A. (2022). Impact of micro-credit facilities on poultry production in Yewa Division of Ogun State, Nigeria. *Ethiopian Journal of Environmental Studies & Management*, 15(1), 43-56
- Akinbode, S. O. (2013). Access to credit: Implication for sustainable rice production in Nigeria. *Journal of Sustainable Development in Africa*, 15(1), 13-30.
- Akinnagbe, O.M. & Adonu, A.U. (2014). Rural farmer's sources and use of credit in Nsukka Local Government Area of Enugu State, Nigeria. *Asian Journal of Agricultural Research*, 8(4),195-203
- Alabi, O. O., Lawal, A. F., & Chiogor, H. O. (2016). Access to formal credit facilities among Small-scale crop farmers' in Gwagwalada area Council, Abuja, Nigeria. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 49(1), 57-66.
- Anderson, J., Marita, C., Musiime, D. and Thiam, M. (2017). National survey and segmentation of smallholder households in Nigeria: Understanding their demand for financial, agricultural, and digital solutions. Working Paper.  
<https://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/2922/download/40974>



Asghar, N., Salman, A. (2018). Impact of agriculture credit on food production and food security in Pakistan. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 12(3), 851-864

Asogwa, B. C., Abu, O., & Ochoche, G. E. (2014). Analysis of peasant farmers' access to agricultural credit in Benue State, Nigeria. *British Journal of Economics, Management and Trade*, 4(10), 1525-1543.

Bolarinwa, K. K., & Fakoya, E. O. (2011). Impact of farm credit on farmers' socio-economic status in Ogun State Nigeria. *Journal of Social Sciences*, 26(1), 67-71.

Central Bank of Kenya (CBK). (2015). Monthly economic review. <https://www.centralbank.go.ke/release/monthly-economic-review/>.

Food and Agricultural Organization (2022). FAO in Nigeria: Nigeria at a glance. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/nigeria/fao-in-Nigeria/Nigeria-at-a-glance/en/>

Mgbenka, R.N. and Mbah, E.N. (2016). A review of smallholder farming in Nigeria: Need for transformation. *International Journal of Agricultural Extension and Rural Development Studies*, 3(2), 43-54

Odoemenem, I. U., & Obinne, C. P. O. (2010). Assessing the factors influencing the utilization of improved cereal crop production technologies by small-scale farmers in Nigeria. *Indian Journal of Science and Technology*, 3(1), 180-183.

Oke, F. O., Kareem, I. A., Bamigbade-Sanni, S. A., Oose, M. O., & Olayode, A. K. (2022). Analysis and Economic Determinants of Maize Production in Oyo State, Nigeria. *Nigeria Agricultural Journal*, 53(1), 60-66.

Sekyi, S., Abu, B. M., & Nkegbe, P.K. (2017). Farm credit access, credit constraint and productivity in Ghana: Empirical evidence from Northern Savannah ecological zone. *Agricultural Finance Review*.

World Bank (2019) Agriculture finance and agriculture Insurance. Discussion paper 941. Washington, D.C  
<https://www.worldbank.org/en/topic/financialsector/brief/agriculture-finance>

# SÖZEL VERİMLİLİĞİN KONU BAĞLAMINDA ÖLÇÜLMESİ: BİR ORTAOKULDAKİ ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK METAFORLARI

## CONTEXT DEPENDENT CASE OF VERBAL FLUENCY: MATH RELEVANT METAPHORS OF STUDENTS IN A JUNIOR HIGH SCHOOL

**Prof. Dr. Ali Baykal**

Bahcesehir University, İstanbul Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7705-4064

**Şevket Karabacak**

IELEV Okulları, İstanbul, Türkiye  
ORCID: 0009-0008-9749-2975

### ÖZET

Bu çalışmada farklı alanlarda yol alan iki ilgi akımı aynı mecrada buluşturulmuştur. Birincisi öğrencilerin matematik algılarını yansıtan metaforlardır. İkincisi de sözel verimlilik ölçümüdür. Hiçbir nitel yapı içeriksiz ölçülemez. Özellikle bilişsel başarı ve yetenek ölçümünde geçerli içerik kullanmak önem ve öncelik kazanır. Örneğin, Guilford zekâ küpü modelinde üç boyut vardır: İçerik, işlem ve ürün. Sözel verimlilik anlamsal içerik kapsamında yapılan iraksak işlemlerle elde edilen ürünlerle ölçülmektedir. Elde edilen ürünler; birimler kümeler, ilişkiler, sistemler, dönüşümler ve çıkarımlar olarak sınıflanır. Hazırlama, uygulama, puanlama ve veri ileme süreçlerinde geçerlik, güvenilirlik ve kullanılabilirliği uzlaştırmak için genellikle birbirinden bağımsız maddeler kullanılır. Dolayısıyla zekâ testlerinde “sistem” niteliğinde “ürün” çıkmaz.

Bu çalışmaya temel oluşturan yüksek lisans tezinde Karabacak (2023) matematik metaforlarına ilişkin algılarını ölçmek istemişti. Alan yazın incelendiğinde genellikle öğrencilerin kendilerine sunulan metaforlara ilişkin yorumlarının ölçüldüğü görüldü. Öğrencilerin kendi ürettikleri metafor araştırmalarına rastlanamadı. Başlangıçta belirtilen iki farklı ilgi aynı mecrada buluşturularak ortaokul öğrencilerine kendi “matematik metaforlarını” ortaya koyma fırsatı hazırlandı. Matematik metaforları beş farklı konu bağlamında istendi: Matematik, Matematik Öğrenmek, Matematik Bilmek, Matematik Dersi ve Matematik Kitabı. Araştırmacıların erişimindeki bir ortaokulda 222 öğrenciye belirtilen beş konu için teker teker “Ne gibidir? Neden? ve Neye benzer? Neden?” soruları yöneltildi. Toplanan yazılı yanıtlar nicel ve nitel yöntemlerle yorumlandı. Bu çalışmada öğrencilerin yanıtları sözel verimlilik açısından değerlendirilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin Matematik bağlamında metafor üretkenliklerinin özgün ve verimli olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Sözel Verimlilik, Matematik Metaforları, Iraksak Düşünme,

### ABSTRACT

In this study, two currents of interest in different fields were brought together in the same medium. The first is metaphors that reflect students' perceptions of mathematics. The second is the verbal efficiency measurement. No qualitative construct can be measured without content.

Especially in measuring cognitive success and ability, using valid content gains importance and priority. For example, in the Guilford intelligence cube model, there are three dimensions: content, process, and product. Verbal efficiency is measured by the products obtained by divergent operations performed within the scope of semantic content. The products obtained are; units are classified as sets, relations, systems, transformations and inferences. Independent items are often used to reconcile validity, reliability, and usefulness during the preparation, administration, scoring, and data processing processes. Therefore, there is no "product" in the nature of a "system" in intelligence tests.

In his master's thesis, which formed the basis of this study, Karabacak (2023) wanted to measure their perceptions of mathematical metaphors. When the literature was examined, it was seen that students' interpretations of the metaphors presented to them were generally measured. No metaphor research produced by the students themselves could be found. By bringing together the two different interests mentioned at the beginning in the same medium, an opportunity was created for secondary school students to reveal their own "mathematics metaphors". Mathematics metaphors were requested in the context of five different topics: Mathematics, Learning Mathematics, Knowing Mathematics, Mathematics Lesson, and Mathematics Book. In a secondary school that the researchers had access to, 222 students were asked one by one for the five subjects: "What is it like?" From where? and What does it look like? From where?" questions were asked. The collected written responses were interpreted using quantitative and qualitative methods. In this study, students' responses were evaluated in terms of verbal efficiency. It was concluded that the metaphor productivity of secondary school students in the context of Mathematics is original and productive.

**Keywords:** TIMSS, Affective Attitude, Sense of Belonging to School, School Climate, Achievement

## GİRİŞ

Matematik ve fen eğitiminin önemi ve gerekliliği bütün ülkelerde benimsenmiş bir olgudur. Dolayısıyla Matematik ve Fen başarısı da eğitsel araştırmalarda ölçülmesi kaçınılmaz "bağımlı değişkenlerden" biridir. Okullar ve öğretmenler, çeşitli "bağımsız değişkenler" kullanarak öğrencilerin akademik başarılarını artırmak için çalışırlar (Anderson, & Johnson, 2018; Alkan & Ertem, 2003).

Bu değişkenler arasında yöntem, ortam, donanım vb. dışsal etkenler olabildiği gibi ilgi, yetenek, motivasyon vb. öğrenciye özgü içsel nitelikler de vardır. Bunlardan biri de öğrencilerin "algılarıdır" (İdin & Dönmez, 2018).

Temel matematiksel kavramlar bile öğrenciler için zorluklar yaratarak ilerlemelerini engelleyebilir. Bu zorlukların üstesinden gelmek ve öğrencilerin matematik algılarını anlamak çok önemlidir çünkü bu algılar onların başarılarını ve konuya yönelik tutumlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Gözlemcinin 5 duyusu ile algılayamayacağı matematik algısı ancak bunun dışavurumları ile vardanabilir (Yıldız, Aydoğdu ve Demir, 2015).

Metaforlar da algıların çoğunlukla sözel dışavurumlarıdır. Metaforların matematik eğitiminde soyut kavramlarla öğrencilerin ön bilgileri arasındaki boşluğu dolduran güçlü araçlar olarak hizmet ettikleri bilinmektedir (. Ancak bunların kullanımı her zaman basit değildir ve ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel kavramları kavramak için metaforları nasıl kullandıklarını anlamak önemlidir (Botha, 2009; Zhang, et al. 2021).

Öte yandan uluslararası program değerlendirme çalışmalarından biri olan PISA’da Matematik, Fen ve Okuduğunu Kavrama arasında -rastlantı ile açıklanamayacak kadar- çok yüksek ilişkiler her uygulamada ortaya çıkmaktadır. Çünkü en soyut bir Matematik veya Fen sorusunda bile kaçınılmaz bir sözel içerik vardır (Baykal, 2021).

Her alandaki, her konudaki eğitim ve öğretimin içeriğinde sözel beceriler geniş bir yer tutar (Lakoff ve Mark, 2005). Sözel beceriler zaten zeka ve genel yetenek ölçümlerinin de Thurstone, Guilford, Sternberg vb. zeka kuramcılarının kuramlarında başlıca bir boyuttur. Ancak sözel yetenek ölçümleri genellikle bağlamdan bağımsız olarak ölçülmektedir.

Metafor çalışmaları da genellikle başkaları tarafından geliştirilen metaforların öğrenciler tarafından nasıl algılandığı ve öğrencileri ne derece etkilediği yönündeki katkılardır (Brown & Davis, 2018).

Karabacak (2023) tarafından tamamlanan tez çalışmasında öğrencilerin kendi metaforlarını ortaya koyabilmeleri için belirgin bir bağlama dayanan açık uçlu bir sorgulama uygulanmıştır. Öğrencileri geliştirdikleri metaforlar ve gerekçeleri de öncelikle içerik ve söylem çözümlemesi ile tartışılmıştır (Fairclough, 2010).

Bu çalışmanın amacı öğrencilerin metafor betimlerken ve gerekçelendirirken ortaya koydukları sözel verimlilik/akıcılık ölçülerini sergilemektir.

## **VERİLER, YÖNTEM ve BULGULAR**

### **Veriler**

Çalışmada “elverişli örneklem” üzerinde yapılmıştır. Çalışma, 2021-2022 eğitim-öğretim yılının 2. döneminde İstanbul Çekmeköy’deki bir Özel Ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin matematik bağlamında metaforlarını ve gerekçelerini anlamak olduğundan çalışmanın temel ölçütü de katılımcıların ortaokul öğrencileri olmasıdır. Araştırmaya 5. sınıftan 59, 6. sınıftan 61, 7. sınıftan 55 ve 8. sınıftan 47 olmak üzere toplam 222 öğrenci katılmıştır. Katılımcıların yaşları 10 ile 14 arasında değişmektedir. Katılımcılardan 54 tanesi bütün soruları boş bırakmışlardır.

Araştırmanın yapıldığı okul özel bir okul olduğu için öğrencilerinin genel olarak iyi bir eğitim düzeyine sahip oldukları kabul edilmektedir. Veriler açık uçlu anket aracılığıyla toplanmıştır. Toplanan verilerin ilgili özel okulun 5, 6, 7 ve 8. sınıflarındaki öğrenciler hakkında çıkarımda bulunmak için yeterli olduğu kabul edilmektedir. Araştırmanın bulguları aynı zamanda ilgili matematik öğretim elemanlarına ve öğrencilere öneriler sunmak amacıyla yorumlanacaktır (Çekici ve Yıldırım, 2011).

### **Veri Toplama Aracı**

Veri toplama sürecinde kullanılan araç, matematik bağlamında kullanılan sözcüklerin ve gerekçelerinin sorgulandığı, 10 sorudan oluşan açık uçlu metafor anketidir. Ayrıca ankette katılımcıların duygu ve düşüncelerini ifade edebilecekleri bir bölüm bulunmaktadır. Bu anket tez danışmanı tarafından önerildi ve öğretmenlerden oluşan bir panel tarafından onaylandı ve

toplam 222 ortaokul öğrencisi tarafından dolduruldu. Anketler sonucunda her öğrencinin kullandığı metaforlar ve metaforların gerekçeleri değişken olarak belirlenmiştir.

Matematiğin bağlamı beş temayla tanımlanmıştır: Matematik, Matematik Bilmek, Matematik Öğrenmek, Matematik Dersleri ve Matematik Ders Kitabı.

Öğrencilerden her biri için bir metafor oluşturmaları ve nedenini açıklamaları beklenmektedir. Her tema için bu görev iki kez tekrarlandı. Önce "... ne gibidir?" ikincisinde ise "... başka neye benzer?" ifadeleri kullanıldı.

Veriler iki araştırmacı tarafından katılımcıların cevaplarının önceden belirlenen değişkenlere göre Excel tablolarına girilmiştir. Katılımcılara 40 dakika süre verilirken, ek süre isteyen az sayıda katılımcıya ek süre tanındı. Veriler kâğıt ortamında toplanmış ve daha sonra SPSS programında kullanılmak üzere iki kişi tarafından ayrı ayrı Excel tablolarına girilmiştir. Verilerin doğru girildiğinden emin olmak için sağlama yapılmıştır.

Elde edilen veri matrisinin görünümü Şekil 1’de yer almaktadır.

KİM	Konu	SNF	CNS	TopKar	M1	G1	M2	G2	TS	MT	GT	BŞR
i001	1	5	2	209	7	6	13	7	33	20	13	100
i001	2	5	2	180	6	4	10	5	25	16	9	100
i001	3	5	2	162	6	3	8	4	21	14	7	100
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
i222	3	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	100
i222	4	8	2	58	1	5	1	1	8	2	6	100
i222	5	8	2	40	1	5	0	0	6	1	5	100

Şekil 1. Çalışmada kullanılan veri matrisinin görünümü

Elde edilen veriler, değişkenleri ilişkilendirmek için basit teknikler ve alt grupları karşılaştırmak için karşılaştırmalı istatistiksel araçlar kullanılarak çözümlendi.

Veri matrisinde yer alan değişkenlerin simgeleri ve adları aşağıdadır:

KİM	Öğrencinin katılım numarası
SNF	Öğrencinin sınıfı
CNS	Cinsiyet
M1	1. Metafor tanımında kullanılan sözcük sayısı
G1	1. Gerekçede kullanılan sözcük sayısı
M2	2. Metafor tanımında kullanılan sözcük sayısı
G2	2. Gerekçede kullanılan sözcük sayısı
MT	Metaforlar tanımlarında kullanılan toplam sözcük sayısı
GT	Gerekçelerde kullanılan toplam sözcük sayısı
TS	Kullanılan Toplam sözcük sayısı
BŞR	Başarı ölçütü

## Bulgular

En yalın bulgu olarak 168 öğrenci 1454 metafor üretmişler ve bunların her birini gerekçelendirmişlerdir. Her öğrenciden 10’ar metafor üretmeleri beklendiği anımsanırsa öğrenci başına ortalama metafor sayısı 6,5 olmuştur.

Öncelikle öğrencilerin “sözel katkılarının” betimsel verileri hesaplandı ve Tablo 1 elde edildi:

Tablo 1. Matematik bağlamında sözel verimliliğin betimsel göstergeleri

Ögeler	Betimseller	M1	G1	M2	G2	GT	MT	GT	BŞR
Matematik	Ortalama	1,9	3,7	1,6	3,3	10,4	3,5	7,0	92,5
	En yüksek	7	14	13	11	33	20	19	100
	St. Sapma	1,3	2,6	1,5	2,6	5,8	2,4	4,1	10,6
Bilmek	Ortalama	1,8	2,6	1,4	1,9	7,6	3,1	4,5	92,5
	En yüksek	6	11	10	14	25	16	20	100
	St. Sapma	1,5	2,5	1,7	2,5	6,5	2,8	4,3	10,6
Öğrenmek	Ortalama	1,8	2,7	1,1	1,8	7,5	3,0	4,5	92,5
	En yüksek	9	13	8	12	31	14	22	100
	St. Sapma	1,8	2,9	1,6	2,8	7,3	3,0	4,9	10,6
Ders	Ortalama	1,5	2,4	1,1	1,7	6,8	2,7	4,2	92,5
	En yüksek	8	9	10	10	32	18	17	100
	St. Sapma	1,5	2,5	1,6	2,5	6,6	2,8	4,2	10,6
Kitap	Ortalama	1,7	2,8	1,0	2,0	7,5	2,7	4,8	92,5
	En yüksek	8	14	6	11	26	14	19	100
	St. Sapma	1,7	2,6	1,4	2,7	6,5	2,6	4,4	10,6
Toplam	Ortalama	1,7	2,8	1,2	2,2	8,0	3,0	5,0	92,5
	En yüksek	9	14	13	14	33	20	22	100
	St. Sapma	1,6	2,7	1,6	2,7	6,7	2,7	4,5	10,6
(Aralık/St. Sapma)		6	5	8	5	5	7	5	5

En Düşük değerlerin hepsi “0” olduğu için tabloda tekrarlanmadı. Ayrıca “Ortancalar” da ortalamaya çok yakın oldukları için sergilenmelerine gerek görülmedi.

Betimsel istatistikler öğrencilerin sözel verimliliklerinin geniş bir aralıkta dağıldığını, bireylerarası farklılaşmanın çok belirgin olduğunu, ögeler arasında ise çok benzer düzeyde olduğunu yeterince yansıtmaktadır. En düşük ve en yüksek değer arasında 5-8 standart sapma sığmaktadır. En düşük değerler “0” yerine sıfırdan sonra gelen ilk sayılar olarak alınınca bu sayılar bir birim küçülebilir.

Metafor üretiminde ve gerekçelendirmede kullanılan sözcük sayıları sözel verimlilik ölçüleri olarak Kabul edildiğinde bunların eldeki hangi değişkenlerden etkilendiği de merak edilecektir. Bunlardan birisi sınıf düzeyleridir.

Tablo 1 Metafor ve gerekçe önermelerinde kaçar sözcük kullanıldığına ilişkin bulguların sınıf düzeylerine göre rastlantı ile açıklanamayacak düzeyde farklılaştığını göstermektedir.

Tablo 2’de görüleceği gibi her “Konu” özelinde hemen hemen bütün sınıflar biri birinden farklılaşmaktadır. Sınıf düzeyi yükseldikçe kullanılan sözcük sayısının ortalaması azalmaktadır.

Tablo 2. Metafor ve Gerekçe önermelerinde kullanılan sözcük ortalamalarının sınıf düzeylerine göre farklılaşması

Sözcük Sayısı	Konu	sd	F	p	-log(p)
Metaforda	MAT	3	36,6	0,000	18,5
Gerekçede	MAT	3	22,3	0,000	11,9
Metaforda	MatBil	3	56,0	0,000	26,1
Gerekçede	MatBil	3	36,7	0,000	18,5
Metaforda	MatÖğren	3	42,4	0,000	20,9
Gerekçede	MatÖğren	3	36,0	0,000	18,2
Metaforda	MatDers	3	44,2	0,000	21,6
Gerekçede	MatDers	3	24,0	0,000	12,7
Metaforda	MatKtp	3	39,7	0,000	19,8
Gerekçede	MatKtp	3	23,2	0,000	12,3

Sınıflardaki öğrenci sayıları ve sözcük ortalamaları Tablo 3'tedir.

Tablo 3 Sınıflardaki öğrenci sayıları ve sözcük ortalamaları

Sınıf Düzeyi	Öğrenci	Metafor	Gerekçe
5	N	59	59
	Ortalama	5,12	8,14
6	N	61	61
	Ortalama	3,66	5,62
7	N	55	55
	Ortalama	1,81	3,64
8	N	47	47
	Ortalama	,80	1,84
Toplam	N	222	222
	Ortalama	2,98	5,00

İyimser yorumlanırsa bu bulgu öğrencilerin sınıf düzeyi yükseldikçe anlatı düzeylerinin de güçlendiğini, karamsar yorumlanırsa katkı motivasyonunun sınıflar ilerledikçe düştüğünü göstermektedir.

5 ayrı "Konu" bağlamında (Matematik, Matematik Bilmek, Matematik Öğrenmek, Matematik Dersi ve Matematik Kitabı) sözcük üretkenliğinin cinsiyete değişip değişmediği de sınıflar ve Tablo 4'e yerleştirildi

Table 4. Toplam sözcük üretkenliğinin cinsiyete ve Konulara göre değişimi

Konu	Cinsiyet	N	StDev	F	p(F)	t	p(t)
Mat	Kız	113	11,3	,058	0,810	2,250	0,025
	Erkek	109	9,6				
MatBil	Kız	113	7,6	1,032	0,311	0,016	0,988
	Erkek	109	7,6				
MatÖğr	Kız	113	7,1	0,024	0,877	-0,753	0,452
	Erkek	109	7,9				
MatDers	Kız	113	7,2	0,008	0,929	0,911	0,363
	Erkek	109	6,4				
MatKtp	Kız	113	7,7	1,087	0,298	0,410	0,682
	Erkek	109	7,3				

Tablo 4 sözcük üretkenliğinin Cinsiyete göre değişmediğini göstermektedir. Cinsiyete göre elde edilen ortalamalar Tablo 5'tedir.

Tablo 5. Metafor ve Gerekçe önermelerinde cinsiyete göre sözcük ortalamaları

Cinsiyet		Metafor	Gerekçe
Kız	N	113	113
	Ortalama	3,06	5,14
Erkek	N	109	109
	Ortalama	2,91	4,85
Toplam	N	222	222
	Ortalama	2,98	5,00

Sözel verimlilik ölçümlerinin konulara göre iç tutarlılığını sınamak için yapılan ilişkiisel hesaplamalar da Tablo 6'dadır.

Tablo 6. Sözel verimlilik ölçümlerinin iç tutarlılığı

Konu	Değişken	Değişken	Pearson	p	-log(p)
MAT	M1	G1	0,389	0,000	8,7
MAT	M1	M2	0,507	0,000	15,2
MAT	G1	G2	0,275	0,000	4,5
MAT	M2	G2	0,548	0,000	18,0
MatBil	M1	G1	0,591	0,000	21,5
MatBil	M1	M2	0,470	0,000	12,9
MatBil	G1	G2	0,427	0,000	10,5
MatBil	M2	G2	0,647	0,000	27,0
MatÖğren	M1	G1	0,610	0,000	23,3
MatÖğren	M1	M2	0,561	0,000	19,1
MatÖğren	G1	G2	0,469	0,000	12,8
MatÖğren	M2	G2	0,724	0,000	36,6
MatDers	M1	G1	0,656	0,000	28,0
MatDers	M1	M2	0,510	0,000	15,4
MatDers	G1	G2	0,447	0,000	11,6
MatDers	M2	G2	0,725	0,000	36,8
MatKitap	M1	G1	0,608	0,000	23,1
MatKitap	M1	M2	0,404	0,000	9,4
MatKitap	G1	G2	0,361	0,000	7,5
MatKitap	M2	G2	0,678	0,000	30,5

Konulara göre Metafor ve Gerekçelerinde kullanılan sözcük sayıları arasında birinci ve ikinci ölçümlerde elde edilen verilerle hesaplanan ilişki katsayıları olağanüstü düzeyde yüksek anlamlılık göstermektedir. Başka bir deyişle ölçümler gelişigüzel hatalardan, rastgelelikten uzak sonuçlar vermiştir. Kısacası ölçme “güvenilirliği” çok yüksektir.

## SONUÇ

Elverişli bir örnekleme Covid19 salgını sürecinde yapılan çalışmanın ortaokul öğrencilerinin kendi ürettikleri metaforları kendi dilleri ile gerekçelendirmeleri en azından keyifli bir zihinsel alıştırma olmuştur. Katılımcılar Matematik ile ilgili duygu ve düşüncelerini irdelemek fırsatı bulmuşlardır. Bu süreci dile getirirken de sözel yetilerini ortaya koymuşlardır. İşlemin iki kez yapılması ölçme güvenilirliğine hem katkıda bulunmuş hem de ölçülmesine olanak sağlamıştır.



Sözel üretkenlik ve/veya verimliliğin cinsiyetten bağımsız olarak başarılması da “yapısal geçerlik” göstergesidir. Bulguların “cinsiyet” gibi eğitsel denetimin dışında kalan bir değişkenden soyutlanmış olması olumludur. Nasıl başarı, yetenek vb. değişkenlerin de cinsiyet ayrımı yapılmadan ölçülmesi gerekiyorsa “sözel verimlilik” de “cinsiyet farklılığının” nedeni ya da sonucu olmamalıdır. Böyle bir durumun olmadığı “konu bağlamının” bütün öğeleri için doğrulanmıştır.

“Kapsam geçerliği” de bağlamı oluştururken sistem yaklaşımından yararlanılarak başlangıçta sağlanmıştır. Matematik öğretimi sisteminde yer alan içerik (Matematik), hedef (bilmek), süreç (öğrenmek), ortam (ders) ve donanım (kitap) öğeleri kapsamıştır. “Yöntem” ögesinin de ortam ve süreç ile kaynaşık olduğu düşünülmektedir.

#### KAYNAKÇA

Anderson, L. M., & Johnson, R. (2018). The impact of teacher-student relationships on academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 110(6), 726-737.

Alkan, H. and Ertem, S. (2003). Determination of Attitudes Towards Mathematics with the Help of the Attitude Scale Developed for Primary School Students. XII. National Educational Sciences Congress. October 15-18. Memory Antalya. Ankara: Gold

Baykal, A. (2021). *PISA Matematik Soruları Sorgusu*. ResearchGate.

[https://www.researchgate.net/publication/350124750\\_PISA\\_MATEMATIK\\_SORULARI\\_SO\\_RGUSU](https://www.researchgate.net/publication/350124750_PISA_MATEMATIK_SORULARI_SO_RGUSU) (Son erişim: 12 Kasım, 2023).

Botha, E. (2009). Why metaphor matters in education. *South African Journal of Education*, 29, 431-444.

Brown, L., & Davis, C. (2018). Exploring Student Metaphors of Mathematics Learning: A Qualitative Study. *Educational Psychology Review*, 30(2), 185-202.

Çekici, A. ve Yıldırım, S. (2011), "Ortaokul Öğrencilerinin Matematik ve Matematik Kavramlarına Yönelik Metafor Algıları Üzerine Bir Araştırma", *Eğitim ve Bilim*, 36(162), 12-24.

Fairclough, N. (2010). *Critical Discourse Analysis: The Critical Study of Language*. Routledge.

İdin, Ş., & Dönmez, İ. (2018). A Metaphor Analysis Study Related to STEM Subjects Based on Middle School Students' Perceptions. *Journal Of Education In Science Environment And Health*.

Karabacak, Ş. (2023). *Metaphors and Their Justifications About Mathematics by Secondary School Students*. Unpublished MA Thesis. Bahçeşehir University. Graduate School.

Lakoff, George ve Johnson, Mark (2005). *Metaforlar- Hayat, Anlam ve Dil* (Çev. Gökhan Yavuz Demir), İstanbul: İthaki Yayınları.

Yıldız, A., Aydoğdu, M. ve Demir, S. (2015), "Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Kavramlarına Yönelik Metafor Algıları", *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 5(10), 107-125.

Zhang, Y., et al. (2021). Exploring Students' Metaphorical Representations of Mathematical Concepts and Their Implications for Learning. *Mathematics Education Research Journal*, 33(2), 149-171.

# TƏLİM METODLARININ ALİ MƏKTƏB TƏLƏBƏLƏRİNDƏ KREATİVLİYİN İNKİŞAF ETDİRİLMƏ YOLLARI

## WAYS TO DEVELOP CREATIVITY IN TEACHING METHODS HIGH SCHOOL STUDENTS

**dosenti Gafarova Parvin Muhamad**

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin Biologiya və onun tədrisi texnologiyası  
kafedrasının Azərbaycan, Bakı  
ORCID ID 0009-0002-9696-3540

### **Xülasə**

Məqalədə ali təhsil müəssisələrində tələbələrin kreativliyinin formalaşdırılması yolları nəzərdən keçirilir. Bu istiqamətdə fənlərin yaranma tarixi araşdırılır. Kreativ təhsil vermə təcrübəsinə malik ali təhsil müəssisələrində yaradıcılığın inkişafına zəmin yaradan təhsil proqramları haqqında məlumat verilir. Ali məktəb tələbələrində kreativliyin formalaşdırılmasına təsir göstərən amillər sadalanır. Bir çox nüfuzlu universitetlərin hazırda alternativ təlim mühiti olan virtual texnologiyalardan istifadə təcrübəsi şərh edilir, təlimin virtual təşkilinin üstünlükləri haqqında məlumat verilir. Təlim prosesinin informasiya texnologiyalarına əsaslanmaqla təşkilinin tələbələrdə tənqidi və kreativ təfəkkürün inkişafına təsiri, onları gələcək peşə fəaliyyətinə istiqamətləndirməsi, kreativliyi stimullaşdırması məsələləri öyrənilir. Maraqlananlar üçün kreativliyin inkişafını təmin edən proqramların hazırlanmasında məzmunu deyil, daha çox prosesə əhəmiyyət verilməsi, fasilitasiya qaydalarına əsaslanma, kollaborativ tələbəyönümlü öyrətmə metodlarından istifadənin və öyrənmənin dəstəklənməsinin əhəmiyyəti qeyd olunur.

Bu gün ali məktəblərin problem əsaslı təlim metodlarına üstünlük verməsi tələbələrə özəl şirkətlərdə, hökumət və qeyri-hökumət təşkilatlarında qarşılaşa biləcəkləri real vəziyyət və problemlər üzərində çalışmağa, onların həlli istiqamətində təkliflər hazırlamağa münbit şərait yaradır. Tələbələr mürəkkəb, daim dəyişən, qeyri-müəyyənliklərlə dolu iş dünyasında bilik, bacarıq və praktiki vərdislərlə yanaşı, araşdırmaq, təhlil etmək bacarıqlarına, irəliləmək istəyinə, təxəyyül və təcrübə kreativliyə malik olmalıdırlar. Bu məqamlar nəzərə alınaraq təlim prosesinin təşkil edilməsi cəmiyyətin inkişafına əvəzsiz töhfələr verə bilər. Tədqiqatçılar universitetlərin şirkət və müəssisələrlə əlaqəsini, əməkdaşlığını yüksək dəyərləndirir, tələbələrin internship proqramlarında iştirakının zəruriliyini vurğulayırlar.

Tələbələrdə kreativliyin inkişafına istiqamətlənən, yeni və gözlənilməz, qeyri-adi vəziyyətlərdə təlim prosesinin təşkilini dəstəkləyən təlim proqramlarının müxtəlif formaları – problemyönümlü, tədqiqatyönümlü, təcrübəyönümlü, məzmun yönümlü, rollu oyun, kollaborativ təlim və simulyasiyalar mövcuddur. Yekun olaraq bildirməliyik ki, yuxarıda sadalanan proqram növlərinin hər birinin müsbət cəhətlərindən bəhrələnərək, müasir dövrün dinamik tələblərinə cavab verən həyatla əlaqəli proqramların hazırlanması labüddür, bu, təhsilin ən mühim vəzifəsi kimi qəbul edilməlidir.

**Açar sözlər:** ali məktəblər, təhsil, tələbə, metod, tədqiqat

## **Abstract**

The article examines the ways of forming the creativity of students in higher education institutions. In this direction, the history of the creation of subjects is investigated. Information is provided about educational programs that create a foundation for the development of creativity in higher education institutions with experience in providing creative education. Factors affecting the formation of creativity in high school students are listed. The experience of using virtual technologies, which are currently an alternative learning environment, of many prestigious universities is commented, and information is provided about the advantages of virtual organization of training. The influence of organizing the training process based on information technologies on the development of critical and creative thinking in students, directing them to future professional activities, and stimulating creativity is studied. For those who are interested, the importance of giving more importance to the process than to the content, based on the rules of facilitation, the use of collaborative student-oriented teaching methods and the importance of supporting learning is noted in the development of programs that ensure the development of creativity.

Today, higher schools' preference for problem-based learning methods creates fertile conditions for students to work on real situations and problems they may encounter in private companies, government and non-government organizations, and prepare proposals for their solution. Students must have the knowledge, skills and practical skills, as well as research and analysis skills, a willingness to move forward, imagination and experiential creativity in the complex, ever-changing and uncertain world of work. Taking into account these points, the organization of the training process can make invaluable contributions to the development of society. Researchers highly value the connection and cooperation of universities with companies and enterprises, and emphasize the necessity of students' participation in internship programs.

There are various forms of training programs aimed at the development of creativity in students, supporting the organization of the learning process in new and unexpected, unusual situations - problem-oriented, research-oriented, experience-oriented, content-oriented, role-playing, collaborative training and simulations. In conclusion, we must state that, taking advantage of the positive aspects of each of the types of programs listed above, it is necessary to develop life-related programs that meet the dynamic requirements of the modern era, and this should be considered as the most important task of education.

**Key words:** higher schools, education, student, method, research

Müasir dövrdə innovasiya və kreativliyin sürətli inkişafı təkcə texnologiya və mədəniyyət sahələrində deyil, gündəlik fəaliyyətdə də tələb olunur. Bu isə təhsil sisteminin qarşısında yeni məqsəd və vəzifələr qoyur. «Təhsil haqqında» Azərbaycan Respublikasının Qanununda qeyd olunmuşdur ki, təhsilin əsas məqsədi «geniş dünyagörüşünə malik olan, təşəbbüsləri və yenilikləri qiymətləndirməyi bacaran, nəzəri və praktik biliklərə yiyələnən, müasir təfəkkürlü və rəqabət qabiliyyətli mütəxəssiskadrlar hazırlamaqdır» [«Təhsil haqqında» Azərbaycan Respublikasının Qanunu, 2009]. Maddədən irəli gələn tələblərin reallaşdırılması bir neçə istiqamətdə fəaliyyətlərin təhlilini və təşkilini nəzərdə tutur. Onlardan ən önəmlisi pedaqoji

kadr hazırlığı ilə məşğul olan ali təhsil müəssisələrinin keyfiyyət göstəricilərinin müəyyənləşdirilməsi və həmin məlumatlara əsasən pedaqoji fəaliyyətin tənzimlənməsidir.

Bu sahədə atılan ilk addım, Azərbaycan Respublikasında təhsilin inkişafı üzrə Dövlət Strategiyasında qeyd olunduğu kimi, təhsilin məzmununun yenidən qurulması, «ölkənin sosial-iqtisadi inkişaf tələbləri və prioritetləri» nəzərə alınmaqla müasir dövrün tələblərinə cavab verən kurikulumların-proqramların işlənilməsidir. İnnovativ kurikulumların hazırlanmasında əmək bazarının mövcud və perspektiv tələbləri, elmi-texniki tərəqqi, innovasiyalar əsas götürülməli, nəzəri biliklərlə yanaşı, praktik bacarıqların, habelə müxtəlif kompetensiyaların mənimsədilməsi məsələləri diqqət mərkəzində olmalıdır.

Tədqiqatımıza problemlə bağlı xarici təcrübənin araşdırılması ilə başlayaq. 2010-cu ildə ABŞ-da kollec və universitet assosiasiyasının əmək bazarında işə götürənlər arasında keçirdiyi sorğu şirkətlərin, fabriklərin, ümumiyyətlə, bütün işəgötürənlərin məzunlardan olan gözləntilərinin dəyişdiyini müəyyən etmişdir. Respondentlərin 90 %-i qeyd etmişdir ki, keçmişdən fərqli olaraq, müasir mütəxəssis əmək bazarının yüksək və mürəkkəb tələbatlarını ödəmək üçün daha yüksək səviyyədə bilik və bacarıqlara malik olmalıdır. Respondentlərin yalnız 28 %-i məzunların əmək fəaliyyətindən razı qaldıqlarını demiş, 68 %-i isə bu istiqamətdə fəaliyyətin təkmilləşdirilməsinin zəruriliyini xüsusi vurğulamışdır. Ali təhsilin nəticələrinin dövrün tələblərinə cavab verməməsi işəgötürənlərin seçiminə, onların işgüzar münasibətlərinə, məzunların işlə təminatına və ixtisasa uyğun əmək bacarıqlarının formalaşmasına təsirsiz ötürür.

Sadalanan məqamlar müxtəlif sahələrdə dünyaya geniş inteqrasiya edən Azərbaycan təhsilinə də aiddir. Artıq təhsildə öyrənmələrin ümumi kreativlik bacarıqlarının inkişafını təmin edən modelin hazırlanması zərurəti aktuallaşmışdır. Həmin bacarıqlara ideyalar ortaya atmaq, kreativ komandada fəaliyyət göstərmək, imkanları dəyərləndirmək, vəziyyəti müəyyənləşdirmək, təhlillər aparmaq, problem ətrafında insan və resursları səfərbər etmək və s. aiddir. Bunlar kreativ düşüncəyə malik tələbələrə daha tez və keyfiyyətli şəkildə formalaşır. Lakin ali məktəb tələbələrində kreativliyin inkişafı hələ də günün problemi olaraq qalır.

Bu gün ali məktəblərin problem əsaslı təlim metodlarına üstünlük verməsi tələbələrə özəl şirkətlərdə, hökumət və qeyri-hökumət təşkilatlarında qarşılaşa biləcəkləri real vəziyyət və problemlər üzərində çalışmağa, onların həlli istiqamətində təkliflər hazırlamağa münbit şərait yaradır. Tələbələr mürəkkəb, daim dəyişən, qeyri-müəyyənliklərlə dolu iş dünyasında bilik, bacarıq və praktiki vərdislərlə yanaşı, araşdırmaq, təhlil etmək bacarıqlarına, irəliləmək istəyinə, təxəyyül və təcrübə kreativliyə malik olmalıdırlar. Bu məqamlar nəzərə alınaraq təlim prosesinin təşkil edilməsi cəmiyyətin inkişafına əvəzsiz töhfələr verə bilər. Tədqiqatçılar universitetlərin şirkət və müəssisələrlə əlaqəsini, əməkdaşlığını yüksək dəyərləndirir, tələbələrin internship proqramlarında iştirakının zəruriliyini vurğulayırlar.

Universitet tələbələrində kreativliyin inkişafının təmin olunması fənn proqramları və sillabuslardan başlanmalıdır. Proqramların tərtibində ədəbiyyat siyahısı və onun əsasında fəaliyyətin təşkili kreativliyin inkişafını təmin edən amillərdir. Ali məktəb tələbələrində kreativliyi inkişaf etdirmək, onları kreativ olmağa həvəsləndirmək üçün təlim proqramlarını nəzərdən keçirmək mütləqdir, çünki onların kreativliyin inkişafına təsiri bilavasitədir. «Biz, adətən, tələbələrin daxili motivasiyasına lazımı diqqət yetirmirik, lakin məhz o, kreativliyin üzə çıxmasında və formalaşmasında aparıcı rol oynayır. Bu məqsədlə daxili motivasiyanı və

öyrənənlərin istedadlarını dəstəkləyən işgüzar mühitin yaradılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Prosesin tənzimlənməsi təhsilənlərə lazımı səviyyədə müstəqilliyin verilməsi ilə müşayiət olunmalıdır» [Amabile T.M. 2006]. Həmin fikrə əsasən qeyd etmək istərdik ki, təlim proqramları müvafiq tələblər əsasında hazırlanır. Bəzən bu tələblər təhsilənlərin özünüifadə imkanlarını, müstəqilliyini məhdudlaşdırır. Bu isə kreativliyin inkişafına, təlim məqsədinə çatmağa maneələr törədir. Tələbələrdə kreativliyin inkişafını qarşımıza məqsəd qoymuşuqsa, ənənəvi təhsildən fərqli, daha geniş düşüncə tərzini nümayiş etdirmək məcburiyyətindəyik. Qarşıya qoyulmuş məqsədə çatmaq öyrənələrdə kreativliyi formalaşdırmağa zəmin olan, xüsusi formada hazırlanmış təlim proqramları vasitəsilə mümkündür. Belə proqramlar təhsilənlərin daxili motivasiyasının yüksəlməsini, təlim müstəqilliyindən lazımınca yararlanmağı təmin edir. Biliklərin yaradıcı bacarıqlara çevrilməsi müasir təhsilin mahiyyətini təşkil edir. Bu səbəbdən kreativ təlim proqramlarının hazırlanması və tətbiqi zamanın tələbinə çevrilmişdir. Yaradıcılığa istiqamətləndirən təlim proqramları tələbələrdə kreativ prosesləri stimullaşdırır. Təhsilənlərdə kreativ düşüncə tərzini müxtəlif ölkələrdə müxtəlif fənlərdə inkişaf etdirmək məqsədilə dünyanın aparıcı tədris müəssisələrində bir sıra fənlər təlim proqramlarına daxil edilmişdir. Onların məzmunu analogiyaların aparılmasına, ideyaların bir kontekstdən, vəziyyətdən digərinə kreativ və lateral şəkildə köçürülməsinə, müxtəlif fənlərdən biliklərin inteqrasiyasına, qeyri-adi ideyaların generasiyasına, ümumi mənzərənin əvvəlcədən müəyyənləşdirilməsinə, fərqli düşüncə tərzlərinin analizinə zəmin yaradır.

Ali məktəb tələbələrində kreativliyin formalaşdırılması iki əsas amildən asılıdır:

1. Təlim prosesini planlaşdırmaq. Bu amil kreativliyi inkişaf etdirmək üçün təhsil müəssisəsinin və müəllimin üzərinə müəyyən öhdəliklər qoyur. Həmin vəzifələrin yerinə yetirilməsi məsələnin həllinə böyük töhfə verir.

2. Tələbələrə həvəsləndirmək, onlara seçim imkanı vermək, gözlənilməz vəziyyətlərdə işləmək imkanı yaratmaq. Bu amil kreativlik potensialının kəşfi, üzə çıxarılması üçün zəmin rolunu oynayır.

Deyilənlərdən belə qənaətə gəlmək olar ki, təlim proqramları gözlənilən deyil, daha çox gözlənilməz vəziyyətlər, problemlər nəzərə alınaraq hazırlanmalıdır. Artıq nəticəyönlü proqramlar müasir dövr üçün aktuallığını itirir. Çünki onlar fəvqəladə hallarda fəaliyyət göstərə bilən mütəxəssis hazırlığını təmin edə bilmir. Deməli, daha çevik və yaradıcı təlim proqramlarının hazırlanması labüddür. Onların tərtibi zamanı gözlənilməz situasiyalarda qərar qəbulu, problem həlli kimi bacarıqların formalaşdırılması məsələsi diqqət mərkəzində saxlanılmalıdır.

Tələbələrdə kreativlik müxtəlif istiqamət və fərqli səviyyələrdə özünü göstərdiyi üçün peşəkar müəllim akademik proqramdan kənara çıxıb bilər. Paul Roberts bildirmişdir ki, öyrənənlərin dərstdən sonrakı məşğuliyyətləri də müəllimin fəaliyyətini qurmasına təsir göstərir. Təhsil müəssisələri şagirdlərin dərstdən sonrakı fəaliyyətləri ilə maraqlanırlar. Bu fikri ali məktəblərə də şamil etmək olar [Roberts P. 2006]. Universitet proqramları auditoriyaların hüdudlarını aşaraq tələbələrə real həyata hazırlamalıdır. Ali təhsil müəssisələri məsələni diqqətdə saxlamaq üçün praktik, həyatla birbaşa əlaqəli tədris proqramının tərtib edilməsini qarşısına məqsəd qoymalıdır.

Təlim proqramlarının həyatla əlaqəliliyi kreativliyin inkişafını üç istiqamətdə dəstəkləyir:

1. Tədris olunan fənn və onunla əlaqəli digər fənlərdə innovativliyi və müvəffəqiyyəti təmin edir. Prosesin tənzimlənməsində yalnız incəsənət fənləri deyil, başqaları da böyük rol oynayır
2. Gələcək peşə fəaliyyətində innovativliyi və müvəffəqiyyəti təmin edir. Buraya təkcə kreativliyi özündə ehtiva edən incəsənət sahələri deyil, eləcə də digərləri aiddir.
3. Təhsil alanların universitet mühitindən kənarında özünüifadəsi. Bu istiqamət yaradıcı şərait və imkanlarla xüsusilə zəngin olduğundan, reallaşdırılması daha mürəkkəbdir.

Tədqiqatçının müəyyən etdiyi prinsiplər:

1. Müəllimin öyrətmə və öyrənmə konsepsiyası. İnsanın istənilən fəaliyyəti təxəyyülü əsasında həyata keçirilir və ya dayandırılır. Təhsilalanlarda kreativliyin inkişafını dəstəkləyən ideya və konsepsiyalara görə müəllim tələbələri problemlə təlim prosesinə cəlb etməli, onlara prosesləri idarə etməyə, problemi həll etməyə şərait yaratmalıdır. Öyrədəni faydalandığı təlim strategiyaları tələbələrdə daxili motivasiyanın yüksəlməsini təmin etməli, onların aşağı qiymət almaq qorxusunu çətin problemlərin həllinə yönələn stimula çevirməlidir. Müəllim təlim prosesinin optimallaşdırılması məqsədilə mütəmadi refleksiyanın keçirilməsini də diqqət mərkəzində saxlamalıdır. Prosesin düzgün tənzimlənməsi öyrədənin təcrübəsini artırmağa, peşə fəaliyyətini təkmilləşdirməyə zəmin yaradır.
2. İdeya, konsepsiya və təcrübə mübadiləsi. Təlim prosesində kreativliyin inkişafını təmin edən proqramların hazırlanması məqsədilə müəllimlər fikir mübadiləsi, müzakirələr aparmalıdırlar. Diskussiyalar «Kreativlik nədir və hansı üsullarla inkişaf etdirilməlidir?» kimi suallara aydınlıq gətirəcək və müəllimə təlim strategiyasını müəyyənləşdirməkdə kömək göstərəcək.
3. Müəllimlərin peşə fəaliyyətinin təkmilləşdirilməsi. Tələbələrdə kreativliyi inkişaf etdirmək üçün öyrədən fasilitasiya, kollaborativ pedaqoji modellərdən yararlanmaq bacarıqlarına malik olmalıdır. Prosesin düzgün tənzimlənməsində müəllimlərin bilik, bacarıq və imkanlarının formalaşdırılması vacib amillər kimi diqqətdə saxlanılmalıdır. Sadalanan amillərin təkmilləşdirilməsi də tələbələrdə kreativliyin inkişafına böyük töhfə verə bilər.
4. Mövcud proqramların təhlili. Bu prinsip müasir proqramların məzmunundakı kreativlik elementlərinin müəyyənləşdirilməsinə, mövcud proqramlarda fənn daxilindəki kreativlik imkanlarının ortaya çıxarılmasına və növbəti addımların planlaşdırılmasına zəmin yaradır.
5. Müstəqilliyin təmin olunması. Kreativliyin inkişafı müəllimlərdən təhsilalanların məqsədlərinə, qəbul etdiyi qərarlara hörmətlə yanaşmağı, təlim motivasiyasına şərait yaratmağı, tələbələrdə müstəqillik və özünüidarəetmə bacarıqları formalaşdırmağı tələb edir. Yaxşı hazırlanmış proqram tələbələri kreativ öyrənməyə hazırlayır, onlara müxtəlif vasitələrdən ən optimalını seçməyi, tətbiqini, həyata keçirməyi mənimsədir, tələbələrə müstəqillikdən faydalanmaq imkanı verir.
6. Seçim və müzakirələrə hazırlıq. Müəllim vasitələri-konsepsiya, ideya, strategiya, məlumat mənbələrini tələbələrə çatdırmalı, onları problemlə vəziyyətdən çıxış yolu tapmağa stimullaşdırmalıdır. Həmçinin fəaliyyəti diqqətlə planlaşdırmalı,

üsul, vasitə seçimi zamanı öyrənənlərin psixoloji durumunu təhlil etməli və mənimsəmə imkanlarını nəzərə almalı, fasilitator rolunda çıxış etməyi bacarmalıdır.

7. Yeni tapşırıqların, problemlərin həlli. Dərs divergent düşüncə tərzini formalaşdıran, müxtəlif təlim problemlərinin həllinə istiqamətlənən tapşırıqlar vasitəsilə həyata keçirilir. Müəllimlər cavabların həqiqətə uyğunluğunu müəyyənləşdirir, sonra isə tələbələr problem həlli strategiyalarına görə qiymətləndirirlər. Divergent düşüncə tərzini dəstəkləyən kreativ düşüncə texnikaları maneələrin aradan qaldırılması məqsədilə istifadə oluna bilər.

8. Tələbələrə kreativ təlim prosesi haqqında məlumatlandırmaq. Tələbələr proqramın mahiyyəti və məzmunu haqqında əvvəlcədən müəyyən təsəvvürə malik olduqda kreativ təlim prosesinə daha tez və həvəslə daxil olurlar. Kreativ düşüncə bacarıqlarının inkişafı tələbələrin gələcək iş həyatında qarşılaşa biləcəkləri problemlə vəziyyətlərdə yeni, hərtərəfli və fərqli düşüncə tərzinin nümayiş etdirilməsində əhəmiyyətlidir.

9. İnnovasiya və dəyişikliklərə meyillilik. Təlim prosesinin başlanğıcından etibarən dəyişiklik üçün imkan yaradılmalıdır. Bu həm müəllimə, həm də tələbələrə gözlənilməz hadisələrə adekvat reaksiya verməkdə kömək göstərir.

10. Qiymətləndirmə. Tələbələr təlim prosesinin iştirakçısına çevrilir və yekunda öyrəndiklərini tətbiq edirlər. Qazanılan nəticə öyrənənlərin kreativliyini və özünüifadəsini nümayiş etdirməyə əvəzolunmaz imkan yaradır. Yüksək gözləntilərə və uğura köklənən strategiyalar təhsilalanlarda kreativliyin nümayişinin bir forması kimi özünü göstərir. Bəzi müəllimlər düşünürlər ki, tələbələr qiymət xatirinə oxuyur. Bu yanaşma tələbələrdə kreativliyin inkişafının qarşısını alır. Əksinə, təlimin sonunda summativ xarakterli qiymətləndirmə yalnız yadda qalan məlumatın həcmiminin qiymətləndirilməsini təmin edir. Qiymətləndirmənin meyarlar əsasında aparılması tələbələrin motivasiyasını yüksəldir, təlimə maraqlarını artırır, qiymətləndirmə prosesini şəffaf, obyektiv edir, zəif və güclü tərəfləri üzə çıxarır, tələbələrdə kreativliyin inkişafına mühüm töhfə verir.

Özünü nizamlaşdırma əsasında təşkil olunan təlim müstəqil prosesləri və onlarla əlaqədar fikirləri cəmləşdirir, öyrənənləri yeni təşəbbüslərə həvəsləndirir. Bu, aşağıdakı amillərlə əlaqəlidir:

- planlaşdırma, təşkilatçılıq, özünü-təlimat, özünü-monitorinq, özünü-qiymətləndirmə kimi metakognitiv proseslər;
- təlim mühitinin seçimi, strukturlaşdırılması və yaradılmasına dair vərdişlərin formalaşdırılması;
- özünü-nizamlaşdırma, daxili imkanların üzə çıxarılması, təlimə marağın yaradılması, stimullaşdırıcı tədbirlərin həyata keçirilməsi vasitəsilə öyrənənlərdə motivasiyanın yüksəldilməsi.

Tələbələrdə kreativliyin inkişafına istiqamətlənən, yeni və gözlənilməz, qeyri-adi vəziyyətlərdə təlim prosesinin təşkilini dəstəkləyən təlim proqramlarının müxtəlif formaları – problemyönümlü, tədqiqatyönümlü, təcrübəyönümlü, məzmun yönümlü, rollu oyun, kollaborativ təlim və simulyasiyalar mövcuddur [Ellington H. 2002. Ellington H. 2004, Kneale P. 2004]. Yekun olaraq bildirməliyik ki, yuxarıda sadalanan proqram növlərinin hər birinin müsbət cəhətlərindən bəhrələnmək, müasir dövrün dinamik

tələblərinə cavab verən həyatla əlaqəli proqramların hazırlanması labüddür, bu, təhsilin ümudə vəzifəsi kimi qəbul edilməlidir.

## ƏDƏBİYYAT

1. «Təhsil haqqında» Azərbaycan Respublikasının Qanunu. (2009) Bakı. Hüquq ədəbiyyatı.
2. Amabile T.M. (2006) The Power of Ordinary Practices Harvard Business School Business Knowledge. <http://hbswk.hbs.edu/faculty/tamabile.html>
3. Anderson A. (2012) The European project semester: A useful teaching method in engineering education project approaches to learning in engineering education. Journal of Engineering Education. Vol.45. Issue 2.
4. Choi D.G, Vries H.J. (2001) Standardization as emerging content in technology education. International Journal of Technology and Design Education. Vol 21. Issue 3.
5. Ellington H. (2001) SAGSET Conference Keynote Address: «Using games, simulations and case studies to develop key skills». SAGSET (Society for the Advancement of Games and Simulations in Education and Training).
6. Ellington H. (2004) Using games, simulations, case studies and role play to stimulate students' creativity. Imaginative Curriculum Guide. <http://www.heacademy.ac.uk/1646.html>.
7. Gardner H. (1993) Creating Minds. New York, Basic Books.
8. Gardner H. (2007) Five Minds for the Future. Boston, MA: Harvard Business School.
9. Hadavand S. (2008) Ten effective Commandments in evaluation of training programs. Monthly Management, New York.
10. Knapper Ch. (2008) Changing teaching practice: strategies and barriers. Paper presented at Taking stock: Symposium on teaching and learning research in higher education. Ontario, Canada.
11. Kneale P. (2004) Enterprise in the higher education curriculum. <http://www.heacademy.ac.uk/1646.html>.



# KÖMÜR ÖRNEKLERİNİN PARLAK KESİT ANALİZLERİ

## POLISHED SECTION ANALYSIS OF COAL SAMPLES

**Doç. Dr. Ercan ŞAHİNOĞLU**  
Karadeniz Teknik Üniversitesi  
ORCID. 0000-0001-8881-2553

**Doç. Dr. Kadir KARAMAN**  
Karadeniz Teknik Üniversitesi  
ORCID. 0000-0002-3831-4465

### ÖZET

Kömür, dünya üzerinde bol miktarda bulunan ve geniş bir alana dağılmış dünyanın en önemli enerji kaynaklarından biridir. Kömürle ilgili çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmaların bir kısmında kömürün yapısını incelemektedir. Kömürün yapısını ortaya koyan yöntemlerden biri olan mikroskop ile kömürü oluşturan maserallerin, pirit gibi gang minerallerinin özellikleri belirlene bilmektedir. Mikroskopta kömürün bitki kökenli üç bileşeni görülebilmektedir. Maseraller biçim ve yapıları ile kömürleşme süresinde korunmuş olan kömürleşmiş bitki kalıntılarıdır. Organik yapıcılar kendilerini oluşturan bitki kalıntılarının fiziksel ve kimyasal yapılarına göre vitrinit, eksinit ve inertinit olmak üzere üç ana maseral kümesinde toplanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, farklı oranlarda pirit içiren parlak kesitlerde pirit tanelerinin ve kömür maserallerinin detaylı analizlerini trinoküler araştırma mikroskobu ile yapmaktır. Ayrıca kömür numunesi flotasyon yöntemi ile zenginleştirilip konsantre ve atık elde edilmiştir. Bu bağlamda besleme, konsantre ve atık örneklerinin parlak kesitleri incelenmiştir. Örnekler gang mineralleri, pirit içerikleri ve maseraller açısından kıyaslanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kömür, Parlak Kesit, Maseral, Pirit

### ABSTRACT

Coal is one of the world's most important energy resources, abundant and widely distributed on Earth. Many studies are being carried out on coal. Some of these studies examine the structure of coal. The properties of the macerals and gangue minerals such as pyrite that make up coal can be determined using a microscope, which is one of the methods that reveal the structure of coal. Three plant-derived components of coal can be seen under the microscope. Macerals are charred plant remains whose shape and structure have been preserved during charring. Organic builders are grouped into three main maceral clusters: vitrinite, exinite and inertinite, according to the physical and chemical structures of the plant residues that compose them. The aim of this study is to perform detailed analysis of pyrite grains and coal minerals in polished sections containing different proportions of pyrite by trinocular research microscopy. In addition, the coal sample was enriched by flotation method and concentrate and tailings were obtained. In this context, polished sections of feed, concentrate and tailings samples were analyzed. The samples were compared in terms of gangue minerals, pyrite contents and macerals.

**Keywords:** Coal, Polished Section, Maceral, Pyrite

## GİRİŞ

Kömür, dünyada fazla miktarda bulunan önemli bir fosil yakıt kaynağıdır ve dünya çapında enerji ihtiyacının önemli bir bileşenidir (Shi vd., 2024). Şu anda, fosil yakıtlar çeşitli enerji ihtiyaçlarını karşılayan en büyük kaynaklardır. Bunlar arasında kömür hala tüm dünyada en bol bulunan fosil yakıttır ve enerji tüketiminin yaklaşık %33'ünü oluşturmaktadır ve dünya elektriğinin yaklaşık %40'ı kömürden elde edilmektedir (Xue, vd., 2023). Önceden olduğu gibi günümüzde de kömürle ilgili çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmaların bir kısmında kömürün yapısı incelenmektedir. Kömürün yapısı ortaya koyan yöntemlerden biri olan mikroskop ile kömürü oluşturan maserallerin ve pirit gibi gang minerallerinin özellikleri belirlenebilmektedir.

Jeoloji ve Maden Mühendisleri jeoteknik çalışmalardaki petrografik analizler ve cevher minerallerinin tanımlanması amacıyla polarizan cevher mikroskoplarını yaygın olarak kullanmaktadırlar. Ancak, söz konusu mikroskoplar ile bağlı ve serbest mineral tanelerin oranlarını, kesit içindeki mineral yüzdelerinin ve çaplarının doğru bir şekilde tayini ve grafiksel olarak gösterimi gibi detaylı analizleri yapmak mümkün olmamaktadır. Yakın zamanda geliştirilen görüntü analiz programları kayaç doku bilgilerini ayrıntılı bir şekilde verdiği için ötürü optik mineralojideki kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (Hunt vd. 2011; Karaman vd. 2017; Karaman vd. 2019). Son zamanlarda özellikle boyut küçültme optimizasyonu ve modifikasyonu çalışmalarında da mikroskopik görüntülerin hızlı, güvenilir ve doğru bir şekilde ölçümü ve analizi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada kömür flotasyon yöntemi ile zenginleştirilip, konsantre ve atık elde edilmiştir. Besleme, konsantre ve atık numunelerinin parlak kesit analizleri ve örneklerin içerdikleri pirit mineralleri ve kömür maserallerinin çeşitli özellikleri trinoküler araştırma mikroskopu ile belirlenmiştir.

## MALZEME VE YÖNTEM

### Malzeme

Bu çalışmada Müzret (Artvin-Yusufeli) bölgesinden alınan kömür numunesi kullanılmıştır. Bölgeden alınan kömür numunesi laboratuvara getirilerek miktarı azaltılmıştır. Miktarı azaltılan kömür örneği kırıcılarda kırılarak boyutu -1,00 mm altına indirilmiştir. Daha sonra değirmenlerde öğütülerek  $d_{10}=3,28 \mu\text{m}$ ,  $d_{20}=6,10 \mu\text{m}$ ,  $d_{50}=19,57 \mu\text{m}$ ,  $d_{80}=43,47 \mu\text{m}$ ,  $d_{90}=58,65 \mu\text{m}$  boyutuna getirilmiştir. Kömür numunesinin X-ışını difraktometresi (XRD) analizinde pirit, kil mineralleri, jips ve kalsit minerali tespit edilmiştir.

### Yöntem

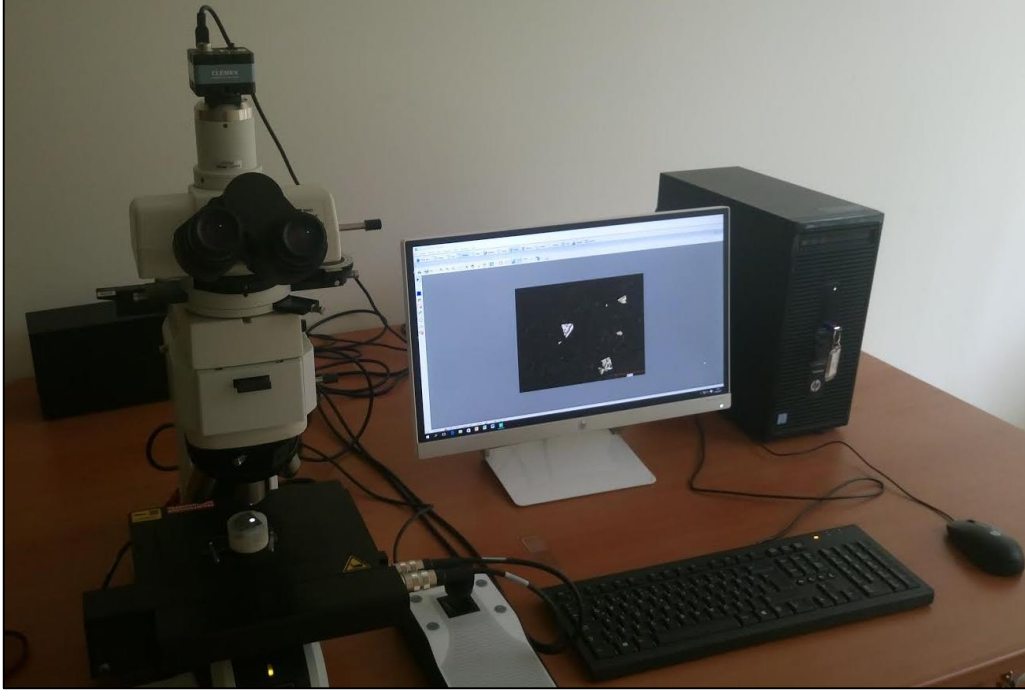
Müzret kömürü flotasyon yöntemiyle zenginleştirilip konsantre ve atık elde edilmiştir. Flotasyon deneyleri, denver flotasyon makinesinde, karıştırma hızı: 1000 devir/dakika, katı oranı: %10, 100 g örnek kullanılarak 1 L'lik flotasyon hücresinde gerçekleştirilmiştir. Flotasyon prosesinde ilk olarak kömür+su 3 dakika karıştırılmış, daha sonra ortama atık ayçiçek yağı ilave edilip 1000 g/t 5 dakika daha karıştırılmıştır. Köpürtücü (çamyacı) ilavesinden (100 g/t) sonra 2 dakika daha karıştırılmıştır. Flotasyon makinesinin hava vanası maksimum seviyede açılarak 3 dakika köpük alma işlemi gerçekleştirilmiştir. Deneyler saf su kullanılarak,

doğal pH'da yapılmıştır. Flotasyon konsantresi ve atığı ilk olarak vakum filtre ile susuzlandırılmış, daha sonra etüvde 105°C'de kurutulmuştur.

Flotasyon beslemesi ve flotasyon yöntemi ile zenginleştirilen beslemeden elde edilen konsantre ve atıklar trinoküler cevher mikroskobunda incelemek üzere hazırlanmıştır. Elmas diskli kesme makinası ile parlak kesit yapımı için kömür toz örnekleri 1.5 x 1.5 cm veya 1.5 x 2 cm yüzey alanlı ve yaklaşık 1-2 cm kalınlıkta bir kaba konulmuştur. Epoksi adı verilen malzeme yardımıyla hazırlanan örnekler kalıp içinde dondurulmuştur. Örnekler parlak kesit hazırlama kalıbından rahat çıkabilsin diye vazelin ile kaplanmıştır. İlk kaba düzeltme aşamasında parlak kesitler 180 nolu zımpara, daha sonra da sırası ile 320, 600, 800 ve 1000 nolu zımparalar otomatik parlatma cihazında kullanılmıştır. Şekil 1'de parlak kesitlerin hazırlanması aşamasındaki laboratuvar çalışmaları verilmiştir. Kömür örneklerinin parlak kesitlerine ait pirit analizinde kullanılan trinoküler polarizan araştırma mikroskobu Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1. Parlatma cihazı (a) ve hazırlanan kömür örnekleri (b)



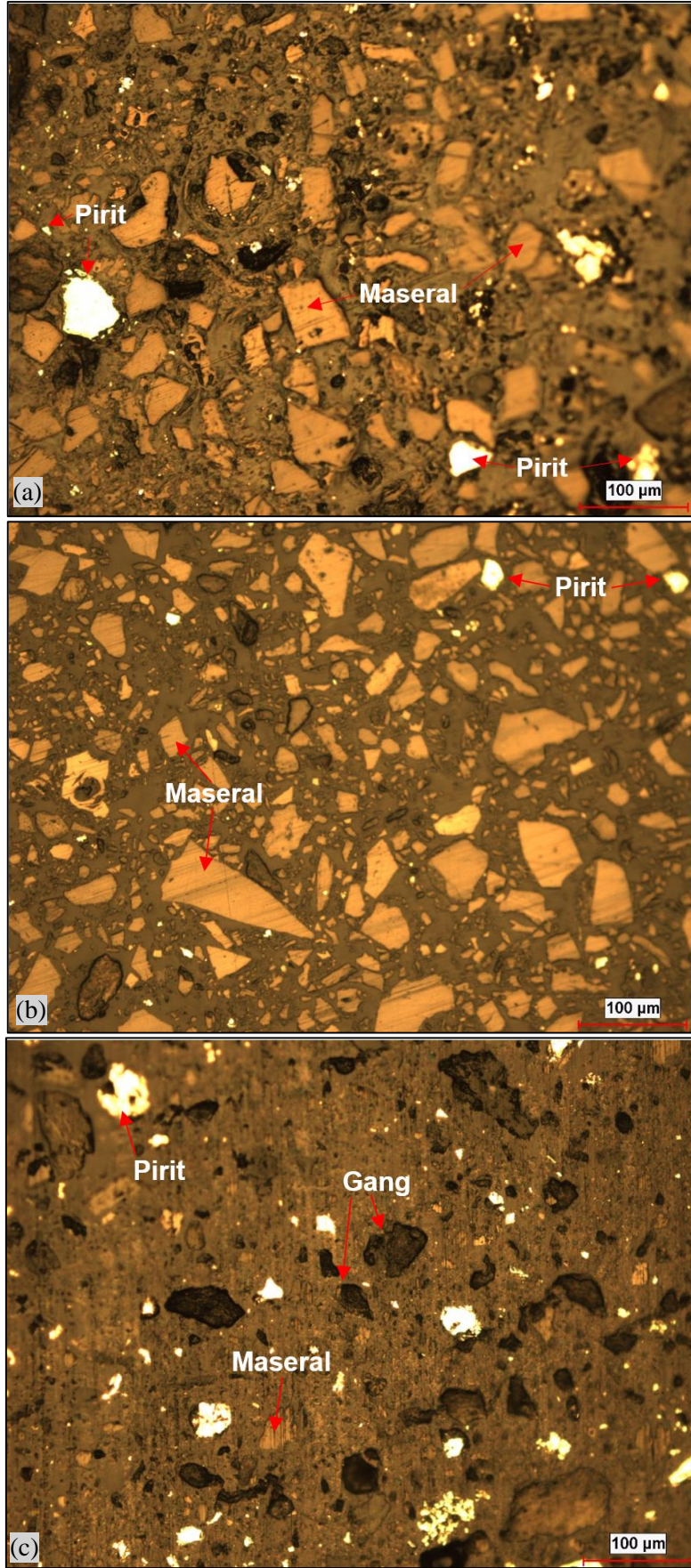
**Şekil 2.** Trinoküler polarizan araştırma mikroskobu ile parlak kesit analizi

## **BULGULAR**

Kömür bünyesinde maseral ve gang mineralleri içermektedir. Gang mineralleri pirit, kuvars, kil vb. malzemelerden oluşabilir. Ancak, parlak kesit mikroskobunda kömürün yanıcı malzemesi olan maseral ve pirit mineralleri ayırt edilebilmektedir. Kuvars ve kil gibi diğer gang mineralleri XRD analizi ile ortaya konmaktadır. Bu çalışmada parlak kesit analizinde pirit mineralleri ve maserallerin görünümü üç farklı koşulda hazırlanan örneklerde araştırılmıştır. Besleme örneği kömürün ham halini temsil etmekte olup içerisinde maseral ve gang mineralleri bulunmaktadır. Konsantre örneğinde ise flotasyon yöntemleri ile gang minerallerinin büyük bir kısmının uzaklaştırılması hedeflenir. Geriye kalan atık malzeme de ise pirit ve gang minerallerinin çoğunlukta olması kömür maserallerinin ise çok daha az miktarda olması gerekmektedir.

Besleme, konsantre ve atık örneklerinin parlak kesit görüntüleri Şekil 3'te verilmiştir. Trinoküler araştırma mikroskobu kullanılarak beslemenin parlak kesiti (Şekil 3a) incelendiğinde maserallerin irili ufaklı, farklı boyutlarda ve farklı şekillerde olduğu, bununla birlikte yapıda farklı boyutlarda, şekillerde pirit ve gang minerallerinin de olduğu gözlemlenmiştir. Konsantre örneğinde ise (Şekil 3b) daha çok yapıda kömür maserallerinin olduğu, bununla birlikte az da olsa pirit ve gang minerallerinin de konsantre de yer aldığı görülmüştür. Son olarak atığın parlak kesit (Şekil 3c) incelemesinde kömür maserallerinin çok az olduğu, pirit ve gang minerallerinin ise diğer örneklere (besleme, konsantre) nazaran çok daha fazla olduğu belirlenmiştir. Tüm görüntüler birlikte değerlendirildiğinde kömürün yanmayan kısmını oluşturan kül yapıcı minerallerin (gang) atıkta toplandığı görülmüş olup yapılan flotasyonla zenginleştirme yönteminin başarılı olduğu anlaşılmıştır.





Şekil 3. Besleme (a), konsantre (b) ve atık (c) örneklerinin parlak kesit görüntüleri

## SONUÇLAR

Bu çalışmada kömüre ait üç farklı örnek türü (besleme, konsantre ve atık) kullanılmış olup, trinoküler polarizan araştırma mikroskopunda parlak kesit incelemeleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar maddeler halinde sunulmuştur.

Besleme örneğinde maserallerin irili ufaklı farklı boyutlarda olduğu, bununla birlikte yapıda benzer özelliklerde pirit ve gang minerallerinin olduğu anlaşılmaktadır.

Konsantre örneğinde ise daha çok yapıda kömür maserallerinin olduğu, bununla birlikte az da olsa pirit ve gang minerallerinin de olduğu görülmüştür.

Atığın parlak kesit incelemesinde kömür maserallerinin çok az olduğu, pirit ve gang minerallerinin ise diğer örneklere (besleme, konsantre) nazaran çok daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Kömürün yanmayan kısmını oluşturan kül yapıcı minerallerinin (gang) atıkta toplandığı görülmüş olup yapılan flotasyonla zenginleştirme yönteminin başarılı olduğu anlaşılmıştır.

## KAYNAKLAR

Hunt, J., Berry, R., and Bradshaw, D. (2011). Characterising Chalcopyrite Liberation and Flotation Potential: Examples from an IOCG Deposit. *Minerals Engineering*, 24, 1271–1276.

Karaman, K., Şahinoğlu, E., Alp, İ., Kesimal, A., & Yılmaz, A. O. (2017). İleri Mikroskopi Yöntemleri ile Parlak Kesit Analizleri. *Nature Sciences*, vol.12, no.4, 1-8.

Karaman, K., Alp, İ., Kesimal, A., & Yılmaz, A. O. (2019). Investigation of the Relationships between Compressive Strength and Some Physical Parameters of Pyrite Containing Rocks. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, vol.19, no.1, 248-255.

Shi, Q., Mi, Y., Wang, S., Cai, Y., Ji, R., Xue, W., Li, X. & Han, B. (2024). Pyrolysis Behavior of Tar-Rich Coal with Various Coal-Forming Environments: A TGA and in-situ Transmission FTIR Study. *Fuel*, 358, 130250.

Xue, X., Han, W., Liu, C., Li, J., Jin, H. & Wang, X. (2023). Proposal and Evaluation of a Hydrogen and Electricity Cogeneration System Based on Thermochemical Complementary Utilization of Coal and Solar Energy. *Energy Conversion and Management*, 291, 117266.

# FARKLI KÖMÜRLERİN FLOTASYONUNDA ATIK YAĞIN TOPLAYICI OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİ

## THE USABILITY OF WASTE OIL AS A COLLECTOR IN THE FLOTATION OF DIFFERENT COALS

**Doç. Dr. Ercan ŞAHİNOĞLU**  
Karadeniz Teknik Üniversitesi  
ORCID. 0000-0001-8881-2553

### ÖZET

Kömür önemli bir fosil yakıt olup geçmişte olduğu gibi gelecekte de önemini korumaya devam edecektir. Son yıllarda, kömür verimliliğini arttırmak için kömür madenciliği teknolojisi yüksek oranda mekanize edilmiş, bu da kömür üretimi sırasında toz boyutta oluşan kömür miktarını arttırmıştır. Bu tür toz boyuttaki kömürlerin doğrudan kullanımı ciddi hava ve çevre kirliliğine neden olabilmektedir. Bu kömürlerin zenginleştirilerek değerlendirilmesi, hem madencilik maliyetini azaltmakta, hem de önemli bir çevre problemini ortadan kaldırmaktadır. Toz boyutlu kömürler farklı yöntemlerle zenginleştirilebilmektedir. Flotasyon yöntemi bu yöntemlerden bir tanesidir. Flotasyon yöntemi toz boyutlu (-0,5 mm) kömürlerin kazanılması için yaygın olarak kullanılır. Kömür ve beraberindeki gang minerallerinin yüzey özellikleri farklılığından yararlanılarak zenginleştirme işlemi yapılmaktadır. Bu yöntemde hidrofobik kömür taneleri sıvı içerisinde beslenen hava kabarcıklarına tutunarak yüzeye çıkarken, hidrofilik olan gang mineralleri ise sıvı içerisinde kalırlar. Kömür flotasyonuna pek çok parametre etki etmektedir. Bu parametreler kömürleşme derecesi, tane boyutu, kül içeriği, katı oranı, ortam pH'ı, karıştırma hızı, karıştırma süresi ve kullanılan kimyasal reaktifler (toplayıcılar, köpürtücüler, bastırıcılar). Kömür flotasyonunda toplayıcı olarak gazyağı, mazot vb. yağlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada Artvin-Müzret ve Gümüşhane-Dikenli kömürlerinin flotasyonla zenginleştirilmesinin de toplayıcı olarak atık bitkisel ayçiçek yağının kullanılması bilirliliği araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan Müzret kömürünün kül içeriği düşükken, dikenli kömürünün kül içeriği yüksektir. Her iki kömür örneği içinde aynı şartlarda flotasyon deneyleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen konsantrelerin yanabilir verim ve kül azalması değerleri hesaplanmıştır. Müzret kömürünün maksimum yanabilir verim değeri %91,78 iken, Dikenli kömürünün maksimum yanabilir verim değeri %27,67 olmuştur. Kül azalması değeri ise Müzret kömüründe en fazla %44,35 olurken, Dikenli kömürü için bu değer %31,51 olmuştur. Sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde atık bitkisel ayçiçek yağının kömürlerin flotasyonunda başarılı bir şekilde kullanılabileceği görülmüştür. Kömürün flotasyonunda toplayıcı olarak başarılı bir şekilde kullanılacak olan atık yağların flotasyon maliyetini düşürebileceğini söyleyebiliriz. Bu doğrultuda atık yağların yönetmelikler çerçevesinde yetkili kurumlarca toplanarak hem çevre kirliliğinin önüne geçilebilir hem de bu atık yağlar kömürün flotasyonunda başarılı bir şekilde kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kömür, Flotasyon, Atık Bitkisel Yağ, Yanabilir Verim.

## ABSTRACT

Coal is an important fossil fuel and will continue to be as important in the future as it has been in the past. In recent years, coal mining technology has been highly mechanized to increase coal productivity, which has increased the amount of pulverized coal generated during coal production. The direct use of such pulverized coal can cause serious air and environmental pollution. Beneficiation of these coals not only reduces the cost of mining but also eliminates a significant environmental problem. Fine-sized coals can be beneficiated by different methods. Flotation method is one of these methods. Flotation method is widely used for the recovery of fine-sized (-0.5 mm) coals. Beneficiation is carried out by utilizing the difference in surface properties of coal and accompanying gangue minerals. In this method, hydrophobic coal grains cling to air bubbles fed into the liquid and rise to the surface, while hydrophilic gangue minerals remain in the liquid. Many parameters affect coal flotation. These parameters include the coal rank, particle size, ash content, solids content, pH, stirring speed, stirring time and chemical reagents (collectors, frothers, suppressants). Kerosene, diesel oil, etc. oils are widely used as collectors in coal flotation. In this study, the feasibility of using waste vegetable sunflower oil as a collector in the flotation beneficiation of Artvin-Müzret and Gümüşhane-Dikenli coals was investigated. While the ash content of Müzret coal used in the study is low, the ash content of Dikenli coal is high. Flotation experiments were carried out under the same conditions for both coal samples. Combustible recovery and ash reduction values of the concentrates obtained were calculated. While the maximum combustible recovery value of Müzret coal was 91.78%, the maximum combustible recovery value of Dikenli coal was 27.67%. The maximum ash reduction value was 44.35% for Müzret coal and 31.51% for Dikenli coal. When the results are evaluated as a whole, it is seen that waste vegetable sunflower oil can be used successfully in the flotation of coals. We can say that waste oils that can be successfully used as collectors in coal flotation can reduce the cost of flotation. In this direction, waste oils can be collected by authorized institutions within the framework of regulations and environmental pollution can be prevented and these waste oils can be used successfully in coal flotation.

**Keywords:** Coal, Flotation, Waste Vegetable Oil, Combustible Recovery

## GİRİŞ

Kömür, yenilenemeyen en önemli enerji kaynaklarından biri olarak kabul edilmektedir. Elektrik üretiminde önemli bir rol oynamakta ve dünya elektriğinin %40'ından fazlasını sağlamaktadır. Kömür yakılmadan önce, kömürün yapısında sıklıkla bulunan karbonatlar, sülfatlar, fosfatlar, oksitler ve sülfürler gibi kül oluşturan mineral bileşiklerin önemli bir kısmının uzaklaştırılması gerekmektedir. Bu mineral maddeler, kömürün kullanımını ve yana bilirliliğini azaltan, yanmayan kirleticilerdir. Bu nedenle, kömürün kullanımdan önce temizlenmesi, daha temiz yakıtlar üretmek ve çevresel etkileri azaltmak için gereklidir (Sobhy vd., 2023). Kömürler yakıldığında yanmadan geride kalan külün miktarının çevreyi kirletmeyecek seviyelere indirilmesi gerekmektedir. Kömür rezervlerinin dünya genelinde yaklaşık olarak 200 yıllık bir ömre sahip olduğu hesaplanmaktadır. Kömürün, uzun yıllar enerji kullanımında kullanılacak olması ve gelişen teknolojiye bağlı olarak üretimi esnasında oluşan toz boyutlu kömür miktarının sürekli olarak artması bu boyuttaki kömürlerin temizlenmesine olan ilgiyi arttırmaktadır. Toz boyutlu (-0,5 mm) kömürlerin zenginleştirilmesinde farklı yöntemler kullanılmakla birlikte en fazla kullanılan yöntem



flotasyon yöntemidir (Şahinoğlu, 2012). Flotasyon, kurşun-çinko ve bakır-çinko sülfürleri gibi kompleks cevherlerin ayrılmasından platin, nikel ve altın barındıran sülfürlere, hematit, kasiterit gibi oksitlere, malakit gibi oksitlenmiş minerallere ve son olarak kömür gibi metalik olmayan cevherlere kadar geniş bir uygulama alanı bulan başlıca cevher zenginleştirme yöntemlerinden biridir. Kömür söz konusu olduğunda, flotasyon toz boyut aralığında açık ara en yaygın kullanılan zenginleştirme yöntemidir. Kömür, doğal hidrofobikliği nedeniyle köpükte toplanırken, gang mineralleri atık olarak pülpde kalır (Jaiswal vd., 2015). Flotasyon ile ayırmada, kömür ve mineral maddelerin hidrofobiklik farklılıklarına dayanmaktadır (Wang vd., 2020).

Kömürün flotasyon verimine pek çok parametre etki etmektedir. Bu parametreler, besleme hızı, mineraloji, tane boyutu, pülp yoğunluğu, karıştırma hızı, pH, toplayıcı ve köpürtücü tipleri-dozajları gibi birçok parametre kömür flotasyonunda yanabilir verimi, kül giderimini, etkilemektedir (Sahinoglu, 2018). Genel olarak, kömür yüzeyinin hidrofobikliğini arttırmak için flotasyon ortamına toplayıcı eklenir (Wang vd., 2020). Mazot, gazyağı ve fuel oil gibi geleneksel yağlı toplayıcılar, kömürün flotasyon kabiliyetini artırmak için flotasyon toplayıcıları olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır (Xia vd., 2019). Son zamanlarda kömürün flotasyonunda atık yağlar toplayıcı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Li vd., (2023) yaptıkları çalışmalarında atık yemeklik yağın kömürün flotasyonunda toplayıcı olarak kullanılabilirliğini araştırmışlar. Atık yağın basit bir ön işlemin ardından kömürün flotasyonunda toplayıcı olarak başarılı bir şekilde kullanılabilirliğini rapor etmişlerdir. Duan vd., (2023) araştırmalarında atık motor yağından hazırlanan yenilenebilir toplayıcının toz kömür ve oksitlenmiş toz kömür flotasyonu için kullanılabilirliğini belirlemiştir.

Dünyada her gün bitkisel yağ kullanımı sonucu önemli miktarda bitkisel atık yağ oluşmaktadır. Özellikle kızartma sonrasında çok fazla miktarda atık yağ oluşmaktadır. Atık yağlar gelişi güzel çevreye bırakıldığında çevre ve insan sağlığı için tehlikeli olabilmektedir. Bu bağlamda, sürdürülebilir atık yönetimi kapsamında atık yağların uygun ortamlarda değerlendirilip ekonomik fayda sağlanması çok önemlidir. Bitkisel atık yağların bertaraf edilmesi yerine, bu atıkların imkânlar dâhilinde değerlendirilmesi, hem çevreye hem de insana yarar sağlayacak şekilde kazanılması, en doğru yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla atık yağların lisanslı firmalarca toplanıp geri kazanım işlemine tabi tutulması çok değerlidir. Geri kazanılan atık yağlar kimya sanayiinde, biyodizel üretimi gibi farklı alanlarda kullanılabilir. Bununla birlikte atık yağlar kömürün zenginleştirilmesi/temizlenmesinde alternatif toplayıcı olarak değerlendirilebilir. Bu çalışmada, düşük kül içerikli Müzret kömürünün ve yüksek kül içerikli Dikenli kömürünün atık bitkisel ayçiçek yağının toplayıcı olarak kullanıldığı flotasyon deneyleri ile yüzdürülebilirliği araştırılmıştır. Bu kömürlerin atık yağla flotasyona tepkisi yanabilir verim ve kül azalması ile değerlendirilmiştir.

## MALZEME VE YÖNTEM

### Malzeme

Bu çalışmada Müzret (Artvin-Yusufeli) ve Dikenli (Gümüşhane) bölgesi kömür numuneleri kullanılmıştır. Bölgelerden alınan kömür numuneleri laboratuvara getirilerek miktarları azaltılmıştır. Elde edilen temsili örnekler laboratuvar tipi çeneli ve merdaneli kırıcı yardımıyla -1,00 mm boyutuna indirilmiştir. Daha sonra çubuklu ve bilyalı değirmenler kullanılarak kuru olarak -0,25 mm boyutunun altına öğütülmüştür. Müzret ve Dikenli kömürünün tane boyut dağılımları sırasıyla Tablo 1 ve Tablo 2’de gösterilmiştir. Tablolar incelendiğinde kömürlerin tane boyutlarının büyük bir oranda -212+53 mikron arasında olduğu görülmüştür.

**Tablo 1.** Müzret kömürünün tane boyut dağılımı

Kömür Tane Boyutu ( $\mu\text{m}$ )	Ağırlık (%)
-250+212	6,40
-212+106	46,35
-106+53	41,23
-53	6,02

**Tablo 2.** Dikenli kömürünün tane boyut dağılımı

Kömür Tane Boyutu ( $\mu\text{m}$ )	Ağırlık (%)
-250+212	13,89
-212+106	41,64
-106+53	40,40
-53	4,07

Tablo 3’de Müzret kömürünün, Tablo 4’de Dikenli kömürünün analiz sonuçları verilmiştir. Müzret kömürünün kül ve nem içeriğinin Dikenli kömürüne göre çok daha az olduğu görülmüştür.

**Tablo 3.** Müzret kömürünün analiz sonuçları

Bileşenler	Havada Kuru	Kuru
Nem (%)	3,28	-
Kül (%)	11,30	11,68

**Tablo 4.** Dikenli kömürünün analiz sonuçları

Bileşenler	Havada Kuru	Kuru
Nem (%)	7,98	-
Kül (%)	45,65	49,61

Flotasyon deneylerinde, bitkisel atık ayçiçek yağı toplayıcı olarak kullanılmıştır. Çamyacı köpürtücü olarak kullanılmıştır. Deneylerde toplayıcı olarak kullanılan atık ayçiçek yağı Karadeniz Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü kantininden alınmıştır. Atık yağ, içindeki fiziksel safsızlıkların giderilmesi için vakum filtre ile süzümüştür.

Filtrelenmiş atık yağın görüntüsü Şekil 1’de verilmiştir. Atık yağın, yoğunluğu Alla France tipi hidrometre ile 0,91 gr/cm<sup>3</sup> olarak bulunmuştur.



**Şekil 1.** Filtrelenmiş bitkisel atık ayçiçek yağı

### Yöntem

Müzret ve Dikenli kömürlerinin flotasyon testleri 0,5 L mekanik Denver flotasyon hücresinde 1200 devir/dakika karıştırma hızında, 4 L/dakika hava debisinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Her bir flotasyon testi için 50 gr kömür numunesi kullanılmıştır. Flotasyon deneylerinde kömür+su karışımları (450 ml su, 50 gr kömür) 2 dakika karıştırılmış, daha sonra karışıma atık ayçiçek yağı ilave edilip (100; 250; 350; 500 g/t) 3 dakika şartlandırılmıştır ve ortama köpürtücü olarak çamyacı verilip (400 g/t) 2 dakika daha karıştırılmıştır. Köpük alma işlemi 2 dakika sürmüştür. Ortama verilen hava debisi miktarı 4 L/dk’dır. Deneyler saf su kullanılarak doğal pH’da gerçekleştirilmiştir. Her bir flotasyon konsantrisi ilk olarak vakum filtre ile susuzlandırılıp, daha sonra etüvde 105 °C’de kurutma işleminden sonra tartılmış ve kül analizi yapılmıştır.



**Şekil 2.** Müzret kömürüne ait flotasyon görüntüsü (soldaki resim), Dikenli kömürüne ait flotasyon görüntüsü (sağdaki resim)

Aşağıdaki denklemler kullanılarak, yanabilir verim (YV, %) ve kül azalması (KA, %) hesaplanmıştır (Sahinoglu ve Uslu, 2008; Sahinoglu, 2018).

$$YV (\%) = \left[ \frac{C(100 - c)}{F(100 - f)} \right] \times 100 \quad (1)$$

$$KA (\%) = \left[ \frac{(f-c)}{f} \right] \times 100 \quad (2)$$

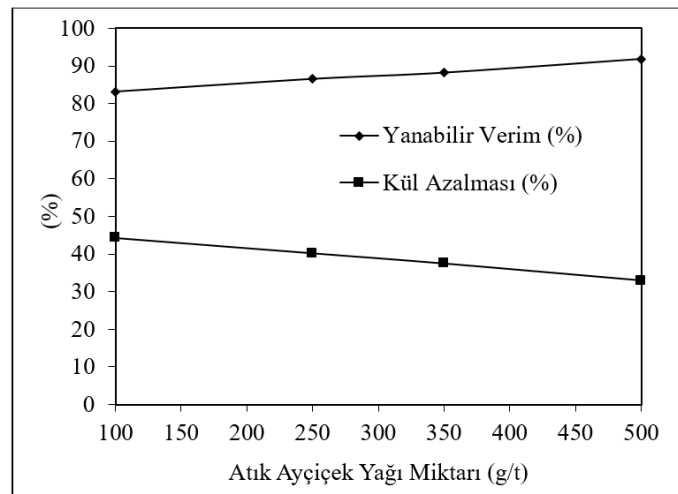
Burada;

C, Konsantrenin ağırlığı (g); c, Konsantrenin kül içeriği (%); F, Beslemenin ağırlığı (g); f, Beslemenin kül içeriği (%).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

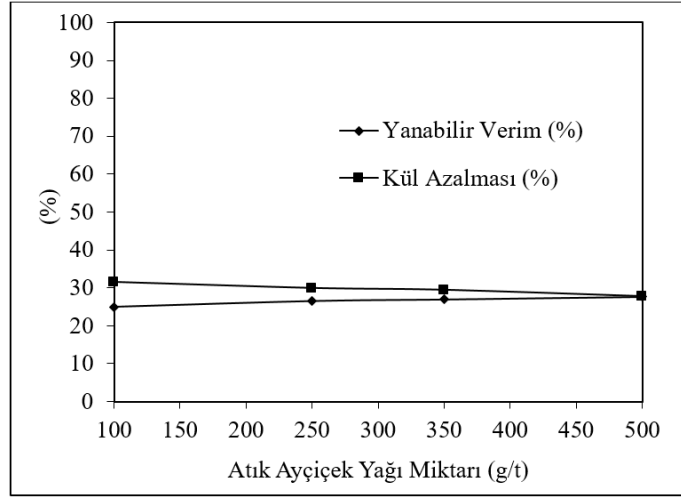
Müzret ve Dikenli kömürlerinin, atık bitkisel ayçiçek yağının toplayıcı olarak kullanıldığı flotasyon deneylerinde elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Müzret kömürünün flotasyon deneylerinde, yanabilir verim değerleri %83,16-91,78 arasında değişirken, kül azalması değerleri %32,96-44,35 arasında değişmiştir (Şekil 3). Maksimum yanabilir verim değeri toplayıcı olarak 500 g/t atık yağ kullanıldığında %91,78 olarak bulunmuştur. Kullanılan atık yağ miktarının artışına bağlı olarak yanabilir verim değerlerinin arttığı belirlenmiştir. Atık yağ miktarının artışına bağlı olarak yanabilir verim değerlerinin artması, yağ miktarının artışına bağlı olarak flotasyon ortamında daha fazla yağ damlacıklarının bulunması nedeniyle kömür taneleriyle ortamda bulunan yağ damlacıklarının çarpışma olasılığını arttırdığından kömürlerin yüzeylerine adsorplanan yağ miktarı daha fazla olmaktadır. Daha fazla yağ damlacıklarıyla kaplanan kömür tanelerinin hidrofobikliği daha fazla olmaktadır. Böylelikle de, kömür taneleri ile hava kabarcıkları arasındaki tutunmanın daha kuvvetli olması yanabilir verimi arttırmıştır. Atık yağ miktarı arttıkça kül azalmasının azaldığı belirlenmiştir. Bunun sebebi ise, atık yağ miktarı arttıkça yağ damlacıklarının mineral maddeler üzerine adsorbe olması sonucu yüzdürülen mineral madde miktarının artmasıyla ifade edilebilir.



Şekil 3. Müzret kömürünün yanabilir verim ve kül azalması değerleri

Dikenli kömürünün flotasyon deneylerinde, yanabilir verim değerleri %24,92-27,67 arasında değişirken, kül azalması değerleri %27,72-31,51 arasında değişmiştir (Şekil 4). Maksimum yanabilir verim değeri toplayıcı olarak 500 g/t atık yağ kullanıldığında %27,67 olarak bulunmuştur. Atık yağ miktarının artışına bağlı olarak az oranda da olsa yanabilir verimdeki artış ortamda daha fazla yağ damlacıklarının bulunması sonucu kömür tanelerinin daha fazla miktarda hidrofobik olmasıyla açıklanabilir. Yağ miktarının artışına bağlı olarak kül azalmasının azaldığı belirlenmiştir. Bu durum, atık yağ miktarı arttıkça ortamdaki yağ damlacıklarının sayısının artması sonucunda ortamda fazla miktarda bulunan kül yapıcı mineraller üzerine adsorbe olup yüzdürülen mineral madde miktarının artmasıyla açıklanabilir.



Şekil 4. Dikenli kömürünün yanabilir verim ve kül azalması değerleri

Müzret ve Dikenli kömürlerinin flotasyon deneylerinin sonuçlarına bakıldığında her iki kömür örneği içinde atık yağ miktarının artışına bağlı olarak yanabilir verim değerlerinin arttığı, kül azalması değerlerinin ise azaldığı belirlenmiştir. Müzret kömüründe çok yüksek yanabilir verim değerlerine ulaşılırken, Dikenli kömüründe yüksek yanabilir verim değerlerine ulaşamamıştır. Dikenli kömüründe yüksek yanabilir verim değerlerinin elde edilememesi kömürün çok yüksek kül içeriğinden (%49,61) kaynaklandığı söylenebilir. Kömürün kül içeriği flotasyon verimini etkileyen önemli parametrelerden bir tanesidir.

Elde edilen tüm sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde atık ayçiçek yağının her iki kömürün flotasyon yöntemiyle zenginleştirilmesinde/temizlenmesinde toplayıcı olarak kullanılabilirliği belirlenmiştir. Flotasyonda toplayıcı olarak kullanılacak olan atık yağın flotasyon maliyetini azaltabileceğini söyleyebiliriz.

## SONUÇLAR

Atık ayçiçek yağı kömürlerin flotasyonunda toplayıcı olarak başarılı bir şekilde kullanılabilen, yüksek oranlarda yanabilir verim ve kül azalması değerleri elde edilebilmektedir.

Müzret kömürünün flotasyonunda maksimum yanabilir verim %91,78 ve kül azalması %44,35 olarak bulunmuştur.

Dikenli kömürünün flotasyonunda maksimum yanabilir verim %27,67 ve kül azalması %31,51 olarak elde edilmiştir.

Müzret kömürünün kül içeriği %11,68'den %6,5'e kadar, Dikenli kömürünün kül içeriği ise %49,61'den %33,98'e kadar düşürülmüştür.

## KAYNAKLAR

Duan, H., Chang, H., Gao, L., Gai, K., Yu, Y. & Lyu, X. (2023). Preparation of Renewable Collector from Waste Engine Oil for Clean Flotation of Fine Coal with Different Oxidation Degree, *Fuel*, 335, 127003.

Jaiswal, S., Tripathy, S.K. & Banerjee, P.K. (2015). An Overview of Reverse Flotation Process for Coal. *International Journal of Mineral Processing*, 134, 97-110.

Li, M., Li, P., Wu, J., Teng, D., Zhou, G., Cao, Y. & Fan, G. (2023). Directly Application of Waste Cooking Oil on the Flotation of Coal Gasification Fine Slag, *Fuel*, 331, 125666.

Sahinoglu, E. (2018). Cleaning of High Pyritic Sulfur Fine Coal Via Flotation, *Advanced Powder Technology*, 29, 1703-1712.

Sahinoglu, E. & Uslu, T. (2008). Amenability of Müzret Bituminous Coal to Oil Agglomeration, *Energy Conversion and Management*, 49, 3684-3690.

Sobhy, A., Lu, J., Chen, L. & Ahmed, N. (2023). Development of Magnetic Flotation Hybrid Separation Process for Cleaner Coal Preparation. *Minerals Engineering*, 203, 108372.

Şahinoğlu, E. (2012). Kömürün Yağ Aglomerasyonu Yöntemi ile Temizlenmesinde Bitkisel Atık Yağların ve Ses Ötesi Dalgaların Kullanılabilirliği. Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, 135.

Wang, H., Yang, W., Li, D., Zhang, C., Yan, X., Wang, L. & Zhang, H. (2020). Enhancement of Coal Flotation Using Impact Flow Conditioning Pulp. *Journal of Cleaner Production*, 267, 122124.

Xia, Y., Yang, Z., Zhang, R., Xing, Y. & Gui, X. (2019). Performance of Used Lubricating Oil as Flotation Collector for the Recovery of Clean Low-Rank Coal, *Fuel*, 239, 717-725.

# ASSESSING THE IMPACT OF FACTORS ON THE UNIVERSITY SELECTION DECISIONS OF 12<sup>TH</sup>-GRADE STUDENTS

**Dr. Phan Thi Yen**

University of Foreign Languages Studies, The University of Danang, Viet Nam

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4966-0352>

**Dr. Dang Vinh**

Vietnam - Korea University of Information and Communication Technology, The University of

Danang, Viet Nam.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1176-8248>

## ABSTRACT

The research focuses on investigating and analyzing the factors that 12th-grade students consider when making decisions about choosing a university for their post-secondary education after graduating from high school. These factors encompass both objective and subjective elements, including: academic performance, family finances, the diversity and appeal of the chosen field of study, the geographical location of the university, its reputation, employment opportunities and career prospects, desired majors, family influence, extracurricular activities and support, entrance exam scores, and social influences. This study analyzes the impact of each of these factors on the students' decisions and can provide valuable information for improving academic counseling processes and creating suitable support programs for 12<sup>th</sup>-grade students in their university selection process.

Based on these factors, a survey was constructed, targeting over 1,200 12th-grade students to collect opinions and assess the degree of influence of these factors on the university selection decisions of each individual.

Using the SPSS software, the analysis of the results indicates varying degrees of impact among the factors. Most of the factors were assessed to have a significant influence, with scores ranging around 3,6 out of 5,0. Additionally, there were three factors found to have a low impact on the university selection decisions of 12<sup>th</sup>-grade students.

**Keywords:** University selection, 12<sup>th</sup>-grade students, Factors of influence, SPSS analysis, decision impact

## INTRODUCTION

The higher education landscape has undergone many changes, from admission methods to teaching approaches. Especially, the current trends in cross-border collaboration and education linkage among countries have posed numerous challenges for universities. In Vietnam, there are currently approximately 460 universities and colleges, each operating under different models. As a result, the admission processes vary, although they still adhere to the overarching regulations set by the Ministry of Education and Training.

In reality, the choice of university and major often depends on various factors other than the individual's own capabilities, needs, and desires. Researching the influencing factors on high school students' decisions to choose a university is highly practical and relevant to the current educational context. The study aims to understand, identify, and assess the degree of influence of these factors on high school students' university choice decisions, with the goal of providing recommendations to help high school students make informed choices and enabling universities to adjust their admissions plans accordingly (Do, T. T. T., 2021).

There have been several research studies on high school students' university choice decisions. However, these studies have primarily been limited to describing influencing factors without quantifying the extent of their impact, and they have not provided comparisons across different groups.

Changes in admission policies hold particular significance for universities, students, and their families. High school students have more agency and opportunities to choose universities based on their abilities, with less pressure from minimum score requirements. Universities are also taking a more proactive approach to admissions in the context of intense competition. This study aims to identify the factors influencing high school students' decisions to choose a university and evaluate the extent of their impact.

## **LITERATURE REVIEW**

Prominent models for researching factors influencing university choice have been proposed by scientists. Foremost among them is Jackson's model (1982), which is divided into three stages: selection, elimination, and evaluation. The selection stage emphasizes the sociological influences on university choice, while the elimination and evaluation stages highlight the cost of attending university and university characteristics.

The model proposed by Hossler and Gallagher (1987) and Cabrera and La Nasa (2000) emphasizes three stages in the university choice process. The orientation stage addresses factors such as socio-economic status, a positive attitude toward education, academic achievement, and parental attitudes. During the search stage, students are influenced by factors like university information and their parents' educational background. The factors influencing the selection stage include university characteristics and quality.

The study by Trần, V. Q. & Cao, H. T. (2009) categorized the factors influencing high school students' decisions to choose a university into five representative factors in descending order of impact: (1) the factor of future job opportunities, (2) the factor of available information about universities, (3) the factor related to the individual high school student, (4) the factor related to individuals influencing the student's decision, and (5) the factor of fixed characteristics of the university.

In Nguyen's study (2011), a model with 7 factors was also proposed: the school's efforts to provide information to graduating high school students, teaching quality, students' personal characteristics, future employment prospects, university admission capability, family members, and non-family members. These factors were arranged in descending order of importance, with higher average values indicating greater importance. Within each factor, the observed variables were ranked in descending order, showing the strength of their relationship and explanatory power for that particular factor.



In the study "Factors that Influence Students' Decision to Choose a Particular University: A Conjoint Analysis" (Ghansah, B., 2016), the author conducted a survey on 2,534 students admitted to a large university in Ghana, with a response rate of 39%. The research employed a qualitative research method based on university characteristics and collected students' opinions regarding their university choice decisions. The results revealed that specific marketing strategies can be applied to enhance the efficiency of student recruitment. The following factors were identified as influencing students' decisions: word of mouth (from family and friends), proximity, recognition/affiliation, affordability, and teaching style.

The author, Do, T. T. T., (2021) in their research, has identified and measured the key factors influencing the decision to choose a university among high school students, including four positive factors in the following order: (1) university reputation, (2) perceptions of the curriculum, (3) cost perceptions, and (4) subjective standards. From these studies, it can be seen that this is a topic that has been discussed at various universities around the world, and the research results indicate that there is no uniformity in the degree of influence of these factors.

In summary, there have been several studies on the factors influencing the choice of university among high school students and first-year college students. The studies and research models by previous authors provide a foundation for identifying the factors that affect the decision to choose a university among high school students in Vietnam in general and in Da Nang in particular.

## **RESEARCH METHODS**

We employed a combination of theoretical research and practical research methods to identify the research subject. Specific methods include:

- Synthesis analysis: Analysing of relevant literature on factors influencing students' university choice decisions to draw scientifically based conclusions for our research.
- Group discussion method: Engaging in discussions to select the research model based on models from previous researchers.
- Sociological survey: Constructing the questionnaire to survey students' opinions regarding the impact of each factor.
- Mathematical statistics: Utilizing tools such as SPSS, AMOS, and Excel to analyze survey data.

Based on existing research models, we have developed a model comprising 10 groups of factors that influence the university choice decisions of high school students. Specifically, the factors include: F1\_Academic performance/Entrance examination scores, F2\_Job placement and career path, F3\_Diversity and attractiveness of desired major, F4\_Reputation of the university, F5\_Geographical location of the university, F6\_Financial considerations, F7\_Family influence, F8\_Extracurricular and supportive activities, F9\_Employment opportunities and career prospects, F10\_Social influences.

## FINDINGS AND DISCUSSION

### *Research Sample Characteristics*

According to the education laws in Vietnam, students are required to pass the graduation examination to be eligible for enrollment in universities. Based on statistical data, there are annually over 1 million candidates participating in the national graduation examination. However, the number of candidates applying for university admissions accounts for only 65.9% (2023). Therefore, we conducted a representative survey in several provinces in the Central region of Vietnam. The survey involved 1259 students.

*Table 1. Research sample statistics*

	Name of high school	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Hoa Vang	140	11.1	11.1	11.1
	Le Quy Don for Gifted	233	18.5	18.5	29.6
	Nguyen Khuyen	251	19.9	19.9	49.6
	Phan Chau Trinh	453	36.0	36.0	85.5
	Thai Phien	182	14.5	14.5	100.0
	<b>Total</b>	<b>1259</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

### *The results of the reliability analysis of the scale*

Checking the reliability of the impact assessment toolset reveals a fairly high Cronbach's alpha coefficient.

*Table 2. Reliability Statistics*

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0.920	0.922	43

Assessing the appropriateness of the model, which comprises 10 groups of factors (43 criteria) influencing the decision-making process in the selection of a university. The toolkit for evaluating the impact of construction is structured on a scale ranging from 1 to 5. The collected data undergoes processing through SPSS software to ensure its suitability for analysis. Pearson correlation analysis ( $r$ ) is employed to quantify the strength of the linear relationship between two quantitative variables.

Table 3. Results of assessing the correlation between factor pairs

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
F1 Pearson Correlation	1	.428**	.406**	.341**	.120**	.297**	.267**	.286**	.294**	.100**
F1 Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
F1 N	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259
F2 Pearson Correlation	.428**	1	.466**	.411**	.179**	.293**	.261**	.290**	.316**	.107**
F2 Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
F2 N	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259
F3 Pearson Correlation	.406**	.466**	1	.456**	.178**	.284**	.254**	.369**	.384**	.131**
F3 Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
F3 N	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259
F4 Pearson Correlation	.341**	.411**	.456**	1	.157**	.304**	.296**	.314**	.322**	.085**
F4 Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.003
F4 N	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259
F5 Pearson Correlation	.120**	.179**	.178**	.157**	1	.263**	.216**	.114**	.174**	.304**
F5 Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000
F5 N	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259
F6 Pearson Correlation	.297**	.293**	.284**	.304**	.263**	1	.278**	.295**	.234**	.258**
F6 Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000
F6 N	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259
F7 Pearson Correlation	.267**	.261**	.254**	.296**	.216**	.278**	1	.360**	.361**	.245**
F7 Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000
F7 N	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259
F8 Pearson Correlation	.286**	.290**	.369**	.314**	.114**	.295**	.360**	1	.453**	.168**
F8 Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000
F8 N	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259
F9 Pearson Correlation	.294**	.316**	.384**	.322**	.174**	.234**	.361**	.453**	1	.180**
F9 Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000
F9 N	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259
F10 Pearson Correlation	.100**	.107**	.131**	.085**	.304**	.258**	.245**	.168**	.180**	1
F10 Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000	
F10 N	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259	1259

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Based on the results in Table 3, all Sig. =0.00 < 0.05, indicating that all variable pairs are correlated. Most of the Pearson correlation coefficients are < 0.5, suggesting that the correlation between variable pairs is generally moderate to weak.

The One-Sample T-Test is designed to compare the overall mean with the value of 3.5 to assess the influence of factors on students' decisions to choose a university. The results are presented in Table 4.

Table 4. One-Sample Test analysis results

	Test Value = 3.5					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
F1	6.591	1258	.000	.08364	.0587	.1085
F2	3.523	1258	.000	.04146	.0184	.0645
<b>F3</b>	<b>1.739</b>	<b>1258</b>	<b>.082</b>	<b>.02105</b>	<b>-.0027</b>	<b>.0448</b>
F4	5.507	1258	.000	.06505	.0419	.0882
F5	4.169	1258	.000	.05949	.0315	.0875
F6	3.320	1258	.001	.05187	.0212	.0825
F7	5.879	1258	.000	.08562	.0570	.1142
F8	7.093	1258	.000	.10691	.0773	.1365
F9	4.028	1258	.000	.05624	.0288	.0836
F10	6.933	1258	.000	.11064	.0793	.1420

According to the results presented in Table 4, a specific group of factors, denoted as F3 - relating to the diversity and appeal of the chosen field of study, exhibits a significance level (Sig) in the t-test equal to 0.082, which exceeds the 0.05 threshold. This leads to the acceptance of the hypothesis, suggesting that the average value of F3, with a test value of 3.5, holds statistical significance. Consequently, this factor demonstrates a weak impact on the decision-making process when it comes to the selection of a university for high school graduates.

The assessment results for each group of factors are presented in Table 5.

*Table 5. Descriptive Statistics<sup>a</sup>*

	Mean <sup>b</sup>	Root Mean Square	N
F1	3.5836	3.61179	1259
F2	3.5415	3.56597	1259
F3	3.5210	3.54711	1259
F4	3.5651	3.58959	1259
F5	3.5595	3.59530	1259
F6	3.5519	3.59482	1259
F7	3.5856	3.62265	1259
F8	3.6069	3.64632	1259
F9	3.5562	3.59054	1259
F10	3.6106	3.65475	1259

a. Coefficients have been calculated through the origin.

b. The observed mean is printed

According to Table 5, factor group F3 exhibits the lowest impact level, while factor group F10 has the highest impact level. The evaluation results indicate that the impact level of each factor group varies between 3.5415 to 3.6106 out of 5.

## CONCLUSION

The research results have identified 10 groups of factors influencing the decision-making process for high school students in Da Nang when choosing a university. These groups include: F1\_Academic performance/Entrance examination scores, F2\_Job placement and career path, F3\_Diversity and attractiveness of desired major, F4\_Reputation of the university, F5\_Geographical location of the university, F6\_Financial considerations, F7\_Family influence, F8\_Extracurricular and supportive activities, F9\_Employment opportunities and career prospects, F10\_Social influences.

F1\_Academic results/Entrance test scores: Students believe that their scores and academic achievements are crucial factors in choosing a university. Many students are interested in the quality of education and academic opportunities that the school can provide.

F2\_Vacancies and career paths: Students can assess the university's position in the labor market and the likelihood of a successful career after graduation.

F3\_Diversity and attractiveness of desired majors: Students find that information published on admission channels, especially for majors associated with specific job positions, is clearer. This helps students easily understand and be drawn to these majors, significantly influencing their decisions.

F4\_Reputation of the university: The school's reputation is vital, as students often believe it is linked to the quality of education and the prestige they can gain upon graduation.

F5\_Geographical location of the university: The location of the university can influence the decision, considering factors such as the living environment, social amenities, and career opportunities in the area.

F6\_Financial considerations: Tuition costs, living expenses, and the availability of scholarships or financial aid also play a role in a student's decision-making.

F7\_Family influence: Family opinions and influence can significantly impact the choice of university.

F8\_Extracurricular activities and support: The availability of extracurricular activities and student support services can enhance a school's attractiveness to students.

F9\_Employment opportunities and career prospects: Students consider post-graduation employment opportunities and career prospects that the school can offer.

F10\_Social influence: Social factors such as relationships and the overall social environment can affect students' decisions when choosing a university.

In summary, numerous factors influence the decision-making process of high school students when selecting a university. However, depending on individual circumstances, each student will make a specific choice regarding their preferred major and institution. On a comprehensive evaluation, ten groups of factors emerge as having substantial influence on a majority of students. Consequently, higher education institutions should develop specific strategies to capture students' interest and secure their choices during the university admission process.

## REFERENCES

- Do, T. T. T. (2021). Nhân tố ảnh hưởng đến quyết định lựa chọn trường đại học của học sinh trung học phổ thông. *Tạp chí Khoa học & Đào tạo Ngân hàng*. Vol 234. pp 58-69.
- Ghansah, B. (2016). Factors that Influence Students' Decision to Choose a Particular University: A Conjoint Analysis. *International Journal of Engineering Research in Africa*, 27, 147-157.
- Hossler, D., and Gallagher, K. (1987). Studying college choice: A three-phase model and implications for policy makers. *College and University*, Vol. 2, 207-21.
- Jackson, G. (1978). Financial aid and student enrollment. *Journal of higher Education* 49: 548-78.
- Nguyen, M. H. (2011). Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến việc sinh viên chọn trường Đại học Mở TP HCM. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Mở TP. HCM*. Vol 6 (2). pp. 107-117.
- Trần, V. Q. & Cao, H. T. (2009). Các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định chọn trường ĐH của học sinh trung học phổ thông. *Tạp chí phát triển Khoa học & Công nghệ. ĐHQG HCM*, Vol 15.

## GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE SARI KANTARON (*Hypericum perforatum* L.)

### St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) FROM PAST TO PRESENT

**Melek KAYACI CÖMERT**

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,  
Bilecik

**Doç. Dr. Özge Doğanay ERBAŞ KÖSE**

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,  
Bilecik

St. John's Wort olarak tanınan *H. perforatum* türün tıbbi amaçla 2000 yılı aşkın süredir kullanılmaktadır. Dünyada Anadolu, Avrupa, Kuzey Afrika, Batı Asya ve Amerika'da doğal olarak yetişmektedir. Almanya, bazı Avrupa ülkeleri, Avustralya, Çin, Kuzey ve Güney Amerika'da ise kültürü yapılmaktadır. Araştırmacılar Türkiye'de *Hypericum* cinsinin 19 seksiyonda yaklaşık 100 taksonla temsil edildiği ve bunların arasında 45 taksonun endemik olduğu bildirilmektedir. Türkiye birçok *Hypericum* türünün gen merkezidir ve mevcut 89 türün 43'ü endemiktir. *Hypericum perforatum* Türkiye'de mayasıl otu, yara otu, kılıç otu, püren, sarı kantaron otu ve binbirdelik otu olarak farklı isimlerle bilinmektedir. Ülkemizde Marmara, Karadeniz, Ege, Orta ve Doğu Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yayılış göstermektedir. *H. perforatum* bitkisinin bileşiminde birbirinden farklı ve kompleks yapıda, oldukça önemli farmakolojik etkiler gösteren çok sayıda kimyasal bileşik bulunur. Bu bitki kanser, şeker hastalığı, depresyon, kronik romatizma, mide ülseri, mide-barsak hastalıkları, diüretik yatıştırıcı ve karaciğer-safra rahatsızlıkları, sarılık, bronşit, diyare, dizanteri, yanı sıra boğaz enfeksiyonları, soğuk algınlıkları, kurt düşürücü, antiseptik, yara iyileştirici gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. Bu çalışma *Hypericum perforatum* hakkındaki bilgiler ve son gelişmelerin genel incelemesidir.

Anahtar Kelimeler: Kantaron, hiperisin, sağlık, yağ, *Hypericum perforatum*

*H. perforatum* species, known as St. John's Wort, has been used for medicinal purposes for more than 2000 years. It grows naturally in Anatolia, Europe, North Africa, Western Asia and America around the world. It is cultivated in Germany, some European countries, Australia, China, and North and South America. Researchers is reported that the genus *Hypericum* is represented by approximately 100 taxa in 19 sections in Turkey, and 45 taxa among them are endemic. Türkiye is the gene center of many *Hypericum* species and 43 of the 89 existing species are endemic. *Hypericum perforatum* is known by different names in Turkey as eczema herb, wound herb, sword herb, püren, St. John's wort and a thousand and one holes herb. In our country, it is widespread in the Marmara, Black Sea, Aegean, Central and Eastern Anatolia, Mediterranean and Southeastern Anatolia regions. The *H. perforatum* plant contains many different and complex chemical compounds that have significant pharmacological effects. This herb is used against cancer, diabetes, depression, chronic rheumatism, stomach

ulcers, gastrointestinal diseases, diuretic, sedative and liver-biliary disorders, jaundice, bronchitis, diarrhea, dysentery, as well as throat infections, colds, deworming, antiseptic, wound healing. It is used in the treatment of many diseases such as healing. This study is a general review of the information and recent developments about the plant.

**Keywords:** St. John's wort, hypericin, health, oil, *Hypericum perforatum*

## GİRİŞ

*Hypericum* kelimesine tarihte ilk kez Nikander'in Theriaca et Alexipharmaca (MÖ 2. yy) adlı eserinde rastlanmaktadır. Tedavi edici etkilerinden bahseden ilk kişi ise 1. yy'da tarihte Yaşlı Plinius olarak bilinen Antik tarihçi ve Roma komutanı Gaius Plinius Secundus'tur (Galeotti, 2017). Aynı dönemde Pedanius Dioscorides, dünyanın bilinen en eski sistematik tıp ve eczacılık kitaplarından biri olan eseri De Materia Medica'da *H. perforatum* bitkisine yer vermiştir. Dioscorides, bitkinin birtakım sıvılarla karıştırılarak kullanıldığında dahilen kolereik diyare tedavisinde kullanılabileceğini belirtmiştir. 16. yy.'ın en önemli bilim insanlarından ve modern tıbbın kurucularından kabul edilen İsviçreli hekim ve kimyager Paracelsus (1493-1541), *H. perforatum* bitkisinin kaynatılarak sterilize edildiği takdirde dahilen psikiyatrik rahatsızlıklarda kullanılabileceğini kayıt altına alan ilk kişi olması açısından oldukça önemlidir. Paracelsus; öfke sorunu ve anksiyete problemi olan kişilere *H. perforatum* kullanmayı tavsiye etmiştir. Ayrıca yaralarda ve paraziter hastalıklarda da kullanımını önermiştir (Van Arsdall ve ark., 2016).

Sıklıkla kantaron ya da saraçotu olarak adlandırılan *Hypericum perforatum* L., ilaç endüstrisinde eskilere dayanan bir geçmişi sahip olan ve farklı alanlarda kullanımları olan bir bitkidir. Kantaron genellikle bitkisel tedavi, homeopati ve alternatif tıp alanında kullanılmaktadır. Ayrıca toprak üstü kısmı % 80 metanol yada % 60'ı etanol'de ekstrakte edilir ve literatür içerisinde altı (6) farklı ana gruptan oluşmaktadır. Bunlar: *naftodiantronlar*, *fenilpropanlar*, *proantosiyanidinler*, *floroglusinoller*, *flavonoidler* ve *biflavonlardır* (Altan ve ark., 2015; Özkan ve ark., 2018). Çok eski zamanlardan beri kullanılan 'Sarı kantaron' yeni dünya içerisinde klinik araştırma çalışmalarında da kullanılmaya başlanmıştır. Klinik araştırması yapılan rahatsızlıklar özellikle şeker hastalığı, mide ülseri, kanser, karaciğer rahatsızlıkları, mide hastalıkları, diyare ve bronşit gibi insanın temel yaşamını etkileyen hastalıklara olan etkisini incelenmektedir (Zhou ve ark., 2020).

Uzun yıllardır yapılan çalışmalar sonucunda *H. perforatum* bitkisinin kimyasal bileşimi aydınlatılmış; bitkinin *naftodiantron* türevleri (*hiperisin*, *psödohiperisin*), *flavonoitler* (rutin, *hiperozit*, *izokersitrin*, *kersitrin*, *luteolin*, *kempferol*, *mirsetin*, *amentoflavon* ve I3, II8 *biapigenin*), *floroglusinoller* (*hiperforin*, *adhiperforin*), *biflavonlar*, *prosiyanidinler*, ksanton türevleri, tanenler, uçucu yağ bileşikleri, fenolik asit türevleri, amino asitler, organik asitler, peptidler, polisakkaritler gibi hidrofilik maddeler ile bazı lipofilik maddeleri taşıdığı saptanmıştır (Patocka, 2003).

İçinde yaşadığımız evrende ve modern tıp dünyasında kimyasal ilaçların kullanımı yanı sıra alternatif tıp için doğal tedavi edici bitkisel aromatiklerin kullanıldığı uzun zamandır bilinmektedir. Özellikle sanayi olarak gelişme evresinde olan ülkelerde kimyasal ilaç kullanımına göre aromatik bitki tedavisi daha ekonomik ve ulaşılabilir durumdadır. Eski zamanlardan beri kullanılan aromatik tedavi yönteminde kimyasal ilaçların etki ve sonuçlarının değerlendirilmesi üzerine daha az çalışma yapılmıştır. Anadolu coğrafyasında yaşayan insanlar, içinde buldukları coğrafyanın bitki örtüsünün zenginliği nedeniyle

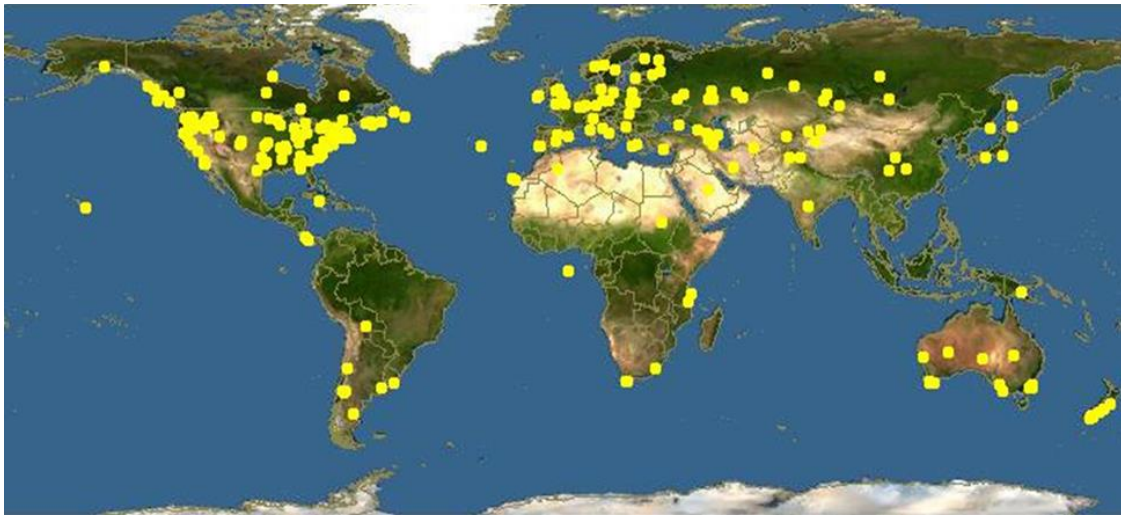
aromatik bitkilerle yakından ilgili olmuştur. Kırsal yaşamda bireylerin doğadan elde ettiği, kent yaşamındaki bireylerin baharatçılardan elde ettiği bitkileri alternatif tıp anlayışında kullandıkları gözlemlenmiştir. Aromatik ve şifalı bitkilerin elde edildiği baharatçı geleneği yüzyıllar öncesine dayandığı bilinmektedir (Baytop, 1999).

Aktarlardan alınan bitkisel droglar, teşhisi, standardizasyonu, toplama ve saklama koşulları gibi parametrelerde yeterli denetime tabi tutulmadıklarından halk sağlığı açısından tehdit oluşturmaktadırlar. Birbirlerine benzer anatomiye sahip türlerin birbirlerinden ayırt edilmesi ve teşhisi oldukça önemli bir konudur. Bitkilerin toplanan kısmına, toplanma zamanına, kurutma ve saklama koşullarına göre kimyasal içeriği değişebilmektedir. Ayrıca, uygun olmayan saklama koşullarında bitkide mikrobiyolojik üreme de görülebilir. Bu nedenlerle, doğru bitkinin toplanması, toplanan kısmı, toplanma zamanı, teşhisi, kurutma ve saklama koşulları, tüm bunların denetlenmesi halk sağlığının korunması için çok önemli parametrelerdir ve uzman kişilerce yapılmalıdır.

### Dünya’da *Hypericum Perforatum*’un Durumu

St. John’s Wort olarak tanınan *H. perforatum* türünün tıbbi amaçla 2000 yılı aşkın süredir kullanıldığı bilinmektedir. Antik çağlarda doğaüstü özelliklere sahip olduğuna inanılan *H. perforatum* türünün cins ismi olan “*hypericum*”; Latince “*hyper*” ve “*ikon*” anlamına gelen kelimelerin birleşiminden oluşmuştur. Epiteti olan “*perforatum*” ise bitki ışığa tutulduğunda yaprak ve çiçeklerinde görülen saydam salgı bezlerinin oluşturduğu delikli görünümünden dolayı “delikli” anlamına gelen “*perforated*” kelimesinden türemiştir (Özkan, 2011).

Dünyada en çok “St. John’s Wort” olarak bilinen *H. Perforatum* bitkisi Anadolu, Avrupa, Kuzey Afrika, Batı Asya ve Amerika’da doğal olarak yetişmektedir. Almanya ve bazı Avrupa ülkelerinde, Avustralya, Çin, Kuzey ve Güney Amerika’da ise kültürü yapılmaktadır.



Şekil 1: Dünyada *Hypericum* Cinsinin Durumu

### Türkiye’de *Hypericum Perforatum*’un Durumu

Türkiye’de *Hypericum* cinsinin 19 seksiyonda yaklaşık 100 taksonla temsil edildiği ve bunların arasında 45 taksonun endemik olduğu bildirilmektedir. Bu sayı günümüzde 116 taksona ulaşmıştır. Ancak dünya literatürünün aksine bu türler ile ilgili ülkemiz şartlarında yürütülen çalışmaların sayısı oldukça azdır. Halbuki Türkiye *Hypericum* türleri bakımından bir merkez konumundadır ve mevcut 89 türün 43’ü dünyada ülkemiz coğrafyası dışında hiçbir



verde bulunmamaktadır (Davis, 1988; Baytop, 1974). Bilhassa son 20 yıldır bu bitkiler tür ayrımı gözetmeksizin doğal floradan ihraç maksadıyla yoğun bir şekilde toplanmaktadır. Bu yüzden endemikler başta olmak üzere birçoğunun doğal popülasyonları hızla azalmaktadır. Bu bağlamda ülkemiz için atıl bir kaynak durumunda olan *Hypericum* türlerinin kimyasal içeriklerinin belirlenerek farmakolojik potansiyellerinin ortaya konması ve kültüre alınarak hem korunmaları hem de seri halde üretilebilmelerine ilişkin çalışmalara ihtiyaç vardır.

*Hypericum perforatum* olarak bilinen bitki türü ‘*Clusiaceae*’ ailesinde yer almaktadır. Sahebkar-Khorasani ve ark. (2000)’na göre; mayasıl otu, yara otu, kılıç otu, püren ve binbirdelik otu olarak farklı isimlerle bilinmektedir. Ayrıca yaşadığımız evren içerisinde ortalama dört yüz türü olan *Hypericum* türünün Türkiye coğrafyasında tahmini 84 türü olduğu tespit edilmiştir (Tahmasebi-Boldaji ve ark., 2019). Sarı kantaron Türkiye’deki bütün coğrafi bölgelerde tespit edilmiştir (Aksu & Altınterim, 2015). Cinsin “Türkiye Florası” adlı eserde 69 türü yer almaktadır. Aynı eserin I. ek cildinde 8, II. Ek cildinde ise 3 tür Türkiye Florası için yeni kayıt olarak eklenmiş ve ülkemizdeki tür sayısı 80’e ulaşmıştır. Bu türler 20 seksiyon altında yer almaktadır. En son 2012 yılında yazılan Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) adlı eserde cinsin 96 tür (46’sı endemik) ile ülkemizde yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Halbuki Türkiye *Hypericum* türleri bakımından bir merkez konumundadır ve mevcut 89 türün 43’ü dünyada ülkemiz coğrafyası dışında hiçbir yerde bulunmamaktadır.

Tablo 1: Türkiye’de Kantaron Ekiliş Alanları ve Üretici Sayıları

Yıllar	Ekiliş Alanı (da)	Üretici Sayısı
2012	6.45	3
2013	0	5
2014	10.9	6
2015	9	10
2016	15.3	12
2017	18,6	14
2018	22.1	16
2019	534	25

Kaynak: BÜGEM, 2020

Tablo 2: Çiftçi Kayıt Sistemi Verilerine Göre Ekim İlleri

İller	Ekiliş Alanı (da)	Üretici Sayısı
Sinop	486	1
Gümüşhane	10.81	6
İzmir	5.51	3
Balıkesir	4.24	2
Konya	4.23	3
Ankara	3	1
Mersin	2	1
Çorum	1.99	1
Giresun	1.34	1
Samsun	1	1
Muğla	0.3	2
Kocaeli	0.15	1
Rıza	0.11	1

Kaynak: ÇKS, 2020

Ülkemizde Marmara, Karadeniz, Ege, Orta ve Doğu Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yayılış göstermektedir. Cinsin “Türkiye Florası” adlı eserde 69 türü yer almaktadır. Aynı eserin I. ek cildinde 8, II. Ek cildinde ise 3 tür Türkiye Florası için yeni kaydolular eklenmiş ve ülkemizdeki tür sayısı 80’e ulaşmıştır. Bu türler 20 seksiyon altında yer almaktadır. En son 2012 yılında yazılan Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) adlı eserde cinsin 96 tür (46’sı endemik) ile ülkemizde yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Türkiye kantaron ekiliş alanları 2012-2019 yılları arasında incelendiğinde sürekli artan bir dekar (ar) ve üretici sayısı dikkat çekmektedir. Ek olarak 2019 Çiftçi Kayıt Sisteminden bakıldığında 14 ilde sarı kantaron aromatik bitkisinin üretimine aktif olarak katkı yaptığı gözükmektedir.

Ülkemizde yetişen *Hypericum* türleriyle ilgili güncel farmakolojik çalışmalar şu şekildedir; *H. Hyssopifolium*, *H. Lysimachioides*’in Antimikrobiyal (Toker ve ark., 2006), *H. Perforatum*, *H. Thasium*, *H. Scabroides* ve *H. Lydium*’un Antioksidan etkisi (Altun ve ark., 2013), *H. Linarioides*’un Antifungal etkisi (Çakır ve ark., 2005), *H. Lysimachiodies*’in Antioksidan ve kolesterol düşürücü (Hakimoğlu ve ark., 2007), *H. Calycinum*’un Antidepresan (Öztürk ve ark., 1996), *H. Triguetrifolium*’un Ağrı Kesici (Apaydın ve ark., 1999), *H. Kazdaghensis*’in Antibakteriyel (Dulger & Gonuz, 2005) etkisi bulunmaktadır.

Türkiye’nin kurak taşlı ve kalkerli yüksek rakımlı kuzey bölgelerinde doğal olarak yetişen *Hypericum aviculariifolium* Jaup. and Spach subsp. *depilatum* Robson var. *depilatum* bu endemik türlerden biridir ve doğal yayılış alanı oldukça sınırlıdır (A). *Hypericum pruinatum* Türkiye florasına kayıtlı nadir rastlanan bir tür olup Türkiye’nin kuzeyinde yüksek rakımlarda ve Kafkasya’da doğal yayılış göstermektedir. *H. aviculariifolium* subsp. *depilatum* var. (B)



Şekil 2: *Hypericum aviculariifolium* (A) ve *Hypericum pruinatum* (B) genel görünüşü

### ***Hypericum Perforatum*’un Kullanım Alanları**

Kantaron otu; kanser, şeker hastalığı, depresyon, kronik romatizma, mide ülseri, mide-barsak hastalıkları, diüretik yatıştırıcı ve karaciğer-safra rahatsızlıkları, sarılık, bronşit, diyare, dizanteri, yanı sıra boğaz enfeksiyonları, soğuk algınlıkları, kurt düşürücü, antiseptik, yara iyileştirici olarak özellikle yanık yaralarının tedavisinde kullanılmaktadır. Bu tıbbi bitkinin antitümör, antiviral, antidepresan, antibakteriyel, antiinflamatuvar, analjezik ve *hepatoprotektif* etkilerinin olduğu bilinmektedir (Mutlubaş & Ozdemir, 2020).

### ***Hypericum Perforatum*’un İçerdiği Biyoaktif Bileşenler**

*H. perforatum* bitkisinin bileşiminde birbirinden farklı ve kompleks yapıda, oldukça önemli farmakolojik etkiler gösteren çok sayıda kimyasal bileşik bulunur. Jarzębski ve ark. (2020). *H. perforatum* türünün aktif bileşikleri floroglusinol türevi olan hiperforin ve naftodiantron bileşiği olan hiperisindir. *H. perforatum* bitkisinin yapısında bulunan; naftodiantronlar,

fenilpropanlar, proantosiyandinler, floroglusinoller, flavonoidler, biflavonlar, volatil (uçucu) yağlardır (Patocka, 2003). Başta antidepresan etki olmak üzere önemli farmakolojik etkilerden sorumlu sekonder metabolitler genellikle additif ve sinerjik etki göstererek bu aktivitelerin oluşmasını sağlar. Bitkinin kimyasal bileşiminde farklı biyolojik aktivitelerden sorumlu yaklaşık dokuz farklı bileşik grubu bulunmaktadır (Ersoy & Ozkan, 2020; Nürk & Blattner, 2011).

Tablo 3. *Hypericum Perforatum* bileşiminde bulunan bazı kimyasal bileşikler

Fitokimyasal Grup	Bileşiklere Örnekler	Karakteristik Özellik	Farmakolojik Etki
Naftodiantronlar	Hiperisin	Kırmızı pigmenti bileşikler, topraküstü kısımların koyu renkli glandlarında bulunur	Antiviral
	Psödohiperisin		Fotodinamik
	Protohiperisin		Antineoplastik
Floroglusinoller	Hiperforin	Işığa ve ısıya dayanıksız, stabil olmayan moleküller	Antidepresan
	Adhiperforin		
Ksantonlar		Renksiz/Şeffaf renkli glandlarda bulunur	Antimikrobiyal
	Mangiferin	Genellikle köklerde bulunur	Antioksidan
	Kielkorin		Antienflamatuar
Flavonoitler	Rutin	UV absorban	Antioksidan
	Kersetin	Toprak üstü kısımlarda bulunur	Antidepresan
	Kersitrin		Antiflojistik
Biflavonoitler	Hiperozit		
	Biapigenin	Çiçeklerde bulunur	Antiflojistik
	Amentoflavon	Toprak üstü kısımlarda bulunur	Antioksidan
Fenolik Asitler	Klorojenik Asit		Spazmolitik
	Kafeik Asit		
Proantosiyandinle	Kateşin	Toprak üstü kısımlarda bulunur	Astrenjan
	Epikateşin		Antioksidan
Uçucu Yağlar	Pinen	Çiçeklerde ve yapraklarda	Antimikrobiyal
	Dekan		Antioksidan
Aminoasitler	Karyofillen		
	Sistein	Çiçeklerde ve yapraklarda	
	Lösin		Diğer biyolojik aktivelere bulunur.

### ***Hypericum Perforatum*'un Kullanım Şekilleri**

**Kantaron Dekoksiyonu:** Bitkinin kurutulmuş toprak üstü kısımları yaklaşık 10-15 dakika suyla kaynatılır, süzülükten sonra sıcak ya da soğuk olarak içilir.

**Kantaron Tentürü:** Bir lt konyağın içine, güneşte kurutulmuş ve ince kıyılmış 2 avuç bitki (sap, yaprak ve çiçek) eklenir. Şişe 14 gün boyunca güneşte bekletilir ve arada bir çalkalanır. Süre sonunda süzülür ve koyu renkli şişelere aktarılarak, serin bir ortamda saklanır.

**Kantaron Yağı:** Bu yağ iki şekilde hazırlanabilir. Birinci yöntemde 100 gr. kantaron çiçeği içinde 250 gr zeytinyağı bulunan bir şişeye konur. Bu karışım ara sıra çalkalanarak 15 gün güneşte bırakılır ve sonra pamuktan süzülür. İkinci yöntemde ise 100 gr. çiçek 1000 gr. zeytinyağı içine konur. Karışım zaman zaman çalkalanarak iki saat su banyosunda tutulur süzülür (Baytop, 1999).

## Hypericum Perforatum'un Tıbbi Etkileri

*H. perforatum* türünün majör depresif bozukluk, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, sosyal fobi, obsesif kompulsif bozukluk, distimik bozukluk, somatoform bozukluklar, anksiyöz depresyon ve mevsimsel affektif bozukluk gibi çok farklı psikiyatrik rahatsızlıklarda etkili olduğunu gösteren birçok çalışma mevcuttur (Oliveirave ark., 2018).

ESCOP monografları *H. perforatum* bitkisinin hidroalkolik ekstre ve tentürlerinin hafif şiddetteki depresif bozukluklar veya hafif ile orta arası şiddetteki depresif bozukluklarda kullanıldığını belirtmektedir (Escop, 2003). *Hypericum* türleri ihtiva ettikleri yukarıda tanımlanan sekonder metabolitlerden dolayı birçok farklı tıbbi etkiye sahiptir. *Hypericum* ekstraktlarının sergilediği farmakolojik etkiler ve konuyla ilgili yapılmış çalışmalar şöyle özetlenebilir. *Hypericum* ekstratları içerisinde antidepresant etkinin daha ziyade hiperforin, hiperisin ve kuersitrin den kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 4. *Hypericum* türlerinin kimyasal içerikleriyle ilgili güncel çalışmalar

Türler	Hiperisin	Pseudohiperisin	Hiperforin	Hiperosid	Klorogenikasit	Rutin	Quersetin	Quersitinn	Kaynak
<i>H. perforatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	Çırak ve ark. (2007a; 2008a)
<i>H. origanifolium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	Çırak ve ark. (2007b)
<i>H. perfoliatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	Çırak ve ark. (2007c)
<i>H. scabrum</i>	+			+	+	+	+	+	Çırak ve ark. (2007d)
<i>H. montbretii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	Çırak ve ark. (2008b)
<i>H. adenotrichum*</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	Çırak ve ark. (2009)
<i>H. confertum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	Çırak ve ark. (2010)
<i>H. leptophyllum*</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	Çamaş ve ark. (2012)
<i>H. aviculariifolium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	Çırak ve ark. (2006, 2013a)
<i>H. bupleuroides</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	Çırak ve ark. (2007d)
<i>H. orientale</i>	+	+		+	+	+	+	+	Çırak ve ark. (2012)
<i>H. triquetrifolium</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	Çırak ve ark. (2013b)
<i>H. pruinatum</i>	+	+		+	+	+	+	+	Çırak ve ark. (2006)
<i>H. hysopifolium</i>	+	+		+	+	+	+	+	Çırak ve ark. (2007d)
<i>H. linarioides</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	Çırak ve ark. (2007d)
<i>H. heterophyllum</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	Çırak ve ark. (2007d)
<i>H. lydium</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	Çırak (2006); Çırak ve ark. (2007d)
<i>H. androsaemum</i>		+	-	+	+	+	+	+	Smelcerovic ve ark. (2008)
<i>H. bithynicum</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	Smelcerovic ve ark. (2008)
<i>H. hirsutum</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	Smelcerovic ve ark. (2008)
<i>H. montanum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	Smelcerovic ve ark. (2008)
<i>H. nummularioides</i>		-	-	+	+	+	+	+	Smelcerovic ve ark. (2008)
<i>H. venustum</i>		-	-	+	+	+	+	+	Smelcerovic ve ark. (2008)
<i>H. pallens</i>	+			+	+	+	+	+	Çamaş ve ark. (2014a)
<i>H. olivieri</i>	+		-	+	+	+	+	+	Çamaş ve ark. (2014b)
<i>H. thymifolium</i>	+			+	+	+	+	+	Çamaş ve ark. (2014b)

## *Hypericum* türlerinin yaraları iyileştirici etkisi

Resmi monograflarda *H. perforatum* ekstraktlarının ve toprak üstü bitki kısımlarının depresyon, ülser, hazımsızlık, karın ağrıları, yanıklar, bakteriyel enfeksiyonlar, migren, baş ağrısı ve siyatik tedavilerinde etkili olduğu kayıtlıdır (WHO Monographs, 1999; ESCOP,

2003). *Hypericum* türlerinin sulu ekstraktı (genellikle dekoksion formunda bazen de infüzyon olarak) Türk halk hekimliğinde idrar yolu enfeksiyonları, şeker, nevralsi, kalp hastalıkları, gastrit, hemoroit ve ülser gibi birçok hastalığa karşı ilaç olarak kullanılmaktadır (Yesilada ve ark., 1995)

2017 yılında ise İtalya'da ilk kez atlar üzerinde bir çalışma yapılmıştır. Bilhassa zeytinyağıyla hazırlanan meserat bir yara iyileştirici ilaç olarak hem ülkemizde hem de dünya genelinde oldukça popülerdir. Elisabetta ve ark. (2017). Saljic (1975)'in bildirdiğine göre *H. perforatum* çiçek ekstraktından hazırlanan merhem kullanıldığında birinci derece yanık 48 saat içinde iyileşmiştir. İkinci ve üçüncü derece yanıklarda ise bu merhem iyileşme hızını geleneksel tedavi metotlarına göre 3 kat artırmıştır.

Benzer şekilde, sezaryenle doğum yapmış 24 hasta üzerinde yürütülen bir klinik çalışmada aynısefa (*Calendula* sp.) ve *H. perforatum* yağı karışımının (30:70) yara iyileştirici etkisi buğday tohumu yağı ve plasebo ile karşılaştırmalı olarak denenmiştir. 4 haftalık uygulama sonunda plasebo ve buğday tohumu yağı uygulanan hastalarda ameliyat kesiginde %16 kapanma gözlenirken bu değer aynısefa ve kantaron yağı karışımı uygulanan hastalarda %38 olmuştur. Hiperforinin bu yara iyileştirici yağlı preparatın aktif ana maddesi olduğu tespit edilmiştir (Lavagna ve ark., 2001).

### ***Hypericum* türlerinin Antiviral Etkisi**

*Hypericum perforatum* yapısındaki hiperforin ve hiperisin gibi maddeler bitkiye, antibakteriyel ve antiviral özellikler katar (Ersoy & Ozkan, (2020). *Hypericum* türleri geleneksel tıpta; Lenfatit, Kabakulak, Hepatit, Bağırsak tümörleri gibi viral kökenli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır (Andrade ve ark., 1998). Amerikan Ulusal Kanser Enstitüsü *Hypericum* türleri üzerinde yoğun çalışmalar yürütmektedir ve sonuçlara göre bu türlerden elde edilen bazı metabolitlerin oldukça güçlü antiviral etkiler göstermektedir (Mckee ve ark., 1998). Özellikle hiperisin ve psedohiperisin lipidle çevreli ya da lipidsiz DNA ve RNA virüslerine karşı oldukça etkindir. Bu maddelerin çok sayıda virüsten kaynaklanan enfeksiyonlarının ve HIV virüsünün yayılışının önlenmesinde oldukça etkin olduğu bildirilmiştir (Meruelo ve ark., 1988).

### ***Hypericum* türlerinin Kanser Önleyici Etkisi**

*Hypericum* türlerinin içerdiği metabolitlerden hiperisin ve hiperforinin farklı kanser hücre hatlarında programlı hücre ölümlerine sebep olarak kanser oluşumu ve gelişimini önlediği belirlenmiştir. Ayrıca hiperisinin üç farklı prostat kanser hücre hattında güçlü sitotoksik etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Özellikle şeker hastalığı, mide ülseri, kanser, karaciğer rahatsızlıkları, mide hastalıkları, diyare ve bronşit gibi hastalıklarda tedavi edici olarak kullanılmaktadır (Zhou ve ark., 2020) *Hypericum perforatum*'un fotosensitize edici en önemli bileşeni hiperisindir ve kanser tedavisinde fotosentizer olarak kullanılabilir. Psödohiperisinin ise fototoksitesitesi etkisi yoktur (Eatemadnia ve ark., 2019).

*Hypericum* türlerinin bazılarında doğal olarak bulunan hiperisin, çok güçlü fotosensibilizan özellikte bir maddedir. Bu özelliğin kanser tedavisinde kullanılabilecek potansiyel sağladığı düşünülmektedir (Rusalepp ve ark., 2017). Yapılan çalışmalarda, hiperisinin kanser hücrelerinde fototoksitesite meydana getirdiği ve pozitif sonuçlar oluşturduğu görülmektedir.

### ***Hypericum* türlerinin Antibakteriyel Etkisi**

*H. perforatum*'un toprak üstü aksamlarından hazırlanan ham bitki ekstraktlarının güçlü antibakteriyel etkiye sahip olduğunu ve bakteriyel kaynaklı yaralar ve bulaşıcı hastalıkların

tedavisinde kullanılabileceğini bildiren birçok çalışma vardır (Keles ve ark., 2001). Tüm çalışmalarda alkolik ekstraların sulu ekstralara göre daha etkin olduğu; *Hypericum* ekstraktlarının sergilediği bu antibakteriyel etkinin büyük ölçüde hiperforin ve hiperisinlerden kaynaklandığı ve gram-negatiflere göre gram-pozitif bakterilere karşı daha güçlü olduğu bildirilmektedir (Schempp ve ark., 2003).

*H. perforatum* ekstraktından hazırlanan ve %1,5 hiperforin içeren merhemde hafif/orta derecede egzama tedavisinde plaseboya göre çok daha etkili olduğunu bildirmiştir Peeva-Naumovska (2010). *H. perforatum* yağı içeren, dermal ve vajinal uygulamaya müsait lipofilik merhemde *Streptococcus pyogenes* (iki hat), *Streptococcus viridans*, *Micrococcus luteus* ATCC9341, *Moraxella catarrhalis* ve *Lactobacillus acidophilus* organizmalarına karşı antibakteriyel etkilerini karşılaştırmışlardır. Merhemler *Lactobacillus acidophilus* hariç diğer organizmaların gelişimini önemli ölçüde engellemiştir ve bu etki en yüksek dozda *Hypericum* içeren merhemde en yüksek olmuştur (Lasik ve ark., 2007).

*Hypericum perforatum*, yüzyıllar boyunca tedavi amaçlı kullanılan bir bitkidir. Bitkinin tropikal uygulamasından dolayı, yanık-yara tedavisinde hızlandırıcı etki sağlaması amacıyla kullanılmaktadır. Hızlandırıcı etkinin bir kısmının antibakteriyel aktivitesinden kaynaklı olabileceği tahmin edilmektedir (Çobanoğlu & Şendir, 2019).

### ***Hypericum* türlerinin Antimikrobiyal Etki**

Yüzyıllardır kullanılan *Hypericum perforatum* bitkisinin yara iyileştirici etkisi, antibakteriyel etkisiyle ilgili olarak MS 476 – 1453 yılları arasında doktorların enfekte yaraları ve ameliyat yaralarını *Hypericum perforatum* yağı ile tedavi ettiği bilinmektedir. Örnek yapılan bir çalışmada *Hypericum perforatum* ekstresi ve amoksisilinin etkinliği karşılaştırılmıştır. *Hypericum perforatum* ekstresinde *S. aureus* suşunda amoksisiline göre %227; *P. aeruginosa* suşunda ise %141 oranında daha etkin olduğu tespit edilmiştir (Meirelles ve ark., 2017).

Yapılan bir çalışmada bu bitkilerin metanol ekstraktlarının insanlarda önemli cilt hastalıklarına sebep olan bakteriyel bir mikrop olan *Staphylococcus aureus* ve AIDS hastalarında sıklıkla gözlenen fırsatçı enfeksiyonların en önemli amillerinden olan *Candida albicans* mantarına karşı güçlü antimikrobiyal etkiler gösterdiği bildirilmiştir (Agnol ve ark., 2003). Bu mantar kemik iliği alıcılarının %73 ünde ölüme sebep olan ve yanık vakalarında ölümcül enfeksiyonlar meydana getiren önemli bir mikroorganizmadır. Yapılan müteakip bir çalışmada anılan türlerden *H. ternum* un kloroform ekstraktının bu mantarın birçok hattına karşı oldukça aktif olduğu belirlenmiştir (Fenner ve ark., 2005). Bu sonuçlar son derece önemlidir. Zira günümüze kadar belirlenen antifungal ajanların sayısı antibakteriyel ajanların ¼'ü kadardır. Bu durumda mantari hastalıkların tedavisinde başvurulacak ilaçların sayısı da sınırlıdır (Newman & Cragg, 2007).

### **SONUÇ**

*Hypericum perforatum* bitkisinin Türkiye ve Dünya genelinde kullanılan tıbbi bir bitki olması sebebiyle literatür çerçevesinde yapılmış çalışmalar eşliğinde incelenmiştir. *Hypericum perforatum* yapısındaki hiperforin ve hiperisin gibi maddeler bitkiye, antibakteriyel ve antiviral özellikler katmaktadır. *Hypericum perforatum* bitkisi günümüzde en çok antidepresan ve yara tedavisinde kullanıldığı için birçok preparatı mevcuttur. Bu çalışmada *Hypericum perforatum* bitkisinin yapısı, özellikleri ve kullanım alanları ile birlikte geleneksel tıp alanındaki uygulamalara değinilmiştir. Yapılan araştırmalar ve elde edilen sonuçlara göre, *Hypericum perforatum* bitkisinin yara ve yanık tedavilerinde, cilt kuruluşunun giderilmesinde, kesik yaralamalarında, mide-bağırsak ağrılarında etkili olduğu

görülmüştür. *Hypericum perforatum* bitkisinin dünya literatürünün aksine bu türler ile ilgili ülkemiz şartlarında yürütülen çalışmaların sayısı oldukça az olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu bitkiler tür ayrımı gözetmeksizin doğal floradan ihraç maksadıyla yoğun bir şekilde toplanmaktadır. Uzun vadede hem ekonomik hem üretim açısından kamu tarafından belirli bir düzenlemenin şart olduğu gözlemlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Altun, M.L., Yılmaz, B.S., Orhan, İ.E., Citoglu, G.C., 2013. Assessment of cholinesterase and tyrosinase inhibitory and antioxidant effects of *Hypericum perforatum* L. (St. John's)
- Apaydın, Ş., Zeybek, U., Ince, I., Elgin, G., Karamenderes, C., Ozturk, B., Tuglular, I., 1999. *Hypericum triquetrifolium* Turra. extract exhibits antinociceptive activity in the
- Agnol, R.D., Ferraz, A., Bernardi, A.P., Albring, D., Nör, C., Sarmiento, L., Lamb, L., Hass, M., Von Poser, G., Schapoval, E.E.S., 2003. *Antimicrobial activity of some Hypericum species*. *Phytomedicine* 10: 511-516.
- Andrade, M.R., Almeida, E.X., Conserva, L.M., 1998. Alkyl chromone and other compounds from *Clusia nemorosa*. *Phytochemistry* 43, 1431–1433.
- Baltacı, A.K., Mogulkoc, R., Baltacı, S.B. (2019). *The role of zinc in the endocrine system*.
- Barnes, J., Anderson, L.A., Phillipson, J.D. (2007). St John's Wort. In Barnes, J., Anderson, L.A., Phillipson, J.D. (Eds.), *Herbal Medicines* (3. Baskı ed.). London: Pharmaceutical Press.
- Baytop, T. (1980). *Farmakognozi Ders Kitabı*, Fatih Yayınevi Matbaası, İstanbul, p. 202.
- Baytop, T. (1999). *Türkiye'de Bitkilerle Tedavi*, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, p. 13-62.
- Baytop, T. (2001). *Türk Eczacılık Tarihi*, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul, p. 9-29.
- Baytop, T. (2007). Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara, p. 152.
- Bilia, A.R., Gallori, S., Vincieri, F.F. (2002). *St. John's wort and depression: efficacy, safety and tolerability-an update*. *Life Sciences*, 70(26), 3077-3096.
- Cakir, A., Kordali, S., Kilic, H., Kaya, E., 2005. Antifungal properties of essential oil and crude extracts of *Hypericum linarioides* Bosse. *Biochemical Systematics and Ecology* 33, 245-256.
- Cemek, M., Büyükokuroğlu, M.E., Hazman, Ö., Bulut, S., Konuk, M., Birdane, Y. (2011). *Antioxidant enzyme and element status in heroin addiction or heroin withdrawal in rats: effect of melatonin and vitamin E plus Se*. *Biological Trace Element Research*, 139(1), 41-54.
- Council of Europe. (2007). *Guide for the Elaboration of Monographs on Herbal Drugs and Herbal Drug Preparations*, 13-14. Strasbourg, France.
- Çobanoğlu, A., & Şendir, M. (2019). *The effect of hypericum perforatum oil on the healing process in the care of episiotomy wounds: A randomized controlled trial*. *European Journal of Integrative Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2019.100995>
- Eatemadnia, A., Ansari, S., Abedi, P., & Najari, S. (2019). *The effect of Hypericum perforatum on postmenopausal symptoms and depression: A randomized controlled trial*. *Complementary Therapies in Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.05.028>
- Efficacy of *Hypericum* and *Calendula* oils in the epithelial reconstruction of surgical wounds in childbirth with caesarean section. *Farmaco* 56, 451–453.
- Elisabetta G., Chiara C., Gaetano S., Maria R., Maria L. (2017): Evaluation of wound healing



activity of St.

Eroğlu Özkan, E. (2011). *Drosanthe ve Taeniocarpium Seksiyonlarına ait bazı endemik Hypericum türlerinin kimyasal bileşimi ve biyolojik aktivite yönünden incelenmesi*. (Doktora). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Ersoy, E., & Ozkan, E. E. (2020). *Geçmişten Günümüze Hypericum perforatum ( Sarı Kantaron ) ve Depresyon Tedavisi-Neler Biliyoruz ? Hypericum perforatum ( St John ' s Wort ) for Depression Treatment From Past to Present- What do We Know ?* February.

Ersoy, E., Mat, A., & Eroğlu Özkan, E. (2019). *Yeni Çalışmalar Işığında Hypericum Türlerinin Farmakolojik Aktiviteleri*. nde İleri Araştırmalar Dergisi, 2(2), 71–79. <https://doi.org/10.26650/JARHS2019-616370>

ESCOP Monographs. *The Scientific Foundation for Herbal Medicinal Products*. New York: Thieme; 2003.

European Pharmacopoeia (7th edition) (2011). *Loss on Drying*, volume 1, 51. Council of Europe, Strasbourg, France.

European Pharmacopoeia (7th edition) (2011). *St. John's Wort (Hyperici herba)*, volume 1, 1241- 1244. Council of Europe, Strasbourg, France.

European Pharmacopoeia (7th edition) (2011). Total Ash, volume 1, 118. Council of Europe, Strasbourg, France.

Fenner, R., Sortino, M., Kuze Rates, S.M., Dall'Agnol, R., Ferraz, A., Bernardi, A.P., Albring, D., Nör, C., Von Poser, G., Schapoval, E., Zacchino, S., 2005. *Antifungal activity of some Brazilian Hypericum species*. Phytomedicine 12: 236-240.

German Commission E Monographs, 1998. American Botanical Council. Boston, MA.

Greeson, J.M., Sanford, B., Monti, D.A. (2001). *St. John's wort (Hypericum perforatum): A review of the current pharmacological, toxicological, and clinical literature*. Psychopharmacology, 153(4), 402-414.

Hakimoglu, F., Kızıl, G., Kanay, Z., Kızıl, M., Isı, H., 2007. The effect of ethanol extract of *Hypericum lysimachioides* on lipid profile in hypercholesterolemic rabbits and its in vitro

Harrigan, W.F., McCance, M.E. (2014). *Laboratory Methods In Microbiology*, Academic Press,

Hazman, Ö., Aksoy, L., A, B. (2016). Effects of crocin on experimental obesity and type-2 diabetes. Turkish Journal of Medicinal Sciences, 46(5), 1593-1602.

Hazman, Ö., Bozkurt, M.F. (2015). *Anti-inflammatory and antioxidative activities of safranal in the reduction of renal dysfunction and damage that occur in diabetic nephropathy*. Inflammation, 38(4), 1537-1545.

Hordyjewska, A., Popiołek, Ł., Kocot, J. (2014). *The many "faces" of copper in medicine and treatment*. Biometals, 27(4), 611-621.

Hostettmann, K., Wolfender, J.L. (2005). Phytochemistry. In Müller, W.E. (Ed.), *St. John's Wort and its active principles in depression and anxiety*. Frankfurt: Birkhäuser Verlag.

Jarzębski, M., Smułek, W., Baranowska, H. M., Masewicz, Ł., Kobus-Cisowska, J., Ligaj, M., & Kaczorek, E. (2020). Characterization of St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.) and the impact of filtration process on bioactive extracts incorporated into carbohydrate-based hydrogels. Food Hydrocolloids



- Keles, O., Seyyal, A.K., Bakirel, T., Alpinar, K., 2001. *Screening of some Turkish plants for antibacterial activity. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 25, 559–565.
- Lasik, M., Nowak, J., Stachowiak, B., Czarnecki, Z., 2007. *Evaluation of the antagonistic properties of natural antibacterial substances extracted from herbs: poster presentation. Eurobiotech* 54, 10.
- Lavagna, S.M., Secci, D., Chimenti, P., Bonsignore, L., Ottaviani, A., Bizzarri, B., 2001.
- Li, L., Yang, X. (2018). The essential element manganese, oxidative stress, and metabolic diseases: links and interactions. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2018.
- Mckee, T.C., Covington, C.D., Fuller, R.W., Bokesh, H.R., Young, S., Cardellina, J.H., Kadushin, M.R., Soejarto, D.D., Stevens, P.F., Cragg, G.M., Botd, M.R., 1998. Pyranocoumarins from tropical species of the genus *Calophyllum*: a chemotaxonomic study of extracts in the National Cancer Institute collection. *Journal of Natural Products* 61 (10), 1252–1256.
- Meirelles, G. C., Pippi, B., Hatwig, C., de Barros, F. M. C., de Oliveira, L. F. S., von Poser, G. L., & Fuentefria, A. M. (2017). Synergistic antifungal activity of the lipophilic fraction of *Hypericum carinatum* and fluconazole. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*.
- Meruelo, D., Lavie, G., Lavie, D., 1988. *Therapeutic agents with dramatic antiretroviral activity and little toxicity at effective doses: aromatic polycyclic diones hypericin and pseudohypericin*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 85, 5230–5234.
- Newman, D.J., Cragg, G.M., 2007. *Natural products as sources of new drugs over the last 25 years*. *J. Nat. Prod.* 70, 461–477.
- Olechnowicz, J., Tinkov, A., Skalny, A., Suliburska, J. (2018). *Zinc status is associated with inflammation, oxidative stress, lipid, and glucose metabolism*. *The Journal of Physiological Sciences*, 68(1), 19-31.
- Oliveira, A. I., Pinho, C., Fonte, P., Sarmiento, B., & Dias, A. C. P. (2018). *Development, characterization, antioxidant and hepatoprotective properties of poly(ε-caprolactone) nanoparticles loaded with a neuroprotective fraction of Hypericum perforatum*. *International Journal of Biological Macromolecules*
- Ozkan, E.E., Ozden, T.Y., Ozsoy, N., Mat, A. (2018). *Evaluation of chemical composition, antioxidant and anti-acetylcholinesterase activities of Hypericum neurocalycinum and Hypericum malatyanum*. *South African Journal of Botany*, 114, 104-110. p. 1-374.
- Öztürk Y, Aydin S, Beis R, Başer KHC, Berberoğlu H. 1996. Effects of *Hypericum perforatum* L. And *Hypericum calycinum* L. extracts on the Central Nervous System in mice. *Phytomedicine*. 3: 139-146.
- Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 32(1), 231-239.
- Patocka, J. (2003). *The chemistry, pharmacology, and toxicology of the biologically active constituents of the herb Hypericum perforatum L.* *Journal of Applied Biomedicine*, 1(2), 61-70.
- Peeva-Naumovska, V., Panovski, N., Grdanovska, T., Fredro-Kumbaradzi, E., 2010. *Formulations of St. John's Wort oil ointment and evaluation of its antibacterial effect*. Available from: [www.amapseec.org/cmapseec.1/Papers/pap\\_p067.htm](http://www.amapseec.org/cmapseec.1/Papers/pap_p067.htm)
- Radulović, N., Stankov-Jovanović, V., Stojanović, G., Šmelcerović, A., Spitteller, M., Asakawa,

- Robson, N.K.B. (2003). *Hypericum botany*. In Ernst, E. (Ed.), *Hypericum—The genus Hypericum* (pp. 1–22). London, New York: Taylor and Francis.
- Rusalepp, L., Raal, A., Püssa, T., & Mäeorg, U. (2017). *Comparison of chemical composition of Hypericum perforatum and H. maculatum in Estonia*. *Biochemical Systematics and Ecology*. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2017.06.004>
- Schempp, C.M., Windeck, T., Hezel, S., Simon, J.C., 2003. *Topical treatment of atopic dermatitis with St. John's Wort cream – a randomized, placebo controlled, double blind half-side comparison*. *Phytomedicine* 10, 31–37
- Toker, Z., Kızıllı, G., Özen, H.Ç., Kızıllı, M., Ertekin, S., 2006. *Compositions and antimicrobial activities of the essential oils of two Hypericum species from Turkey*. *Fitoterapia*. 77: 57-60.
- Trovato, A., Raneri, E., Kouladis, M., Tzakou, O., Taviano, M.F., Galati, E.M. (2001). *Anti-inflammatory and analgesic activity of Hypericum empetrifolium Willd. (Guttiferae)*. *Il Farmaco*, 56(5-7), 455-7.
- Verpoorte, R. (2009). *Medicinal plants: a renewable resource for novel leads and drugs* In Ramawat, K.G., Sukhadia, M.L. (Eds.), *Herbal drugs: Ethnomedicine to Modern Medicine* (pp. 1-5). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Y. (2007). *Screening of in vitro antimicrobial and antioxidant activity of nine Hypericum species from the Balkans*. *Food Chemistry*, 103(1), 15-21.7-12.
- Yesilada, E., Honda, G., Sezik, E., Tabata, M., Fujita, T., Tanaka, T., Takeda, Y., Takaishi, Y., 1995. *Traditional medicine in Turkey*. V. Folk medicine in the inner Taurus Mountains. *Journal of Ethnopharmacology* 46, 133–152
- Zhou, W., Zhang, Q., Sun, Y., Yang, L., & Wang, Z. (2020). *Genome-wide identification and characterization of R2R3-MYB family in Hypericum perforatum under diverse abiotic stresses*. *International Journal of Biological Macromolecules*. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.12.100>

# REVIEW OF GREEN CAMPUSES AND APPLICATIONS

**Doç. Dr. Fulya AYDIN TEMEL**

Giresun University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Department, Giresun,  
Turkey

**Prof. Dr. Nurdan Gamze TURAN**

Ondokuz Mayıs University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Department,  
Samsun, Turkey

## ABSTRACT

Green campus is a multi-faceted project that covers issues such as raising awareness on environment, ecology and sustainability in the university environment, which is a high-level educational institution, protection of the university campus, continuity of resources, ability to access environmental resources between generations. The green campus is evaluated with the "Green Measurement System", which was created to evaluate the efforts of universities to become sustainable universities. This measurement system, called GreenMetric, enables the sharing of knowledge and experience between universities and provides the opportunity for universities to see their weaknesses and strengths on the path to sustainability. In this study, the concept of sustainability, GreenMetric philosophy and the categories and indicators used are examined, and national and international green university rankings and practices are presented.

**Keywords:** Sustainability, Sustainable Campus, Green Campus, GreenMetric.

## INTRODUCTION

Environmental problems are increasing due to rapid population growth, unplanned urbanization and technological developments, and the concept of sustainability is becoming an important issue worldwide. Sustainability is a multifaceted concept that includes economic development, social development and environmental protection. Ensuring sustainability in terms of economic development requires sensitivity in the use of resources in terms of economic activities, since the world's resources are limited. In terms of social development, sustainability refers to the transformation from a pure consumption society to societies that are environmentally sensitive and consume with this awareness. Sustainability in terms of environmental protection means exhibiting behaviors that can keep the environment in its most natural state in interaction with the

environment and engaging in recycling activities in the ecological environment that is damaged or destroyed as a result of human activities.

Global issues and their impacts are becoming increasingly complex, including various broad aspects in educational institutions, especially higher education institutions. The synergy of all public elements is needed to solve global problems. Strong commitments from all parties are required to eliminate or reduce these problems. In recent years, these commitments have been reflected in a variety of actions and programs in various dimensions of life. Environmentally friendly commitments include green businesses (Lartey et al., 2020; Amankwah-Amoah et al., 2020), sustainable offices (Sariya and Supeechea et al., 2018), green production (Du et al., 2018; Qiu et al., 2018). , 2020), green marketing (Polonsky et al., 2011), green human resources management (Roscoe et al., 2019), green supply chain management (Sambrani and Pol, 2016). In educational institutions, the concept of green campus is used as an environmentally friendly commitment. In the green campus approach, economic, social and environmental factors are brought together in a balanced way. In order to combat problems that pose major threats to environmental sustainability, such as climate change, loss of biodiversity, solid and hazardous waste, depletion of water resources, and air and water pollution, and to protect natural resources, a series of measures must be taken and action plans must be prepared in the short and long term.

This study aims to examine in detail the issue of sustainability regarding restructuring in today's universities. For this purpose, firstly the concept of sustainability is defined and then its emergence and development from past to present are discussed respectively. Then, the indicators developed for the purpose of a sustainable university, the measures that can be taken and the policies to be developed, as well as examples of good practices that have achieved success in this direction were examined.

## **CONCEPT OF SUSTAINABILITY**

The concept of sustainability is the product of long-term work and effort. The concept emerged as a result of intensive studies carried out by many international institutions and organizations, especially the UN. Among these studies, the study titled "Limits to Growth" prepared with the initiative of the Club of Rome (1972), the UN Environment Program and World Strategy (1980), the Brundtland Report titled "Our Common Future" (1987), the UN Environment and Development Conference held in Rio de Janeiro (1980). 1992), the Fifth Action Plan of the European Union held in Cairo (1995), the UN Conference on Human Settlements-Habitat II held in Istanbul (1996), the Rio + 5 Forum held in New York (1997) and the Sustainable Development Forum held in Johannesburg. Conference (2002) are of great importance events.

The study titled "Limits to Growth" published by the Club of Rome in 1972 is considered the most important study on sustainable development. The study was prepared by the Massachusetts Institute of Technology. This study, which is quite comprehensive and prepared as a report, draws attention to the environmental consequences of western-type development models in general and emphasizes that there will inevitably be natural limitations to economic growth. In addition, it is stated in the study that uncontrolled and unlimited growth is not sustainable and that population,

food production, industrialization, environmental pollution and natural resource consumption should be evaluated together in growth.

The United Nations Conference on the Human Environment (Stockholm Conference) was held in Stockholm, the capital of Sweden, on 5-16 June 1972. With this conference, environmental problems became one of the first items on the international agenda. In memory of this conference, June 5 every year is celebrated as Environment Day all over the world. The conference stated that in order to develop a better environment that meets the needs of both today and future generations, national governments and local governments should establish a comprehensive environmental policy and action within their jurisdictions and borders, and that necessary assistance should be provided to developing countries to fulfill their obligations and that environmental problems should be addressed. The importance of international cooperation to overcome this problem was emphasized.

In 1987, a report on the concept of sustainability was prepared by the World Commission on Environment and Development and presented to the United Nations General Assembly. The report stated that in the face of increasing environmental problems, economic development should be compatible with environmental development.

The United Nations Conference on Environment and Development was held in Rio de Janeiro, Brazil, between 3 and 4 June 1992, with the participation of 178 states. With the Rio Conference, the scope of the concept of sustainability has expanded considerably and the concept has been adopted in many disciplines. In the document called Agenda 21, adopted at the conference, it was accepted that human beings are at the center of sustainability and that every human being has the right to a healthy life in harmony with nature.

In 1992, the 5th Action Programme, also called "Towards Sustainability", was adopted by the European Union. The most important feature of this program is that it is the first program that sees local governments as a government partner. The program is based on the principles of authority and shared responsibility, involving all social and administrative levels, from citizens to the European Commission.

The Human Settlements Conference - Habitat II, organized by the United Nations in Istanbul in 1996, has an important place in the development of the concept of sustainability. In Habitat II, the close relationship between the concept of sustainability and human settlements is discussed in great detail.

The Rio + 5 Forum was held in New York on 13-19 March 1997, five years after the United Nations Conference on Environment and Development held in Rio de Janeiro, Brazil, in 1992. Representatives of local governments, non-governmental organizations, national sustainable development boards, private sector representatives, scientific research organizations, financial institutions and education groups attended the forum, which was held with the support of the United Nations Development Programme. The aim of the forum is to bring together a wide group of participants to move the concept of sustainability from "agenda" to "implementation".

A general evaluation was made of the implementation process of the decisions taken at the World Sustainable Development Conference held in 2002 in Johannesburg, the largest city of the Republic of South Africa, and at the Environment and Development Conference held in Rio de

Janeiro, Brazil in 1992. The Johannesburg Conference was an event with higher participation than previous conferences of the United Nations. In addition to state representatives and local administrators, representatives from non-governmental organizations and private sector organizations also attended the conference. The conference focused on issues such as evaluating the latest situation of countries in preparing national sustainable development strategies, discussing the problems encountered in the implementation of Agenda 21, sharing the experiences gained and developing suggestions.

"Sustainable Development Goals" were published by the United Nations Special Summit in 2015 in order to combat injustice and economic inequality, prevent climate change and achieve sustainable production-consumption goals. This publication includes 17 sustainable development goals, 169 objectives and 304 criteria for evaluating success regarding these goals.

## **SUSTAINABILITY IN UNIVERSITIES: GREEN CAMPUS**

The need for universities to have a sustainable green campus and to carry out effective studies on this issue was expressed for the first time at the United Nations Conference on the Human Environment held in Stockholm in 1972. After this conference, UNESCO and UNEP launched the International Environmental Education Program in 1975. This program was the first program on sustainability in education and formed the structural and institutional basis of universities on this subject (Grindsted, 2011).

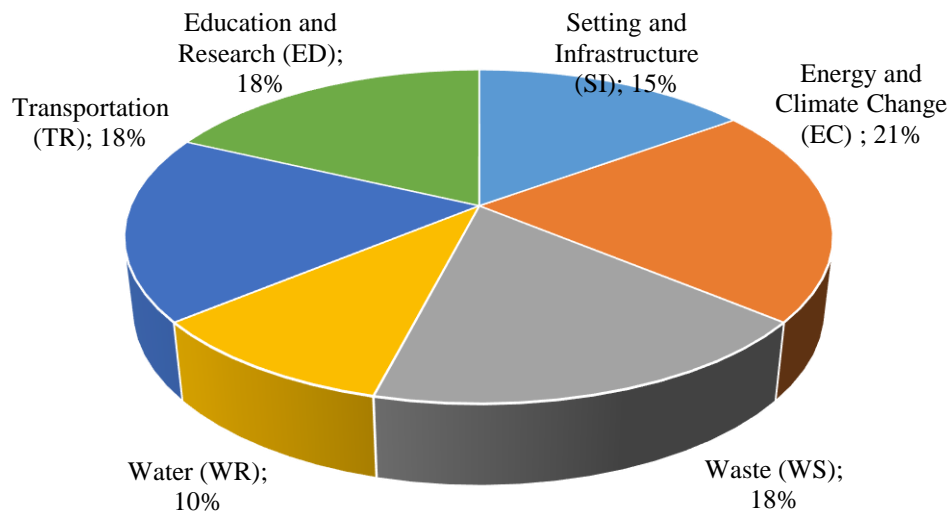
After 1990, various conferences on sustainability in higher education were held and more than 30 declarations were prepared (Grindsted, 2011). Following these declarations and declarations, programs and projects defined in different ways such as green university, green campus, eco-campus have been initiated.

A green campus is defined as a campus that approaches its policy, management and academic activities with an environmental focus (Zhao et al., 2019). The green campus represents the best practices of sustainable development in universities (Puspadi et al., 2016). In recent years, many universities around the world have been determined to implement the green campus concept. It is observed that the stakeholders of universities that implement the green campus concept are more satisfied and perceive the quality of life better compared to universities that do not implement the green campus concept (Tiyarattanachai and Hollmann, 2016).

There are various rating agencies regarding the environmental friendliness of universities. These rating agencies provide information and experience sharing between universities and provide the opportunity for universities to see their weaknesses and strengths towards sustainability. In addition, by listing the names of participating universities on the platform, the internationalization and international recognition of universities is ensured, it highlights the universities that play an important role in solving global problems, which are among the important problems of our age, and draws attention to sustainability-related issues (Sugiarto et al., 2022).

## UI GREENMETRIC WORLD UNIVERSITY RANKINGS

GreenMetric world university rankings is an initiative launched by Universitas Indonesia in 2010. It evaluates and compares sustainability efforts on university campuses worldwide. GreenMetric, a platform that encourages internationalization, draws attention to sustainability-related issues and aims to raise global awareness on environmental awareness, is open to the participation of all higher education institutions in the world, with the participation of reputable universities from all over the world.



**Figure 1.** Weight ratios of categories in GreenMetric

Every year, many universities from different countries are evaluated by GreenMetric in areas such as infrastructure, energy and climate change, waste, water resources, transportation and education, they are scored for each evaluation area, and higher education institutions are ranked according to the total points they receive from these evaluations. Table 1 presents the categories, indicators and scores used in the GreenMetric rating system. Figure 1 shows the weight ratios of the categories used in the GreenMetric rating system.

**Table 1.** Categories, indicators and scores used in the GreenMetric

No	Categories	Indicators	Score
1.	<b>Setting and Infrastructure (SI)</b>	Ratio of open area to total area, Campus area covered by forest, Campus area covered by vegetation, Campus area for water absorption, Ratio of open area to campus population, University budget for sustainability effort, Percentage of operation and maintenance activities of buildings, People with disabilities, special needs and/or pregnant campus facilities for, Safety and security facilities, Health infrastructure facilities for the well-being of students, academics and administrative staff, plants, animals and wildlife, genetic resources for food and agriculture, facilities secured by medium or long-term protection	<b>1500</b>
2.	<b>Energy and Climate Change (EC)</b>	Energy efficient device use, Smart building application, Number of renewable energy sources within the campus, Electricity use per capita, Renewable energy production rate, Number of green building components used in buildings, Greenhouse gas emission reduction programs, Ratio of total carbon footprint to campus population, Energy and Climate Change Number of innovative program(s), University program(s) effective on climate change	<b>2100</b>
3.	<b>Waste (WS)</b>	Recycling rate of university wastes, Program to reduce the use of paper and plastic on campus, Treatment rate of organic wastes, Treatment rate of inorganic wastes, Treatment rate of hazardous wastes, Disposal of sewage wastes	<b>1800</b>
4.	<b>Water (WR)</b>	Water conservation program and application rate, Water recycling program application rate, Water efficient device usage rate, Treated water consumption rate, Control of water pollution in the campus area	<b>1000</b>
5.	<b>Transportation (TR)</b>	The ratio of the total number of vehicles to the total campus population, Personnel services, Zero-emission vehicle policies, The ratio of the total number of Zero-Emission vehicles to the total campus population, The ratio of parking areas to the total campus area, Program design to limit or reduce parking areas, Initiatives to reduce the entry of personal vehicles to the campus, pedestrian paths	<b>1800</b>
6.	<b>Education and Research (ED)</b>	Ratio of sustainability-related courses to total courses, Total research budget allocated to sustainability research, Number of scientific publications related to sustainability, Sustainability-related activities/events/ projects, Number of sustainability-related student organizations, Sustainability website, Sustainability report, Number of cultural events on campus, Number of sustainability community services projects, International cooperation on sustainability, Number of sustainability-related initiatives - number of start-ups	<b>1800</b>
<b>Genel Toplam</b>			<b>10000</b>



The number of universities participating in GreenMetric is increasing every year. In 2021, a total of 83 state and foundation universities from Turkey (including Cyprus International University) participated. In GreenMetric 2022, in which 1050 universities participated, Istanbul Technical University (ITU) was ranked 47th, Cyprus International University 71st, Erciyes University 86th, Özyeğin University 94th, and Yıldız Technical University 95th (Greenmetric Report, 2022).

## CONCLUSION

Public awareness of sustainability is increasing in line with the commitments shared through the Sustainable Development Goals (SGDs). This awareness has also become evident in higher education institutions as a human resource development institution in recent years. Green campus practices include creating campuses that are sustainable, compatible with nature and causing minimal damage to the environment, increasing energy efficiency and renewable energy applications in university campuses, carrying out studies to raise sensitivity and awareness in this field, preventing waste, disseminating zero waste practices, protecting the environment, ensuring that universities are sustainable. and support in accessing the necessary financing tools during the climate-friendly campus transformation process. These studies enable universities to develop not only in terms of environmental sustainability, but also from a holistic perspective that includes education and research.

## REFERENCES

- Amankwah-Amoah J., Syllias J. (2020). Can Adopting Ambitious Environmental Sustainability Initiatives Lead to Business Failures? An Analytical Framework. *Bus. Strateg. Environ.* 29, 240-249.
- Du S., Tang W., Zhao J., Nie T. (2018). Sell to Whom? Firm's Green Production in Competition Facing Market Segmentation. *Ann. Oper. Res.* 270, 125-154.
- GreenMetric Report (2022). Overall Rankings 2022, University of Indonesia, <https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2022>.
- Grindsted, T.S. (2011). Sustainable universities-from declarations on sustainability in higher education to national law. *Environmental Economics*, 2(2), 29-36.
- Lartey T., Yirekyi D.O., Adomako S., Danso A., Amankwah-Amoah J., Alam A. (2020). Going Green, Going Clean: Lean-Green Sustainability Strategy and Firm Growth. *Bus. Strateg. Environ.* 29, 118-139.
- Polonsky M.J. (2011). Transformative Green Marketing: Impediments and Opportunities. *J. Bus. Res.* 64, 1311-1319.

- Puspadi N.A., Wimala M.I.A., Sururi M.R., Sipil J.T., Nasional I.T. (2016). Comparison of Obstacles and Challenges in Implementing Green Campus Concepts at Itenas and Unpar. *J. Reka Racana*. 2, 1–13.
- Qiu L., Jie X., Wang Y., Zhao M. (2020). Green Product Innovation, Green Dynamic Capability, and Competitive Advantage: Evidence from Chinese Manufacturing Enterprises. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 27,146-165.
- Roscoe S., Subramanian N., Jabbour C.J.C., Chong T. (2019). Green Human Resource Management and the Enablers of Green Organisational Culture: Enhancing a Firm's Environmental Performance for Sustainable Development. *Bus. Strateg. Environ.* 28, 737-749.
- Sambrani V.N., Pol N. (2016). Green Supply Chain Management: A Literature Review. *IUP J. Supply Chain. Manag.* 13, 7-16.
- Sariya S., Supeecha P. (2018). Green Office Building Environmental Perception and Job Satisfaction. *SDMIMD J. Manag.* 9, 23-31.
- Sugiarto A., Lee C.W., Huruta A.D. (2022). A Systematic Review of the Sustainable Campus Concept, *Behav Sci (Basel)*. 12(5), 130.
- Tiyarattanachai R., Hollmann N.M. (2016). Green Campus Initiative and Its Impacts on Quality of Life of Stakeholders in Green and Non-Green Campus Universities. *Springer Plus*. 5, 84.
- Zhao S., Zhou S., Noonan D.S. (2019). Environmental Justice and Green Schools-Assessing Students and Communities' Access to Green Schools. *Soc. Sci. Q.* 100, 2223–2239.

# COMPOSTING TECHNIQUES AND THE CURRENT SITUATION IN TURKEY

**Murat Kahraman**

Giresun University, Faculty of Engineering,  
Department of Environmental Engineering, Giresun, Turkey

**Doç. Dr. Fulya AYDIN TEMEL**

Giresun University, Faculty of Engineering,  
Department of Environmental Engineering, Giresun, Turkey

## ABSTRACT

Recently, as a result of the increasing population and changing consumption habits, large amounts of waste with various characteristics have emerged. 2.01 billion tons of waste are produced worldwide, 33% of which cannot be managed safely. It is stated that the amount of waste that will arise in proportion to population growth will reach 3.4 billion tons in 2050. Solid waste generally consists of organic waste, metal, paper, plastic, glass, and other wastes.

Unsustainable storage and burning methods are generally used in the disposal of organic waste, which has a high share in the solid waste composition, due to lack of space. Composting is gaining importance day by day due to the gas and liquid wastes generated during regular storage and incineration processes. In addition to obtaining value-added products with this low-cost solid waste technology, it is possible to make waste hygienic, solve the disposal problem, increase the life of landfills, and reduce greenhouse gas emissions.

Composting is the process of creating a humus-rich product called compost as a result of the biological breakdown of organic waste under aerobic conditions. The composting process is an ideal, alternative method used in the disposal of solid waste and different models are used around the world. The composting process is generally divided into open and closed systems. The method chosen depends on quality, capital investment, labor investment, time investment, management preferences, operator skills, land and raw material availability. In open and closed systems, it is divided into branches according to operating conditions and the machines and equipment used. The four composting methods developed for use in large-scale composting are passive piles, transfer piles, aerated static piles, and closed reactor systems.

The focus of this study is the composting method, which is a low-cost disposal option for the disposal of organic-based solid waste. Within the scope of the study, evaluations regarding the stages of the composting process, the usage areas of the final product, composting technologies and the application areas of composting technology in Turkey are included.

**Keywords:** Solid Waste Management, Composting, Technologies, Turkey.

## INTRODUCTION

Recently, as a result of the changing consumption habits with the increasing population, large amounts of waste with various characteristics have formed (Xiao et al., 2017). Correct

management of solid waste is of great importance in order not to endanger the health of humans and other living things, not to pollute the air, water, and soil, and to use the raw material and energy potential (Alshehrei & Ameen, 2021). By selecting and implementing the necessary/appropriate methods, technologies, and management programs (Integrated solid waste management) for a specific waste management target, the living standards of societies are not affected and sustainable development is achieved.

2.01 billion tons of waste are produced worldwide, 33% of which cannot be managed safely. Research shows that the world population will be 8.6 billion in 2030 and 9.8 billion in 2050, and developing countries will contribute more to this rapid growth. It is stated that the amount of waste that will arise in proportion to population growth will reach 3.4 billion tons in 2050 (Wang, Yan, & Zhao, 2020). Solid waste generally consists of organic waste, metal, paper, plastic, glass, and other wastes. The distribution of solid waste worldwide is 44% organic waste, 17% paper, 12% plastic, 5% glass, 4% metal, and 18% other waste. It is known that the income level changes the shares in the waste content, and it is observed that the amount of organic waste in the waste composition increases as the income level decreases (Alshehrei & Ameen, 2021).

Unsustainable storage and burning methods are generally used in the disposal of organic waste, which has a high share in the solid waste composition, due to lack of space. However, composting is gaining importance day by day due to the gas and liquid wastes generated during landfill and incineration processes. In addition to obtaining value-added products with this low-cost solid waste technology, it is possible to make waste hygienic, solve the disposal problem, increase the life of landfills, and reduce greenhouse gas emissions (Chen, Zhang, & Yuan, 2020; Reyes-Torres, Oviedo-Ocaña, Dominguez, Komilis, & Sánchez, 2018).

Composting is the process of decomposing the organic part of waste by microorganisms in the presence of oxygen to enrich the soil used in farms, parks, agriculture, and home gardens. This results in a 60-90% reduction in organic waste volume. There are various composting techniques depending on the current land situation, amount of organic matter, availability of qualified personnel, and budget. Reactor-free systems can be grouped as agitated solid bed systems and static solid bed systems. Reactor-based systems are classified as vertical or horizontal flow reactors based on solids flow. However, there are also several composting methods that use no-flow, batch-operated compost “bins” (Haug, 1993). Considering the amount of waste biomass generated, the composting process must be fast and effective. For this reason, reactor-based systems are preferred to increase both processing speed and compost quality. The term “in-vessel” or “reactor” is often used for them. Reactors can be plastic/metal boxes, concrete tanks, or containers (Manyapu, Mandpe, & Kumar, 2018).

The focus of this study is the composting method, which is a low-cost disposal option for the disposal of organic-based solid waste. Within the scope of the study, evaluations of the stages of the composting process, the usage areas of the final product, composting technologies, and the application areas of composting technology in Turkey are included.

## CONCEPTUAL FRAMEWORK

### Composting Process

Composting is the process of creating a humus-rich product called compost as a result of the biological decomposition of organic waste under aerobic conditions (Bayındır, Cagcag Yolcu, Aydın Temel, & Turan, 2022). Municipal solid waste, park and garden waste, food processing waste, agricultural waste, sewage sludges, and animal manures are among the materials used in composting studies (Graves, 2000). Usage areas of the compost are determined according to their final quality, intended use and priorities. Accordingly, low-quality composts are used in the final cover soil or improvement of public and mine lands; medium-quality composts, sapling production, grass production, afforestation and gardening; high-quality composts are used in high-quality garden arrangements, packaged or retail sales, and production of saplings in containers (İ. Öztürk et al., 2015).

Compost is an excellent soil conditioner. Compost contributes decomposed organic matter that improves soil structure and soil-water balance, and increases soil nutrient reserves, especially cation exchange capacity. It reduces soil erosion, runoff, and the loss of nutrients and sediment. The soil-improving effects of compost encourage extensive root growth and generally increase plant power. Stronger plants can better tolerate stresses such as drought, insects, and disease. Applying compost to the soil provides water by adding organic matter, which improves the water-holding capacity of the soil and the water balance in the soil. Thus, efficiency in water use and drought tolerance increases, and dependence on irrigation decreases (De Corato, 2020; Rynk et al., 2021; Vigneswaran, Kandasamy, & Johir, 2016).

Recent studies comparing gas emissions from static manure piles and actively composted manure piles show significant reductions in emissions of greenhouse gases such as methane and nitrous oxide from composting manure piles. Diverting organic waste, such as food waste and industrial organic waste, from landfills also has the potential to reduce fugitive greenhouse gas emissions. The use of compost has the potential to reduce greenhouse gas emissions associated with input production, as it reduces the need for synthetic fertilisers, fungicides and herbicides. However, available studies suggest a positive effect of composting in general, especially when considering the use of compost as a soil conditioner and nutrient supplement (Rynk & Cooperband, 2021).

Composting begins as soon as moist organic materials come together. During composting, microorganisms use oxygen and consume organic matter contained in feedstocks. Microorganisms provide the energy they need for growth and metabolism by using sugars, starches, and proteins available as food. As the process continues and easily degradable organic materials are depleted, microbial communities are replaced by species better adapted to the process to metabolize more difficult organic compounds. By breaking the chemical bonds in the structure of organic matter, microorganisms obtain energy for the growth and synthesis of nutrients from organic matter. During this process, some of the chemical energy turns into heat. This stage is the active composting stage (Bayındır et al., 2022; Oshins & Michel, 2021; Rynk et al., 2021). The active composting phase is followed by a curing or maturation phase. In the pile, the compost continues to decompose, but at a much slower rate and typically at lower temperatures. The rate of oxygen consumption decreases to the point where natural convection and diffusion generally meet the oxygen demand without forced ventilation. The composting process does not stop at a certain point. The material continues to break down at a slow rate. Mature compost is stable; that is, it has low levels of biological activity and does not harm growing plants due to ongoing decomposition. During the maturation phase, organic substances with a more complex structure in the raw material decompose, and more stable humic

substances are formed. This process takes several weeks. The completion of maturation is understood by the stability test (Epstein, 1997). Process control in composting is possible by monitoring the factors affecting the process and making the necessary adjustments to these factors at the beginning of the process or while the process continues. The ratio of carbon to nitrogen, moisture content, temperature, pH, and electrical conductivity are factors that affect the composting process and the quality of the final product (Aydın Temel, Cagcag Yolcu, & Turan, 2023).

### Composting Techniques

The composting process is an ideal, alternative method used in the disposal of solid waste and different models are used around the world. The composting process is generally divided into open and closed systems. The method chosen depends on quality, capital investment, labor investment, time investment, management preferences, operator skills, land and raw material availability. In open and closed systems, it is divided into categories according to operating conditions and the machinery and equipment used. Four composting methods developed for use in large-scale composting are passively aerated static piles, turned windrow composting, aerated static piles, and closed reactor systems (Graves, 2000; Oshins & Michel, 2021).

For composting with the passively aerated static pile method (Figure 1), a long period of time is required for natural decomposition, convective aeration and compost formation. Raw materials can be combined several times to adjust the C/N ratio, moisture content, bulk structure, bulk porosity and density. But once a pile is created, the pile is often left undisturbed for months and then rarely rotated. Since static piles solely on passive air movement, aerobic conditions are extremely difficult to maintain. The difficulty increases as the piles become larger and raw materials are included. Oxygen diffusion and air movements are restricted by large masses of compressed materials (Fogiel, 1998; Shell, 1955).

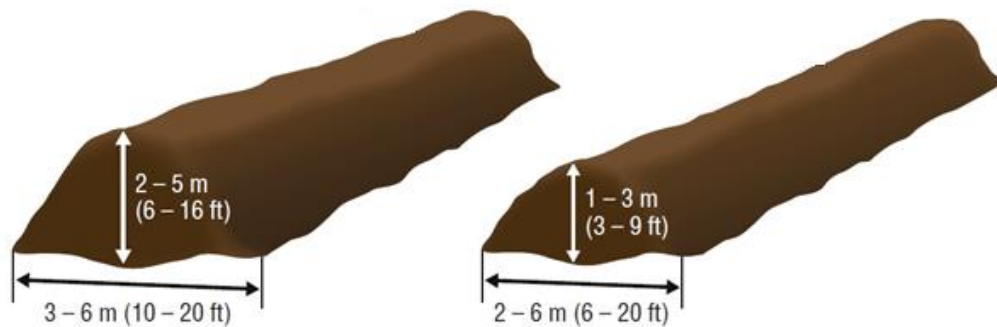


Figure 1. Typical pile shapes and sizes (Rynk et al., 2021)

Turned windrow composting consists of placing a mixture of organic feedstocks into long narrow piles that are regularly mixed or turned. For pass-heap composting, the active composting phase typically lasts 8 to 16 weeks, depending on feedstocks, rotation intervals, and intended use of the compost. A typical pile is rotated approximately six to eight times (Kabak, Cagcag Yolcu, Aydın Temel, & Turan, 2022; İ. Öztürk et al., 2015; M. Öztürk, 2017). In this system, the piles are mixed by turning them upside down. Thanks to this mixing, the porosity of the pile increases, and air entry is provided. Moreover, the pile acquires a homogeneous structure and the pile can be composted evenly (Rynk, 1992). Pile heights typically range from 1 to 2 m but can be as high as 3 to 4 m (Michel, O'Neill, & Rynk, 2021).

Composting in aerated static piles is done in the open or in places covered with a shed. The aeration system is done in two different ways: passive aeration and pressurized aeration. In passively aerated static piles, there are perforated pipes embedded in the pile and open at one end. As the hot gases in the pile move upwards, fresh air enters the pile through pipes and is released upwards from the pile (Rynk, 1992). In pressurized aeration systems, negative (suction) and positive (pressure) aeration is provided. Odor control is achieved by passing the absorbed air to the biofilter. Pressurized aeration systems provide control of the composting process and allow the formation of larger compost piles (Michel, O'Neill, & Rynk, 2021; Oshins & Michel, 2021).

The aerated static pile method uses a homogeneous and relatively low-density mixture of raw materials, perforated pipes or a porous base, and a base layer of stable absorbent material such as straw, sawdust, or compost to absorb moisture and insulate the pile (not always used), and heat, moisture, odors, and an outer layer of strong, coarse material at least 15 cm thick that retains ammonia (not always used). It provides air into the pile through a series of perforated plastic pipes running parallel to each other across the width of the pile (Figure 2). Pre-mixed composting feedstocks are placed over aeration pipes to the desired height, typically 1-2 m. The cover layer is then placed on top of the pile. The pile is then composted in situ for several weeks to several months without turning. If the stack is rotated, the pipes are permanently removed (Michel, O'Neill, Rynk, & Robert, 2021).

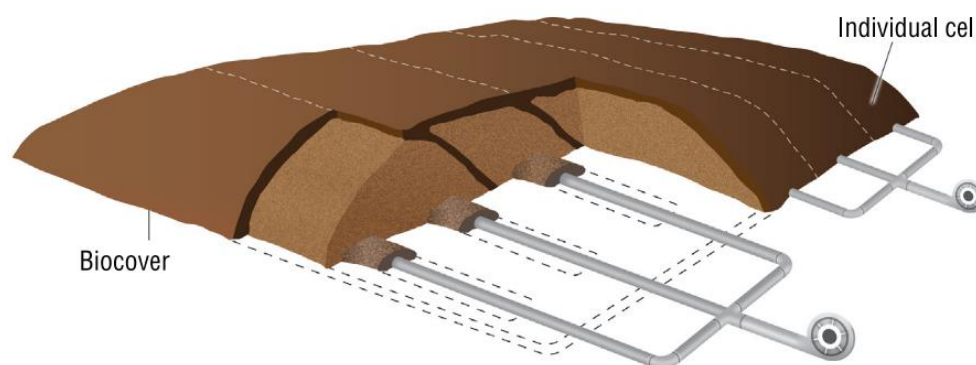


Figure 2. Schematic representation of aerated windrow composting (Rynk et al., 2021)

Closed reactor composting is the process of decomposing organic materials within a closed structure or reactor (Figure 3). Reactor-based systems are classified as vertical or horizontal flow reactors based on solids flow. However, there are a number of composting methods that use no-flow, pile-driven compost “bins.” Reactor-based systems are preferred to increase both processing speed and compost quality. The term “in-vessel” or “reactor” is generally used for these systems. The system can be a plastic/metal box, concrete tank, or container (Haug, 1993; Manyapu et al., 2018). Mechanical systems are used to control environmental conditions (oxygen concentration, temperature, airflow), shorten time and reduce odor. Compared to other methods, composting in a closed reactor is preferred due to less land and labor requirements (Michel, O'Neill, & Rynk, 2021). While the time required for active composting is approximately 1-2 weeks, 4 to 12 weeks are required for the compost to mature (Bayındır et al., 2022).

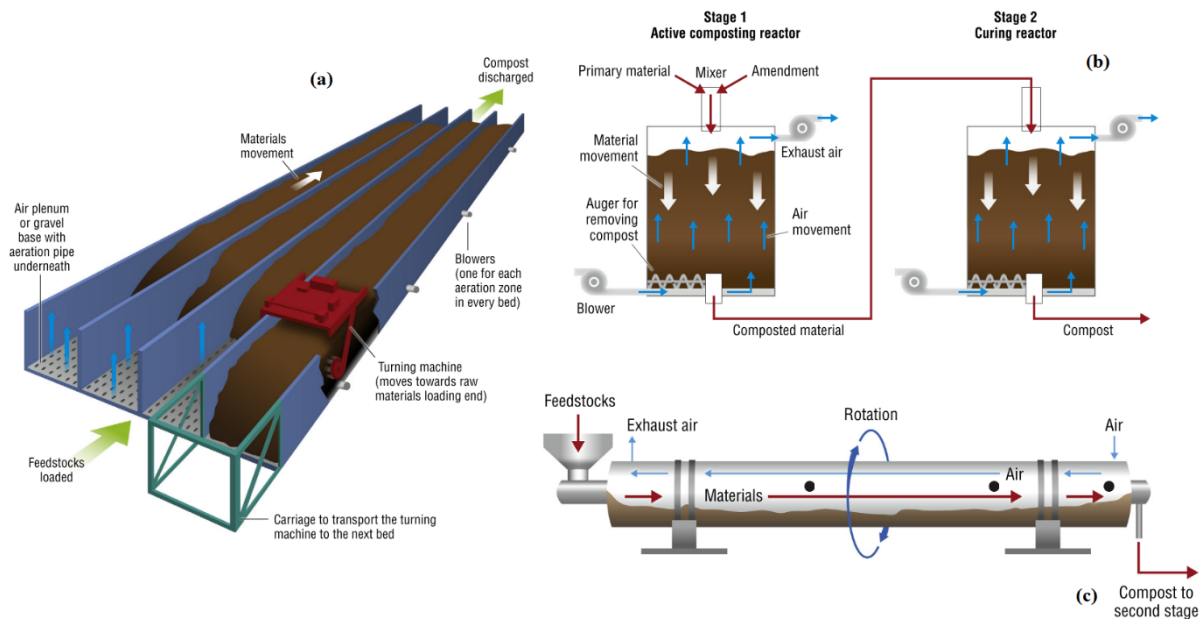


Figure 3. General diagrams of an agitated bay composting process (a), a dual-stage silo composting process (b), and a rotating drum composting process (c) (Rynk et al., 2021)

## METHODOLOGY

This study aims to evaluate the situation of the composting method, which is a low-cost disposal option in the disposal of organic-based solid wastes, in Turkey. In the study, waste management data of the Turkish Statistical Institution between 2000 and 2022 were taken into account. In the study, changes in the amount of waste collected with the change in the amount of waste produced per capita in Turkey were examined on a yearly basis. By examining existing waste management options, the effectiveness of composting among disposal methods was demonstrated.

## CONCLUSION AND DISCUSSION

With the increase in population and the change in product diversity and consumption habits with the development of technology, the amount of waste produced in Turkey has increased over the years. Figure 4 shows the change in the amount of waste collected in Turkey over the years. As can be seen in the figure, although there are changes over the years in the amount of waste collected, a general increase is observed. While the amount of solid waste produced was approximately 25 million tons in 2001, it increased by 28% and reached approximately 32 million tons in 2020.



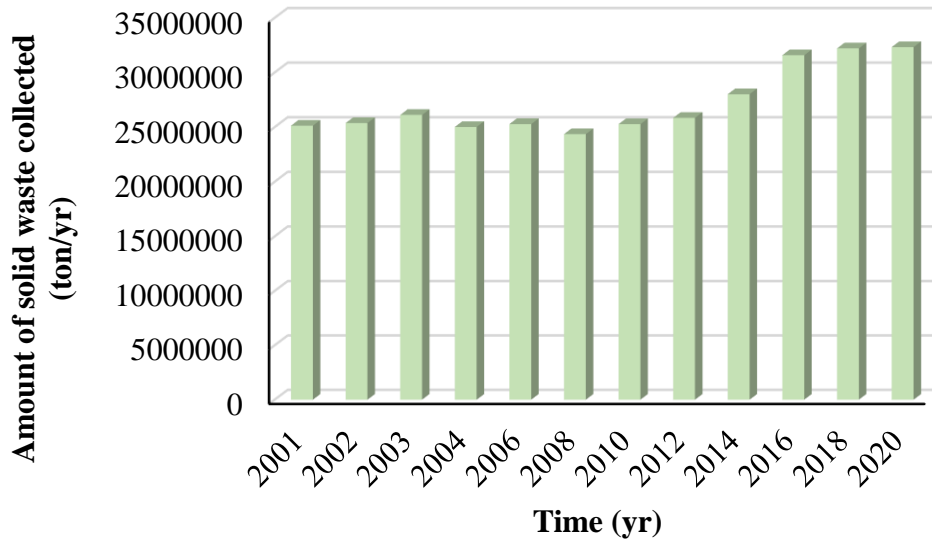


Figure 4. Amount of waste collected in Turkey (TURKSTAT, 2022)

Although the amount of waste produced per person varies depending on the years, there is a general decreasing trend. While the amount of waste produced per person was 1.35 kg/day in 2001, it decreased to 1.13 kg/day in 2020. The amount of waste produced per capita in Turkey has decreased by approximately 16% in 19 years. Figure 5 shows the change in the amount of waste produced per person across Turkey over time.

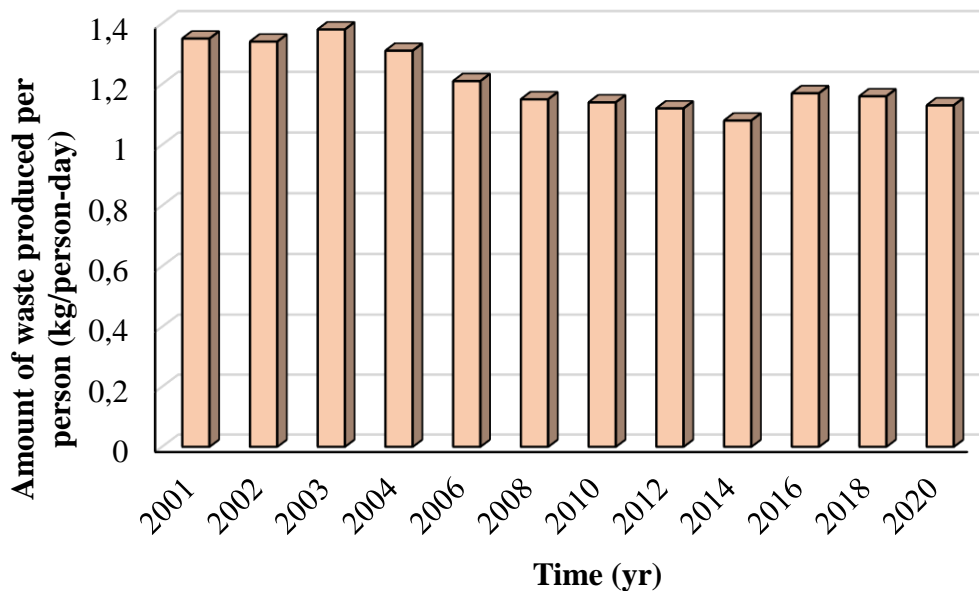


Figure 5. Amount of waste produced per person in Turkey (TURKSTAT, 2022)

The disposal methods of solid waste collected across the country between 2001 and 2020 were shown in Figure 6. As can be seen from the figure, the main disposal method from 2001 until 2008 was landfilling in municipal and other municipal dumps. After 2008, there was an increase in the amount of waste disposed of by landfill method, and recycling processes started in 2018. When the data for 2020 was examined, it was understood that the main disposal method was

regular landfill. It is noteworthy that the composting method has a very low rate in this distribution.

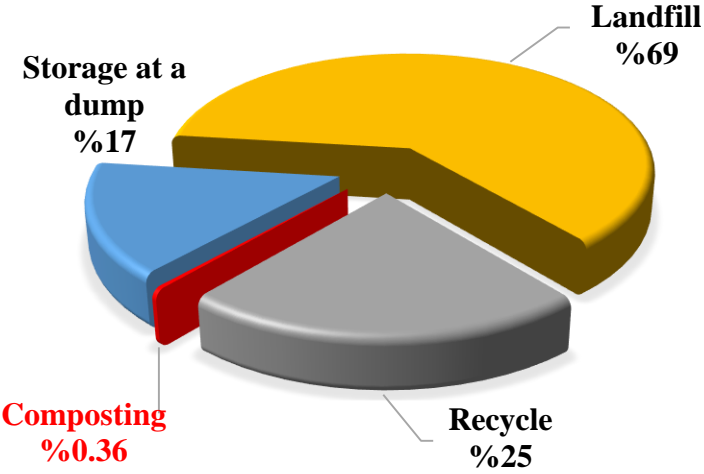


Figure 6. Distribution of main waste disposal methods in Turkey in 2020 (TURKSTAT, 2022)

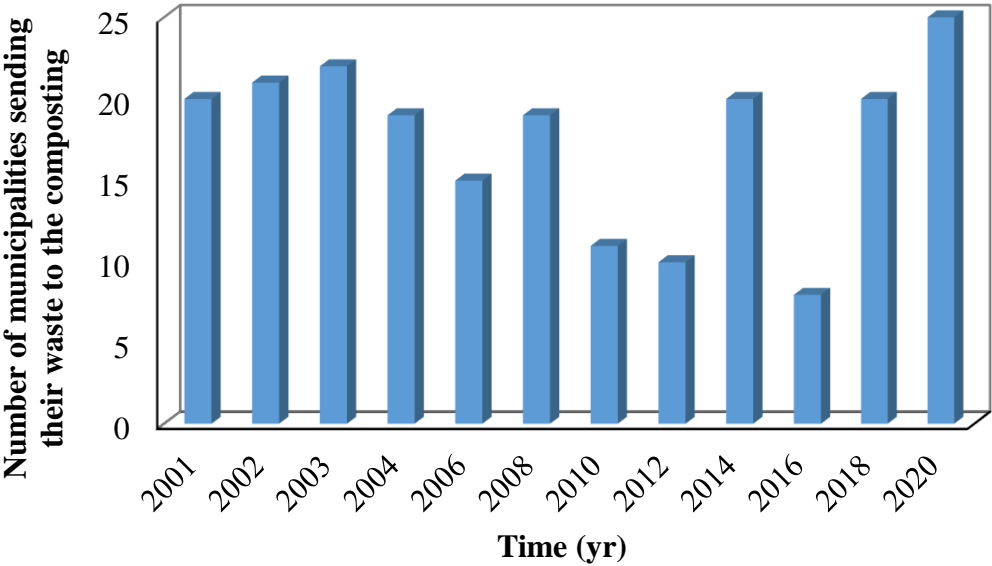


Figure 7. Number of municipalities that send their waste to composting facilities (TURKSTAT, 2022)

Although composting is a method that dates back to ancient times and is applied by communities for agricultural activities, and many alternative composting methods have been developed recently, this disposal method has remained in the background in Turkey. According to the data of the Turkish Statistical Institute, the number of municipalities that have composting facilities to dispose of their waste is given in Figure 7. When the data between 2001 and 2020 was examined, it was seen that the number of municipalities has decreased considerably in some years, but in 2020, 25 municipalities preferred to compost their waste. However, while there was a general increase in the number of municipalities on a yearly basis, there was a significant decrease in the amount of waste disposed of by composting (Figure 8). When the

maximum number of municipalities was reached in 2020, the amount of composted waste was limited to 117462 tons. As can be seen from the relevant figures, 21 municipalities composted 383120 tons of waste per year in 2002.

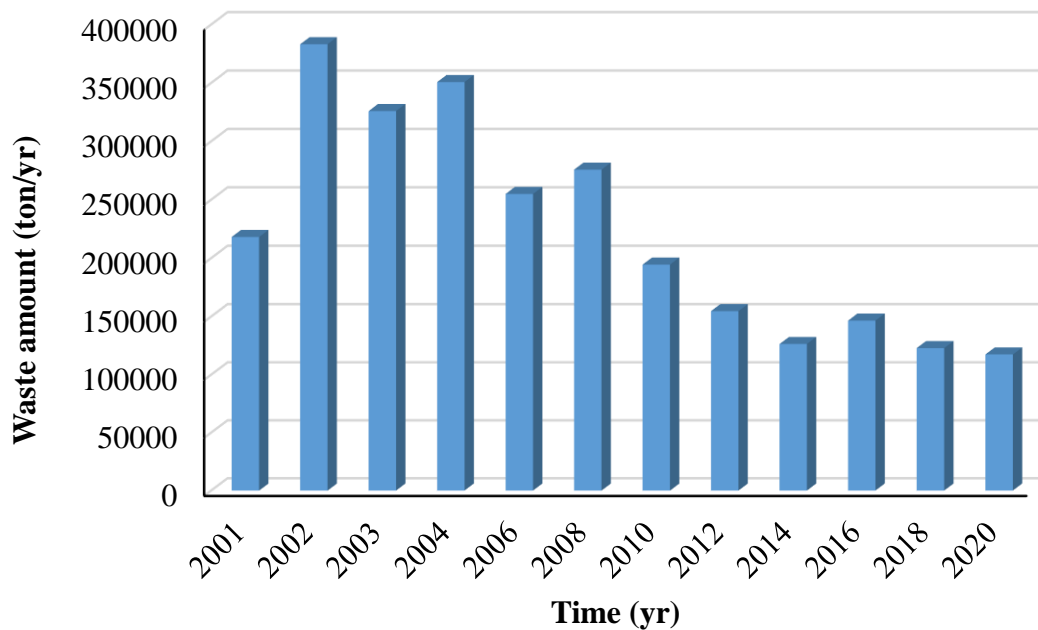


Figure 8. Amount of waste sent to composting facility in Turkey (TURKSTAT, 2022)

Composting technology is an environmentally friendly, biological treatment method that continues to become widespread around the world. There are 15 compost facilities in Turkey, located in Afyon, Antalya, İskenderun, Kırklareli, Malatya, Mersin, Osmaniye, Suluova, İstanbul, İzmir, Kemer, Turgutlu, Edirne, Yalova and Giresun. At the compost facility in Iskenderun, biodegradable wastes are automatically separated from the mechanical separation unit and delivered to the compost unit. As a result, the compost material obtained at the desired yield is used as a soil improver. Afyon compost facility was built on an area of 46000 m<sup>2</sup>. This facility operates in biogas production and compost production. The flow rate of the compost facility is planned to be 300 tons/day of chicken manure and 70 tons/day of vegetable waste. Kırklareli biogas and compost production facility from animal and vegetable waste was designed as 1170 tons/day. However, the current capacity of the facility can accept 775 tons of organic waste per day. The composition of the waste consists of 425 tons of cattle manure, 10 tons of tripe waste, 50 tons of chicken manure, 160 tons of vegetable waste and 130 tons of other waste. The compost facility located in Antalya is an integrated facility. The facility, which has a land of 100 ha, includes a medical waste sterilization facility, mechanical separation, biomethanization facility, energy production facility, composting facility and second-class landfill area. The first lot of the compost facility, which has a capacity of 350 tons/day of waste processing and sorting, was completed in May 2018 and waste acceptance started. The composting process is carried out in an area of 2115 m<sup>2</sup>. Malatya integrated solid waste recovery and disposal facility includes mechanical Separation Facility, biomethanization facility, compost facility, gasification facility. Fermented product from the biomethanization facility is used in the compost facility. 228 tons/day (83112 tons/yr) of solid fermented product will come from the biomethanization facility in 2045, which is the target year. In the compost facility, 46% of the solid fermented product will be removed as decomposition loss, 14% will be

disposed of by storing it in the regular storage facility as non-standard compost, and 40% will be a compost product. Turned windrow composting process is applied in the compost facility in Malatya.

Recently, as a result of the changing consumption habits with the increasing population, large amounts of waste with various characteristics emerge. Correct management of solid waste is of great importance in order not to endanger the lives of humans and other living things, to provide the basic needs of future generations, to manage natural resources with a sustainable development approach, not to pollute nature for a healthy environment, and to use raw material and energy potential. Sustainable development is achieved by selecting and implementing the necessary/appropriate methods, technologies and management programs (integrated solid waste management) for a specific waste management target. One of the most important issues on environmental management that requires serious investments in Turkey is the need for waste management plans. Waste management plans should be made to identify waste management approaches that can be integrated into the existing system in the medium and long term and to improve their weaknesses. It is extremely important to recycle organic waste, which has a significant share in the solid waste composition, by composting, where a value-added product can be produced, instead of landfilling and incineration.

## REFERENCES

- Alshehrei, F., & Ameen, F. (2021). Vermicomposting: A management tool to mitigate solid waste. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(6), 3284–3293. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.02.072>
- Aydın Temel, F., Cagcag Yolcu, O., & Turan, N. G. (2023). Artificial intelligence and machine learning approaches in composting process : A review. *Bioresource Technology*, 370(October 2022), 128539. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.128539>
- Bayındır, Y., Cagcag Yolcu, O., Aydın Temel, F., & Turan, N. G. (2022). Evaluation of a cascade artificial neural network for modeling and optimization of process parameters in co-composting of cattle manure and municipal solid waste. *Journal of Environmental Management*, 318(June), 115496. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115496>
- Chen, T., Zhang, S., & Yuan, Z. (2020). Adoption of solid organic waste composting products: A critical review. *Journal of Cleaner Production*, 272, 122712. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122712>
- De Corato, U. (2020). Agricultural waste recycling in horticultural intensive farming systems by on-farm composting and compost-based tea application improves soil quality and plant health: A review under the perspective of a circular economy. *Science of the Total Environment*, 738, 139840. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139840>
- Epstein, E. (1997). *The Science of Composting*. Florida: CRC Press.
- Fogiel, A. C. (1998). *Experimental verification of the natural convective transfer of air through a composting media*. Michigan State University.

- Graves, R. E. (2000). Chapter 2 Composting. *Environmental Engineering, Part 637*(February), 88.
- Haug, R. T. (1993). *The practical handbook of compost engineering*. Florida: Lewis Publisher.
- Kabak, E. T., Cagcag Yolcu, O., Aydın Temel, F., & Turan, N. G. (2022). Prediction and optimization of nitrogen losses in co-composting process by using a hybrid cascaded prediction model and genetic algorithm. *Chemical Engineering Journal*, 437(February), 135499. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2022.135499>
- Manyapu, V., Mandpe, A., & Kumar, S. (2018). Synergistic effect of fly ash in in-vessel composting of biomass and kitchen waste. *Bioresource Technology*, 251, 114–120. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.12.039>
- Michel, F., O'Neill, T., & Rynk, R. (2021). Contained and in-vessel composting methods and methods summary. In *The Composting Handbook-A how-to and why manual for farm, municipal, institutional and commercial composters* (pp. 271–305). Elsevier.
- Michel, F., O'Neill, T., Rynk, R., & Robert, R. (2021). Forced aeration composting, aerated static pile, and similar methods. In Elsevier (Ed.), *The Composting Handbook-A how-to and why manual for farm, municipal, institutional and commercial composters* (pp. 197–269). Elsevier.
- Oshins, C., & Michel, F. (2021). The composting process. In *The Composting Handbook* (p. 935). Elsevier.
- Öztürk, İ., Demir, İ., Altınbaş, M., Arıkan, O. A., Çiftçi, T., Çakmak, İ., Kiriş, A. (2015). *Kompost El Kitabı* (2nd ed.). İstanbul/Turkey: İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi.
- Öztürk, M. (2017). *Hayvan gübresinden ve atıklarından kompost üretimi*. Ankara: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- Reyes-Torres, M., Oviedo-Ocaña, E. R., Dominguez, I., Komilis, D., & Sánchez, A. (2018). A systematic review on the composting of green waste: Feedstock quality and optimization strategies. *Waste Management*, 77, 486–499. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.037>
- Rynk, R. (1992). On-Farm Composting Handbook. In *Monographs of the Society for Research in Child Development* (Vol. 77). Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22983772>
- Rynk, R., & Cooperband, L. (2021). The Composting Handbook-A How-to and Why Manual for Farm, Municipal, Institutional and Commercial Composters. In *Why compost?* (p. 935).
- Rynk, R., Cooperband, L., Oshins, C., Wescott, H., Bonhotal, J., Schwarz, M., ... Brown, S. (2021). Why compost? In *The Composting Handbook* (pp. 1–26). <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85602-7.00001-7>
- Shell, B. . (1955). *The mechanism of oxygen transfer through a compost material* (Michigan Stae University). <https://doi.org/10.25335/M56T0HB6S>
- TURKSTAT. (2022). Turkish Statistical Institute Data Basis-Agriculture. Retrieved from <http://www.tuik.gov.tr>

Vigneswaran, S., Kandasamy, J., & Johir, M. A. H. (2016). Sustainable Operation of Composting in Solid Waste Management. *Procedia Environmental Sciences*, 35, 408–415. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.07.022>

Wang, S., Yan, W., & Zhao, F. (2020). Recovery of solid waste as functional heterogeneous catalysts for organic pollutant removal and biodiesel production. *Chemical Engineering Journal*, 401, 126104. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.126104>

Xiao, R., Awasthi, M. K., Li, R., Park, J., Pensky, S. M., Wang, Q., ... Zhang, Z. (2017). Recent developments in biochar utilization as an additive in organic solid waste composting: A review. *Bioresource Technology*, 246, 203–213. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.07.090>

**TOTAL DİZ ARTROPLASTİ CERRAHİSİ GEÇİRMİŞ BİREYLERDE EV  
EGZERSİZ PROGRAMINA UYUMU ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN  
İNCELENMESİ: PİLOT ÇALIŞMA**

**INVESTIGATION OF FACTORS AFFECTING ADHERENCE WITH HOME  
EXERCISE PROGRAM IN INDIVIDUALS WHO HAVE UNDERGONE TOTAL  
KNEE ARTHROPLASTY SURGERY: PILOT STUDY**

**Arif Başığit**

Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**Dr. Öğr. Üye Ayşe Abit Kocaman**

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

**Doç. Dr. Murat Çalbıyık**

Hitit Üniversitesi, Cerrahi Tıp Bilimleri,  
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

**ABSTRACT**

Osteoarthritis (OA) is the most common degenerative joint disorder worldwide. The most common surgical method in knee OA is Total Knee Arthroplasty (TKA). Home exercises performed in the postoperative period increase the benefit of the surgery and have a positive effect on the surgical outcomes. Exercise adherence is an effective and determining factor in the results of exercise practices.

In our study, we aimed to examine the effect of variables such as demographic information (age, gender, body mass index, comorbidity level, etc.), functional level, goniometric knee angles, fatigue level, mood, pain level, kinesiophobia on adherence with the home exercise program after TKA surgery. In our study, 30 individuals who were hospitalized in Hitit University Çorum Erol Olçok Training and Research Hospital Orthopedics Service were included and data were collected by face-to-face measurement and questionnaire twice, in the preoperative period and in the 6th week after surgery. In evaluations; Body Mass Index (BMI), 5 times sit and stand test, WOMAC scale (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index), goniometric measurements of knee flexion and extension angles, Fatigue Severity Scale (FSS), Beck Depression Scale (BDS), Pain Visual Analog Scale (VAS), Tampa Kinesiophobia Scale (TKS) and Exercise Adherence Rating Scale (EUDO) were used.

A total of 30 individuals, 19 women and 11 men, were evaluated in our study. A highly significant correlation was found between the EUDO score and the WOMAC score measured at 6 weeks postoperatively and between the EUDO score and the VAS; A moderate significant

correlation was found between the EUDO score and the 5 times sit and stand test, TKS, FSS, BDI, and knee flexion angle. No significant correlation was found between the EUDO score and demographic variables such as age, gender, and educational status.

In conclusion, it is understood that exercise adherence is significantly affected by biological and psychosocial variables such as pain, fatigue severity, depression level, kinesiophobia and has a close relationship with outcome measures such as functional level and knee flexion angle after surgery. It is seen that the recovery process after TKA is more positively affected in patients with better exercise compliance. Close follow-up of the patient, especially considering the level of pain, fatigue, and depression, in the implementation of a home exercise program after TKA is critical for the patient's adherence to exercise and thus for the recovery process.

**Keywords:** Exercise adherence, Total knee arthroplasty, Osteoarthritis

## ÖZET

Osteoartrit (OA) dünya genelinde görülen en yaygın dejeneratif eklem rahatsızlığı ve en sık görülen 3. kas-iskelet sistemi rahatsızlığıdır. Dünya genelinde 528 milyon insanda görüldüğü ve 19 milyon insanda ise engelli olarak geçirilen yıllara sebep olduğu düşünülmektedir. Diz OA'da en sık başvurulan cerrahi tedavi yöntemi Total Diz Atroplastisi (TDA) ameliyatıdır. Postoperatif dönemde yapılan ev egzersizleri hastaların cerrahiden gördükleri faydayı artırmakta, ameliyat sonuçları üzerinde olumlu etki göstermektedir. Egzersize uyum ise egzersiz uygulamalarının sonuçları üzerinde etkili ve belirleyici bir faktördür. Egzersize uyum; Bir bireyin, sağlık profesyonelleri tarafından belirlenen egzersizin nicelik ve kalitesine ne ölçüde uyduğu olarak tanımlanabilir. Egzersize uyumunu etkileyen faktörlerin incelenmesi ve elde edilecek bilgiler aracılığı ile uyumun geliştirilmesi mevcut cerrahi tedaviden daha fazla yarar sağlanmasına katkıda bulunacaktır.

Çalışmamızda TDA cerrahisi sonrası ev egzersiz programına uyumu etkileyebileceğini düşündüğümüz demografik bilgiler (yaş, cinsiyet, vücut kütle indeksi, komorbidite düzeyi vd.), postoperatif fonksiyonel seviye, gonyometrik ölçümle elde edilen diz açıları, yorgunluk düzeyi, ruh hali, ağrı durumu, kinezyofobi gibi değişkenlerin ev egzersiz programına uyum üzerindeki etkisini incelemeyi hedeflemekteyiz.

Çalışmamıza Hitit Üniversitesi Çorum Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi Servisi'ne yatışı gerçekleştirilen 30 birey dahil edilmiş, veriler cerrahi öncesi dönem ile cerrahi sonrası 6.haftada olmak üzere iki kez yüz yüze ölçüm ve anket yolu ile toplanmıştır. Değerlendirmelerde; Vücut Kütle İndeksi (VKİ), 5 defa otur kalk testi, WOMAC skalası (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index), gonyometrik diz fleksiyon ve ekstansiyon açısal ölçümleri, Yorgunluk Şiddet Ölçeği (FSS), Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ), Ağrı Görsel Analog Skalası (VAS), Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) ve Egzersize Uyum Derecelendirme Ölçeği (EUDÖ) kullanılmıştır.

Gerçekleştirdiğimiz çalışmada 19 kadın ve 11 erkek olmak üzere toplam 30 birey değerlendirmeye alındı. Yaş ortalaması 63,2±7,2 yıl idi. EUDÖ total skoru ortalama 51,3±9,3 olarak bulundu. EUDÖ skoru ile cerrahi sonrası 6.haftada ölçülen WOMAC skoru ve VAS arasında yüksek düzeyde; 5 defa otur kalk testi, TKÖ, FSS, BDÖ ve diz fleksiyon açısı arasında ise orta düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. EUDÖ skorunun yaş, cinsiyet, eğitim durumu gibi demografik değişkenler ile arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.



Sonuç olarak egzersize uyumun ağrı, yorgunluk şiddeti, depresyon düzeyi, kinezyofobi gibi biyolojik ve psikososyal değişkenlerden önemli derecede etkilendiği ve cerrahi sonrası fonksiyonel düzey ile diz hareket açısı gibi sonuç ölçütleri ile yakın bir ilişkisi olduğu anlaşılmaktadır. Egzersize daha iyi uyum gösteren hastaların TDA sonrası iyileşme sürecinin daha olumlu şekilde etkilendiği görülmektedir. TDA sonrası ev egzersiz programı uygulamalarında hastanın özellikle ağrı, yorgunluk ve depresyon düzeyinin göz önünde bulundurularak yakından takip edilmesi hastanın egzersize uyumu ve dolayısı ile iyileşme süreci için kritik bir öneme sahiptir.

**Anahtar Kelimeler:** Egzersize uyum, Total diz artroplastisi, Osteoartrit

## GİRİŞ

Osteoartrit (OA), ağrı, sakatlık ve fonksiyon kaybına neden olan dünya çapında oldukça yaygın bir kronik eklem hastalığıdır (Long et al., 2022). Tipik olarak aşınma ve yıpranma ile eklem kıkırdağının ilerleyici kaybının bir sonucu olarak en çok yaşlılarda görülür (Vad et al., 2023). OA içerisinde en sık etkilenen eklem diz eklemidir. Daha sonra sırasıyla el ve kalça eklemi en sık tutulum görülen diğer eklemlerdir (Hunter & Bierma-Zeinstra, 2019). Dünya genelinde 528 milyon insanda OA, 365 milyon kişide ise diz OA görüldüğü tahmin edilmektedir (Long et al., 2022). 60 yaş ve üzeri kadınların yaklaşık %13'ünde ve erkeklerin %10'unda semptomatik diz OA görülmektedir. 70 yaşın üzerindeki kişilerde görülme sıklığı %40'a kadar çıkmaktadır (Vad et al., 2023).

Klinik semptomların ilerleme hızı ve yoğunluğu kişiden kişiye değişmekle beraber diz OA hastalarında yaygın klinik semptomlar arasında kademeli olarak başlayan ve aktiviteyle kötüleşen diz ağrısı, dizde sertlik ve şişlik, kas gücü zayıflığı, uzun süreli oturma veya dinlenme sonrası ağrı yer alır (Mahmoudian et al., 2021; Vad et al., 2023).

Diz OA tedavisi konservatif yöntemlerle başlar ve konservatif tedavinin başarısız olduğu durumlarda cerrahi tedavi seçeneklerine doğru ilerler. Diz protezi olarak da bilinen total diz artroplastisi (TDA) diz OA'da sıkça başvurulan güvenilir bir ortopedik cerrahi yöntemdir (Price et al., 2018). Cerrahide patellofemoral eklem iki yüzeyi de değiştirilir ve arasına polietilen bir komponent konulur (Evans et al., 2019). TDA'nın temel amacı fonksiyonel durumun iyileştirilmesi ve ağrının kalıcı olarak ortadan kaldırılmasıdır (Hsu & Siwiec, 2022).

TDA sonrası rehabilitasyon, ameliyat sonrası optimal sonuçlara ulaşmada çok önemli bir süreç olarak kabul edilir (Westby et al., 2014). Amerikan Fizyoterapi Derneği (APTA) TDA geçirmiş hastalarda ameliyattan sonraki 24 saat içinde fizyoterapi uygulamalarına başlanmasını tavsiye ederek cerrahi sonrası fizyoterapinin önemini vurgulamaktadır (Jette et al., 2020). Egzersiz uygulamaları ve rehabilitasyon; Akut preoperatif dönemde hastanede kalış süresinin kısalması, cerrahi sonrası daha az komplikasyon gelişmesi ve takip hizmetlerinin daha az kullanılması gibi hasta sonuçlarına büyük ölçüde katkı sağlamaktadır (Bade et al., 2010; Marcus et al., 2011; Pozzi et al., 2013; Stevens-Lapsley et al., 2010; Winters et al., 2014). Egzersiz yapılmadığı durumlarda hastalarda ağrı, eklem sertliği ve kas zayıflığı gibi komplikasyonlarda artış meydana gelmektedir (Pisters et al., 2010).

TDA sonrası standart olarak kabul görmüş bir ev egzersiz protokolü bulunmamakla birlikte rehabilitasyon protokollerinin çoğu, kuadriseps gücünü ve eklem hareket açıklığını (ROM) iyileştirmeyi hedeflemektedir. Bu protokoller ayrıca günlük yaşam aktivitelerini (GYA)

kolaylaştırmayı ve daha zorlu egzersizlerin performansına yardımcı olmayı amaçlar (Mistry et al., 2016).

Uyum Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından kişinin ilaç alma, diyet uygulama, ve/veya yaşam tarzı değişiklikleri gibi konularda davranışlarının sağlık hizmeti sağlayıcısının verdiği tavsiyelere karşılık gelme derecesi olarak tanımlanmıştır (World Health Organization, 2003). Egzersiz uygulamaları özelinde ise uyum bir bireyin, sağlık profesyonelleri tarafından belirlenen egzersizin nicelik ve kalitesine ne derecede uyduğu olarak tanımlanabilir (Argent et al., 2018).

Ev egzersiz programına uyum ölçümü genellikle hasta tarafından bildirilen (self reported) değerlendirme yöntemleri ile yapılmaktadır. En sık kullanılan yöntemler egzersiz günlükleri, anketler ve görsel analog skala değerlendirmeleridir (Bollen et al., 2014). Bu yöntemlerden hiçbirinin birbirine karşı üstünlüğü yoktur ve TDA sonrası ev egzersiz programına uyum ölçümünde geçerliği henüz doğrulanmamıştır (Bakaa, Chen, Carlesso, Richardson, & Macedo, 2021). Bununla birlikte literatürde Exercise Adherence Rating Scale (EARS) diz OA'lı bireylerde ev egzersiz programına uyum ölçümü için tercih edilen bir yöntem olduğu için (de Santana et al., 2022; Hinman et al., 2022; Tore et al., 2023) çalışmamızda bu anket değerlendirmesi tercih edilmiştir. Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış ve Egzersize Uyum Derecelendirme Ölçeği (EUDÖ) adı ile literatüre kazandırılmıştır (Korkmaz, 2019).

DSÖ sağlık müdahalelerine uyumu etkileyen faktörleri; Sağlık sistemiyle ilgili, durumla ilgili, tedaviyle ilgili, hastayla ilgili ve sosyoekonomik faktörler olmak üzere beş temel kategoriye ayırmıştır (World Health Organization, 2003). Bakaa ve ark. çalışmalarında bu kategorileri temel olarak TDA sonrası egzersize uyumu etkileyebilecek faktörleri dört kategoride değerlendirmiştir. Bu kategorilerde yer alan; Egzersiz bilgisi ve deneyimi, postoperatif dönem egzersiz rehberliği, postoperatif dönem komplikasyonlar, hastanın sahip olduğu komorbiditeler, hasta beklentileri, sosyal destek (aile veya arkadaş) gibi çeşitli kavramların egzersiz uyumunu engelleyen ya da kuvvetlendiren faktörler olduğu ifade edilmiştir (Bakaa, Chen, Carlesso, Richardson, & Macedo, 2021). Bunlara ek olarak çeşitli çalışmalarda ağrı yoğunluğu (Alexandre et al., 2002; Iversen et al., 2003; Sluijs et al., 1993), egzersiz programının süresi ve sıklığı (Medina-Mirapeix et al., 2009); Kinezyofobi (Areerak et al., 2021) ve depresyon (Jack et al., 2010) gibi psikososyal etkenler ile yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi gibi demografik özelliklerin egzersize uyumu etkileyebilecek faktörler olduğu düşünülmüştür (Kaplan & Simon, 1990).

Egzersize uyum egzersiz uygulamalarının sonuçları üzerinde etkili ve belirleyici bir faktördür (Bailey et al., 2020; Hawley-Hague et al., 2016; Jakobsen et al., 2017; Roddy et al., 2005; Van Gool et al., 2005). Bu doğrultuda TDA sonrası hastalara tavsiye edilen ev egzersiz programlarının cerrahi sonuçlara optimal düzeyde etki edebilmesi için egzersize uyum incelenmesi gereken önemli bir kavramdır.

Bu bakımdan çalışmamızın amacı yukarıda bahsedilen demografik özellikler, komorbidite, ağrı, fonksiyonel seviye, kinezyofobi, depresyon, sosyal destek gibi çeşitli faktörlerin hastaların ev egzersiz programına uyumu üzerindeki etki düzeylerini değerlendirmek ve egzersize uyum ile cerrahi sonuçlar arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Çalışmamızdan elde edeceğimiz bilgiler sayesinde hastaların rehabilitasyon sürecinde dezavantajlı duruma gelmelerini engellemek amacıyla sağlık profesyonellerine fikir verebilmeyi hedeflemekteyiz.

## ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Etik kurul onayı 14.12.2022 tarihinde Hitit Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nda alınmıştır. Çalışmaya Hitit Üniversitesi Çorum Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi Servisi'ne yatışı gerçekleştirilen 30 birey bilgilendirilmiş gönüllü onam formu imzalatıldıktan sonra dahil edilmiş, veriler cerrahi öncesi yatış döneminde ve cerrahi sonrası 6.haftada olmak üzere iki kez yüz yüze ölçüm ve anket yolu ile toplanmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak.
- 50 Yaş ve üzeri olmak.
- Minimental Test Skoru 24 ve üzeri olmak.
- Cerrahi planlanan dizden daha önce cerrahi geçirmemiş olmak.
- Kellgren ve Lawrence Sınıflamasına göre derece 3 ya da 4 diz OA'ya sahip olmak.

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

- Cerrahi sonrası vital değerleri stabil seyretmeyen, herhangi bir majör komplikasyon geliştirmiş bireyler. (DVT, Pulmoner emboli, uzun süreli anestezi yan etkisi gibi)
- Cerrahi sonrası yoğun bakıma yatışı gerçekleşmiş bireyler.
- Egzersize engel olabilecek nörolojik, vestibüler, görsel, kardiopulmoner, işitsel ya da kognitif herhangi bir defisitinin bulunması.

### Egzersiz Eğitimi

TDA cerrahisi sonrası hastalarda egzersize cerrahi sonrası 0. gün yatak içi saat başı olacak şekilde ayak pompalama egzersizi ile başlandı. Cerrahi sonrası 1. günden itibaren kapalı halka topuk kaydırma egzersizleri hastanın durumuna göre aktif veya asiste edilerek yapıldı, kuadriiceps femoris, hamstring ve gluteal kaslara izometrik egzersizler (sets) günde 100 tekrar olacak şekilde uygulandı. Egzersiz uygulamasının yanında cerrahi sonrası 1. Gün yatak dışı ambulasyon (yürüme ve transferler) eğitimi ve yürüme yardımcısı cihaz kullanım eğitimi de verildi. (Yüksel & Güney, 2016).

Taburculuk sırasında hastalara egzersiz broşüründe yer alan egzersizler uygulamalı olarak anlatıldı ve ev egzersiz programı olarak verildi. Hastadan egzersizlerin her birini günde 3 kez 15'er tekrarlı olacak şekilde 8 hafta boyunca uygulaması istenmiştir. Bu egzersizlerin detayları hastalara CERT egzersiz belgelendirme sistemini referans alınarak açıklandı (Slade et al., 2016).

Çalışmamızda kullanılan anketler ve fonksiyonel ölçümler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

DEĞERLENDİRME ANKETLERİ	ANKETİN ÖZELLİKLERİ
<b>Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri osteoartrit indeksi (WOMAC)</b>	WOMAC, OA'ya spesifik, geçerli, güvenilir bir ölçüt olup ağrı, tutukluk ve fiziksel fonksiyon olmak üzere üç alt başlıkta 24 soruyu içermektedir. Her bir soru Likert skalasına göre 0=yok, 1=hafif, 2=orta, 3=şiddetli, 4=çok şiddetli kabul edilerek puanlanmıştır. Her bir bölümün puanı kendi içinde hesaplanır ve toplam puan 0 ile 100 arasında değişir. Çalışmanın Türkçe versiyonunun güvenilirlik ve geçerlik çalışması 2005 yılında yapılmıştır (Tüzün et al., 2005).
<b>5 Kez Otur Kalk Testi</b>	Bu testte hasta kolları omuzlarında çaprazlanmış ve sırtı sandalyeye yaslanmış şekilde oturur. "Başla" komutu ile birlikte hasta standart sandalyeden hızlı bir şekilde beş kez ayağa kalkıp oturur. Geçen süre kronometre ile ölçülür ve kaydedilir TDA sonrası uygulaması güvenilir olarak bulunmuştur (Medina-Mirapeix et al., 2018).
<b>Görsel Analog Skala (GAS)</b>	Hastaların ağrı seviyesini değerlendirmek için kullanılabilir bir yöntemdir. Buna göre 0 (hiç ağrı yok) ile 10 (dayanılmaz ağrı var) arasında ağrı düzeyi puanlanır (Sattler et al., 2019).
<b>Gonyometrik Ölçüm</b>	Klinikte eklem hareket açıklığı (EHA) belirlemek için kullanılan ölçüm yöntemidir. Gonyometre adı verilen ölçüm aletiyle diz ekleminin fleksiyon-ekstansiyon yönünde hareket açıklığı gonyometrik kılavuzlara göre yerleştirilen pivot ve hareketli nokta olmak üzere iki ucun açılma değişim miktarı ile değerlendirilir (Norkin & White, 2009).
<b>Kısa Form 36 (SF-36)</b>	Hastaların yaşam kalitesini ölçen anket 36 madde ve 8 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar fiziksel işlevsellik, sosyal işlevsellik, fiziksel problemlere bağlı rol kısıtlamaları, emosyonel problemlere bağlı rol kısıtlamaları, ağrı, enerji seviyesi/vitalite/canlılık, ruhsal sağlık ve genel sağlık algısıdır (Kawano et al., 2015).
<b>Beck Depresyon Envanteri (BDÖ)</b>	21 maddeden oluşur. Her soruya 0-3 arası puan verilir. Daha sonra, her bir maddeye verdiği puan toplanır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 0, en yüksek puanı ise 63'tür (Kapci et al., 2008).
<b>Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ)</b>	Bireylerin hareket korkusu (kinezyofobi) 17 maddeden oluşan bir ankettir. Ölçekte 4 puanlık Likert puanlaması (1= Kesinlikle katılmıyorum, 4=Tamamen katılıyorum) kullanılmaktadır. Kişiler 17-68 puan arasında total bir skor almaktadır. Ölçekte kişinin aldığı puanın yüksek oluşu kinezyofobisinin yani hareket etme korkusunun yüksek olduğunu göstermektedir. Anketin Türkçe güvenilirlik ve geçerlik çalışması yapılmıştır (Tunca Yılmaz et al., 2011).
<b>Egzersize Uyum Derecelendirme Ölçeği (EUDÖ)</b>	Ölçek yapılan egzersizleri derecelendirmeyi sağlayan ve egzersizler yapılmıyorsa sebeplerini sorgulayan 3 bölümden oluşmaktadır. A bölümünün bir kısmı açık uçlu sorulardan oluşturulmuştur. B ve C bölümlerinde ise 0-4 puan arası skorlama yapılmaktadır. Anketin Türkçe güvenilirlik ve geçerlik çalışması yapılmış ve Türk toplumu için geçerli ve güvenilir bulunmuştur (Korkmaz, 2019; Newman-Beinart et al., 2017).

## İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz SPSS 22.0 (SPSS Inc., Chicago, İllinois, ABD) programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistik olarak nitel değişkenler için sıklık ve yüzde, nicel değişkenler için ortalama, standart sapma, gibi ölçülerden uygun olanlar verildi. Analizlerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alındı. Sayısal değişkenler arasındaki ilişki Spearman Korelasyon Katsayısı ile belirlendi.

## Bulgular

Çalışmamız yaş ortalaması  $63,2 \pm 7,2$  yıl olan 19 kadın (%63) ve 11 (%37) erkek olmak üzere toplam 30 hastadan oluşmaktadır. VKİ ortalaması  $32,8 \pm 5,4$ 'dir.

EUDÖ skoru ile;

cerrahi sonrası 6.haftada ölçülen WOMAC skoru arasında ( $r = -0.607$ ,  $p < 0.01$ ) ve VAS arasında ( $r = -0.652$ ,  $p < 0.01$ ) yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunurken; 5 defa otur kalk testi arasında ( $r = -0.585$ ,  $p < 0.01$ ), TKÖ arasında ( $r = -0.553$ ,  $p < 0.01$ ), FSS arasında ( $r = -0.470$ ,  $p < 0.01$ ), BDÖ arasında ( $r = -0.555$ ,  $p < 0.01$ ), diz fleksiyon açısı arasında ( $r = 0.585$ ,  $p < 0.01$ ) orta düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu gibi demografik değişkenler ile herhangi bir ilişki bulunmamıştır.

## SONUÇ

TDA sonrası egzersiz uygulamalarının önemi yapılan birçok çalışmada ortaya konulmuştur (Bade et al., 2010; Marcus et al., 2011; Pozzi et al., 2013; Stevens-Lapsley et al., 2010; Winters et al., 2014). TDA sonrası tedavi kliniklerinde ayaktan fizik tedavi alan hastalar ile ev egzersiz programı uygulanan hastaların iyileşme parametreleri arasında bir üstünlük bulunmadığı saptayan çalışmalar göz önüne alındığında ev egzersiz programı ile takip maliyet etkin olarak tercih edilen bir yöntemdir (Hamilton et al., 2020). Egzersize uyum ise ev egzersiz programlarında mutlaka üzerinde durulması gereken önemli bir faktördür (Bailey et al., 2020; Hawley-Hague et al., 2016; Jakobsen et al., 2017; Roddy et al., 2005; Van Gool et al., 2005).

Literatür incelendiğinde TDA sonrası egzersize uyumu etkileyen faktörleri nicel veriler ile doğrudan ele alan bir çalışma bulunmamaktadır. Sadece Bakaa ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışmada 7 hasta ile TDA sonrası ev egzersiz programını üzerinde etkili olabileceği düşünülen faktörlerin niteliksel (mülakat) olarak incelendiği bir çalışma bulunmaktadır (Bakaa, Chen, Carlesso, Richardson, Shanthanna, et al., 2021). Bu konudaki limitasyon nedeniyle çalışmamızın bulgularını literal olarak değerlendirmek için daha geniş bir yelpazede tarama yapıldı. Egzersize uyum konusunu ele alan çalışmalarda hedef hasta grubu olarak diz OA hastalarını, yaşlı hastaları, kas-iskelet rahatsızlığı olan hastaları ve hetorejen şekilde çeşitli hastalıklara sahip olan bireyleri ele alan çalışmalar taranıp bulgularımız ile karşılaştırıldı.

Ağrı egzersize uyum konusunda etkili olabileceği düşünülen faktörlerden biridir (Bakaa, Chen, Carlesso, Richardson, Shanthanna, et al., 2021). Çalışmalarda ağrının egzersize uyum üzerindeki etkileri çelişkilidir (Jack et al., 2010). Seçkin ve ark. osteoartritli yaşlı yetişkinler arasında daha yüksek düzeyde ağrının bir motivasyon kaynağı olarak algılanabildiğinden dolayı ev egzersizlerine bağlılıkla pozitif olarak ilişkili olduğunu ifade ederken (Seçkin et al., 2000), başka bir çalışmada bel ağrılı bireylerde ev egzersiz programına uyum konusunda ağrı seviyesinin çok düşük veya çok yüksek olduğu durumlarda bağlılığın daha düşük olabileceği ifade edilmektedir (L'Heureux et al., 2020). Tuakli-Wosornu ve ark. tarafından diz osteoartritli

bireylerde yapılan çalışmada ağrı skorları ile uyum arasında bir bağlantı bulunmadığı belirtilmektedir (Tuakli-Wosornu et al., 2016). Bu çalışmalarla beraber fazlaca sayıda çalışmada ise ağrının egzersiz uyumu üzerinde engelleyici bir etki yaptığı ifade edilmektedir (Bachmann et al., 2018; Chang et al., 2017; Dhondt et al., 2020; Himler et al., 2023; Minor & Brown, 1993). Çalışmamızda cerrahi sonrası daha yüksek ağrı bildiren hastaların daha uyumsuz hastalar olduğu bulunmuştur.

Depresyon faktörü egzersize uyum çalışmalarında üzerinde durulan önemli faktörlerin başında gelmektedir. Literatürdeki çalışma sonuçları depresyonun egzersize uyuma etkisi konusunda tutarlı görünmektedir (Jack et al., 2010). Birçok çalışma depresyon düzeyinin egzersize uyumu olumsuz şekilde etkilediğini bildirmektedir (Bossen et al., 2013; Minor & Brown, 1993; Picorelli et al., 2014; Rejeski et al., 1997). Çalışmamız da literatüre uygun olarak yüksek depresyon skorlarına sahip hastaların egzersize uyumlarının daha düşük olduğunu ortaya koymuştur.

Egzersize uyumun incelendiği çalışmalarda kişinin egzersiz sırasında ve günlük rutinde algıladığı yorgunluk düzeyi ile ilişkisini inceleyen çalışmalar çok kısıtlıdır. Fibromyaljili kadın hastalarda gerçekleştirilen bir çalışmada kronik yorgunluğun ev egzersizlerine katılımı engellediği belirtilmiştir (Dobkin et al., 2005). Niteliksel ölçüm değerlendirilen bir çalışmada ise yorgunluğun egzersize uyumun önünde önemli bir bariyer olduğu ifade edilmiştir (Petursdottir et al., 2010). Çalışmamızda da literatüre benzer olarak egzersiz sırasında yorgunluk düzeyi arttıkça egzersize uyumun azaldığı bulunmuştur.

Yukarıda incelenen faktörler haricinde demografik değişkenler de TDA sonrası ev egzersize uyum konusunda göz önünde bulundurulması gereken önemli bir parametredir. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve maddi gelir ile egzersize uyum arasında literatürde çelişkili çalışmalar bulunmaktadır (Jack et al., 2010). Bu durum heterojen hastalık gruplarıyla yapılan çalışmaların metodolojik zorluğu nedeniyle oluşabilmektedir. Çalışmamızda yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve maddi gelir gibi demografik değişkenler ile egzersize uyum arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Bu duruma hastalarımızın eğitim durumunun çok büyük bir kısmının ilkökul düzeyinde olması (n=27/30, %90) ve maddi gelirin ise çok büyük oranda asgari ücretin altında yer alması (n= 24/30, %80) nedeniyle verilerde homojenizasyon oluşması ve dolayısıyla istatistiksel olarak kıyaslama yapma imkanının ortadan kalkması neden olmuş olabilir.

Sonuç olarak çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular egzersize uyumun ağrı, yorgunluk şiddeti, depresyon düzeyinden önemli derecede etkilendiği ve cerrahi sonrası fonksiyonel düzey ile diz hareket açısı gibi sonuç ölçütleri ile yakın bir ilişkisi olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Egzersize daha iyi uyum gösteren hastaların diz fleksiyon açısı ve WOMAC skorları gibi sonuç ölçütleri göz önüne alındığında TDA sonrası iyileşme sürecinin daha olumlu şekilde etkilendiği görülmektedir. TDA sonrası ev egzersiz programı uygulamalarında hastanın özellikle ağrı, yorgunluk ve depresyon düzeyinin göz önünde bulundurularak yakından takip edilmesi hastanın egzersize uyumu ve dolayısı ile iyileşme süreci için kritik bir öneme sahiptir.

## KAYNAKÇA

Alexandre, N. M. C., Nordin, M., Hiebert, R., & Campello, M. (2002). Predictors of compliance with short-term treatment among patients with back pain. *Revista Panamericana de Salud Publica = Pan American Journal of Public Health*, 12(2), 86–94. <https://doi.org/10.1590/S1020-49892002000800003>

- Areerak, K., Waongenngarm, P., & Janwantanakul, P. (2021). Factors associated with exercise adherence to prevent or treat neck and low back pain: A systematic review. *Musculoskeletal Science & Practice*, 52. <https://doi.org/10.1016/J.MSKSP.2021.102333>
- Argent, R., Daly, A., & Caulfield, B. (2018). Patient Involvement With Home-Based Exercise Programs: Can Connected Health Interventions Influence Adherence? *JMIR MHealth and UHealth*, 6(3). <https://doi.org/10.2196/mhealth.8518>
- Bachmann, C., Oesch, P., & Bachmann, S. (2018). Empfehlungen zur Verbesserung der Adhärenz zu Heimübungsprogrammen: Eine Übersichtsarbeit. *Physikalische Medizin Rehabilitationsmedizin Kurortmedizin*, 28(1), 20–31. <https://doi.org/10.1055/s-0043-120527>
- Bade, M. J., Kohrt, W. M., & Stevens-Lapsley, J. E. (2010). Outcomes before and after total knee arthroplasty compared to healthy adults. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 40(9), 559–567. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.2010.3317>
- Bailey, D. L., Holden, M. A., Foster, N. E., Quicke, J. G., Haywood, K. L., & Bishop, A. (2020). Defining adherence to therapeutic exercise for musculoskeletal pain: A systematic review. In *British Journal of Sports Medicine* (Vol. 54, Issue 6, pp. 326–331). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098742>
- Bakaa, N., Chen, L. H., Carlesso, L., Richardson, J., & Macedo, L. (2021). Reporting of post-operative rehabilitation interventions for Total knee arthroplasty: a scoping review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04460-w>
- Bakaa, N., Chen, L. H., Carlesso, L., Richardson, J., Shanthanna, H., & Macedo, L. (2021). Understanding barriers and facilitators of exercise adherence after total-knee arthroplasty. *Disability and Rehabilitation*. <https://doi.org/10.1080/09638288.2021.1965232>
- Bollen, J. C., Dean, S. G., Siegert, R. J., Howe, T. E., & Goodwin, V. A. (2014). A systematic review of measures of self-reported adherence to unsupervised home-based rehabilitation exercise programmes, and their psychometric properties. *BMJ Open*, 4(6), 5044. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2014-005044>
- Bossen, D., Buskermolen, M., Veenhof, C., De Bakker, D., & Dekker, J. (2013). Adherence to a Web-Based Physical Activity Intervention for Patients With Knee and/or Hip Osteoarthritis: A Mixed Method Study. *Journal of Medical Internet Research*, 15(10). <https://doi.org/10.2196/JMIR.2742>
- Chang, C. F., Lin, K. C., Chen, W. M., Jane, S. W., Yeh, S. H., & Wang, T. J. (2017). Effects of a Home-Based Resistance Training Program on Recovery From Total Hip Replacement Surgery: Feasibility and Pilot Testing. *The Journal of Nursing Research : JNR*, 25(1), 21–30. <https://doi.org/10.1097/JNR.000000000000128>
- de Santana, G. N., Dibai-Filho, A. V., da Silva Júnior, J. E. F., da Silva, A. C. B., de Jesus, S. F. C., dos Santos, P. G., & Fidelis-de-Paula-Gomes, C. A. (2022). Association between adherence to a home exercise program and central sensitization, pain intensity, and functionality in individuals with knee osteoarthritis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/S12891-022-05959-6>
- Dhondt, E., Van Oosterwijk, J., Cagnie, B., Adnan, R., Schouppe, S., Van Akeleyen, J., Logghe, T., & Danneels, L. (2020). Predicting treatment adherence and outcome to outpatient multimodal rehabilitation in chronic low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 33(2), 277–293. <https://doi.org/10.3233/BMR-181125>

- Dobkin, P. L., Abrahamowicz, M., Fitzcharles, M. A., Dritsa, M., & Da Costa, D. (2005). Maintenance of exercise in women with fibromyalgia. *Arthritis and Rheumatism*, 53(5), 724–731. <https://doi.org/10.1002/ART.21470>
- Evans, J. T., Walker, R. W., Evans, J. P., Blom, A. W., Sayers, A., & Whitehouse, M. R. (2019). How long does a knee replacement last? A systematic review and meta-analysis of case series and national registry reports with more than 15 years of follow-up. *Lancet (London, England)*, 393(10172), 655. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32531-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32531-5)
- Hamilton, D. F., Beard, D. J., Barker, K. L., MacFarlane, G. J., Tuck, C. E., Stoddart, A., Wilton, T., Hutchinson, J. D., Murray, G. D., & Simpson, A. H. R. W. (2020). Targeting rehabilitation to improve outcomes after total knee arthroplasty in patients at risk of poor outcomes: randomised controlled trial. *BMJ*, 371. <https://doi.org/10.1136/BMJ.M3576>
- Hawley-Hague, H., Horne, M., Skelton, D. A., & Todd, C. (2016). Review of how we should define (and measure) adherence in studies examining older adults' participation in exercise classes. *BMJ Open*, 6(6). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011560>
- Himler, P., Lee, G. T., Rhon, D. I., Young, J. L., Cook, C. E., & Rentmeester, C. (2023). Understanding barriers to adherence to home exercise programs in patients with musculoskeletal neck pain. *Musculoskeletal Science & Practice*, 63. <https://doi.org/10.1016/J.MSKSP.2023.102722>
- Hinman, R. S., Nelligan, R. K., Campbell, P. K., Kimp, A. J., Graham, B., Merolli, M., McManus, F., Lamb, K. E., & Bennell, K. L. (2022). Exercise adherence Mobile app for Knee Osteoarthritis: protocol for the MappKO randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/S12891-022-05816-6/TABLES/4>
- Hsu, H., & Siwiec, R. M. (2022). Knee Arthroplasty. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507914/>
- Hunter, D. J., & Bierma-Zeinstra, S. (2019). Osteoarthritis. *Lancet (London, England)*, 393(10182), 1745–1759. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30417-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30417-9)
- Iversen, M. D., Fossel, A. H., & Katz, J. N. (2003). Enhancing function in older adults with chronic low back pain: a pilot study of endurance training. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(9), 1324–1331. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(03\)00198-9](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(03)00198-9)
- Jack, K., McLean, S. M., Moffett, J. K., & Gardiner, E. (2010). Barriers to treatment adherence in physiotherapy outpatient clinics: A systematic review. In *Manual Therapy* (Vol. 15, Issue 3, pp. 220–228). <https://doi.org/10.1016/j.math.2009.12.004>
- Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Brandt, M., & Andersen, L. L. (2017). Factors affecting pain relief in response to physical exercise interventions among healthcare workers. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(12), 1854–1863. <https://doi.org/10.1111/SMS.12802>
- Jette, D. U., Hunter, S. J., Burkett, L., Langham, B., Logerstedt, D. S., Piuizzi, N. S., Poirier, N. M., Radach, L. J. L., Ritter, J. E., Scalzitti, D. A., Stevens-Lapsley, J. E., Tompkins, J., & Zeni, J. (2020). Physical Therapist Management of Total Knee Arthroplasty. *Physical Therapy*, 100(9), 1603–1631. <https://doi.org/10.1093/PTJ/PZAA099>
- Kapci, E. G., Uslu, R., Turkcapar, H., & Karaoglan, A. (2008). Beck Depression Inventory II: evaluation of the psychometric properties and cut-off points in a Turkish adult population. *Depression and Anxiety*, 25(10). <https://doi.org/10.1002/DA.20371>



- Kaplan, R. M., & Simon, H. J. (1990). Compliance in medical care: Reconsideration of self-predictions. *Annals of Behavioral Medicine*, 12(2), 66–71. [https://doi.org/10.1207/S15324796ABM1202\\_2](https://doi.org/10.1207/S15324796ABM1202_2)
- Kawano, M. M., Araújo, I. L. A., Castro, M. C., & Matos, M. A. (2015). Assessment of quality of life in patients with knee osteoarthritis. *Acta Ortopédica Brasileira*, 23(6), 307–310. <https://doi.org/10.1590/1413-785220152306150596>
- Korkmaz, E. (2019). *Egzersizize uyum derecelendirme ölçeği'nin Türkçe'ye adaptasyonu, geçerlik ve güvenilirliği (yüksek lisans tezi)*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi. [https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=wIhe8nDxLS\\_DLw0djHMVoQ&no=MYuBm1g-Cec98-ftUNf3Hw](https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=wIhe8nDxLS_DLw0djHMVoQ&no=MYuBm1g-Cec98-ftUNf3Hw)
- L'Heureux, J., Coutu, M. F., Berbiche, D., & Larivière, C. (2020). Adherence to a home exercise programme following a clinical programme for non-acute non-specific low back pain: an exploratory study. *European Journal of Physiotherapy*, 22(5), 299–308. <https://doi.org/10.1080/21679169.2019.1617777>
- Long, H., Liu, Q., Yin, H., Wang, K., Diao, N., Zhang, Y., Lin, J., & Guo, A. (2022). Prevalence Trends of Site-Specific Osteoarthritis From 1990 to 2019: Findings From the Global Burden of Disease Study 2019. *Arthritis and Rheumatology*, 74(7), 1172–1183. <https://doi.org/10.1002/ART.42089/ABSTRACT>
- Mahmoudian, A., Lohmander, L. S., Mobasheri, A., Englund, M., & Luyten, F. P. (2021). Early-stage symptomatic osteoarthritis of the knee - time for action. *Nature Reviews. Rheumatology*, 17(10), 621–632. <https://doi.org/10.1038/S41584-021-00673-4>
- Marcus, R. L., Yoshida, Y., Meier, W., Peters, C., & LaStayo, P. C. (2011). An Eccentrically Biased Rehabilitation Program Early after TKA Surgery. *Arthritis*, 2011, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2011/353149>
- Medina-Mirapeix, F., Escolar-Reina, P., Gascón-Cánovas, J. J., Montilla-Herrador, J., Jimeno-Serrano, F. J., & Collins, S. M. (2009). Predictive factors of adherence to frequency and duration components in home exercise programs for neck and low back pain: an observational study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 10(1), 155. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-10-155>
- Medina-Mirapeix, F., Vivo-Fernández, I., López-Cañizares, J., García-Vidal, J. A., Benítez-Martínez, J. C., & del Baño-Aledo, M. E. (2018). Five times sit-to-stand test in subjects with total knee replacement: Reliability and relationship with functional mobility tests. *Gait & Posture*, 59, 258–260. <https://doi.org/10.1016/J.GAITPOST.2017.10.028>
- Minor, M. A., & Brown, J. D. (1993). Exercise Maintenance of Persons with Arthritis after Participation in a Class Experience. *Health Education Quarterly*, 20(1), 83–95. <https://doi.org/10.1177/109019819302000108>
- Mistry, J. B., Elmallah, R. D. K., Bhave, A., Chughtai, M., Cherian, J. J., McGinn, T., Harwin, S. F., & Mont, M. A. (2016). Rehabilitative Guidelines after Total Knee Arthroplasty: A Review. *The Journal of Knee Surgery*, 29(3), 201–217. <https://doi.org/10.1055/S-0036-1579670>
- Newman-Beinart, N. A., Norton, S., Dowling, D., Gavriloff, D., Vari, C., Weinman, J. A., & Godfrey, E. L. (2017). The development and initial psychometric evaluation of a measure assessing adherence to prescribed exercise: the Exercise Adherence Rating Scale (EARS). *Physiotherapy (United Kingdom)*, 103(2), 180–185. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2016.11.001>

- Norkin, C. C., & White, D. J. (2009). *Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry*. F. A. Davis Company.
- Petursdottir, U., Arnadottir, S. A., & Halldorsdottir, S. (2010). Facilitators and barriers to exercising among people with osteoarthritis: a phenomenological study. *Physical Therapy, 90*(7), 1014–1025. <https://doi.org/10.2522/PTJ.20090217>
- Picorelli, A. M. A., Pereira, L. S. M., Pereira, D. S., Felício, D., & Sherrington, C. (2014). Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: A systematic review. *Journal of Physiotherapy, 60*(3), 151–156. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2014.06.012>
- Pisters, M. F., Veenhof, C., de Bakker, D. H., Schellevis, F. G., & Dekker, J. (2010). Behavioural graded activity results in better exercise adherence and more physical activity than usual care in people with osteoarthritis: a cluster-randomised trial. *Journal of Physiotherapy, 56*(1), 41–47. [https://doi.org/10.1016/S1836-9553\(10\)70053-9](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(10)70053-9)
- Pozzi, F., Snyder-Mackler, L., & Zeni, J. (2013). Physical exercise after knee arthroplasty: a systematic review of controlled trials. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine, 49*(6), 877–892.
- Price, A. J., Alvand, A., Troelsen, A., Katz, J. N., Hooper, G., Gray, A., Carr, A., & Beard, D. (2018). Knee replacement. *Lancet (London, England), 392*(10158), 1672–1682. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32344-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32344-4)
- Rejeski, W. J., Brawley, L. R., Ettinger, W., Morgan, T., & Thompson, C. (1997). Compliance to exercise therapy in older participants with knee osteoarthritis: implications for treating disability. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 29*(8), 977–985. <https://doi.org/10.1097/00005768-199708000-00001>
- Roddy, E., Zhang, W., Doherty, M., Arden, N. K., Barlow, J., Birrell, F., Carr, A., Chakravarty, K., Dickson, J., Hay, E., Hosie, G., Hurley, M., Jordan, K. M., McCarthy, C., McMurdo, M., Mockett, S., O'Reilly, S., Peat, G., Pendleton, A., & Richards, S. (2005). Evidence-based recommendations for the role of exercise in the management of osteoarthritis of the hip or knee—the MOVE consensus. *Rheumatology (Oxford, England), 44*(1), 67–73. <https://doi.org/10.1093/RHEUMATOLOGY/KEH399>
- Sattler, L. N., Hing, W. A., & Vertullo, C. J. (2019). Pedaling-Based Protocol Superior to a 10-Exercise, Non-Pedaling Protocol for Postoperative Rehabilitation After Total Knee Replacement: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume, 101*(8), 688–695. <https://doi.org/10.2106/JBJS.18.00898>
- Seçkin, Ü., Gündüz, S., Borman, P., & Akyüz, M. (2000). Evaluation of the compliance to exercise therapy in patients with knee osteoarthritis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 14*(3), 133–137. <https://doi.org/10.3233/BMR-2000-14309>
- Slade, S. C., Dionne, C. E., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2016). Consensus on Exercise Reporting Template (CERT): Explanation and Elaboration Statement. *British Journal of Sports Medicine, 50*(23), 1428–1437. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096651>
- Sluijs, E. M., Kok, G. J., & van der Zee, J. (1993). Correlates of Exercise Compliance in Physical Therapy. *Physical Therapy, 73*(11), 771–782. <https://doi.org/10.1093/ptj/73.11.771>
- Stevens-Lapsley, J. E., Balter, J. E., Kohrt, W. M., & Eckhoff, D. G. (2010). Quadriceps and hamstrings muscle dysfunction after total knee arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research, 468*(9), 2460–2468. <https://doi.org/10.1007/S11999-009-1219-6>

- Tuakli-Wosornu, Y. A., Selzer, F., Losina, E., & Katz, J. N. (2016). Predictors of Exercise Adherence in Patients with Meniscal Tear and Osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 97(11), 1945. <https://doi.org/10.1016/J.APMR.2016.05.011>
- Tunca Yılmaz, Ö., Yakut, Y., Uygur, F., & Uluğ, N. (2011). Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği . *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 22(1), 44–49.
- Tore, N. G., Oskay, D., & Haznedaroglu, S. (2023). The quality of physiotherapy and rehabilitation program and the effect of telerehabilitation on patients with knee osteoarthritis. *Clinical Rheumatology*, 42(3), 903. <https://doi.org/10.1007/S10067-022-06417-3>
- Tüzün, E. H., Eker, L., Aytar, A., Daşkapan, A., & Bayramoğlu, M. (2005). Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis and Cartilage*, 13(1), 28–33. <https://doi.org/10.1016/J.JOCA.2004.10.010>
- Vad, V. B., Adin, D. R., & Solomon, J. (2023). Knee Osteoarthritis. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine*, 16(3), 211–231. <https://doi.org/10.1615/CritRevPhysRehabilMed.v16.i3.30>
- Van Gool, C. H., Penninx, B. W. J. H., Kempen, G. I. J. M., Rejeski, W. J., Miller, G. D., Van Eijk, J. T. M., Pahor, M., & Messier, S. P. (2005). Effects of exercise adherence on physical function among overweight older adults with knee osteoarthritis. *Arthritis Care and Research*, 53(1), 24–32. <https://doi.org/10.1002/art.20902>
- Westby, M. D., Brittain, A., & Backman, C. L. (2014). Expert consensus on best practices for post-acute rehabilitation after total hip and knee arthroplasty: A Canada and United States Delphi study. *Arthritis Care and Research*, 66(3), 411–423. <https://doi.org/10.1002/acr.22164>
- Winters, J. D., Christiansen, C. L., & Stevens-Lapsley, J. E. (2014). Preliminary investigation of rate of torque development deficits following total knee arthroplasty. *The Knee*, 21(2), 382–386. <https://doi.org/10.1016/J.KNEE.2013.10.003>
- World Health Organization. (2003). *Adherence to Long-Term Therapies: Evidence for Action* (E. Sabate, Ed.). World Health Organization. [http://www.who.int/chronic\\_conditions/adherencereport/en/](http://www.who.int/chronic_conditions/adherencereport/en/)
- Yüksel, İ., & Güney, H. (2016). Alt Ekstremitte Artroplastileri ve Rehabilitasyonu. In A. Karaduman & Ö. Tunca Yılmaz (Eds.), *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon* (1st ed., pp. 295–312).

## MOTIVATIONAL ACTIVITIES TO STRENGTHEN STUDENTS' PRACTICAL SPEAKING SKILLS

Tələbələrin praktiki danışıq nitq qabiliyyətlərinin möhkəmləndirilməsində motivasiya fəaliyyətləri

**F.f.d.dos.Emiliya Vəli qızı Qasımova**

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti Xarici dillər departamenti Xarici dillərin tədrisi mərkəzi

### XÜLASƏ

Tədqiqatın əsas məqsədi tələbələrin səlis və düzgün ünsiyyət qura bilmələrinə əmin olaraq öz fənlərini və qiymətlərini daha yaxşı təkmilləşdirməyə ruhlandırmaqdır. Əslində, UNEC müəllimləri üçün ən çox istifadə olunan dil tədrisinin ümumi məqsədi məsuliyyətdir. Fikrimcə, yaxşı müəllim tələbələri fəal iştiraka, fikirləri birləşdirməyə və təcrübə kontekstlərindən istifadə etməyə həvəsləndirməlidir. Bundan əlavə, onlar əsas fikirləri ümumiləşdirə və şərh edə bilər və hətta fikirlərini bölüşməyi bacarmalıdırlar.

Beləliklə, bu tədqiqatın əsas yolu tələbələrin ingilis dilində nitq bacarıqlarını inkişaf etdirməyə münasibətini və dil bacarıqlarını ən yaxşı şəkildə necə gücləndirəcəyini araşdırmaqdır. Xarici dil öyrətmək çətin bir işdir.

İngilis dilini öyrənməkdə öyrənmənin əsas hissəsi hesab olunur. Danışıq, mənimsənilməsi çətin olan məhsuldar bir qabiliyyətdir. Ən çətin bacarıqlar kimi bəzi tələbələr danışıq bəzi çətinliklərlə üzləşdilər. Nəhayət, nitqlərində düzgün qrammatikadan istifadə etməkdə səhvlərinin qarşısını almaq üçün nitqlərini tez bitirməyə meyllidirlər. Fikrimcə, yaxşı qrammatik bilik daha təsirli və dəqiq danışımağa kömək edə bilər. Bundan əlavə, bu məqalə oxu və danışma bacarığı arasındakı əlaqəni və müəllimlərin oxumağa rəhbərlik etmə dərəcəsinin tələbələrin nitq performansına təsir edə biləcəyini də müəyyən edir. Məlum məsələdir ki, söz ehtiyatının çatışmazlığı şagirdləri danışmada büdrəməyə və tərəddüd etməyə məcbur edir, çünki sözlər ünsiyyətdən əvvəl gəlir. Dil öyrənməkdə nitqdəki zəiflik şagirdləri oxudan istifadə etməyə təşviq etməklə aradan qaldırıla bilər. Müəllimlər şagirdlərini oxuduqlarını çatdırmaq üçün onlara uyğun və maraqlı oxu mətnləri təqdim etmək kimi dəyərli fəaliyyətlərə cəlb etsələr. Bu araşdırma praktiki nitq bacarıqlarını ən yaxşı şəkildə necə artıracağını aşkar etmək məqsədi daşıyır.

**Açar sözlər:** Şagirdlərin danışması, praktiki söhbət, danışmaq bacarığı, motivasiya.

### ABSTRACT

The main aim of research is to inspire students to improve their subject better and their grades by making sure they can communicate fluently and correctly. In fact, the most used language teaching overall aim for UNEC teachers is liability. In my opinion, a good teacher have to motivate students engage in active involvement, connecting ideas and making use of experiential contexts. Besides, they can summarize and interpret the basic ideas and even they must be able to share opinions.

So, the key way of this research is to explore the students' attitudes to developing speaking skills in English and how best to strength language abilities. Teaching foreign language is a challenging task.

In learning English is considered a core part of learning. Speaking is a productive ability which is difficult to master. As the hardest skills, some students faced some trouble when speaking. In the end, they tend to end their speaking quickly to prevent their mistake in using the proper grammar in their speaking. To my mind, a good grammar knowledge can help to speaking more effective and accurate. Furthermore, this article also determines the relationship between reading and speaking proficiency and extent to which teachers led reading can affect students' speaking performance. It is a known fact that lack of vocabulary makes students stumbling and hesitant in speaking, because words precede communication ahead. In language learning weakness in speaking can be overcome by encouraging students to use a reading. If teachers engage their students in worthwhile activities such as providing appropriate and interesting reading texts in order to enable them to communicate what they have read. This exploration aims to reveal how best to increase practical speaking skills .

**Key words:** Students talk, practical conversation, ability to speak, motivation.

### The role of English as a global language

In fact, English language plays an essential role in young people lives because it helps in communication. Besides, English language used all over the world. We know that, English is the main language for studying much subjects abroad. English is important for students in order to broaden their minds, develops language abilities, improve the quality of life in order to find job opportunities. So, knowing English increases chances of getting a good job in a well-known company. English language is the international communication in order to socializing and entertainment as well as work. The Foreign language also dominates the technology industry, with the majority of software's operating systems, websites and programs all written in languages based English. Nowadays, more and more young people prefer to study English as a second language. Learning English can help students meet new people. Studying language can assist students have a conversation with people from all over the world. English is one of the most important language for business in order to collaborate with others multinational companies. English is incredibly important in the business world. besides, English gives students access to multiple cultures. Good knowledge of English will let students to access films, music and literature from hundreds of countries around the globe. Therefore, by learning English students will have access to a great wealth of entertainment and will be able to have a greater cultural understanding. If students speak English, they won't need to rely on translations and subtitles anymore to enjoy their favorite books, songs, films and TV shows. In my opinion, watching movies and television programs in the English language is also a great and fun way to learn it. English can make students "smarter". Learning a foreign language help to enhance students' cognitive and analytical abilities. Sometimes learning a new language can be difficult and it involves a lot of mental exercises. Research shows that studying a new language changes the brain structures, influencing the parts of the brain responsible for memory, conscious thought and it can make them to be a creative person.

Learning English is predictable and also gives a lot of satisfaction and making progress that make students feel great. To my mind, if students feel sufficiently confident and if they want to evaluate their English language proficiency. Knowing English language is useful because it helps to keep international relation. This language is a key way for maintaining international relations in order to obtain positive expectations. English is the language of diplomacy, international politics, meetings and conferences. Learning English can help students pursue and obtain more career opportunities.

So, if students to be aware in order to increase language skills depend upon four core skills. these skills are essential for learning the English language that is:

-Listening skills: it improves the imagination and vocabulary of students. While listening used students they are able to imagine the scene.

-Speaking skills: when students begin to speak, they can improve their language abilities.

-Reading skills: reading helps to expand their vocabulary in order to strengthen their knowledge base

-Writing skills: it helps to express their opinions what they want and know the spellings of all words.

If students to be a master in these four skills then they English will automatically improve and gain confidence in demonstrating their skills. So, there are four ways of improving English language skills, but I will give information about how best to increase speaking skills that concern using vocabulary and reading can be help to improve speaking abilities. I think that vocabulary and reading promotes the traditional teaching system and interactive learning process. Using reading and vocabulary help to improve pronunciation, builds confidence in learners. Especially, vocabulary and reading help to remove the fear and hesitation of students.

How best to start Teaching a Language?

Teaching is a challenging and demanding career. At first attempt, I want to express my own opinions about a teacher's responsibility. In my opinion, every teacher should have the responsibility of specific determining how best to approach students of classes in order to make appeals that will be lasting. There are many principles of teaching that can make teaching both more effective and more efficient by helping teachers create the conditions that support student learning.

Effective teaching involves articulating explicit expectations regarding learning objectives and policies. Effective teaching involves acquiring relevant knowledge about students and using that knowledge to inform our course design and classroom teaching. So, there are many tips for teaching a foreign Language.

1. Expose students to as much of the language as possible.
2. Prepare extra activities to hold their attention.
3. Create learning stations for students exploration
4. Prioritize listening and speaking.
5. Encourage participation with discussion (games).
6. Use multimedia to enhance the learning experience.
7. Embrace modern media.
8. Create a safe and positive learning environment.

Foreign Language Teaching Methods focuses on many different aspects of language teaching, each taught by a different expert instructor.

The main method of teaching English is also known as Natural Method. It's used to teach a number of different language not just English and the other idea of direct method is that it only uses the target language that the students are trying to learn. Its main focus is oral skill and it is taught via repetitive drilling.

The lexical syllabus or approach is based on computer studies that have previously identified the most commonly used words. This approach in teaching focuses on vocabulary acquisition and teaching lexical chunks in order of their frequency and use.

Actually the training courses help teachers put in practice the ideas that had already been taught.

To my mind, while I was taking the courses, I was already changing what I was doing and I can already see the difference. So, I can apply different theory into teaching of languages, so that's kind of exciting, you know?

Because people have so many different creative ideas you can draw from and use for your own class.

Especially, teachers have to know more recent about the classroom management that successful teachers must be able to share 3 common characteristics:

1. Effective classroom management skills.
2. Lesson mastery
3. Positive expectations.

As a teacher, what do I do in order to teach a language? I allow students to be freedom to expand and develop ideas as they can. I use several methods – group analysis, discussion, brainstorming, give definition and role play.

To effectively learn a new language, students need to be as engaged as possible even when outside of the classroom. Give students the tools to practice beyond textbook homework by assigning exercises that require interacting with real people. So, as a teacher, it is my responsibility to make sure that language is not a barrier to learning. One way to achieve this is for teachers to become more “language aware”. Being language aware means teachers understand the possible challenges that language presents to learning.

Students collect a certain topic and in small groups they discuss these articles. What else? At lesson students listen to the article or track and then they create ensuring episodes and record them.

The importance of dictionary in practical language abilities

A dictionary is one of the most important tools during your time studying at a university. A good dictionary can help you understand your subject better, improve your communication and improve your grades by making sure you are using words correctly.

However, not all dictionaries are the same and if you don't know how to use a dictionary correctly, it could actually teach you the wrong meaning of a word and make it more difficult to get a good grade.

The purpose of using dictionary in language learning / teaching process and make some suggestions for language teachers as well as language students.

A dictionary is a reference book containing the words of language usually alphabetically arranged, with information on their forms, pronunciation, functions, meanings, etymologies, spellings and idiomatic uses. Actually, it is important to consider several advantages in the use of dictionaries. In the very early stages of learning, even an inadequate bilingual dictionary can provide an important support and be a quick reference book. In language learning / teaching process the importance of using dictionaries cannot be defined. It is obvious that the dictionary can be extremely useful learning resource, especially as it makes the learner more independent of the teacher. Dictionary plays an importance role in learning a

language that is predictable for students. Importance of vocabulary knowledge, the building blocks of communication. good, relevant and purposeful vocabulary is an essential component of becoming a fluent speaker.

If the students learn how to use a dictionary effectively, then the dictionary can be a very helpful resource to their studies. Training in the proper use of a dictionary will help in selecting the meaning that is appropriate to a given context. The most important basic skill in using a dictionary is to find a word or expression one has in mind. Then, one has to find out the meaning of the word, however, there is a problem of choosing of appropriate meaning to the given context when several meanings are defined. For instance, we can identify many senses of the word “see “ by means of a dictionary exploitation.

Some of students while using dictionaries for their specific lexical needs may sometimes bring about deficient or enormous interpretations for the students are inclined to adopt the first meaning they happen to come across without bothering themselves for the rest. Thus, when we introduce techniques for using dictionaries, we should teach students to look up a word that seems familiar, when it appears in a sentence that is difficult to understand.

Students usually assume that they already know the meaning of an ordinary word, so they do not try to find another meaning for it. Therefore, the ability to use a dictionary should not be taken for granted in language classes.

Another important factor to consider is the students’ unawareness of the information that a dictionary contains. A dictionary generally contains at least the following information about each word which can be used by the foreign language learners.

1. Its spelling.
2. The standard pronunciation.
3. Definitions to represent the word’ one or more meanings.
4. Parts of speech, such as noun, verb or preposition.
5. Example sentence in which the word used.
6. Synonyms.
7. Antonyms.

Other information may be included, such as the etymology or history of the word and whether the word is “not-standard” or “absolute”.

The history of a word is usually given at the beginning of the entry and often give information about the way the word has developed its current meaning.

Placing a word’s etymology before its definitions enables the reader to see where the first meaning of the word come from. Many people, however, want to know what the most common current meaning of a word is, and they expect to find that meaning given first.

In recognition of this fact, some dictionaries now place the etymology at the end of each entry, after the definitions.

A dictionary may be more than a reference book about a word; it can contain biographical and geographical knowledge as well as lists of weights, measures, symbols and so on.



Bilingual and monolingual dictionaries are the most used dictionaries by the foreign language learners. Students generally like to use bilingual dictionaries because they bring instant satisfaction, while teachers prefer monolinguals for their long term benefits.

It is difficult to answer the question “which dictionary serves the learner best?”. Bilingual dictionaries are generally employed in the initial stages of learning a language and may help the learner solve their terminological problems unless the unfamiliar word has numerous entries. Many bilingual dictionaries give only single word translations, as a result of which learners are bound to make mistakes.

Majority specialists state that as the meaning of a word tends to change according to the context in which it is used, the chances of getting the wrong meaning with this type of dictionary are fairly high. While using a monolingual dictionary users have to think in English and meanings have to be understood in terms of other English words.

There is now a choice of good monolingual dictionaries available at various levels of difficulty and specially written for the foreign language learner. There are much more advantages of using the monolingual dictionaries.

1. Users have to think in English.
2. Meanings have to be understood in terms of other English words, promoting a more rapid expansion of passive vocabulary.
3. Many high-frequency function words which are virtually inaccessible via bilingual dictionary may be given appropriate treatment.
4. Learners may gain insights into the precision of defining and describing meanings and constructing example sentences, as well as learning to cope with definitions which at first seem unclear.
5. The example sentences themselves not only exemplify typical usage but also provide an access to the meaning.
6. The ability to use the MLD (moderate learning difficulties or global) effectively allows students the satisfaction of exploration through the dictionary, a sense of self-sufficiency and greater confidence in their ability to solve language problems for themselves.
7. This in turn helps students to recognize and formulate their own language problems and questions in the first instance.

Learning English vocabulary is a basic and very important part of learning the language. Learning a new vocabulary word means more than just understanding what the word means. To really learn new English words, we must understand them and be able to use the words correctly when we speak or write. Students should be aware of the fact that dictionaries vary with respect to the number of words they include and the amount of information they provide for each lexical item. The shorter of dictionary entry for the word is, the less trustworthy it will be. To my mind, in order to improve English spelling writing words help to remember them and it will improve our spelling. When students look for vocabulary resources, stay away from long lists of words, unless you simply want to review. Especially, remember! Using a dictionary should be an aid, not students’ main teacher. Try to guess the meaning of words rather than going straight for a dictionary. Stay positive! Try to improve knowledge base!

In conclusion, it can be said that the benefits of dictionaries to language learners should not be ignored in language classes. Unfortunately, in most classrooms, very little time is provided for dictionary use. But it is undeniable fact that a learner who makes good use of a dictionary will be able to continue learning outside the classroom and this will give them considerable

autonomy about the decisions they make about their own learning. In a teaching / learning situation, therefore, dictionary training should be an integral part of any syllabus.

### Reading helps to strength Speaking Skills

Reading is an active process of constructing meanings of words. Reading with a purpose helps the reader to direct information towards a goal and focuses students' attention. We know that, reading is a thinking process. It allows the student to use what he/she may already know, also called prior knowledge. During reading process students use strategies to understand what they are reading, uses themes to organize ideas and find the meanings of new words. While students begin to read a text, reading is a process that involves recognizing words, leading to the development of comprehension. Besides, reading is a process that helps to negotiate the meaning between the text and its reader. So, reading is consist of three stages: The first is the pre-reading stage, which let the students to get background knowledge, look through a text again and develop a purpose for reading. Students' strategy using this stage is to look through any paragraph of a text in order to obtain information accurately. The second stage concerns during reading. When students read a text to make predictions are very important and then confirm or revise the predictions. Especially, when students begin to start any article in such case students have to be attentively what they read because after reading they can discuss a text. The third stage concern after reading that allows the students to retell the story, discuss the elements of a story, especially answer questions and compare it to another texts. After reading students can create summarizing, to express their creative ideas. After reading stage helps students to improve practical speaking skills. So, comprehension is an active and interactive process that occurs before, during and after a student reads a particular piece of writing. Intensive reading is the main way in order to expand knowledge base. Reading is the act or skill of reading and strategy is a plan of action make to reach a goal. Reading strategy is a decisive, intellectual action that an individual acquires when students are reading to help to build and preserve meaning.

Reading helps with building a good self-image and playing well with others. Learning new concepts, discovering exciting places and understanding others' perspectives is key to build a well-rounded self-image and to be able to read well. Reading also has social benefits. Students can discuss materials with their classmates and form friendships over shared interests. Reading improves concentration and reduces stress. Reading also immerses students in the information, improving concentration and memory of what they read. Getting completely involved in a book can help students relax and feel calm. Learning to read is the main step. Students will start to increase comprehension and become an active reader. The use of appropriate reading strategies is essential in learning. To my mind, active readers engage with what they are reading. They read with an open and questioning mind and they stop to think more about what things mean. As a teacher, I want to express about skilled active readers read:

- Students can forecast what will happen next in a story using clues they gain from reading.
- Students create questions about the main idea
- Students monitor understanding of the sequence, context or characters
- Students stop to identify parts of the text that have confused them. They summarize events in the text to prior knowledge

So, speaking knowledge is one of the crucial factor that will impact to improve speaking skills. as students develop stronger reading skills, they expand more sophisticated speaking skills. Besides, reading is one of the most effective ways of foreign language learning. Reading is a fluent process of readers combining information from a text and getting

correctly information what they are reading. Improving fluency can be as simple as choosing slightly easier texts to read, or take some time and practice. If students take some time to improve how fluently they read, though, it will help them in the future. They will improve their reading and even their speaking. It will also make reading feel more entertainment and natural.

Language acquisition without reading is difficult. Reading is a good way of comprehension. a good reader is able to understand sentences and structures of a written text. I think that, reading is the most pleasant route to command of the language, because it helps to enhance speaking skills and students can express their creative ideas correctly. If students want to speak English fluently then reading is the key factor in language learning. One important notion of developing reading skills and speaking skills is to use the language for learning as well as communication. Reading can play a big part in successful language learning. It can develop speaking skills. it needs to be noted that speaking holds a very significant place in foreign language learning because through speech messages are conveyed. Reading will help learners to find out new words that students need for conversations. Through reading language learners will have vocabulary knowledge which will facilitate their speaking performance and their usage of structure in the target language will develop. In the same time, students can practice language in order to reuse it in other skills such as speaking and writing. To getting good results in reading and to be proficiency, students should be able to demonstrate their abilities. Students should know what they read and if they read extensively also make gains in overall language competence. Reading outside the classroom is the most significant influence on oral communication ability. Students who read a lot are more likely to speak well. Students through reading develop in both fluency and accuracy of expression in their speaking. Besides, in order to move off stress and to get real success in English teaching and learning, reading helps to communicate in English inside and outside the classroom.

### **References**

- 1.Schmitt, N. Vocabulary in Language Teaching: Practice and Theory. Cambridge University Press. 2000
2. Williams E. Reading in the Language Classroom. London. 1984
3. Nation I.S.P. Best Practice in Vocabulary Teaching and Learning. EA. Journal. 1995
- 5.Christine N. Teaching Reading Skills in a Foreign Language. London, Richard Clay, Ltd. 1982.
- 6.Wallace Michael. J. Teaching Vocabulary. London, ELBS 1987
7. Davies P. Success in English Teaching. 2002
- 8.Eskey D. Reading in a Second Language. Handbook of research on second language teaching and learning. 2005
- 9.Grabe W. and Fredrick S. Reading for Academic Purposes Guidelines for the ESL/EFL. 2001
10. Hedge T. Teaching and Learning in the language Classroom. UK. 2003
- 11.Cherif H. How to Improve your students' speaking skills. For keen English teachers.2019
12. Raj B.E. Dr. Anil B. Ph.D. How to Write and Speak Effective, Powerful and Fluent English. 2017
- 13.Grant Baldwin with Jeff G. The Successful Speaker. Five steps for booking Getting Paid and Building Your Platform. 2020
- 14.Dale Carnegie J. Berg E. The Art of Public Speaking. 2018
- 15.Dale Carnegie's. How to Develop Self-Confidence and Influence People by Public Speaking. 1991
- 16.George B. Communication Skills. How master the art of negotiations. 2016

# **STRATEGY DETERMINATION FOR ALIAGA SHIP RECYCLING INDUSTRY BASED ON CURRENT DEVELOPMENTS**

**Mehmet Serdar CELIK**

Bandirma Onyedi Eylul University

**Demir Ali AKYAR**

Bandirma Onyedi Eylul University

**Bulut Ozan CEYLAN**

Bandirma Onyedi Eylul University

## **ABSTRACT**

The ship recycling industry is responsible for the conversion of ships that have reached the end of their operational life into various materials, such as steel, via the process of recycling. The practice of ship recycling presents a viable and ecologically sound method for the disposal of outdated maritime vessels. Practically all components of the structural hull system and equipment has the potential for reuse or recycling as scrap steel. The ship recycling sector is a substantial economic sector in Turkey, China, Pakistan, Bangladesh, and India. Turkey is positioned as the fourth-ranked country among the aforementioned nations, based on both the aggregate tonnage and the quantity of ships demolished. The significance of this research is underscored by the fact that the territory under investigation is one of the foremost nations engaged in ship recycling, with all ship recycling enterprises concentrated in a single location, namely İzmir Aliaga. The present research used the TOWS analysis technique to examine the components identified by the SWOT analysis method. This analysis aims to provide alternative strategies that may be implemented by firm managers in the İzmir Aliaga ship dismantling zone while considering the existing circumstances. The study has shown 15 distinct strategies that ship recycling industry managers may use in their respective businesses based on their current positions.

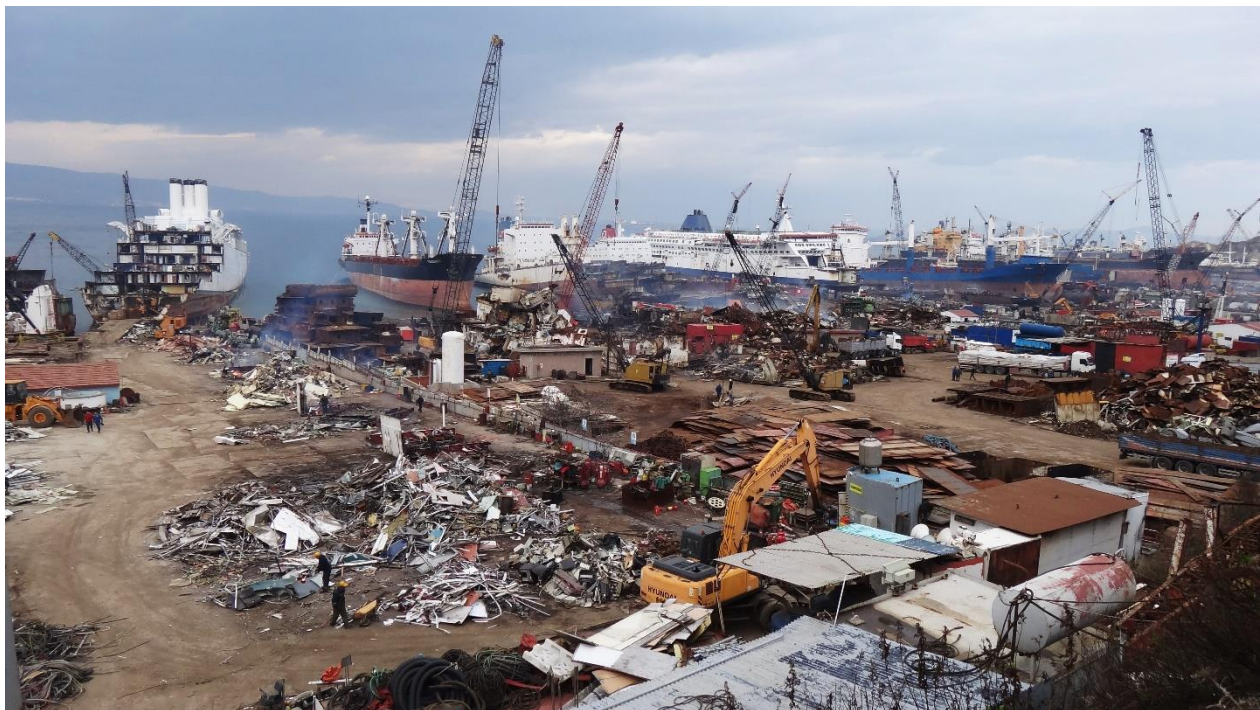
**Keywords:** Ship recycling, TOWS analysis, Strategy determination, İzmir Aliaga

## INTRODUCTION

The practice of sending end-of-life ships to ship dismantling yards for recycling is widely regarded as a sustainable approach within the maritime industry. In recent years, there has been a notable increase in attention towards ship recycling regulations, including the Basel Convention (1992), The Hong Kong Convention (IMO, 2023), and the EU SRR (the European Union Ship Recycling Regulation, 2013). These regulations have garnered significant interest due to the environmental and human health and safety concerns associated with ship recycling practices.

Various ship recycling processes exist, such as beaching, landing (also known as non-tidal beaching), alongside (or pier-side breaking), dry dock, and reef. The beaching method, a ship recycling technique involving the intentional grounding of ships at high tide, is considered to be a poor practice. This approach is mostly used in South Asia, where adherence to international standards pertaining to ship recycling is not rigorously enforced. Consequently, the implementation of this approach in these nations incurs little expense associated with health, safety, and environmental operating norms (Hsuan and Parisi, 2020).

**Figure 1:** Aliaga Ship Recycling Region (Source: Authors own)



Turkey is rated fourth among the aforementioned countries in terms of both the total tonnage and the number of ships recycling. The study has substantial importance due to the fact that the area under examination represents a prominent country in the field of ship recycling, with all ship recycling activities concentrated in a singular place, namely İzmir Aliaga as seen in Figure 1. (NGO, 2021). The process of ship dismantling is officially conducted only at Aliaga, İzmir, Turkey. In Aliaga, 22 companies that have obtained Ship Recycling Authorization Certificates from the Ministry of Transport and Infrastructure, General Directorate of Shipyards and Coastal Structures, have been granted permission for ship dismantling by the Ministry of Environment, Urbanization, and Climate Change. These companies are now operating in 28 parcels. Within the boundaries of

Aliaga, there are also major companies and industrial establishments such as Petrol Ofisi, Petkim Petrokimya Holding, İzmir Refinery owned by TÜPRAŞ, and STAR Refinery owned by SOCAR (Gemisander, 2020). The first section of the study acts as the introduction, while the second section encompasses the research methodology. The last section of the study includes the conclusion part.

## **RESEARCH METHODOLOGY**

In this study, using the previously determined sub-factors of SWOT analysis, several strategies that sector managers may implement in the future for the Aliaga ship dismantling zone have been identified via the use of TOWS analysis with the assistance of expert knowledge.

### **TOWS Analysis to Find out Alternative Strategies for the Aliaga Ship Recycling Industry**

The TOWS analysis is a strategic analysis methodology used to examine the external environment and assess the characteristics of entrepreneurs. The TOWS concept has a close connection with the SWOT analysis (Kulshrestha and Puri, 2017). The TOWS analysis was introduced by Weihrich (1982) as a following analytical framework to SWOT analysis within the realm of strategy formulation. The TOWS analysis framework is a tool that aids in the discovery and analysis of external threats and opportunities, while simultaneously assessing internal weaknesses and strengths (Yamagishi, 2021). The use of the TOWS assessment framework, a situational analysis tool, facilitated the formulation of optimum operational strategies and the alignment of current resources and capabilities within the operational context. The objective of this endeavor was to enhance productivity results, flexibility, and durability within the framework of real-time methodologies. The TOWS matrix is a strategic tool that incorporates both internal and external elements to address particular weaknesses or threats related to various technologies in their respective operational contexts. Furthermore, the incorporation of the matrix was used inside the decision-making framework to evaluate the strategies with the aim of augmenting the progress, reinforcement, and proliferation of the aforementioned technologies (Das, 2022). Four distinct strategies, namely WT, ST, WO, and SO, are formulated by combining the strengths, weaknesses, opportunities, and threats identified in the TOWS matrix.

**Table 1.** Expert Profile

<b>Expert Number</b>	<b>Job Title</b>	<b>Experience (years)</b>	<b>Academic qualifications</b>
<b>1</b>	Associate Professor	18	PHD
<b>2</b>	Ship recycling sector expert	24	Graduate
<b>3</b>	Ship recycling sector expert	24	Graduate
<b>4</b>	Professor	35	PHD
<b>5</b>	Ship recycling industry manager	17	Graduate
<b>6</b>	Ship recycling industry manager	36	Graduate
<b>7</b>	Ship recycling sector expert	26	Graduate
<b>8</b>	Ship recycling industry manager	34	Master
<b>9</b>	Ship recycling sector expert	22	PHD
<b>10</b>	Ship recycling industry manager	27	Master
<b>11</b>	Ship recycling sector expert	16	Graduate
<b>12</b>	Ship recycling sector expert	24	Graduate

SO: all businesses want to be in a position to fully use both their prospects and their strengths.

WO: An adaptive strategy seeks to maximize advantages while reducing disadvantages.

ST: By using organizational strengths to address threats, this strategy aims to increase strengths and minimize risks.

WT: This strategy may also be referred to as a "survival strategy" since its main objective is to reduce vulnerabilities in order to limit and neutralize threats (Savari & Amghani, 2022).

The present research considers the SWOT variables that have been previously identified and proceeds to identify seven different strategies for ship dismantling enterprises in the Izmir Aliaga area. These strategies are shown in table 2, and their determination was facilitated by expert knowledge, as depicted in table 1.

Table 2 displays the development of four strategies for strengths and opportunities (SO), four strategies for strengths and threats (ST), one strategy for weaknesses and opportunities (WO), and two strategies for weaknesses and threats (WT). These strategies were formulated based on the components found via the SWOT analysis, with the guidance of an expert team shown in Table 1.

**Table 2:** Alternative Strategies for Aliaga ship recycling industry

<b>SO-1</b>	Seeking to get a larger market share in the ship recycling sector in Europe.
<b>SO-2</b>	Aliaga ship recycling industry aims to optimize the distribution of steel shipments to Europe by capitalizing on the strategic benefit of centralizing all ship conversion facilities in one geographic area.
<b>SO-3</b>	Due to the increasing prevalence of vessel recycling, ship recycling businesses may consider engaging in collaborative efforts to streamline the disassembly procedures.
<b>SO-4</b>	In light of the presence of skilled personnel proficient in ship recycling procedures, it is advisable to use their expertise in training the younger demographic to address the need for competent professionals in this field.
<b>ST-1</b>	The Aliaga ship recycling firms must effectively communicate to the European market their adherence to international standards in ship recycling, which is facilitated by the availability of waste management facilities in the area.
<b>ST-2</b>	To effectively manage the volatility of steel prices, it is recommended to mitigate risk by focusing on selling the manufactured steel inside the domestic market.
<b>ST-3</b>	In order to strengthen collective action in response to prospective penalties, it is advisable for facilities situated in close proximity to one another to focus on cultivating their collaboration capabilities.
<b>ST-4</b>	Given the apparent deficiency in research and development (R&D) efforts, it is recommended that the institutions within the area engage in collaborative endeavors to build a shared R&D initiative.
<b>WO-1</b>	The capacity to effectively embrace advanced technologies via harnessing the benefits of a youthful demographic and a recently educated cohort.
<b>WO-2</b>	It is crucial to safeguard against the loss of the European market to competing nations by strategically using the geographical proximity advantage.
<b>WO-3</b>	Communicating the significant subject of the prevalence of facilities in the area that comply with the ship recycling rules set out by the European Union is of academic significance.
<b>WT-1</b>	The establishment of additional zones for the expansion of infrastructure through bureaucratic procedures and use of legal channels for obtaining land ownership.
<b>WT-2</b>	The objective of Aliaga ship recycling industry is to emphasize the economic impact of the ship recycling sector and to pursue further incentives via the mobilization of public and governmental backing.
<b>WT-3</b>	The resolution of capital and financial challenges arising from the country's economy may be attained by the infusion of foreign investments.
<b>WT-4</b>	Ensuring a constructive rapport with persons situated inside the corporate setting, environmental entities, and media outlets.

## CONCLUSION

The practice of ship recycling involves the systematic dismantling and disposal of retired and non-functional ships, with the aim of enabling the recovery and subsequent use of valuable resources. From this particular standpoint, the adoption of this particular strategy may be seen beneficial in



relation to its favorable influence on the environment and its cost-effectiveness, especially for economies that are in the process of development. The ship recycling business plays a crucial role in enabling the usage of recoverable, reusable, and recyclable materials, therefore reintegrating them into the economic cycle. This approach successfully addresses environmental concerns. Nevertheless, the practice of ship recycling remains a persistent source of concern because to its inherent health, safety, and environmental hazards, which may give rise to accidents causing harm to individuals and pollution of the surrounding ecosystem. Turkey is widely acknowledged as one of the four leading countries in the worldwide ship recycling sector. The Aliaga area in Turkey is renowned for its notable aggregation of ship recycling firms. Therefore, the current research has chosen this specific area to do a thorough strategic analysis of Turkey's ship recycling industry. When considering the approaches that might be used for ship recycling facilities in the Aliaga region, it is expected that enterprises in the vicinity should prioritize their attention towards the European market. In the course of the undertaking, it is important to effectively communicate to governmental authorities and the general public that the practice of ship recycling is conducted in adherence to waste management protocols, environmental safeguarding measures, and globally recognized benchmarks, as per the specifications outlined by the European Union. This would not only enhance the ease of investment for firms in the area but also guarantee the seamless continuity of their activities without facing any hindrances or constraints.

## REFERENCES

- Basel Convention, (1992). Basel Convention, 1992. Available at: <http://www.basel.int/TheConvention/Overview/tabid/1271/Default.aspx>. (Accessed at August 2023).
- Das, K. P., Sharma, D., & Satapathy, B. K. (2022). Electrospun fibrous constructs towards clean and sustainable agricultural prospects: SWOT analysis and TOWS based strategy assessment. *Journal of Cleaner Production*, 133137.
- European Union Ship Recycling Regulation, (2013). European Union Ship Recycling Regulation. Available at: <https://static1.squarespace.com/static/5f97f2b2e096cc7e7a4277bb/t/5fa522b9fcae342e5cb1d9e4/1604657852388/EU+Ship+Recycling+Regulation.pdf>. (Accessed at August 2023).
- GEMİSANDER. (2020). Gemi Geri Dönüşüm Sanayicileri Derneği 2020 Sektör Raporu, 1-20. İzmir: Gemi Geri Dönüşüm Sanayicileri Derneği.
- Hsuan, J., & Parisi, C. (2020). Mapping the supply chain of ship recycling. *Marine Policy*, 118, 103979.
- IMO. (2023). Recycling of Ships, the Hong Kong Convention. Available at: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Ship-Recycling.aspx>.
- Kulshrestha, S., & Puri, P. (2017). Tows analysis for strategic choice of business opportunity and sustainable growth of small businesses. *Pacific Business Review International*, 10(5), 144-152.
- NGO, (2021). NGO Shipbreaking Platform. The Toxic Tide. Available at: <https://www.offthebeach.org/>. (Accessed at August 2023).

Savari, M., & Amghani, M. S. (2022). SWOT-FAHP-TOWS analysis for adaptation strategies development among small-scale farmers in drought conditions. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 67, 102695.

Wehrich, H. (1982). The TOWS matrix—A tool for situational analysis. *Long range planning*, 15(2), 54-66.

Yamagishi, K., Sañosa, A. R., de Ocampo, M., & Ocampo, L. (2021). Strategic marketing initiatives for small co-operative enterprises generated from SWOT-TOWS analysis and evaluated with PROMETHEE-GAIA. *Journal of Co-operative Organization and Management*, 9(2), 100149.