



3. ULUSLARARASI ÜSKÜDAR BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ 08-09 Mart 2025 İSTANBUL



KONGRE KİTABI

EDİTÖRLER:

Prof.Dr. Aybaba HANÇERLİOĞULLARI

Doç. Dr. Ayşe GÜNEŞ BAYIR

Doç. Dr. Mehmet ÖZDİN

Dr. Saliha BOZER BAYRAKTAR



INDEX

CONGRES ID		I-VI
PROGRAM		VII-XLVI
GALLERY		XLVII-LVII
ACADEMIC INCENTIVE		LVIII
NOTIFICATIONS		LIX-LXXIV

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

3.INTERNATIONAL ÜSKÜDAR SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

DATE AND PLACE

08-09 MARCH 2025 ISTANBUL

ORGANIZATION

ISARC INTERNATIONAL SCIENCE RESEARCH CENTER

GENERAL COORDINATOR

Uzm. Yasemin AĞAOĞLU

EDITOR

Prof.Dr.Aybaba Hançerlioğulları

Doç. Dr. Mehmet ÖZDİN

Doç. Dr. Ayşe Güneş Bayır

Dr. Öğr. Üyesi Saliha BOZER BAYRAKTAR

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Cenk YAVUZ

Prof. Dr. Mahire HÜSEYNOVA

Prof. Dr. İbrahim BAYRAMOV

Prof. Dr. Mehmet DEMİR

Prof. Dr. Neslihan ŞAHİN

Prof. Dr. Serpil ÜNVER SARAYDIN

Prof. Dr. Tolga ULUSOY

Prof. Dr. Yadigar GÜLSEVEN SIDIR

Doç. Dr. Ahmet AKKÖSE

Doç. Dr. Çiğdem BOGENÇ

Doç. Dr. Elif Feyza TOPDAŞ

Doç. Dr. Erhan ERDEL

Doç. Dr. Filiz RANDA ZELYÜT

Doç. Dr. Gamze Ebru ÇİFTÇİ

Doç. Dr. Gönül HASANOVA

Doç. Dr. Kübra YAZICI

Doç. Dr. Malik YILMAZ

Doç. Dr. Nursen IŞIK

Doç. Dr. Özlem ÜLGER DANACI

Doç. Dr. Sancar BULUT

Doç. Dr. Seda BENGİ

Doç. Dr. Şükrü KALAYCI

Doç. Dr. Zamiğ TEHMEZOV

Doç. Dr. Zeynep Deniz ŞAHİN İNAN

Dr. Elvan CAFEROV

Dr. Fatma AZİZOĞLU

Dr. Gönül GÖKÇAY

Dr. Hayri YILDIRIM

ISBN: '978-625-378-203-0'

SCIENCE AND ADVISORY COMMITTEE

- Prof. Dr. Ahmet Niyazi ÖZKER
Bandırma Onyedi Eylül University
- Prof. Dr. Ali AKİL
Saiyed Parul University
- Prof. Dr. Cengiz SARIKÜRKÜ
Afyonkarahisar University
- Prof. Dr. Emrullah FATİŞ
Kırşehir Ahi Evran University
- Prof. Dr. Faiz Muhammad SHAIKH
Sindh Agriculture University Tando Jam
- Prof. Dr. Aparna SRIVASTA
Noida International University
- Prof. Dr. Aylin YALÇIN SARIBEY
Üsküdar University
- Prof. Dr. Cenk YAVUZ
Sakarya University
- Prof. Dr. Gülçin YAHYA KAÇAR
Ankara Hacı Bayram Veli University
- Prof. Dr. Hasan Hüseyin DOĞAN
Selçuk University
- Prof. Dr. Hazim Abd Mohammed ALJEWAREE
Alkitab University
- Prof. Dr. Halil BOLU
Dicle University
- Prof. Dr. Haluk ÖZPARLAK
Selçuk University
- Prof. Dr. Hülya ÇİÇEK
Gaziantep University
- Prof. Dr. İbrahim BAYRAMOV
Azerbaycan Devlet Pedagoji University
- Prof. Dr. Mehmet Fırat BARAN
Siirt University
- Prof. Dr. Neslihan ŞAHİN
Sivas Cumhuriyet University
- Assoc. Prof. Abdurahman KARAMAN
Uşak University
- Assoc. Prof. Dr. Adil AKINCI
Bilecik Şeyh Edebali University
- Assoc. Prof. Dr. Ahmet AKKÖSE
Atatürk University
- Assoc. Prof. Dr. Erhan ERDEL
Iğdır University
- Assoc. Prof. Dr. Fariz AHMADOV
Azerbaycan Devlet İktisat University
- Assoc. Prof. Dr. Faruk KALAY
Yüzüncü Yıl University
- Assoc. Prof. Dr. Gönül SAMEDOVA
Azerbaycan Devlet Pedagoji University
- Assoc. Prof. Dr. İkrametdin DAŞDEMİR
Atatürk University
- Assoc. Prof. Dr. İsa YILDIRIM
Atatürk University
- Assoc. Prof. Dr. Kalsoom TARIQ
Khyber Girls Medical Collage

Assoc. Prof. Dr. Kübra YAZICI
Yozgat Bozok University
Assoc. Prof. Dr. Naseem AKHTER
Shaheed Benazir Bhutto Women University
Assoc. Prof. Dr. Nursen IŞIK
Dicle University
Assoc. Prof. Dr. Özlem GÜNDOĞDU AYTAÇ
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Assoc. Prof. Dr. Özlem KAYA
Uşak University
Assoc. Prof. Dr. Reyhan DADAŞOVA
Azerbaycan Devlet Pedagoji University
Assoc. Prof. Dr. Rozina KHATTAK
Shaheed Benazir Bhutto Women University
Dr. Aygün MEHERREMOVA
Bakü Devlet University
Dr. Ali ARSHAD
University Utara
Dr. Bhavtosh AWASTHI
Jecrc University India
Dr. Chems Eddine BOUKHEDIMI
University of Tizi Ouzou
Dr. Moses Adeolu AGOI
Lagos State University of Education
Dr. Muhammad IMRAN
Government College University Faisalabad

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

REF: AKADEMİK TEŞVİK

20.03.2025

İLGİLİ MAKAMA

3.ULUSLARARASI ÜSKÜDAR BİLİMSEL ARAŞTIRMA KONGRESİ 08-09 MART 2025 İSTANBUL tarihleri arasında İSTANBUL’da ve online olarak 11 farklı ülkeden (Türkiye:52 ve diğer Ülkeler:56 Toplam:108 akademisyen/araştırmacıların katılımı ile gerçekleşmiştir. Kongre, 16 Ocak 2020 Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliğine getirilen ‘’ Tebliğlerin sunulduğu yurt içinde veya yurtdışındaki etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için Türkiye dışından en az 5 ülkeden farklı tebliğ sunan konuşmacının katılım sağlaması ve tebliğlerin yarıdan fazlasının Türkiye dışından katılımcılar tarafından sunulması esastır. ‘’ değişikliğine uygun düzenlenmiştir. Bilgilerinize arz edilir.

Saygılarımla


Sefa Salih BİLDİRİCİ
HEAD OF İSARC

ISARC
3. INTERNATIONAL ÜSKÜDAR
SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS
08-09 MARCH 2025 ISTANBUL
CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting:

Meeting ID: **861 0005 5991**

Passcode: **541682**

<https://us02web.zoom.us/j/86100055991?pwd=l0fKmveQNbRSU91oR5CWAbtlf4DPL.1>

PARTICIPATING COUNTRIES

- Azerbaijan - France.- Pakistan-Çin-Romanya-Fas-Endonezya-Sırbistan-Macaristan-Özbekistan-Bulgaristan

zoom



Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- ❖ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler 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 5 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.
- ◆ 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 5 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.

ÖNEMLİ NOT: SUNUMLARINIZI HEM TÜRKÇE HEM İNGİLİZCE HAZIRLAMANIZI RİCA EDERİZ

08.03.2025
SATURDAY / 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-1
MODERATOR: Prof. Dr. Aybaba HANÇERLIOĞULLARI

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Adnan SÖZEN Rezvan REZAIZADEH İlknur ŞAHİN Aybaba HANÇERLIOĞULLARI	Kastamonu University Alparslan Türkeş Science and Technology University Guilan University Kastamonu University	Performance Of Comparison Nano-Fluids Based On Optimal Thermal Heat Accumulation For Solar Panel
İlknur ŞAHİN Adnan SÖZEN Aybaba HANÇERLIOĞULLARI Rezvan REZAIZADEH	Kastamonu University Alparslan Türkeş Science and Technology University Guilan University Kastamonu University	Usage Areas Of Boron Mineral And Its Strategic Importance In Nuclear Technology
Assist. Prof. Dr.Gözde BAKİOĞLU	Marmara University	Investigating Determinants Of Battery Electric Vehicle Preference With Interval-Valued Pythagorean Fuzzy Ahp
Murat Ayberk BARAN Tuba TOPRAK-ÇAVDUR Behçet BECERİR	Bursa Uludağ University	Dyeing Of Nylon Fabrics With Direct Dyes According To The Meta Mordanting Method
Betül YILDIZ	Bilecik Şeyh Edebali University	Comparison Of Celsian-Based Glazes Fired Under Industrial Wall And Porcelain Tile Firing Regimes

08.03.2025
SATURDAY / 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-2
MODERATOR: Prof. Dr. Aydın BÜYÜKSARAÇ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Yusuf DOĞAN İlhan ERDOĞAN Ali ALTUNTEPE	Sivas University	Ion Beam Effect On Optical Performance Of Germanium Thin Film
Yusuf DOĞAN	Sivas University	Protective Silver Mirror Design And Bonding Layer Reflection Effect
Ercan IŞIK Fatih AVCİL Aydın BÜYÜKSARAÇ	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bitlis Eren Üniversitesi	A Study On The Effects Of Different Variables On Shear Force Capacity In Beams
Aydın BÜYÜKSARAÇ Ercan IŞIK Fatih AVCİL	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bitlis Eren Üniversitesi	The Importance Of B-Value In Earthquake Research
Yahya KAYA Petek BALCI Süleyman ÖZEN Ali MARDANI Ali KARA	Bursa Uludag University Bursa Technical University	Synthesis and Characterization of Polypropylene Fiber Surface Activation with 4-Vinyl Phenylboronic Acid
Yağmur Başar Neslihan ÇAPAROĞLU Ali Mardani	Bursa Uludag University Bursa Technical University	Effect of Hemp Waste Usage on Flow Performance of Blast Furnace Cement Systems

08.03.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-3
MODERATOR: Dr. Aysin AYSU

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Emine CENGİL	Bitlis Eren University	Detection Of Phishing E-Mails With A Lstm-Based Approach
İbrahim AYAZ Emine CENGİL	Bitlis Eren University	Cyber Bullying On Social Media: Tweet Analysis With Svm
Dr. Aysin AYSU	Yıldız Teknik University	Relationship Between Urban Image And Individual Behaviour
Sakineh SOJODI Elmira Azizi NOROUZABADI	University of Tabriz	The Relationship Between Trade Openness and Financial Development: A Comparative Analysis of Developed and Developing Countries Using the Konya Bootstrap Panel Data Method
Səadət ZEYNALOVA Türkan ƏLIBƏYLİ Elçin Əlibəyli	Nakhcivan State University	Digital Economy and Cybersecurity: Risks and Innovative Approaches
Səadət ZEYNALOVA Türkan ƏLIBƏYLİ Elçin Əlibəyli	Nakhcivan State University	Information And Communication Technologies And The Tourism Sector
Savaş NALİNCİ	Amasya University	The Economic Dimension Of Sustainable Development And The Green Economy Perspective
Savaş NALİNCİ Gülbin ZEREN NALİNCİ	Amasya University	Consumption Culture

08.03.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-4
MODERATOR: Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Fadime KARADENİZ Gülçe İLHAN Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ	Ataturk University	Morphologic Classification Of Russian Olive (<i>Elaeagnus Angustifolia</i>) Genotypes In Erzurum Province
Gülçe İLHAN Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ	Ataturk University	Seed Composition Of Wild Apricots From Upper Coruh Valley In Türkiye
Vahide DOĞRU ÇAPAR Işık Didem KARAGÖZ	Gaziantep University	Quality Valies And Antioxidant Effect Of Green Tea Circus
Sinem Nur YAYLA Mehmet OZBİL	Gebze Technical University	Discovery of plant based phenolic compounds to fight against Psoriasis and Atopic Dermatitis
Seçil EKER	Ordu University	Alternative Method For Controlling Weeds: Bioherbicides
Huseynov Nizami Vidadi	Azerbaijan State Agrarian University	The Influence Of Sowing Period And The Application Of Organic Fertilizer Standards On The Productivity Of Ganja-182 Cotton Variety In Ganja-Dashkesan Economic District
Oğuzhan ADIYAMAN Halil Barış ÖZEL	Bartın University	Effects Of Al ₂ O ₃ Nanoparticle On Germination Physiology Of Oriental Beech (<i>Fagus Orientalis Lipsky.</i>) Seeds
Yaren ARSLAN Halil Barış ÖZEL	Bartın University	Effects Of Some Effective Microorganisms On Germination Variables Of Oriental Sprue (<i>Picea Orientalis</i> (L.) Link) Seeds

08.03.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-5
MODERATOR: Gülçağ ALBAYRAK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Esra YILDIZ	Yalova University	Genology Archive Resources In The Ottoman Empire
Esra YILDIZ	Yalova University	The Fatwa Memory Of The Ottoman Empire: Lithographic Fatwa Patterns
Azadə NƏZİROVA	Azərbaycan Dövlət Mədəniyyət və İncəsənət Universiteti	İrəvan Xanlığının Arxiv Sənədlərində Saxlanılan Tarixi Keçmişi
Serkan DEMİR	Ahi Evran University	A Study On Dog Ownership In Islamic Law
Gülçağ ALBAYRAK	Eskişehir Osmangazi University	Problems And Solution Suggestions For Land Share Construction Agreements
Tunahan ÇİFTÇİ	Kırıkkale University	The Life Of Yusif Ziya Talibzade And His Opinions On Religion And Politics
Assist. Prof. Dr.Saliha BOZER BAYRAKTAR	Kırşehir Ahi Evran University	Spatial Aesthetics And Cultural Heritage Representation: An Art Historical And Islamic Arts Analysis Of Rafadan Tayfa Kapadokya
Assist. Prof. Dr.Saliha BOZER BAYRAKTAR	Kırşehir Ahi Evran University	Digital Transformation In Art History: The Impact Of The Aydep Model On The Turkish-Islamic Arts Discipline
ABİDOVA Səriyyə Elşən qızı	-----	Qubada 1918-Ci il Soyqırımına Şahid Olan Etnik Qrupların İfadələri.

08.03.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-6
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Mustafa BAYRAKTAR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
GASIMZADE Günsel	Ndu Magistratura Mərkəzinin	Personal Web Site As A Methodological Tool In Teacher's Work
Assoc. Prof. Dr. Muhammet Mustafa BAYRAKTAR	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	The Digitalization Of The Presidency Of Religious Affairs In The 21st Century And Its New Approach To Religious Services: The Digital Services Department
Assoc. Prof. Dr. Muhammet Mustafa BAYRAKTAR	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	The Transformation Of Beauty Perception And The Evaluation Of Negative Body Image In The Context Of Religious Education
Nasiba SALIKHOVA	-----	Motivation Tgrough Authentic Materials And It Tecnologies In Teaching Speaking
AYƏTXAN Ziyad	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti.	Pre-School Education And Its Coverage Level As An Important Factor Affecting The Quality Of Education
Dr. Serdar KIRIŞOĞLU	Duzce University	Blockchain-Based Intercollegiate Student Notification
Leyla JUMAYEVA	Azerbaijan University of Architecture and Construction	The Role of Woman In Conceptual Metaphor Theory: A Linguistic Investigation Into The Use Of Gendered Imagery In English Texts

08.03.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-7
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Mehmet ÖZDİN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
ƏLİYEV Fidan Rüşət Omar NURİYEV Gözəl FƏRHADLI Matin Mahdi GHODS Ass. Arzu İBİSHVA	Azerbaijan Medical University	Rare Ovarian Cyst Of Glial Origin
Assoc. Prof. Dr. Mehmet ÖZDİN	Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi	Prevalence Of Iron Deficiency Anemia
Ramazan DEMİREL	Erciyes University	Medical Applications Of Fuzzy Set Theory
Major Gheorghe GIURGIU Prof dr med Manole COJOCARU	Titu Maiorescu University	Natural Modulation Of The Gut Microbiota In Patients With Food Allergies. Impact Of Alergiplant
Buse OR Yeliz KINDAP TEPE	Ondokuz Mayıs University	Mothers Anxiety And Needs During The Prenatal Period: A Psychosocial Review
Devrim BAŞ Yeliz KINDAP TEPE	Ondokuz Mayıs University	An Overview of Grandparenting Styles and Research on Grandparent-Grandchild Relationships
Ayla GÜNAL Elif ATALAY Hüseyin TELLİ	Tokat Gaziosmanpaşa University	Examination Of Ergonomic Risks And Awareness Levels Of Individuals Working As Motorcycle Couriers
Assist. Prof. Dr. Hatice Selin IRMAK	İstanbul University-Cerrahpaşa	The Social Participation Of Older Individuals In Different Welfare State Models
Ash KARAKUŞ SELÇUK	Manisa Celal Bayar University	Bibliometric Analysis Of Studies On Pregnancy And Body Image: A Descriptive Study

08.03.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL -8
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Ayşe GÜNEŞ BAYIR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
İbrahim AKTAŞ	Adıyaman University	Hemicrania Continua
Erhan ŞENSOY	Karamanoglu Mehmetbey University	Artificial Intelligence Learning In Histopathological Imaging: A New Area In Diagnosis
Erhan ŞENSOY	Karamanoglu Mehmetbey University	Modified Mouse Models Used In Laboratories: Types, Areas Of Use And Future Perspectives
Assoc. Prof. Dr. Ayşe GÜNEŞ BAYIR Dyt. Zeynep ŞEKERLİ Dyt. Büşra İkbal TAYFUR	Kastamonu University	Investigation Of The Presence Of Yeast And Mold In Raw Milk And Dairy Products Sold Openly
Assoc. Prof. Dr. Ayşe GÜNEŞ BAYIR Dyt. Sümeyye AKSOY Dyt. Aysu BUZ	Kastamonu University	Investigation Of The Presence Of Lactose Negative Bacteria In Milk And Dairy Products Sold Openly
Ali KOÇ Ferit DOĞAN	Harran University	Assessment Of Anal Condylomata Acuminata Case With Magnetic Resonance Imaging

08.03.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-9
MODERATOR: Prof. Dr. Orhan ZEYBEK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Orhan ZEYBEK Mehmet BAYIRLI Aykut ILGAZ	Balikesir University	Fractal Study Of Semiconductor Thin Films
Orhan ZEYBEK Mehmet BAYIRLI Aykut ILGAZ	Balikesir University	A Phyton Programme To Calculate The Ractal Dimension Of An Image
Zinnur ÇELİK	Atatürk University	Investigation Of The Effect Of Basalt Fiber Length And Content On Fracture And Impact Energy Of Concrete
Zeliha KAYAHAN Naile ÇEVİK	Ankara Hacı Bayram Veli University	A Sustainable Approach To Creativity With Waste And Recycled Materials
Zeliha KAYAHAN Naile ÇEVİK	Ankara Hacı Bayram Veli University	The Meeting Of Textiles And Ceramics: Caroline Harrius
Necim KAYA	Batman University	The Role Of Chemical Additives In Modern Concrete Technology: Workability, Strength, And Sustainability
Hande SABUNCUOĞLU Erkan AVLAR	Yıldız Technical University	Evaluation Of Parametric Design In Wooden Structures

08.03.2025
SATURDAY / 11:30-13:00

SESSION-3 HALL-10
MODERATOR: Assoc. Prof. PhD. Brîndușa Mihaela RADU

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Shanata Anggi ISLAMA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid	The Role Of Government In Promoting Green Economy Through The Asia Zero Emission Community (Azec) Partnership
Assoc. Prof. PhD. Brîndușa Mihaela RADU	Romanian Academy	Determinant Factors Of The Population Ageing Process In European Countries And Romania
Assoc. Prof. PhD. Brîndușa Mihaela RADU	Romanian Academy	Demographic Decline In Rural Areas Of Romania
ANDINI	UIN K.H.Abdurrahman Wahid pekalongan	The Role Of Islamic Fintech In Improving Financial Inclusion In The Digital Eraperan
HUSEYNOV Nizami Vidadi	Azerbaijan State Agrarian University	The Influence Of Sowing Period And The Application Of Organic Fertilizer Standards On The Productivity Of Ganja-182 Cotton Variety In Ganja-Dashkesan Economic District
Assoc. Prof. Dr. Anvar ABBASOV Arzu MAMMADOVA	Bakı Slavyan Universiteti	Community-Based Preschool Education And Its Challenges
Saloni Sharma Suhani Sharma	Deemed to be University	Black Holes And The Future Of Astrophysics

08.03.2025
SATURDAY / 11:30-13:00

SESSION-3 HALL -11
MODERATOR: Dr. Nabiha IQBAL

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Taskeen FATIMA Mehran MAJEED Mahna FATIMA Raheela MUQADUS Areeba ARIF Dr. Nabiha IQBAL Mah-ru-nisa ATIF	Hajvery University	Correlation Study On Etiological Factors Of Heart Disease In Diabetic Patients In Lahore, Pakistan
R. VIDHYALAKSHMI K. RAJAGANAPATHY	Bharath Institute Of Higher Education	Unlocking The Secrets Of Human Anatomy&Quot;
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU	Université Claude Bernard Lyon	Potential Use Of A Bioactive Powder From Bacteriocin Produced By Enterococcus Durans F21 For Food Preservation
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU	Université Claude Bernard Lyon	Microencapsulation Of Probiotic Enterococcus Durans F21 : Impact On Food Preservation And Safety
S. Elmassi, L. Amiri, M. Bousseta S. Drissi, A. Abali, A. Narjis L. Nkhali, A. El kissani A. Outzourhit	Cadi Ayyad University	Enhancing Cdte Solar Cell With A Nio Hole Transport Layer
EZIN Richard, AISSI Jean-Roitinos SODJI Jean, AKOGBETONadine, AZIAN Donatien, ASSOGBA Sylvestre GOUTHON Gilchrist, FASSINOU Jonas DOHAMI Amaleck, HOUNDONUGBO Pierrette ADONON Brice, WARI ABOUBAKAR Moussa GBESSO Florence, TECHOU Roland MONTCHO Bruno, ABDOULAYE Djafarou	University of Abomey-Calavi (UAC)	Farmers Perceptions Of And Options For Adapting To Rainfall Variability In The Commune Of Ouesse In Central Benin

08.03.2025
SATURDAY / 11:30-13:00

SESSION-3 HALL-12
MODERATOR: Dr. Hafeez ANWAR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Nadir HUSSAIN Wafa MAJEED Muhammad Saad TARIQ AYESHA, HASEEBA Rabia CHAUDHRY Muhammad Ammad TARIQ	UAF Community College PARS.	Evaluation Of The Antidiabetic Activity Of Ficus Elastica In A Streptozotocin- Induced Diabetic Rat Model
Kalsoom HAYAT Dr. Hafeez ANWAR	University of Agriculture Faisalabad	Synthesis And Characterization Of Reduced Graphene Oxide Thin Films For Advanced Applications
Syaila ARZAQINA	UIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan	Manulife Syariah Indonesia Officially Operates: A New Chapter Of Islamic Finance In The Country
Doifi Aulia FITRIA	UIN K.H	Raising Financial Awareness: Strategies To Manage Overspending Among Young People
Sofa Nazilatul KHUSNA	UIN K.H.	Digital Innovation Of Six Uncen Accounting Students: Cooperative Finance Application As A Breakthrough Towards Achievement Path Graduation
Rengganis Okta SYAHWALIA	UIN K.H.	Analysis Of The Level Of Islamic Financial Literacy In Indonesia: Challenges And Strategies For Improvement
BELANOPITASARI	UIN K.H.	The Role Of Islamic Finance In Promoting Economic Stability And Growth
Rifka Yunita PUSPITASARI	UIN K.H.	The Impact Of Increasing Islamic Financial Assets On The Indonesian Economy: Opportunities And Challenges
BOUHMIDE Maryame ELHIRI Abderrazak BENELHAJ Fouad	Sidi Mohamed Ben Abdellah University	Innovation for Morocco's Economic Sovereignty: Towards a Model of Inclusive and Sustainable Growth through Technology and the Green Economy
Nabila Amalia RIZKI	UIN K.H.	The Secret To Successful Islamic Investment: Practices And Principles Applied By Investment Managers

08.03.2025
SATURDAY / 11:30-13:00

SESSION-3 HALL -13
MODERATOR: Academician Prof. Dr. Ivan PAVLOVIC

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Damayanti	UIN K.H.	Prudential Syariah S Investment Strategy In Raising Rp6.2 Trillion In Assets: Opportunities And Challenges
Fara Bilbina AZZAHRA	UIN K.H.	Analysis Of Customer Satisfaction With Bsi Digital Innovation In Increasing Access To Islamic Finance
Cantikka Febiriyadi PUTRI	UIN K.H.	Analysis Of Challenges And Opportunities For The Development Of Islamic Finance In Indonesia
Fatine BENKIRANE Mohamed AIT OUDRA Samir ERRABIH	Sidi Mohamed Ben Abdellah University	The Impact Of Digitalization On Internal Auditing Practices In The Public Sector
Fatine BENKIRANE Mohamed AIT OUDRA Samir ERRABIH	Sidi Mohamed Ben Abdellah University	Audit Of Cybersecurity Measures In Public Administration
Academician Prof Dr Ivan PAVLOVIC DVM Vlada ANTIĆ DVM Nikola NEDELJKOVIC DVM Dragana PETKOVIC DVM Igor UCAJEV DVM Bojana UCAJEV DVM Danijel SAVIC BSc Vladimir TERZIN DVM Dragana TERZIN	Djole and Prle	Interstinal Parasites Of Pet Dogs In Central Belgrade Municipal In Period 2021 – 2023
Seffy AMILAH	UIN K.H.	Impact Of Bank Indonesia Policy Implementation On The Growth Of The Islamic Financial Industry
Naila MUFIDAH	UIN K.H.	The Relevance Of Islamic Values In State Financial Management: A Perspective On Fiscal Policy In Indonesia
Eka Noor KHARIMA	UIN K.H.	Role Of Regulation And Innovation In Optimizing The Potential Of Islamic Finance In Indonesia

08.03.2025
SATURDAY / 11:30-13:00

SESSION-3 HALL -14
MODERATOR: Dr. M. K. GANESHAN

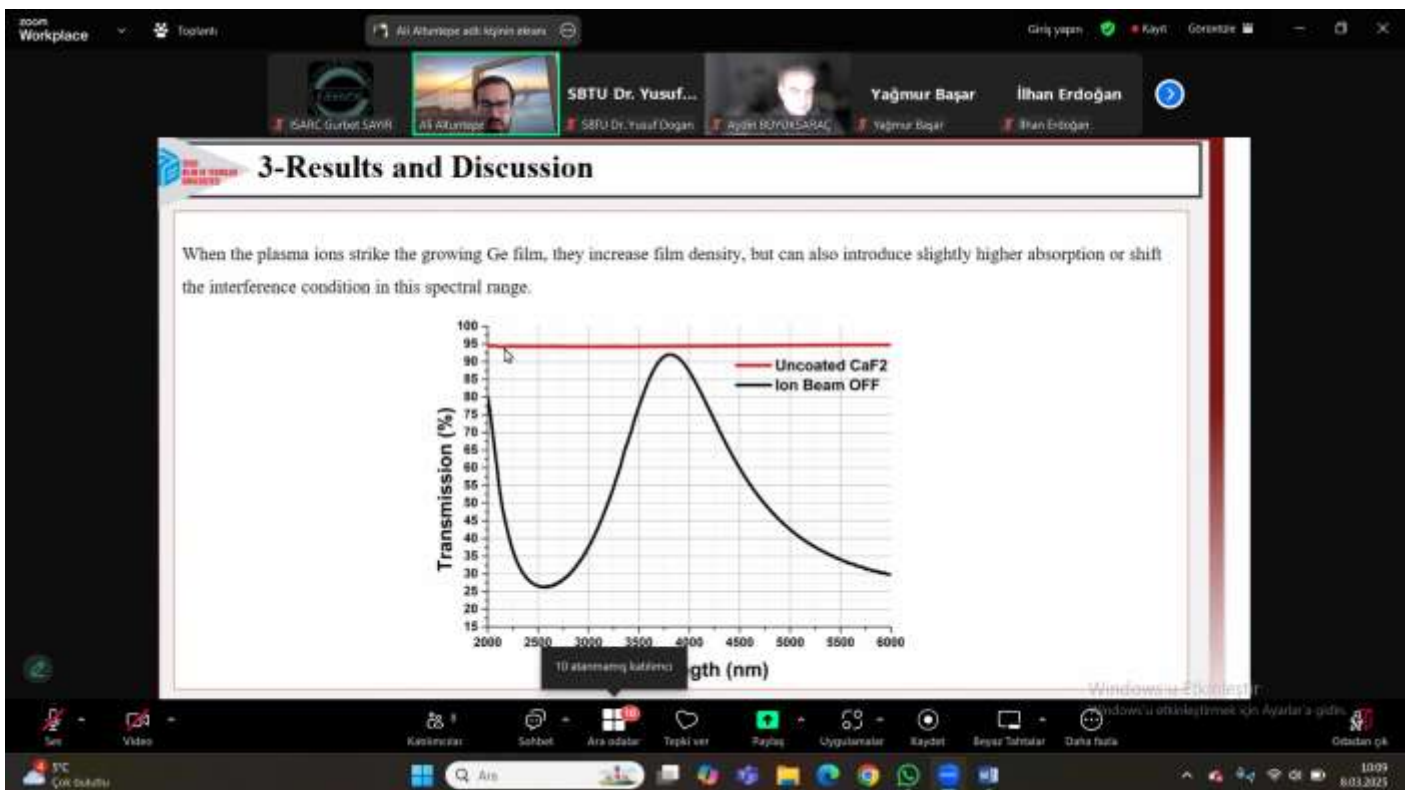
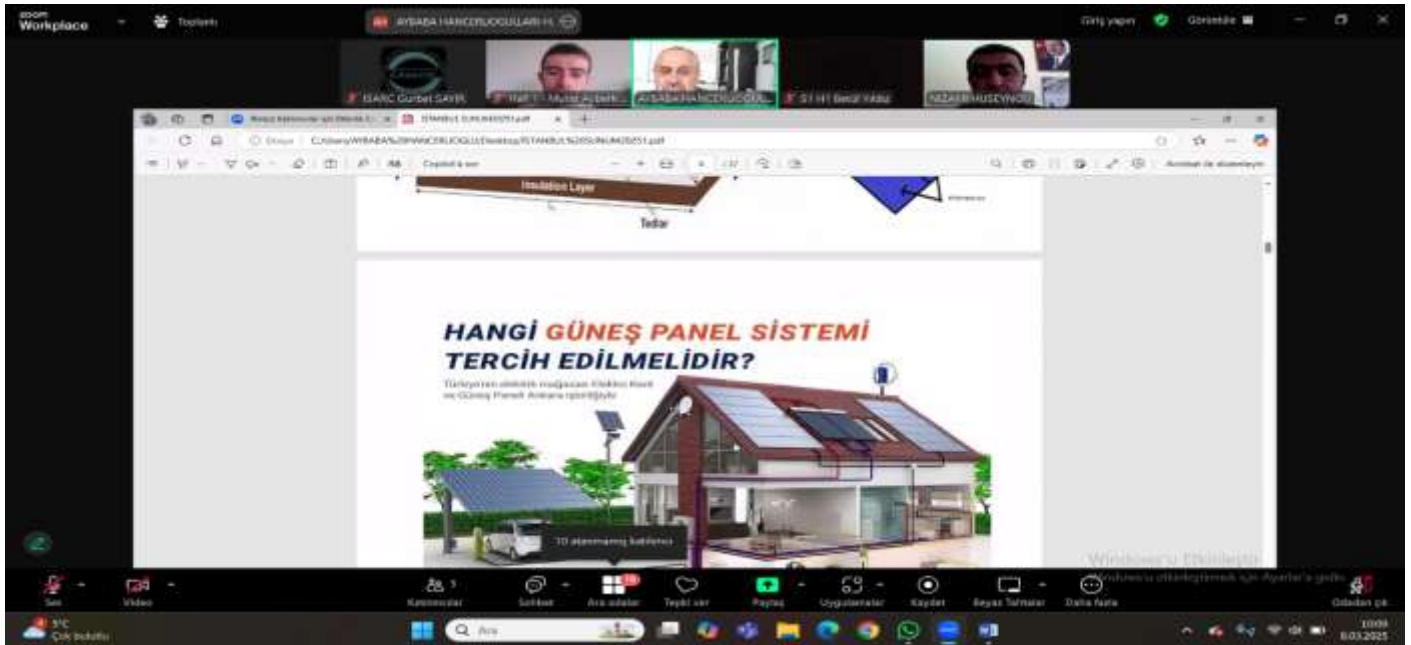
AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Kutlieva G.D. Turaeva B.I. Kamolova H.F.	Academy of Sciences of the Republic	Pathways Of Mycotoxin Biodegradation Using Probiotics
Sándor FÖLDVÁRI	Debrecen University	Türkiye's Positive Role In The Peace-Making Diplomacy Around The Black Sea And Its Prospectives (The Recent Situation In The Eyes Of The Comparative Political Sciences)
Assoc. Prof. Ihor PONOMARENKO Dmytro PONOMARENKO	University of Business	Digital Marketing Technologies For Communications With Z And Alpha Generations
Mohanapriya. P Chamundeeswari. M	College of Engineering	Soil Microbiome Based Nano Biodegradation Of Microplastics- An Sustainable Waste Management Approach
Thejas kumar. K Shobana. A K. Sujatha	M.G.R Educational and Research Institute	IoT for Smart City Management System Services in Network enabled Applications
Dr.M.K.GANESHAN	AMET University	Assessing The Effectiveness Of Online Talent Acquisition Strategies In The It Sector

08.03.2025
SATURDAY / 11:30-13:00

SESSION-3 HALL -15
MODERATOR: Assoc. prof. Ivaylo STAYKOV

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Nadhifa Zalfa WINOTO	UIN K.H. Abdurrahman Wahid	Optimizing The Competence Of The Sharia Supervisory Board: Addressing Issues And Challenges In Indonesia
Nadia MAULANI	UIN K.H. Abdurrahman Wahid	Manulife Syariah Indonesia S Strategy In Encouraging Sharia-Based Investment In Indonesia.
Nafanda Nova Nuroaftul AQIDAH	UIN K.H. Abdurrahman Wahid	The Role Of Regulation And Policy In Strengthening The Islamic Economy
Rifka AENI	UIN K.H. Abdurrahman Wahid	Strategies To Increase Islamic Financial Literacy Among University Students
ADEGBESAN Ololade O. Oreniyi Oluwafisayo O.	Ilaro Ogun State	Sustainable Green Concrete: Evaluation Of The Cementitious Potential Of Maize Sheath Ash In Concrete
Assoc. prof. Ivaylo Staykov DSc (Legal sciences)	New Bulgarian University	Legal Framework Of Night Work In The Bulgarian Labour Law
Nimas Ayu RISTIKHANA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid	Development Of Strategies To Improve Sharia Financial Literacy In Indonesia

PHOTO GALERY



Zoom Workplace

Ermete adı öğrenilemez

Giriş yapın

Kayıtlı yok...

Görüntü

BARÇ GURBET SARI

Halil 3. Ayhan KÖRÜ

Ermete

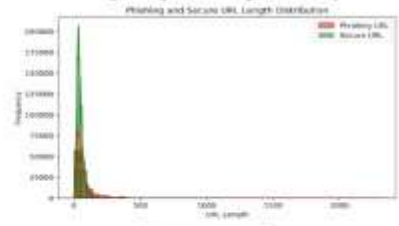
GÖLBN

Ermete

Materyal ve Yöntem

Veri kümesi

- ▶ URL uzunluğu da postanın güvenilir olup olmadığı hakkında bilgi vermektedir.
- ▶ Veri kümesindeki kimlik avı (kötü) ve güvenli (iyi) URL'lerin ortalama uzunluğu sırasıyla 71,056624 ve 45,768275 olarak hesaplanmıştır.
- ▶ URL'lerin ortalama uzunluğunu gösteren grafik de Şekil'de verilmiştir.



Şekil. Verisetinin güvenli ve güvenli URL uzunlukları

4 slaytınız kalmış

Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin

10:48 8.03.2023

Zoom Workplace

Prof. Dr. Sezar Ercel adı öğrenilemez

Giriş yapın

Kayıtlı yok...

Görüntü

BARÇ GURBET SARI

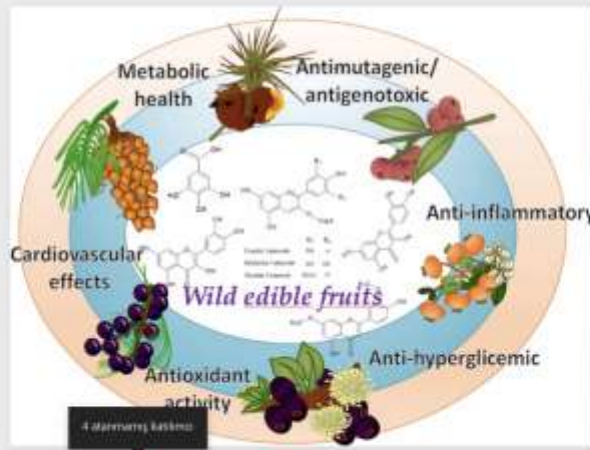
Prof. Dr. Halil Bülent ÖZ

Prof. Dr. Sezar Ercel

Sevil Eker

Gökem Nur Hayla ÖZNE

Yahide Doğru Çakar



4 slaytınız kalmış

Windows'u Etkinleştir

Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin

10:48 8.03.2023

Zoom Workplace Toplantı ESRA YILDIZ adı ile girer girer Giriş yapın Kaydediliyor... Gözetim

Gülçay ALBAYRAK Azade Saliha Bozer Ba...

Hz. Peygamber'in nesebinin öğrenilmesi kadar nesebinizi öğreniniz." hadisinde, nesep ilminin hayırlı işlerde kullanılması tavsiye edilmiştir. Ayrıca bazı alimler, Hz. Peygamber'in soyundan gelenlerin zekat almalarının caiz olmamasından dolayı Hz. Peygamber'in nesebinin bilinmesini zorunlu görmüştür. Yine kişinin kan bağıyla babasına nisbet edilerek çağırılması, evlilik hususunda kimlerle evlenilip evlenilmeyeceğinin belirlenmesi, eşler arasındaki denkleğin sağlanması, vakıf müesseselerinin devamında evladiyet şartının yerine getirilebilmesi, diyet ödemelerinin yapılabilmesi, kölelere yapılacak muamelenin belirlenmesi, cizye işlemlerinin yapılması, devlet başkanlarının belirlenmesi ve miras hukukuna göre mirasçıların tespit edilebilmesi için nesep ilminin gerekli hatta zaruri olduğu

4 slaytınız bekliyor

Windows'u Etkinleştirin Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

10:49 8.03.2025

Zoom Workplace Toplantı İbrahim Aktay ACHAMAN adı ile... Giriş yapın Kaydediliyor... Gözetim

İbrahim Aktay A... HALL-8 DOÇ.D... ERHAN ŞENSOY Zeynep Şekerli

Sekonder hemikraniya kontinua ■ İkincil HK vakalarının takriben %39'undan sorumludur. Postoperatif ve postpartum HK öbür sebeplerdendir. ■ Tek yönlü bir baş ağrısı olduğunda, sekonder HK'ya neden olabilen sebepler sorgulanmalıdır (cerrahi öykü, kafa travması ve postpartum faz). Eğer HK, bir olaya ikincil gelişmişse genelde benign vasıflıdır. İntrakranialde yer kaplayıcı lezyonlar (köşe tümörü ve hipofiz adenomu benzeri), damarsal yapılarla alakalı patolojiler (bilhassa kortikal venöz tromboz ve internal karotid arter diseksiyonu benzeri) ve öbür yapılarla alakalı patolojiler (nazofarinks karsinomu, göz patolojileri ve sinüzit benzeri) ikincil HK'da önemli nedenlerdir. ■ İnternal karotid arter diseksiyonu en fazla gözlenen damarsal prolaktinoma, en sık gözlenen intrakraniyal

4 slaytınız bekliyor

Windows'u Etkinleştirin Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

10:50 8.03.2025

Zoom Workplace Toplantı

ISARC Gurbet SAYIN FAKEMHUSEYNOV Suhani sharma... SHANATA ANGGI

ISARC Gurbet SAYIN FAKEMHUSEYNOV Suhani sharma.ha10 SHANATA ANGGI

• Farm indicators

- * Potential productivity 50-55 s/ha
- * The bush is pyramidal, type II branching.
- * The body is strong and resistant to decay.
- * The leaf is 3-lobed.
- * The weight of 1 nut is 6,3 grams.
- * Vegetation period is 115 days
- * Fiber yield 38.3 %
- * The length of the fiber is 35 mm.

Windows 11 Etkinleştir

1. slayetiniz aktif

8°C Bulutlu

11:33 8.03.2025

Zoom Workplace Toplantı

HALL-114 Sándor Földvári... BENKIRANE Fat... Maryame BOUH...

HALL-114 Sándor FÖLDVÁRI BENKIRANE Fatme S3 Maryame BOUHMEDE... Fatma Bilalme Azzahra

MAKING DIPLOMACY AROUND THE BLACK SEA AND ITS PROSPECTIVES (THE RECENT SITUATION IN THE EYES OF THE COMPARATIVE POLITICAL SCIENCES)

Türkiye'nin Karadeniz Çevresinde Barışçı Diplomasideki Olumlu Rolü ve Kazanımları (Karşılaştırmalı Siyaset Bilimlerinin Gözünde Son Durum)

ISARC 3. INTERNATIONAL ÜSKÜDAR SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS 08-09 MARCH 2025 ISTANBUL

SÁNDOR FÖLDVÁRI

ORCID: 0000-0002-7825-0531

Research Scholar, Budapest, Hungary; & Debrecen Üniversitesi, Besei Bilimler Fakültesi, Macaristan

alexfoeldvari@gmail.com

www.unideb.academia.com/SandorFoldvari

Windows 11 Etkinleştir

1. slayetiniz aktif

8°C Bulutlu

11:34 8.03.2025

NOTIFICATIONS

AUTHORS	TITLE	NO
Adnan SÖZEN Rezvan REZAIZADEH Ilknur ŞAHİN Aybaba HANÇERLIOĞULLARI	Performance Of Comparison Nano-Fluids Based On Optimal Thermal Heat Accumulation For Solar Panel	1-10
İlknur ŞAHİN Adnan SÖZEN Aybaba HANÇERLIOĞULLARI Rezvan REZAIZADEH	Usage Areas Of Boron Mineral And Its Strategic Importance In Nuclear Technology	11-21
Assist. Prof. Dr.Gözde BAKİOĞLU	Investigating Determinants Of Battery Electric Vehicle Preference With Interval-Valued Pythagorean Fuzzy Ahp	22-23
Murat Ayberk BARAN Tuba TOPRAK-ÇAVDUR Behçet BECERİR	Dyeing Of Nylon Fabrics With Direct Dyes According To The Meta Mordanting Method	24-36
Betül YILDIZ	Comparison Of Celsius-Based Glazes Fired Under Industrial Wall And Porcelain Tile Firing Regimes	37-38
Yusuf DOĞAN İlhan ERDOĞAN Ali ALTUNTEPE	Ion Beam Effect On Optical Performance Of Germanium Thin Film	39-49
Yusuf DOĞAN	Protective Silver Mirror Design And Bonding Layer Reflection Effect	50-69
Ercan IŞIK Fatih AVCİL Aydın BÜYÜKSARAÇ	A Study On The Effects Of Different Variables On Shear Force Capacity In Beams	70-80
Aydın BÜYÜKSARAÇ Ercan IŞIK Fatih AVCİL	The Importance Of B-Value In Earthquake Research	81-88
Yahya KAYA Petek BALCI Süleyman ÖZEN Ali MARDANI Ali KARA	Synthesis and Characterization of Polypropylene Fiber Surface Activation with 4-Vinyl Phenylboronic Acid	89-91
Yağmur Başar Neslihan ÇAPAROĞLU Ali Mardani	Effect of Hemp Waste Usage on Flow Performance of Blast Furnace Cement Systems	92-95
Emine CENGİL	Detection Of Phishing E-Mails With A Lstm-Based Approach	96-105
İbrahim AYAZ Emine CENGİL	Cyber Bullying On Social Media: Tweet Analysis With Svm	106-114
Dr. Aysin AYSU	Relationship Between Urban Image And Individual Behaviour	115-124
Sakineh SOJODI Elmira Azizi NOROUZABADI	The Relationship Between Trade Openness and Financial Development: A Comparative Analysis of Developed and Developing Countries Using the Kónya Bootstrap Panel Data Method	125-126
Səadət ZEYNALOVA Türkan ƏLIBƏYLİ Elçin Əlibəyli	Digital Economy and Cybersecurity: Risks and Innovative Approaches	127-134
Səadət ZEYNALOVA Türkan ƏLIBƏYLİ Elçin Əlibəyli	Information And Communication Technologies And The Tourism Sector	135-140
Savaş NALİNCİ	The Economic Dimension Of Sustainable Development And The Green Economy Perspective	141-142

AUTHORS	TITLE	NO
Savaş NALİNCİ Gülbin ZEREN NALİNCİ	Consumption Culture	143-144
Fadime KARADENİZ Gülçe İLHAN Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ	Morphologic Classification Of Russian Olive (<i>Elaeagnus Angustifolia</i>) Genotypes In Erzurum Province	145-151
Gülçe İLHAN Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ	Seed Composition Of Wild Apricots From Upper Coruh Valley In Türkiye	152-163
Vahide DOĞRU ÇAPAR Işık Didem KARAGÖZ	Quality Valies And Antioxidant Effect Of Green Tea Circus	164-194
Sinem Nur YAYLA Mehmet OZBİL	Discovery of plant based phenolic compounds to fight against Psoriasis and Atopic Dermatitis	195-197
Seçil EKER	Alternative Method For Controlling Weeds: Bioherbicides	198-203
Huseynov Nizami Vidadi	The Influence Of Sowing Period And The Application Of Organic Fertilizer Standards On The Productivity Of Ganja-182 Cotton Variety In Ganja-Dashkesan Economic District	204-212
Oğuzhan ADIYAMAN Halil Barış ÖZEL	Effects Of Al ₂ O ₃ Nanoparticle On Germination Physiology Of Oriental Beech (<i>Fagus Orientalis Lipsky.</i>) Seeds	213-222
Yaren ARSLAN Halil Barış ÖZEL	Effects Of Some Effective Microorganisms On Germination Variables Of Oriental Sprue (<i>Picea Orientalis</i> (L.) Link) Seeds	223-236
Esra YILDIZ	Genology Archive Resources In The Ottoman Empire	237-247
Esra YILDIZ	The Fatwa Memory Of The Ottoman Empire: Lithographic Fatwa Patterns	248-258
Azadə NƏZİROVA	İrəvan Xanlığının Arxiv Sənədlərində Saxlanılan Tarixi Keçmiş	259-265
Serkan DEMİR	A Study On Dog Ownership In Islamic Law	266-269
Gülçağ ALBAYRAK	Problems And Solution Suggestions For Land Share Construction Agreements	270-277
Tunahan ÇİFTÇİ	The Life Of Yusuf Ziya Talibzade And His Opinions On Religion And Politics	278-287
Assist. Prof. Dr.Saliha BOZER BAYRAKTAR	Spatial Aesthetics And Cultural Heritage Representation: An Art Historical And Islamic Arts Analysis Of Rafadan Tayfa Kapadokya	288-298
Assist. Prof. Dr.Saliha BOZER BAYRAKTAR	Digital Transformation In Art History: The Impact Of The Aydep Model On The Turkish-Islamic Arts Discipline	299-313
ABIDOVA Səriyyə Elşən qızı	Qubada 1918-Ci İl Soyqırımına Şahid Olan Etnik Qrupların İfadələri.	314-318
GASIMZADE Günsel	Personal Web Site As A Methodological Tool In Teacher's Work	319-331
Assoc. Prof. Dr. Muhammet Mustafa BAYRAKTAR	The Digitalization Of The Presidency Of Religious Affairs In The 21st Century And Its New Approach To Religious Services: The Digital Services Department	332-345
Assoc. Prof. Dr. Muhammet Mustafa BAYRAKTAR	The Transformation Of Beauty Perception And The Evaluation Of Negative Body Image In The Context Of Religious Education	346-359
Nasiba SALIKHOVA	Motivation Tgrough Authentic Materials And It Tecnologies In Teaching Speaking	360-

AUTHORS	TITLE	NO
AYƏTXAN Ziyad	Pre-School Education And Its Coverage Level As An Important Factor Affecting The Quality Of Education	361-374
Dr. Serdar KIRIŞOĞLU	Blockchain-Based Intercollegiate Student Notification	375-389
Leyla JUMAYEVA	The Role of Woman In Conceptual Metaphor Theory: A Linguistic Investigation Into The Use Of Gendered Imagery In English Texts	390
ƏLİYEV Fidan Rüşət Omar NURİYEV Gözəl FƏRHADLI Matin Mahdi GHODS Ass. Arzu İBİSHVA	Rare Ovarian Cyst Of Glial Origin	391-392
Assoc. Prof. Dr. Mehmet ÖZDİN	Prevalence Of Iron Deficiency Anemia	393-395
Ramazan DEMİREL	Medical Applications Of Fuzzy Set Theory	396-398
Major Gheorghe GIURGIU Prof dr med Manole COJOCARU	Natural Modulation Of The Gut Microbiota In Patients With Food Allergies. Impact Of Alergiplant	399
Buse OR Yeliz KINDAP TEPE	Mothers Anxiety And Needs During The Prenatal Period: A Psychosocial Review	400-409
Devrim BAŞ Yeliz KINDAP TEPE	An Overview of Grandparenting Styles and Research on Grandparent-Grandchild Relationships	410-416
Ayla GÜNAL Elif ATALAY Hüseyin TELLİ	Examination Of Ergonomic Risks And Awareness Levels Of Individuals Working As Motorcycle Couriers	417-425
Assist. Prof. Dr. Hatice Selin IRMAK	The Social Participation Of Older Individuals In Different Welfare State Models	426-428
Aslı KARAKUŞ SELÇUK	Bibliometric Analysis Of Studies On Pregnancy And Body Image: A Descriptive Study	429-438
İbrahim AKTAŞ	Hemicrania Continua	439-447
Erhan ŞENSOY	Artificial Intelligence Learning In Histopathological Imaging: A New Area In Diagnosis	448-457
Erhan ŞENSOY	Modified Mouse Models Used In Laboratories: Types, Areas Of Use And Future Perspectives	458-469
Assoc. Prof. Dr. Ayşe GÜNEŞ BAYIR Dyt. Zeynep ŞEKERLİ Dyt. Büşra İkbāl TAYFUR	Investigation Of The Presence Of Yeast And Mold In Raw Milk And Dairy Products Sold Openly	470-471
Assoc. Prof. Dr. Ayşe GÜNEŞ BAYIR Dyt. Sümeyye AKSOY Dyt. Aysu BUZ	Investigation Of The Presence Of Lactose Negative Bacteria In Milk And Dairy Products Sold Openly	472-473
Ali KOÇ Ferit DOĞAN	Assessment Of Anal Condylomata Acuminata Case With Magnetic Resonance Imaging	474-475
Orhan ZEYBEK Mehmet BAYIRLI Aykut ILGAZ	Fractal Study Of Semiconductor Thin Films	476-495
Orhan ZEYBEK Mehmet BAYIRLI Aykut ILGAZ	A Phyton Programme To Calculate The Ractal Dimension Of An Image	496-503

AUTHORS	TITLE	NO
Zinnur ÇELİK	Investigation Of The Effect Of Basalt Fiber Length And Content On Fracture And Impact Energy Of Concrete	504-514
Zeliha KAYAHAN Naile ÇEVİK	A Sustainable Approach To Creativity With Waste And Recycled Materials	515-525
Zeliha KAYAHAN Naile ÇEVİK	The Meeting Of Textiles And Ceramics: Caroline Harrius	526-536
Necim KAYA	The Role Of Chemical Additives In Modern Concrete Technology: Workability, Strength, And Sustainability	537-543
Hande SABUNCUOĞLU Erkan AVLAR	Evaluation Of Parametric Design In Wooden Structures	544-545
Shanata Anggi ISLAMA	The Role Of Government In Promoting Green Economy Through The Asia Zero Emission Community (Azec) Partnership	546
Assoc. Prof. PhD. Brîndușa Mihaela RADU	Determinant Factors Of The Population Ageing Process In European Countries And Romania	547
Assoc. Prof. PhD. Brîndușa Mihaela RADU	Demographic Decline In Rural Areas Of Romania	548
ANDINI	The Role Of Islamic Fintech In Improving Financial Inclusion In The Digital Eraperan	549-552
HUSEYNOV Nizami Vidadi	The Influence Of Sowing Period And The Application Of Organic Fertilizer Standards On The Productivity Of Ganja-182 Cotton Variety In Ganja-Dashkesan Economic District	553-561
Assoc. Prof. Dr. Anvar ABBASOV Arzu MAMMADOVA	Community-Based Preschool Education And Its Challenges	562-568
Saloni Sharma Suhani Sharma	Black Holes And The Future Of Astrophysics	569-575
Taskeen FATIMA Mehran MAJEED Mahna FATIMA Raheela MUQADUS Areeba ARIF Dr. Nabiha IQBAL Mah-ru-nisa ATIF	Correlation Study On Etiological Factors Of Heart Disease In Diabetic Patients In Lahore, Pakistan	576-577
R. VIDHYALAKSHMI K. RAJAGANAPATHY	Unlocking The Secrets Of Human Anatomy&Quot;	578-
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU	Potential Use Of A Bioactive Powder From Bacteriocin Produced By Enterococcus Durans F21 For Food Preservation	579-581

AUTHORS	TITLE	NO
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU	Microencapsulation Of Probiotic Enterococcus Durans F21 : Impact On Food Preservation And Safety	582-584
S. Elmassi, L. Amiri, M. Bousseta S. Drissi,A. Abali, A. Narjis L. Nkhali, A. El kissani A. Outzourhit	Enhancing Cdte Solar Cell With A Nio Hole Transport Layer	585-
EZIN Richard,AISSI Jean-Roitinos SODJI Jean, AKOGBETONadine, AZIAN Donatien, ASSOGBA Sylvestre GOUTHON Gilchrist, FASSINOU Jonas DOHAMI Amaleck, HOUNDONOUGBO Pierrette ADONON Brice, WARI ABOUBAKAR Moussa GBESSO Florence, TECHOU Roland MONTCHO Bruno, ABDOULAYE Djafarou	Farmers Perceptions Of And Options For Adapting To Rainfall Variability In The Commune Of Ouesse In Central Benin	586
Nadir HUSSAIN Wafa MAJEED Muhammad Saad TARIQ AYESHA, HASEEBA Rabia CHAUDHRY Muhammad Ammad TARIQ	Evaluation Of The Antidiabetic Activity Of Ficus Elastica In A Streptozotocin-Induced Diabetic Rat Model	587
Kalsoom HAYAT Dr. Hafeez ANWAR	Synthesis And Characterization Of Reduced Graphene Oxide Thin Films For Advanced Applications	588
Syaila ARZAQINA	Manulife Syariah Indonesia Officially Operates: A New Chapter Of Islamic Finance In The Country	589
Doifi Aulia FITRIA	Raising Financial Awareness: Strategies To Manage Overspending Among Young People	590
Sofa Nazilatul KHUSNA	Digital Innovation Of Six Uncen Accounting Students: Cooperative Finance Application As A Breakthrough Towards Achievement Path Graduation	591
Rengganis Okta SYAHWALIA	Analysis Of The Level Of Islamic Financial Literacy In Indonesia: Challenges And Strategies For Improvement	592-593
BELANOPITASARI	The Role Of Islamic Finance In Promoting Economic Stability And Growth	594-598
Rifka Yunita PUSPITASARI	The Impact Of Increasing Islamic Financial Assets On The Indonesian Economy: Opportunities And Challenges	599-
BOUHMIDE Maryame ELHIRI Abderrazak BENELHAJ Fouad	Innovation for Morocco's Economic Sovereignty: Towards a Model of Inclusive and Sustainable Growth through Technology and the Green Economy	600-602
Nabila Amalia RIZKI	The Secret To Successful Islamic Investment: Practices And Principles Applied By Investment Managers	603-
Damayanti	Prudential Syariah S Investment Strategy In Raising Rp6.2 Trillion In Assets: Opportunities And Challenges	604
Fara Bilbina AZZAHRA	Analysis Of Customer Satisfaction With Bsi Digital Innovation In Increasing Access To Islamic Finance	605-610
Cantikka Febiriyadi PUTRI	Analysis Of Challenges And Opportunities For The Development Of Islamic Finance In Indonesia	611
Fatine BENKIRANE Mohamed AIT OUDRA Samir ERRABIH	The Impact Of Digitalization On Internal Auditing Practices In The Public Sector	612-613
Fatine BENKIRANE Mohamed AIT OUDRA Samir ERRABIH	Audit Of Cybersecurity Measures In Public Administration	614-615

AUTHORS	TITLE	NO
Academician Prof Dr Ivan PAVLOVIC DVM Vlada ANTIĆ DVM Nikola NEDELJKOVIC DVM Dragana PETKOVIC DVM Igor UCAJEV DVM Bojana UCAJEV DVM Danijel SAVIC BSc Vladimir TERZIN DVM Dragana TERZIN	Interstinal Parasites Of Pet Dogs In Central Belgrade Municipial In Period 2021 – 2023	616-617
Seffy AMILAH	Impact Of Bank Indonesia Policy Implementation On The Growth Of The Islamic Financial Industry	618-621
Naila MUFIDAH	The Relevance Of Islamic Values In State Financial Management: A Perspective On Fiscal Policy In Indonesia	622-625
Eka Noor KHARIMA	Role Of Regulation And Innovation In Optimizing The Potential Of Islamic Finance In Indonesia	626
Kutlieva G.D. Turaeva B.I. Kamolova H.F.	Pathways Of Mycotoxin Biodegradation Using Probiotics	627-628
Sándor FÖLDVÁRI	Türkiye's Positive Role In The Peace-Making Diplomacy Around The Black Sea And Its Prospectives (The Recent Situation In The Eyes Of The Comparative Political Sciences)	629-631
Assoc. Prof. Ihor PONOMARENKO Dmytro PONOMARENKO	Digital Marketing Technologies For Communications With Z And Alpha Generations	632-633
Mohanapriya. P Chamundeeswari. M	Soil Microbiome Based Nano Biodegradation Of Microplastics-An Sustainable Waste Management Approach	634-
Thejas kumar. K Shobana. A K. Sujatha	IoT for Smart City Management System Services in Network enabled Applications	635-637
Dr.M.K.GANESHAN	Assessing The Effectiveness Of Online Talent Acquisition Strategies In The It Sector	638-639
Nadhifa Zalfa WINOTO	Optimizing The Competence Of The Sharia Supervisory Board: Addressing Issues And Challenges In Indonesia	640
Nadia MAULANI	Manulife Syariah Indonesia S Strategy In Encouraging Sharia- Based Investment In Indonesia.	641
Nafanda Nova Nuroaftul AQIDAH	The Role Of Regulation And Policy In Strengthening The Islamic Economy	642
Rifka AENI	Strategies To Increase Islamic Financial Literacy Among University Students	643
ADEGBESAN Ololade O. Oreniyi Oluwafisayo O.	Sustainable Green Concrete: Evaluation Of The Cementitious Potential Of Maize Sheath Ash In Concrete	644
Assoc. prof. Ivaylo Staykov DSc (Legal sciences)	Legal Framework Of Night Work In The Bulgarian Labour Law	645
Nimas Ayu RISTIKHANA	Development Of Strategies To Improve Sharia Financial Literacy In Indonesia	646
Yahya KAYA Petek BALCI Süleyman ÖZEN Ali MARDANİ Ali KARA	Synthesis and Characterization of Polypropylene Fiber Surface Activation with 4-Vinyl Phenylboranic Acid	647-656
Yağmur BAŞAR Neslihan ÇAPAROĞLU Ali MARDANİ	Effect of Hemp Waste Usage on Flow Performance of Blast Furnace Cement Systems	657-668

GÜNEŞ PANELİ İÇİN OPTİMUM TERMAL ISI BİRİKİMİNE DAYALI NANO-AKIŞKANLARIN PERFORMANS KARŞILAŞTIRMASI

Adnan SÖZEN

Gazi University, Faculty of Technology Energy Systems Engineering 06500 Beşevler/ Ankara
Alparslan Türkeş Science and Technology University, Sarıçam/Adana

ORCID: 0000-0002-8373-2674

Rezvan REZAIZADEH

Guilan University, Faculty of Science Department of Phys, Univ Campus 2, Rasht/ IRAN

ORCID: 0000-0001-6219-6174

İlknur ŞAHİN

Kastamonu University, Central Research Laboratory Application and Research Center, 37150

Kuzeykent/Kastamonu

ORCID: 0000-0002-4383-3817

Aybaba HANÇERLİOĞULLARI

Kastamonu University, Faculty of Science, Department of Physics, 37150 Kuzeykent/ Kastamonu

ORCID: 0000-0000-1700-8480

ÖZET

Bu çalışmada yeni PV/T (Fotovoltaik/Termal)panelinde termal ısı depolamak için farklı % nanoakışkan özellikleri araştırılmış en uygun akışkanlar belirlenmiştir. Performans aralığının belirlenmesinde analitik yöntem ve ampirik bazı bağıntılar kullanılmıştır. PV/T panellerinin gücü ışıkları, boyutları, kullanılan nano akışkanların temal iletkenliği ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra PV/T panellerin boyutları çıkış gücü parametreleri belirlenmiştir. Son zamanlarda bazı Avrupa ve bazı Asya ülkelerinde optimum performans ve yapay zeka destekli ileri simülasyon yöntemiyle çatı tipi güç üretimi PV/T toplamını entegre etmektir. Özellikle dünya çapındaki ileri inovasyon şirketleri son dönemde alternatif enerji sistemleri için hem kullanışlı hem de ergonomik sistemler üzerine yoğunlaştı. Soğurma yöntemleri için güneş ve hava kaynaklı ısı pompasıyla entegre edilerek, önerilen modelle yüksek verim elde edilmiştir. Nanoakışkanlar termal sistem emilen ısıнын ısıtıcılarına çözüm olarak önerilmiştir. Isıtılan PV/T(Fotovoltaik/Termal) panellerden daha fazla ısı çıkarılarak NiFe₂O₄ nanoakışkanı ile elektrik yoğunluğu %14 oranında iyileşme sağlanmış olup, baz akışkan olarak klasik olarak güncel olarak kullanılan su göre ortalama %10,4 değerinde sıcaklık farkı bulunmaktadır.

Anahtar kelimeler: PV/T sistemler ,Optimasyon ,Güneş Enerjisi, Enerji

Depolama, Nanoakışkanlar

PERFORMANCE OF COMPARISON NANO-FLUIDS BASED ON OPTIMAL THERMAL HEAT ACCUMULATION FOR SOLAR PANEL

ABSTRACT

In this study, different nanofluid properties investigated to store thermal heat in the new Photovoltaic/Thermal (PV/T) panel and the most suitable fluids determined. Analytical method and some empirical relations used to determine the performance range. Power of PV/T sun panels. In addition to the outputs, dimensions, thermal conductivity and chemical properties of the nanofluids used, the dimensions and output power parameters of the PV/T panels determined. Recently, in some European and some Asian countries, the aim is to integrate the sum of rooftop power generation PV/T with optimum performance and artificial intelligence-supported advanced simulation method. In particular, advanced innovation companies around the world have recently focused on both useful and ergonomic systems for alternative energy systems. By integrating with solar and air source heat pump for absorption methods, high efficiency achieved with the proposed model. Nanofluids proposed as a solution to heaters of thermal system absorbed heat. By removing more heat from the heated PV/T (Photovoltaic/Thermal) panels, 14% improvement in electrical density achieved with NiFe_2O_4 nanofluid, and there is an average temperature difference of 10,4 % compared to the water currently used classically as the base fluids.

Key words: PV Systems, Optimization, Solar Energy, Energy Storage, Nanofluids

1.INTRODUCTION

Over the last few years, researchers have accelerated studies on the development of alternative solutions due to the increase in environmental problems related to the consumption of traditional energy sources. Issues such as increasing environmental awareness, improving awareness of environmental problems between countries, and opening some international agreements for signature also cause a rapid increase in investments in renewable energy (Girgin, 2011). Photovoltaic/Thermal (PV/T) systems provide hot fluid usually water production as well as electrical energy production. With the added thermal system, overheating of PV systems is eliminated and the electricity production performance of PV systems is increased. Nanofluids are offered as a solution to increase the heat absorbed in the thermal system. The main physical events that lead to a significant improvement in the heat transfer performance of nanofluids can

be summarized as follows: High thermal conductivity of nanofluids; Increasing the heat transfer surface area of the particles in the fluid; Increasing the specific thermal capacity of the nanofluid; Increased turbulent volume fraction due to high fluid activity. In this study, nanofluids obtained by adding certain weight ratios of NiFe_2O_4 magnetic nanoparticles to water, one of the basic fluids, increase the thermal heat transfer of the PV/T system and provide more cooling in the PV system, increasing both the electricity production performance and the temperature of the system. Thus, with the NiFe_2O_4 nanofluid in PV panels, the temperature performance and electrical output power of the hot fluid obtained increased by 14%. The solar panel converts the sun's radiant energy into electricity using photovoltaic cells, also known as solar cells. Photovoltaic cells are thin, small semiconductor devices made of silicon that convert light into electricity. The basic components of a solar panel include solar cells, photovoltaic modules and semiconductors. Solar panels are the fastest growing energy source on Earth. There are many types of solar panels in circulation in the World market today. Main types; Newer types of thin films include monocrystalline silicon, polycrystalline silicon, cadmium telluride (CdTe), and copper indium gallium selenide (CIS/CIGS). Solar panels have an economic life of 20 to 30 years unless they are damaged or fail. According to rapidly developing technologies, their average efficiency is 18-27%. A photovoltaic panel has power according to the number of cells placed on it. The amount of energy they produce at the same power in different regions varies. The power generation of photovoltaic panels depends on the ambient temperature, solar radiation where it is installed, climatic conditions, etc. depends on the parameters.

1.2 Magnetic Nanoparticles

Magnetic nanoparticles are sensitive to the influence of magnetic fields on them. One of the components of such particles is usually magnetic materials such as iron, nickel or cobalt, while the other component is an active chemical moiety. The sizes of microstructures can vary from 0.5 micrometers to 500 micrometers, while nanoparticles are less than one micrometer in diameter and are generally between one and one hundred nanometers. Microbeads are used in cosmetic and medical applications. Magnetic nanobeads consist of clusters of magnetic nanoparticles with diameters ranging from fifty to two hundred nanometers. Magnetic nanoparticle clusters are formed by bringing together individual nanoparticles (Bossman and

Wang, 2017; Marko et al. 2014). Magnetic nanoparticle clusters are used as the building blocks of the magnetic assembly process, the basis for the construction of magnetic nanochains using individual magnetic nanoparticles (Kralj and Makovec, 2015). In recent years, magnetic nanoparticles, nanomaterial-based catalysts have attracted much attention as they have desirable properties that can be used in catalysis, including biomedicine and tissue-specific targeting. (Gupta , 2005; Araneda ,at ..all, 2015; Bill ,at ..all, 2004). It is possible to reduce the temperature of PV/T systems by adding a chiller, leading to an increase in the overall efficiency of the PV system. This technique provides an additional advantage by allowing both the operation to be carried out and some of the heat lost in the system to be recovered. Both of these advantages mean an overall strategic gain. PV/T systems can be cooled using water, air or both as the cooling component. Alternatively, a combination of the two can be used (Rekstad and Sandnes, 2022). The majority of research on the thermophysics of nanofluids has focused on determining the heat transfer and thermal conductivity capabilities of materials. However, to accurately scale such systems, it is necessary to characterize all thermophysical properties present in nanofluidic exchange systems.

2.MATERIAL AND METHOD

2.1 Materials

The nanoparticles ((a)Fe₂O₃, (b)Fe₃O₄ and (c) NiFe₂O₄) used in the current study, which belong to the SEM images in Figure -1, purchased from Nanografi and nanofluids were obtained by adding them to the base fluid water in certain proportions to be used in the PV/T system (Swese, at all.,(2022).

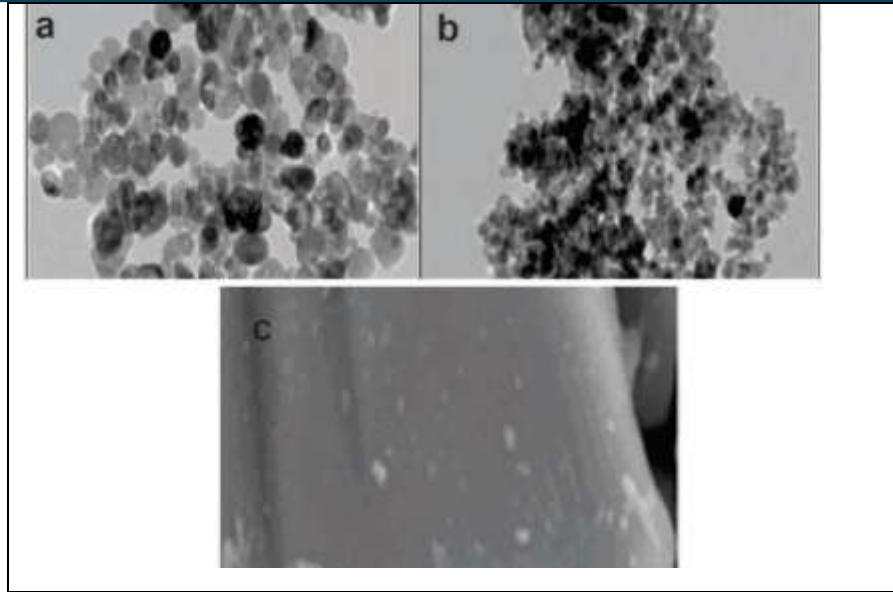


Figure 1. Magnetic nanoparticle (a) Fe_2O_3 ; (b) Fe_3O_4 ; (c) NiFe_2O_4

Solar power and other forms of renewable energy have emerged as increasingly important sources of energy since the cost of installing photovoltaic panels has steadily and dramatically decreased. In this study, it was aimed to determine the NiFe_2O_4 -water thermophysical breakdown of the magnetic nanofluid used. Magnetic nanoparticles were dispersed into pure water at different volume fractions from % 0,1 to 5 measurements are in the temperature range of 14°C - 52°C In order to have a better idea about the temperature-dependent thermophysical properties of magnetic nanofluids (MNF), viscosity and thermal conductivity measurements made.

2.2 Preparation of Hybrid Nanofluid

Nanography nanotechnology science and consultancy ltd company provided both Fe_2O_3 and Fe_3O_4 nanoparticles used in this research. Table -1 contains a list of the particle size, shape, and purity of nanoparticles as well as the physical property of pure water. While the weight fraction of nanoparticles in the hybrid nanofluid is 1%, the particle proportions of Fe_2O_3 and Fe_3O_4 are 0,5% by weight. First, the nanoparticles were mechanically mixed with sterile water to form a dispersion. Both the issue of sedimentation and the goal of obtaining a homogeneous liquid are addressed by a number of different methods. In this particular research, the solution with 1% nanoparticle concentration was made resistant to agglomeration and precipitation with 0.2% surfactant Triton X-100. The addition of surfactants increases the heating capacity of the outer surfaces of the particles, reduces surface tension as well as contact angles, and ultimately

contributes to the formation of stable nanofluids (Aytaç et al. 2020). Table-1 contains a list of the particle size, shape, and purity of nanoparticles as well as the physical property of pure water. While the weight fraction of nanoparticles in the hybrid nanofluid is 1%, the particle proportions of Fe_2O_3 and Fe_3O_4 are 0,5% by weight.

Table 1. Thermophysical properties of nanoparticles and pure water (40 °C) (Ettahir et al,2024)

Material	Particle morphology	Color	Purity (%)	Particle size (nm)	Bulk Density (kg/m^3)	Specific heat (J/Kg.K)	Thermal conductivity (W/m.K)
Pure water	-	-	-	-	998	4180	0,613
Fe_2O_3	Spherical	Reddish brown	99,55	18	5250	650	20
Fe_3O_4	Spherical	Black	98,45	18	5180	670	80

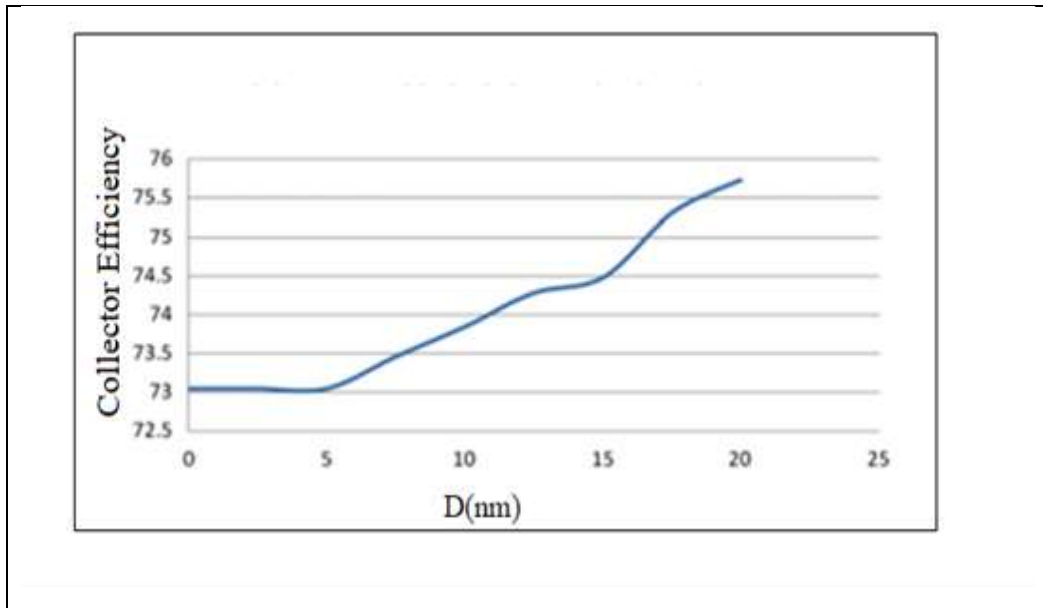


Figure 3. Collector efficiency at 0.08% volume rate according to particle size

3. RESULT AND CALCULATIONS

Measurements on NiFe_2O_4 nanoparticles for temperature ranges showed that the thermal conductivity of MNFs increased with the increase of viscosity as well as volumetric vibration. Increasing the temperature of both MNFs resulted in increased thermal conductivity and improved viscosity. Based on the measured measurements, distributions of both viscosity and

thermal conductivity with respect to solid volume fraction and temperature are presented. The effective thermal conductivity of the prepared MNFs was also calculated. The results show that water-based NiFe_2O_4 nanofluid has higher thermal conductivity than candidate nanofluids. As shown in Table -2, the surprising thermal and physical properties of nanofluids can be seen as a result of the extremely small size of nanofluids (Eshghi et al. 2015). It discovered that there was a slight improvement in collector efficiency due to the increase in nanoparticle size. However, this is only valid when the collector height, nanoparticle volume percentage and collector length are kept at the values shown in Figure-3. Fluid temperature differences between the cooling circuit outlet and inlet were measured as in Figure 4. The maximum temperature difference in NiFe_2O_4 nanofluid was measured as $7,7^\circ\text{C}$. In other nanofluids, the temperature difference is greater than the base fluid water. As can be seen from this graph, the heat absorbed in nanofluids is higher than the base fluid water. At Table-3 show that thermophysical properties of integrated additive PCM materials. PCM are very important in heat storage. Organic PCM is classified into paraffin and non-paraffin, which provides negligible coherent cooling during the freezing process.

Table 2. Nanofluid applications in solar energy systems (Eshghi et al. 2015)

Thermophysical Property	Temperature ($^\circ\text{C}$)	Base Fluid			
		SiO_2	ZnO	CuO	Water
Thermal Conductivity (W/m.K)	25	0,628	0,618	0,612	0,600
	35	0,655	0,648	0,641	0,637
	45	0,708	0,689	0,675	0,655
Bulk density (g/cm^3)	25	1,051	1,025	1,012	0,998
	35	1,042	1,019	1,008	0,992
	45	1,033	1,015	1,002	0,986
Viskozite (mPa/s)	25	1,243	1,150	1,098	1,010
	35	0,982	0,957	0,921	0,781
	45	0,813	0,758	0,702	0,648

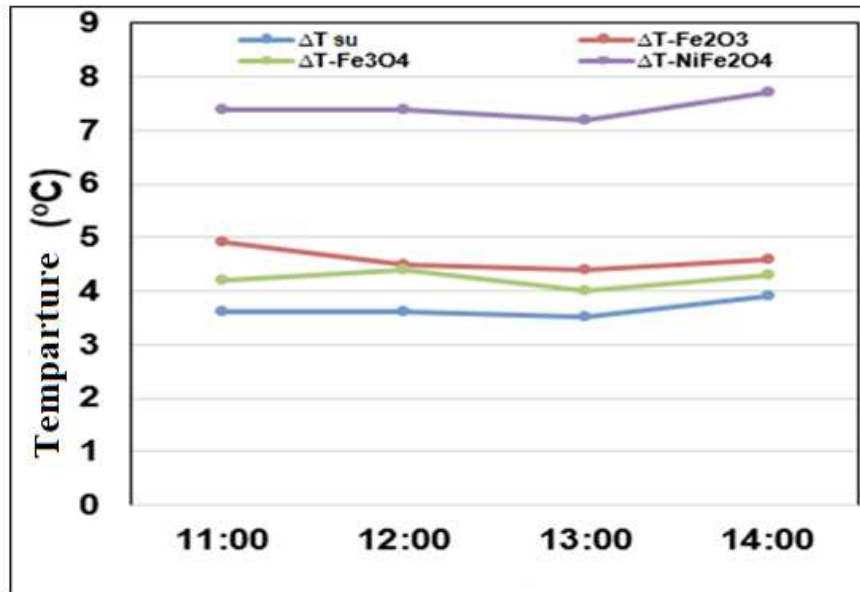


Figure 4. Temperature differences in the cooling circuit (Ettahir et al,2024)

Table 3.Termophysical properties of integrated additive PCM materials

properties	sepiolite	paraffien	graphite	hbn(hexconal bor nitrür)
thermal conductivity(w/m.k)	0,3-0,5	0,2-0,4	0,5-1,5	1,0-3,0
density(kg/m ³)	2000-2400	880-960	850-960	900-1000
fussion point/melting point)(°C)	50-60	50	3600	2980
chemistry stability	high	Limited< 100°C	High>3600°C	High>2950°C
thermal expansion	moderate	high		
Electrical conductivity(simens)	insulator	Excellent insulator	high	insulator

4.CONCULLIONS

NiFe₂O₄ nanofluid is an ideal refrigerant and energy carrier for future Photovoltaic/Thermal (PV/T) systems with its advantages such as high thermal conductivity, magnetic properties and strong absorption capacity of sunlight. This nanofluid can improve the overall performance of PV/T systems by increasing heat transfer, storing energy and using sunlight more efficiently. However, more research is needed on stability, viscosity optimization and magnetic field effects. NiFe₂O₄ nanofluid must remain stable for a long time, otherwise precipitation may occur. Stabilization must be provided with surfactants or functionalized nanoparticles. The viscosity of NiFe₂O₄ is at a medium level. However, pumping losses may increase when more than 2% volume ratio is used. As an advantage in PV cooling application, NiFe₂O₄ increases electrical efficiency by reducing the PV cell temperature. In addition, it increases heat transfer when it interacts with PCM. Provides better thermal management by preventing overheating in concentrated PV/T (CPV/T) systems. The physical properties of Fe₃O₄/water and Fe₂O₃/water magnetic nanofluids, such as density and specific heat, are determined by applying the formulas discussed in the study.

REFERENCE

- Aytaç, İ., Filiz, Ç., Martin, K., Sözen, A. (2020). Upgrading the Performance of Heat Recovery Unit Containing Heat Pipes by Using a Hybrid (CuO+ ZnO)/Water Nanofluid. *Heat Transfer Research*, 51(14), 1289-1300.
- Bill, E., Bönnemann, H., Kiefer, W., Lu, A. H., Matoussevitch, N., Schmidt, W., Schüth, F., Spliethoff, B., Tesche, B., (2004). Nanoengineering of a Magnetically Separable Hydrogenation Catalyst. *Angewandte Chemie International Edition*, 43 (33) ,1-5.
- Bossmann, S. H., Wang, H. (2017). *Magnetic Nanomaterials*. Royal Society of Chemistry, Cambridge. <https://pubs.rsc.org/en/content/ebook/978-1-78801-037-5>.
- Cho, Y. I., Pak, B. C. (1998). Hydrodynamic and heat transfer study of dispersed fluids with submicron metallic oxide particles. *Exp. Heat Transf.*, 11(2) ,151–170.
- Eshghi, A. T., Kasaeian, A., & Sameti, M. (2015). A review on the applications of nanofluids in solar energy systems. *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 43, 584–598.
- Ettahir, El. H., Sözen, A., Rezaeizadeh, R., Hançerlioğulları, A., and at all. (2024) . Improving thermal and electricity generation performance of photovoltaic/thermal (PV/T) systems using hybrid nanofluid. *Heat Transfer Research* 55(8),1–13.
- Girgin, M. H. (2011). Feasibility of a photovoltaic solar power plant, energy production. Evaluation and economic analysis for a 5 mW solar power plant in the Karaman region. Master's Thesis, Istanbul Technical University, Energy Institute. Istanbul.
- Gupta, A. K., & Gupta, M. (2005). Synthesis and surface engineering of iron oxide nanoparticles for biomedical applications. *Biomaterials*. 26 (18), 23-25.
- Makovec, D., Kralj, S., Kos, J., & Rojnik, M. (2013). Targeting EGFR-overexpressed A431 cells with EGF-labeled silica-coated magnetic nanoparticles. *Journal of Nanoparticle Research*, 15 (5), 1666.
- Rekstad, J., & Sandnes, B. (2002). A photovoltaic/thermal (PV/T) collector with a polymer absorber plate, Experimental study and analytical model. *Solar Energy*, 72(1), 63-73.
- Swese, E., at all. (2022). Investigation of performance on photovoltaic/thermal (PV/T) system using magnetic nanofluids. *Politeknik Dergisi*, 25(1), 411-416.



Araneda, R. C., Depireux, D. A., Eberly, C., Kulkarni, S. D., Shapiro, B., Smith, R. S., Ramaswamy, B., & Villar, P. S. (2015). Movement of magnetic nanoparticles in brain tissue: mechanisms and safety. *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine*, 11 (7), 1821–1829, doi:10.1016/j.nano.2015.06.003.

BOR MİNERALİNİN KULLANIM ALANLARI VE NÜKLEER TEKNOLOJİDEKİ STRATEJİK ÖNEMİ

İlknur ŞAHİN

Kastamonu University, Central Research Laboratory Application and Research Center, Kastamonu

ORCID: 0000-0002-4383-3817

Adnan SÖZEN

Gazi University, Faculty of Technology Energy Systems Engineering 06500 Beşevler/ Ankara

Alparslan Türkeş Science and Technology University, Sarıçam/Adana

ORCID: 0000-0002-8373-

2674

Aybaba HANÇERLIOĞULLARI

Kastamonu University, Faculty of Science, Department of Physics, 37150 ,Kastamonu

ORCID: 0000-0000-1700-8480

Rezvan REZAIZADEH

Guilan University, Faculty of Science Department of Phys, Univ Campus 2, Rasht, İRAN

ORCID: 0000-0001-6219-6174

ÖZET

Bor izotopu nötron soğurucu bir malzeme olarak nükleer yakıt çeviriminde reaktörü uygun bir kritik güçte çalıştırmak, kadmiyum kadar önemli bir reaktör kontrol malzemesidir. Bor elementinin, fisyon reaksiyonun reaktör kalbinde borun ortalama nötron (termal) yutma etkin kesiti 745 barn civarındır. Böylece nötron çoğalma faktörünü değiştirerek bir nükleer reaktörün kontrol edilmesi olasılığını yaratmaktadır. Doğal bor, iki izotoptan oluşmaktadır. %19,8 oranında ^{10}B ve absorpsiyon tesir kesiti 3900 barn ve %80,2 oranında ^{11}B ve absorpsiyon tesir kesiti 0,5 barn içerir. Bor izotoplarının ayrışması pahalı bir işlemdir. Ayrışma işlemi $\text{BF}_4(\text{CH}_3)\text{O}$ nin adım adım damıtılmasıyla mümkündür. Bu radyoaktif yapay element olan plütonyum ayrışması kadar zor, zahmetli ve pahalı bir süreçtir. Periyodik tabloda B simgesiyle gösterilen borun atom numarası 5, atom ağırlığı 10,81'dir. Yarı metalik ve yarı iletken özelliklere sahip olan bor elementi periyodik tablonun 3A grubunda yer almaktadır. Doğada hiçbir zaman serbest halde bulunmayan bor elementi, çeşitli metaller veya metal olmayan elementlerle farklı özelliklerde bileşikler oluşturur. Bu bakımdan endüstrinin farklı kollarında birçok bor bileşiği kullanılmaktadır. Doğada 230 farklı bor minerali bulunmaktadır. Ticari açıdan en önemli bor mineralleri; Tinkal, Kolemanit, Kernit, Üleksit, Pandermit, Borasit, Szybelit ve Hidroborasit. Bor bileşiklerinde metal olmayan bileşikler gibi davranır. Saf bor da karbon gibi elektriksel iletkenliğe sahiptir. Kristalize bor, görünüm ve optik özellikler bakımından benzer ve neredeyse elmas kadar serttir. %19 Cr, %9 Ni ve % 0,08 C içeren paslanmaz çelik ile %2-3 bor aynı şekilde birleştirilerek yüksek sıcaklığa dayanıklı, yüksek mukavemetli (7000kg/cm^2 kopma) malzemeler yapılabilir.

Anahtar kelimeler: Bor İzotopu, Reaktör Soğutucusu, Paslanmaz Çelik, Bor Teknolojisi

USAGE AREAS OF BORON MINERAL AND ITS STRATEGIC IMPORTANCE IN NUCLEAR TECHNOLOGY

ABSTRACT

Boron element and its minerals are one of the indispensable basic strategic raw materials of the industrial production of the 21st century. Specially after 1945, strategic advanced research has been carried out in almost every field in boron technology all over the world. Boron isotope, as a neutron absorbing material, is a reactor control material as important as cadmium to run the reactor at an appropriate critical power in the nuclear fuel cycle. The average neutron (thermal) absorption effective cross section of boron element in the reactor heart of the fission reaction is 745 barn. Thus, it creates the possibility of controlling a nuclear reactor by changing the neutron multiplication factor. Natural boron consists of two isotopes. It contains 19.8% of ^{10}B with an absorption cross section of 3900 barn and 80.2% of ^{11}B with an absorption cross section of 0.5 barn. The decomposition of boron isotopes is an expensive process. The decomposition process of $\text{BF}_3(\text{CH}_3)_2\text{O}$ is step by step. It is possible by step distillation. This is as difficult and laborious as the decomposition of plutonium, which is a radioactive artificial element. It is an expensive process. Boron, shown with the symbol B in the periodic table, has an atomic number of 5 and an atomic weight of 10.81. Stainless steel containing 19% Cr, 9% Ni and 0.08% C is combined with 2-3% boron in the same way to produce high temperature resistant, high strength (7000kg/cm^2 rupture) materials made.

Keywords: Boron Isotope, Reactor Coolant, Stainless Steel, Boron Technology

1. INTRODUCTION

In terms of boron, our ores are located in large deposits in a relatively narrow area and production can be done using open pit methods. At the same time, the enrichment of our boron ores is of great importance, as boron is a substance that is used in a wide range of areas, from cleaning materials to space technology, and the world's largest boron reserves are found in Turkey. The increasing use of boron in industrial areas requiring high technology further increases its use and value as a raw material (DPT 2000). In addition to the advantages of Turkey's large boron reserves, production is easy. It is estimated that the world's total boron reserves are 1.2 billion tons on a B_2O_3 basis and 73.6% of the reserves are in Turkey. If it is predicted that the current world boron production will not change, boron reserves in Turkey

will be able to meet the world boron demand for 400 years; It can be said that the reserves in the USA and Russia can only last for about 70 years (Güyağüler,2001). When these reserves are taken into consideration, it becomes clear how important Turkey is in terms of world boron consumption. Turkey's known boron deposits are Bigadiç Balıkesir{colemanite, ulexite), Kırka-Eskişehir (Tincal), Emet-Kütahya (Colemanite) and Kestelek Bursa (Colemanite). Ulexite, Turkey's Probertite) reserves of around 800 million tons, 64.4% of which are colemanite, 31.8% are tincal, 3.7% are ulexite minerals. Various boron derivatives of boron are used in more than 250 areas. The most important areas of use are detergent, glass, ceramics, agriculture and textile industries, and consumption in these areas covers approximately 80% of the total consumption. More than 200 boron derivatives are used for different purposes in around 250 areas of use. Boron is not found in nature as a free element, but in compounds with other elements. The most common compounds are: Sodium, Calcium and Magnesium. Those of sodium origin are called Tincal (borax), those of Calcium origin are called Colemanite, and those of Sodium and Calcium origin are called Ulexite. Boron is an element with the symbol B in the periodic table, with an atomic number of 5, an atomic weight of 10.81, and a density of 2.84 g/cm³. It has semiconductor properties between metal and nonmetal. Boron, the 51st common element on earth, is a crystalline or amorphous element commonly found in soil, rocks and water in the earth's crust. Boron, which is found at a rate of 0.001% in the earth's crust, is at the level of 5 ppm in sea water .The percentage distribution of world boron minerals is shown in the pie chart in figure-1 .(Güyağüler, 2001;Yenmez, 2009).

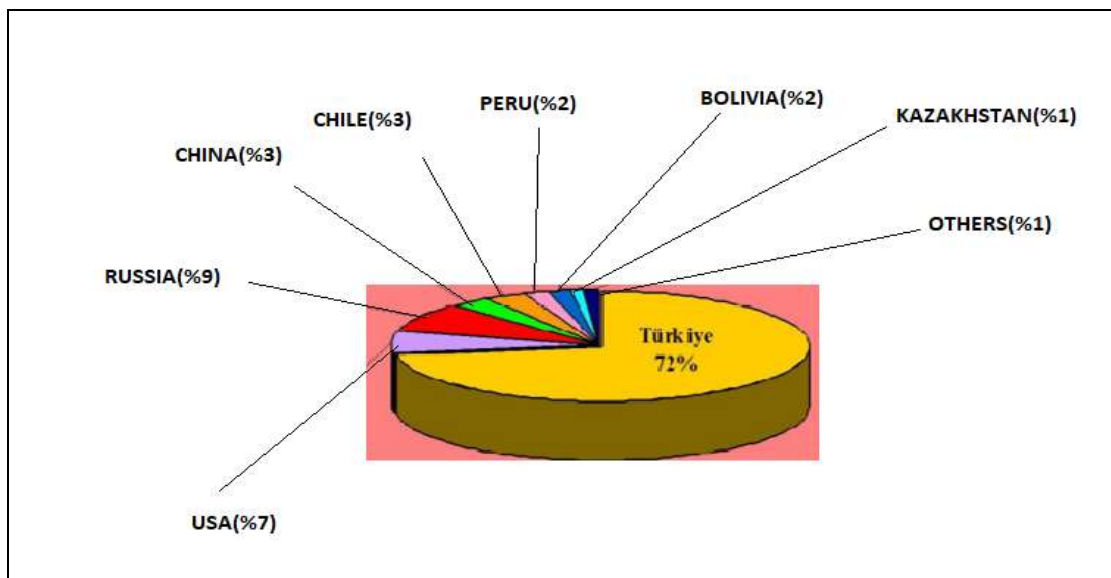


Figure 1 (% X) Distribution of world boron mineral (Yenmez, 2009)

2. BORON USAGE AREAS AND TYPES

We can examine the boron products used in engineering and industry in three different ways according to their production stages, processes and areas of use. These are raw boron, refined boron products and end products, respectively. The situations of these stages are given in detail in Table (1-3) (Acarkan, 2013). The use of boron in the glass industry is especially common; glass and glass fiber industry Today, 40% of the boron produced is consumed in the glass and fiberglass industry (Özpeker,2001). The main boron properties used in the glass industry are given below. It lowers the melting point of the raw material. It reduces the viscosity of the molten medium. It reduces the thermal expansion coefficient of the glass. It also increases the refractive index and increases its brightness and transparency. Boron constitutes one of the basic raw materials of glass fiber (fiberglass), which is used for different purposes in a wide variety of fields, from all kinds of insulation to sector. When boron is added to glass fiber, in addition to the above-mentioned properties; It reduces the tendency for crystallization and increases the durability and moisture resistance of the fibers (Acarkan, 2013). In Table (1-3), raw boron product types and the countries where they are found are shown together with their chemical formula. (Acarkan, 2013). Although 73.6% of the known world boron reserves are in Turkey, Turkey's share in both production and monetary terms is not proportional to its reserves. 40% of the annual world production, which is around 1.5 million tons on B_2O_3 basis, is produced by US Borax (USA), and 32% is produced by Eti Holding incorporated (Roskill, 1999). As can be seen from these values, the production of the two companies is close to each other. On the other hand, only 20% of the boron market, which is approximately 1.2 billion US dollars, belongs to Eti Holding AŞ and 65-70%) belongs to US Borax. This is due to the fact that US Borax dominates the boron market and US Borax only sells refined boron products. In comparison to Eti Holding AŞ's 350,000 tons/year refined boron sales, US Borax sells 1,300,000 tons/year refined boron products (Güyagüler 2001, Üncü 2001).

Table 1. Raw boron products and the region (Acarkan, 2013)

Product	Country	Chemical Formula
Tınkal	Türkiye, ABD	$NaB_4O_7 \cdot 10H_2O$
Konsantre	Arjantin	

Üleksit Konsantre	Türkiye, ABD Arjantin	NaCaBO ₉ -5H ₂ O
Kolemanit Konsantre	Türkiye, ABD, Arjantin, Şili	Ca ₂ B ₆ O ₇ -5H ₂ O
Hidroborasit Konsantre	Türkiye, Arjantin Kazakistan, Çin	CaMgB ₆ O ₇ -6H ₂ O
Szaybelit Konsantre	kazakistan, Çin	MgBO ₂ (OH)

Table 2. Refined boron products and (% B₂O₃) (Acarkan, 2013)

Product Name	% B ₂ O ₃	Chemical Formula
Boraks Pentahidrat	47,8	Na ₂ B ₄ O ₇ ·5H ₂ O
Boraks Dekahidrat	36,5	Na ₂ B ₂ O ₇ ·10H ₂ O
Susuz Boraks	69,3	Na ₂ B ₄ O ₇
Borik Asit	56,3	H ₃ BO ₃
Susuz Borik Asit	100,0	B ₂ O ₃
Sodyum Perborat	22,0	[Na ⁺] ₂ [B ₂ O ₄ (OH) ₄] ²⁻ (H ₂ O) _x
Sodyum Metaborat	64,2	Na ₃ B ₃ O ₆ veya (Na ⁺) ₃ [B ₃ O ₆] ³⁻
Sodyum Oktaborat	81,8	Na ₂ B ₈ O ₁₃ ·4H ₂ O

Table 3. Usage areas of boron mineral (Acarkan, 2013; Özpeker 2001; Absolom 1980)

Bor Minareli	Areas of Use
Calcium Borate	Glass, Metallurgy, Nuclear, Textile, Fiberglass
Calcium Sodium Borate	Glass, Cellulosic, İnsulation, Fiberglass, Metallurgy, Nuclear
Sodium Borate	Refined Borax Pentahydrate and Borax Decahydrate, Anhydrous Borax

Borlu Lake Waters	Refined Borax Pentahydrate And Borax Decahydrate, Anhydrous Borax
Borax Penta and Deca Hydrate, Anhydrous Borax	Fertilizer, Fiberglass, Insulation, Metallurgy, Glass Bleach, Glass, Adhesives, Cosmetics, Medicine, Agriculture, Photography, Textile Dyes, Leather, Wool Protective Enamel, Metallurgy
Fertilizer, Fiberglass, Insulation, Metallurgy, Glass Bleach, Glass, Adhesives, Cosmetics, Medicine, Agriculture, Photography, Textile Dyes, Leather, Wool Protective Enamel, Metallurgy	Antiseptic, Cosmetics, Fire Extinguisher, Leather, Insect Control, Soap And Detergents, Coating, Photography, Metallurgy, Textile
Sodium Perborate	Disinfectants, Detergents and Bleaches, Textile Dyes, Glass Industry
Boric Acid	Antiseptic, Cosmetics, Fire Extinguisher, Glaze Coating, Metallurgy, Nuclear, Soap And Detergent, Textile, Textile Fiberglass Glass, Agricultural Control, Insecticide Photography, Soap And Detergent, Nylon, Textile Dyes, Wax Softener, Wood Preservative, Glaze Coating

Scientific studies in recent years have made boron and boron compounds an energy source used in hydrogen storage and production. Therefore, boron is increasingly important for hydrogen and fuel cell technologies. Hydrogen can be produced from Sodium Borhydride, a boron compound, without the formation of any harmful by-products. Sodium Borhydride is also a potential fuel for fuel cells. Depending on these developments, hydrogen was obtained as a result of the experiments carried out on Sodium Borhydride and it was determined that a 200 watt light bulb could be lit with it. Hydrogen is a very effective and clean fuel and is also an environmentally friendly energy source as it does not produce any products that will cause pollution as a result of its combustion. Considering that fossil fuels such as oil and coal may be

depleted in the future, boron may become the fuel of the future. One of the areas where boron is widely used is communications, electronics and computer technology. One of the basic raw materials of the current plates used in laptops, mobile phones and other mobile communication devices is boron (Yenmez, 2009). The area where boron minerals are most frequently used (52%) is the glass industry. Boric oxide; It is an important component of borosilicate glass, textile glass fiber and insulation type glass fiber. Boron minerals are added to soaps and detergents due to their antiseptic, water softening and bleaching effects(Zengin,A., at.all, 2023).

3. USE OF BORON IN NUCLEAR REACTORS

Turkey, which ranks first in terms of world boron reserves with a share of 73.6%, also ranks first in world refined boron production. Hydrogenation/Dehydrogenation of liquid hydrogen carriers with boron derivatives have become important energy research topics on which studies are concentrated (DPT, 2016; Kaya, 2008). Nuclear energy reactors are an area of great importance for boron in terms of technological progress, although the amount of boron they use is low. Due to their high neutron capture capacity, boron compounds are used as additives in the concreting around the reactor core in nuclear power plants or in shielding radioactivity. In addition, boron is used as radiation protection shield. Boron minerals and compounds contain isotopes ^{10}B and ^{11}B . Since boron isotopes prevent and slow down the fission reaction of neutrons with U^{235} with their ability to absorb and slow down neutrons during the nuclear reaction, they are also used in the construction of control rods and moderators of nuclear reactors when converted into dimethyl ether, elemental boron, enriched boron oxide or acid or ferrobaboron..Control rods are steel-aluminum alloys containing 2% boron. By absorbing neutrons in nuclear reactors, they prevent or stop the fission reaction, which is a chain reaction with uranium-235, thus providing power control in fission energy by stopping the reactor or adjusting the amount of reacting neutrons (Yörükoğlu, 2015; Osmanlıoğlu, 2015) Boron steels, boron in the production of control rods in nuclear reactors). Carbides and titanium boron alloys are used. These are mostly in the form of amorphous boron or crystalline boron. Stainless boron steel is preferred as a neutron absorber. In addition, calcium boron ore (colemanite mineral) is used as a neutron barrier for neutron shielding in the storage of nuclear reactors and in the emergency shutdown of the reactor. (^{10}B) boron is used (Tombal at.all,2026; Demir2006;, EMİ,2016; Osmanlıoğlu,2015, Yılmaz,etc.,2009).One of the basic requirements for the operation and development of nuclear reactors is to protect and control neutron capture and

ensure the production of neutrons during the fission reaction. Boron is one of the elements with nuclear properties that is worth considering as a neutron absorber (Rebesdorff, 1998; Tombal at.all, 2026). Existing elements are considered as absorbers with some properties that determine their behavior in nuclear reactions. These properties are binding energy per thermal nucleon, neutron absorption effect cross-section, thermal neutron scattering cross-section and fuel half-life (Tombal at.all,2026).

4.MATERIAL AND METHODS

In this study, the usage areas of boron mineral, which has an important ore deposit in the world and in Turkey (73.6%), and the economical use of boron material in the ROSATOM/VVER-1200 Nuclear reactor with water-water cycle, which is under construction in Turkey, and its evaluation as a control material in the reactor (neutron absorption cross-section, strength and corrosion) were evaluated using simulation MCNPX (Hançerlioğulları,2006) .Various types of materials used in nuclear reactors. The neutron absorption cross sections and shielding properties of the elements are of critical importance in terms of reactor design and safety. In terms of neutronic properties, it has a high neutron absorption cross section, respectively ^{10}B , and it controls the reactivity of the reactor by using it in control rods in nuclear reactors and in the form of boric acid added to the cooling water in terms of neutron shielding. In addition, Cadmium and Graphite are also used for the control of the reactor in fission reactors. Research continues on Graphene, Lithium, Gadolinium and Samarium elements to be used as control and armor materials in nuclear reactors. In figure- 2 show that the normal and MCNPX distribution of Boron-10(B^{10}) isotope (Neutron absorption) for reactor performance control in the VVER-1200 reactor(Korkut, all.,2012).

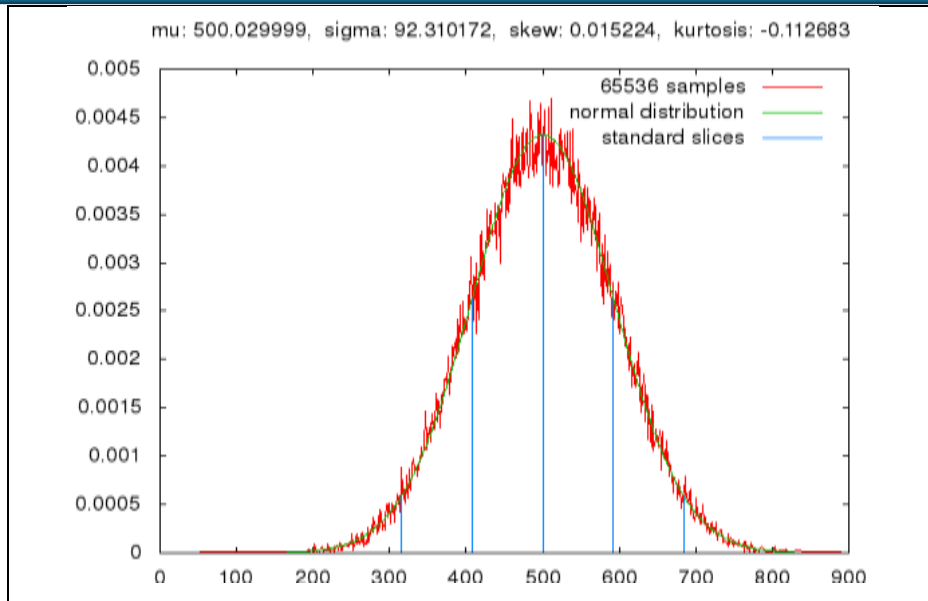


Figure 2. Normal distribution of partial interaction with target

5.RESULT AND DISCUSSIONS

In this study, with the help of MCNPX simulation program, the macroscopic and microscopic cross-sections ($\Sigma_{\text{total}} = \Sigma_{\text{scatter}} + \Sigma_{\text{capture}} + \Sigma_{\text{fission}} + \dots$) of boron and some of its derivatives, which are planned to be used as the neutron control mechanism in the uranium rod in the VVER-1200 water-water cycle-based nuclear power plant under construction in Turkey, were simulated with MCNPX and the results were compared with some important studies (Korkut, , all,2012). MCNPX is a system based on probability theory and is a simulation that uses statistical and mathematical numbers randomly many times. Today, this method gives good results in nuclear transport calculations by using the MCNP Monte Carlo N - Particle Transport code in solving physics and mathematics problems. Also, various types of interaction of neutrons with matter are combined in the total cross-section values. The measured and simulated values of the total macroscopic cross-section and boron number densities of the samples are shown in Table-4. As can be seen in Table-4, as the amount of boron atoms per atom (nm^3) in the samples increases, Σ (macroscopic cross-section (cm^{-1})) values also increase. It has been successfully shown that the neutron total macroscopic cross section is strongly dependent on the boron concentration in the material. Boron minerals contain varying amounts of boron oxide (B_2O_3) in their structures. Among these, those with commercial value are; Tinkal

(Borax), Colemanite, Ulexite, Probertite, Borasite, Pandermite, Hydroboracite and Kernite (Tombal.,2016).

Table 4. Calculation of macroscopic cross sections by used MCNPX (Korkut ,at all.,2012)

Boron	Boron Atomic density (atoms*10 ⁹ /m ³)	Macroscopic cross sections 1/cm
Colemanite (Ca ₂ B ₆ O ₁₁ .5H ₂ O)	21,50	0,25
Ulexite((NaCaB ₅ O ₉ .8H ₂ O)	15,20	0,20
Tincal ((Na ₂ B ₄ O ₇ . 10H ₂ O)	11,42	0,14

6.CONCLUSIONS

As a result, although Turkey has 73.6% of the world's boron reserves, our share in the boron market is at low levels. This is due to marketing and product variety. Türkiye will be able to increase its share in the market, especially in monetary terms, by increasing the production of refined boron products with higher added value instead of raw boron products, or even by switching to end product production. The market problem can also be overcome by increasing product quality, price and delivery organization. For the future, it is clear that if glass fiber consumption increases day by day and boron is used in automotive fuels, the importance of Turkey, which holds boron and its reserves, will increase. In this case, Türkiye should focus on technological research for glass fiber and end product production. In addition, boron isotope is 10B (19.1-20.3% in nature). Although many boron minerals (colemanite, ulexite, tincal) are enriched and used directly as intermediates, commercial borates, which are widely used, are produced with chemical production technologies (Eti Main Company General Directorate, 2016; Woods, 1994). They are effective for both neutron absorbers and neutron shielding in nuclear reactors. used as material. However, its gamma ray shielding capability is lower. However, boron mineral is an element that has various positive effects on human health. It supports bone health by increasing calcium and magnesium levels in the body and reduces the risk of osteoporosis.

REFERENCES

Absofom, T. ,(1980). Mineral facts and problem., university librariesunt digital library

- Acarkan,N.,(2013). Boron products and their uses., Maden.org.tr, 1-5.
- Chubby. D.T, Özkan, Ş.G. Ünver,İ.K., Osmanlıoğlu,A.E, (2016). Properties of boron compounds, their production, use and importance in nuclear reactor technology. Journal of Boron 1 (2), 86 - 95.
- Demir ,C. ,(2006). Evaluation of boron minerals as an energy source, Master's Thesis, Selçuk University, Institute of Science and Technology, Konya. 7-17
- DPT,(2000). Nuclear energy raw materials uranium-thorium, Publication No: 2429, ÖİK: 487, Ankara.
- EMI,(2016). Eti mining enterprises general directorate, boron sector report, strategy development department.
- Kaya, M. (2008). Perspective of thorium nuclear fuel and its importance in terms of energy production in our country, 14. International energy and environmental technology systems fair and conferences, ICCI-2008, 256-263.
- Haçerlioğulları, A .(2006)Monte Carlo simulation method and MCNP code system, Kastamonu Education Journal, 14(2), 545 - 556, 01.10.
- Korkut,T.,Karabulut,A.,Budak,G.BünyaminA.,Gencel,O,Haçerlioğulları,A,(2012). Investigation of neutron shielding properties depending on number of boron atoms for colemanite, ulexite and tincal ores by experiments and FLUKA Monte Carlo simulations, Applied Radiation and Isotopes,70(1) ,341-345.
- Osmanlıoğlu A. E. (2015). Domestic and new energy sources, Architects and Engineers Group MMG Magazine, 81, 42-44.
- Ozpeker, Ö, Budakoglu, M., Çelenli, A., (2001). Evaluation of boron deposits, Türkiye borate deposits, workshop, ITU mining faculty, 57-68.
- Rebesdorff ,B., Bart ,G., (1998). Material operating behavior of abb BWR control rods, control assembly materials for water reactors: Experience, performance and perspectives, International Atomic Energy Agency, Vienna.
- Roskill, (1999). Economics of boron, 9th.press, Roskill information services, issn: 0862148189, 9780862148188, 234.
- Supposedly, T. ,(2001). Türkiye boron potential, 4th industrial raw materials symposium, 18-19, izmir/Türkiye, 18-27.
- Uncu, R.Ü, (2001). Evaluation of Boron Deposits Türkiye borate deposits, A look at the world raw and refined boron market industrial raw materials symposium,18 -19,izmir/Türkiye,
- Woods, W. G. ,(1994). An introduction to boron: history, sources, uses, and chemistry. Environmental Health Perspectives, 102, 5-11.
- Yenmez, N., (2009). The importance Of Boron Minerals In Turkey As A Strategic Mine. Istanbul University, Faculty of Letters, Department of Geography, 19, Pages 59-94.
- Yilmaz, O. ,(2006). Studies on enrichment of Balıkesir-Bigadiç boron wastes by flotation method, Master's Thesis, Balıkesir University Institute of Science and Technology, Balıkesir,
- Yörükoğlu ,A., (2015). New Turkey's new energy resources (bor), Architects and Engineers Group MMG Magazine, 81, 38-40.
- Zengin,,A.,Aka,B.Gençay,S., Uzun.,(2023).Boron Mine and Industrial Applications, European Journal of Science and Technology, 46, 161-178.

BATARYA ELEKTRİKLİ ARAÇ TERCİHİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARALIK DEĞERLİ PİSAGOR BULANIK AHP İLE İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Gözde BAKİOĞLU

Marmara University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, İstanbul, Türkiye

ORCID: 0000-0003-3754-2631

ÖZET

Batarya elektrikli araçların kullanımı, karbon emisyonlarını azaltarak ve fosil yakıtlara bağımlılığı düşürerek çevresel sürdürülebilirliğe önemli katkılar sağlamaktadır. Küresel ölçekte yeşil ulaşım politikaları teşvik edilmesine rağmen, batarya elektrikli araçların benimsenme oranı istenilen seviyeye ulaşamamıştır. Bu durum, tüketicilerin satın alma ve kullanım kararlarını etkileyen ekonomik, teknik ve teknolojik faktörlerin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini gerektirmektedir. Özellikle yüksek maliyetler, şarj altyapısının yetersizliği, menzil kaygısı ve batarya ömrü gibi unsurlar, potansiyel kullanıcıların tercihlerinde belirleyici rol oynamaktadır. Ancak, bu faktörlerin değerlendirilmesi sürecinde, karar vericilerin algılarındaki belirsizlik ve bulanıklık önemli bir zorluk teşkil etmektedir. Karar vericilerin öznel değerlendirmelerindeki belirsizlikleri ele almak ve daha güvenilir sonuçlar elde etmek için çok kriterli karar verme (ÇKKV) yaklaşımlarının kullanılması gerekmektedir. Bu çalışma, batarya elektrikli araçların benimsenmesini etkileyen faktörlerin ağırlık katsayılarını belirlemek için Aralık Değerli Pisagor Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (IVPF-AHP) yöntemini uygulamaktadır. Çalışma kapsamında ekonomik, teknik ve teknolojik boyutlar altında toplam yedi temel kriter belirlenmiş ve değerlendirilmiştir. Bulgular, finansal faktörlerin en yüksek ağırlığa sahip olduğunu, bunu şarj süresinin takip ettiğini göstermektedir. Özellikle yüksek satın alma maliyetleri, batarya değişim ve bakım giderleri gibi finansal unsurlar, tüketicilerin batarya elektrikli araçlara yöneliminde temel belirleyiciler arasında yer almaktadır. Şarj süresi ve altyapı yeterliliği ise, araçların günlük kullanım pratikliğini ve erişilebilirliğini doğrudan etkileyen kritik faktörler olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışma, politika yapımcılar, sektör paydaşları ve yatırımcılar için batarya elektrikli araçların benimsenmesini etkileyen faktörleri belirlemeye yönelik sistematik bir çerçeve sunmaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgular, batarya elektrikli araçların pazar payını artırmak için stratejik planlamalar yapılmasına, altyapı yatırımlarının optimize edilmesine ve tüketici destek mekanizmalarının geliştirilmesine yönelik önemli ipuçları sunmaktadır. Sonuç olarak, bu araştırma sürdürülebilir ulaşım politikalarının şekillendirilmesine katkı sağlayarak, batarya elektrikli araçların yaygınlaşmasını destekleyecek yol haritalarının oluşturulmasına yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Batarya elektrikli araçlar, Tüketici tercihleri, Pisagor bulanık kümeler, AHP.

INVESTIGATING DETERMINANTS OF BATTERY ELECTRIC VEHICLE PREFERENCE WITH INTERVAL-VALUED PYTHAGOREAN FUZZY AHP

ABSTRACT

The transition to battery electric vehicles (BEVs) is a key strategy for addressing environmental challenges by significantly reducing carbon emissions and decreasing reliance on fossil fuels. Despite their environmental advantages, BEVs have yet to achieve widespread adoption due to several economic, technical, and technological barriers. Understanding the factors influencing consumer preferences is crucial for formulating effective policies and strategies to promote BEV adoption. Key obstacles include high initial costs, limited charging infrastructure, range anxiety, and battery lifespan concerns, all of which contribute to consumer hesitation. One of the main challenges in evaluating these factors is the uncertainty and subjectivity in decision-makers' perceptions, which can lead to inconsistent assessments. To address these complexities, a multi-criteria decision-making (MCDM) approach is needed to incorporate expert judgments while accounting for imprecision and vagueness. This study applies the Interval-Valued Pythagorean Fuzzy Analytic Hierarchy Process (IVPF-AHP) to assess and prioritize the factors affecting BEV adoption. Seven key criteria, categorized under economic, technical, and technological dimensions, are identified and evaluated. The findings indicate that financial considerations hold the highest weight, followed by charging time, emphasizing the importance of cost-related concerns and infrastructure efficiency in shaping consumer decisions. This research provides a structured approach to prioritizing BEV adoption factors, offering valuable insights for policymakers, automotive industry stakeholders, and decision-makers. The results can guide the development of targeted strategies to increase BEV market penetration, optimize charging infrastructure investments, and facilitate a smoother transition toward sustainable and electrified transportation systems.

Keywords: Battery electric vehicles, Consumer preferences, Pythagorean fuzzy sets, AHP.

EŞ ZAMANLI MORDANLAMA METODUNA GÖRE NYLON KUMAŞLARIN DİREKT BOYALARLA BOYANMASI

Murat Ayberk BARAN*

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Bursa

ORCID: 0009-0007-8448-7942

Tuba TOPRAK-ÇAVDUR

Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Bursa

ORCID: 0000-0001-8475-3197

Behçet BECERİR

Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Bursa

ORCID: 0000-0002-2655-2773

ÖZET

Nylon olarak da bilinen poliamid ilk sentetik liftir. Tekstil materyallerinden otomotiv parçaları ve elektrikli ekipmanlarına kadar geniş kullanım alanı bulunan nylonun birçok üstün özelliği bulunmaktadır. Nylon çok yönlü kullanım özelliğine sahip bir malzeme olarak endüstride en yaygın kullanılan mühendislik termoplastikleri arasındadır. Nylonun boyanmasında öncelikle asit ve metal-kompleks boyalar kullanılır. Anyonik karakterde olan direkt boyalar, asidik şartlar altında anyonik boyalar ile boyanabilen nylon liflerinin boyanmasında düşük yaş haslıkla verdiği için kullanılmamaktadır. Bu çalışmada nylonun kimyasal mordanlar varlığında direkt boya ile boyanabilirliği incelenmiştir. Çalışmada eş zamanlı mordanlama yöntemine göre dokuz farklı mordan kimyasalı dört farklı direkt boya ile boyamada kullanılmıştır. Sonuçlar boya çekimi ve fiksasyonu ve boyama verimi üzerinden değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar belirli kimyasal mordan seçimine göre başarılı boyamaların yapılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Nylon, direkt boya, mordan, eş zamanlı mordanlama, renk koordinatları, renk kuvveti

DYEING OF NYLON FABRICS WITH DIRECT DYES ACCORDING TO THE META MORDANTING METHOD

ABSTRACT

Polyamide, also known as nylon, is the first synthetic fiber. Nylon, which has a wide range of uses from textile materials to automotive parts and electrical equipment, has many superior properties. Nylon is among the most widely used engineering thermoplastics in the industry as a material with versatile use. Acid and metal-complex dyes are primarily used in the dyeing of

nylon. Direct dyes with anionic character are not used in the dyeing of nylon fibers that can be dyed with anionic dyes under acidic conditions because they give low wet fastness. In this study, the dyeability of nylon with direct dyes in the presence of chemical mordants was investigated. According to the meta mordanting method, nine different mordant chemicals were used in dyeing with four different direct dyes. The results were evaluated in terms of dye exhaustion and fixation and dyeing efficiency. The results obtained showed that successful dyeing can be done according to the selection of a certain chemical mordant.

Keywords: Nylon, direct dyeing, mordant, meta mordanting, color coordinates, color strength

1. GİRİŞ

Tekstil endüstrisi, özellikle insan ve hayvan sağlığı ve toprak ve su kaynakları da dahil olmak üzere ekosistemler için ciddi çevresel riskler oluşturan tehlikeli boyama atıklarının salınımı yoluyla küresel kirliliğe büyük katkıda bulunmaktadır. Bu kirleticiler arasında, sentetik tekstil boyaları potansiyel kanserojen veya mutajenik etkileri nedeniyle endişe verici olup çevresel sürdürülebilirliği de tehdit etmektedir. Sentetik boya atıklarının deşarjı sadece su kalitesini düşürmekle kalmaz, aynı zamanda toprak verimliliğini de bozar ve tarımsal üretkenliği azaltır. Bu durumlar tekstil boyamada sürdürülebilir alternatifler arama aciliyetini artırır (Altay et al., 2022; Islam et al., 2025).

Metalik tuzlar, biyomordanlar ve yağ mordanları olarak sınıflandırılabilen mordanlar, doğal boyalar ve lifler arasında kararlı bağlar oluşturmada kritik bir rol oynar ve böylece boyalı kumaşların genel olarak dayanıklılığını artırır. Mordanlar tekstil substratı ile boya molekülleri arasında koordinasyon bağları oluşturma yeteneğine sahiptir. Mordanlar (metal katyonlar), insanlık tarihi boyunca öncelikle doğal kaynaklardan elde edilen boyaların, pamuk ve yün gibi doğal liflere uygulamasında kullanılmıştır. Mordanlar boyalı kumaşların haslıklarını iyileştirirken, düşük afiniteli boyaların bu dezavantajlarını ortadan kaldırılabilmektedirler (Islam et al., 2025; Shabbir et al., 2019; Sutlović et al., 2020). Ayrıca, mordanlar doğal boyalar ve tekstil lifleriyle kompleksler oluşturarak tek bir renklendiriciden çok sayıda rengin üretilmesine olanak sağlar (Hosseinnezhad et al., 2022; Safapour et al., 2024).

Nylon, boyama işlemi için çok miktarda su ve boyama işlemi için kimyasal gerektiren sentetik liflerden biridir (Saleem et al., 2020). Nylonun elastikiyet, yüksek aşınma direnci, parlaklık, esneklik, yağ ve kimyasallardan kaynaklanan hasara karşı direnç, pürüzsüz ve yumuşak tuşe

hissi gibi olağanüstü özellikleri, bu elyafın tekstil endüstrisinde yaygın olarak kullanılmasını sağlamaktadır (Vasanthan, 2009). Öyle ki nylon elyaf endüstrisinin 2024'te 35,42 milyar dolardan 2032'ye kadar 48,86 milyar dolara çıkması öngörülmektedir (Jaiswal, 2025). Uygulamada, nylon lifleri esas olarak anyonik karakterdeki asit (Koh et al., 2018) ve dispers boyalarla (Jatoi et al., 2017) boyanmaktadır. Ancak, mevcut araştırmalar yalnızca dispers boyaların kullanımına odaklanmaktadır çünkü bunlar boya fiksasyonunu iyileştirmek için herhangi bir son işlem gerektirmez. Öte yandan, asit boyalar boya fiksasyonunu ve renk haslığını iyileştirmek için son işlem gerektirir. Ayrıca, elyaf yapısındaki düzensizlikler, boya ve elyaf arasında iyonik bağlar oluştuğundan asit boyanın boyama özelliklerini etkiler. Ancak, dispers boyama için yalnızca fiziksel etkileşimler söz konusu olduğundan bu tür değişiklikler boyama özelliklerini etkilemez (Chakraborty, 2014).

Yukarıdaki bilgiler ışığında bu çalışmada nylon liflerinin boyanmasında sürdürülebilir bir alternatif olarak direkt boyaların mordan varlığında boyanma davranışı ele alınarak literatürdeki önemli bir boşluğun giderilmesi amaçlanmıştır. Literatürde bu konu ile ilgili yaygın veya yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bunun sebebi nylon kumaşlarının boyanmasında asit ve metal-kompleks boyalar haricindeki anyonik boyaların yıkama haslıkları açısından alternatif oluşturmamalarıdır. Bu prosesin daha yüksek boya alımı, boyama sürecinden başka yardımcı maddelerin kullanılmaması gibi faydaları bu metodolojiyi çevresel olarak sürdürülebilir ve fiyat açısından rekabetçi hale getirecektir.

2. MATERYAL VE METOT

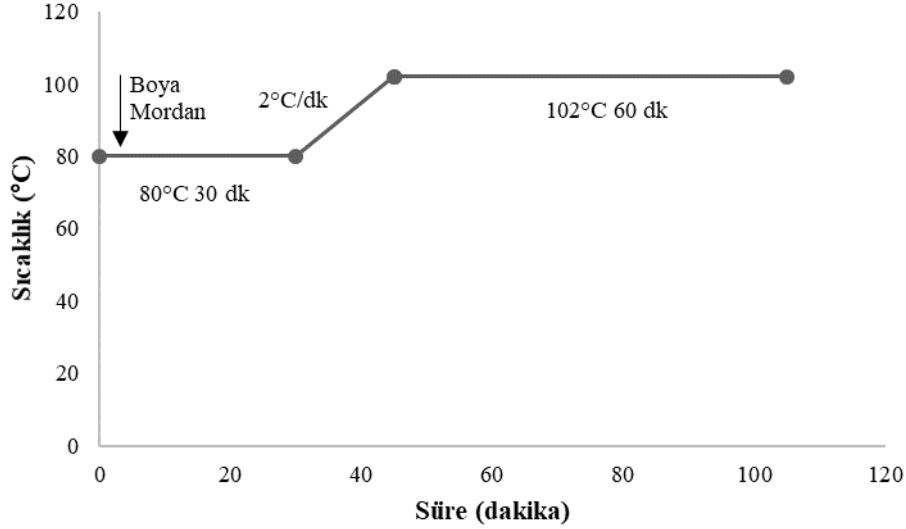
2.1. Materyal

Çalışmada kullanılan %100 nylon 6,6 kumaş 65 g/m² ağırlığındadır. Kumaşın çözgü ve atkı iplikleri sırasıyla 310/140 numara (denye/filament sayısı) ve 150/72 numara (denye/filament sayısı) dır. Çalışmada kullanılan mordan kimyasalları analitik kalitede olup bunlar potasyum alüminyum sülfat (alum) (KAl(SO₄)₂·12H₂O), demir (II) sülfat (FeSO₄), tannik asit (C₇₆H₅₂O₄₆), kalsiyum karbonat (CaCO₃), magnezyum sülfat (MgSO₄), bakır sülfat (CuSO₄), gallik asit (C₇H₆O₅), çinko sülfat (ZnSO₄)ve askorbik asit (C₆H₈O₆) tir.

2.2. Metot

Bu çalışmada eş zamanlı mordanlama yöntemine göre boyamalar yapılmıştır. Eş zamanlı mordanlamadaki kimyasallar % 0.1, boyalar ise %1 konsantrasyonda kullanılmıştır.

Mordanlama ve boyama işlemleri 1:20 banyo oranında pH 5'te gerçekleştirilmiştir. Proseslere ait diğer detaylar Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Eş zamanlı mordanlama ve boyamada sıcaklık-süre diyagramı

2.3. Analiz

Yapılan boyamaların başarısı % boya çekimi, % boya fiksasyonu ve % boyama verimi hesaplanarak değerlendirilmiştir. Bunların hesaplanabilmesi için boyama öncesi ve sonrası çözeltilerde transmitans ölçümü ve boyanmış kumaş numunelerinde ekstraksiyon çalışmaları yapılmıştır.

Ekstraksiyon için %20'lik konsantrasyonda hazırlanan piridin çözeltisinin sıcaklığı 100°C'ye çıkarılmış ve içerisine 1 gram boyanmış kumaş numunelerinin her biri ayrı ayrı atılarak muamele edilmiştir. İşlemden sonra elde edilen ekstraksiyon çözeltisinden absorbans ölçümleri yapılmıştır.

Yıkama haslığı için ISO 105-C06 A1S (150 ml çözelti - 40 °C - 30 dk ve 10 çelik bilye (6 mm çap) standardı kullanılmıştır.

Boyamalar numune boyama makinesinde (Dytech Numune Boyama Makinesi) yapılmıştır. Boyanmış kumaşların renk CIELAB renk koordinatları (L^* , a^* , b^* , C^* ve h°) ve renk kuvvetleri (K/S) Konica Minolta CM-3600A reflektans spektrofotometresi, boyama çözeltisi absorbans değerleri ise Shimadzu UV-1280 transmitans spektrofotometresi kullanılarak belirlenmiştir.

Renk kuvveti Kubelka-Munk denkleminde (Denklem 1) göre hesaplanmıştır (Akgun et al., 2014).

$$K/S = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

Denklem 1

Burada K : yüzeyin ışığı absorblama katsayısı, S : yüzeyin ışığı saçma katsayısı ve R : λ Dalga boyundaki kesir reflentansıdır.

Boya yüzde çekimi boya çözeltilerinin absorbansı kullanılarak Denklem 2' ye göre belirlenmiştir (Akyol Yılmaz & Becerir, 2023).

$$\%E = \left(\frac{A_0 - A_1}{A_0} \right) \times 100$$

Denklem 2

Burada A_0 : boyama başlangıcı çözeltisinin absorbans değeri (λ dalga boyunda), A_1 : Boyama sonunda boyama bitiş çözeltisinin absorbans değeri (λ dalga boyunda) dir.

Yüzde Fiksasyon (Yüzde boyar madde fiksasyonu) için Denklem 3 kullanılmıştır (Akyol Yılmaz & Becerir, 2023).

$$\%F = \left(\frac{(K/S)_2}{(K/S)_1} \right) \times 100$$

Denklem 3

Burada $(K/S)_1$: Ekstraksiyon öncesi kumaşın K/S değeri (λ dalga boyunda), $(K/S)_2$: Ekstraksiyon sonrası kumaşın K/S değeri (λ dalga boyunda)dir. λ_{max} değerleri renklere göre şöyledir: siyah için 580 nm, mavi için 610 nm, kırmızı için 510 nm ve sarı için 440 nm'dir.

Yüzde fiksasyon (Boyar madde fiksasyonu) verimi için Denklem 4 kullanılmıştır (Akyol Yılmaz & Becerir, 2023).

$$\%T = \frac{\%E \times \%F}{100}$$

Denklem 4

Burada $\%E$: boya çekimi ve $\%F$: boya fiksasyonudur.

3. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Nylon kumaşların dokuz farklı kimyasal mordan ve dört farklı direkt boya ile gerçekleştirilen eş zamanlı mordanlama ve boyanmalarına ait boyama sonrası $[(K/S)_1]$ ve ekstraksiyon sonrası $[(K/S)_2]$ renk kuvvetleri, % boya çekimi ($\%E$), % boya fiksasyonu ($\%F$), % fiksasyon verimi ($\%T$) ve renk koordinatları değerleri Tablo 1, Tablo 2, Tablo3 ve Tablo 4'te sunulmuştur.

Proses Tipi	Mordan Tipi	(K/S) ₂	(K/S) ₁	%E	%F	%T
Standart	Mordansız boyama	6,49	8,44	41,21	76,90	31,69
Boyama Öncesi	Alum	1,06	2,68	54,46	35,09	19,11
	Çinko sülfat	6,30	7,88	64,02	69,44	44,46
	Kalsiyum karbonat	10,47	10,05	68,40	96,14	65,76
	Gallik asit	5,09	5,70	31,22	69,82	21,80
	Demir (II) sülfat	2,35	4,05	59,66	43,41	25,90
	Magnezyum sülfat	11,28	11,45	66,85	89,00	59,50
	Tannik asit	5,78	6,55	35,68	71,60	25,54
	Askorbik asit	4,95	5,31	44,81	72,50	32,49
	Bakır sülfat	3,91	4,31	88,89	62,70	55,73
Proses Tipi	Mordan Tipi	L*	a*	b*	C*	h°
Yıkama Haslığı Sonrası	Mordansız boyama	29,41	1,07	-4,95	5,06	282,2
	Alum	57,73	5,79	0,38	5,8	3,78
	Çinko sülfat	32,21	3,41	-3,77	5,09	312,08
	Kalsiyum karbonat	25,93	1,15	-4,49	4,63	284,36
	Gallik asit	34,49	4,85	0,27	4,86	3,22
	Demir (II) sülfat	45,88	5,49	-0,71	5,54	352,62
	Magnezyum sülfat	24,91	1,27	-3,95	4,15	287,9
	Tannik asit	33,4	1,99	-2,32	3,06	310,59
	Askorbik asit	34,88	6,22	-1,29	6,35	348,2
	Bakır sülfat	38,54	7,22	-2,53	7,65	340,65
Proses Tipi	Mordan Tipi	L*	a*	b*	C*	h°
Ekstraksiyon Sonrası	Mordansız boyama	32,49	0,89	-5,55	5,62	279,2
	Alum	59,28	3,6	0,49	3,63	7,83
	Çinko sülfat	34,4	2,31	-4,67	5,21	296,3
	Kalsiyum karbonat	27,02	0,44	-5,07	5,09	275
	Gallik asit	38,28	3,38	-0,44	3,41	352,59
	Demir (II) sülfat	49,29	4,79	4,72	6,73	44,61
	Magnezyum sülfat	26,23	0,95	-4,55	4,65	281,87
	Tannik asit	36,22	0,55	-0,2	0,59	339,67
	Askorbik asit	38,86	4,92	-2	5,31	337,87
	Bakır sülfat	44,18	6,41	-2,49	6,88	338,75

Tablo 1. Eş zamanlı mordanlama ve siyah direkt boyar madde ile boyamanın sonuçları

Siyah direkt boyanın sonuçları incelendiğinde ekstraksiyon öncesi ve sonrası en yüksek renk kuvveti değerlerinin öncelikle % boya fiksasyonu en yüksek olan boyamalarda elde edildiği görülmüştür. Deneyde kullanılan kimyasal mordanlar çekim ve % boyama verimi olarak birbirlerinden çok farklı sonuçlar göstermişlerdir. Özellikle % boyama verimi değerlerinin düşük olduğu boyamalarda başarısız renklendirmeler elde edilmiş ve renk koordinatları başarılı boyamalardan büyük farklılıklar göstermiştir. Siyah boya ile uygulamada öncelikle kalsiyum karbonat ve magnezyum sülfat en başarılı boyamaları veren mordanlar olmuşlardır. Alum, demir II sülfat ve bakır sülfat yüksek çekim ve kısmen de yüksek boyama verimi sonuçları vermelerine rağmen elde edilen boyamaların renk koordinatları değerlendirildiğinde başarılı olmadığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre renk kuvvetleri ve renk koordinatları mordanlar ile karşılaştırmalı olarak incelendiğinde çekim ve renklendirme özellikleri açısından birbiri ile her zaman uyumlu boyama sonuçları elde edilmediği ortaya çıkmıştır.

Tablo 2. Eş zamanlı mordanlama ve mavi direkt boyar madde ile boyamanın sonuçları

Eş zamanlı mordanlama ve mavi direkt boyar madde ile boyamanın sonuçları incelendiğinde siyah direkt boyada elde edilen boya-mordan etkileşiminin tamamen zıttı renklendirme sonuçları elde edildiği görülmüştür. Siyah direkt boya ile çok başarılı boyama sonuçları veren kalsiyum karbonat ve magnezyum sülfat mavi direkt boya ile en başarısız renklendirme sonuçlarını verirken, siyah direkt boya ile başarılı sonuçlar vermeyen gallik asit, çinko sülfat, demir II sülfat ve bakır sülfat en başarılı renklendirme özelliklerini vermiştir. Siyah direkt boya ile karşılaştırıldığında mavi direkt boyada da mordanlar varlığında boya fiksasyonu yüksek olan

Proses Tipi	Mordan Tipi	(K/S) ₂	(K/S) ₁	%E	%F	%T
Standart	Mordansız boyama	1,82	2,72	3,89	66,91	2,60
Boyama Öncesi	Alum	2,59	6,45	72,28	40,16	29,03
	Çinko sülfat	14,23	17,31	96,14	82,21	79,04
	Kalsiyum karbonat	1,58	2,74	12,39	57,66	7,14
	Gallik asit	14,86	19,95	92,19	74,49	68,67
	Demir (II) sülfat	13,96	19,13	91,70	72,97	66,92
	Magnezyum sülfat	3,15	5,14	36,49	61,28	22,36
	Tannik asit	10,37	14,8	62,60	70,07	43,86
	Askorbik asit	3,99	11,67	89,15	34,19	30,48
	Bakır sülfat	13,91	18,43	84,91	75,47	64,08
Proses Tipi	Mordan Tipi	L*	a*	b*	C*	h°
Standart	Mordansız boyama	53,44	-3,44	-23,37	26,63	261,62
Yıkama Haslığı Sonrası	Alum	35,55	6,08	-18,2	19,19	288,49
	Çinko sülfat	24,61	2,68	-22,84	23	276,7
	Kalsiyum karbonat	53,8	-3,79	-24,45	24,74	261,18
	Gallik asit	22,26	1,27	-18,22	18,27	274,01
	Demir (II) sülfat	22,44	1,51	-18,11	18,17	274,78
	Magnezyum sülfat	44,01	-2,01	-26,6	26,67	265,67
	Tannik asit	27,72	-1,23	-21,5	21,54	266,7
	Askorbik asit	25,92	6,17	-13,09	14,47	295,23
	Bakır sülfat	22,94	2,11	-19,61	19,72	276,14
Proses Tipi	Mordan Tipi	L*	a*	b*	C*	h°
Standart	Mordansız boyama	57,16	-4,9	-18,41	19,05	255,07
Ekstraksiyon Sonrası	Alum	50,22	-2,27	-18,07	18,21	262,82
	Çinko sülfat	28,05	0,35	-23,07	23,07	270,87
	Kalsiyum karbonat	58,8	-4,85	-17,13	17,8	254,18
	Gallik asit	27,58	-1,21	-21,04	21,08	266,69
	Demir (II) sülfat	26,25	-2,49	-13,43	13,66	259,45
	Magnezyum sülfat	49,91	-4,32	-22,37	22,78	259,05
	Tannik asit	32,89	-4,11	-20,37	20,78	258,59
	Askorbik asit	41,97	-0,22	-14,12	14,13	269,07
	Bakır sülfat	27,47	-0,68	-19,26	19,28	267,96

mordanlar en yüksek renk kuvveti değerlerini vermiştir. Direkt boya için yüksek boya çekim

Proses Tipi	Mordan Tipi	(K/S) ₂	(K/S) ₁	%E	%F	%T
Standart	Mordansız boyama	9,68	12,58	60,18	76,95	46,31
Boyama Öncesi	Alum	5,85	7,57	50,00	77,28	38,64
	Çinko sülfat	13,06	16,06	81,30	81,32	66,11
	Kalsiyum karbonat	10,02	12,71	65,93	78,84	51,98
	Gallik asit	15,38	17,89	91,48	85,97	78,64
	Demir (II) sülfat	10,62	14,96	78,85	70,99	55,98
	Magnezyum sülfat	10,62	13,78	79,86	77,07	61,55
	Tannik asit	11,17	15,4	83,65	72,53	60,67
	Askorbik asit	14,76	17,39	92,67	84,88	78,66
	Bakır sülfat	13,96	15,1	87,61	92,45	81,00
Proses Tipi	Mordan Tipi	L*	a*	b*	C*	h°
Standart	Mordansız boyama	53,74	51,32	39,27	64,62	37,42
Yıkama Haslığı Sonrası	Alum	59,69	44,68	35,42	57,01	38,4
	Çinko sülfat	49,94	54,99	42,09	69,25	37,42
	Kalsiyum karbonat	51,28	52,78	40,15	66,32	37,26
	Gallik asit	43,8	48,13	35,18	59,62	36,17
	Demir (II) sülfat	48,65	53,85	40,41	67,33	36,88
	Magnezyum sülfat	51,71	53,93	40,48	67,44	36,89
	Tannik asit	45,14	49,48	33,96	60,02	34,46
	Askorbik asit	46,66	52,76	38,06	65,06	35,81
	Bakır sülfat	47,08	46,08	34,16	57,37	36,54
Proses Tipi	Mordan Tipi	L*	a*	b*	C*	h°
Standart	Mordansız boyama	50,6	43,25	29,01	52,09	33,85
Ekstraksiyon Sonrası	Alum	54,18	36,74	24,67	44,25	44,25
	Çinko sülfat	46,87	46,56	29,88	55,32	32,68
	Kalsiyum karbonat	49,58	43,86	28,11	52,1	32,66
	Gallik asit	39,72	40,99	23,9	47,45	30,25
	Demir (II) sülfat	46,53	43,59	28,71	52,2	33,37
	Magnezyum sülfat	47,29	43,74	25,86	50,82	30,59
	Tannik asit	47,94	44,98	28,11	53,04	31,99
	Askorbik asit	44,95	46,64	30,53	55,75	33,21
	Bakır sülfat	44,37	44,79	29,85	53,82	33,68

sonuçlarını yüksek fiksasyon sonuçları izlemiştir. Siyah direkt boya mordansız boyamada kısmen başarılı renklendirme verirken, mavi direkt boya mordansız boyamada neredeyse hiç renklendirme yapamamıştır. Her iki boya için de alum ile yapılan deneysel çalışmalar renk kuvvetleri ve renk koordinatları açısından başarısız olmuştur. Bir biyomordan olarak kullanılan tannik asit siyah direkt boyada başarısız boyama sonuçları verirken mavi direkt boyada çok başarılı renklendirme sonuçları vermiştir.

Tablo 3. Eş zamanlı mordanlama ve kırmızı direkt boyar madde ile boyamanın sonuçları

Kırmızı direkt boyanın deneysel sonuçları incelendiğinde bütün deneysel çalışma içinde kimyasal mordanlar varlığında en iyi renklendirme sonuçlarının kırmızı direkt boya ile elde edildiği görülmüştür. Bunun yanında kırmızı boyanın mordansız boyama sonuçları da çok iyidir. Siyah ve mavi direkt boyalarda başarısız boyamalar vermiş olan askorbik asit kırmızı direkt boya ile kullanımında en başarılı boyamaları vermiştir. İlave olarak mavi direkt boya ile en başarılı boyama sonuçlarını veren galik asit askorbik asit ile beraber en yüksek renk kuvvetlerini vermiştir. Kırmızı direkt boya ile alum haricindeki bütün mordanlar ile çok başarılı boyamalar elde edilmiş olup bütün boyamaların boyama çekim, fiksasyon ve verim değerleri yüksek çıkmıştır.

Tablo 4. Eş zamanlı mordanlama ve sarı direkt boyar madde ile boyamanın sonuçları

Proses Tipi	Mordan Tipi	(K/S) ₂	(K/S) ₁	%E	%F	%T
Standart	Mordansız boyama	6,26	8,88	62,81	70,50	44,28
Boyama Öncesi	Alum	4,08	6,89	57,38	59,22	33,98
	Çinko sülfat	8,32	11,63	75,00	71,54	53,66
	Kalsiyum karbonat	5,75	9,3	74,29	61,83	45,93
	Gallik asit	8,84	12,73	80,67	69,44	56,01
	Demir (II) sülfat	7,01	10,28	83,06	68,19	56,64
	Magnezyum sülfat	6,95	10,99	78,71	63,24	49,78
	Tannik asit	7,54	11,38	32,16	66,26	21,31
	Askorbik asit	8,32	12,04	72,09	69,10	49,82
	Bakır sülfat	7,67	9,21	64,29	83,28	53,54
Proses Tipi	Mordan Tipi	L*	a*	b*	C*	h°
Standart	Mordansız boyama	74,79	16,16	75,81	77,52	77,96
Yıkama Haslığı Sonrası	Alum	75,26	12,16	69,02	70,08	80
	Çinko sülfat	72,62	18,25	79,2	81,28	77,02
	Kalsiyum karbonat	73,69	16,9	76,09	77,95	77,47
	Gallik asit	64,57	17,61	68,4	70,63	75,56
	Demir (II) sülfat	68,55	20,83	70,41	73,43	73,51
	Magnezyum sülfat	72,07	16,68	75,63	77,45	77,56
	Tannik asit	63,55	15,72	64,73	66,61	76,34
	Askorbik asit	69,91	18,08	75,29	77,43	76,49
	Bakır sülfat	68,88	21,32	69,57	72,77	72,96
Proses Tipi	Mordan Tipi	L*	a*	b*	C*	h°
Standart	Mordansız boyama	69,56	4,79	50,71	50,94	84,59
Ekstraksiyon Sonrası	Alum	66,83	10,94	62,99	63,94	80,14
	Çinko sülfat	68,23	7,96	57,17	57,72	82,06
	Kalsiyum karbonat	60,78	11,05	54,51	55,62	78,53
	Gallik asit	58,1	20,26	45,72	50,01	66,09
	Demir (II) sülfat	66,91	9,62	59,48	60,26	80,8
	Magnezyum sülfat	58,61	10,74	47,79	48,98	77,33
	Tannik asit	63,13	14,56	57,61	59,42	75,81
	Askorbik asit	62,98	14,36	55,32	57,16	75,44
	Bakır sülfat	69,56	4,79	50,71	50,94	84,59

Bu araştırmada verilen deneysel çalışmalar içerisinde renk kuvveti olarak en başarısız boyamaların sarı direkt boya ile elde edildiği görülmüştür. Bununla birlikte sarı direkt boyanın bazı mordanlar için boya çekim, fiksasyon ve verim değerleri çok yüksektir. Fakat bu yüksek

değerler koyu boyamalar verememiştir. Sarı direkt boyada eş zamanlı mordanlamada kullanılan mordanlar arasında alum ve kalsiyum karbonat hariç bütün renklendirme sonuçları birbirlerine yakındır. Sarı direkt boyanın deneysel çalışmada kullanılan diğer boyalardan en büyük farkı açık renkli boyamalar (L^*) vermesine rağmen elde edilen kroma değerlerinin (C^*) çok yüksek olmasıdır. Sarı direkt boya renklendirme yapabildiği CIELAB a^*b^* kromatiste alanı içerisinde en yüksek kroma değerlerine sahip boyamaları vermiştir. Benzer bir durum kırmızı direkt boya için de geçerli olmasına rağmen mavi direkt boya ile yapılan boyamalar kroma değerleri açısından başarısız olmuştur. Bunun temel nedeni mavi direkt boyada elde edilen renk koyuluğunun (L^*) kırmızı ve sarı boya ile karşılaştırıldığında çok daha başarılı olmasıdır. Siyah boya sahip olduğu renk nüansından ötürü düşük renk koyuluğu ve düşük kroma değerlerine sahiptir. Çalışmada kullanılan bütün mordanlar dikkate alındığında en başarısız boyamaların alum ile elde edildiği ortaya çıkmıştır. Mavi direkt boya hariç diğer bütün boyaların mordansız boyama sonuçları dikkate değer ölçüde başarılıdır.

SONUÇ

Dört farklı renk nüansına sahip direkt boyaların eş zamanlı mordanlama yöntemine göre dokuz farklı mordan kimyasalı ile boyanması sonucunda elde edilen en önemli sonuç boya-mordan etkileşiminin boyanın renk nüansı ve dolayısıyla moleküler yapısının mordan kimyasalı ile olan karşılıklı etkileşimi olduğu anlaşılmıştır. Her mordan kimyasalı her nüanstaki boya ile başarılı boyalar vermemekte ve renk nüansına dolayısıyla boyanın moleküler yapısına bağlı olarak boya-mordan karşılıklı ilişkisi renklendirme sonuçlarını belirlemektedir. Alum haricindeki diğer mordanlar genelde bütün direkt boyalar ile başarılı renklendirme sonuçları vermiştir. Başarılı renklendirmenin eldesinde en önemli göstergenin % fiksasyon değeri olduğu görülmüştür. Bu değer eğer yüksek % çekim değerleri ile de destekleniyorsa yüksek boyama verimi ve yüksek renk kuvveti değerleri elde edilmektedir. Nylon materyallerinin boyanmasında direkt boya alternatifinin kullanılmasında mordan varlığında boyama yapabilmek için öncelikle ele alınan boya ile mordan ilişkisinin başlangıç olarak araştırılması ve elde edilen başarılı renklendirme sonuçlarına göre mordan seçiminin yapılması gereklidir. Her mordan kimyasalı her nüanstaki boya ile farklı boyama davranışları gösterdiğinden direkt boya-mordan eşleştirmeleri denenerek en iyi eşleştirme tespit edilmelidir. Doğru renk nüansındaki boya ve mordan seçimi nylon mamüllerin boyanmasında alternatif oluşturabilir.

KAYNAKÇA

- Akgun, M., Becerir, B., & Alpay, H. R. (2014). Reflectance Prediction of Colored Polyester Fabrics by A Novel Formula. *Fibers and Polymers*, 15(1), 126–137. <https://doi.org/10.1007/s12221-014-0126-y>
- Akyol Yılmaz, G., & Becerir, B. (2023). Investigation of Mordant Application in Reactive Dyeing of Nylon Fabrics. *AATCC Journal of Research*, 10(2), 110–129. <https://doi.org/10.1177/24723444221132309>
- Altay, P., Koçak, E. D., Çelikkanat, Ö. T., & Ofluoğlu, T. (2022). The Effect of Different Mordants on Natural Dyeing of Cotton, Viscose and Lyocell Fabrics with Pomegranate Bark Extracts. *Journal of Textile Engineering & Fashion Technology*, 8(6), 185–189. <https://doi.org/10.15406/jteft.2022.08.00320>
- Chakraborty, J. N. (2014). Dyeing of Nylon. In *Fundamentals and Practices in Colouration of Textiles* (2nd ed., pp. 286–300). Woodhead Publishing.
- Hosseinneshad, M., Gharanjig, K., Imani, H., & Razani, N. (2022). Green Dyeing of Wool Yarns with Yellow and Black Myrobalan Extract as Bio-mordant with Natural Dyes. *Journal of Natural Fibers*, 19(10), 3893–3915. <https://doi.org/10.1080/15440478.2020.1848735>
- Islam, S., Jalil, M. A., Belowar, S., Saeed, A., Hossain, S., Rahamatolla, M., & Ali, S. (2025). Role of Mordants in Natural Fabric Dyeing and Their Environmental Impacts. *Environmental Science and Pollution Research*, 32(2), 452–468. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-35746-w>
- Jaiswal, C. (2025). Nylon Fibers Market, by Type (Nylon-6,6, Nylon-6, Nylon-6,10, Nylon-11, and Others), Application (Technical Textile, Textile, Filtration, Fishing, Consumer Goods, and Others), and Region (Asia-Pacific, North America, Europe, Latin America, and Middle East). <https://www.marketresearchfuture.com/reports/nylon-fiber-market-2628>
- Jatoi, A. W., Ahmed, F., Khatri, M., Tanwari, A., Khatri, Z., Lee, H., & Kim, I. S. (2017). Ultrasonic-Assisted Dyeing of Nylon-6 Nanofibers. *Ultrasonics Sonochemistry*, 39, 34–38. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2017.04.010>
- Koh, J., Kim, H. J., Lee, B. S., & Kim, S. D. (2018). Effect of Acid Donors on the Dyeing of Nylon Fiber with Acid Milling Dyes. *Fibers and Polymers*, 19(12), 2533–2540. <https://doi.org/10.1007/s12221-018-8350-5>
- Safapour, S., Toprak-Cavdur, T., Rather, L. J., Assiri, M. A., & Shahid, M. (2024). Enhancing the Sustainability and Hygiene in the Dyeing of Wool Yarns with Prangos ferulacea Aerial Parts Extract in Conjunction with Metal–Biomordant Combinations. *Fibers and Polymers*, 25(6), 2169–2183. <https://doi.org/10.1007/s12221-024-00570-z>
- Saleem, M. A., Pei, L., Saleem, M. F., Shahid, S., & Wang, J. (2020). Sustainable Dyeing of Nylon with Disperse Dyes in Decamethylcyclopentasiloxane Waterless Dyeing System. *Journal of Cleaner Production*, 276, 123258. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123258>
- Shabbir, M., Rather, L. J., Bukhari, M. N., Shahid-ul-Islam, Khan, M. A., & Mohammad, F. (2019). First-time Application of Biomordants in conjunction with the Alkanna tinctoria Root Extract for Eco-friendly Wool Dyeing. *Journal of Natural Fibers*, 16(6), 846–854. <https://doi.org/10.1080/15440478.2018.1441085>
- Sutlović, A., Brlek, I., Ljubić, V., & Glogar, M. I. (2020). Optimization of Dyeing Process of Cotton Fabric with Cochineal Dye. *Fibers and Polymers*, 21(3), 555–563. <https://doi.org/10.1007/s12221-020-9153-z>
- Vasanthan, N. (2009). Polyamide Fiber Formation: Structure, Properties and Characterization. In S. C. Eichhorn, J. W. S. Hearle, M. Jaffe, & T. Kikutani (Eds.), *Handbook of Textile Fibre Structure: Volume 1: Fundamentals and Manufactured Polymer Fibres* (pp. 232–256). Woodhead Publishing.

ENDÜSTRİYEL DUVAR VE PORSELEN KARO FIRIN REJİMLERİNDE PIŞİRİLEN SELSİYAN ESASLI SIRLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Betül YILDIZ

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği,
Bilecik, Türkiye

ORCID: 0000-0002-7520-7722

ÖZET

Seramik karo endüstrisinde, farklı türde fritler kullanılarak çeşitli estetik görünümüne sahip sırlar elde edilebilmektedir. Sırların mikroyapısı ve dolayısıyla yüzey ile optik özellikleri, sır kompozisyonu, hazırlama koşulları ve endüstriyel pişirim çevrimlerine bağlı olarak değişim göstermektedir. Bu çalışmada, farklı endüstriyel pişirim rejimlerine tabi tutulan sırlarda selsiyan fazının ($\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) oluşumu incelenmiş ve sırların özellikleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada, baryum esaslı frit ile hazırlanan sırlar, ragle kullanılarak ticari duvar ve porselen karo bünyelerine uygulanmıştır. Ardından sırlanmış karolar, duvar karosu rejiminde 1148°C 'de 33 dakika, porselen karosu rejiminde ise 1210°C 'de 39 dakika süreyle pişirilmiştir. Pişirim işlemi sonrasında, L^* , a^* ve b^* renk değerleri ile parlaklık (80° açıda) ölçülüp kaydedilmiştir. Yapıda oluşan fazlar XRD analiziyle incelenmiş, mikroyapı ise taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile gözlemlenmiştir. Sonuçlar, endüstriyel duvar karosu rejiminde daha opak (daha yüksek L^* değeri) ve mat sırlara sahip karoların elde edildiğini göstermektedir. Duvar karosu rejiminde pişirilen sırların L^* değeri 77 ile 81 arasında değişirken, porselen karosu rejiminde bu değer 71 ile 75 arasında kalmıştır. Benzer şekilde, duvar karosu rejimindeki parlaklık değeri 19 ile 28 arasında değişirken, porselen karosu rejiminde 46 ile 65 arasında değişim göstermiştir. XRD analizinde, her iki endüstriyel pişirim çevriminden sonra sırda oluşan ana faz olarak selsiyan tespit edilmiştir. XRD analizi sonrasında kristal pik şiddetleri karşılaştırıldığında, duvar karosu rejiminde pişirilen sırların daha yüksek selsiyan pik şiddetlerine sahip olduğu gözlenmiştir. SEM analizinde ise, duvar karosu rejiminde pişirilen sır mikroyapılarında camsı faz içeriğinin daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Endüstriyel pişirim, Selsiyan esaslı sırlar, Optik Özellikler

COMPARISON OF CELSIAN-BASED GLAZES FIRED UNDER INDUSTRIAL WALL AND PORCELAIN TILE FIRING REGIMES

ABSTRACT

In the ceramic tile industry, glazes with various aesthetic appearances can be achieved by using different types of frits. The microstructure of the glazes, and consequently their surface and optical properties, can vary depending on the glaze composition, preparation conditions, and industrial firing cycles. In this study, the formation of the celsian phase ($\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) in glazes subjected to different industrial firing regimes was investigated, and the properties of the glazes were compared. Barium-based frits were used to prepare the glazes, which were then applied to commercial wall and porcelain tile bodies using a glaze applicator. The glazed tiles were subsequently fired under industrial conditions: in the wall tile regime at 1148°C for 33 minutes, and in the porcelain tile regime at 1210°C for 39 minutes. After the firing process, the L^* , a^* , and b^* color values and glossiness (measured at an angle of 80°) were recorded. The phases formed in the structure were analyzed by X-ray diffraction (XRD), and the microstructure was examined using scanning electron microscopy (SEM). The results showed that more opaque (higher L^* value) and matte glazes were obtained in the industrial wall tile regime. The L^* value of glazes fired in the wall tile regime ranged from 77 to 81, whereas in the porcelain tile regime, it ranged from 71 to 75. Similarly, the glossiness value in the wall tile regime varied between 19 and 28, while in the porcelain tile regime, it ranged from 46 to 65. XRD analysis identified celsian as the main phase formed in the glaze after both industrial firing cycles. When comparing the crystal peak intensities in the XRD patterns, higher peak intensities were observed in the glazes fired in the wall tile regime. SEM analysis revealed that the glassy phase content in the glazes fired in the wall tile regime was lower.

Keywords: Industrial firing, Celsian based glazes, Optical properties

İYON DEMETİNİN GERMANYUM İNCE FİLMİNİN OPTİK PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Yusuf DOĞAN

Sivas University of Science and Technology, Department of Electrical and Electronics Engineering,
58100, Merkez, Sivas

Sivas University of Science and Technology, Optical Excellence Application and Research Center,
58100, Merkez, Sivas

ORCID: 0000-0002-3461-5404

İlhan ERDOĞAN

Sivas University of Science and Technology, Department of Electrical and Electronics Engineering,
58100, Merkez, Sivas

Sivas University of Science and Technology, Optical Excellence Application and Research Center,
58100, Merkez, Sivas

ORCID: 0000-0002-2774-1349

Ali ALTUNTEPE

Sivas University of Science and Technology, Optical Excellence Application and Research Center,
58100, Merkez, Sivas

ORCID: 0000-0002-6366-4125

ÖZET

Yüksek kırılma indisine (~IR aralığında 4,0) ve orta ila uzak IR spektrumunda düşük optik absorpsiyona sahip olan Germanyum (Ge), özellikle IR uygulamalarında optik ince filmler için ideal bir malzemedir. Yansıma önleyici (AR) kaplamalarda, ışın bölücülerde ve termal görüntüleme sistemleri, gece görüş cihazları ve kızılötesi spektroskopisi için optik pencerelerde geniş uygulamalar bulur. Germanyumun elektron ışını birikiminde optik özelliklere sahip kaliteli ince filmler elde edilebilmesi için birikim parametrelerinin hassas kontrolü kritik bir öneme sahiptir. İyon Destekli E-Işın tekniği, filmlerde yoğunluğu ve yapışmayı artırmak ve gözenekliliği ve absorpsiyonu azaltmak için oldukça popüler hale gelmiştir. Çalışmamızda, iyon ışını yardımıyla ve yardımcı olmadan Ge ince film birikiminin sonuçları sunulmaktadır. 600 nm Ge filmi bir Ge alt tabaka üzerinde buharlaştırılmıştır. Hem Ge film kalınlığının hem de film absorpsiyonunun iyon ışını etkisiyle arttığı fark edilmiştir. İyon demeti plazma kaynağı devre dışı bırakıldığında, maksimum geçirgenlik tepe noktası 3700 nm'de %92,8'de elde edilirken, iyon demeti etkinleştirildiğinde 4370 nm'de %71,7'lik maksimum geçirgenlik tepe noktası görülmüştür. Kırılma indisi değişimlerinin sonraki modellemesinde, elde edilen film kalınlığı ve geçirgenlik spektrumu verileri kullanılmıştır. Bu çalışmalar, iyon kaynağı tarafından üretilen plazmadan gelen oksijen açısından zengin ortamda, Ge oksit (GeO veya GeO₂) oluşumuyla istenmeyen Ge oksidasyonunun meydana gelebileceğini öne sürmektedir.

Bu oksidasyon, emilimi artırarak ve kırılma indisini değiştirerek ince film optik özelliklerinde ciddi değişikliklere neden olur ve tüm bunlar IR uygulamalarındaki işlevselliklerine zarar verir.

Anahtar Kelimeler: İyon destekli elektron demeti, germanyum ince film, yansıma önleyici kaplama, oksidasyon

ION BEAM EFFECT ON OPTICAL PERFORMANCE OF GERMANIUM THIN FILM

ABSTRACT

Germanium (Ge), with its high refractive index (~ 4.0 in the IR range) and low optical absorption in the mid-to-far IR spectrum, is a critical material for optical thin films, especially in IR applications. It finds wide applications in anti-reflective (AR) coatings, beam splitters, and optical windows for thermal imaging systems, night vision devices, and infrared spectroscopy. In electron beam deposition of Ge, high control of deposition parameters is crucial for good quality thin films with optical properties. The Ion-Assisted E-Beam technique has become vastly popular to increase density, adhesion, and reduce porosity and absorption in films. The study presents results of Ge thin films deposition with and without ion beam assistance. 600 nm Ge film was evaporated on a Ge substrate. It was noticed that both Ge film thickness and film absorption increased with the ion beam effect. When the ion beam plasma source was disabled, maximum transmittance peak was attained at 92.8% at 3700 nm, while maximum transmittance peak of 71.7% was seen at 4370 nm when the ion beam was enabled. The subsequent modeling of the refractive index changes used data on the film thickness and transmission spectrum obtained. These studies suggest that in the oxygen-rich environment from the plasma generated by the ion source, undesired oxidation of Ge can occur with the formation of Ge oxide (GeO or GeO₂). This oxidation would cause severe modifications to the thin film optical characteristics by increasing absorption and changing the refractive index, and all of these would be detrimental to their functionality in IR applications.

Keywords: Ion assisted electron beam, germanium thin film, anti-reflective coating, oxidation

ION BEAM EFFECT ON OPTICAL PERFORMANCE OF GERMANIUM THIN FILM

1. INTRODUCTION

Infrared (IR) radiation, discovered by T. Herschel, refers to electromagnetic radiation with wavelengths longer than those of the visible spectrum (Dogan et al., 2024; Singh, 2008). The radiation has subsequently found importance in high-accuracy electro-optical systems used across several fields, such as thermal imaging, night vision, defense, communications, and aerospace applications. The process of image formation in the focal plane of electro-optic systems is negatively impacted while transmitting light through different optical components due to their back reflection and absorption effects. To negate these undesirable effects and enhance the performance of optical components, anti-reflective (AR) coatings are deposited on transmissive optical components, particularly in the infrared. In general, AR optical coatings are thin layers of material applied to minimize reflections and absorption and maximize transmission of optical components such as lenses, filters, prisms, and windows, thus coatings modify their optical properties such as reflection and transmission (Dogan et al., 2024; Raut et al., 2011). Planck's law of radiation explains the emission of radiation by objects based on their temperature. According to this principle, objects such as car engines, aircraft, and missile systems operating at temperatures between 100°C and 700°C emit infrared radiation, specifically in the mid-wave infrared (MWIR) range, with wavelengths between 3 μm and 5 μm (Schlessinger, 2019). Electro-optical systems capture and visualize MWIR sources in visual formats for various applications. Beyond optical coatings, research has also explored photodetector technologies, focusing on high-speed, room-temperature mid-infrared (MIR) photodetection with ultra-broadband sensitivity and enhanced infrared imaging capabilities (Dogan et al., 2024; Raut et al., 2011).

Germanium (Ge) thin films are an key materials in functional coatings in optical applications because of its good antireflective characteristics and extensive application in infrared thin films. As a high-index material with a refractive index of 4.0 at a wavelength of 4 μm , Ge has advantages including insolubility, good transmission of light, chemical stability, low dispersion, non-toxicity, good thermal conductivity, and infrared resistance Also, Ge has very good transmission characteristics across the mid-infrared (MIR) to far-infrared (FIR) wavelength range of 2 μm to 14 μm (Bhatt et al., 2010; Dogan et al., 2024). Calcium fluoride (CaF_2) is an excellent substrate for optical thin films because it has superior optical properties and high chemical stability. Its wide transmission range from deep ultraviolet (UV) to infrared (IR) renders it applicable in a variety of optical applications (Yenisoy & Tüzemen, 2020). The low refractive index of CaF_2 effectively reduces reflection losses, which is advantageous in

multilayer coatings to achieve high transmittance. Besides, it boasts an extremely high laser damage threshold, making it compatible with high-power lasers. Its extremely low aqueous solubility and chemical resistance to decay guarantee the stability and prolonged shelf life of optical components. These qualities combined make CaF_2 an ideal substrate in spectroscopy, lithography, and other advanced optical instruments. In addition, its low refractive index, moisture resistance, chemical stability, and range of transparency render it suitable for AR coatings, offering a non-toxic and long-lasting solution for precision optic parts (Ghosh & Upadhyaya, 2009).

Electron beam (E-beam) evaporation is one of the most precise and effective thin-film deposition techniques, widely utilized in optical, electronic, and functional coatings due to its ability to produce high-purity, uniform, and dense films with excellent adhesion. Its primary advantage lies in its capability to deposit a broad range of materials, including metals, semiconductors, and dielectrics, with nanometer-scale accuracy (Ali et al., 2019). This precision makes it indispensable in optical coating processes, semiconductor electronics, and advanced electronic devices. In optical technologies, E-beam evaporation enables the fabrication of antireflection coatings, high-reflectivity mirrors, and multilayer interference filters by enhancing film density, minimizing optical losses, and improving durability—essential attributes for high-precision optical applications. Compared to traditional thermal evaporation, E-beam evaporation offers higher material utilization efficiency, superior film quality, and greater deposition rates, particularly for high-melting-point materials, ensuring improved stability and performance in extreme environments such as aerospace and laser optics. Moreover, when combined with ion-assisted deposition (IAD), the process further enhances thin-film properties, including mechanical strength, stress management, and environmental stability, reinforcing its importance in advancing optical, electronic, and functional thin-film technologies (Singh & Wolfe, 2005). Ion beam technology significantly enhances coating methods by improving film density, adhesion, and structural integrity. These advancements make it particularly useful in optical, electronic, and protective coatings. Techniques such as ion beam-assisted deposition (IBAD) and ion beam sputtering (IBS) provide precise control over film thickness, microstructure, and composition, enabling the fabrication of high-quality coatings with exceptional mechanical and optical properties (Goikhman et al., 2011; He et al., 1996; McNeil et al., 2001). Directed ion beams produce high-density, low-defect films with reduced porosity and enhanced environmental resistance, making

them particularly valuable in semiconductor devices, high-performance optics, and aerospace coatings. Additionally, ion bombardment modifies surface energy, leading to improved adhesion on challenging substrates and minimizing delamination issues commonly encountered in conventional deposition processes. These advancements make ion beam technology an essential tool in the development of durable, high-performance coatings across various high-tech industries (Goikhman et al., 2011; He et al., 1996; McNeil et al., 2001). In this study, the effect of the ion beam on the refractive index dispersion, roughness, and transmission of Germanium thin films, which were deposited using the electron beam PVD method, was investigated.

2. MATERIAL AND METHODS

In this study, the effect of ion beam effect on Ge thin film deposited on a CaF_2 substrate using the ion-assisted electron beam physical vapor deposition (PVD) method was investigated. CaF_2 's high melting and boiling points, low thermal expansion coefficient, considerable hardness, and outstanding mechanical stability make it an excellent choice for various optical applications. These properties contribute to its durability and reliability, even in challenging environments. Table 1 illustrates the technical specifications of CaF_2 .

Table 1. Technical specifications of the CaF_2 substrate

Property	Value	Unit	Ref.
Transmission Range	0.3-11	-	
Refractive Index	1.3-1.48	-	
Density	3.18	g/cm^3	
Melting Point	1418	$^\circ\text{C}$	
Boiling Point	2533	$^\circ\text{C}$	
Laser damage threshold	10	J/cm^2	
Thermal Expansion Coefficient	18.85×10^{-6}	$1/^\circ\text{C}$	(Choi et al., 2019; Jacob et al., 2023; Malitson, 1963; Michael, 2001; Palik, 1998; Retherford et al., 2001; Zhan et al., 2024)
Knoop's hardness, HK_{300}	152-159	kg/mm^2	
Young's modulus	75.8	GPa	
Abbe number	95.13	-	

The thin films were deposited using the e-beam evaporation technique with an ion plasma source. The e-beam PVD system utilized in this study features a dual electron beam setup, comprising a continuous single-pocket system and a six-pocket crucible system. This configuration allows for the deposition of multiple materials without pausing the process for material changes. By combining vaporized coating material with ion bombardment, the system

enhances thin film density and adhesion, leading to a higher-quality, more durable coating. To generate the required ion plasma for deposition, Argon (Ar) gas was introduced into the vacuum chamber. The presence of argon ensures the formation of a stable plasma, which is crucial for effective evaporation and deposition, ultimately improving adhesion and film quality. The chamber temperature was uniformly controlled using halogen heaters, maintaining a stable thermal environment essential for optimal film growth. To regulate and measure the deposition rate and layer thickness, a 6 MHz gold piezoelectric Quartz Crystal Microbalance (QCM) was used. Figure 1 presents the interior of the ion-assisted electron beam deposition system employed in this study, highlighting its advanced design and functional adaptability for thin film fabrication.

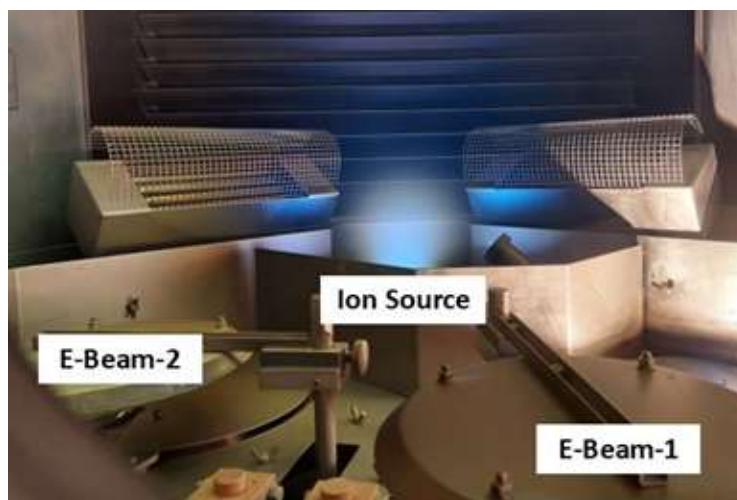


Fig. 1. Inner chamber of ion assisted physical vapour deposition

Before deposition, the 1-inch CaF_2 substrate underwent a pre-cleaning process to eliminate native oxide and contaminants. During deposition, the base vacuum level was maintained at 2×10^{-7} Torr, while the process vacuum level was regulated at approximately 2×10^{-4} Torr, with the chamber temperature set at 250 °C. High-purity Ge (99.999%) granules were loaded into the crucible within a water-cooled hearth. The deposition rate of the Ge material was 1 nm/s. To ensure a uniform coating, the sample holder was continuously rotated at 20 rpm. The optical properties of the coated samples were analyzed using an FT-IR spectrometer to measure transmission and reflectance at a 10° incidence angle. Moreover, the surface roughness of the coatings was investigated utilizing a Profilm 3D white light interferometry (WLI) profiler.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Fig. 2 compares the transmission spectra of three samples over the 2 μm to 6 μm wavelength range: the uncoated CaF_2 substrate (red line), the same substrate coated with germanium (Ge) via electron-beam (e-beam) evaporation without ion assistance (black line), and with ion beam assistance (blue line). The uncoated CaF_2 shows high transmission (above 90%) throughout this region, reflecting its naturally low absorption in the infrared. In contrast, both Ge-coated samples exhibit characteristic interference features (peaks and valleys) caused by thin-film interference. The ion-assisted film (blue line) shifts these features relative to the non-ion-assisted film (black line), illustrating how ion bombardment alters the film's refractive index and thickness, ultimately affecting its optical performance. Specifically, ion assistance densifies the Ge layer and enhances coating adhesion, leading to a modified transmission profile with slightly different maxima and minima when compared to the film deposited without ion bombardment. In the 3–5 μm region, the ion-assisted (blue) curve dips below the non-ion-assisted (black) curve primarily because ion bombardment alters the film's microstructure and optical constants (refractive index n and extinction coefficient k). When the plasma ions strike the growing Ge film, they increase film density, but can also introduce slightly higher absorption or shift the interference condition in this spectral range. As a result, the denser ion-assisted film tends to transmit less light in the mid-IR (3–5 μm) region than the film deposited without ion bombardment, thus lowering the overall transmission in that specific wavelength window.

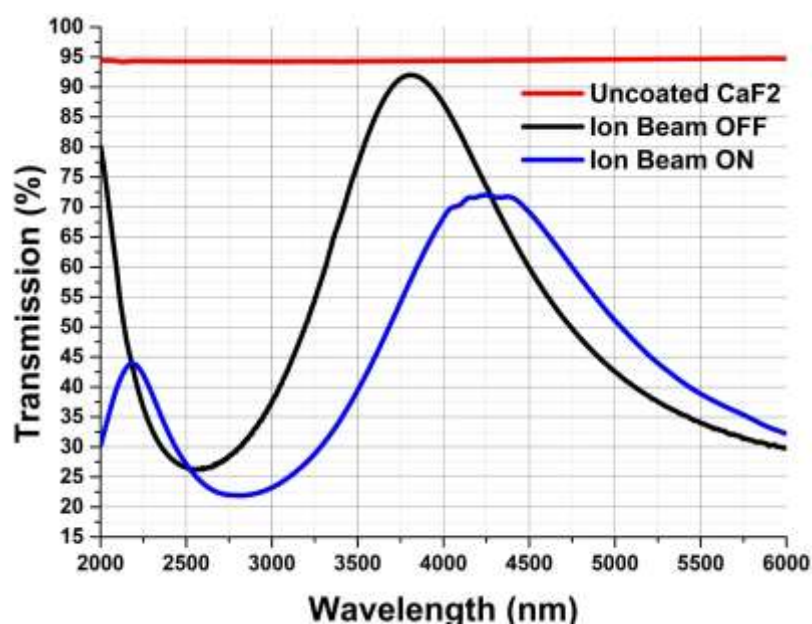


Fig. 2. Transmission curves for uncoated CaF_2 and 600 nm Ge thin film (ion on and ion off)

Fig. 3 presents the plots of refractive index (n) and extinction coefficient (k), providing a detailed comparison of how ion-assisted deposition influences the optical properties of the Ge thin film relative to conventional e-beam evaporation. When energetic ions strike the film surface during growth, they “pack” the atoms more closely and reduce the overall void fraction. This densification raises the film’s effective n , as seen by the elevated red curve relative to the non-ion-assisted (blue) curve. At the same time, ion impacts can introduce localized defect states or alter the bonding structure within the Ge layer, thereby increasing free-carrier absorption or defect-related absorption modes—manifested as a higher extinction coefficient (k). In the mid-IR region (around 3–5 μm), where the film is more sensitive to such defect-induced absorption, the difference in k becomes especially pronounced, leading to significantly lower transmission for the ion-assisted film. Consequently, the ion-assisted Ge coating typically exhibits improved film density and mechanical robustness but also higher absorption losses in the mid-IR, as indicated by the upward shifts in both n and k compared to the non-ion-assisted control sample.

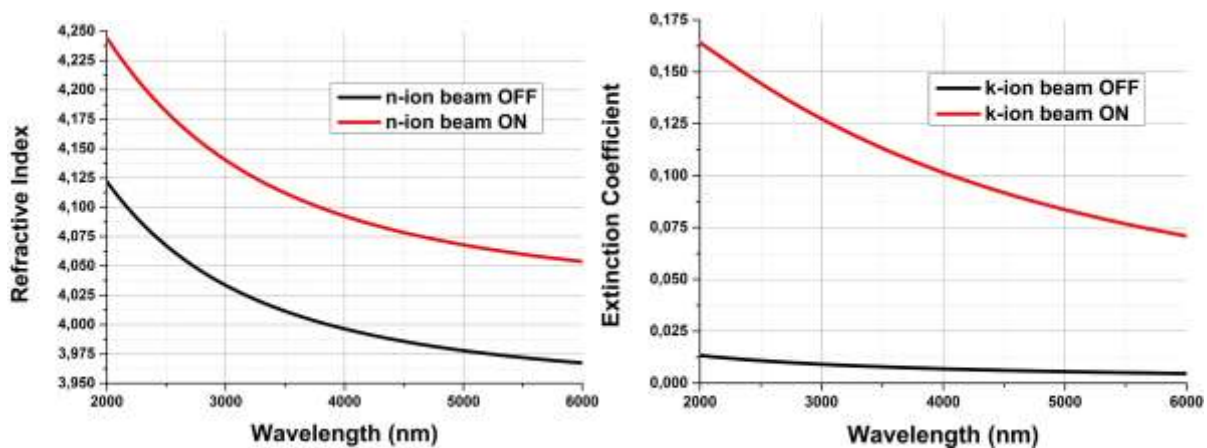


Fig. 3. Refractive index and extinction coefficient dispersion of Ge thin films

According to Fig. 4, the measured step height of the surface roughness changes from 525 nm (ion beam off) to 585 nm (ion beam on). This indicates an increase in film thickness when the ion beam is enabled.

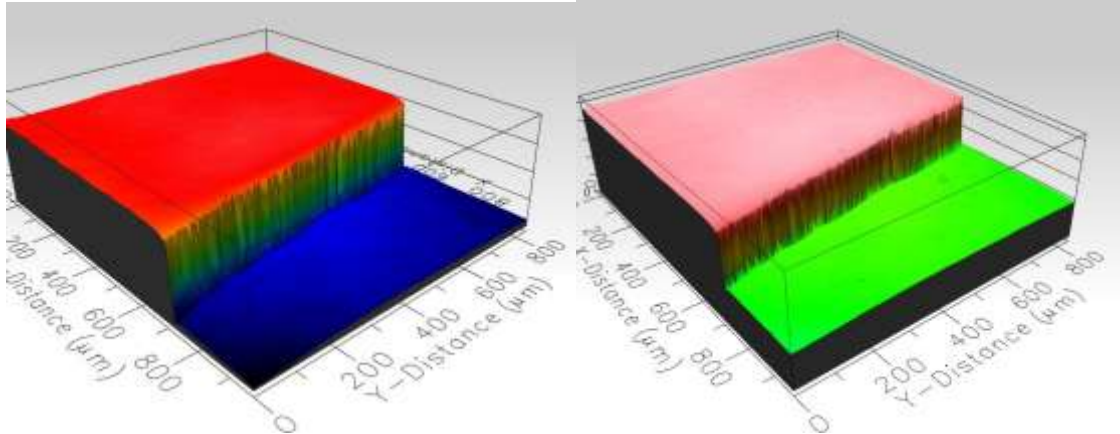


Fig. 4. Surface roughness of Ge thin films (a) ion beam is off (b) ion beam is on

Ion beam assistance increases film thickness (11%), refractive index (2.2%), and extinction coefficient (13.34%), suggesting a denser yet more absorbing Ge thin film. The higher refractive index indicates improved film compactness and reduced porosity, while the increased extinction coefficient suggests enhanced absorption due to possible defect formation, free carrier absorption, or Ge oxidation effects, which could impact IR optical performance. Table 2 shows the comparison between coatings with and without ion beam assistance.

Table 2. Parameter comparing

Parameters	Ion beam is OFF	Ion beam is ON	Ratio (%)
Thickness (nm)	525	583	1.11
Refractive index n (2-6 μm)	4.02	4.11	1.022
Refractive index k (2-6 μm)	0.08	0.107	13.34

4. CONCLUSION

The electron beam (e-beam) evaporation technique, especially when coupled with ion beam assistance, has emerged as a powerful route for depositing dense, adhesive, and low-defect Ge films. Ion bombardment refines the coating microstructure, enhancing mechanical durability and environmental resistance, albeit sometimes at the cost of increased absorption in the mid-infrared range. This tradeoff, manifested in the higher extinction coefficient of ion-assisted films, underscores the importance of tailoring deposition parameters—such as ion energy,

plasma conditions, and substrate temperature—to balance transmission, adhesion, and durability. As evidenced by the experimental results, ion beam-assisted Ge coatings exhibit improved film density and overall stability, reinforcing their potential in next-generation IR optics and photonic devices. Future research will likely focus on further optimizing these coatings by fine-tuning process conditions (e.g., dopants, multilayer architectures, nanostructuring) and integrating them into more complex systems, such as silicon photonics and plasmonic structures. Ultimately, the synergy of Ge's intrinsic optical advantages, CaF₂'s excellent substrate properties, and the precision of ion-assisted e-beam evaporation offers a versatile platform for designing high-performance, infrared-active coatings. These developments will continue to support cutting-edge applications in defense, aerospace, industrial laser optics, spectroscopy, and beyond.

5. REFERENCES

- Ali, N., Teixeira, J. A., Addali, A., Saeed, M., Al-Zubi, F., Sedaghat, A., & Bahzad, H. (2019). Deposition of Stainless Steel Thin Films: An Electron Beam Physical Vapour Deposition Approach. *Materials*, 12(4).
- Bhatt, M., Nautiyal, B. B., & Bandyopadhyay, P. K. (2010). High efficiency antireflection coating in MWIR region (3.6–4.9 μ m) simultaneously effective for Germanium and Silicon optics. *Infrared Physics & Technology*, 53(1), 33-36. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.infrared.2009.08.006>
- Choi, J. H., Na, H., Park, J., & Kim, H.-J. (2019). Plasma corrosion resistance of aluminosilicate glasses containing Ca, Y and B under fluorocarbon plasma with Ar⁺. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 521, 119498. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2019.119498>
- Dogan, Y., Erdogan, İ., & Altuntepe, A. (2024). Design and fabrication of highly efficient antireflective coating in MWIR on germanium using ion-assisted e-beam deposition. *Optical Materials*, 157, 116362. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.optmat.2024.116362>
- Ghosh, A., & Upadhyaya, A. S. (2009). Broad band antireflection coating on zinc sulphide simultaneously effective in SWIR, MWIR and LWIR regions. *Infrared Physics & Technology*, 52(4), 109-112. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.infrared.2009.03.002>
- Goikhman, A., Sheludyakov, S., & Bogdanov, E. (2011). Ion beam deposition for novel thin film materials and coatings. Materials Science Forum,
- He, X.-M., Li, W.-Z., & Li, H.-D. (1996). Ion beam assisted deposition of diamond-like carbon onto steel materials: preparation and advantages. *Surface and Coatings Technology*, 84(1), 414-419. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0257-8972\(95\)02818-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0257-8972(95)02818-8)
- Jacob, R., Sergeev, D., Yazhenskikh, E., & Müller, M. (2023). Evaluation of the calcium chloride-calcium fluoride system for high temperature thermal energy storage. *Journal of Energy Storage*, 72, 108521. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.est.2023.108521>
- Malitson, I. H. (1963). A Redetermination of Some Optical Properties of Calcium Fluoride. *Applied Optics*, 2(11), 1103-1107. <https://doi.org/10.1364/AO.2.001103>
- McNeil, J. R., McNally, J. J., & Reader, P. D. (2001). 11 - Ion Beam Deposition. In K. Seshan (Ed.), *Handbook of Thin Film Deposition Processes and Techniques (Second Edition)* (pp. 463-499). William Andrew Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-081551442-8.50016-X>
- Michael, E. C. (2001). Challenges in IR optics. Proc.SPIE,

- Palik, E. D. (1998). *Handbook of optical constants of solids* (Vol. 3). Academic press.
- Raut, H. K., Ganesh, V. A., Nair, A. S., & Ramakrishna, S. (2011). Anti-reflective coatings: A critical, in-depth review. *Energy & Environmental Science*, 4(10), 3779-3804.
- Retherford, R. S., Sabia, R., & Sokira, V. P. (2001). Effect of surface quality on transmission performance for (111) CaF₂. *Applied Surface Science*, 183(3), 264-269.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0169-4332\(01\)00587-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0169-4332(01)00587-6)
- Schlessinger, M. (2019). *Infrared technology fundamentals*. Routledge.
- Singh, J., & Wolfe, D. E. (2005). Review Nano and macro-structured component fabrication by electron beam-physical vapor deposition (EB-PVD). *Journal of Materials Science*, 40(1), 1-26. <https://doi.org/10.1007/s10853-005-5682-5>
- Singh, R. (2008). *Introduction to modern physics*. New Age International.
- Yenisoy, A., & Tüzemen, S. (2020). Development of high efficient and ultra-broadband antireflection coating on calcium fluoride for electro-optical applications. *Surface Engineering*, 36(4), 364-370. <https://doi.org/10.1080/02670844.2019.1644936>
- Zhan, J., Guo, Y., & Wang, H. (2024). Electro-plastic effect on the indentation of calcium fluoride. *International Journal of Mechanical Sciences*, 261, 108693.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2023.108693>

KORUYUCU GÜMÜŞ AYNA TASARIMI VE BAĞ KATMANININ YANSITMA ETKİSİ

Yusuf DOĞAN

Sivas University of Science and Technology, Department of Electrical and Electronics Engineering,
58100, Merkez ,Sivas

Sivas University of Science and Technology, Optical Excellence Application and Research Center,
58100, Merkez ,Sivas

ORCID: 0000-0002-3461-5404

ÖZET

Gümüş, yüksek yansıtıcılığı, düşük emisyonu ve minimal polarizasyon ayırımına sahip olması nedeniyle özellikle hassasiyet gerektiren uzay ve diğer özel uygulamalarda sıklıkla tercih edilen bir metaldir. Teleskop aynaları gibi optik bileşenlerde kullanılan alüminyum ve gümüş, görünür ışık ile yakın kızılötesi dalga boylarında yüksek yansıma sağlayarak ideal malzemeler arasında yer almaktadır. Ancak, özellikle alçak dünya yörüngesi gibi yüksek oksidasyon riski taşıyan ortamlarda gümüş, oksijen ve diğer reaktif moleküllerle hızla reaksiyona girerek bozulmaya uğramaktadır. Bu bozulma, kaplamaların optik performansını ciddi şekilde düşürmekte ve kaplamaların ömrünü önemli ölçüde kısaltmaktadır. Bu çalışmada gümüşün oksidasyona karşı korunmasını sağlayarak uzun süreli optik kararlılık sunmak amacıyla Si_3N_4 gibi koruyucu katman kullanılmış ve Ag ile Si_3N_4 film arasına NiCr ve Al_2O_3 bağ katmanlarının yansıtıcılık üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca, NiCr ve Ag_2O_3 ara katmanının kullanımıyla gümüşün koruyucu katmana daha iyi tutunması sağlanarak kaplama dayanıklılığının artırılması hedeflenmektedir. Ara yapışma katmanının yansıma değerleri üzerindeki etkisi analiz edilmiş, önerilen farklı çok katmanlı yapıların optik performans değerleri karşılaştırılmıştır. NiCr/Ag/NiCr/ Si_3N_4 film yapısı 400-700 nm görünür dalga boyu aralığında %93,4 ve 400-2000 nm aralığında %97,3 ortalama yansıma gösterdi. Buna karşılık, NiCr/Ag/ Al_2O_3 / Si_3N_4 film yapısı 400-700 nm aralığında %96,4 ve 400-2000 nm aralığında %98,4 ortalama yansıma elde etti. Bu sonuçlar, bir Al_2O_3 ara katmanının dahil edilmesinin NiCr tabanlı ara katman yapılandırmasına kıyasla yaklaşık %3 daha yüksek yansıma sağladığını göstermektedir. Yapılan modelleme çalışmaları sonucunda, çok katmanlı koruyucu kaplamaların hem optik performansını optimum düzeye ulaştırmak hem de dayanıklılığı maksimize etmek için etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma, uzay gibi zorlu çevre şartlarında kullanılacak optik sistemlerin daha verimli ve uzun ömürlü olmasını sağlamak adına önemli bir katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Koruyucu gümüş ayna, Si_3N_4 , NiCr, Al_2O_3 , dielektrik kaplama, bağ katmanı

PROTECTIVE SILVER MIRROR DESIGN AND BONDING LAYER REFLECTION EFFECT

ABSTRACT

Silver is a well-known metal for use in space and other special high-precision applications, owing to its high reflectivity, low emissivity, and minimum polarization separation. Silver and aluminum are the most used materials for optical applications, such as telescope mirrors, because they afford high reflectivity within the visible and near-infrared wavelength ranges. However, in highly oxidizing environments like low Earth orbit, silver reacts quickly with oxygen and with other reactive molecules, leading to significant degradation in optical performance, which may considerably shorten the lifespan of coatings. In this study, a protective Si_3N_4 layer was employed to prevent silver oxidation for long-term optical stability, and the effect of NiCr and Al_2O_3 adhesion layers between the Ag and Si_3N_4 films on reflectivity was investigated. Besides, the benefits of NiCr and Ag_2O_3 interlayers were aimed at further improving adhesion of silver to the protective layer, thus increasing coating durability. The influence of adhesion layers on the reflectance was analyzed, and the optical performance of various multilayer structures proposed was compared. The NiCr/Ag/NiCr/ Si_3N_4 film structure presented about 93.4% average reflectance between 400-700 nm in the visible wavelength and 97.3% in the 400-2000 nm range. On the other hand, the NiCr/Ag/ Al_2O_3 / Si_3N_4 film structure averaged 96.4% in reflectance within the 400-700 nm range and 98.4% in the 400-2000 nm range. These findings show that the incorporation of an Al_2O_3 adhesion layer gave about 3% additional reflectance compared to the NiCr-based adhesion layer's configuration. Modeling studies have demonstrated that multilayer protection coatings can be an effective method to optimize optical performance and add maximum durability. This research makes a significant contribution to the development of more efficient and long-lasting optical systems for use in harsh environments such as space.

Keywords: Protective silver mirror, Si_3N_4 , NiCr, Al_2O_3 , dielectric coating, adhesion layer

PROTECTIVE SILVER MIRROR DESIGN AND BONDING LAYER REFLECTION EFFECT

1. INTRODUCTION

Silver (Ag) stands out as an ideal material for the most compelling high precision optical mirrors (Boccas, Vucina, Araya, Vera, & Ahhee, 2006; Ford et al., 1996; Kurapati et al., 2021; David Sheikh, 2016; D. Sheikh, Connell, & Dummer, 2008; Song, Sprague, Macleod, & Jacobson, 1985). As a shiny metal, it is notable for having the highest broadband reflectivity of all metals, while also having the lowest emissivity and least polarization discrimination (Bennett, Peck, Burge, & Bennett, 1969; Boccas et al., 2006; Ford et al., 1996; David Sheikh, 2016; Song et al., 1985). These exceptional properties make Ag mirrors preferred for space applications like observatories and telescopes. These advantages are particularly evident compared to other commonly used metals such as gold (Au) and aluminum (Al) (Boccas et al., 2006; Hass, 1982; Song et al., 1985). The theoretical reflectivity of Ag is at the level of 98% at 500 nm, while it performs higher than 99% at longer wavelengths. Au has comparable high reflectivity in the infrared (IR) region, but significant absorption in the visible (VIS) region. Among those Al has the lowest reflectivity in the VIS and IR regions but it performs well in UV region. In an optical system which has multiple mirrors a small reflectivity change will dramatically affect the system performance.

When compared to the other two materials, Ag is more prone to environmental corrosion. (Bennett et al., 1969; Graedel, 1992; Hass, 1982). This poses a significant problem for astronomical telescopes and space mirrors operating in the atmosphere for years, as well as for pre-launch terrestrial storage, spacecraft integration, and testing processes. Ag thin films used in ground- and space-based applications require protective coatings that provide high resistance to water-based solutions and acids and do not increase mechanical stress. When the Ag layer is degraded, compounds such as Ag_2S , AgCl , or Ag_2O are formed. Since these compounds rapidly reduce the reflectivity of Ag, multilayered protective coatings are applied over the Ag, and a top layer offering the highest resistance is added. Protective layers such as Si_3N_4 , SiO_2 , and Al_2O_3 can provide resistance to most of the water-based solutions. Si_3N_4 offers the highest resistance to acids among these layers and is often preferred as the top coating because it creates low mechanical stress. Nickel chromium (NiCr) coatings are widely used in optical applications to increase the adhesion between metal and dielectric layers as well as to protect reflective

surfaces against oxidation. Due to their mechanical properties such as hardness and wear resistance, NiCr-based coatings play a critical role in the performance of optical systems (Irfan, Hu, Meng, Zhao, & Wang, 2024; Mazouzi et al., 2020; Medabalimi, Ramesh, & Kadoli, 2021). Especially in telescope mirror coatings, NiCr increases performance and durability, ensuring long-lasting and efficient coatings. It increases the mechanical strength and service life of the coating by strengthening the adhesion between the substrates (e.g. glass or metal substrates) and reflective materials such as Ag. Aluminum oxide (Al_2O_3) is an indispensable material for both anti-reflective (AR) and high-reflective (HR) coatings with its properties such as wide spectral transparency, medium refractive index, high chemical and thermal resistance in optical coatings. It protects optical systems against wear, corrosion, and environmental effects by increasing mechanical resistance while providing low reflection and energy loss. It offers efficient performance in a wide wavelength range from UV to IR and maintains its stability even at high temperatures owing to its low thermal expansion coefficient. Al_2O_3 , which is of particular importance for telescopes, allows for more sensitive and clear observations by minimizing light loss. At the same time, it extends the life of telescope mirrors by providing superior protection against corrosion and wear. Thanks to its thermal and chemical resistance, it offers a reliable solution both in harsh conditions on Earth and in space. These properties make Al_2O_3 an ideal coating material for telescopes and other sensitive optical systems (Fedel, Zanella, Rossi, & Deflorian, 2014). Fedel et al. found that Al_2O_3 films increase corrosion resistance on silver surfaces and that the thickness of these coatings is decisive in the protection performance.

2. MATERIAL AND METHODS

Mirror surface coatings consist of four main layers to optimize optical performance and increase durability: (1) base layer, (2) silver, (3) adhesion layer, and (4) dielectric protective coatings. The base layer provides surface preparation and promotes homogeneous adhesion of the coating to the surface. This layer is usually selected from a material with high adhesion properties and does not contribute to the reflective properties. In our study, materials such as NiCr and Al_2O_3 will be used as adhesion layers. In the literature, metal-metal bonding between Ag and NiCr has been shown to provide strong interlocking and adhesion (Chu, Fuqua, & Barrie, 2006; Thomas & Wolfe, 2000; Vucina, Boccas, Araya, & Ahhee, 2006). Ag–O bonds formed at Ag/ Al_2O_3 interfaces are defined as the primary bonding of Ag. The adhesion of Ag has been

attributed to the higher bonding energy of this bond than pure Ag, and it has been stated that the Ag film will provide good adhesion to the lower Al_2O_3 layer (Wu et al., 2024). As a reflection layer, the Ag layer is used to reflect light due to its highest broadband reflectivity and its reflective optical properties being much higher than other materials such as Al and Au, low emissivity and minimum polarization reflection difference, and play the most important role in providing maximum reflection rate on the surface (Hu et al., 2018; Schürmann et al., 2017; Zheng, Wong, Wu, & Chen, 2017). In order to prevent the Ag layer from being deteriorated by factors such as oxidation and corrosion, a thin adhesive layer is applied to improve the adhesion between it and the dielectric protective layer to be coated on it. This adhesion layer not only provides a strong bond between Ag and the dielectric layer but also increases the durability of the coating and supports the protection of the surface from environmental conditions. Materials such as NiCr and Al_2O_3 are examined as adhesion layers. It is clearly understood from the literature that strong interlocking and adhesion are provided between the layers thanks to the chemical bond between NiCr and Si_3N_4 layers (Vucina et al., 2006). It has been shown that Al_2O_3 used as an adhesion layer between the Si_3N_4 layer and Ag layers instead of NiCr can be used to increase both the durability and reflectivity of the mirror (Schwinde et al., 2022). It has been emphasized in the literature that Al_2O_3 acts as an effective protective film to prevent sulfurization of the silver mirror, preserve its quality, and form a strong bond (Wu et al., 2024). The protective dielectric top coating to be applied on the adhesion layer protects the silver layer from atmospheric deterioration while at the same time improving the reflection and transmittance properties by modulating the optical properties and effectively increasing its reflection in the VIS wavelength ranges. Two different designs are proposed in this study as presented in Table 1.

Table 1. Planned designs and layer thicknesses

	Design 1	Design 2
Base Layer	6 nm NiCr	6 nm NiCr
Reflective Layer	110 nm Ag	110 nm Ag
Adhesion Layer	0.6 nm NiCr	0.6 nm Al_2O_3
Dielectric Protective Layer	8.5 nm Si_3N_4	8.5 nm Si_3N_4

3. RESULTS AND DISCUSSION

In Design 1, the bonding properties, reflection values, and environmental durability at the interface are investigated by using a NiCr layer to increase the adhesion of the Ag film between the B270 glass substrate and the upper protective layer. This design targets the exact Gemini sample and is of great importance in terms of comparison with other samples and literature. The reflection graph obtained when the thicknesses are matched with the Gemini sample created with the OptiLayer program is given in Fig. 1. It was observed that approximately 93.4% reflection value was obtained in the visible region (VIS: 0.4–0.7 μm) and 97.3% average reflection value was obtained in the visible and near-infrared regions (VIS-NIR: 0.4–2 μm). It is seen that the obtained design is compatible with the existing studies in the literature.

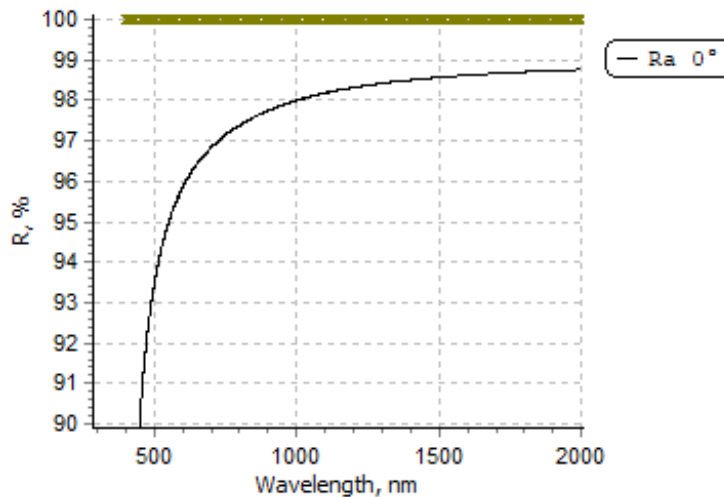


Fig. 1. Design 1, Gemini sample reflection spectrum (NiCr/Ag/NiCr/SiN) (93.4% $R_{\text{avg}}_{400-700}$ & 97.3% $R_{\text{avg}}_{400-2000}$)

In Fig. 2, the effect of NiCr base layer thickness and NiCr adhesion layer thickness on the reflectance is investigated in two different cases. The effect of NiCr base layer thickness (in the range of 0 - 20 nm) on the reflectance value is shown in Fig. 2(a). The increase in the base layer thickness has no significant effect on reflectivity; the reflectance values remain constant in both wavelength ranges (0.4–0.7 μm) and (0.4–2 μm). The effect of NiCr adhesion layer thickness (in the range of 0 - 2 nm) on reflectivity is shown in Fig. 2(b). In this case, a significant decrease in the reflectance value is observed with the increase in the adhesion layer thickness. Especially for short wavelengths (0.4–0.7 μm), reflectivity decreases more, which can be attributed to the high absorption properties of the adhesion layer.

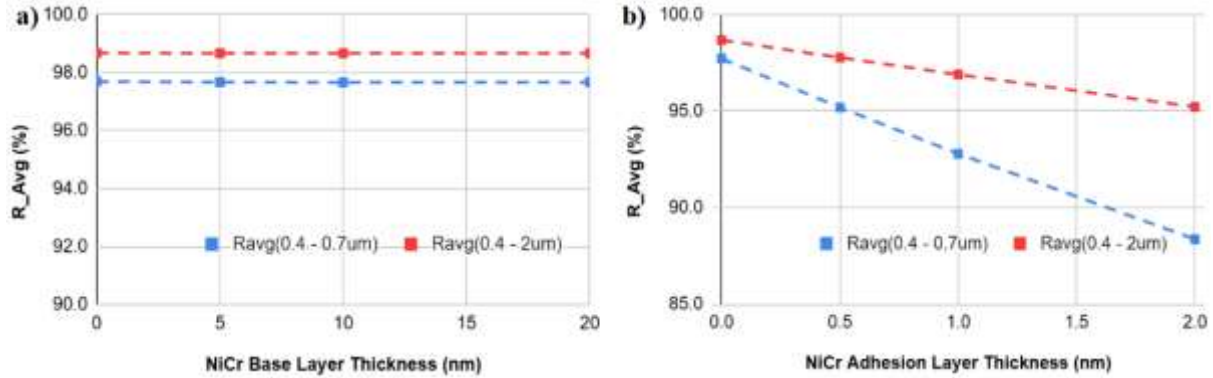


Fig. 2. Effect of (a) NiCr base and (b) adhesion layer thicknesses on the reflection value.

In Design 2, it is planned to replace the NiCr interlayer in the Gemini coating with an Al_2O_3 -based layer. It is stated that the Al_2O_3 interlayer provides higher durability compared to Al_2O_3 [8]. In addition, it is predicted that its reflectivity in the VIS region will be higher than the Gemini coating. It has been reported in the literature that Al_2O_3 can be used instead of NiCrNx to increase both durability and reflectivity. As a result of the modeling, the effects of NiCr and Al_2O_3 adhesion layer thickness on the average reflectance value (Ravg) are compared in Fig. 3. In the graph, the VIS (0.4–0.7 μm) and VIS-NIR (0.4–2 μm) reflectance values of NiCr and Al_2O_3 adhesion layer thicknesses (in the range of 0 - 2 nm) in different wavelength ranges are observed. While a significant decrease is observed in the reflectance value as the thickness increases in the NiCr adhesion layer; for the Al_2O_3 layer, it is observed that the increase in thickness affected the reflection value less and the reflection value remained relatively high. This situation can be attributed to the fact that Al_2O_3 has lower absorption properties compared to NiCr.

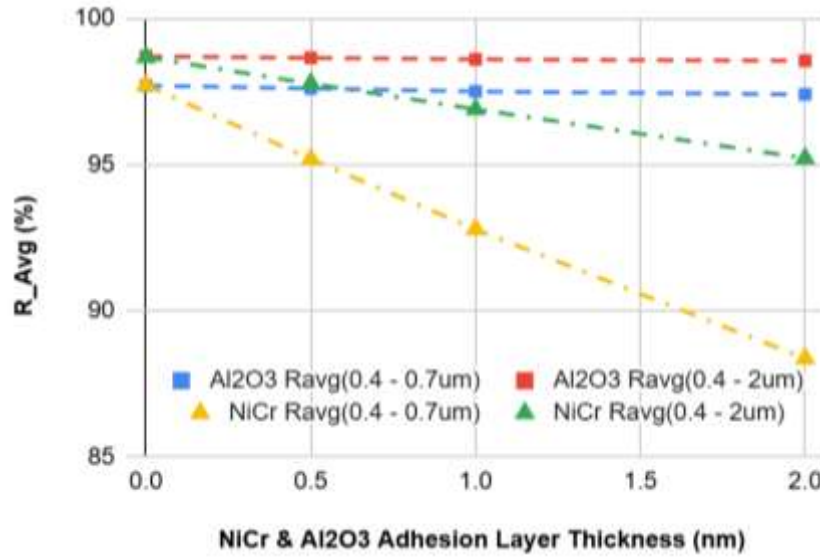


Fig. 3. Effect of NiCr and Al₂O₃ adhesion layer thicknesses on reflection

The reflection spectrum obtained by applying NiCr/Ag/Al₂O₃/Si₃N₄ layers on B270 glass is given in Fig. 4. It is observed that the reflection values obtained are higher than the Gemini sample Design 1. The average reflection, which is approximately 93.4% in the visible region (VIS: 0.4–0.7 μ m), increased to 96.4%, and the reflection value, which is 97.3% in the visible and near-infrared region (VIS-NIR: 0.4–2 μ m), increased to 98.4%. This structure increased the reflectivity by approximately 3% in the VIS region and 1.1% in the VIS-NIR region compared to the NiCr adhesion layer.

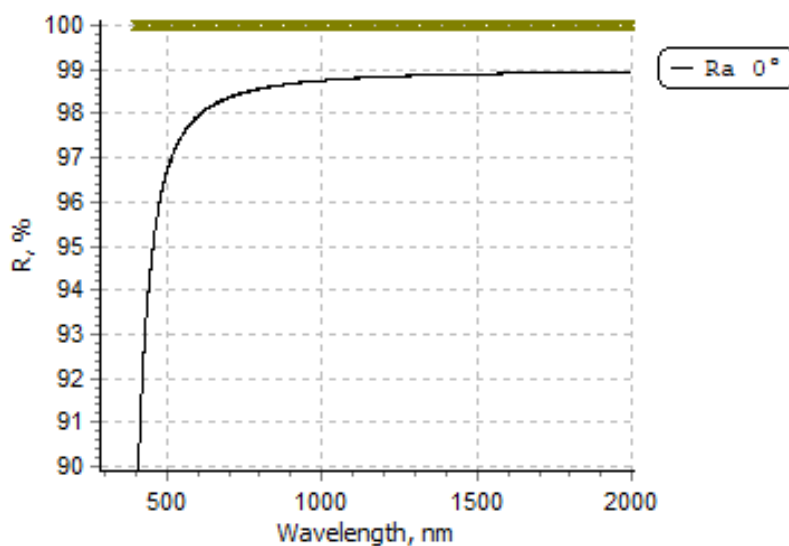


Fig. 4. Design 2, reflection spectrum obtained with Al₂O₃ adhesion layer (NiCr/Ag/Al₂O₃/Si₃N₄) (% 96.4 Ravg_400-700 & % 98.4 Ravg_400-2000)

4. CONCLUSION

The findings of this study emphasize the advantages of multilayer protective coatings in advancing both optical performance and durability. The incorporation of an Al_2O_3 adhesion layer has proven to be a superior way of attaining enhanced levels of reflectance above NiCr-based solutions. The study is particularly valuable for long-term stable applications in severe environments, including aerospace and space technology. Future research can examine further optimizations within multilayer coating architectures to maximize performance across a broader spectral range and increase resistance to environmental corrosion effects.

5. REFERENCES

- Bennett, H. E., Peck, R. L., Burge, D. K., & Bennett, J. M. (1969). Formation and Growth of Tarnish on Evaporated Silver Films. *Journal of Applied Physics*, 40(8), 3351-3360. doi: 10.1063/1.1658187
- Boccas, M., Vucina, T., Araya, C., Vera, E., & Ahhee, C. (2006). Protected-silver coatings for the 8-m Gemini telescope mirrors. *Thin Solid Films*, 502(1), 275-280. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tsf.2005.07.295>
- Chu, C.-T., Fuqua, P. D., & Barrie, J. D. (2006). Corrosion characterization of durable silver coatings by electrochemical impedance spectroscopy and accelerated environmental testing. *Applied optics*, 45(7), 1583-1593. doi: 10.1364/AO.45.001583
- Fedel, M., Zanella, C., Rossi, S., & Deflorian, F. (2014). Corrosion protection of silver coated reflectors by atomic layer deposited Al_2O_3 . *Solar Energy*, 101, 167-175. doi: <https://doi.org/10.1016/j.solener.2013.11.038>
- Ford, H., Feldman, P., Golimowski, D., Tsvetanov, Z., Bartko, F., Crocker, J., . . . Miley, G. (1996). *Advanced camera for the Hubble Space Telescope* (Vol. 2807): SPIE.
- Graedel, T. E. (1992). Corrosion Mechanisms for Silver Exposed to the Atmosphere. *Journal of The Electrochemical Society*, 139(7), 1963. doi: 10.1149/1.2221162
- Hass, G. (1982). Reflectance and preparation of front-surface mirrors for use at various angles of incidence from the ultraviolet to the far infrared. *Journal of the Optical Society of America*, 72(1), 27-39. doi: 10.1364/JOSA.72.000027
- Hu, C., Liu, J., Wang, J., Gu, Z., Li, C., Li, Q., . . . Zheng, W. (2018). New design for highly durable infrared-reflective coatings. *Light: Science & Applications*, 7(4), 17175-17175. doi: 10.1038/lsa.2017.175
- Irfan, Hu, M., Meng, L., Zhao, H., & Wang, A. (2024). Microstructures and properties of nano-modified multimodal Cr_3C_2 -NiCr coatings made through laser cladding. *Journal of Materials Science*, 59(39), 18516-18532. doi: 10.1007/s10853-024-10294-3
- Kurapati, R., Maurice, V., Seyeux, A., Klein, L. H., Mercier, D., Chauveau, G., . . . Marcus, P. (2021). Advanced protection against environmental degradation of silver mirror stacks for space application. *Journal of Materials Science & Technology*, 64, 1-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jmst.2020.01.019>
- Mazouzi, A., Djerdjare, B., Triaa, S., Rezzoug, A., Cheniti, B., & Aouadi, S. M. (2020). Effect of annealing temperature on the microstructure evolution, mechanical and wear behavior of NiCr-WC-Co HVOF-sprayed coatings. *Journal of Materials Research*, 35(20), 2798-2807. doi: 10.1557/jmr.2020.237
- Medabalimi, S. R., Ramesh, M. R., & Kadoli, R. (2021). High-Temperature Solid Particle Erosion Behavior of Partially Oxidized NiCrBSiFe/NiCr Plasma Spray Coatings. *Journal of Thermal Spray Technology*, 30(6), 1638-1652. doi: 10.1007/s11666-021-01225-8

- Schürmann, M., Schwinde, S., Jobst, P., Stenzel, O., Wilbrandt, S., Szeghalmi, A., . . . Kaiser, N. (2017). *High-reflective coatings for ground and space based applications* (Vol. 10563): SPIE.
- Schwinde, S., Shestaeva, S., Holzlöhner, R., Willers, G., Schlegel, R., Förster, A., . . . Schröder, S. (2022). *Development of advanced silver coatings for telescope mirrors* (Vol. 12188): SPIE.
- Sheikh, D. (2016). *Improved silver mirror coating for ground and space-based astronomy* (Vol. 9912): SPIE.
- Sheikh, D., Connell, S., & Dummer, R. (2008). *Durable silver coating for Kepler Space Telescope primary mirror* (Vol. 7010): SPIE.
- Song, D.-Y., Sprague, R. W., Macleod, H. A., & Jacobson, M. R. (1985). Progress in the development of a durable silver-based high-reflectance coating for astronomical telescopes. *Applied optics*, 24(8), 1164-1170. doi: 10.1364/AO.24.001164
- Thomas, N., & Wolfe, J. (2000). *UV-shifted durable silver coating for astronomical mirrors* (Vol. 4003): SPIE.
- Vucina, T., Boccas, M., Araya, C., & Ahhee, C. (2006). *Gemini's protected silver coatings: first two years in operation* (Vol. 6273): SPIE.
- Wu, H.-Y., Chen, H.-W., Huang, S.-R., Hsiao, L.-J., Cheng, C.-L., Yu, G.-Y., . . . Hsu, J.-C. (2024). Highly reflective silver mirror enhanced by several dielectric films prepared under the low substrate temperature. *Heliyon*, 10(15), e35507. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35507>
- Zheng, B., Wong, L. P., Wu, L. Y. L., & Chen, Z. (2017). Identifying Key Factors towards Highly Reflective Silver Coatings. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2017(1), 7686983. doi: <https://doi.org/10.1155/2017/7686983>

KORUYUCU GÜMÜŞ AYNA TASARIMI VE BAĞ KATMANININ YANSITMA ETKİSİ

Yusuf DOĞAN

Sivas University of Science and Technology, Department of Electrical and Electronics Engineering,
58100, Merkez ,Sivas

Sivas University of Science and Technology, Optical Excellence Application and Research Center,
58100, Merkez ,Sivas

ORCID: 0000-0002-3461-5404

ÖZET

Gümüş, yüksek yansıtıcılığı, düşük emisyonu ve minimal polarizasyon ayırımına sahip olması nedeniyle özellikle hassasiyet gerektiren uzay ve diğer özel uygulamalarda sıklıkla tercih edilen bir metaldir. Teleskop aynaları gibi optik bileşenlerde kullanılan alüminyum ve gümüş, görünür ışık ile yakın kızılötesi dalga boylarında yüksek yansıma sağlayarak ideal malzemeler arasında yer almaktadır. Ancak, özellikle alçak dünya yörüngesi gibi yüksek oksidasyon riski taşıyan ortamlarda gümüş, oksijen ve diğer reaktif moleküllerle hızla reaksiyona girerek bozulmaya uğramaktadır. Bu bozulma, kaplamaların optik performansını ciddi şekilde düşürmekte ve kaplamaların ömrünü önemli ölçüde kısaltmaktadır. Bu çalışmada gümüşün oksidasyona karşı korunmasını sağlayarak uzun süreli optik kararlılık sunmak amacıyla Si_3N_4 gibi koruyucu katman kullanılmış ve Ag ile Si_3N_4 film arasına NiCr ve Al_2O_3 bağ katmanlarının yansıtıcılık üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca, NiCr ve Ag_2O_3 ara katmanının kullanımıyla gümüşün koruyucu katmana daha iyi tutunması sağlanarak kaplama dayanıklılığının artırılması hedeflenmektedir. Ara yapışma katmanının yansıma değerleri üzerindeki etkisi analiz edilmiş, önerilen farklı çok katmanlı yapıların optik performans değerleri karşılaştırılmıştır. NiCr/Ag/NiCr/ Si_3N_4 film yapısı 400-700 nm görünür dalga boyu aralığında %93,4 ve 400-2000 nm aralığında %97,3 ortalama yansıma gösterdi. Buna karşılık, NiCr/Ag/ Al_2O_3 / Si_3N_4 film yapısı 400-700 nm aralığında %96,4 ve 400-2000 nm aralığında %98,4 ortalama yansıma elde etti. Bu sonuçlar, bir Al_2O_3 ara katmanının dahil edilmesinin NiCr tabanlı ara katman yapılandırmasına kıyasla yaklaşık %3 daha yüksek yansıma sağladığını göstermektedir. Yapılan modelleme çalışmaları sonucunda, çok katmanlı koruyucu kaplamaların hem optik performansını optimum düzeye ulaştırmak hem de dayanıklılığı maksimize etmek için etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma, uzay gibi zorlu çevre şartlarında kullanılacak optik sistemlerin daha verimli ve uzun ömürlü olmasını sağlamak adına önemli bir katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Koruyucu gümüş ayna, Si_3N_4 , NiCr, Al_2O_3 , dielektrik kaplama, bağ katmanı

PROTECTIVE SILVER MIRROR DESIGN AND BONDING LAYER REFLECTION EFFECT

ABSTRACT

Silver is a well-known metal for use in space and other special high-precision applications, owing to its high reflectivity, low emissivity, and minimum polarization separation. Silver and aluminum are the most used materials for optical applications, such as telescope mirrors, because they afford high reflectivity within the visible and near-infrared wavelength ranges. However, in highly oxidizing environments like low Earth orbit, silver reacts quickly with oxygen and with other reactive molecules, leading to significant degradation in optical performance, which may considerably shorten the lifespan of coatings. In this study, a protective Si_3N_4 layer was employed to prevent silver oxidation for long-term optical stability, and the effect of NiCr and Al_2O_3 adhesion layers between the Ag and Si_3N_4 films on reflectivity was investigated. Besides, the benefits of NiCr and Ag_2O_3 interlayers were aimed at further improving adhesion of silver to the protective layer, thus increasing coating durability. The influence of adhesion layers on the reflectance was analyzed, and the optical performance of various multilayer structures proposed was compared. The NiCr/Ag/NiCr/ Si_3N_4 film structure presented about 93.4% average reflectance between 400-700 nm in the visible wavelength and 97.3% in the 400-2000 nm range. On the other hand, the NiCr/Ag/ Al_2O_3 / Si_3N_4 film structure averaged 96.4% in reflectance within the 400-700 nm range and 98.4% in the 400-2000 nm range. These findings show that the incorporation of an Al_2O_3 adhesion layer gave about 3% additional reflectance compared to the NiCr-based adhesion layer's configuration. Modeling studies have demonstrated that multilayer protection coatings can be an effective method to optimize optical performance and add maximum durability. This research makes a significant contribution to the development of more efficient and long-lasting optical systems for use in harsh environments such as space.

Keywords: Protective silver mirror, Si_3N_4 , NiCr, Al_2O_3 , dielectric coating, adhesion layer

PROTECTIVE SILVER MIRROR DESIGN AND BONDING LAYER REFLECTION EFFECT

1. INTRODUCTION

Silver (Ag) stands out as an ideal material for the most compelling high precision optical mirrors (Boccas, Vucina, Araya, Vera, & Ahhee, 2006; Ford et al., 1996; Kurapati et al., 2021; David Sheikh, 2016; D. Sheikh, Connell, & Dummer, 2008; Song, Sprague, Macleod, & Jacobson, 1985). As a shiny metal, it is notable for having the highest broadband reflectivity of all metals, while also having the lowest emissivity and least polarization discrimination (Bennett, Peck, Burge, & Bennett, 1969; Boccas et al., 2006; Ford et al., 1996; David Sheikh, 2016; Song et al., 1985). These exceptional properties make Ag mirrors preferred for space applications like observatories and telescopes. These advantages are particularly evident compared to other commonly used metals such as gold (Au) and aluminum (Al) (Boccas et al., 2006; Hass, 1982; Song et al., 1985). The theoretical reflectivity of Ag is at the level of 98% at 500 nm, while it performs higher than 99% at longer wavelengths. Au has comparable high reflectivity in the infrared (IR) region, but significant absorption in the visible (VIS) region. Among those Al has the lowest reflectivity in the VIS and IR regions but it performs well in UV region. In an optical system which has multiple mirrors a small reflectivity change will dramatically affect the system performance.

When compared to the other two materials, Ag is more prone to environmental corrosion. (Bennett et al., 1969; Graedel, 1992; Hass, 1982). This poses a significant problem for astronomical telescopes and space mirrors operating in the atmosphere for years, as well as for pre-launch terrestrial storage, spacecraft integration, and testing processes. Ag thin films used in ground- and space-based applications require protective coatings that provide high resistance to water-based solutions and acids and do not increase mechanical stress. When the Ag layer is degraded, compounds such as Ag_2S , AgCl , or Ag_2O are formed. Since these compounds rapidly reduce the reflectivity of Ag, multilayered protective coatings are applied over the Ag, and a top layer offering the highest resistance is added. Protective layers such as Si_3N_4 , SiO_2 , and Al_2O_3 can provide resistance to most of the water-based solutions. Si_3N_4 offers the highest resistance to acids among these layers and is often preferred as the top coating because it creates low mechanical stress. Nickel chromium (NiCr) coatings are widely used in optical applications to increase the adhesion between metal and dielectric layers as well as to protect reflective

surfaces against oxidation. Due to their mechanical properties such as hardness and wear resistance, NiCr-based coatings play a critical role in the performance of optical systems (Irfan, Hu, Meng, Zhao, & Wang, 2024; Mazouzi et al., 2020; Medabalimi, Ramesh, & Kadoli, 2021). Especially in telescope mirror coatings, NiCr increases performance and durability, ensuring long-lasting and efficient coatings. It increases the mechanical strength and service life of the coating by strengthening the adhesion between the substrates (e.g. glass or metal substrates) and reflective materials such as Ag. Aluminum oxide (Al_2O_3) is an indispensable material for both anti-reflective (AR) and high-reflective (HR) coatings with its properties such as wide spectral transparency, medium refractive index, high chemical and thermal resistance in optical coatings. It protects optical systems against wear, corrosion, and environmental effects by increasing mechanical resistance while providing low reflection and energy loss. It offers efficient performance in a wide wavelength range from UV to IR and maintains its stability even at high temperatures owing to its low thermal expansion coefficient. Al_2O_3 , which is of particular importance for telescopes, allows for more sensitive and clear observations by minimizing light loss. At the same time, it extends the life of telescope mirrors by providing superior protection against corrosion and wear. Thanks to its thermal and chemical resistance, it offers a reliable solution both in harsh conditions on Earth and in space. These properties make Al_2O_3 an ideal coating material for telescopes and other sensitive optical systems (Fedel, Zanella, Rossi, & Deflorian, 2014). Fedel et al. found that Al_2O_3 films increase corrosion resistance on silver surfaces and that the thickness of these coatings is decisive in the protection performance.

2. MATERIAL AND METHODS

Mirror surface coatings consist of four main layers to optimize optical performance and increase durability: (1) base layer, (2) silver, (3) adhesion layer, and (4) dielectric protective coatings. The base layer provides surface preparation and promotes homogeneous adhesion of the coating to the surface. This layer is usually selected from a material with high adhesion properties and does not contribute to the reflective properties. In our study, materials such as NiCr and Al_2O_3 will be used as adhesion layers. In the literature, metal-metal bonding between Ag and NiCr has been shown to provide strong interlocking and adhesion (Chu, Fuqua, & Barrie, 2006; Thomas & Wolfe, 2000; Vucina, Boccas, Araya, & Ahhee, 2006). Ag–O bonds formed at Ag/ Al_2O_3 interfaces are defined as the primary bonding of Ag. The adhesion of Ag has been

attributed to the higher bonding energy of this bond than pure Ag, and it has been stated that the Ag film will provide good adhesion to the lower Al_2O_3 layer (Wu et al., 2024). As a reflection layer, the Ag layer is used to reflect light due to its highest broadband reflectivity and its reflective optical properties being much higher than other materials such as Al and Au, low emissivity and minimum polarization reflection difference, and play the most important role in providing maximum reflection rate on the surface (Hu et al., 2018; Schürmann et al., 2017; Zheng, Wong, Wu, & Chen, 2017). In order to prevent the Ag layer from being deteriorated by factors such as oxidation and corrosion, a thin adhesive layer is applied to improve the adhesion between it and the dielectric protective layer to be coated on it. This adhesion layer not only provides a strong bond between Ag and the dielectric layer but also increases the durability of the coating and supports the protection of the surface from environmental conditions. Materials such as NiCr and Al_2O_3 are examined as adhesion layers. It is clearly understood from the literature that strong interlocking and adhesion are provided between the layers thanks to the chemical bond between NiCr and Si_3N_4 layers (Vucina et al., 2006). It has been shown that Al_2O_3 used as an adhesion layer between the Si_3N_4 layer and Ag layers instead of NiCr can be used to increase both the durability and reflectivity of the mirror (Schwinde et al., 2022). It has been emphasized in the literature that Al_2O_3 acts as an effective protective film to prevent sulfurization of the silver mirror, preserve its quality, and form a strong bond (Wu et al., 2024). The protective dielectric top coating to be applied on the adhesion layer protects the silver layer from atmospheric deterioration while at the same time improving the reflection and transmittance properties by modulating the optical properties and effectively increasing its reflection in the VIS wavelength ranges. Two different designs are proposed in this study as presented in Table 1.

Table 2. Planned designs and layer thicknesses

	Design 1	Design 2
Base Layer	6 nm NiCr	6 nm NiCr
Reflective Layer	110 nm Ag	110 nm Ag
Adhesion Layer	0.6 nm NiCr	0.6 nm Al_2O_3
Dielectric Protective Layer	8.5 nm Si_3N_4	8.5 nm Si_3N_4

3. RESULTS AND DISCUSSION

In Design 1, the bonding properties, reflection values, and environmental durability at the interface are investigated by using a NiCr layer to increase the adhesion of the Ag film between the B270 glass substrate and the upper protective layer. This design targets the exact Gemini sample and is of great importance in terms of comparison with other samples and literature. The reflection graph obtained when the thicknesses are matched with the Gemini sample created with the OptiLayer program is given in Fig. 1. It was observed that approximately 93.4% reflection value was obtained in the visible region (VIS: 0.4–0.7 μm) and 97.3% average reflection value was obtained in the visible and near-infrared regions (VIS-NIR: 0.4–2 μm). It is seen that the obtained design is compatible with the existing studies in the literature.

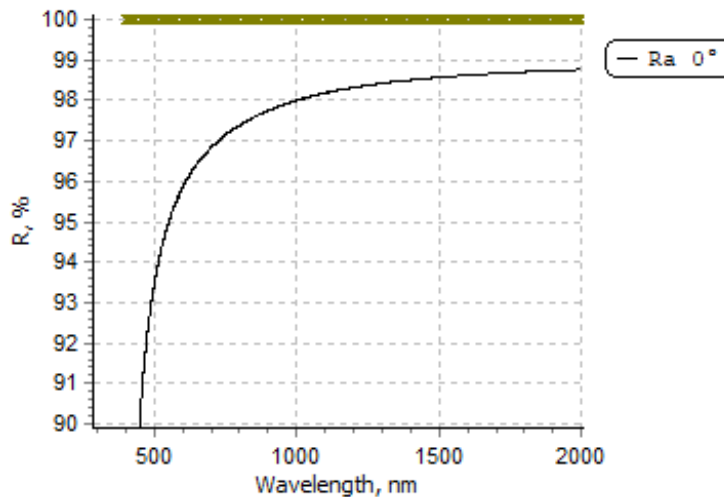


Fig. 5. Design 1, Gemini sample reflection spectrum (NiCr/Ag/NiCr/SiN) (93.4% $R_{\text{avg}}_{400-700}$ & 97.3% $R_{\text{avg}}_{400-2000}$)

In Fig. 2, the effect of NiCr base layer thickness and NiCr adhesion layer thickness on the reflectance is investigated in two different cases. The effect of NiCr base layer thickness (in the range of 0 - 20 nm) on the reflectance value is shown in Fig. 2(a). The increase in the base layer thickness has no significant effect on reflectivity; the reflectance values remain constant in both wavelength ranges (0.4–0.7 μm) and (0.4–2 μm). The effect of NiCr adhesion layer thickness (in the range of 0 - 2 nm) on reflectivity is shown in Fig. 2(b). In this case, a significant decrease in the reflectance value is observed with the increase in the adhesion layer thickness. Especially for short wavelengths (0.4–0.7 μm), reflectivity decreases more, which can be attributed to the high absorption properties of the adhesion layer.

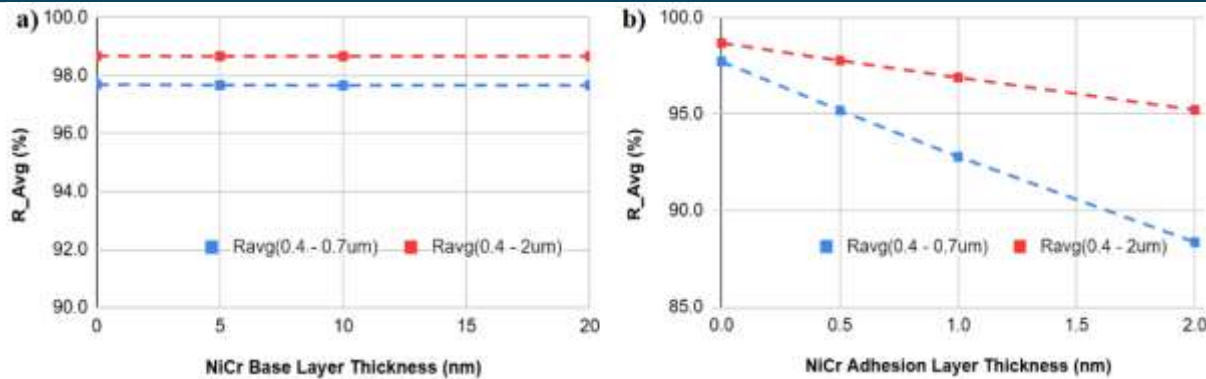


Fig. 6. Effect of (a) NiCr base and (b) adhesion layer thicknesses on the reflection value.

In Design 2, it is planned to replace the NiCr interlayer in the Gemini coating with an Al_2O_3 -based layer. It is stated that the Al_2O_3 interlayer provides higher durability compared to Al_2O_3 [8]. In addition, it is predicted that its reflectivity in the VIS region will be higher than the Gemini coating. It has been reported in the literature that Al_2O_3 can be used instead of NiCrNx to increase both durability and reflectivity. As a result of the modeling, the effects of NiCr and Al_2O_3 adhesion layer thickness on the average reflectance value (Ravg) are compared in Fig. 3. In the graph, the VIS (0.4–0.7 μm) and VIS-NIR (0.4–2 μm) reflectance values of NiCr and Al_2O_3 adhesion layer thicknesses (in the range of 0 - 2 nm) in different wavelength ranges are observed. While a significant decrease is observed in the reflectance value as the thickness increases in the NiCr adhesion layer; for the Al_2O_3 layer, it is observed that the increase in thickness affected the reflection value less and the reflection value remained relatively high. This situation can be attributed to the fact that Al_2O_3 has lower absorption properties compared to NiCr.

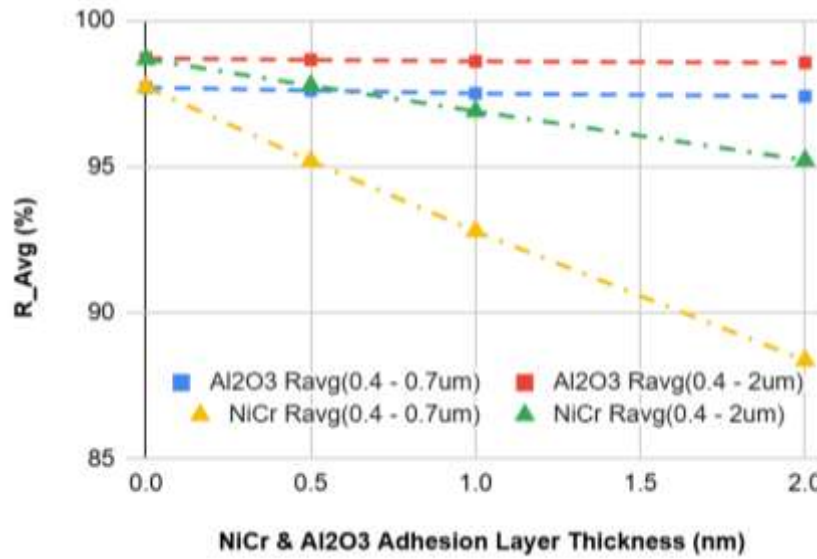


Fig. 7. Effect of NiCr and Al₂O₃ adhesion layer thicknesses on reflection

The reflection spectrum obtained by applying NiCr/Ag/Al₂O₃/Si₃N₄ layers on B270 glass is given in Fig. 4. It is observed that the reflection values obtained are higher than the Gemini sample Design 1. The average reflection, which is approximately 93.4% in the visible region (VIS: 0.4–0.7 μ m), increased to 96.4%, and the reflection value, which is 97.3% in the visible and near-infrared region (VIS-NIR: 0.4–2 μ m), increased to 98.4%. This structure increased the reflectivity by approximately 3% in the VIS region and 1.1% in the VIS-NIR region compared to the NiCr adhesion layer.

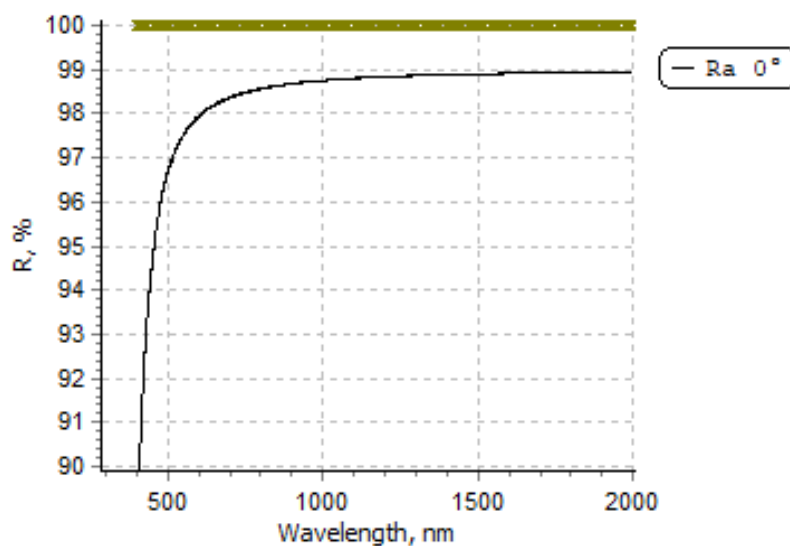


Fig. 8. Design 2, reflection spectrum obtained with Al₂O₃ adhesion layer (NiCr/Ag/Al₂O₃/Si₃N₄) (% 96.4 Ravg_400-700 & % 98.4 Ravg_400-2000)

4. CONCLUSION

The findings of this study emphasize the advantages of multilayer protective coatings in advancing both optical performance and durability. The incorporation of an Al₂O₃ adhesion layer has proven to be a superior way of attaining enhanced levels of reflectance above NiCr-based solutions. The study is particularly valuable for long-term stable applications in severe environments, including aerospace and space technology. Future research can examine further optimizations within multilayer coating architectures to maximize performance across a broader spectral range and increase resistance to environmental corrosion effects.

5. REFERENCES

- Bennett, H. E., Peck, R. L., Burge, D. K., & Bennett, J. M. (1969). Formation and Growth of Tarnish on Evaporated Silver Films. *Journal of Applied Physics*, 40(8), 3351-3360. doi: 10.1063/1.1658187
- Boccas, M., Vucina, T., Araya, C., Vera, E., & Ahhee, C. (2006). Protected-silver coatings for the 8-m Gemini telescope mirrors. *Thin Solid Films*, 502(1), 275-280. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tsf.2005.07.295>
- Chu, C.-T., Fuqua, P. D., & Barrie, J. D. (2006). Corrosion characterization of durable silver coatings by electrochemical impedance spectroscopy and accelerated environmental testing. *Applied optics*, 45(7), 1583-1593. doi: 10.1364/AO.45.001583
- Fedel, M., Zanella, C., Rossi, S., & Deflorian, F. (2014). Corrosion protection of silver coated reflectors by atomic layer deposited Al₂O₃. *Solar Energy*, 101, 167-175. doi: <https://doi.org/10.1016/j.solener.2013.11.038>
- Ford, H., Feldman, P., Golimowski, D., Tsvetanov, Z., Bartko, F., Crocker, J., . . . Miley, G. (1996). *Advanced camera for the Hubble Space Telescope* (Vol. 2807): SPIE.
- Graedel, T. E. (1992). Corrosion Mechanisms for Silver Exposed to the Atmosphere. *Journal of The Electrochemical Society*, 139(7), 1963. doi: 10.1149/1.2221162
- Hass, G. (1982). Reflectance and preparation of front-surface mirrors for use at various angles of incidence from the ultraviolet to the far infrared. *Journal of the Optical Society of America*, 72(1), 27-39. doi: 10.1364/JOSA.72.000027
- Hu, C., Liu, J., Wang, J., Gu, Z., Li, C., Li, Q., . . . Zheng, W. (2018). New design for highly durable infrared-reflective coatings. *Light: Science & Applications*, 7(4), 17175-17175. doi: 10.1038/lsa.2017.175
- Irfan, Hu, M., Meng, L., Zhao, H., & Wang, A. (2024). Microstructures and properties of nano-modified multimodal Cr₃C₂-NiCr coatings made through laser cladding. *Journal of Materials Science*, 59(39), 18516-18532. doi: 10.1007/s10853-024-10294-3
- Kurapati, R., Maurice, V., Seyeux, A., Klein, L. H., Mercier, D., Chauveau, G., . . . Marcus, P. (2021). Advanced protection against environmental degradation of silver mirror stacks for space application. *Journal of Materials Science & Technology*, 64, 1-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jmst.2020.01.019>
- Mazouzi, A., Djerdjare, B., Triaa, S., Rezzoug, A., Cheniti, B., & Aouadi, S. M. (2020). Effect of annealing temperature on the microstructure evolution, mechanical and wear behavior of NiCr-WC-Co HVOF-sprayed coatings. *Journal of Materials Research*, 35(20), 2798-2807. doi: 10.1557/jmr.2020.237
- Medabalimi, S. R., Ramesh, M. R., & Kadoli, R. (2021). High-Temperature Solid Particle Erosion Behavior of Partially Oxidized NiCrBSiFe/NiCr Plasma Spray Coatings. *Journal of Thermal Spray Technology*, 30(6), 1638-1652. doi: 10.1007/s11666-021-01225-8

- Schürmann, M., Schwinde, S., Jobst, P., Stenzel, O., Wilbrandt, S., Szeghalmi, A., . . . Kaiser, N. (2017). *High-reflective coatings for ground and space based applications* (Vol. 10563): SPIE.
- Schwinde, S., Shestaeva, S., Holzlöhner, R., Willers, G., Schlegel, R., Förster, A., . . . Schröder, S. (2022). *Development of advanced silver coatings for telescope mirrors* (Vol. 12188): SPIE.
- Sheikh, D. (2016). *Improved silver mirror coating for ground and space-based astronomy* (Vol. 9912): SPIE.
- Sheikh, D., Connell, S., & Dummer, R. (2008). *Durable silver coating for Kepler Space Telescope primary mirror* (Vol. 7010): SPIE.
- Song, D.-Y., Sprague, R. W., Macleod, H. A., & Jacobson, M. R. (1985). Progress in the development of a durable silver-based high-reflectance coating for astronomical telescopes. *Applied optics*, 24(8), 1164-1170. doi: 10.1364/AO.24.001164
- Thomas, N., & Wolfe, J. (2000). *UV-shifted durable silver coating for astronomical mirrors* (Vol. 4003): SPIE.
- Vucina, T., Boccas, M., Araya, C., & Ahhee, C. (2006). *Gemini's protected silver coatings: first two years in operation* (Vol. 6273): SPIE.
- Wu, H.-Y., Chen, H.-W., Huang, S.-R., Hsiao, L.-J., Cheng, C.-L., Yu, G.-Y., . . . Hsu, J.-C. (2024). Highly reflective silver mirror enhanced by several dielectric films prepared under the low substrate temperature. *Heliyon*, 10(15), e35507. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35507>
- Zheng, B., Wong, L. P., Wu, L. Y. L., & Chen, Z. (2017). Identifying Key Factors towards Highly Reflective Silver Coatings. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2017(1), 7686983. doi: <https://doi.org/10.1155/2017/7686983>

KİRİŞLERDE FARKLI DEĞİŞKENLERİN KESME KUVVET KAPASİTESİNE ETKİLERİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Doç. Dr. Fatih AVCİL

Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü 13100 Bitlis

ORCID: 0000-0001-6550-550X

Prof. Dr. Ercan IŞIK

Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü 13100 Bitlis

ORCID: 0000-0001-8057-065X

Prof. Dr. Aydın BÜYÜKSARAC

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan Meslek Y.O. 17400 Çan/Çanakkale

ORCID: 0000-0002-4279-4158

ÖZET

Betonarme yapı sistemlerinde yatay taşıyıcı olarak işlev gören kirişlerin kesme kuvvet kapasiteleri kiriş boyutları, donatı ve betonun malzeme özelliklerine, donatı konum ve düzenine göre elde edilmektedir. Bu koşulların, depreme dayanıklı yapı tasarım ilkelerine göre sağlanamaması durumlarında kirişlerin öngörülen kesme kuvvet kapasiteleri çok daha düşük yük etkilerinde aşılır ve farklı düzeylerde hasarlara maruz kalabilir. Özellikle deprem gibi yatay kuvvetler etkisi altında kirişlerde hasara yol açan kesme kuvvetini karşılamak için kullanılan enine donatıların yetersizliği ve/veya beton dayanımının düşük olması, hasar oluşumunda belirleyici bir faktör olmaktadır. Bu çalışma kapsamında farklı enine donatı çapı, aralığı, donatı malzemesi, gövde donatısı ve farklı beton sınıfları dikkate alınarak örnek olarak seçilen bir T kesitli kiriş için kesme kuvvet kapasiteleri elde edilmiştir. Dikkate alınan bu kiriş için farklı değişkenler dikkate alınarak karbon fiber güçlendirilmesi yapılarak, kirişte kesme kuvvet kapasitesindeki artış ortaya konmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar, enine donatı çapı, aralığı, dayanımı, ve beton özelliklerinin kesme kuvvet kapasitesinde kritik rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca karbon fiberler kullanılarak mevcut betonarme kirişlerin kesme kuvvet kapasitelerinin arttırılabilmesine imkan sağlayacağını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kiriş, enine donatı, aralık, lifli polimer, kesme kuvvet kapasitesi

A STUDY ON THE EFFECTS OF DIFFERENT VARIABLES ON THE SHEAR FORCE CAPACITY OF BEAMS

ABSTRACT

In reinforced concrete structural systems, the shear force capacities of beams functioning as horizontal load-bearing elements are determined based on beam dimensions, reinforcement, concrete material properties, and reinforcement placement and arrangement. Suppose these conditions fail to meet earthquake-resistant structural design principles. In that case, the predicted shear force capacities of beams may be exceeded under significantly lower load effects, leading to varying levels of damage. The inadequacy of transverse reinforcement used to resist shear forces, particularly under lateral forces such as earthquakes, and/or low concrete strength, are key factors influencing damage formation. Within the scope of this study, shear force capacities were determined for a selected T-section beam by considering different transverse reinforcement diameters, spacing, reinforcement material, web reinforcement, and various concrete grades. Additionally, by applying carbon fiber strengthening to this beam with different variables taken into account, the increase in shear force capacity was examined. The results demonstrate that transverse reinforcement diameter, spacing, strength, and concrete properties play a critical role in shear force capacity. Furthermore, the findings indicate that the use of carbon fibers enables the enhancement of the shear force capacity of existing reinforced concrete beams.

Keywords: Beam, transverse reinforcement, spacing, fiber-reinforced polymer, shear force capacity

1. GİRİŞ

Betonarme taşıyıcı elemanlarda deprem sonrası meydana gelen hasarlar, bu elemanların taşıma gücü kapasitelerinin öngörülen düzeyde olmadığını göstermektedir. Özellikle, depreme karşı dayanıklı yapı tasarım ilkelerinin uygulama aşamasında yanlış, eksik veya hiç uygulanmaması, taşıyıcı elemanların taşıma gücü kapasitelerini doğrudan etkilemektedir. Bu durum, kentsel alanda yoğun olarak bulunan betonarme yapıları oluşturan taşıyıcı elemanlardaki hasarların, yapıların deprem performansını belirleyici şekilde etkilediğini göstermektedir. Beton ve donatının birleşiminden oluşan betonarme, kompozit bir malzeme olarak, bu malzemelerdeki

hatalı uygulama ve eksikliklerin, yapıların hasar görmesinde önemli bir etken olduğunu ortaya koymaktadır (Işık vd., 2021; Doğangün, 2004; Çelebi vd., 2013; Akar vd., 2024).

Betonarme yapı sistemlerini meydana getiren taşıyıcı elemanlardaki hasar ve yıkımlar, yapının deprem etkisi altındaki toplam sismik performansının doğrudan etkilemektedir. Taşıyıcı elemanlarda meydana gelen hasarlara neden olan etkilerden biri olan kesme kuvveti olup, bu kuvvet için öngörülen kesme kuvvetinin aşılması durumunda farklı düzeylerde yapısal hasarlar meydana gelebilmektedir. Kirişlerde özellikle beton dayanım ve özelliklerinin düşük olması ile enine donatıların ilgili yönetmeliklerde belirtilen koşullara uygun olarak kullanılmaması, kesme kuvvet kapasitesinin daha düşük yük seviyelerinde aşılmasına neden olabilmektedir. Enine donatı koşullarının yanı sıra beton dayanımı kirişlerde kesme kuvvet kapasitesini ve oluşacak hasarları doğrudan etkilemektedir. Betonarme kirişlerde kullanılacak enine ve boyuna donatıların konum, düzen ve sayılarının ilgili yönetmelik ve standartlara uygun olarak seçilmesi ve inşaat aşamasında projedeki gibi yerleştirilmesi önemlidir. 06 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinde, kirişlerde enine donatı yetersizliği ve beton dayanımının düşük olması sonucu farklı düzeyde hasarlar ve yıkımlar olduğunu ortaya koymaktadır (Yüzbaşı, 2024; Vuran vd., 2024; Binici vd., 2024; Altunişik vd., 2023; Avcil vd., 2024a; İnce, 2024; Sağbaş vd., 2024; Işık vd., 2024a,b). Deprem sonrası yapılan hasar değerlendirme çalışmaları, mevcut yapıların deprem performans düzeylerinin öngörülen düzeylerde olmadığını göstermektedir (Avcil vd., 2024b; Altunsu vd., 2024; Işık vd., 2023; Işık vd., 2024c; Yön vd., 2024; Karaşin, 2023; Öztürk vd., 2023; Avgın vd., 2024). Bu açıdan değerlendirildiğinde mevcut yapıların olası bir depremden önce deprem performanslarını arttıracak önlemlerin alınması olası kayıpları minimize etme noktasında önem arz etmektedir. Alınabilecek önlemlerden biri, taşıyıcı elemanların veya yapının taşıma gücü kapasitelerinin arttırılmasıdır. Bu bağlamda, farklı güçlendirme teknikleri ve malzemeler kullanılarak taşıma gücü kapasitelerinin arttırılması yaygın olarak tercih edilen uygulamalardır.

Günümüzde gelişen inşaat teknolojileri ve malzemeler ile daha etkin güçlendirme yöntemleri yapılarda kullanılmaya başlanmıştır. Geleneksel güçlendirme yöntemleri, yerini modern güçlendirme teknik ve malzemelere bırakmaya başlamıştır (Aksoylu vd., 2021; Aksoylu vd., 2022; Kalkan vd., 2023; Yelgin ve Işık,1999). Yüksek mukavemet özellikleri ve hafif ağırlıklara sahip olan lifli polimerler beton ve betonarme elemanların güçlendirilmesinde yaygın olarak tercih edilmektedir. Bu özelliklerinin yanı sıra düşük uzama kapasitesi ve iyi darbe emme özellikleri, bu malzemenin güçlendirmelerde uygulanabilirliğini ortaya

koymaktadır. Ayrıca bu malzemelerin korozyona karşı dayanımı, korozyona maruz kalacak bölgelerde yapılacak elemanlarda kullanılmasına imkan tanımaktadır.

Bu çalışma kapsamında, farklı enine donatı koşulları ve beton sınıfları dikkate alınarak örnek bir betonarme kiriş için kesme kuvvetleri elde edilmiştir. Enine donatı çapı, aralığı, gövde donatısı kullanılması, enine donatı sınıfı ve beton dayanımı değişken olarak seçilmiştir. Örnek olarak seçilen betonarme kirişte, farklı karbon fiber koşulları kullanılarak kesme kuvvet kapasitelerindeki artış ortaya konmaya çalışılmıştır. Karbon fiberin kullanılması durumunda değişken olarak sürekli veya aralıklı kullanılması durumu, aralık değişimi, genişlik değişimi, açık uçlarda mekanik ankraj uygulaması ve köşelerin yuvarlanma açıları değişken olarak seçilerek kesme kuvvet kapasiteleri ayrı ayrı elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak yorum ve öneriler yapılmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

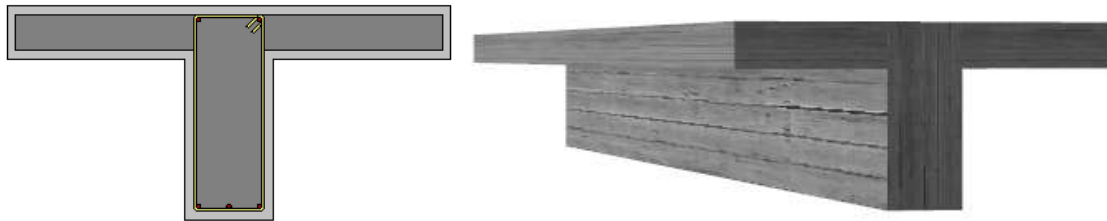
Türkiye için asrın felaketi olan 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş'ta ve çevresinde meydana gelen büyük depremler, betonarme taşıyıcı elemanlarda bulunan yapısal hatalar ve eksikliklerin, oluşan hasarların temel sebepleri olduğunu net bir şekilde ortaya koymuştur. Depreme karşı dayanıklı yapı tasarım kurallarına ve yapı standartlarına uygun olarak projelendirilmeyen ya da yanlış uygulanan elemanlarda, hasarın çok daha ciddi boyutlara ulaştığı gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, depreme dayanıklı yapı tasarım ilkelerinin tam anlamıyla hayata geçirilmesi, yapısal yıkım ve hasarları en aza indirmek açısından kritik bir öneme sahiptir. Beton ve donatı gibi betonarme yapı elemanlarının iki ana bileşeninde görülen kusurlar, hasarların daha da yayılmasına neden olmaktadır. Özellikle taşıyıcı elemanların taşıma kapasitesini doğrudan etkileyen bu malzemelerin, depreme dayanıklı tasarım ilkelerine uygun şekilde dikkatlice uygulanması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, deprem riski taşıyan bölgelerde mevcut yapıların dayanımının artırılması, bu yapılara yönelik yapılan deprem performans analizlerinin neticesinde, performansın belirlenen standartlara yükseltilmesi için gereken önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu noktada, yıkım, güçlendirme veya yeniden inşa seçeneklerinden en uygun olanının belirlenmesi, ayrıntılı yapısal analizler ve maliyet hesaplamalarına dayanır. Bu araştırmada, farklı beton ve donatı özellikleri göz önünde bulundurularak, betonarme kirişler için kesme kuvveti kapasiteleri hesaplanmıştır. Kahramanmaraş depremlerinin ardından yapılan saha gözlemleri neticesinde, kirişlerde hasarlara neden olan yapısal özellikler değişken olarak dikkate alınmıştır. Saha gözlemlerinde

betonarme taşıyıcı kirişlerde beton dayanımının düşük olması ve enine donatı aralığının yetersiz olması durumunda gözlemlenen kiriş hasar örnekleri Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Yetersiz enine donatı aralığı ve düşük dayanımlı beton kaynaklı hasar örnekleri

Bu çalışma kapsamında, betonarme kirişlerde farklı yapısal karakteristikler değişken olarak seçilerek kesme kuvvet kapasiteleri elde edilmiş, sonrasında karbon fiberler ile yapılan güçlendirme sonuçları ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Dikkate alınan betonarme kirişte karbon fiberler için Seismosoft-FRP Designer (Seismosoft, 2025) yazılımı kullanılmıştır. Dikkate alınan betonarme kirişler 250*600mm boyutlarındadır. Boyuna donatı olarak çekme bölgesinde 3Φ12 dikkate alınırken, basınç bölgesinde kullanılan donatı ise 2Φ12 olarak dikkate alınmıştır. Dikkate alınan kiriş kesiti Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Çalışmada dikkate alınan kiriş kesitleri

Herhangi bir güçlendirme uygulanmadan elde edilen bu model referans model olarak kabul edilmiştir. Seçilen kiriş örneği için kesme kuvvet kapasitesini arttırmak amacı ile karbon fiber kullanılmıştır. Dikkate alınan bu fiberlerin malzeme özellikleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Kullanılan karbon fiberlerin özellikleri

Parametre	Değer
Kalınlık	0.4780mm
Çekme mukavemeti	3800 MPa
Çekme Modülü	242000 MPa
Uzama (%)	1.43
Öz ağırlık (gr/m ²)	865

Herhangi bir güçlendirme yapılmayan yalın haldeki kirişlerde dikkate alınan değişkenler için oluşturulan modeller ve açıklamaları Tablo 2’de gösterilmiştir. Değişken olarak beton sınıfı ve enine donatı koşulları dikkate alınmıştır. Boyuna donatı için herhangi bir değişken kullanılmamıştır.

Tablo 2. Çalışmada dikkate alınan değişkenlere göre oluşturulan modeller

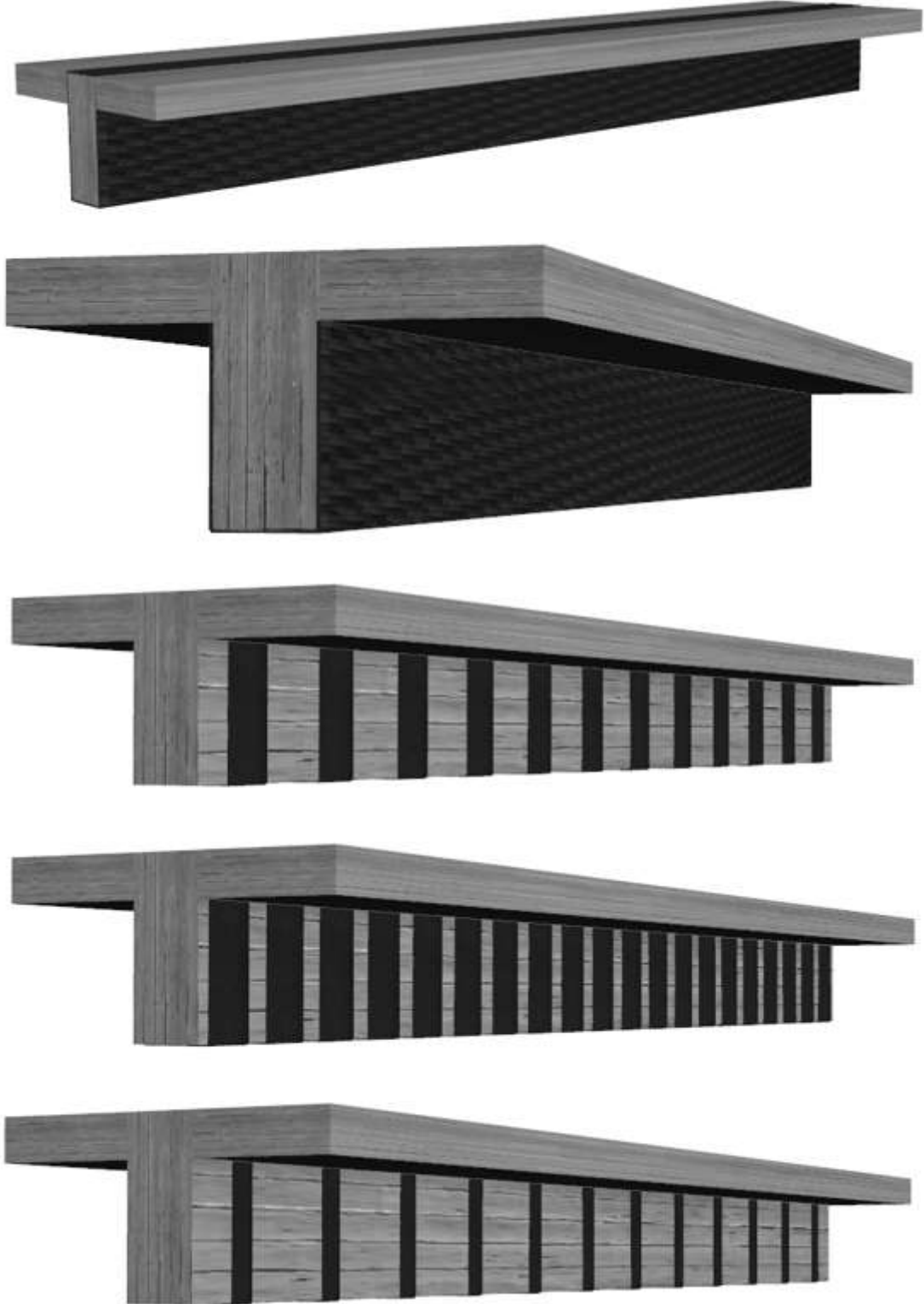
Model	Beton sınıfı	Enine donatı sınıfı	Enine donatı çapı (mm)	Gövde Donatısı	Aralık
Model I	C25	S220	8	Yok	100-150-200-250-300
Model II	C25	S420	8	Yok	100-150-200-250-300
Model III	C25	S220	10	Yok	100-150-200-250-300
Model IV	C20	S220	8	Yok	100-150-200-250-300
Model V	C8	S220	8	Yok	100-150-200-250-300
Model VI	C25	S220	8	Var	100-150-200-250-300

Herhangi bir güçlendirme uygulanmayan bu modellere ait elde edilen kesme kuvvet kapasiteleri Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Güçlendirme uygulanmayan modeller için elde edilen kesme kuvvet kapasiteleri

Enine Donatı aralığı (mm)	Kesme Kuvvet Kapasitesi (kN)					
	Model I	Model II	Model III	Model IV	Model V	Model VI
100	111.20	182.62	159.17	108.67	100.82	112.52
150	82.10	129.71	114.05	79.57	71.72	83.42
200	67.55	103.26	91.49	65.02	57.17	68.87
250	58.82	87.39	77.96	56.29	48.44	60.15
300	53.00	76.81	68.93	50.47	42.62	54.33

Çalışmada bu kiriş elemanı için farklı değişkenler kullanılarak yapılan karbon fiber güçlendirme sonucu kesme kuvvet kapasiteleri ayrıca elde edilmiştir. Karbon fiberler kullanılarak elde edilen kiriş modelleri Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Güçlendirme için kullanılan kiriş modelleri

Farklı değişken kullanılarak yapılan güçlendirme örneği için oluşturulan modeller ve açıklamaları Tablo 4'te belirtilmiştir. Bu modellerde beton sınıfı C8/10, enine donatı malzemesi S220 ve enine donatı çapı ise 8 mm olarak dikkate alınmıştır. Gövde donatı buluna model için, gövde donatısı olarak 2Φ12 seçimi yapılmıştır. Sürekli olarak kullanılan modelin dışındaki diğer kiriş modellerinde üç taraflı sargı modeli kullanılmıştır. Her modelde güçlendirme tek katman olarak uygulanmıştır.

Tablo 4. Güçlendirme uygulanarak oluşturulan modeller

Model	Uygulama Şekli	Katman Sayısı	Aralık (mm)	Genişlik (mm)	Yuvarlama köşelerinin yarıçapı (mm)	Aralık
Model VII	Sürekli	1	---	---	40	100-150-200-250-300
Model VIII	Aralıklı	1	500	300	40	100-150-200-250-300
Model IX	Aralıklı	1	500	200	40	100-150-200-250-300
Model X	Aralıklı	1	300	200	40	100-150-200-250-300
Model XI	Aralıklı	1	500	100	40	100-150-200-250-300
Model XII	Aralıklı	1	300	200	5	100-150-200-250-300
Model XIII	Aralıklı	1	300	200	40	100-150-200-250-300

Model XIII'te açık uçlarda mekanik ankraj uygulaması dikkate alınmıştır. Ankraj sistemleri, kesme güçlendirme uygulanan yapıştırılmış U-sargılarda daha yüksek gerilmeler geliştirmek adına kullanılmaktadır. Bunlar arasında mekanik bağlantı elemanları, FRP şeritler, fiber ankrajlar ve yüzeye yakın montajlı ankrajlar kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında örnek olarak seçilen betonarme kirişe uygulanan güçlendirme sonrası elde edilen kiriş kesme kuvvet kapasiteleri Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Güçlendirme yapılan modeller için kesme kuvvet kapasiteleri

Enine Donatı aralığı (mm)	Kesme Kuvvet Kapasitesi (kN)						
	Model VII	Model VIII	Model IX	Model X	Model XI	Model XII	Model XIII
100	381.58	152.99	139.98	162.82	123.48	149.31	219.15
150	352.48	123.89	110.88	133.73	94.38	120.21	190.05
200	337.93	109.34	96.33	119.18	79.83	105.66	175.50
250	329.20	100.61	87.60	110.45	57.58	96.93	166.77

300	323.38	94.79	81.78	104.63	51.76	91.11	160.95

3. SONUÇLAR

Kirişlerde kesme kuvveti kapasitesi, bir yapının güvenliği ve dayanıklılığı açısından son derece önemli bir parametredir. Kirişler, yapının yatay yüklerini taşıyan ve bu yükleri destek elemanlarına (kolon, duvar vb.) ileten taşıyıcı elemanlardır. Kesme kuvveti, kirişin üzerine yatay yönde etkiyen kuvvetler sonucu oluşan içsel kuvvetlerden biridir ve kirişin güvenli bir şekilde bu kuvveti taşıyabilmesi gerekmektedir. Kirişlerde kesme kuvveti kapasitesinin doğru şekilde hesaplanması ve bu kapasitenin yapı tasarımına entegre edilmesi, yapısal güvenlik, dayanıklılık ve deprem performansı için kritik bir faktördür. Bu çalışma kapsamında farklı yapısal parametrelerin kirişlerin kesme kuvvetine etkisi sayısal model üzerinden incelenmiştir.

Gelişen malzeme teknolojileri ile birlikte, lifli polimerler inşaat sektöründe çeşitli amaçlarla kullanılmaya başlanmıştır. Bu malzemelerin kullanım alanlarından biri, betonarme taşıyıcı elemanların taşıma kapasitelerinin artırılmasına yönelik güçlendirme uygulamalarıdır. Bu çalışma, karbon fiberlerin betonarme kirişlerdeki kesme kuvveti kapasitesine olan etkilerini incelemeyi hedeflemektedir. İlk olarak, güçlendirme yapılmayan altı farklı kiriş modeli üzerinden kesme kuvveti kapasiteleri hesaplanmıştır. Ardından, karbon fiber ile güçlendirme yapılacak şekilde yedi yeni kiriş modeli tasarlanmıştır. Sonuç olarak, toplamda on üç kiriş modelinin kesme kuvveti kapasiteleri değerlendirilmiş ve aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır

- Enine donatı malzemesinin çekme dayanımının artması kesme kuvvet kapasitesinde önemli bir artışa neden olmuştur.
- Enine donatı çapının azalması ile birlikte kesme kuvvet kapasitesi de azalmaktadır.
- Beton dayanımının artması ile birlikte kesme kuvvet kapasitesi de artmıştır.
- Enine donatı aralığı azaldıkça, yani daha sık kullanıldığında, kesme kuvvet kapasitesinde artma meydana gelmiştir.
- Karbon fiberlerin kiriş açıklığınca sürekli kullanılması kesme kuvvet kapasitesini doğal olarak arttırmıştır.
- Kullanılacak karbon fiberlerin genişliği arttıkça kesme kuvvet kapasitesi artmıştır.
- Karbon fiberlerin kullanılma aralığı kesme kuvveti kapasitesini doğrudan etkilemiştir.
- Karbon fiber ve benzeri uygulamalarda yuvarlama köşelerinin yarıçapı, kesme kuvveti kapasitesini etkilemiştir.

- Gövde donatı kullanımını da kesme kuvvet kapasitesinin az da olsa artmasına neden olmuştur.

KAYNAKLAR

- Akar, F., Işık, E., Avcil, F., Büyüksaraç, A., Arkan, E., & İzol, R. (2024). Geotechnical and structural damages caused by the 2023 Kahramanmaraş Earthquakes in Gölbaşı (Adıyaman). *Applied Sciences*, 14(5), 2165.
- Aksoylu, C., Özkılıç, Y. O., Yazman, Ş., Gemi, L., & Arslan, M. H. (2021). Experimental and numerical investigation of load bearing capacity of thinned end precast purlin beams and solution proposals. *Teknik Dergi*.
- Aksoylu, C., Özkılıç, Y. O., Hadzima-Nyarko, M., Işık, E., & Arslan, M. H. (2022). Investigation on improvement in shear performance of reinforced-concrete beams produced with recycled steel wires from waste tires. *Sustainability*, 14(20), 13360.
- Altunışık, A. C., Arslan, M. E., Kahya, V., Aslan, B., Sezdirmez, T., Dok, G., ... & Nas, M. (2023). Field observations and damage evaluation in reinforced concrete buildings after the February 6th, 2023, Kahramanmaraş–Türkiye Earthquakes. *Journal of Earthquake and Tsunami*, 17(06), 2350024.
- Altunsu, E., Güneş, O., Öztürk, S., Sorosh, S., Sarı, A., & Beeson, S. T. (2024). Investigating the structural damage in Hatay province after Kahramanmaraş–Türkiye earthquake sequences. *Engineering Failure Analysis*, 157, 107857.
- Avcil, F., Işık, E., İzol, R., Büyüksaraç, A., Arkan, E., Arslan, M. H., ... & Harirchian, E. (2024a). Effects of the February 6, 2023, Kahramanmaraş earthquake on structures in Kahramanmaraş city. *Natural Hazards*, 120(3), 2953-2991.
- Avcil, F., Işık, E., Arkan, E., İzol, R., Büyüksaraç, A., Aydın, M., & Ulu, A. E. (2024b, December). Seismic Performance of RC Structures in Pazarcık and Elbistan During the 2023 Kahramanmaraş Earthquakes. In *International Conference on Organization and Technology of Maintenance* (pp. 419-438). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Avgın, S., Köse, M. M., & Özbek, A. (2024). Damage assessment of structural and geotechnical damages in Kahramanmaraş during the February 6, 2023 earthquakes. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 57, 101811.
- Binici, B., Yakut, A., Kadas, K., Demirel, O., Akpınar, U., Canbolat, A., ... & Canbay, E. (2023). Performance of RC buildings after Kahramanmaraş earthquakes: lessons toward performance based design. *Earthquake Engineering and Engineering Vibration*, 22(4), 883-894.
- Çelebi, E., Aktas, M., Çağlar, N., Özocak, A., Kutanis, M., Mert, N., Özcan, Z. (2013). October 23, 2011, Turkey/Van–Ercis earthquake: structural damages in the residential buildings. *Natural Hazards*, 65(3), 2287- 2310
- Doğangün, A. (2004). Performance of reinforced concrete buildings during the May 1, 2003, Bingöl Earthquake in Turkey. *Engineering Structures*, 26(6), 841-856.
- EN 1998-3; Eurocode-8: Design of Structures for Earthquake Resistance-Part 3: Assessment and Retrofitting of Buildings. European Committee for Standardization: Bruxelles, Belgium, 2005.
- İnce, O. (2024). Structural damage assessment of reinforced concrete buildings in Adıyaman after Kahramanmaraş (Türkiye) Earthquakes on 6 February 2023. *Engineering Failure Analysis*, 156, 107799.
- Işık, E., Avcil, F., Hadzima-Nyarko, M., İzol, R., Büyüksaraç, A., Arkan, E., ... & Özcan, Z. (2024a). Seismic performance and failure mechanisms of reinforced concrete structures subject to the earthquakes in Türkiye. *Sustainability*, 16(15), 6473.
- Işık, E., Avcil, F., İzol, R., Büyüksaraç, A., Bilgin, H., Harirchian, E., & Arkan, E. (2024b). Field Reconnaissance and Earthquake Vulnerability of the RC Buildings in Adıyaman during 2023 Türkiye Earthquakes. *Applied Sciences*, 14(7), 2860.
- Işık, E., Harirchian, E., Bilgin, H., & Jadhav, K. (2021). The effect of material strength and discontinuity in RC structures according to different site-specific design spectra. *Res. Eng. Struct. Mater*, 7, 413-430.

- Işık, E., Shendkar, M. R., Avcil, F., Büyüksaraç, A., & Deshpande, S. S. (2023). A Study on the Determination of Damage Levels in Reinforced Concrete Structures during the Kahramanmaraş Earthquake on February 06, 2023. In E3S Web of Conferences (Vol. 405, p. 04029). EDP Sciences.
- Işık, E., Hadzima-Nyarko, M., Avcil, F., Büyüksaraç, A., Arkan, E., Alkan, H., & Harirchian, E. (2024c). Comparison of Seismic and Structural Parameters of Settlements in the East Anatolian Fault Zone in Light of the 6 February Kahramanmaraş Earthquakes. *Infrastructures*, 9(12), 219.
- Kalkan, İ., Ozkilic, Y. O., Aksoylu, C., Mydin, M. A. O., Martins, C. H., Hakeem, I. Y., ... & Arslan, M. H. (2023). Use of waste steel fibers from CNC scraps in shear-deficient reinforced concrete beams. *Steel and Composite Structures*, 49(2), 245-255.
- Karasin, I. B. (2023). Comparative analysis of the 2023 Pazarcık and Elbistan Earthquakes in Diyarbakır. *Buildings*, 13(10), 2474.
- Ozturk, M., Arslan, M. H., & Korkmaz, H. H. (2023). Effect on RC buildings of 6 February 2023 Turkey earthquake doublets and new doctrines for seismic design. *Engineering Failure Analysis*, 153, 107521.
- Sagbas, G., Sheikhi Garjan, R., Sarikaya, K., & Deniz, D. (2024). Field reconnaissance on seismic performance and functionality of Turkish industrial facilities affected by the 2023 Kahramanmaraş earthquake sequence. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 22(1), 227-254.
- Seismosoft. FRP Designer v2025, Release-1, Built-1. Available online: <http://www.seismosoft.com> (accessed on 10 January 2025).
- Vuran, E., Serhatoğlu, C., Timurağaoğlu, M. Ö., Smyrou, E., Bal, İ. E., & Livaoğlu, R. (2024). Damage observations of RC buildings from 2023 Kahramanmaraş earthquake sequence and discussion on the seismic code regulations. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 1-30.
- Yelgin, A., & Işık, E. (1999). Structural Behavior of Composite Beams in Reinforced with Negative Moment Zone is carbonized Staff. *Sakarya University Journal of Science*, 3(2), 13-20.
- Yön, B., Dedeoğlu, İ. Ö., Yetkin, M., Erkek, H., & Calayır, Y. (2024). Evaluation of the seismic response of reinforced concrete buildings in the light of lessons learned from the February 6, 2023, Kahramanmaraş, Türkiye earthquake sequences. *Natural Hazards*, 1-37.
- Yuzbasi, J. (2024). Post-Earthquake Damage assessment: Field observations and recent developments with recommendations from the Kahramanmaraş earthquakes in Türkiye on February 6th, 2023 (Pazarcık M7. 8 and Elbistan M7. 6). *Journal of Earthquake Engineering*, 1-26.

DEPREM ARAŞTIRMALARINDA *b*-DEĞERİNİN ÖNEMİ**Aydın BÜYÜKSARAC**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan Meslek Y.O. 17400 Çan/Çanakkale

ORCID: 0000-0002-4279-4158**Ercan IŞIK**

Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü 13100 Bitlis

ORCID: 0000-0001-8057-065X**Fatih AVCİL**

Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü 13100 Bitlis

ORCID: 0000-0001-6550-550X**ÖZET**

Gutenberg-Richter (GR) yasasındaki *b*-değeri, deprem tehlikesini değerlendirmek ve büyük depremlerin oluşumunu tahmin etmek için gerekli olan bilgileri içerir. Özellikle deprem araştırmalarında kullanılan bir parametredir. Bu değer, bir bölgedeki depremlerin büyüklüklerinin dağılımını anlamaya yardımcı olur. *b*-değerinin tahminleri genellikle, büyüklüğü belirli bir eşiği aşan, tamlik büyüklüğü olarak adlandırılan sismik olaylara dayanır. Bu tür tahminler eşik bir deprem değeri seçimine duyarlıdır ve genellikle mevcut verilerin önemli bir bölümünü göz ardı eder. *b*-değeri, Gutenberg-Richter yasasıyla ilişkilidir ve bu yasa, bir bölgedeki küçük depremlerin büyük depremlere oranını ifade eder. *b*-değeri genellikle 0.5 ile 1.5 arasında değişir. Yüksek *b*-değeri, küçük depremlerin daha sık görüldüğünü gösterirken, düşük *b*-değeri daha büyük depremlerin daha sık görüldüğünün işaretidir. Bu nedenle, *b*-değeri, deprem riski ve bölgenin sismik özellikleri hakkında önemli bilgiler verir.

Anahtar Kelimeler: *b*-değeri, deprem, jeofizik, deprem tehlikesi, tahmin

THE IMPORTANCE OF *b*-VALUE IN EARTHQUAKE RESEARCH**ABSTRACT**

The *b*-value in the Gutenberg-Richter (GR) law contains the necessary information for assessing earthquake hazards and predicting the occurrence of large earthquakes. It is particularly used as a parameter in earthquake research. This value helps to understand the distribution of earthquake magnitudes in a region. Predictions of the *b*-value typically rely on seismic events that exceed a certain magnitude threshold, known as the completeness magnitude. These types of predictions are sensitive to the choice of the threshold magnitude.

and often ignore a significant portion of the available data. The b -value is related to the Gutenberg-Richter law, which expresses the ratio of small earthquakes to large earthquakes in a region. The b -value generally ranges from 0.5 to 1.5. A high b -value indicates that small earthquakes occur more frequently, while a low b -value signifies that larger earthquakes are more common. Therefore, the b -value provides important information about earthquake risk and the seismic characteristics of a region.

Keywords: b -value, earthquake, geophysics, earthquake hazard, prediction

1. GİRİŞ

Deprem olaylarının büyüklük-sıklık dağılımı, Gutenberg ve Richter (1944) tarafından önerilen Denklem (1) ile ampirik bir ilişkiyle tanımlanabilir. Bu ölçekleme yasası, deprem istatistiklerinde en yaygın kullanılan modellerden biridir ve bir depremin büyüklüğü ile meydana gelme sıklığı arasındaki ters ilişkiyi etkili bir şekilde gösterir.

$$\log_{10}N(M)=a-bM \quad (1)$$

Burada, $N(M)$, belirli bir zaman diliminde büyüklüğü M veya daha büyük olan depremlerin kümülatif sayısını temsil eder. a ve b -değerlerinde dikkate değer değişiklikler gözlemlenebilir. Her iki değer de pozitif sabitler olarak kabul edilir. a -değeri, sismik aktivite oranıyla ilişkilidir, b -değeri ise büyüklük-sıklık ilişkisinin eğrisinin eğimiyle türetilir. Bu ayrım, bu parametrelerin bir bölgenin sismik davranışını tanımlamadaki önemini vurgular. Farklı sismik bölgelerde, a -değerindeki değişiklikler, çalışma alanının uzunluğu, deprem kataloğunun kapsadığı zaman dilimi ve kaydedilen toplam deprem sayısı gibi çeşitli faktörlerden etkilenebilir. Buna karşın, b -değeri daha geniş bir faktör yelpazesinden etkilenir. Bunlar arasında anizotropik yapısal özellikler, tektonik unsurlar, gerilim dağılımları, jeolojik karmaşıklık, termal gradyanlar, fay uzunluğu, malzeme özellikleri, çatlak yoğunluğu, sismik zayıflama, sismik dalga hızı değişimleri, kayma dağılımı ve gerilme koşulları yer alır (Mogi 1962; Schorlemmer vd. 2005; Scholz 2015). Ayrıca, küçük ve büyük sismik olayların göreceli dağılımı, b -değerindeki değişiklikleri etkileyen önemli bir rol oynar. b -değeri, küresel ölçekte 0.3 ile 2.0 arasında değişebilir (Utsu 1971), ancak ortalama b -değerinin yaklaşık 1.0 olduğu öne sürülmüştür (Frohlich ve Davis 1993). Sonuç olarak, b -değeri, önemli sismik ve tektonik etkinliklerin olduğu bölgelerde deprem istatistikleri için kritik bir parametre olarak kabul edilmektedir. Bu

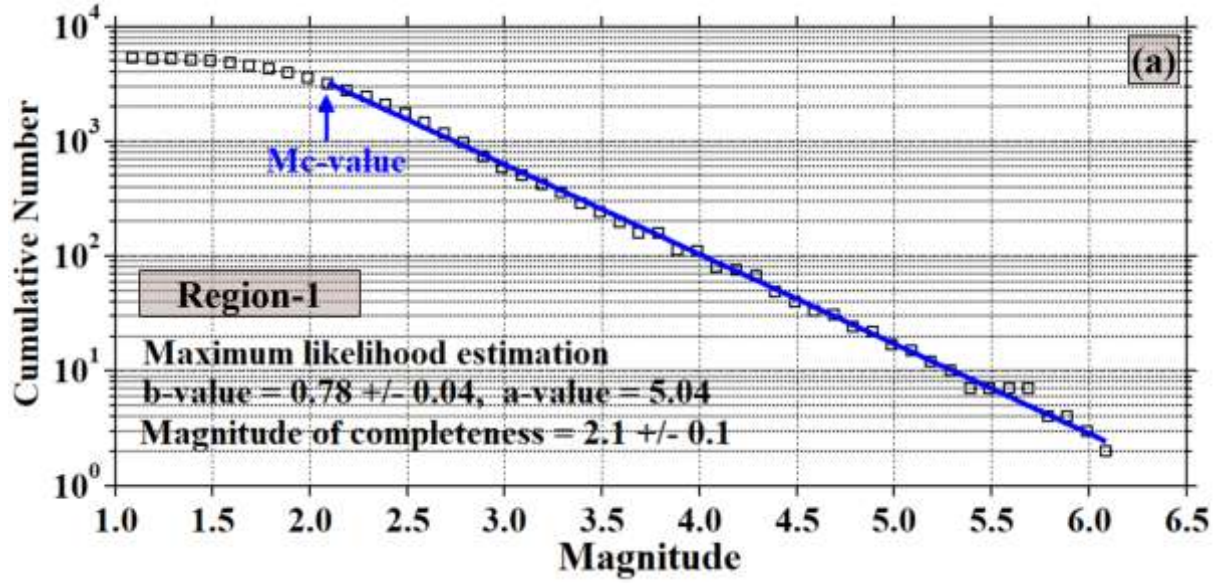
değerin önemi, deprem meydana gelme ve büyüklük dağılımını yönlendiren temel süreçlere dair bilgiler sunma yeteneğinden kaynaklanır. Diğer taraftan, bu çok yönlü etkiler, sismik analizdeki karmaşıklığı vurgular ve sismik verilerin yorumlanmasında kapsamlı değerlendirmelerin gerekliliğini gösterir.

Sismisite oranlarındaki değişikliklerle ilgili pek çok çalışmada, özellikle *b-değerinin* hesaplanmasında, güvenilir ve yüksek kaliteli sonuçlar elde etmek için kaydedilen maksimum deprem sayısının kullanılması önemlidir. Bu bağlamda, deprem olaylarının tamamlanmış kayıtlarının yapıldığı minimum büyüklüğü temsil eden büyüklük tamamlama değeri, yani *Mc-değeri*, bu tür analizlere başlamadan önceki ilk adım olmalıdır. Bu süreç, sismik aktiviteye yönelik doğru değerlendirmeler için bir temel oluşturur ve sonraki istatistiksel değerlendirmelerin güvenilirliğini artırır. *Mc-değeri*, deprem büyüklük-sıklık dağılımından belirlenir ve yaklaşık %90'lık bir sismik olayın dahil olduğu tamamlanma seviyesini temsil eder (Wiemer ve Wyss 2000). *Mc-değerinin*, deprem kataloğunun erken dönemlerinde daha yüksek olabileceği, çünkü daha küçük olayların tespit edilemeyebileceği veya daha büyük depremlerin kodalarına düşebileceği unutulmamalıdır (Wiemer ve Katsumata 1999). *Mc-değeri* bölgesel olarak değişkenlik gösterir; bu değişiklikler, araştırılan bölgedeki sismik aktivite ve sismik ağıın tespit edebilirliğinden etkilenir. *Mc-değerindeki* bu zaman içindeki değişiklikler, istatistiksel sonuçları önemli ölçüde etkileyebilir. Bu nedenle, *Mc-değerindeki* değişikliklerin hassas bir şekilde izlenmesi gereklidir. Hareketli zaman penceresi yaklaşımının, maksimum olasılık yöntemiyle birleştirilmesi, bu değerlendirmelerin doğruluğunu artırabilir (Wiemer ve Wyss, 2000).

2. MATERYAL ve METOT

Gutenberg-Richter (GR) yasasında *b-değerinin* tahmin edilmesi, sismisiteyi analiz etmek ve daha büyük olayların meydana gelmesini öngörmek için önemlidir. Küçük depremlerin düşük tespit oranı, verimli tahmin için önemli bir zorluktur. Gözlemlenen büyüklükler GR yasasına uymamaktadır. Bu sorun genellikle, tamamlana bilirlilik büyüklüğü olarak bilinen ve *Mc* ile gösterilen belirli bir eşğin altındaki tüm olayların hariç tutulmasıyla çözülür (Şekil 1). Bu eşğin görsel inceleme veya otomatik rutinlerle belirlenmesi, *b-değerinin* tahmin edilmesi için kritik hale gelir. Bir yandan, tarafsız bir tahmin yapılabilmesi için eşik değerin üzerinde %100 tespit oranı gerektirdiğinden, *Mc'nin* çok küçük bir değeri sapma oluşturur. Diğer taraftan, sapma *Mc* arttıkça kaybolsa da, yüksek bir eşik daha fazla verinin dışlanmasına yol açarak

belirsizliği artırır. Bu zorluklar, M_c 'yi belirlemek için mevcut olan tekniklerin ve algoritmaların çeşitliliğini açıklamaktadır. Genellikle, ortalama b -değeri yaklaşık 1'dir. Ancak malzeme çeşitliliği, termal gradyan, volkanik aktivite, gerilme desenleri ve Dünya'nın kabuğundaki jeolojik süreçler gibi faktörler nedeniyle değişkenlik gösterebilir (Utsu 1966; Warren ve Latham 1970; Katsumata 2006).

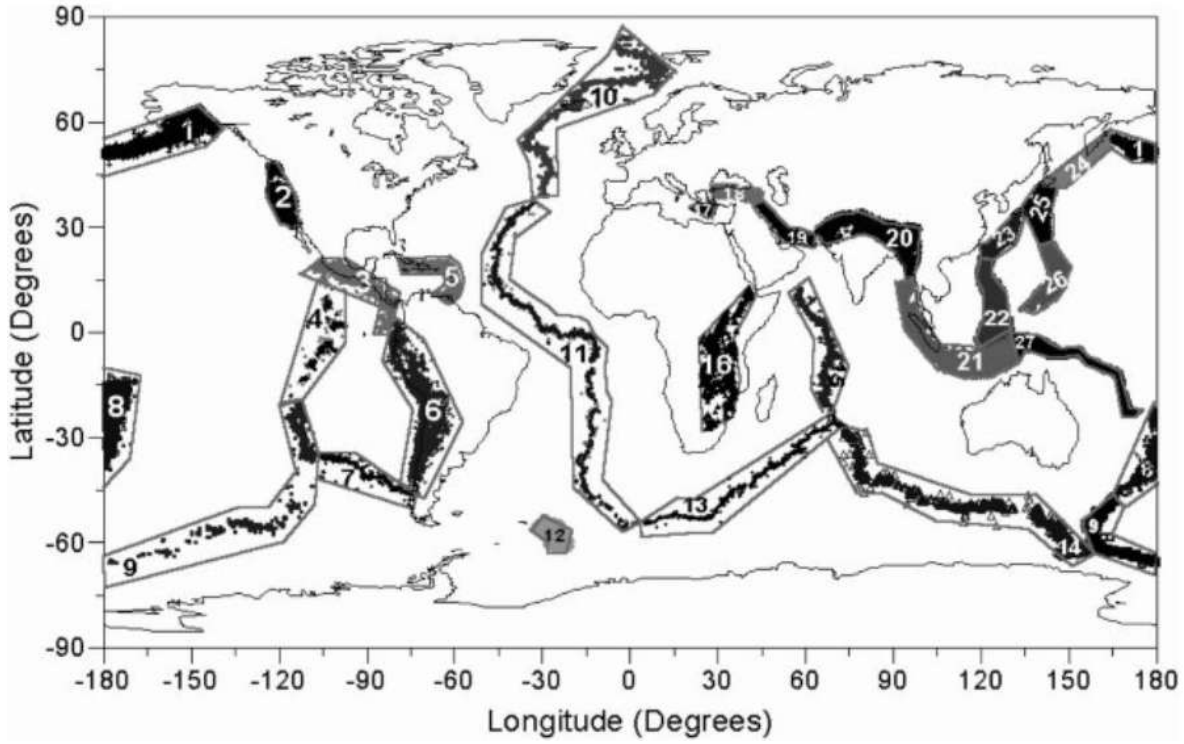


Şekil 1. Örnek bir M_c değeri hesaplaması grafiği. Düşey eksen kümülatif deprem sayısını, yatay eksen deprem büyüklüğünü göstermektedir.

Bir bölgedeki b -değeri azaldığında, bu, gerilme birikimi nedeniyle bölgede deprem meydana gelme olasılığının arttığını gösterir (Nuannin 2006; Khan vd. 2011). Gutenberg-Richter ilişkisine dayalı sismisite parametreleri, Maksimum Likelihood Tahmin Yöntemi (Aki 1965) kullanılarak hesaplanır (Denklem 2).

$$b = \frac{\log_{10} e}{Ma - (Mc - \Delta M)} \quad (2)$$

Burada Ma , katalogdaki ortalama büyüklüğü, M_c , tamamlanabilirlik büyüklüğünü ve ΔM katalog verilerin belirli aralıklarının genişliğini ifade eder. Yukarıdaki hesaplamalar ve istatistiksel analiz için genellikle ZMAP 7.0 yazılımı kullanılmaktadır. b -değeri ile ilgili çok sayıda çalışma söz konusudur. Bayrak vd. (2002) yaptıkları çalışmada dünyada önemli fay zonları için 1900'den 19912 yılına kadar olan deprem verilerini inceleyerek, a ve b -değerlerini hesaplamışlar ve deprem tehlike düzeylerini belirlemişlerdir (Şekil 2).



Şekil 2. Dünya’da en çok bilinen deprem bölgelerinin sınırları ve depremlerin dış odak merkezleri (Bayrak vd. 2002).

Çalışmada 27 bölgede meydana gelen depremlerin istatistik bilgisi kataloglardan elde edilmiş ve her biri için GR bağıntısı hesaplanmıştır. Tablo 1’de verilen bağıntılara göre Dünya’da deprem tehlikesi en yüksek bölgelerin bilgisi üretilmiştir.

Tablo 1. OOS: Okyanus Ortası Sırtları ve dönüşüm fayları, TO: Tektonik Ortamlar, ODB: Okyanus Dalma-Batma Bölgesi, KDF: Kıtasal Dönüşüm Fayı, Rf: Rift, CB: Çarpışma Bölgesi

Bölge Adı	Deprem sayısı (M>3.0)	a	b	GR bağıntısı	Tektonik özelliği
Aleutian Hendeği	18,045	6.35	0.63	LogN=6.35-0.63Ms	ODB
San Andreas Fayı	17,421	6.11	0.72	LogN=6.11-0.72Ms	KDF
Meksika Hendeği	11,338	6.08	0.58	LogN=6.08-0.58Ms	OSZ
Doğu Pasifik Sırtı	778	8.37	1.19	LogN=8.37-1.19Ms	OOS
Karayıpler Hendeği	6386	5.65	0.64	LogN=5.65-0.64Ms	ODB
Peru-Şili Hendeği	17,747	5.95	0.53	LogN=5.95-0.53Ms	ODB

Şili Sırtı	741	7.51	1.01	LogN=7.51-1.01Ms	OOS
Tonga Hendeği	17,224	7.23	0.72	LogN=7.23-0.72Ms	ODB
Pasifik-Antartik Sırtı	1457	7.60	0.95	LogN=7.60-0.95Ms	OOS
Reykjanes Sırtı	3106	7.42	0.99	LogN=7.42-0.99Ms	OOS
Orta Atlantik Sırtı	3510	7.95	1.00	LogN=7.95-1.00Ms	OOS
Sandwich Hendeği	1862	6.53	0.74	LogN=6.53-0.74Ms	ODB
GB Hindistan Sırtı	1171	6.83	0.86	LogN=6.83-0.86Ms	OOS
GD Hindistan Sırtı	1371	7.41	0.93	LogN=7.41-0.93Ms	OOS
Orta Hindistan Sırtı	1314	7.14	0.94	LogN=7.14-0.94Ms	OOS
Afrika Sırtı	1419	5.89	0.73	LogN=5.89-0.73Ms	Rf
Ege Hendeği	3600	5.68	0.69	LogN=5.68-0.69Ms	ODB
Kuzey Anadolu Fayı	1706	4.80	0.55	LogN=4.80-0.55Ms	KDF
Bitlis-Zagros Bindirme Bölgesi	2507	6.37	0.78	LogN=6.37-0.78Ms	CB
Himalayalar Çarpışma Bölgesi	3392	6.17	0.69	LogN=6.17-0.69Ms	CB
Sumatra-Java Hendeği	13,755	6.76	0.67	LogN=6.76-0.67Ms	ODB
Filipinler Hendeği	14,893	6.84	0.68	LogN=6.84-0.68Ms	ODB
Nonsai Shoto Hendeği	5962	6.07	0.61	LogN=6.07-0.61Ms	ODB
Kuril Hendeği	13,115	6.48	0.63	LogN=6.48-0.63Ms	ODB
Japonya Çukuru	1534	6.25	0.61	LogN=6.25-0.61Ms	ODB
Mariana Çukuru	4803	6.27	0.68	LogN=6.27-0.68Ms	ODB
Solomon-New Hebrides Hendeği	24,861	6.63	0.60	LogN=6.63-0.60Ms	ODB

Buna göre 1992 yılı itibariyle deprem tehlikesi en yüksek bölgelerin başında *b-değeri* 0.55 olan Kuzey Anadolu Fayı gelmektedir. 1999 yılında meydana gelen 2 büyük deprem bu bulguyu doğrulamıştır. İncelenen 27 bölge için 1992 yılı sonrasında meydana gelen büyük ve yıkıcı depremler ile düşük *b-değerleri* arasında ilişkiler kurulmuştur. Örneğin hesaplanan *b-değeri* 0.67 olan Sumatra-Java Hendeği'nde deprem büyüklüğü, Mw 9.1-9.3 aralığında olan **6 Aralık 2004, Endonezya (Sumatra Depremi)** meydana gelmiştir. *b-değeri* 0.53 olan Peru-Şili Hendeği'nde **27 Şubat 2010 tarihinde** Mw 7.6 **Şili (Maule Depremi)** meydana gelmiştir. *b-değeri* 0.61 olan Japon Çukuru'nda **11 Mart 2011 tarihinde** Mw9.0 büyüklüğünde **Japonya**

(Tōhoku Depremi) meydana gelmiştir. *b-değeri* 0.58 olan Meksika Hendeği'nde **13 Ocak 2010 tarihinde** büyüklüğü Mw 7.0 olan **Haiti Depremi** meydana gelmiştir. *b-değeri* 0.59 olan Himalayalar Çarpışma Bölgesi'nde **12 Mayıs 2008 tarihinde** Mw 7.9 büyüklüğünde **Çin (Sichuan Depremi)** ve **28 Ekim 2005 tarihinde** Mw 7.6 büyüklüğünde **Pakistan (Kahsmir Depremi)** meydana gelmiştir. Görüldüğü gibi çoğunlukla *b-değeri* düşük olan bölgelerde depremler beklendiği gibi gerçekleşmektedir.

2023 yılı Kahramanmaraş depremleri sonrasında Doğu Anadolu Fayı'na olan dikkateler artmıştır. Son olarak Malatya ilindeki Mw=5.9 Kale depreminden sonra G-R ilişkisi kullanılarak istatistiksel bir değerlendirme bu bölge için yapılmıştır. G-R ilişkisinin *b-değeri*, en küçük kareler yöntemine kıyasla daha sağlam bir tahmin sağlayan maksimum olasılık yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir (Aki 1965). Bölge 1 için Mc-değeri 2.1 olarak belirlenmişken, *a-* ve *b-değerleri* sırasıyla 5.04 ve 0.78 ± 0.04 olarak tahmin edilmiştir. Ayrıca, Bölge 2 için Mc-değeri 2.1 olarak belirlenmiş ve *a-* ve *b-değerleri* sırasıyla 5.27 ve 0.84 ± 0.07 olarak hesaplanmıştır. Tektonik olaylar ise genellikle *b-değerlerinin* 0.5 ile 1.5 arasında olduğu durumlarda gözlemlenir. Ortalama *b-değerinin* yaklaşık 1.0 olduğu öne sürüldüğünden, iki bölge için gözlemlenen 0.78 ve 0.84 *b-değerleri* nispeten düşük olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, iki bölgedeki depremlerin büyüklük-sıklık dağılımı G-R ilişkisiyle oldukça uyumlu bir şekilde örtüşmektedir. B-değerlerindeki bölgesel değişiklikler, iki incelenen bölge arasında 0.6 ile 1.1 arasında değişmektedir. Frohlich ve Davis (1993) tarafından belirtildiği gibi, G-R ilişkisindeki *b-değeri* genellikle $b=1.0$ ortalama değeriyle temsil edilir. Bu gözlemi destekler şekilde, Bölge'de *b-değerlerinde* önemli azalmalar tespit edilmiştir, özellikle Akçadağ segmenti, Sürgü fay hattı ve Doğanşehir Fay zonasında. Kale-Malatya-Doğanşehir illerinde *b-değeri* 0.8 ile 0.9 arasında değişirken, diğer bölgelerde *b-değerleri* 1.0'in üzerinde bulunmaktadır. Benzer şekilde, Narince segmenti, Gerger segmenti ve Pütürge segmentinde *b-değeri* azalmıştır. Ayrıca, Erkenek segmenti ve Sürgü fay hattı ile Çelikhan, Doğanyol ve Kale'nin batı ve güney kesimlerinde *b-değerleri* 0.8 ile 0.9 arasında bulunmuştur. Buna karşın, Kale'nin doğu ve kuzey kesimlerinde *b-değerleri* 1.0'ın üzerinde tahmin edilmiştir. Daha yüksek *b-değerlerinin* görüldüğü bölgeler, genellikle küçük depremlerin daha fazla sıklıkla meydana geldiği alanlarla ilişkilendirilirken, daha düşük *b-değerlerine* sahip bölgeler, genellikle daha büyük depremlerin meydana geldiği alanlarla ilişkilidir.

3. SONUÇ

Sonuç olarak, *b-değerlerinin* bölgesel dağılımı, altta yatan sismotektonik yapılarla güçlü bir korelasyon göstermektedir. Bir bölgedeki deprem tehlikesinin yakın ve uzak etkileşimi konusunda *b-değeri* önemli bir parametre olarak hesaplanarak, hem tektonik koşulların tanımı hem de meydana gelebilecek depremlerin tahmini konusunda bilgiler sunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Aki K. (1965). A note on the use of microseisms in determining the shallow structures of the earth's crust. *Geophysics* 30:665–666. <https://doi.org/10.1190/1.1439640>
- Bayrak Y, Yilmazturk A, Ozturk S. (2002). Lateral variations of the modal (a/b) values for the different regions of the world. *Journal of Geodynamics* 34, 653–666
- Frohlich C, Davis SD (1993). Teleseismic b values; Or, much ado about 1.0. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 98:631–644. <https://doi.org/10.1029/92JB01891>
- Gutenberg B, Richter CF (1944). Frequency of earthquakes in California. *Bulletin of the Seismological Society of America* 34:185–188. <https://doi.org/10.1785/BSSA0340040185>
- Katsumata K (2006). Imaging the high b-value anomalies within the subducting Pacific plate in the Hokkaido corner. *Earth, Planets Space* 58:e49–e52
- Khan PK, Ghosh M, Chakraborty PP, Mukherjee D (2011). Seismic b-value and the assessment of ambient stress in Northeast India. *Pure Appl Geophys* 168(2011):1693–1706
- Mogi K (1962). Magnitude-frequency relation for elastic shocks accompanying fractures of various materials and some related problems in earthquakes. *Bull Earthq Res Inst, Univ Tokyo* 40:831–853
- Nuannin P (2006). The potential of B-value variations as earthquake precursors for small and large events, vol 2006. Doctoral Dissertation edn. Acta Universitatis Upsaliensis
- Scholz CH (2015). On the stress dependence of the earthquake b value. *Geophysical Research Letters* 42:1399–1402. <https://doi.org/10.1002/2014GL062863>
- Schorlemmer D, Wiemer S, Wyss M (2005). Variations in earthquake-size distribution across different stress regimes. *Nature* 437:539–542. <https://doi.org/10.1038/nature04094>
- Utsu T (1966). A statistical significance test of the difference in b-value between two earthquake groups. *J Phys Earth* 14(2):37–40
- Utsu T (1971). Aftershock and earthquake statistic (III): Analyses of the distribution of earthquakes in magnitude, time and space with special consideration to clustering characteristics of earthquake occurrence. *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University Series VII*:379–441
- Warren NW, Latham GV (1970). An experimental study of thermally induced microfracturing and its relation to volcanic seismicity. *J Phys Res* 75(23):4455–4464
- Wiemer S (2001). A Software Package to Analyze Seismicity: ZMAP. *Seismological Research Letters* 72:373–382. <https://doi.org/10.1785/gssrl.72.3.373>
- Wiemer S, Katsumata K (1999). Spatial variability of seismicity parameters in aftershock zones. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 104:13135–13151. <https://doi.org/10.1029/1999JB900032>
- Wiemer S, Wyss M (2000). Minimum Magnitude of Completeness in Earthquake Catalogs: Examples from Alaska, the Western United States, and Japan. *Bulletin of the Seismological Society of America* 90:859–869. <https://doi.org/10.1785/0119990114>

4-VİNİL FENİLBORANİK ASİT İLE POLİPROPİLEN LİF YÜZEY AKTİFLEŞME SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU

Yahya KAYA

Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Bursa, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-4361-2387

Petek BALCI

MSc, Bursa Uludag University, Institute of Science and Technology, Department of Polymer Materials, Bursa, Turkey

ORCID ID: 0009-0009-0981-1647

Süleyman ÖZEN

Asst. Prof. Dr., Bursa Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering, Bursa, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-5522-427X

Ali MARDANİ

Prof. Dr., Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Bursa, Turkey

ORCID ID: 0000-0003-0326-5015

Ali KARA

Prof. Dr., Bursa Uludag University, Faculty of Science and Letters, Department of Chemistry, Bursa, Turkey

ORCID ID: 0000-0003-2457-6314

ÖZET

Çimentolu sistemlerin servis ömrü, maruz kaldıkları çeşitli kimyasal ve fiziksel çevresel etkilere bağlı olarak azalmaktadır. Bu çevresel etkiler arasında donma-çözülme, aşınma, kuruma-büzülme, ıslanma-kuruma, alkali-silika reaksiyonu, sülfat saldırısı, karbonatlaşma, korozyon, yüksek sıcaklık ve asit saldırısı gibi olumsuzluklar öne çıkmaktadır. Bu tür çevresel etkiler sonucunda çimentolu sistemlerde çatlak oluşumu gözlenmekte olup, mekanik ve durabilite özellikleri olumsuz yönde etkilenmektedir. Ayrıca, çimentolu sistemlerin gevrek davranış sergilemesi, çevresel etkilere bağlı hasarların şiddetini artırmaktadır. Çimentolu sistemlerin mekanik ve durabilite performansının iyileştirilmesi ve sünek davranış kazandırılması amacıyla, sistemlere lif takviyesi yapılmaktadır. Lifler, hamur fazında oluşan gerilmelerin bir kısmını sönümleyerek ve bir kısmını daha dayanıklı matris bölgelerine aktararak çatlak ilerlemesini kısıtlamaktadır. Ancak liflerin etkinliği büyük ölçüde lif-matris ara yüzeyindeki bağlanma mekanizmasına bağlıdır. Polipropilen (PP) liflerin kimyasal inert yapıları nedeniyle çimento matrisi ile aderansı zayıf olmaktadır. Bu çalışmada, PP liflerin çimento matrisine olan aderansının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında, 4-Vinil Fenilboranik Asit ile yüzey modifikasyonu uygulanmış 12 mm uzunluğundaki PP lifler içeren harç karışımlarının taze ve sertleşmiş hal özellikleri incelenmiştir. Karşılaştırma amacıyla, lif

içermeyen kontrol karışımına ek olarak, agrega hacminin %0,5'i oranında işlem görmemiş PP ve yüzey modifikasyonu uygulanmış PP lifler agrega yerine ikame edilerek üç farklı harç karışımı hazırlanmıştır. Tüm karışımlarda su/çimento, kum/bağlayıcı oranları ve yayılma değerleri sırasıyla 0,485, 2,75 ve 200 ± 20 mm olarak sabit tutulmuştur. Hedeflenen yayılma değerinin sağlanabilmesi için karışımlara farklı oranlarda polikarboksilat-eter esaslı yüksek oranda su azaltıcı katkı maddesi ilave edilmiştir. Ayrıca, tüm karışımlarda CEM I 42.5 R tipi çimento ve kırma kireçtaşı agregası kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, lif türünden bağımsız olarak karışıma PP ve modifiye edilmiş PP lif ilavesinin hedeflenen yayılma değerine ulaşmak için su azaltıcı katkı gereksinimini artırdığını ve 28 günlük basınç dayanımında belirli bir düşüşe neden olduğunu göstermektedir. Buna ek olarak, lif ilavesinin eğilme dayanımı üzerinde anlamlı bir değişikliğe yol açmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Polipropilen lif, modifikasyon, eğilme dayanımı, çimentolu sistemler

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF POLYPROPYLENE FIBER SURFACE ACTIVATION WITH 4-VINYL PHENYLBORANIC ACID

ABSTRACT

The service life of cementitious systems decreases due to various chemical and physical environmental effects to which they are exposed. Among these environmental effects, factors such as freeze-thaw cycles, abrasion, drying shrinkage, wetting-drying, alkali-silica reaction, sulfate attack, carbonation, corrosion, high temperatures, and acid attack are particularly significant. As a result of these environmental effects, crack formation occurs in cementitious systems, adversely affecting their mechanical and durability properties. Additionally, the brittle behavior of cementitious systems exacerbates damage caused by these factors. To enhance the mechanical and durability performance of cementitious systems and impart ductile behavior, fiber reinforcement is utilized. Fibers mitigate some of the stresses occurring in the cementitious matrix and transfer others to more durable matrix regions, thereby limiting crack propagation. However, the effectiveness of fibers largely depends on the bonding mechanism at the fiber-matrix interface. Due to the chemically inert nature of polypropylene (PP) fibers, their adhesion to the surrounding cement matrix is weak. This study aims to improve the adhesion of PP fibers to the cement matrix. Within the scope of this study, the fresh and hardened properties of mortar mixtures incorporating 12 mm long PP fibers modified with 4-Vinylphenylboronic Acid were investigated. For comparison, in addition to a fiber-free control mixture, three different mortar mixtures were prepared by replacing 0.5% of the aggregate volume with untreated PP fibers

and surface-modified PP fibers, respectively. In all mixtures, the water/cement ratio, sand/binder ratio, and flow values were kept constant at 0.485, 2.75, and 200 ± 20 mm, respectively. To achieve the target flow value, different amounts of polycarboxylate ether-based high-range water-reducing admixtures were added to the mixtures. Furthermore, CEM I 42.5 R type cement and crushed limestone aggregate were used in all mixtures. The obtained results indicate that, regardless of fiber type, the addition of PP and modified PP fibers increased the demand for water-reducing admixtures to achieve the target flow value and led to a slight decrease in 28-day compressive strength. Additionally, it was determined that fiber addition did not cause a significant change in flexural strength.

Keywords: Polypropylene fiber, modification, flexural strength, cementitious systems

KENEVİR ATIĞI KULLANIMININ YÜKSEK FIRIN CÜRUFU ÇİMENTOLU SİSTEMLERİN BAZI TAZE HAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Yağmur BAŞAR

Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Bursa, Turkey
ORCID:0009-0005-0881-2083, +905417627990

Neslihan ÇAPAROĞLU

Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Bursa, Turkey
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-9467-616X>

Ali MARDANİ

Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Bursa, Turkey
ORCID:0000-0003-0326-5015, +905549135165

ÖZET

Malzemelerde oluşan içsel gerilmelerin çekme dayanımını aşması durumunda çatlak oluşumunun kaçınılmaz bir durum olduğu bilinmektedir. Bu doğrultuda, gevrek bir davranışa sahip betonda, düşük çekme dayanımı sebebi ile çatlak oluşumu yaygın bir şekilde gözlemlenmektedir. Bu çatlakların büyük bir bölümünün büzülme kaynaklı mikro-çatlaklar olduğu bilinmektedir. Bu çatlakların ilerlemesi, agresif ortamlarda geri dönüşümü olmayan büyük hasarlara sebebiyet verebildiği bildirilmiştir. Betonun çekme dayanımı performansını iyileştirmek amacıyla çeşitli yöntemlerin uygulandığı ve en yaygın olan yöntemin ise karışıma lif ilavesinin olduğu anlaşılmıştır. Bu amaçla, sentetik ve doğal lifler kullanılmaktadır. Sera gazı salınımı sorununun ciddi olduğu günümüzde, sentetik lif üretimi esnasında yüksek miktarda CO₂'in oluşumuna bağlı olarak doğal liflerin kullanımına olan rağbetin arttığı anlaşılmıştır. Bu bağlamda, endüstriyel kullanım potansiyeli yüksek, doğal lif olan kenevir atığının çimentolu sistemlerde kullanımının yaygınlaştığı gözlemlenmiştir. Kenevir bitki saplarından elde edilen kenevir atığı; verimli, çevreci, ekonomik, düşük yoğunluk ve yüksek dayanıma sahip olmasından dolayı birçok avantaj sağlamaktadır. Aynı zamanda, üretiminde yüksek oranda CO₂ salınan çimento tüketiminin azalması amacı ile alternatif bağlayıcıların çimentolu sistemlerde kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu bağlamda, içerik bakımından çimentoya en yakın özelliğe sahip yüksek fırın cürufunun çimentolu sistemlerde kullanıldığı bilinmektedir. Bu çalışmada, kenevir atığı kullanımının yüksek fırın cürufu çimentolu sistemlerin bazı taze ve sertleşmiş hal özelliklerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla, kontrol karışımına ilaveten, kenevir ve yüksek fırın cürufunun sırasıyla agrega ve çimento ile ikame edilerek 3 farklı seri karışım daha üretilmiştir. 1. seride, 6 mm uzunluğuna sahip kenevir lifi hacimce %0.6 oranında agrega ile ikame edilmiştir. 2. seride, çimento hacminin %30 oranında yüksek fırın cürufu

kullanılmıştır. 3. seride ise agrega ve çimenton hacimce sırasıyla, %0.6 ve %30 oranlarında kenevir lifi ve yüksek fırın cürufu ile ikame edilmiştir. Böylece 4 farklı harç karışımı hazırlanmıştır. Tüm karışımlarda, su/bağlayıcı oranı ve yayılma değerleri sırasıyla, 0.52 ve 180 ± 20 mm olarak sabit tutulmuştur. Hedef yayılmayı sağlamak için tek tip polikarboksilat-eter esaslı yüksek oranda su azaltıcı katkı farklı oranlarda kullanılmıştır. Karışımların, yayılma değerleri kontrol karışımı ile kıyaslamalı olarak incelenmiştir. Lif kullanımı ile karışımların akış performansının olumsuz etkilendiği gözlemlenmiştir. Kenevir içeren harç karışımlarında katkı ihtiyacının arttığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Çimentolu sistemler, kenevir atığı lifi, yüksek fırın cürufu, yayılma performansı

EFFECT OF HEMP WASTE USAGE ON SOME FRESH STATE PROPERTIES OF BLAST FURNACE SLAG CEMENT SYSTEMS

Yağmur BAŞAR

Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Bursa, Turkey

Neslihan ÇAPAROĞLU

Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Bursa, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-9467-616X>

Ali MARDANİ

Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Bursa, Turkey

ABSTRACT

It is known that crack formation is inevitable when the internal stresses formed in the materials exceed the tensile strength. Accordingly, crack formation is widely observed in concrete with a brittle behavior due to low tensile strength. It is known that a large portion of these cracks are micro-cracks caused by shrinkage. It has been reported that the progression of these cracks can cause irreversible major damages in aggressive environments. It has been understood that various methods are applied to improve the tensile strength performance of concrete and the most common method is the addition of fiber to the mixture. For this purpose, synthetic and natural fibers are used. Today, when the greenhouse gas emission problem is serious, it has been understood that the demand for the use of natural fibers has increased due to the formation of high amounts of CO₂ during synthetic fiber production. In this context, it has been observed that the use of hemp waste, which is a natural fiber with high industrial use potential, in cementitious systems has become widespread. Hemp waste obtained from hemp plant stems provides many advantages due to being efficient, environmentally friendly, economical, low density and high strength. At the same time, the use of alternative binders in cement systems has become widespread in order to reduce cement consumption, which emits high amounts of CO₂ in its production. In this context, it is known that blast furnace slag, which has the closest properties to cement in terms of content, is used in cement systems. In this study, the effect of hemp waste usage on some fresh and hardened state properties of blast furnace slag cement systems was investigated. For this purpose, in addition to the control mixture, 3 different series of mixtures were produced by replacing hemp and blast furnace slag with aggregate and cement, respectively. In the 1st series, hemp fiber with a length of 6 mm was replaced with aggregate at a rate of 0.6% by volume. In the 2nd series, blast furnace slag was used at a rate of 30% of the cement volume. In the 3rd series, aggregate and cement were replaced with hemp fiber and



blast furnace slag at a rate of 0.6% and 30% by volume, respectively. Thus, 4 different mortar mixtures were prepared. In all mixtures, water/binder ratio and spreading values were kept constant as 0.52 and 180 ± 20 mm, respectively. In order to provide the target spreading, a single type of polycarboxylate-ether based high-level water-reducing admixture was used at different rates. The flow values of the mixtures were examined in comparison with the control mixture. It was observed that the use of fibers negatively affected the flow performance of the mixtures. In hemp-containing mortar mixtures, an increased need for additives was identified.

Keywords : Cementitious systems, hemp waste fiber, blast furnace slag, spreading performance,

LSTM TABANLI BİR YAKLAŞIM İLE OLTALAMA E POSTALARININ TESPİT EDİLMESİ

Emine CENGİL

Bitlis Eren University, Department of Computer Engineering, 13100 Bitlis, Türkiye

ORCID: 0000-0003-4313-8694

ÖZET

Günümüzde banka, telekom, savunma sanayi ve diğer kurumlara yönelik siber saldırılar günden güne artmaktadır. Gelişen teknoloji, saldırganların kendini geliştirmesi ve siber saldırıların çeşitlenmesini beraberinde getirmektedir. Dolandırılmamak adına siber saldırılara karşı bilinçli ve korunaklı hale gelmek zorunlu hale gelmektedir. Bu çalışmada, oltalama (phishing) e-postalarını tespit etmek amacıyla bir uzun-kısa süreli bellek (Long Short-Term Memory, LSTM) modeli geliştirilmiştir. Çalışmada kullanılan veri seti, "Phishing Site URLs" adlı veri kümesidir ve toplamda 549.346 URL içermektedir. Bu verilerin 156.422'si "bad" (phishing) ve 392.924'ü "good" (güvenli) olarak etiketlidir. Veri kümesindeki dengesizliği göz önünde bulundurarak model eğitimi gerçekleştirilmiştir. Modelin eğitimi sırasında kayıp fonksiyonu olarak categorical cross-entropy kullanılmış ve optimizasyon için Adam algoritması tercih edilmiştir. LSTM modeli, URL metinlerini dizisel olarak işleyerek phishing saldırılarını tespit etmeyi amaçlamaktadır. Modelin başarımını değerlendirmek için doğrulama ve test veri setleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, modelin doğrulama doğruluğu %95.12, test doğruluğu ise %94.63 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular, LSTM modelinin phishing URL tespiti konusunda yüksek bir doğruluk oranına sahip olduğunu göstermektedir. Çalışma, LSTM tabanlı yaklaşımların oltalama saldırılarını belirlemede etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Oltalama, Siber güvenlik, LSTM, Derin öğrenme, Yapay zeka.

DETECTION OF PHISHING E-MAILS WITH AN LSTM-BASED APPROACH

ABSTRACT

Today, cyber attacks on banks, telecoms, defence industry and other institutions are increasing day by day. Attackers are improving themselves and cyber attacks are diversifying with the help of developing technologies. In order not to be scammed, it becomes mandatory to become conscious and protected against cyber attacks. In this study, a Long Short-Term Memory (LSTM) model is developed to detect phishing e-mails. The dataset used in the study is the dataset named 'Phishing Site URLs' and contains 549,346 URLs in total. Of these, 156,422 are labelled as 'bad' (phishing) and 392,924 as 'good' (safe). Considering the imbalance in the dataset, model training was performed. During the training of the model, categorical cross-entropy was used as the loss function and Adam algorithm was preferred for optimisation. The LSTM model aims to detect phishing attacks by sequentially processing URL texts. Validation and test datasets were used to evaluate the performance of the model. According to the results obtained, the validation accuracy of the model is 95.12% and the test accuracy is 94.63%. These findings show that the LSTM model has a high accuracy rate in phishing URL detection. The study reveals .that deep learning-based approaches are an effective method for detecting phishing attacks

Keywords: Phishing, Cyber security, LSTM, Deep learning, Artificial intelligence.

1. INTRODUCTION

Today, cyber security threats are gradually increasing. Phishing attacks have an important place among security threats. Phishing attacks are fraud techniques used to trick consumers by sending phony emails, websites, or messages (Alkhalil et al., 2021). Such attacks are designed to capture user's personal information, passwords, or financial data. In particular, attacks on financial, e-commerce, and corporate systems can lead to major economic losses and data breaches. While conventional safety measures are based on signature-based or rule-based systems, attackers can overcome these methods by constantly developing new techniques (Mahboubi et al., 2024). Therefore, machine learning based approaches play a critical role in

detecting phishing attacks by providing dynamic and adaptive solutions. URL-based phishing detection is an important research area, especially in terms of preventing attacks at an early stage (Karim et al., 2023).

The prevention, detection, and recognition of phishing assaults have been the subject of several research. Karim et al. (Karim et al., 2023), used a phishing URL-based dataset in vector format to detect phishing URLs. In the study, several machine learning approaches including linear regression, and K-neighbour classifier were applied to avoid phishing URLs. Furthermore, a hybrid machine learning model that combines decision trees, logistic regression, and support vector machines is suggested. The hybrid model achieved 95.23% accuracy on the applied dataset.

A phishing detection system for email categorization was provided by Tudosi et al. (Tudosi et al., 2023). The framework classified emails as either legitimate or phishing by analyzing their pre-processed text using a Naive Bayes technique. On the test set, the suggested framework's accuracy was 95.3%. Ramprasath et al. (Ramprasath et al., 2023) used an RNN algorithm with LSTM cells to automatically categorize emails as either authentic or phishing.

In another study, McGinley and Monroy (McGinley & Monroy, 2021) examined the performance of Convolutional Neural Network structures that detect phishing assaults by analysing text in email messages. The structures provide a probability indicating the possibility that the email is malicious based on the input of the content embedded in the body. Lobo et al. (Lobo et al., 2023), investigates the implementation of Artificial Neural Networks (ANN) to analyse and detect email phishing attacks. For the experiments, three ANNs were implemented, two recurrent Long Short Term Memory and Recurrent Neural Network and one feed-forward Convolutional Neural Network.

Studies in the literature show that machine learning methods play an essential part in protecting against cybercrimes including phishing assaults. In this study, a LSTM model is developed to detect phishing e-mails. For the training of the method, the 'Phishing Site URLs' dataset was used to classify secure 'good' and phishing 'bad' URLs. The proposed model achieved 95.12% validation and 94.63% test accuracy.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. Dataset

The dataset named ‘Phishing Site URLs’ taken from the kaggle site was used in the study (Phishing Site URLs, n.d.). The dataset consists of 549346 data. 392924 secure emails are labelled as ‘good’ while 156422 phishing emails are labelled as ‘bad’. The distribution of the dataset according to labels is given as a bar graph in Figure 1.

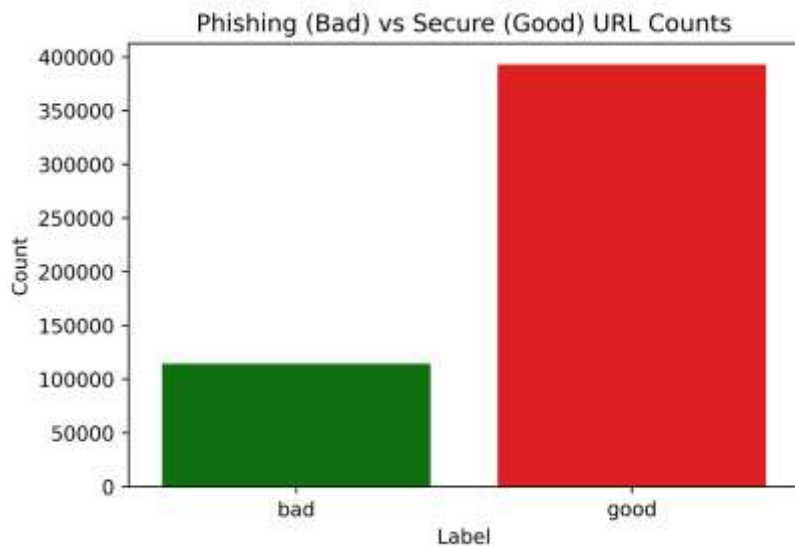


Figure 1. Distribution of URLs in the dataset

Phishing mails use words such as ‘paypal’, ‘verify’ to appear safe. The first 20 words most frequently mentioned in the phishing e-mails in the dataset are; (‘com’, 79206), (‘d’, 47858), (‘a’, 33125), (‘amp’, 30176), (‘f’, 29418), (‘php’, 27448), (‘e’, 26643), (‘c’, 25739), (‘login’, 22082), (‘www’, 20676), (‘b’, 20206), (‘net’, 16556), (‘index’, 15637), (‘html’, 14710), (‘paypal’, 11690), (‘wp’, 11110), (‘htm’, 9201), (‘us’, 9018), (‘battle’, 8959), (‘en’, 8689).

Figure 2 shows the frequencies of the most frequently encountered words in phishing e-mails.

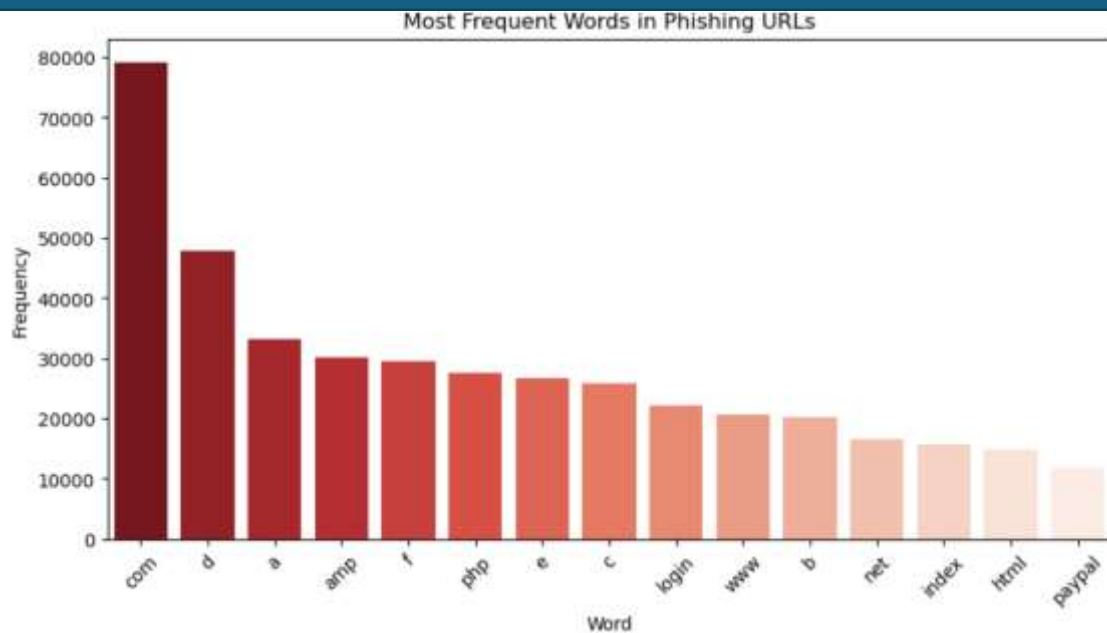


Figure 2. Most Frequent Words im Phishing URLs

URL length also provides information about whether the mail is trustworthy or not. The average length of phishing (bad) and safe (good) URLs in the dataset was calculated as 71.056624 and 45.768275, respectively. The graph showing the average length of the URLs is also given in Figure 3.

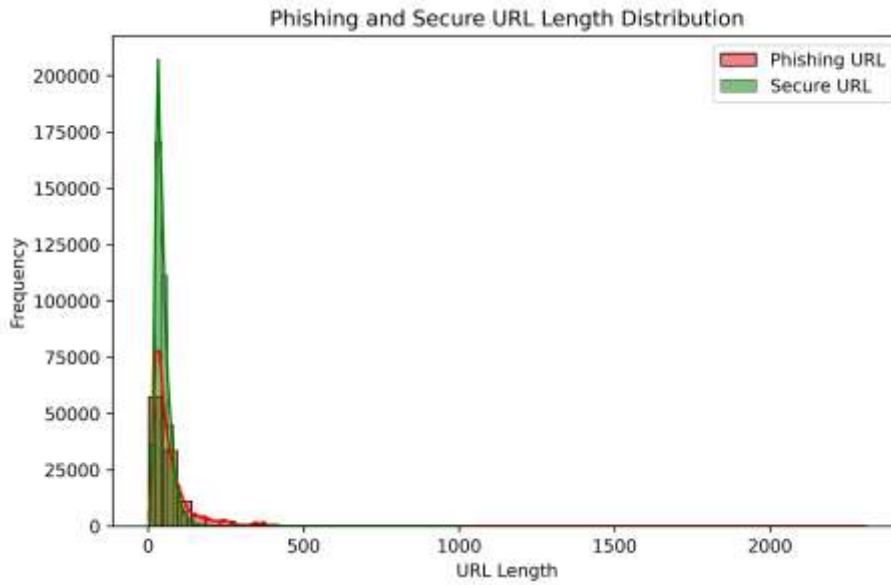


Figure 3. Lengths of Phishing and safe URLs in the dataset

2.2. Long Short Term Memory (LSTM)

Recurrent neural networks are frequently utilized to model sequential dependencies in many areas such as time series data, text data in natural language processing, biomedical signals and financial forecasting (Schmidt, 2019). However, classical RNN architectures face problems in learning dependencies in long sequences, such as vanishing gradient and exploding gradient in back propagation. To overcome these problems, the Long Short-Term Memory architecture was established (Hochreiter & Schmidhuber, 1997). LSTM has the capacity to learn long-term dependencies more effectively by extending the standard RNN structure.

Unlike standard RNNs, LSTM has three basic components: a forget gate, an input gate and an output gate. The input gate controls how much new information is fed to the cell state, while the forget gate controls how much of the prior cell state is kept. Which data is output from the cell state is controlled by the output gate. Thanks to this mechanism, the LSTM network can store important information for a long time and perform more effective learning by forgetting unnecessary information (Yildiz et al., 2023).

3. EXPERIMENTAL RESULTS

In this study, it is aimed to detect phishing e-mails. The 'phishing url' dataset, which is a public dataset, was used. There are 549346 data in the dataset. 42151 of these data are repetitive. Firstly, the dataset was de-duplicated. Of the remaining 507195 data, 80% was used for training and 20% for testing. The LSTM network was applied on the input dataset to learn sequence dependencies and make predictions. During the training of the model, weight updates were performed by back-propagation method and categorical cross entropy was used as the loss function. For multi-class classification jobs when the goal is encoded all at once, this loss function works well. In the optimisation process, the widely used Adam (Adaptive Moment Estimation) algorithm was preferred. The Adam optimiser is used for efficient training (Ghosh & Gupta, 2023). Softmax, which is utilized for multi-class classification tasks, was preferred as the activation function. The function ensures that the output is a probability distribution (Gao & Pavel, 2017). In the Embedding layer of the proposed LSTM model, the input size is given as 5000. This means that the model will consider 5000 unique words. The output size is given as 128. This means that each word in the input is represented as a 128 dimensional vector. The length of the input sequence is 100. The LSTM Layer has 128 units. To prevent overfitting, dropout is set to 0.2 to remove 20% of the input units during training. For regularisation, recurrent_dropout is also set to 0.2 to remove 20% of recurrent connections during training. The Dense Layer is the output layer containing 2 units, one for each class (bad or good).

The results of the training with batch size 64 and 5 epochs are demonstrated in Figure 4. The training accuracy was 95.12% and the validation was 94.63%.

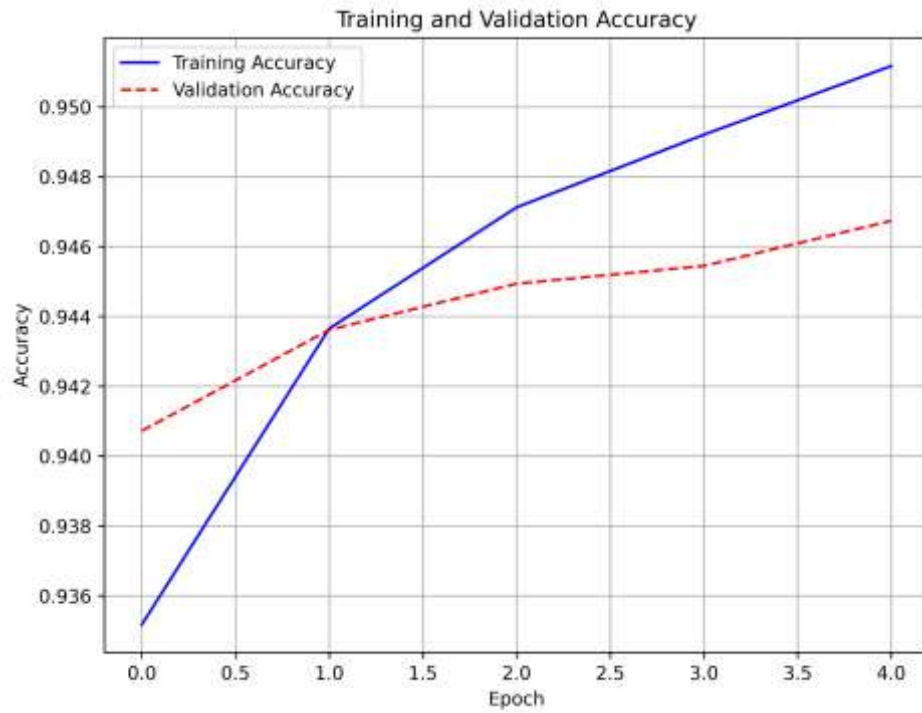


Figure 4. Training and Validation Accuracy of LSTM model

The graph showing the loss result of the training of the model is as illustrated in Figure 5. While the training loss is 0.10, the validation loss is 0.12.

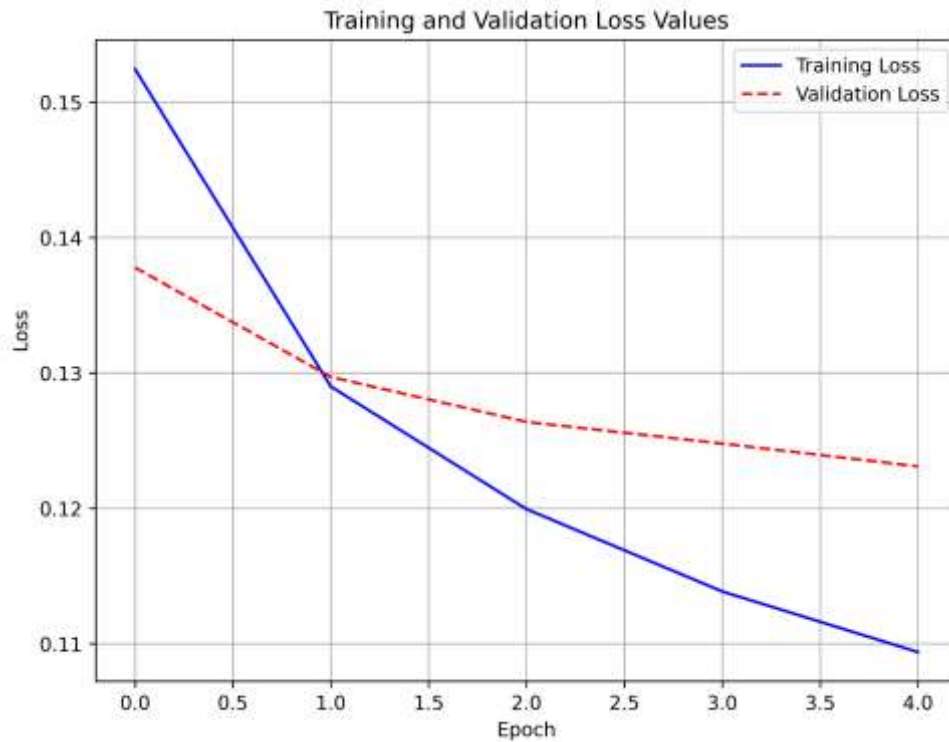


Figure 5. Training and Validation Loss Values of LSTM model

CONCLUSIONS

In this study, an LSTM model was established to predict phishing attacks. The model was trained using the ‘Phishing Site URLs’ dataset and classified phishing attacks with high accuracy by analysing URL texts sequentially. Considering the imbalance in the dataset, the model was trained and the training process was improved with the Adam optimisation algorithm. The results illustrate that the LSTM architecture is successful in detecting phishing URLs. The study highlights the effectiveness of deep learning-based approaches in detecting important threats in cyber security, especially phishing attacks. Models capable of sequential data processing, such as LSTM, offer an effective defence mechanism against dynamic and sophisticated cyber threats. The application of such models in critical areas such as banking, telecommunications and defence industry will enable the development of stronger protection systems against cyber security threats.

REFERENCES

- Alkhalil, Z., Hewage, C., Nawaf, L., Khan, I. (2021). Phishing Attacks: A Recent Comprehensive Study and a New Anatomy. *Frontiers in Computer Science*, 3. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2021.563060>
- Gao, B., Pavel, L. (2017). *On the Properties of the Softmax Function with Application in Game Theory and Reinforcement Learning*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1704.00805>
- Ghosh, J., Gupta, S. (2023). *ADAM Optimizer and CATEGORICAL CROSSENTROPY Loss Function-Based CNN Method for Diagnosing Colorectal Cancer* (p. 474). <https://doi.org/10.1109/CISES58720.2023.10183491>
- Hochreiter, S., Schmidhuber, J. (1997). Long Short-Term Memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735–1780. <https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735>
- Karim, A., Shahroz, M., Mustofa, K., Brahim Belhaouari, S., Joga, S. R. K. (2023). Phishing Detection System Through Hybrid Machine Learning Based on URL. *IEEE Access*, PP, 1–1. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3252366>
- Lobo, R., Abbas, M. N., Asghar, M. N. (2023). Email Phishing Attack Detection using Recurrent and Feed-forward Neural Networks. *2023 Cyber Research Conference - Ireland (Cyber-RCI)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/Cyber-RCI59474.2023.10671515>
- Mahboubi, A., Luong, K., Aboutorab, H., Bui, H. T., Jarrad, G., Bahutair, M., Camtepe, S., Pogrebna, G., Ahmed, E., Barry, B., Gately, H. (2024). Evolving techniques in cyber threat hunting: A systematic review. *Journal of Network and Computer Applications*, 232, 104004. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2024.104004>
- McGinley, C., Monroy, S. A. S. (2021). Convolutional Neural Network Optimization for Phishing Email Classification. *2021 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, 5609–5613. <https://doi.org/10.1109/BigData52589.2021.9671531>
- Phishing Site URLs*. (n.d.). Retrieved February 27, 2025, from <https://www.kaggle.com/datasets/taruntiwarihp/phishing-site-urls>
- Ramprasath, J., Priyanka, S., Manudev, R., Gokul, M. (2023). Identification and Mitigation of Phishing Email Attacks using Deep Learning. *2023 3rd International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering (ICACITE)*, 466–470. <https://doi.org/10.1109/ICACITE57410.2023.10182911>
- Schmidt, R. M. (2019). *Recurrent Neural Networks (RNNs): A gentle Introduction and Overview* (No. arXiv:1912.05911). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1912.05911>
- Tudosí, A.-D., Graur, A., Balan, D. G., Potorac, A. D. (2023). An Email Classification Framework for Phishing Detection in Virtualized Network Environments. *2023 22nd RoEduNet Conference: Networking in Education and Research (RoEduNet)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/RoEduNet60162.2023.10274915>
- Yildiz, E., Cengil, E., Yildirim, M., Bingöl, H. (2023). Diagnosis of Chronic Kidney Disease Based on CNN and LSTM. *Acadlore Transactions on AI and Machine Learning*, 2, 66–74. <https://doi.org/10.56578/ataiml020202>

SOSYAL MEDYADA SİBER ZORBALIK: DVM İLE TWEET ANALİZİ**İbrahim AYAZ**

Bitlis Eren University, Department of Computer Technologies, 13100 Bitlis, Türkiye

ORCID: 0000-0003-3519-1882**Emine CENGİL**

Bitlis Eren University, Department of Computer Engineering, 13100 Bitlis, Türkiye

ORCID: 0000-0003-4313-8694**ÖZET**

Günümüzün dijital çağında, sosyal medya platformları günlük hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline geldi ve bireylerin bağlantı kurmasına, bilgi paylaşmasına ve fikirlerini ifade etmesine olanak tanıdı. Ne yazık ki, artan etkileşimle birlikte bu platformlar başkalarını taciz etmek, tehdit etmek veya aşağılamak için de kullanılabilir. Bu durum, siber zorbalık olarak bilinen endişe verici bir sorunun ortaya çıkmasına da neden olmuştur. Siber zorbalık, geleneksel zorbalık anlayışının ötesine geçen karmaşık ve ciddi bir sorundur. COVID-19'un yayılmasının ardından yüz yüze faaliyetlerin sıklığının azalması, başta sosyal ağlar ve çeşitli topluluklar aracılığıyla olmak üzere sanal alanda ilişkilerin kurulmasında artışa yol açmıştır. Küfür, kişisel bilgilerin sızdırılması ve iftira da dahil olmak üzere birçok siber zorbalık biçimi de dijital medyada artmıştır. Sosyal medyada artan siber zorbalığı azaltmak ve önlemek için akıllı sistemlerin kullanılmasına ihtiyaç vardır. Çalışmada, sosyal ağlarda atılan tweetlerin toplanmasıyla oluşturulan açık erişimli bir veri kümesinde siber zorbalığı tespit etmek için makine öğrenmesi algoritmalarından biri olan destek vektör makinesi kullanılmıştır. Veri kümesi, destek vektör makinesi modeline beslenmeden önce tüm karakterler küçük harfe dönüştürülmüş, URL'ler, bahsetmeler ve hashtagler kaldırılmış ve içerik kelimelere dönüştürülmüştür. Veriler TF-IDF vektörleştirici kullanılarak sayısal bir vektör haline getirilmiştir. DVM algoritmasının performansı doğruluk, f1-skor, hassasiyet ve duyarlılık performans ölçütleri ile ölçülmüştür. Modelin performans değerlendirme sonuçları %86,4 doğruluk, %83,8 f1-skoru, %90,5 hassasiyet ve %78,1 duyarlılık olarak elde edilmiştir. Bulgular, sosyal ağlarda siber zorbalığın tespitinde oldukça umut vericidir.

Anahtar Kelimeler: Makine öğrenmesi, Siber zorbalık, Hakaret tespiti, Destek vektör makinesi.

CYBER BULLYING ON SOCIAL MEDIA: TWEET ANALYSIS WITH SVM

ABSTRACT

In today's digital age, social media platforms have become an integral part of our daily lives, allowing individuals to connect, share information, and express their opinions. Unfortunately, with increased interaction, they can be used to harass, threaten, or humiliate others. This situation has also led to the emergence of a worrying problem known as cyberbullying. Cyberbullying is a complex and serious problem that extends beyond the traditional understanding of bullying. Following the spread of COVID-19, the decrease in the frequency of face-to-face activities has led to an increase in the formation of relationships in the virtual space, mainly through social networks and various communities. Many forms of cyberbullying, including profanity, leaking personal information, and slander, have also increased on digital media. There is a need to use intelligent systems to reduce and prevent increasing cyberbullying on social media. In the study, support vector machine, one of the machine learning algorithms, was used to detect cyberbullying in an open-access dataset created by collecting tweets posted on social networks. Before the dataset was fed to the support vector machine model, all characters were converted to lowercase, URLs, mentions and hashtags were removed and the content was converted to words. The data was converted into a digital vector using the TF-IDF vectoriser. The performance of the SVM algorithm was measured with the performance metrics of accuracy, f1-score, precision and sensitivity. The performance evaluation results of the model were obtained as 86.4% accuracy, 83.8% f1-score, 90.5% precision and 78.1% sensitivity. The findings are quite promising in the detection of cyberbullying in social networks.

Keywords: Machine learning, Cyberbullying, Insult detection, Support vector machine.

1. INTRODUCTION

The emergence of new technologies and the proliferation of various online media have led to an expansion of the range of available online services, while also giving rise to forms of cyberbullying. Cyberbullying, the misuse of digital technologies to harass, threaten, insult or humiliate others, has emerged as a significant social problem in the digital age. As social media and online connectivity have become an integral part of everyday life, the potential for individuals to misuse these platforms to target and harm others has increased exponentially

(Hoff & Mitchell, 2009). With the spread of social media, an increase in cyberbullying incidents such as insults, swearing, harassment, etc. has been observed. Many studies have been conducted in this area to minimize these incidents. Some of these studies are included in this study. The study conducted by Dikmen and Tuncer (Dikmen & Tuncer, 2017) emphasizes that cyberbullying differs from traditional bullying. The research reveals that the underlying reasons for cyberbullying have not been fully determined, and that individuals tend to engage in such behaviors with motivations such as revenge or entertainment. In addition, it is stated that individuals who lack healthy family communication increase the risk of cyberbullying by establishing relationships with people they do not know over the internet. This situation shows that cyberbullying can lead to emotional problems such as loneliness, anxiety, and depression in its victims (Dikmen & Tuncer, 2017). Qualitative research conducted by Bak and Eşidir (Bak & Eşidir, 2019) examines the exposure of individuals in Generation X to cyberbullying. A large portion of the participants shared their experiences such as unauthorized sharing of their personal information and harassment in online games. This research reveals that cyberbullying affects users of all ages and is more common in individuals who have difficulty protecting themselves. Researchers emphasize the importance of conducting studies with more participants (Bak & Eşidir, 2019).

The study conducted by Chatzakou et al. (Chatzakou et al., 2019) examines methods for detecting cyberbullying and cyber aggression on social media. The study examines various detection methods based on online behavior patterns and provides examples of how text features are used in cyberbullying detection. This study contributes to the body of knowledge in the field by presenting a compilation of different approaches and techniques used in cyberbullying detection. Yi and Zubiaga (Yi & Zubiaga, 2023) conducted a study on cyberbullying detection on social media platforms. The study examines how deep learning systems can be used for cyberbullying detection and emphasizes the importance of cyberbullying detection with multiple data sources. Such studies allow for more effective detection of cyberbullying incidents on social media.

The open-source intelligence framework proposed by Azumah et al. (Azumah et al., 2023) demonstrates how Twitter data can be used in cyberbullying research. In the study, a dataset was created using terms related to cyberbullying types and analyses were conducted on this data. The research reveals how valuable social media data can be in the process of collecting

and analyzing information about cyberbullying. The study provides important contributions to understanding the effects of cyberbullying incidents on social media. With these contributions, it also aims to help determine possible solutions. In addition, the study aims to raise awareness of cyberbullying incidents that occur on social media, to support individuals who encounter such negative situations, and to develop effective measures by offering various suggestions for the creation of a safe digital environment. Therefore, it is thought that the results obtained are important in terms of minimizing cyberbullying and providing a safer and healthier atmosphere for social media users.

The study includes analyses on an open access Turkish social media sharing dataset consisting of 11,119 tweets on the X platform. The dataset is partitioned as 80% training and 20% testing. The dataset is trained with Support Vector Machine (SVM), one of the machine learning approaches, and performance metrics are used to measure model performance. According to the findings, the model achieved 86.46% and 90.5% accuracy and precision, respectively. These results are a promising study for effective protection against cyberbullying incidents on social media platforms.

2. MATERIAL AND METHODS

The materials and methods used in the study are given in the subsections. The method was implemented on the Google Colab platform using the Python programming language and libraries.

2.1. Data Set

The Turkish social media sharing dataset used in the study is an open access dataset. The dataset contains 11119 data, 5004 negative (insult) and 6115 positive (not insult). The tweets include many cyberbullying topics such as swearing, slang, insult, politics, Islamophobia, and harassment. All of the data consists of tweets on the X social network platform (Beyaz, 2024). Table 1 contains two examples of tweets labeled as negative and positive from the dataset.

Table 1. Two examples of positive and negative classes in the dataset

Label	Tweet
	barış fanları cahil maalesef geneli eğitimsiz kesim (TR)
Negative	peace fans are ignorant, unfortunately they are mostly uneducated (EN)

	bana salak dedikten dakika sonra salak oğlu salak olduğunu ancak fark etti (TR)
Negative	minutes after he called me an idiot, the son of an idiot only realized he was an idiot (EN)
	uzun zamandır bekliyordum (TR)
Positive	I've been waiting for a long time (EN)
	sosyal medyada iyi küfreden hakaret eden değil algıyı iyi yöneten kazanır (TR)
Positive	not the one who swears and insults well on social media, but the one who manages perception well wins (EN)

Before the dataset was given as input to the SVM model, it was subjected to some preprocessing steps in order to obtain more accurate results. First, all characters were converted to lower case. Then, URLs, mentions and hashtags were removed. Finally, the text was converted to individual words. The preprocessed text was converted to numerical feature vectors using the TF-IDF vectorizer and made ready for the SVM classifier.

2.2. Support Vector Machine

SVM classifier was used to apply binary classification (positive and negative) of cyberbullying. SVM is a popular supervised learning algorithm known for its effectiveness in addressing binary and multi-class classification problems. It is also one of the effective methods for classifying linear and non-linear data (Yi & Zubiaga, 2023). SVM model in scikit-learn library in Python programming language was implemented. Default values of hyper parameters of SVM model were used. SVM model was trained on Turkish social media sharing dataset containing tweets labeled as "Insult" or "Not Insult". We divided the dataset into training and test sets and evaluated the performance of the model with 80% of the data for training and the remaining 20%.

2.3. Performance Metrics

Confusion Matrix: The confusion matrix provides a detailed breakdown of the model's predictions, highlighting true positives, false positives, true negatives, and false negatives (Gunduz & Das, 2024). Figure 1 shows the confusion matrix.

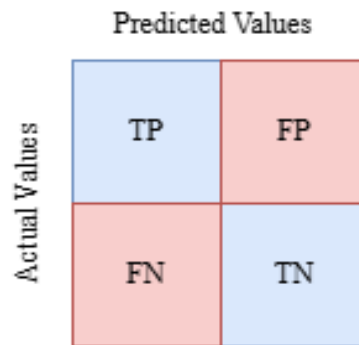


Figure 1. Confusion matrix terminology

Here, TP is the number of examples that are actually positive content and are detected as positive by the SVM model. FP is the number of examples that are actually positive but are detected incorrectly by the SVM model. TN is the number of examples that are actually negative content and are detected as negative by the SVM model. FN is the number of examples that are actually negative and are detected incorrectly by the SVM model. Table 2 provides the mathematical expressions and brief explanations of the performance metrics we used in our study.

Table 2. Mathematical expressions and brief explanations of performance metrics

Metrics	Equations	Description
Accuracy	$(TP+TN)/(TP+FP+TN+FN)$	Measures the overall performance of the SVM model.
Precision	$TP/(TP+FP)$	It is the ratio of samples that are True Positive to all positives.
Sensitivity	$TP/(TP+FN)$	It is the performance of the SVM model in detecting true negatives.
F1-Score	$2*(Precision*Sensitivity)/(Precision+Sensitivity)$	It is the harmonic mean of Precision and Sensitivity.

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

The confusion matrix shows that although the model performs well in reducing false positives, it still struggles with false negatives. This is consistent with the low recall score, indicating that

some abusive tweets were not detected. Figure 2 is the confusion matrix results obtained with the SVM model.

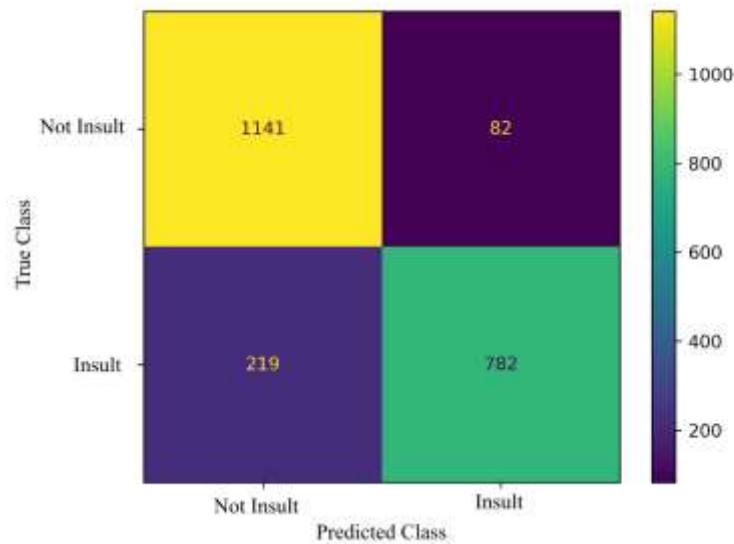


Figure 2. Confusion matrix showing the results of the SVM model on the relevant dataset

The performance of the SVM classifier was evaluated using four standard performance metrics obtained from the error matrix in Figure 2; accuracy, precision, sensitivity, and F1-score. These metrics were calculated based on the predictions made by the SVM model on the test set. The SVM model showed a high degree of accuracy with a classification rate of 86.46% for the test set. This shows that the model was able to correctly identify most of the tweets in the test set. However, since accuracy alone may be insufficient in imbalanced datasets, additional metrics such as precision, sensitivity, and F1-score were also analyzed (Ayaz et al., 2024, Kutlu et al., 2024). Table 3 shows the performance evaluation results of the model.

Table 3. Performance metrics of the SVM model

Accuracy	F1-Score	Precision	Specificity
%86.46	%83.86	%90.50	%78.12

The Receiver Operating Characteristic (ROC) curve provides a graphical representation of the trade-off between true positive rate (sensitivity) and false positive rate at different classification thresholds. The Area Under the Curve (AUC) is used as a summary statistic to evaluate the ability of the model to discriminate between positive and negative classes (Demirbilek & Ersoy, 2024). Figure 3. Shows the overall performance of the SVM model.

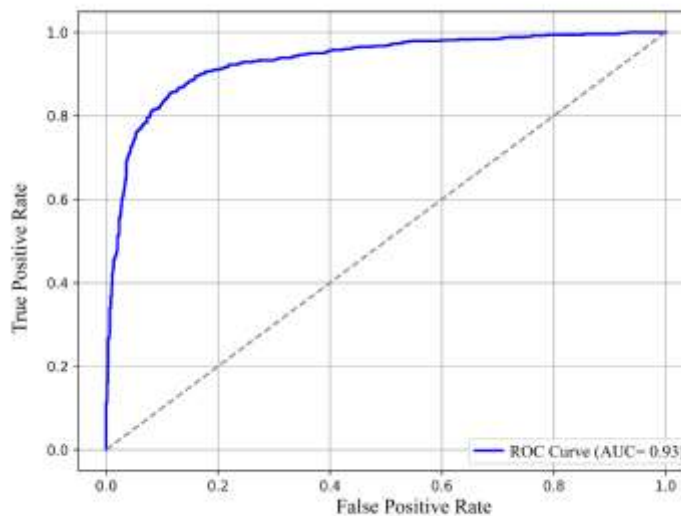


Figure 3. ROC curve of the SVM model

ROC curve analysis confirms that the SVM model exhibits strong discriminatory power with an AUC value of 93%, supporting the effectiveness of the model in distinguishing offensive and non-offensive content. The findings show that the SVM model is highly effective in identifying cyberbullying tweets with high sensitivity and overall accuracy. However, the lower sensitivity indicates the limitation of the model's ability to detect all cyberbullying content.

4. CONCLUSION

In this study, the SVM model used to detect abusive content in the Turkish social media sharing dataset performed successfully with 86.46% accuracy and 90.50% precision. By minimizing false positives, the model significantly reduced the false flagging of non-swearing content. However, the relatively low sensitivity rate indicates that false negatives (missing abusive content) are still a problem and improvements are needed in this area. In the future, we will focus on the integration of different text representation techniques (dense vector representations

such as GloVe, Word2Vec or transducer-based methods such as BERT) to improve the overall performance of the model. Furthermore, making the model more efficient through hyperparameter optimization and applying data augmentation or sampling techniques to address class imbalance in the dataset can help reduce the false negative rate. Given the advantages of deeper learning-based models, especially BERT and its derivatives, in such classification tasks, it would be useful to test such models in future studies. While this research is an important step forward in the detection of abusive content in Turkish texts, it provides an open field for exploring various methods to produce more effective and reliable solutions in line with the developments in the field of natural language processing.

REFERENCES

- Ayaz, I., Kutlu, F., & Cömert, Z. (2024). DeepMaizeNet: A novel hybrid approach based on CBAM for implementing the doubled haploid technique. *Agronomy Journal*, 116(3), 861-870. <https://doi.org/10.1002/agj2.21396>
- Azumah, S. W., Adewopo, V., ElSayed, Z., Elsayed, N., & Ozer, M. (2023, Ağustos 12). A Secure Open-Source Intelligence Framework For Cyberbullying Investigation. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.15225>
- Bak, G., & Eşidir, O. V. (2019). X Kuşağında Siber Zorbalık: Nitel Bir Araştırma. *International Social Sciences Studies Journal*, 5(36).
- Beyaz, M. (2024). Türkçe Sosyal Medya Paylaşım Veri Seti [Data set]. Geliş tarihi gönderen <https://www.kaggle.com/datasets/mrtbeyz/trke-sosyal-medya-paylam-veri-seti/data>
- Chatzakou, D., Leontiadis, I., Blackburn, J., Cristofaro, E. D., Stringhini, G., Vakali, A., & Kourtellis, N. (2019). Detecting Cyberbullying and Cyberaggression in Social Media. *ACM Trans. Web*, 13(3), 17:1-17:51. <https://doi.org/10.1145/3343484>
- Demirbilek, D., Ersoy, M. (2024). Sosyal Medya Paylaşımlarında Karar Mekanizmalarının Öğrenme Algoritmalarıyla Karşılaştırmalı Analizi. *Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi*, 8(1), 8-25. <https://doi.org/10.62301/usmtd.1462808>
- Dikmen, M., Tuncer, M. (2017). Akademisyenlerin Siber Zorbalığa Yönelik Algıları ve Mücadele Etme Yöntemleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (31), 675-686. <https://doi.org/10.14582/DUZGEF.1806>
- Gunduz, M. Z., Das, R. (2024). Smart Grid Security: An Effective Hybrid CNN-Based Approach for Detecting Energy Theft Using Consumption Patterns. *Sensors*, 24(4), 1148.
- Hoff, D. L., Mitchell, S. N. (2009). Cyberbullying: Causes, effects, and remedies. *Journal of Educational Administration*, 47(5), 652-665. <https://doi.org/10.1108/09578230910981107>
- Kutlu, F., Ayaz, İ., Garg, H. (2024). Integrating fuzzy metrics and negation operator in FCM algorithm via genetic algorithm for MRI image segmentation. *Neural Computing and Applications*, 36(27), 17057-17077. <https://doi.org/10.1007/s00521-024-09994-3>
- Yi, P., Zubiaga, A. (2023). Session-based cyberbullying detection in social media: A survey. *Online Social Networks and Media*, 36, 100250. <https://doi.org/10.1016/j.osnem.2023.100250>

KENTSEL İMAJ VE BİREY DAVRANIŞ İLİŞKİSİ**Dr. Aysin AYSU**

Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul, Turkey

ORCID: 0000-0002-1832-5036**ÖZET**

Kentsel imaj bir kentin kimliğini ifade etmektedir. Kentin sosyal, kültürel, politik ve ekonomik değerleri o kentin, kentsel ve mimari tasarımına yön vermektedir. Belirtilen bu parametreler kent kimliğini yansıtan önemli değerler olarak görülmektedir. Ancak bu değerler zamanın değişen ve gelişen koşulları sonucu fiziksel çevrenin de değişimine neden olmaktadır. Fiziksel çevre bireyin davranışını etkilerken, bireyin davranışı da fiziksel çevrenin yapısını etkilemektedir. Kentin sosyal, kültürel, ekonomik ve politik değerlerini özellikle kentteki kamusal alanlardan izlemek oldukça kolaydır. Nitekim kamusal alanlar bireylerin bir arada olabildiği, sosyalleşebildiği, yürüyebildiği, spor yapabildiği vb. aktivite ile zaman geçirdiği ve davranışlarını yansıttığı önemli mekanlardır. Birey belirli bir süre zaman geçirdiği mekanlarda kendini var eder, güvende hissederek, mekana olan aidiyet duygusunu geliştirir. Mekan, kendiliğinden birey için mutlu, huzurlu bir yer halini alır. Ancak tersi durumlarda gelişebilmektedir. Yani mekanın bireye yansıtmış olduğu kentsel tasarımlar ise bireyin huzursuz, mutsuz ve güvensiz hissetmesine sebebiyet verebilmektedir. Kamusal mekanlarda kullanılan tabela, oturma bankları, yönlendirme levhaları gibi donatıların malzeme seçimleri, konumları ve inşa edilmesi dahi o kente ait sosyal, kültürel, ekonomik ve politik değerlerini ifade edebilmektedir. Diğer bir deyişle kamusal alanlardaki donatılar kentsel imajın okunmasına katkı sunmaktadır.

Bu bağlamda çalışma, kentsel imaj ve birey davranışları arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu ilişkinin değerlendirilmesi Adana kentindeki kamusal alanları kapsamaktadır. Çalışmanın yöntemi, Adana kentinin kültürel, ekonomik ve sosyal açıdan gelişmiş olan ve kullanıcıların zaman geçirebildiği alanlardaki kentsel donatıların malzeme seçimi ve inşa edilmesi örneklendirilerek analiz edilmesi şeklindedir. Çalışmanın kavramsal içeriği, güncel olan literatür verilerinin analiz edilmesi ile yorumlanmıştır. Sonuç olarak, sosyal, kültürel, ekonomik ve politik gibi birçok parametre kentsel kimliğin oluşmasında önemli etken olduğu vurgulanmaktadır. Kentsel kimlik ise kentte yaşayan bireylerin davranış biçimini etkilemektedir. Bu nedenle kentsel tasarımlarda kullanılan donatıların niteliği, konumu ve inşası bireyin mutlu, huzurlu ve güvende olduğu hissini artıracak nitelikte olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kent, kentsel imaj, birey davranışı, psikoloji, mekan.

RELATIONSHIP BETWEEN URBAN IMAGE AND INDIVIDUAL BEHAVIOUR

ABSTRACT

Urban image expresses the identity of a city. Social, cultural, political and economic values of the city direct the urban and architectural design of that city. These parameters are seen as important values reflecting the city identity. However, these values cause the physical environment to change as a result of the changing and developing conditions of the time. While the physical environment affects the behaviour of the individual, the behaviour of the individual affects the structure of the physical environment. It is quite easy to observe the social, cultural, economic and political values of the city, especially from the public spaces in the city. As a matter of fact, public spaces are important places where individuals can be together, socialise, walk, do sports, etc. where they spend time with activities and reflect their behaviours. In the places where an individual spends time for a certain period of time, he/she feels safe and develops a sense of belonging to the place. The place automatically becomes a happy and peaceful place for the individual. However, the opposite situation may develop. In other words, the urban designs that the space reflects to the individual may cause the individual to feel restless, unhappy and insecure. Even the material selection, location and construction of equipment such as signboards, benches, direction signs used in public spaces can express the social, cultural, economic and political values of a city. In other words, the equipment in public spaces contribute to the reading of the urban image.

In this context, the study aims to evaluate the relationship between urban image and individual behaviour. The evaluation of this relationship covers public spaces in the city of Adana. The method of the study is to analyse the material selection and construction of urban equipment in the culturally, economically and socially developed areas of Adana city where users can spend time. The conceptual content of the study is interpreted by analysing the current literature data. As a result, it is emphasised that many parameters such as social, cultural, economic and political are important factors in the formation of urban identity. Urban identity affects the behaviour of individuals living in the city. For this reason, the quality, location and construction of the facilities used in urban designs should be of a quality that will increase the feeling that the individual is happy, peaceful and safe.

Keywords: City, urban image, individual behaviour, psychology, space.

1. GİRİŞ

Kimlik genel anlamında, evrendeki herhangi bir canlıyı veya bir nesneyi diğerlerinden ayırt etmek için kendine özgü olan özelliklerinin duyuşsal, işitsel, görsel, dokunsal gibi duyuşlarla algılandığı özgünlük olarak tarif edilmektedir (Bingöl, t.y; Prohansky vd., 1983).

Kentler de kendilerine özgü kimlik taşırlar. Bu kimliğin oluşmasında fiziksel, kültürel, sosyal, ekonomik, politik gibi faktörlerin önemli etkisi bulunmaktadır. Çünkü belirtilen bu faktörler toplumun geçmişinden beri kabul ederek yaşamış olduğu değerlerdir ve toplumsal yaşam biçimini oluşturmaktadır. Toplumsal yaşam biçimi, toplumsal kültür adını alır ve bu bağlamda kentler bu kültürle yapılır. Toplumsal kültürün yansıdığı fiziksel çevre kent kimliğinin oluşmasını sağlar.

Kentin kimliğinin görülmesinde kamusal açık alanlar en iyi kent örüntüsüdür. Kamusal açık alanlar toplumu bir araya getiren, sosyalleşme imkanı sunan birçok işlevin gerçekleşmesini sağlayan yapıları alanlardır. Kamusal açık alanda toplumun ihtiyacına yönelik hizmet sağlayan kentsel donatılar da kent mobilyalarıdır. Kentin açık alanlarında olması planlanan kent mobilyalarından da kente dair izlenimler elde edilebilmektedir.

Kentsel donatılarda konfor ve estetik açıdan olumlu duyuşların oluşması toplumun yaşamını daha zevkli hale getirir. Ancak tersi durumlarda da yani kentsel donatıların konfor ve estetik boyuttan uzak olması toplumun yaşamını olumsuz etkilemektedir. Bu iki durum kentin imajını oluşturur dolayısıyla kent kimliğine atıfta bulunmasına neden olmaktadır.

Yaşam alanlarındaki konfor düzeyinden sadece fiziksel konfor anlaşılmamalıdır, yaşam alanlarının birey üzerindeki etkisi olan psikolojik konfor da göz önüne alınmalıdır. Yapılı çevre her ne kadar fiziksel yapı elemanlarından oluşmuş olsa da, kullanılan yapı elemanlarının malzemesi, rengi, dokusu, biçimi kişide duyuşlar oluşturmaktadır. Bazı renkler sıcaklık, heyecanlılık hissi verirken, bazı renkler soğuk, donukluk hissi yaratır. Sıcak his yaratan mekanlarda birey kendini stresten uzak, sakin, huzurlu bir ortama hissederken, tersi durum olan soğuk his yaratılan mekanlarda birey kendini huzursuz, korkulu, kaygılı hisseder.

Birey ve yapıları çevrenin birbirine olan etkisinde iki süreç bulunmaktadır. İlki mekandan etkilenen bireyin davranış şeklinin değişimidir, ikincisi ise bireyin davranışları ile yeni ihtiyaçlara göre mekanın değişimidir. Bu iki süreç birey ve mekan arasındaki etkileşiminin niteliğini ortaya çıkarmaktadır (Canter, 1974).

Birey ve mekan arasındaki bağ başka bir bakış açısından ele alındığında, Proshansky (1976)'nin “İnşa ettiğimiz fiziksel çevre, fiziksel olduğu kadar sosyal bir olgudur” ifadesinde olduğu gibi kullanıcı ihtiyacı neticesinde tasarlanan ve inşa edilen alanlar bireyin güvenlik, aidiyet, kendini bulma, saygınlık, mahremiyet, sosyalleşme gibi psikolojik durumu etkilemektedir (Stokols ve Altman, 1987).

Bu açıklamalar neticesinde fiziksel çevrenin psiko-sosyal bir niteliğinde oluşmasında önemli bir etken olduğu görülmektedir. Bu nedenle fiziksel çevrenin tasarımında ve inşasında bireyin psikolojik durumunun olumlu etkilenmesi için gereken önem gösterilmelidir.

Yapılı çevre ve birey arasındaki etkileşimi örnekler üzerinden açıklamak için Adana ilinin önemli bir sokağı seçilmiştir. Bu sokaktaki kamunun kullanımında olan kent mobilyaları ele alınmaktadır. Sokaktaki kent mobilyalarının konumu, malzemesi, dokusu ve rengi gibi özelliklerle bireyde oluşturacağı psikolojik duygular yansıtılmaktadır. Bu çalışma sokakta yazar tarafından yürüme, zaman geçirme, oturma gibi aktivelerle deneyimlenmiş olup bireysel olarak gözleme dayandırılarak analiz edilmiştir.

2. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında Adana ili, Seyhan İlçesinin en eski planlı yerleşimi ve en merkezi konumda olan Atatürk Caddesi'ni dik kesen Vali Yolu Caddesi'nin devamı olan bir sokak bulunmaktadır. Bölge konut, sosyal ve iş merkezi konumundadır. Sokak çift taraflı olarak yapılaşmıştır. Yapıların zemin katı ticari işlevli olup, banka, kafe ve günlük ihtiyaçlar için dükkanlar bulunmaktadır. Yapıların üst katı ise konut kullanımlıdır. Bundan dolayı çalışma alanındaki sokak günün 24 saati hareketli olan bir sokaktır.





Şekil 1. Çalışma Alanının Adana ili içindeki konumu (Google Earth, 2025)

Atatürk Caddesi gibi önemli geçmişi olan bu bölgedeki kent mobilyaları çalışma alanı kapsamındaki sokak özelinde değerlendirilmektedir.

Oturma Bankları

Kamusal alandaki oturma bankları açık alandaki kullanıcılarına dinlenme, sosyalleşme gibi imkan sunan kent mobilyalarıdır. Açık alanda olması nedeniyle yağmur sularına, güneş ışınlarına ve diğer fiziksel darbelere karşı dayanımlı malzeme kullanılması gerekmektedir. Çalışma alanındaki oturma bankları da hem dış koşullara uygun hem de kullanılan ahşap malzemesi ile sokakta sıcaklık hissinin oluşmasına katkı sunmaktadır. Ancak konumlandırılmış olan bankların demir perforje ayaklarının tüm sokak boyunca ayrıca sabitlenmesi oldukça dikkat çekmektedir. Bu durum kullanıcıya güvenlik ile ilgili bir durumun olduğu hissini yaratmaktadır. Bu sokağın güvenli olmadığı düşünülerek zamanla kullanıma terk edilmesi muhtemeldir.



Şekil 2. Çalışma alanında bulunan oturma banklarının görseli (Yazarın kişisel arşivinden, 2025)

Yönlendirme Levhaları

Kent kullanıcılarının bir yeri rahatlıkla bulabilmesi için yönlendirme levhaları bir kentin en önemli kentsel öğesidir. Kentin bir bölgesinden başka bir bölgeye ulaşması bireylerin kendilerini o kentte daha rahat hissetmesine neden olmaktadır. Psikolojik açıdan önemli olan levhaların varlığı ne kadar önemli ise levhaların konumu, çeşitliliği, rengi ve malzeme seçimleri de kentin görsel konforu etkilemektedir. Çeşitlilik her ne kadar dinamik bir etki bıraksa da kentin imajı açısından görsel konfor önemsenmelidir.



Şekil 3. Çalışma alanındaki yönlendirme ve reklam levhalarını gösterir görsel (Yazarın kişisel arşivinden, 2025)

Sınırlayıcılar (Bariyerler)

Kent dokusundaki farklı kullanımları ayırmak ve sınırlarını belirlemek için ayırıcı elemanlar kullanılmaktadır. Çalışma alanında da araç yolu ile kaldırım ayırmak için sınırlayıcı olarak paslanmaz alüminyum sokak babaları kullanılmıştır. Ancak bu öğenin kullanılmasının asıl nedeni otopark sıkıntısı yaşayan kullanıcıların kaldırımlara araçlarını park etmesini önlemek amaçlıdır. Bu kullanıma örnek olarak Şekil 4 (b)'de görüldüğü gibi sokak babasının yerinden söküldüğü için yerine plastik malzemeli duba yerleştirilerek araç parkı önlenmeye çalışılmaktadır.



(a)



(b)

Şekil 4. Çalışma alanındaki sokakta kullanılan ayırıcı elemanları gösterir görsel (Yazarın kişisel arşivinden, 2025)

Çöp Kutuları

Kentin refah seviyesinde etkili olan cadde ve sokakların bakımı, temizliğidir. Yerel yönetimlerin de temel ve en önemli hizmet alanlarından biri sorumlu oldukları il veya ilçenin temizliğidir. Bu nedenle açık alanlarda belirli mesafelerde çöp kutuları yerleştirilir. Çöp kutuları da her nesne gibi bir tasarım objesi niteliğindedir. Açık havaya dayanımlı ve bulunduğu sokak dokusuna uygun bir malzeme ile tasarlanmalıdır. Çalışma alanında da Şekil 5 (a)'da görüldüğü üzere paslanmaz alüminyum ayak üzerine dış kovası ahşap görünümlü çöp kutusu uygun yükseklikte olmak kaydıyla belirli mesafelerle yerleştirilmiştir. Ancak Şekil 5 (b)'de görüldüğü gibi büyük boyutta olan çöp kutusu bölgeye uymamakla birlikte yanlış yerde durmaktadır. Araç yolu üzerinde bulunan bu çöp kutusu trafiğin olumsuz etkilenmesine sebebiyet vermektedir. Ayrıca sokak hijyeni açısından da uygun görülmemektedir. Mimari tasarımlarla yaratılan fiziksel çevre işte bu bağlamda önemli olmaktadır. Kente sunulan bu koşullar kullanıcılar açısından saygınlık kazanamadığı için sokağın daha da bakımsız olabilmesine imkan vermektedir.



(a)



(b)

Şekil 5. Alanda kullanımda olan çöp kutuları (Yazarın kişisel arşivinden, 2025)

Ağaç Altı Koruyucuları

Ağaç altı koruyucuların yeşile can vermesi, sağlıklı büyümesi açısından hassas bir tasarımını gerektirir. Bununla beraber sokak dokusuna da uyumlu olması beklenmektedir. Ancak Şekil 6'da görüldüğü üzere çalışma alanında ağaç altı koruyucuların her ağacın altında olmadığı görülmektedir. Ağaç altında koruyucunun olmadığı yerler kullanıcılar tarafından çöp alanı olarak kullanılmaktadır. Çöp alanı olarak kullanılan bu ağaç altları uzun zamanda ağaca zararı olacağı düşünülmektedir. Bu donatının düzenli olarak her ağacın altında olmaması kentsel tasarımın ritmik hareketine uymamaktadır.



Şekil 6. Çalışma alanındaki ağaçların altındaki koruyucuları gösteren görsel (Yazarın kişisel arşivinden, 2025)

Elektrik Panoları

Kentsel tasarımda sokakların kullanıcılar tarafından işlevli olması tasarımın temel kriteridir. Sokak tasarımların da kullanıcıların rahat ve konforlu bir şekilde yürümesini sağlanmalıdır. Bu nedenle tasarım aşamasında kullanıcıların yürümesine engel olan kriterler uygun olması şartıyla konumları değiştirilmektedir. Yani Şekil 7’de görüldüğü gibi yaya yolunun hemen ortasında bulunan elektrik panoları yayaların yürümesine engel teşkil etmektedir. Bu panoların tasarım aşamasında ilgili kurumların görüşü ve onayı alınarak uygun yerlere taşınmalıdır.



Şekil 7. Çalışma alanındaki yaya yolunu ortasında bulunan elektrik panolarını gösterir görsel (Yazarın kişisel arşivinden, 2025)

SONUÇLAR

Kamusal açık alanlardaki kentsel donatılar bölgenin veya kentin kültürüne, ekonomisine, sosyal özelliklerine dayandırılarak tasarlanmaktadır. Bu parametreler kentin imajını doğrudan etkilemektedir. Bundan dolayıdır ki kent kimliği denilince o kentin fiziksel yapıları kadar sosyal ve kültürel özelliklerinin de algılandığı bir kavram olmaktadır. Kentin imajının yaratılmasında sorumluluğu olan ilgili kurumların bu aşamada kentsel açık alanları önemle ele almaları gerekmektedir. Kurum ve kuruluşların, kullanıcıların kendini rahat, güvende, mutlu, aidiyetinin olduğu hissini yaratılmasına katkı sunacak tasarımların yaratılmasına önem göstermelidirler. Bu çalışma bağlamında kentsel açık alanların tasarımında dikkat edilebilecek öneriler şu şekildedir;

- Kentsel açık alanlarda kullanılacak kentsel mobilyaların kullanıcılarına huzurlu, sıcak bir his ve güvenli bir bölgede olduklarının hissettirebilecek malzeme seçiminin yapılması,

- Çöp kutularının belirli mesafelerde konumlandırılması, büyük ölçekli çöp kutuları kötü görüntüye, kokuya ve trafik akışını bozmayarak, görsel, kokusal ve fiziksel konfor standardı uygulanmalıdır.
- Otopark ihtiyacı karşılanmalı, yaya kaldırımları park yeri olarak kullanılmamalıdır.
- Yeşil alanlar korunmalıdır.
- Yönlendirme levhalarının malzeme ve rengi bölge özelinde değerlendirilmelidir.
- Kentsel tasarım projesi bir bütün olarak ele alınmalıdır. Bu tasarı için diğer kurum ve kuruluşlarla işbirliği sağlanmalıdır.

Son söz olarak,

Kurum ve kuruluşlar uzman kadrosunu liyakat esaslı değerlendirerek tasarım konusunda uzmanlarla çalışmalıdır. İlgili kurumlar, kentin kimliğini modern ve çağdaş seviyeye taşımak için temel görevleri aksatmadan yerine getirmenin yanı sıra bu amaç için özverili çalışmalarını artırmalıdır.

KAYNAKLAR

- Bingöl (t.y.). Kent Mobilyalarının kentsel mekanlarda kent kimliği ile ilişkilendirilmesi: ısıpırta Kaymakkapı Meydanı Örneği. 4. Uluslararası Mobilya ve Dekorasyon Kongresi. İleri Teknoloji Bilimler Dergisi.
- Canter, D. (1974). Psychology for Architects. Applied Science, London Proshansky
- Google Earth (2025). Adana
- Proshansky, H. (1976). Environmental psychology: People and their physical settings. (2nd ed). Holt McDougal.
- Prohansky, H.B., Abbe, K.F., Kaminof, R., (1983). Place Identity, Physical World Socialization of the Self, Journal of Environmental Psychology.
- Stokols, D. ve Altman, I. (1987). Handbook of environmental psychology. Wiley. New York.

THE RELATIONSHIP BETWEEN TRADE OPENNESS AND FINANCIAL DEVELOPMENT: A COMPARATIVE ANALYSIS OF DEVELOPED AND DEVELOPING COUNTRIES USING THE KÓNYA BOOTSTRAP PANEL DATA METHOD

Sakineh Sojoodi

Associate Professor of Economics, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

Elmira Azizi Norouzabadi

M.A. Student of Economics, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

ABSTRACT

In today's interconnected world, the dynamics of financial development and trade openness are pivotal to understanding global economic growth and development. As globalization continues to shape the economic landscape, the relationship between trade openness and financial development has garnered significant attention. Both are considered key drivers of economic prosperity, with financial development facilitating access to capital and efficient financial markets, and trade openness enabling the free flow of goods, services, and capital across borders (Afolabi, 2020). This relationship is especially significant when comparing developing and developed countries, as their economic structures and integration into the global economy differ substantially. In developed economies, higher financial development and greater trade openness are often observed to reinforce each other, leading to enhanced economic performance (Baltagi, 2007). However, in developing countries, the impact of these variables is more nuanced, influenced by institutional, regulatory, and infrastructural factors. Understanding these differences is critical for policymakers who aim to design strategies that promote sustainable growth and economic integration in their respective countries. This paper seeks to explore the relationship between trade openness and financial development from 1990 to 2023, comparing their effects across developed and developing economies. The focus is on assessing how trade openness influences financial markets and vice versa, as well as understanding the broader implications for economic growth in these two groups of countries. By applying the Kónya bootstrap panel data method, this research aims to address the limitations of traditional panel data approaches and provide more reliable estimates of causal relationships. The Kónya method is an advanced panel data technique that incorporates bootstrap resampling to improve the accuracy of statistical inference in the presence of cross-sectional dependence. This method is



particularly useful in studies where conventional fixed or random effects models may fail to capture the dynamic relationships and potential cross-country dependencies.

Keywords: Trade Openness, Financial Development, Developed and Developing Countries, Kónya Bootstrap Panel Data Method

DİJİTAL EKONOMİ VE SİBER GÜVENLİK: RİSKLER VE YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR

Türkan Əlibəyli

Nakhcivan State University, Faculty of Architecture and Engineering,
Department of Electronics and information technologies, Azerbaijan, Nakhcivan

ORCID: 0009-0000-6709-6770

Elçin Əlibəyli

Nakhcivan State University, Faculty of Economics and Management,
Department of Economics and Marketing, Azerbaijan, Nakhcivan

ORCID: 0009-0005-0656-3001

Səadət Zeynalova

Nakhcivan State University, Faculty of Architecture and Engineering,
Department of Electronics and information technologies, Azerbaijan, Nakhcivan

ORCID: 0009-0003-4680-5787

ÖZET

Dijital ekonomi, teknolojinin gelişimi temelinde oluşan yeni bir modeldir. Bunun temelinde büyük veriler ve onların analizi yer almakta olup, bu sayede daha doğru kararlar alınmaktadır. Dijital ekonominin temel bileşenleri arasında yapay zeka, blokzincir ve bulut teknolojileri örnek olarak gösterilebilir. Bu modelin dünya ekonomisindeki rolü giderek artmakta ve birçok sektörde uluslararası pazara açılmak için verimli bir şekilde kullanılmaktadır. Finans sektöründe dijital bankacılık geleneksel bankacılık sistemini neredeyse tamamen dönüştürmektedir. Blokzincir teknolojileri, bankacılık işlemlerinin güvenliğini artırmaktadır. Dijital lojistik platformları ve e-ticaret pazarları, uluslararası ticareti kolaylaştırmaktadır. Ancak, ortaya çıkan değişimler ve gelişen dijital ekosistemler, siber saldırı risklerini artırdığından, siber güvenlik alanının gelişmesini zorunlu kılmaktadır. Siber güvenlik olayları sonucunda şirketler faaliyetlerini durdurmak zorunda kalabilir, ciddi mali kayıplar yaşayabilir ve kişisel verilerin sızdırılması nedeniyle müşteriler şirket hizmetlerinden vazgeçebilir. Sonuç olarak, yeni teknolojilerin kullanımına karşı temkinli bir yaklaşım benimsenmesi, inovasyon hızını düşürebilmektedir. Bu sorunların önüne geçmek için artık geleneksel güvenlik yaklaşımları yeterli değildir. Siber güvenliği güçlendirmek amacıyla yapay zeka, makine öğrenimi, blokzincir teknolojileri ve sıfır güven (Zero Trust) gibi yenilikçi yöntemler kullanılmaktadır. Hacker'lar teknolojilerini geliştirdikçe, kural bazlı sistemler onları tespit etmekte zorlanır. Yapay zeka tabanlı sistemler ise tehlikeli örnekleri gerçek zamanlı olarak belirleyerek önlem alabilir. Blokzincir teknolojileri, değiştirilemez yapıları sayesinde veri güvenliği alanında etkili çözümler sunmaktadır. Sıfır güven (Zero Trust) yaklaşımı ise hiçbir

kullanıcıya veya sisteme tamamen güvenmeme prensibine dayanmaktadır. Dijital ekonominin güvenli gelişimini sağlamak için hem özel sektör hem de kamu kurumları belirli adımlar atmalıdır. Ulusal siber güvenlik stratejileri hazırlanmalı ve bu alandaki yasalar güçlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: digital ekonomi, sibergüvenlik, yapay zeka, strateji

Digital Economy and Cybersecurity: Risks and Innovative Approaches

ABSTRACT

The digital economy is a new model formed based on technological advancements. At its core lie big data and its analysis, enabling more accurate decision-making. Key components of the digital economy include artificial intelligence, blockchain, and cloud technologies. The role of this model in the global economy is steadily increasing, and it is being efficiently utilized across various sectors to access international markets. In the financial sector, digital banking is transforming the traditional banking system almost entirely. Blockchain technologies enhance the security of banking transactions. Digital logistics platforms and e-commerce marketplaces facilitate international trade. However, emerging changes and evolving digital ecosystems increase the risks of cyberattacks, making the development of cybersecurity essential. As a result of cybersecurity incidents, companies may be forced to halt operations, suffer significant financial losses, and lose customers due to data breaches. Consequently, a cautious approach to adopting new technologies can slow down the pace of innovation. Traditional security approaches are no longer sufficient to address these challenges. To strengthen cybersecurity, innovative methods such as artificial intelligence, machine learning, blockchain technologies, and the Zero Trust model are being implemented. As hackers develop more advanced technologies, rule-based systems struggle to detect them. In contrast, AI-powered systems can identify and prevent threats in real time. Blockchain technologies, with their immutable structures, provide effective solutions in data security. The Zero Trust approach is based on the principle of not fully trusting any user or system. To ensure the secure development of the digital economy, both the private sector and government institutions must take proactive measures. National cybersecurity strategies should be developed, and legislation in this field should be strengthened.

Keywords: digital economy, cybersecurity, artificial intelligence, strategy

GİRİŞ

Günümüz dünyasında dijital ekonominin gelişimi hızlanmış ve bilgi teknolojilerinin ekonomiye entegrasyonu, yeni fırsatlar yaratmanın yanı sıra ciddi güvenlik sorunlarına da yol açmıştır. Dijital ekonomi yalnızca e-ticaret ve finansal teknolojilerle sınırlı değildir; aynı zamanda büyük veri (Big Data), bulut teknolojileri, yapay zeka, blockchain ve kripto paralar gibi yenilikçi çözümleri de kapsamaktadır. Bu gelişmeyle paralel olarak, siber güvenlik konuları daha da önemli hale gelmektedir. Hacker saldırıları, siber dolandırıcılık, veri sızıntıları ve DDoS saldırıları gibi tehditler, şirketlerin, devlet kurumlarının ve bireylerin verilerini korumasını zorlaştırmaktadır. Siber güvenliğin sağlanamaması, finansal kayıplara, itibar zedelenmesine ve hatta devlet düzeyinde ekonomik ve sosyal istikrarın bozulmasına yol açabilir. Bu bağlamda, dijital ekonominin gelişimini sağlarken siber güvenlik stratejilerinin güçlendirilmesi zorunludur. Ekonomik faaliyetlerin dijitalleşme sürecinde ortaya çıkan siber tehditlere karşı modern ve yenilikçi çözümler uygulamak, günümüzde önemli bir araştırma konusudur (1).

Dijital ekonomi ve siber güvenlik birbiriyle yakından ilişkilidir. Dijitalleşme, yeni ekonomik modeller ve fırsatlar yaratırken, bu sürecin başarılı olabilmesi için güvenli bir ortam sağlanması gerekmektedir. Aşağıdaki unsurlar, bu ilişkinin temel yönlerini açıkça göstermektedir:

- E-ticaret ve ödeme sistemleri: Online alışveriş ve dijital ödemeler giderek yaygınlaşsa da, siber dolandırıcılık ve sahte işlemler riski artmaktadır.
- Bulut teknolojileri ve büyük veri: Şirketler ve devlet kurumları, verilerini bulut platformlarına taşıyarak siber tehditlere karşı yeni koruma mekanizmaları geliştirmek zorunda kalmaktadır.
- Yapay zeka ve otomasyon: Yapay zeka, siber güvenliğin sağlanmasında yeni fırsatlar yaratırken, aynı zamanda daha karmaşık siber saldırıların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.
- Blockchain ve kripto paralar: Merkeziyetsiz teknolojiler finansal sistemleri dönüştürmekte, ancak bu alanda dolandırıcılık ve sahte işlemler oldukça yaygındır.
- Devlet ve kurumsal güvenlik: Dijital ekonomide devlet kurumları ve büyük şirketler, hacker saldırılarının ana hedefleri haline gelmekte, bu durum ulusal güvenlik meselelerini gündeme getirmektedir.

Günümüzde bilgi teknolojileri herkesin hayatında özel bir rol oynamaktadır. Sadece kişisel ve sosyal hayatımız değil, işimiz, finansal işlemlerimiz ve güvenliğimiz de teknolojiyle yakından ilişkilidir. Özellikle pandemi döneminde yaşanan süreçler, dijital becerilerin artırılması yönünde önemli katkılar sağlamıştır. Birçok işletme, iş süreçlerini dijitalleştirmek zorunda kalmıştır. "Dijital ekonomi" ve "dijital rekabet gücü" kavramları, toplumun sosyal ve ekonomik gelişimini etkileyen temel unsurlar olarak daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Dijital ekonomi, teknolojinin gelişimi temelinde oluşan yeni bir modeldir. Bunun temelinde büyük veriler ve bu verilerin analizi yer almakta olup, bu sayede daha doğru kararlar alınmaktadır. Dijital ekonominin ortaya çıkmasına, analog ve fiziksel teknolojilerden dijital veri sistemlerine geçişi temsil eden dijital devrim katkı sağlamıştır. Teknolojinin ekonomiye etkisiyle ilgili farklı görüşler bulunmaktadır. Bir görüş, teknolojinin doğrudan etkisiyle verimliliğin artırılmasını hedeflerken, diğer görüş, teknolojik gelişmelerin oluşturduğu dış faktörlerin dolaylı etkilerini ele almaktadır (2). Yapılan araştırmalar, bilgi teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğunu kanıtlamıştır. Dijitalleşme ve dijital ekonomi, birçok açıdan verimlilik artışına katkı sağlamaktadır. Teknolojik ilerleme, eski ve verimsiz işletmelerin sayısını azaltırken, yeni ve yenilikçi iş modelleri yaratılmasını mümkün kılmaktadır. Böylece, üretkenlik artışı daha verimli bir şekilde sağlanmaktadır.

Modern ekonomik sistemler bilgi teknolojilerine dayandığından, siber saldırılar ciddi mali, sosyal ve altyapısal sorunlara yol açabilir. Bu bölümde, temel siber tehdit türleri ve bunların sınıflandırılması detaylı olarak incelenmektedir. Siber tehditler genellikle finans sektörünü daha fazla hedef almaktadır. Öncelikle Phishing (oltalama) saldırıları öne çıkmaktadır. Siber suçlular, banka müşterilerini kandırarak kişisel ve finansal bilgilerini ele geçirmeye çalışmaktadır. Bu saldırılar genellikle sahte e-postalar, SMS'ler ve klonlanmış web siteleri aracılığıyla gerçekleştirilir. Ransomware (fidye yazılımları) saldırılarında ise banka sistemleri ve finansal kurumlar hedef alınarak veriler şifrelenmekte ve bunların açılması için fidye talep edilmektedir. DDoS saldırıları, banka ve ödeme sistemlerinin işleyişini bozarak finansal işlemlerin durmasına neden olmaktadır.

Kripto paralar ve merkeziyetsiz finans (DeFi) platformları, son yıllarda siber suçlular için yeni hedefler haline gelmiştir. Akıllı sözleşmelerdeki güvenlik açıkları ve phishing saldırıları aracılığıyla kripto varlıklar çalınabilmektedir. E-ticaret ve online ödeme sistemlerinde riskler giderek artmaktadır. Sahte web siteleri ve dolandırıcılık kapsamında, suçlular ünlü online

mağazaların sahte versiyonlarını oluşturarak müşterileri kandırmakta ve verilerini çalmaktadır. E-ticaret platformlarında veri sızıntıları, şirketlerin itibarına ve müşteri güvenine ciddi zarar vermektedir. Kredi kartı dolandırıcılığında, çalınmış veya sahte kart bilgileri kullanılarak yasa dışı alışverişler gerçekleştirilmektedir. Bunun yanı sıra, otomatik botlar indirim ve kampanya dönemlerinde sahte siparişler vererek gerçek müşterilerin alışveriş yapmasını engellemektedir. Aynı zamanda, fiziksel mağazalarda POS terminallerinin kötü amaçlı yazılımlarla ele geçirilmesi, kart bilgilerinin çalınmasına yol açabilmektedir.

Araştırma ve bulgular.

Geleneksel güvenlik yöntemleri, artık karmaşık ve akıllı siber saldırıları önlemede yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, yeni teknolojiler ve metodolojiler siber güvenliği güçlendirmek için aktif bir şekilde uygulanmaktadır. Daha önce de belirttiğimiz gibi, blockchain merkeziyetsiz ve değiştirilmesi mümkün olmayan bir veri tabanıdır. En önemli özelliği, sistem içinde gerçekleştirilen her işlemin bir zincire eklenmesi ve sonradan değiştirilmesinin veya silinmesinin mümkün olmamasıdır.

◆ Veri güvenliği – Blockchain'de veriler şifrelenmiş bir şekilde saklandığından manipüle edilmesi zordur.

◆ Merkeziyetsizlik (Decentralization) – Veri tek bir sunucuda değil, ağa bağlı tüm düğümlerde (nodes) saklanır. Bu da DDoS saldırılarını ve merkezi sistemlere yönelik tehditleri zorlaştırır.

◆ Güvenli kimlik doğrulama – Blockchain teknolojisi ile kimlik doğrulama sistemleri daha güvenli hale gelir ve sahte kullanıcı saldırılarının önüne geçilir.

Akıllı sözleşmeler (Smart Contracts), blockchain üzerinde otomatik olarak çalışan ve şeffaf, değiştirilmesi mümkün olmayan kurallara dayalı sözleşmelerdir. Bankacılık işlemleri, sigorta ödemeleri ve e-ticaret sözleşmeleri gibi süreçler insan müdahalesi olmadan yürütülmektedir. Akıllı sözleşmeler özellikle bankalar, finansal kurumlar ve sigorta şirketleri tarafından siber güvenliği artırmak amacıyla kullanılmaktadır.

Yapay zeka ve makine öğrenme sistemleri, siber saldırıları erken tespit etmek ve önlemek için etkili çözümler sunmaktadır. AI teknolojileri, normal kullanıcı davranışlarını analiz ederek

anormal ve şüpheli faaliyetleri belirleyebilir. Bankacılık ve e-ticaret alanlarında yapay zeka, olağan dışı işlemleri tespit ederek dolandırıcılığı önleyebilir. DDoS saldırılarını engelleyerek anomali analizi yaparak botnet saldırılarını hızla tespit eder ve engeller.

Kullanılan temel güvenlik araçları:

- Darktrace – Ağlardaki anormal aktiviteleri tespit eden ve otomatik olarak yanıt veren AI tabanlı bir siber güvenlik aracıdır.
- IBM Watson for Cyber Security – Büyük veri analizi yaparak siber saldırıları öngören bir sistemdir.
- Google Chronicle – Yapay zeka ve makine öğrenme teknolojilerini kullanarak siber güvenliği sağlamak için geliştirilen bir platformdur.

Veri şifreleme (Encryption) siber güvenliğin temel taşlarından biridir. En yaygın şifreleme yöntemlerinden biri simetrik şifreleme (AES, DES, 3DES) yöntemidir. Bu yöntemde, veriyi şifrelemek ve çözmek için aynı anahtar kullanılır. En popüler simetrik şifreleme algoritmaları AES-256 ve DES teknolojileridir.

Asimetrik şifreleme (RSA, ECC) ise verilerin güvenli paylaşımı için kullanılır. RSA şifreleme protokolü, internet bankacılığı ve elektronik imzalar için yaygın olarak tercih edilmektedir. En yaygın kullanılan hash fonksiyonları (SHA-256, MD5, bcrypt) ise verilerin değiştirilmediğini doğrulamak için kullanılır. Blockchain teknolojilerinde SHA-256 geniş bir kullanım alanına sahiptir.

Güvenlik protokolleri de yaygın olarak kullanılan teknikler arasındadır:

- SSL/TLS (Secure Sockets Layer / Transport Layer Security) protokolleri, internet üzerinde verilerin güvenli bir şekilde iletilmesini sağlar.
- VPN (Virtual Private Network), bireysel ve kurumsal verilerin güvenli bir şekilde iletilmesini sağlayan şifrelenmiş bir bağlantı oluşturur.
- PGP (Pretty Good Privacy), e-posta ve gizli belgelerin şifrelenmesi için kullanılan bir güvenlik protokolüdür.

Geleneksel siber güvenlik yaklaşımlarında dahili ağlara güvenilir ve sadece harici tehditlere karşı önlem alınırdı. Ancak Zero Trust Modeli, "hiç kimseye güvenme, her zaman doğrula" prensibi ile hareket eder.

◆ Kullanıcılar ve cihazlar doğrulanmadan sisteme erişim sağlayamaz. ◆ Ağ içerisindeki tüm kullanıcılar ve süreçler sürekli olarak izlenir. ◆ Minimal yetki ilkesi uygulanarak her kullanıcıya sadece gerekli olan erişim izinleri verilir.

Zero Trust modeli, girişten önce Güçlendirilmiş Kimlik Doğrulama (Multi-Factor Authentication - MFA) yöntemlerini uygular. Daha sonra ağ ve veriler küçük segmentlere bölünerek erişim yetkileri sınırlandırılır. Kullanıcı davranışları analiz edilerek davranış tabanlı doğrulama gerçekleştirilir.

Sonuç

Dijital ekonominin gelişimi ile birlikte siber güvenlik konuları daha da önem kazanmıştır. Modern teknolojilerin yaygın kullanımı yeni fırsatlar sunarken, aynı zamanda güvenlik risklerini de artırmaktadır. Bu makalede siber güvenlik riskleri ve bunların farklı alanlardaki etkileri ele alınmış, dijital ekonomide bu risklere karşı uygulanabilecek yenilikçi yaklaşımlar incelenmiştir. Blockchain teknolojisi, akıllı sözleşmeler, yapay zeka ve makine öğrenme tabanlı güvenlik sistemleri, veri şifreleme yöntemleri, güvenlik protokolleri ve Zero Trust modeli siber güvenlik stratejilerinde önemli bir rol oynamaktadır.

Dijital ekonominin gelecekteki büyük adımlarından biri, siber güvenlik alanında daha etkili önlemlerin alınması ve yenilikçi teknolojilerin uygulanması olacaktır. Hem kamu hem de özel sektör, dijital güvenliği öncelikli olarak ele almalı ve bu alanda stratejik çalışmalar yapmalıdır.

KAYNAKÇA

1. Kaspersky Lab. (2023). *Cybersecurity Trends in Digital Economy: Risks and Challenges*. Moscow, Russia.
2. Stallings, W. (2020). *Cryptography and Network Security: Principles and Practice*. Pearson Education.
3. Schneier, B. (2019). *Click Here to Kill Everybody: Security and Survival in a Hyper-connected World*. W.W. Norton & Company.



4. NIST (National Institute of Standards and Technology). (2021). *Zero Trust Architecture: A Cybersecurity Framework*. U.S. Department of Commerce.
5. IBM Security. (2022). *AI and Machine Learning in Cybersecurity: A New Approach to Digital Protection*. IBM Press.
6. Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. Retrieved from <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE TURİZM SEKTÖRÜ**Səadət Zeynalova**Nakhchivan State University, Faculty of Architecture and Engineering, Department of
Electronics and Information Technology, Nakhchivan, Azerbaijan**ORCID: 0009-0003-4680-5787****Türkan Əlibəyli**Nakhchivan State University, Faculty of Architecture and Engineering,
Department of Electronics and information technologies, Azerbaijan, Nakhchivan**ORCID: 0009-0000-6709-6770****Elçin Əlibəyli**Nakhchivan State University, Faculty of Economics and Management,
Department of Economics and Marketing, Azerbaijan, Nakhchivan**ORCID: 0009-0005-0656-3001****ÖZET**

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin turizm sektöründeki rolü, dijital çözümlerin seyahat deneyimlerini dönüştürmeye devam etmesiyle giderek daha önemli hale gelmektedir. Azerbaycan'ın turizm sektöründe bilgi ve iletişim teknolojilerinin entegrasyonu, verimliliği artırmış, küresel bağlantıyı güçlendirmiş ve pazarlama stratejilerini geliştirmiştir. "Hoteltoweb" gibi çevrimiçi rezervasyon platformları, yerel turizm şirketlerinin uluslararası alanda rekabet etmesine ve anlık rezervasyon hizmetleri sunmasına olanak tanımaktadır. Ek olarak, Küresel Dağıtım Sistemi (GDS), geniş bir konaklama ve seyahat hizmetleri veritabanına erişimi kolaylaştırmaktadır.

Bilgi ve iletişim teknolojileri, turizm operasyonlarını elektronik ağlar, dijital pazarlama ve otomatik bilet rezervasyon sistemleri aracılığıyla daha verimli hale getirmektedir. İntranet ve internet tabanlı platformlar, turizm işletmelerinde iletişimi güçlendirirken, operasyonel maliyetleri düşürmekte ve küresel müşterilere erişimi artırmaktadır. Etkileşimli teknolojiler, kişiselleştirilmiş deneyimler, tüketici etkileşimi ve hedeflenmiş reklamcılık ile turizm sektörünün büyümesini desteklemektedir.

Sonuç olarak, turizm sektöründe dijitalleşme, 7/24 operasyonel verimlilik, uzaktan işlem yapma imkanı ve geniş çapta veri odaklı pazarlama stratejileri gibi birçok avantaj sunmaktadır. Çevrimiçi platformların genişlemesiyle birlikte, bilgi ve iletişim teknolojilerinin küresel ve yerel turizmin geleceğini şekillendirmede kritik bir rol oynaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler

Turizm, dijital dönüşüm, çevrimiçi rezervasyon, bilgi, seyahat pazarlaması

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND THE TOURISM SECTOR

ABSTRACT

The role of Information and Communication Technologies in the tourism sector is becoming increasingly significant as digital solutions continue to transform travel experiences. The integration of Information and Communication Technologies in Azerbaijan's tourism industry has led to improved efficiency, global connectivity, and enhanced marketing strategies. Online booking platforms, such as "Hoteltoweb," allow local tourism companies to compete on an international scale by offering real-time reservations. Additionally, the Global Distribution System (GDS) facilitates access to a vast database of accommodations and travel services.

Information and Communication Technologies streamline tourism operations by providing electronic networking, digital marketing, and automated systems for ticket reservations and hotel bookings. The use of intranet and internet-based platforms enhances communication within tourism enterprises, reduces operational costs, and increases accessibility to global customers. Interactive technologies further support tourism growth by offering personalized experiences, consumer engagement, and targeted advertising.

As a result, digitalization in the tourism sector provides numerous benefits, including 24/7 operational efficiency, remote transactions, and extensive data-driven marketing strategies. With the continued expansion of online platforms, Information and Communication Technologies are expected to play a crucial role in shaping the future of global and local tourism.

Keywords

Tourism, digital transformation, online booking, Information, travel marketing

Development of Information and Communication Technologies

Today, modern information technologies are being implemented in all infrastructure projects in Azerbaijan. The tourism sector, which holds great potential and receives substantial investments, also requires the effective use of modern information and communication technologies (Information and Communication Technologies) [1].

It should be noted that the development of summer and winter tourism is particularly noticeable in the country, and the government pays significant attention to this sector [2]. Local tourism companies and tourist destinations have already created their own online resources and joined

the international "Hoteltoweb" online reservation and sales system, enabling them to receive bookings from any part of the world [3].

Globally, 80% of travel tours are booked via the internet, and this system operates based on the Global Distribution System (GDS) [4]. Through the GDS channel, it is possible to obtain information on more than 800,000 hotels and accommodations worldwide. Today, tourism information centers operate in Baku and other regions [5].

To further develop the tourism industry, photos and text descriptions of tourism facilities should be published on websites and mapped accordingly [6].

There is no doubt that the development of modern technological tools and their application in this field play a key role in making tourism so significant worldwide [1]. In this regard, understanding the role of modern information technology in organizing international tourism and studying its implementation is of great interest [7].

The role of information technology in the development of international tourism is even more significant due to several distinctive characteristics of tourism [3]. These include the non-transportability of tourism services, the necessity of extensive information and advertising efforts for their organization, and more. Additionally, the seasonal nature of the tourism business, the surge in tourist demand during peak seasons, and the involvement of multiple enterprises in meeting tourist needs highlight the necessity of reliable and fast information exchange [5]. The application of computer technology and rapid information exchange impacts the operations of tour operators, who play a crucial role in organizing tourism [6].

From an organizational perspective, equipping any tourism enterprise with information technologies goes beyond simply automating the office [4]. It can also include local electronic networks, electronic document circulation, and pre-booking for transportation tickets and hotel rooms, regardless of scale [2]. If we examine the structural scheme of using modern information technology, we can see three levels: internal enterprise, inter-enterprise, and interactive information communication [8].

Furthermore, the implementation of electronic information technology in a tourism enterprise and its operation within the internal network (intranet) is highly significant for ensuring efficient communication among structural divisions and removing barriers to accessing secure information [7].

The use of information technology in tourism businesses has also expanded within inter-enterprise networks [3].

The widely used "Business-to-Business" (B2B) electronic commerce model is of particular interest in this regard [5]. By utilizing such an information network, management tasks in enterprises can be significantly simplified, the process of organizing tours can be improved, and financial transactions can be conducted swiftly [4].

Advantages of Information and Communication Technologies in Tourism Enterprises

With the help of the intranet network implemented in tourism enterprises, the following advantages can be achieved [6]:

- Lower costs for establishing and maintaining the network;
- Easier access to information for a wide range of employees;
- The ability to share information resources and software within the system;
- Readiness for internet connectivity;
- Immediate connection with other local networks, and more.

Global Internet Applications in Tourism

The global electronic network, the internet, offers the following opportunities for tourism enterprises [8]:

- Implementation of network marketing;
- Online sales of offered services;
- Establishing connections with distant customers;
- Accessing cheap communication tools (email, digital phone, videophone, etc.);
- Selling tickets and booking hotel rooms via the internet;
- Effective advertising;
- Participation in electronic exhibitions, fairs, and expos;
- Conducting remote non-cash transactions;
- Operating 24/7, 365 days a year;
- Searching for potential employees;
- Enhancing public relations with high quality and speed;
- Creating and hosting corporate websites on the internet, and more.

The Impact of Information and Communication Technologies on Market Expansion

The application of modern information technology at the two levels discussed above directly improves the efficiency of tourism services [1]. The interactive application of information technology enables broader audience engagement and allows access to crucial market data, such as consumer choices and current trends [4].

More specifically, marketing and advertising activities conducted through the global electronic network, as well as providing information support for tourists, demonstrate the advantages of interactive information technology [2].

From this perspective, the types of information a potential tourist can access via the internet include [7]:

- Using the services of any tourism enterprise regardless of location;
- Planning their own travel route and obtaining information on transportation options and ticket prices;
- Booking seats on transportation and in hotels;
- Paying for services and products they use;
- Utilizing internet search systems;
- Using email services.

To understand why information and its reliable exchange (via the internet, intranet, etc.) are so vital for tourism, one must examine the unique characteristics of tourism services, the challenges encountered in creating and using tourism products, and the individual preferences of tourists [5].

Given that the internet has reached almost every corner of the world, it is only natural that potential customers use this network to make their travel decisions [6]. Realizing the popularity of online tourism services, tourism companies strive to establish their presence on the global network by creating their own websites [3]. The internet facilitates a personalized approach to each customer (potential tourist) [8]. In modern times, the existence of approximately 80,000 such tourism-related websites worldwide underscores the increasing popularity of this trend [2]. Some of these websites provide not only commercial information but also travel advice, guidance on tourism centers, images and videos of attractions, weather forecasts, currency exchange rates, and maps [7]. Some notable global tourism websites include www.world-tourism.org, www.yahoo.com, www.expedia.com, www.asiatravel.com, www.travelocity.com, www.thomascook.co.uk, www.wttc.org, www.excite.com, www.travel.net, and www.lycos.com [1].

Among the most prominent websites providing information about Azerbaijan on the global network are [5]:

- www.myst.gov.az (The website of the Ministry of Youth, Sports, and Tourism of the Republic of Azerbaijan);

- www.azeribaijan-info.com (General information about Azerbaijan);
- www.culture.az (A website dedicated to Azerbaijani culture and arts);
- www.azerifolk.com (A website about Azerbaijani culture);
- www.tourizm.az (Virtual Tourism Agency service);
- www.gateway.az, and more [6].

The global network can be used not only for exchanging information but also for directly selling tourism services [8]. Although the volume of such online transactions currently accounts for about 1% of the global tourism industry, this still represents a substantial financial amount, reflecting the massive scale of the tourism business [4].

References

1. Smith, J. (2018). *ICT in Infrastructure Projects: The Case of Azerbaijan*. Wiley.
2. Jones, M., & Brown, L. (2020). *Tourism and Government Policies: A Global Perspective*. Springer.
3. Lee, S. (2019). *Online Reservations and the Future of Travel Bookings*. Routledge.
4. Williams, G. (2021). *Global Distribution Systems in the Digital Age*. Taylor & Francis.
5. Miller, C., & Davis, K. (2022). *Tourism Information Centers and Their Economic Impact*. Palgrave Macmillan.
- [6] Clark, P. (2017). *Mapping Tourism: Digital Innovations and Travel Services*. Oxford University Press.
- [7] Anderson, R. (2016). *Technological Advancements in Global Tourism*. Cambridge University Press.
- [8] Johnson, T. (2015). *The Role of ICT in Tourism Development*. Harvard Business Review.

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN EKONOMİK BOYUTU VE YEŞİL EKONOMİ PERSPEKTİFİ

Savaş NALINCI

Amasya University, Social Sciences Vocational School

Yeşilirmak Campus

ORCID: 0000-0001-9981-2698

ÖZET

Sürdürülebilir kalkınmanın üç temel bileşeni; ekonomi, toplum ve çevredir. Sürdürülebilir bir yaşam için, bu üç bileşen bir bütündür. Sürdürülebilir kalkınmanın temel öznesi bütün canlı ve cansız varlık alanlarıyla doğadır. Bu bağlamda, can çekişen doğaya tekrar yaşam vermede en önemli rol topluma düşmektedir. Doğanın kendini yenileyebilme kapasitesinin sürdürülebilirliği, çevre bileşeni ile ilgilidir. Çevre kirliliği ve nüfus artışı arasında güçlü ve doğrusal bir ilişki olduğu bilinmektedir. Dünya nüfusu sanayi devriminden günümüze kadar, inanılmaz bir büyüklüğe erişmiştir. Nüfustaki her birimlik artış, doğanın kendini yenileme hızını yavaşlatarak gelecek nesillerin yaşamını tehdit etmektedir. Bu çalışmada, sürdürülebilir kalkınma paradigmasının üç bileşeninden biri olan ekonomi bileşeni analiz edilmektedir. Ekonomi bileşeni sürdürülebilir kalkınma açısından yaşamsal öneme sahiptir. Çünkü, insanın yaşamının en temel güdüsü olan tüketimle, dolayısıyla üretimle ilgilidir. Kontrol edilemeyen bir tüketim/üretim dengesinin insanlığın sonunu hızlandıracağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekonomi, Sürdürülebilir Kalkınma, Yeşil Ekonomi, Yeşil İşler, Ekosistem

THE ECONOMIC DIMENSION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND THE GREEN ECONOMY PERSPECTIVE

ABSTRACT

The three fundamental components of sustainable development are the economy, society, and environment. The primary subject of sustainable development is nature, encompassing all living and non-living entities. In this context, society plays the most crucial role in revitalizing struggling ecosystems. The sustainability of nature's self-renewal capacity is closely linked to the environmental component. It is well known that there is a strong and linear relationship between environmental pollution and population growth. Each unit increase in population threatens future generations' lives by slowing down nature's self-renewal process. This study



focuses on the economic component, one of the three pillars of the sustainable development paradigm. The economic dimension is vital for sustainable development because it is directly related to consumption the most fundamental human drive and, consequently, to production. An uncontrollable imbalance between consumption and production may accelerate humanity's decline.

Keywords: Economy, Sustainable Development, Green Economy, Green Jobs, Ecosystem

TÜKETİM KÜLTÜRÜ**Savaş NALINCI**Amasya University, Social Sciences Vocational School
Yeşilirmak Campus**ORCID:** 0000-0001-9981-2698**Gülbin ZEREN NALINCI**Amasya University, Faculty of Education
Hakimiyet Campus**ORCID:** 0000-0001-6873-4551**ÖZET**

Tüketim kültürü, bireylerin ve toplumların tüketim alışkanlıklarını, değerlerini ve davranışlarını şekillendiren çok boyutlu bir olgudur. Bu çalışma, tüketim kültürünün bireyler üzerindeki psikolojik ve sosyolojik etkilerini analiz etmektedir. İnsan tüketimi, fiziksel gereksinimlerin ötesinde sosyal ve psikolojik motivasyonlarla şekillenirken, modern toplumda tüketim, bireysel kimlik ve toplumsal statü inşasının bir aracı haline gelmiştir. Çalışma, tüketim alışkanlıklarını etkileyen bilişsel, duygusal ve motivasyonel süreçlerin yanı sıra kültürel değerler, sosyal sınıflar ve referans gruplarının rolüne odaklanmaktadır. Modern tüketimin işlevsellik ve rasyonellik vurgusu, post-modern tüketimde yerini sembolik ve estetik değerlere bırakmıştır. Reklamlar ve medya, tüketim kültürünün yayılmasında ve bireylerin tüketim tercihlerinin yönlendirilmesinde kritik bir rol oynar. Moda, bireylerin sosyal kimliklerini ifade etme aracı olarak tüketimle iç içe geçmiştir. Çalışmada, tüketim kültürünün sürdürülebilirlik ve etik boyutlarına yönelik eleştiriler de yer almakta, tüketimin toplumsal yabancılaşmayı artıran etkilerine dikkat çekilmektedir. Tüketim, modern yaşamda sadece ihtiyaç karşılamaktan öte, bireyin kendini ifade ettiği, toplumsal bağlarını güçlendirdiği ve kimlik inşa ettiği bir süreç olarak ele alınmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tüketim Kültürü, Psiko-Sosyal Etkiler, Kimlik ve Statü, Sürdürülebilirlik**CONSUMPTION CULTURE****ABSTRACT**

Consumption culture is a multidimensional phenomenon that shapes the consumption habits, values, and behaviors of individuals and societies. This study examines the psychological and sociological impacts of consumption culture on individuals. While human consumption transcends physical needs and is driven by social and psychological motivations, in modern



society, it has become a tool for constructing individual identity and social status. The study focuses on the role of cognitive, emotional, and motivational processes, along with cultural values, social classes, and reference groups in shaping consumption habits. The emphasis on functionality and rationality in modern consumption has shifted to symbolic and aesthetic values in post-modern consumption. Advertising and media play a critical role in the dissemination of consumption culture and the direction of individual consumption preferences. Fashion has intertwined with consumption as a means of expressing social identity. The study also addresses critiques of consumption culture in terms of sustainability and ethical considerations, highlighting its role in exacerbating social alienation. In modern life, consumption is not merely about fulfilling needs but also serves as a process through which individuals express themselves, strengthen social ties, and construct identities.

Keywords: Consumption Culture, Psycho-Social Effects, Identity and Status, Sustainability

ELAEAGNUS ANGUSTIFOLIA L. :DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE YAYILIŞI**Sezai ERCİŞLİ**

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ataturk University 25240 Erzurum, Türkiye

ORCID: 0000-0001-5006-5687**Gülçe İLHAN**

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ataturk University 25240 Erzurum, Türkiye

ORCID: 0000-0003-2335-6846**ÖZET**

İğde (*Elaeagnus* spp) dünyanın ılıman bölgelerinde yabani olarak yetişen ve kırsal yaşama büyük katkı sağlayan, içerisinde birçok türü barındıran bir meyve türüdür. Dünyada özellikle Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da yaygın olmak üzere birçok farklı iğde türü bulunmaktadır. Bilinen en önemli üç türü *Elaeagnus angustifolia*, *Elaeagnus umbellata* ve *Elaeagnus multiflora*'dır. Türkiye'nin birçok ilinde, özellikle karasal iklime sahip olan alanlarda yetiştirilebilmektedir. Diğer meyve türlerinden en önemli farkı kökleri ile havanın serbest azotunu fiks ederek kendi besinini oluşturması ve su oranı çok düşük meyveler oluşturmasıdır. Derin kök yapısı nedeniyle kuraklığa oldukça dayanıklı bir tür olduğundan erozyon kontrolünde birçok türünden yararlanılabilir. Rus zeytini (*Elaeagnus angustifolia*) meyvesi Doğu Avrupa, Balkanlar, Anadolu ve Asya'da geleneksel gıda ve besin takviyesi olarak kullanılmaktadır. Meyveleri insan sağlığını geliştiren birçok fitokimyasal içerir.

Anahtar kelimeler: İğde, dağılım, yayılma**ELAEAGNUS ANGUSTIFOLIA L. :DISSEMINATION IN THE WORLD AND TÜRKİYE****ABSTRACT**

Russian olive (*Elaeagnus* spp) is a fruit species that grows wild in the temperate zones of the world and contributes greatly to rural life, and contains many species. There are many different Russian olive species in the world, especially widespread in Asia, Europe and North America. Three of the most important known species are *Elaeagnus angustifolia*, *Elaeagnus umbellata* and *Elaeagnus multiflora*. It can be grown in many provinces of Türkiye, especially in those

with continental climates. Its most important difference from other fruit species is that it creates its own nutrient by fixing the free nitrogen of the air with its roots and forms sandy fruits with very low water content. Since it is a species that is quite resistant to drought due to its deep root structure, many species can be used in the control of erosion. Russian olive (*Elaeagnus angustifolia*) fruit are used for traditional food and dietary supplements in Eastern Europe, Balkans, Anatolia and near Asia. Its fruits contain many phytochemicals that promote human health.

Key words: Russian olive, distribution, dissemination

1. INTRODUCTION

Distribution

The Russian olive plant is widely known worldwide (Figure 1), but it is concentrated in Central Asia, which is its region of origin. In Central Asia, especially China, it contains over 50 *Elaeagnus* species (Table 1). When we look at the world in general, we see that while it grows completely naturally in Asia, it is increasingly cultivated towards the west and large-fruited types are selected from natural populations and used as varieties. It has been introduced to most parts of Australia and South America. The temperate climate zone is the most common zone in the world. One of the most important reasons for its widespread presence worldwide is that it is quite resistant to abiotic and biotic environmental conditions and has a high adaptability (Bartha and Csiszar, 2008; Raj et al., 2010; Asadiar et al., 2013; Yıldırım et al., 2015).

The most important Russian olive producers in the world are China, Türkiye, Afghanistan, Pakistan, Uzbekistan, Azerbaijan, south Russia, south Ukraine, Kazakhstan and Iran. It is also introduced to Northern America. It was originally planted in the United States beginning in the late 1800s as an ornamental shrub or small tree (Raj et al., 2010; Cansev et al., 2011; Hassanzadeh and Hassanpour, 2018; Akgül and Akça, 2020).

Russian olive trees bear single seeded ellipsoid or sub-globose fruits. The plant is a long live tree (80 to 100 years) which grows rapidly up to 10 m in height and 30 cm in diameter and starts to fruit after 5 to 6 years (Kiseleva and Chindyaeva, 2011; Fakı et al., 2022).

The family Elaeagnaceae, consists of three genera and 50 species. *Elaeagnus angustifolia* (Russian olive) and *E. pungens* are partially adapted to the center of Asia. *Shepherdia canadensis* belongs to the USA and Canada. *Hippophae rhamnoides* is widely found in Asia and Europe. In this family; *E. angustifolia* is famous for its medical benefits. Traditionally, it has been used as an analgesic, antipyretic and diuretic herbal medicine (Raj et al., 2010; Tahrnzadeh et al., 2016).

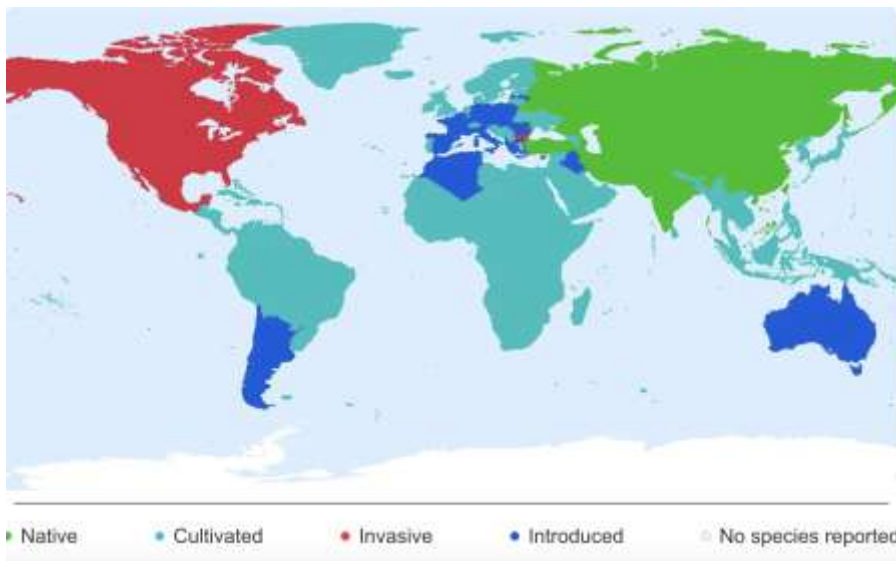


Figure 1. Distribution map of *Elaeagnus angustifolia* in the world

Table 1. *Elaeagnus* species in the world and origin centers

• <i>Elaeagnus angustata</i> (Rehd.) C. Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	West Asia
• <i>Elaeagnus argyi</i> Levl.	China
• <i>Elaeagnus bambusetorum</i> Hand.-Mazz.	China
• <i>Elaeagnus bockii</i> Diels	China
• <i>Elaeagnus cinnamomifolia</i> W. K. Hu et H. F. Chow	China
• <i>Elaeagnus commutata</i> Bernh.	North America
• <i>Elaeagnus conferta</i> Roxb.	East Asia
• <i>Elaeagnus courtoisi</i> Belval	China
• <i>Elaeagnus davidii</i> Franch.	China
• <i>Elaeagnus delavayi</i> Lecomte	China
• <i>Elaeagnus difficilis</i> Serv.	China
• <i>Elaeagnus formosana</i> Nakai	Taiwan
• <i>Elaeagnus glabra</i> Thunb.	East Asia
• <i>Elaeagnus gonyanthes</i> Benth.	China



• <i>Elaeagnus griffithii</i> Serv.	China
• <i>Elaeagnus grijsii</i> Hance	China
• <i>Elaeagnus guizhouensis</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus henryi</i> Warb.	China
• <i>Elaeagnus jiangxiensis</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus jingdonensis</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus kanaii</i> Momily.	China
• <i>Elaeagnus lanceolata</i> Warb.	China
• <i>Elaeagnus lanpingensis</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus latifolia</i> L.	South Asia
• <i>Elaeagnus liuzhouensis</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus longiloba</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus loureirii</i> Champ.	South China
• <i>Elaeagnus luoxiangensis</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus luxiensis</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus macrantha</i> Rehd.	China
• <i>Elaeagnus macrophylla</i> Thunb.	East Asia
• <i>Elaeagnus magna</i> Rehd.	China
• <i>Elaeagnus micrantha</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus mollis</i> Diels	China
• <i>Elaeagnus morrisonensis</i> Hayata	Taiwan
• <i>Elaeagnus multiflora</i> Thunb.	East Asia
• <i>Elaeagnus nanchuanensis</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus obovata</i> Li	China
• <i>Elaeagnus obtusa</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus oldhami</i> Maxim.	China
• <i>Elaeagnus ovata</i> Serv.	China
• <i>Elaeagnus oxycarpa</i> Schltdl.	China
• <i>Elaeagnus pallidiflora</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus parvifolia</i> Wallich ex Royle	Middle Asia
• <i>Elaeagnus pauciflora</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus philippinensis</i> Perrott.	Philippines
• <i>Elaeagnus pilostyla</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus pingnanensis</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus pungens</i> Thunb.	Japan
• <i>Elaeagnus pyriformis</i> Hook.f.	East Himalayas
• <i>Elaeagnus retrostyla</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus sarmentosa</i> Rehd.	China
• <i>Elaeagnus schlechtendalii</i> Serv.	China
• <i>Elaeagnus stellipila</i> Rehd.	China
• <i>Elaeagnus taliensis</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus thunbergii</i> Serv.	China
• <i>Elaeagnus tonkinensis</i> Serv.	Southeast Asia
• <i>Elaeagnus triflora</i> Roxb.	Southeast Asia

• <i>Elaeagnus tubiflora</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus tutcheri</i> Dunn	South China
• <i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb.	East Asia
• <i>Elaeagnus viridis</i> Serv.	China
• <i>Elaeagnus wenshanensis</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus wilsonii</i> Li	China
• <i>Elaeagnus wushanensis</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus xichouensis</i> C.Y. Chang	China
• <i>Elaeagnus xizangensis</i> C.Y. Chang	China

It is a fruit species that grows naturally with seed propagated plants, especially in the Eastern, Northeastern, Southeastern and Central Anatolian regions of Türkiye (Figure 2). It is also used as a hedge plant on the edges of vineyards and orchards. It is recommended that those with kidney disease eat plenty of it. Its fruits are the size of olives and are yellow-brown in color and are edible. Varieties and genotypes with large fruits obtained through selection are known as Sultan Russian olive in Türkiye (Sahan et al., 2013; Akgül and Akça, 2020; Fakı et al., 2022)

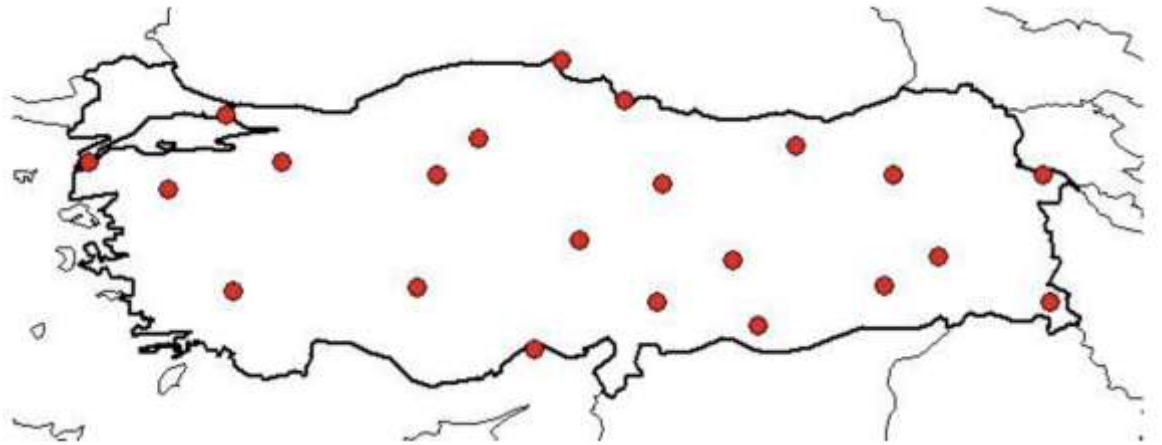


Figure 1. Distribution of *Elaeagnus angustifolia* in Türkiye (Akgül and Akça, 2020)

Like in many Asian regions, the Russian olive (*Elaeagnus angustifolia*) fruit, which is consumed with pleasure in Türkiye during the winter months with both fruit and tea, is sold widely at the public market. The Russian olive is priced according to its size in the market. The main usage areas of the *Elaeagnus angustifolia* are:

- High adaptation to climate change
- Traditional medicine, products
- Resistance to abiotic and biotic stressors

- Environmentally usefulness, sustainability
- Industrial suitability (Figure 3) (Singh et al., 2008)



Figure 3. The main usage areas of the *Elaeagnus angustifolia*

The oleaster fruit supports the fight against cancer and its benefits are as follows; beneficial for oral and dental health, oleaster helps to relieve diarrhea. It corrects urinary problems and reduces liver steatosis. It has the power to increase sexuality and is used to eliminate acne and blackheads on face. If used by kidney patients, it supports the kidneys to function ideally and is beneficial. It is diabetic-friendly and prevents eczema. It is beneficial in regulating menstrual bleeding. Fresh Russian olive is good for preventing nausea. It is good for indigestion and is very rich in vitamin C. With this benefit, it helps protect body against colds (Abizov et al., 2008; Kiseleva and Chindyaeva, 2011; Farzei et al., 2015; Tahrnizadeh et al., 2016). Russian olive fruits have high nutritional values which contain proteins, sugar, vitamins and minerals. The flowers are small, fragrant, and a yellowish-white color and have been used as a source of nectars for honey bees, as well as a flavoring agent in liqueur production (Sahan et al., 2013; Saboonchian et al., 2014; Hussain et al., 2018).

Utilizing the unlimited natural sources of medicines with the least restrictions of safety is one of the human beings goals. In this area, *E. angustifolia* can fulfill these objectives. This plant is a riparian tree considered as a N₂-fixer plant, increases the nitrification of the soil (inorganic nitrogen). It is rich in water- and fat-soluble vitamins, flavonoids, carbohydrates, alkaloids and biological active lipids.

References

- Abizov, E.A., Tolkachev, O.N., Mal'tsev, S.D., Abizova, E.V. (2008). Composition of biologically active substances isolated from the fruits of Russian olive (*Elaeagnus angustifolia*) introduced in the European part of Russia. *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 42:696-698.
- Akgül, M., Akça, M. (2020). The chemical and morphological properties of oleaster. *Maderas. Ciencia y Tecnología*, 22(1): 13-22.
- Asadiar, L.S., Rahmani, F. & Siامي, A. (2013). Assessment of genetic diversity in the Russian olive (*Elaeagnus angustifolia*) based on ISSR genetic markers. *Rev Ciencia Agronomica*, 44:310-316.
- Bartha, D., Csiszár, A. (2008). Russian olive (*Elaeagnus angustifolia* L.). In: The most important invasive plants in Hungary, edited by Zoltán Botta-Dukát and Lajos Balogh, Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, Hungary, pp. 85-93.
- Cansev, A., Sahan, Y., Celik, G., Taskesen, S., Ozbey, H. (2011). Chemical properties and antioxidant capacity of *Elaeagnus angustifolia* L fruits. *Asian Journal of Chemistry*, 23:2661-2665.
- Faki, R., Canbay, H.S., Gursay, O., Yilmaz, T. (2022). Antioxidant activity, physico-chemical and fatty acid composition of oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) varieties naturally grown in western Mediterranean region of Turkey. *Akademik Gıda* 20 (4): 329-335.
- Farzaei, M.H., Bahramsoltani, R., Abbasabadi, Z., Rahimi, R. (2015). A comprehensive review on phytochemical and pharmacological aspects of *Elaeagnus angustifolia* L. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 67:1467-1480.
- Hassanzadeh, Z. & Hassanpour, H. (2018). Evaluation of physicochemical characteristics and antioxidant properties of *Elaeagnus angustifolia* L. *Scientia Horticulturae*, 238:83-90.
- Hussain, S., Aslam, A., Ali, M., Hussain, N. (2018). Some physico-chemical and nutritional properties of *Elaeagnus angustifolia* L. fruit grown in Gilgit Baltistan. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 3(1): 112-115.
- Kiseleva, T.I. & Chindyaeva, L.N. (2011). Biology of oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) at the northeastern limit of its range. *Contemporary Problems of Ecology*, 4:218-222.
- Raj, A., Mehdi, M., Sharma, O.C. & Sharma, P.K. (2010). Five fruit morphotypes of Russian olive (*Elaeagnus angustifolia* L.) from Ladakh, India. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization*, 8:159-161.
- Sabounchian, F., Jamei, R. & Sarghein, S.H. (2014). Phenolic and flavonoid content of *Elaeagnus angustifolia* L. (leaf and flower). *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 4:231.
- Sahan, Y., Dundar, A.N., Aydin, E., Kilci, A., Dulger, D., Kaplan, F.B., Gocmen, D. & Celik, G. (2013). Characteristics of cookies supplemented with oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) flour: physicochemical, sensorial and textural properties. *Journal of Agricultural Science*, 5:160-168.
- Singh, R., Dwivedi, S.K. & Ahmed, Z. (2008). Oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.): A less known multiple utility plant of cold arid high altitude region of India. *Plant Archives*, 8: 425-428.
- Tehrani-zadeh, Z.A., Baratian, A., Hosseinzadeh, H. (2016). Russian olive (*Elaeagnus angustifolia*) as a herbal healer *BioImpacts*, 6 (3):155-167.
- Yıldırım, I., Gökçe, Z., Yılmaz, Ö. (2015). The investigation of biochemical content of *Elaeagnus angustifolia*. *Journal of the Turkish Chemical Society, Section A: Chemistry*, 2(1), 34-41.

TÜRKİYE'DE YUKARI ÇORUH VADİSİ YABANI KAYISILARININ TOHUM BİLEŞİMİ

Sezai ERCİŞLİ

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ataturk University 25240 Erzurum, Türkiye

ORCID: 0000-0001-5006-5687

Gülçe İLHAN

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ataturk University 25240 Erzurum, Türkiye

ORCID: 0000-0003-2335-6846

ÖZET

Kayısı, lezzetli ve besleyici meyveleri nedeniyle sert çekirdekli meyveler arasında önemli bir yere sahiptir. Kayısı, Mayıs ortasından Ağustos ortasına kadar Türkiye'deki pazarlarda bulunabilmekte ve hem taze hem de kurutulmuş olarak keyifle tüketilebilmektedir. Taze kayısıya olan talep daha fazla olmasına rağmen, hasat döneminin kısa olması ve taze kayısının çabuk bozulması nedeniyle çoğunlukla

kurutularak veya işlenerek değerlendirilir. Tatlı kayısı çekirdekleri atıştırmalık olarak tüketilirken, acı olanlar kozmetik ve ilaç endüstrisinde kullanılmaktadır. Bu çalışma, Kuzeydoğu Türkiye'deki Yukarı Çoruh vadisinden örneklenen 12 yabancı kayısı genotipinin yağ asidi ve biyoaktif içeriğini tanımlamaktadır. Genotipler yağ asidi, toplam fenolik içerik ve antioksidan aktivite analizlerine tabi tutulmuştur. Sonuçlar genotiplerin en çok oleik asit %57.14 (UCV-6)-%69.37 (UCV-10) içerdiğini, bunu linoleik asit %19.66 (UCV-2)-%30.14 (UCV-8), palmitik asit %5.15 (UCV-1)-%8.44 (UCV-4) ve palmitoleik asit %1.22'nin izlediğini göstermiştir.

(UCV-9)-%3,10 (UCV-1). Toplam fenolik madde içeriği genotipler arasında 78.24 mg GAE/100 g (UCV-3)-104.11 mg GAE/100 g arasında bulunmuştur. DPPH değerleri %47,22-59,36 arasındaydı. Bu çalışma, yabancı kayısı genotiplerinin çekirdeklerinin yağ asidi kompozisyonu, toplam fenolik içeriği ve antioksidan aktivitesinin kapsamlı bir analizini sunmakta ve hem genetik hem de çevresel faktörlerden etkilenen önemli değişkenliği vurgulamaktadır.

Anahtar kelimeler: Yabancı kayısı, tohumları, karakterizasyon

SEED COMPOSITION OF WILD APRICOTS FROM UPPER CORUH VALLEY IN TÜRKİYE

ABSTRACT

Apricot has an important place among the stone fruits due to attractive and nutritious fruits. Apricot fresh fruits can be found in Türkiye's markets from mid-May to mid-August and consumed with pleasure both fresh and dried. Although the demand for fresh apricots is higher, due to the short harvest period and the rapid spoilage of fresh apricots, they are mostly evaluated by drying or processing. The sweet apricot seeds are consumed as snacks, while the bitter ones are used in the cosmetics and pharmaceutical industries. The study describes fatty acid and bioactive content of 12 wild apricot genotypes sampled from Upper Coruh valley in Northeastern Türkiye. The genotypes are subjected to fatty acid, total phenolic content and antioxidant activity analysis. Results showed that the genotypes mostly included oleic acid 57.14% (UCV-6)-69.37% (UCV-10), and followed by linoleic acid 19.66% (UCV-2)- 30.14% (UCV-8), palmitic acid 5.15% (UCV-1)-8.44% (UCV-4) and palmitoleic acid 1.22% (UCV-9)-3.10% (UCV-1). Total phenolic content was found between 78.24 mg GAE/100 g (UCV-3)-104.11 mg GAE/100 g among genotypes. DPPH values were between 47.22-59.36%. This study provides a comprehensive analysis of the fatty acid composition, total phenolic content and antioxidant activity in kernels of wild apricot genotypes, highlighting significant variability influenced by both genetic and environmental factors.

Key words: Wild apricot, seeds, characterization

1. INTRODUCTION

The origin of apricot is China and Central Asia, and during Alexander the Great's Asian expeditions (330-323 BC) it was brought to Anatolia via Iran and Transcaucasia ([Ercisli, 2009](#)). Apricot is a fruit that is mostly produced in temperate climates, and some varieties of this species can grow in subtropical climate conditions. Today, there are many apricot varieties grown in very cold Siberia, subtropical North Africa, deserts of Central Asia, and important areas of Japan and Eastern China ([Faust et al., 1998](#)). A total of 3.881.204 tons of fresh apricots are produced annually in the world, 730.000 tons of which are produced by Türkiye. With this production amount, Türkiye ranks first in world apricot production with a share of approximately 18.8%. Türkiye is followed by Uzbekistan, Iran, Algeria and Italy ([FAOSTAT, 2024](#)). A significant amount of apricots produced in Türkiye are used for drying, and dried apricot exports make significant contributions to Türkiye's economy.

In Turkey, apricots, which are produced both for table and dried, can be produced in all regions except the Black Sea region. The main apricot production is carried out in Eastern Anatolian Regions such as Malatya, Erzincan, Elazığ, Kars-Iğdır, Aegean, Marmara, Mediterranean and Central Anatolian Regions (Gecer et al., 2020). Apricot fruit is composed anatomically shell, fruit flesh (mesocarp), seed cavity, seed and kernel.

There are commonly known 6 species of apricot including *Prunus armeniaca*, (common apricot), *Prunus brigantia* (Briancon apricot-Alperigi), *Prunus mume* (Japanese apricot), *Prunus mandshurica* (Manchurian apricot), *Prunus holosericea* (Tibetan apricot), *Prunus dasycarpa* (black and purple apricot). Apricot fruit has a wide fruit color variation from light yellow to orange (light yellow, yellow, orange, dark orange, red and green). The fruit is oval, round, elliptical, heart or oblong shaped and weighs around 20-80 g according to varieties (Ercisli, 2009; Makrygiannis et al., 2024) (Figure 1).

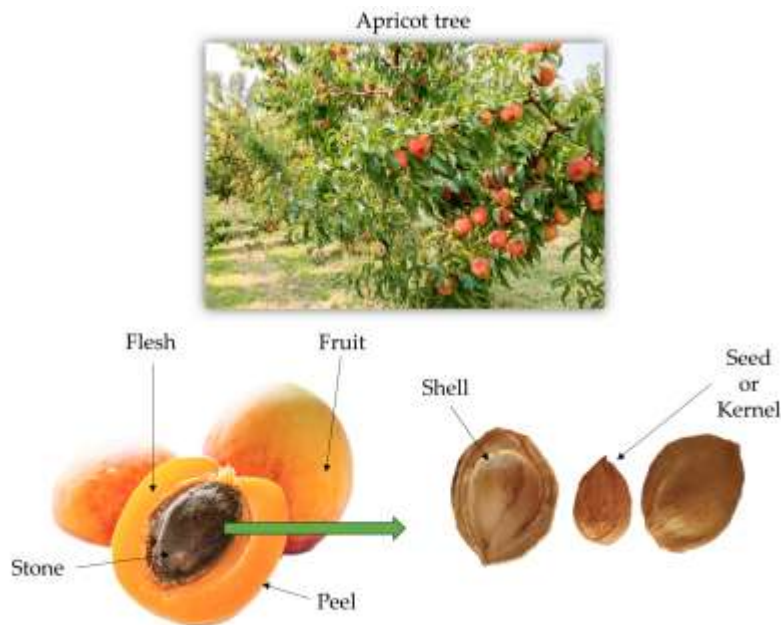


Figure 1. Apricot tree and apricot fruit constituents (Makrygiannis et al., 2024)

Apricot fruit is quite nutritious and important for human health (Sartaj et al., 2015). Along with fruit, its kernel has many benefits in terms of human consumption and staying healthy. Studies have shown that the oil found in apricot kernels is very valuable and contains bioactive components including fatty acids, amino acids, volatile compounds, tocopherols, polyphenols that can be used in many ways (Figure 2). Apricot kernel has the potential to be used in the food industry for added value, functional food and oil production with these

properties (Sengun et al., 2021; Farag et al., 2022; Kiralan and Ketenoglu, 2022; Siddiquie et al., 2023).

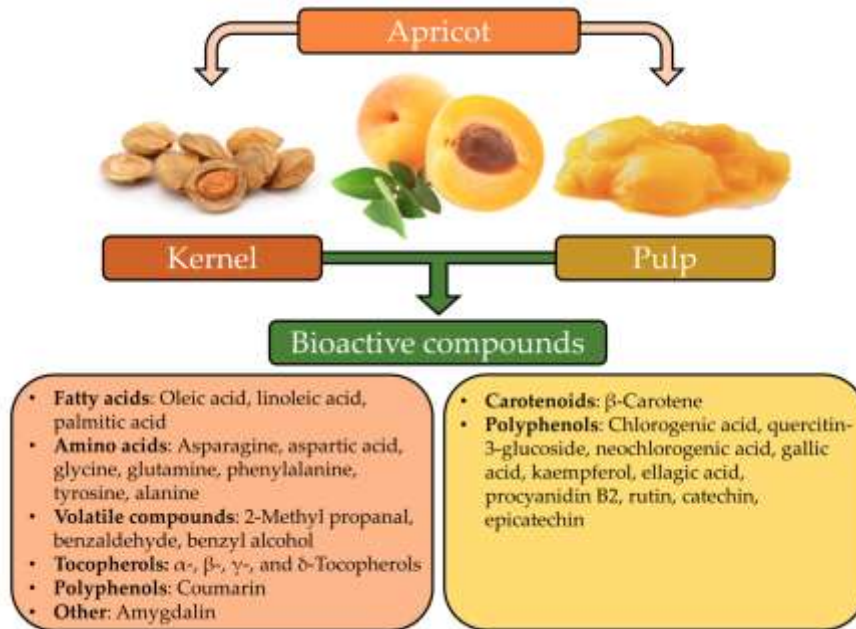


Figure 2. Apricot by-products as sources of bioactive compounds (Makrygiannis et al., 2024)

Apricot mesocarp can be used as vinegar, wine, juice and jam as functional foods. Apricot kernel is rich for amygdalin, kernel oil and kernel protein (Figure 3)

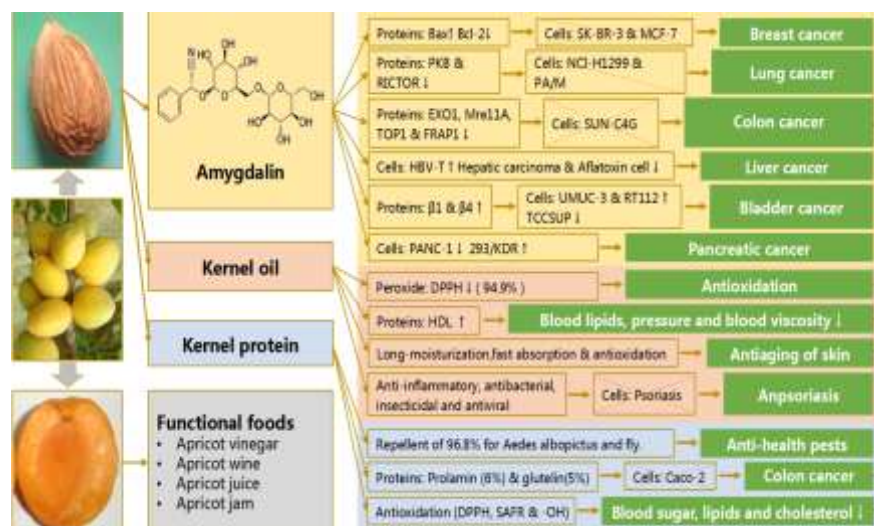


Figure 3. The function of main ingredients of apricot mesocarp and kernel (Hu et al., 2023).

Apricot, seed, and oil has some bioactive benefits including antioxidant, anticancer and antimicrobial effects (Figure 4).

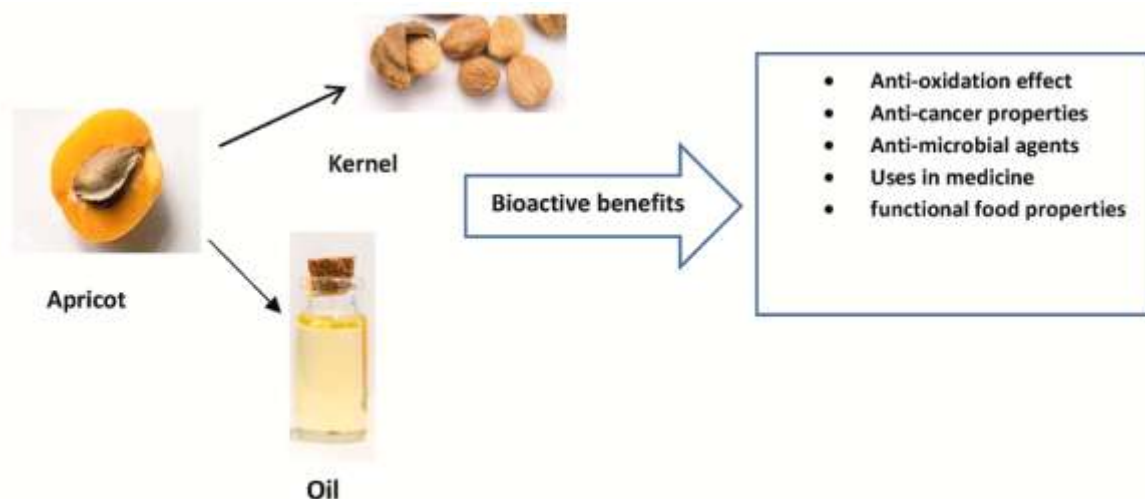


Figure 4. Apricot, seed, and oil and some of their bioactive benefits (Siddiqui et al., 2023).

Chemical structures of different bioactive compounds present in the apricot kernel and their classification are shown in Figure 5. The kernel of apricot rich for phenols, flavonoids and nutritional composition.

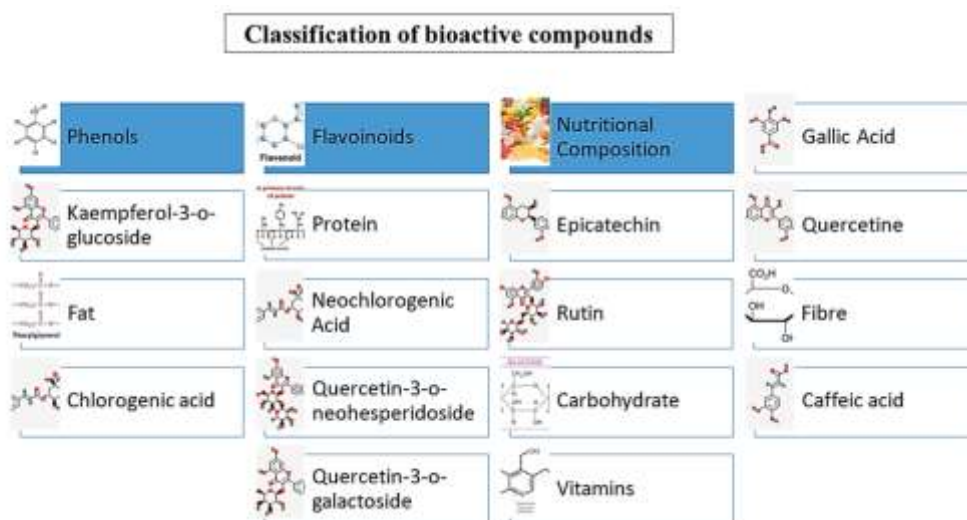


Figure 5. Chemical structures of bioactive compounds in apricot kernel (Akhone et al., 2022)

In addition to apricot cultivation in Türkiye, wild apricot (Zerdali) cultivation is also at the forefront. Zerdali, known as a wild relative of apricot, is one of the most important parts of cultural heritage in Türkiye ([Halasz et al., 2013](#); [Ilhan et al., 2020](#)).

The upper Coruh valley rich for wild apricots. In this study, the fatty acid and bioactive contents of wild apricot kernels found in upper Coruh valley were determined.

2. MATERIAL and METHOD

Plant material

The 12 apricot genotypes used in the study were used from the upper Coruh valey located at Northeastern of Türkiye. Samples were taken from genotypes with healthy development and attractive fruit characteristics in 2024. After the apricot seeds were separated from their shells and flesh, they were washed with distilled water and dried on filter paper at room temperature. After the samples were dried to 10% moisture content, they were ground in a mill and stored in plastic containers.

Fixed oil production

Fixed oils of wild apricot seeds were obtained by using cold pressing method ([Kiralan et al., 2014](#)). Cold pressing process was carried out by using cold press oil extraction device set at 35-40°C. The oil samples obtained were filtered after resting for 48 hours and stored in dark glass bottles to be used in experiments.

Fatty acid composition

Fatty acid components of the samples were identified using the same conditions as GC analysis using a GC-MC System equipped with capillary column. An electron ionization system with 70 eV electron energy in the 35-450 m/z mass range was used for GC-MS detection. The ion source temperature was 230 °C. The separated components were identified by the National Institute of Standards and Technology (NIST).

Total phenolic content

The total phenolic substance content of fixed oils obtained from apricot seeds was determined according to the Folin-Ciocalteu method ([Singleton and Rossi, 1965](#)). The results were expressed in gallic acid equivalent (mg GAE/100 g).

Antioxidant activity

DPPH method

DPPH radical scavenging activity of oil samples was determined by modifying the method described by [Naik et al. \(2011\)](#). 1 mL of diluted methanol solutions (100 µg/mL) of oil samples were mixed with 4 mL of DPPH solution (0.1 mM). After the mixture was kept in the dark for 30 min, absorbance was measured by spectrophotometer at 515 nm wavelength. The results were calculated using the following equation:

$$\text{DPPH (\%) radical scavenging activity} = \frac{A_k - A_o}{A_k} \times 100$$

A_k: Control absorbance value; A_o: Sample absorbance value

Statistical analysis

The experiments were performed in three replicates. The results were evaluated with one-way analysis of variance (ANOVA) using the SPSS 20 package program. Differences between means were determined with Independent Sample T tests at the $p < 0.05$ significance level ([SPSS, 2011](#)).

3. RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 presents fatty acid compositions in kernels of 12 wild apricot genotypes. The highest fatty acids were found to be oleic acid and ranged from 57.14% (UCV-6) to 69.37% (UCV-10) and, followed by linoleic acid 19.66% (UCV-2)-30.14% (UCV-8), palmitic acid 5.15% (UCV-1)-8.44% (UCV-4), palmitoleic acid 1.22% (UCV-9)-3.10% (UCV-1), stearic acid 0.55% (UCV-11)-3.05% (UCV-2) and elaidic acid 0.22 (UCV-11)-2.03% (UCV-12), respectively (Table 1).

The genotypes showed statistically significant differences each other in terms of oleic, linoleic and palmitic acid at 0.05 level. However, there were no statistically significant differences among genotypes in terms of palmitoleic, stearic and elaidic acid content (Table 1).

In the study, 6 fatty acids representing 92.03% (UCV-6)-99.38% (UCV-10) of the total fatty acid composition of wild apricot kernel oil were identified (Table 1).

In Türkiye, [Sengun et al. \(2021\)](#) identified 5 fatty acids representing 99% of the fatty acid composition of Hacıhaliloğlu apricot kernel oil. The researchers determined that the predominant fatty acid components in apricot kernel oil were oleic (63.5%) and linoleic acid (28.1%) which in agreement with our present results.

In previous studies, it was determined that the main components of the fixed oils obtained from the kernel of awild apricot and apricot grown in India, Pakistan, China, and Türkiye were oleic acid (62.07-80.97%), linoleic acid (13.13-27.76%) and palmitic acid (3.35-7.79%), respectively ([Gupta et al., 2012](#); [Manzoor et al., 2012](#); [Zhou et al., 2016](#); [Yadav et al., 2018](#); [Juhaimi et al., 2018](#)). In another study, conducted in Türkiye, [Turan et al. \(2007\)](#) used kernels of main apricot cultivars including Alyanak, Cataloglu, Cologlu, Hacıhaliloglu, Hacikiz, Hasanbey, Kabaasi, Soganci and Tokaloglu and revealed that oleic acid contributed 70.83% to the total fatty acids, followed by linoleic (21.96%), palmitic (4.92%), and stearic (1.21%) acids. In another study conducted in Iran, [Amiran et al. \(2015\)](#) determined that kernel of apricot plant contained mainly linoleic (51.60%) and palmitic acid (23.00%) which in line with our results.

Table 1. Fatty acid composition of kernels of 12 wild apricot genotypes from upper Coruh valley

Genotypes	Oleic acid	Linoleic acid	Palmitic acid	Palmitoleic acid	Stearic acid	Elaidic acid	Total fatty acid
UCV-1	59.56 ^{ef}	25.30 ^{bc}	5.15 ^c	3.10 ^{NS}	2.40 ^{NS}	1.90 ^{NS}	97.41
UCV-2	58.00 ^{ef}	19.66 ^d	8.02 ^{ab}	2.80	3.05	1.67	93.20
UCV-3	59.44 ^{ef}	23.20 ^{cd}	5.55 ^{bc}	2.20	2.24	1.40	94.03
UCV-4	60.10 ^{ef}	24.44 ^c	8.44 ^a	2.60	1.14	1.00	97.72
UCV-5	64.04 ^c	20.10 ^{cd}	6.88 ^{abc}	2.44	2.80	1.70	97.96
UCV-6	57.14 ^f	22.26 ^{cd}	5.90 ^{bc}	2.80	2.11	1.82	92.03
UCV-7	57.70 ^f	27.04 ^b	6.20 ^{bc}	3.05	2.50	1.90	98.39
UCV-8	58.22 ^{ef}	30.14 ^a	5.70 ^{bc}	1.50	1.22	1.07	97.85
UCV-9	61.50 ^e	26.70 ^{bc}	6.60 ^b	1.22	1.00	1.90	98.92
UCV-10	69.37 ^a	20.40 ^{cd}	5.90 ^{bc}	1.56	1.33	0.82	99.38
UCV-11	64.49 ^c	24.76 ^{bc}	5.20 ^c	1.89	0.55	0.20	97.09
UCV-12	68.33 ^b	19.90 ^{cd}	5.40 ^{bc}	1.44	2.27	2.03	99.37

Values in the same column with different letters (a, b) are significantly different at $p < 0.05$. NS: Non significant

Previous studies indicated that fatty acid composition of fixed oils in apricot kernels may vary depending on the genetic background of plant, difference of soil structure in which apricot varieties were grown, different maintenance conditions or even different climate conditions, processing and storage conditions and the altitude where plants are grown ([Gupta et al., 2012](#); [Manzoor et al., 2012](#); [Amiran et al., 2015](#); [Zhou et al., 2016](#); [Yadav et al., 2018](#); [Juhaimi et al., 2018](#)).

The fatty acid composition of apricot kernel oils is important from several perspectives, including nutritional quality (the MUFAs and PUFAs being considered more desirable than the SFAs) and possible health benefits offered by MUFAs and PUFAs ([Turan et al., 2007](#)).

Table 2 shows total phenolic content and antioxidant activity by DPPH assay in kernels of 12 wild apricot genotypes. Total phenolic content was found between 78.24 mg GAE/100 g (UCV-3)-104.11 mg GAE/100 g (UCV-7) among genotypes. DPPH values were between 47.22% (UCV-3)-59.36% (UCV-7) (Table 2).

The genotypes showed statistically significant differences each other in terms of both total phenolic content and DPPH activity (Table 2). [Sengun et al. \(2021\)](#) used Hacıhaliloğlu apricot kernel oil and determined total phenolic content as 86.75 mg GAE/100 g indicate similarities with our findings. In Afghanistan, the total phenolic content of the extracts of kernels of wild apricots varied between 32.90-162.10 mg GAE/100 g according to solvent used ([Korekar et al., 2011](#)). In a study examining fixed oils in kernels obtained from four apricot plants grown in Turkey (Malatya), it was determined that the total phenolic content of the samples were 27.18-38.51 mg GAE/100 g ([Juhaimi et al., 2018](#)).

The term phenolic substance is used to describe various chemical compounds naturally found in plants. These natural substances, which have high acidity and stand out with their antioxidant properties, determine many characteristic features of fruits and vegetables, especially their taste. Phenolic substances, which provide plants with different aromas and properties, also constitute natural defense mechanisms against harmful organisms. Due to the importance of phenolic substances for human nutrition, these valuable compounds are also referred to as Vitamin P in various sources ([Haminiuk et al., 2012](#)).

[Sengun et al. \(2021\)](#) used Hacıhaliloğlu apricot kernel oil and determined DPPH value as 39.61%. The antioxidant activity of fixed oil obtained from four apricot cultivars (Çataloğlu, Hasanbey, Kabaaşı and Soğancıoğlu) grown in Turkey was determined as 53.98%, 59.61%,

55.74% and 54.41%, respectively (Juhaimi et al., 2018). In another study, it was determined that water, methanol and ethanol extracts of sweet apricot kernel grown in Egypt inhibited the DPPH radical by 45.68%, 65.45% and 51.39%, respectively (Gomaa, 2013).

Table 2. Total phenolic content and DPPH activity of kernels of 12 wild apricot genotypes

Genotypes	Total phenolic content (mg GAE/100 g)	DPPH (%)
UCV-1	91.36de	56.10ab
UCV-2	79.68fg	48.60cd
UCV-3	78.24g	47.22d
UCV-4	88.90ef	52.24bc
UCV-5	94.44d	56.00ab
UCV-6	92.40de	55.22b
UCV-7	104.11a	59.36a
UCV-8	101.29b	58.10ab
UCV-9	88.30ef	51.30c
UCV-10	90.30e	54.15bc
UCV-11	97.20c	56.63ab
UCV-12	87.20f	50.42cd

Values in the same column with different letters (a, b) are significantly different at $p < 0.05$.

Our findings provide evidence that genotypes can be a genetically relevant source of lipid variability, with potential to be exploited for improving apricot kernel nutritional quality.

4. REFERENCES

- Amiran, F., Shafaghat, A., Shafaghatlonbar, M. (2015). Omega-6 content, antioxidant and antimicrobial activities of hexanic extract from *Prunus armeniaca* L. kernel from North-West Iran. National Academy Science Letters, 38(2), 107-111.
- Akhone, M.A., Bains, A., Tosif, M.M., Chawla, P., Fogarasi, M., Fogarasi, S. (2022). Apricot kernel: Bioactivity, characterization, applications, and health attributes. Foods, 11, 2184.
- Ercisli S, 2009. Apricot culture in Turkey. 2009. Scientific Research and Essays, 4:715-719.
- FAOSTAT (2024). Apricot Production. <http://www.fao.org/faostat>.

- Farag, M. A., Ramadan, N. S., Shorbagi, M., Farag, N., Gad, H.A. (2022). Profiling of primary metabolites and volatiles in apricot (*Prunus armeniaca* L.) seed kernels and fruits in the context of its different cultivars and soil type as analyzed using chemometric tools. *Foods*, 11(9), 1339.
- Faust, M., Surányi, D., Nyujtó, F. (1998). Origin and dissemination of apricot. *Horticultural Reviews*, 22, 225-266.
- Gecer MK, Kan T, Gundogdu M, Ercisli S, Ilhan G, Sagbas HI (2020). Physicochemical characteristics of wild and cultivated apricots (*Prunus armeniaca* L.) from Aras valley in Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 67:935-945.
- Gomaa, E.Z. (2013). In vitro antioxidant, antimicrobial, and antitumor activities of bitter almond and sweet apricot (*Prunus armeniaca* L.) kernels. *Food Science and Biotechnology*, 22(2), 455-463
- Gupta, A., Sharma, P.C., Tilakratne, B.M.K.S., Verma, A.K. (2012). Studies on physico-chemical characteristics and fatty acid composition of wild apricot (*Prunus armeniaca* L.) kernel oil. *Indian Journal of Natural Products and Resources*, 3(3), 366- 370.
- Halasz, J., Hegedus, A., Szikriszt, B., Ercisli, S., Orhan, E., Unlu, H.M. (2013). The S-genotyping of wild-grown apricots reveals only self-incompatible accessions in the Erzincan region of Turkey. *Turkish Journal of Biology*, 37 (6), 733-740.
- Haminiuk, C.W.I., Maciel, G.M., Plata-Oviedo, M.S.V., Peralta, R.M. (2012). Phenolic compounds in fruits-an overview. *International Journal of Food Science and Technology*, 47 (10), 2023-2044.
- Hu, Q., Chen, Y.Y., Zhu, G.Y., Zhao, H., Wang, L., Liu, H.M., Wuyun, T., Li, F.D., Zhu, G.P. (2023). On the value of apricot kernel in modern medicine and its future development. *Pakistan Journal of Botany*, 55 (2), 649-655.
- Ilhan, G., Sagbas, H.I., Ercisli, S. and Ozkan, G. (2020). Physicochemical characteristics of wild apricots from Northeastern Turkey. *Acta Hort.* 1290, 13-18.
- Juhaimi, F.A., Özcan, M.M., Ghafoor, K., Babiker, E.E. (2018). The effect of microwave roasting on bioactive compounds, antioxidant activity and fatty acid composition of apricot kernel and oils. *Food Chemistry*, 243, 414-419.
- Kiralan, M., Ozkan, G., Bayrak, A., Ramadan, M.F. (2014). Physicochemical properties and stability of black cumin (*Nigella sativa*) seed oil as affected by different extraction methods. *Industrial Crops and Products*, 57, 52-58,
- Kiralan, M., Ketenoglu, O. (2022). Apricot (*Prunus armeniaca* L.) kernel: A valuable by- product. In M. F. Ramadan, & M. A. Farag (Eds.), *Mediterranean fruits bio-wastes: Chemistry, functionality and technological applications* (pp. 547-558). Cham: Springer International Publishing.
- Korekar, G., Stobdan, T., Arora, R., Yadav, A., Singh, S.B. (2011). Antioxidant capacity and phenolics content of apricot (*Prunus armeniaca* L.) kernel as a function of genotype. *Plant Foods for Human Nutrition*, 66 (4), 376-383.
- Makrygiannis, I., Athanasiadis, V., Chatzimitakos, T., Mantiniotou, M., Bozinou, E., Lalas, S.I. (2024). Unveiling the potential of apricot residues: From nutraceuticals to bioenergy. *Waste*, 2, 1-28.
- Manzoor, M., Anwar, F., Ashraf, M., Alkharfy, K.M. (2012). Physico-chemical characteristics of seed oils extracted from different apricot (*Prunus armeniaca* L.) varieties from Pakistan. *Grasas Y Aceites*, 63(2), 193-201.
- Naik, D.G., Dandge, C.N., Rupanar, S.V. (2011). Chemical examination and evaluation of antioxidant and antimicrobial activities of essential oil from *Gymnema sylvestre* R. Br. leaves. *Journal of Essential Oil Research*, 23 (3), 12-19.
- Sartaj, A., Tariq, M., Abbasi, K. S., Talat, M., Azhar, H. (2015). Apricot: Nutritional potentials and health benefits-a review. *Annals Food Science and Technology*, 16 (1), 175-189.
- Sengun, I., Yucel, E., Kilic, G., Ozturk, B. (2021). Determination of fatty acid composition and bioactive properties of pumpkin seed and apricot kernel oils. *GIDA*, 46 (3), 608-620.



- Siddiqui, S.A., Anwar, S., Yunusa, B.M., Nayik, G.A., Khaneghah, A.M. (2023). The potential of apricot seed and oil as functional food: Composition, biological properties, health benefits & safety. *Food Bioscience*, 51, 102336.
- Singleton, V.L., Rossi, J.A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16, 144-158.
- SPSS (2011). Statistical Package, SPSS for Windows, Ver. 20.0, Chicago.
- Turan, S., Topcu, A., Karabulut, I., Vural, H., Hayaloglu, A.A. (2007). Fatty acid, triacylglycerol, phytosterol, and tocopherol variations in kernel oil of Malatya apricots from Turkey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55 (26), 10787-10794.
- Yadav, A.K., Pal, A., Dubey, A.M. (2018). Experimental studies on utilization of *Prunus armeniaca* L. (wild apricot) biodiesel as an alternative fuel for CI engine. *Waste and Biomass Valorization*, 9 (10), 1961-1969.
- Zhou, B., Wang, Y., Kang, J., Zhong, H., Prenzler, P.D. (2016). The quality and volatile- profile changes of Longwangmo apricot (*Prunus armeniaca* L.) kernel oil prepared by different oil-producing processes. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 118 (2), 236-243.

YEŞİL ÇAY SİRKESİNİN KALİTE DEĞERLERİ ve ANTİOKSİDAN ETKİSİ**Vahide DOĞRU ÇAPAR**

Gaziantep Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

ORCID:0009-0005-2951-5096**Prof. Dr. Işık Didem KARAGÖZ**

Gaziantep Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

ORCID: 0000-0001-6527-2750**ÖZET**

Yeşil çay, kateşin içeriği yüksek, fermente edilmemiş bir çay türü olup fonksiyonel özellikleriyle dikkat çekmektedir. Benzer şekilde, tarihsel olarak sağlık üzerine yararları ile bilinen sirke de fermantasyon sürecine bağlı olarak farklı biyokimyasal bileşenler içeren önemli bir üründür. Bu çalışmada, bu iki ürün bir araya getirilerek daha etkili ve inovatif bir ürün, yeşil çay sirkesi, elde edilmek istenmiştir. Bu amaçla, yeşil çaydan beş farklı yöntemle sirke üretilmiş ve kalite parametreleri (pH, Brix, kuru madde, kül, mikrobiyolojik analiz) incelenmiştir. Ayrıca, üretilen sirkelerin oksidatif denge üzerindeki etkileri TOS (Toplam Oksidan Statü) ve TAS (Toplam Antioksidan Statü) analizleri ile; sirke bakterilerinin varlığı mikrobiyolojik analizler ile gösterilmiştir. Kimyasal analizlerde pH değerleri 2.97-3.50 arasında; Brix değerleri 1.2-1.5 arasında; kuru madde analizleri 0.92-1.14 g/L arasında; kül içeriği 0.07-0.26 g/L aralığında ölçülmüştür. Oksidatif denge analizleri, yeşil çay sirkelerinin TOS değerlerinin yüksek, ancak TAS değerlerinin düşük olduğunu ortaya koymuştur.

Bu çalışma, yeşil çay sirkесinin kalite parametrelerini ve oksidatif stres üzerindeki potansiyel etkilerini değerlendiren ilk kapsamlı analizdir. Bulgular, yeşil çay sirkесinin beslenmeye fonksiyonel bir gıda olarak dahil edilme potansiyeli olduğunu; fakat daha ayrıntılı çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil çay, sirke, oksidan, antioksidan.

ABSTRACT**QUALITY VALUES AND ANTIOXIDANT EFFECT OF GREEN TEA VINEGAR**

Green tea is a type of non-fermented tea with a high catechin content, known for its functional properties. Similarly, vinegar, historically recognized for its health benefits, is an important product containing various biochemical components depending on the fermentation process. In this study, these two products were combined to obtain a more effective and innovative product, a green tea vinegar. For this purpose, vinegar was produced from green tea using five different methods, and its quality parameters (pH, Brix, dry matter, ash, and microbiological analysis)

were examined. Additionally, the effects of the produced vinegar on oxidative balance were analyzed using TOS (Total Oxidant Status) and TAS (Total Antioxidant Status) tests, and the presence of acetic acid bacteria was confirmed through microbiological analysis. Chemical analyses showed that the pH values ranged between 2.97 and 3.50, Brix values between 1.2 and 1.5, dry matter content between 0.92 and 1.14 g/L, and ash content between 0.07 and 0.26 g/L. Oxidative balance analyses revealed that green tea vinegars had high TOS values but low TAS values.

This study represents the first comprehensive analysis evaluating the quality parameters and potential effects of green tea vinegar on oxidative stress. The findings suggest that green tea vinegar has the potential to be incorporated into diets as a functional food; however, further detailed studies are required.

Keywords: Green tea, vinegar, oxidant, antioxidant.

1. GİRİŞ

Bitkiler, uygarlık tarihinin ilk zamanlarından beri hastalıkları tedavi etmekte yaygın olarak kullanılmıştır. 21. yüzyılda ekonomik, sosyal, çevresel değişimlerle beraber bitkisel ürünlere ilgi giderek artmaktadır. Uzun zamandır bitkiler ve doğal maddeler terapötik ilaç kaynağı olarak, fitofarmakolojide kullanılmaktadır (Vural & Duman, 2022). Bu bağlamda; ilgili özelliklere sahip yeşil çay bitkisinin sağlığa olan katkıları bilimsel araştırmalar içinde yer almaktadır.

Yeşil çay, Asya kültüründe binlerce yıldır tüketilen ve sağlık üzerinde çeşitli olumlu etkilere sahip olduğu bilinen bir içecektir (McKay & Blumberg, 2002). Yapılan çalışmalar, yeşil çayın antioksidan, antienflamatuar, antimitojenik, antikanserijen, antianjiyogenik, apoptotik, obezite önleyici, hipolipidemik (kolesterolü düşürücü), antiarteriosklerotik (damar sertliğini önleyici), antidiabetik, antibakteriyel, antiviral ve yaşlanmayı geciktirici etkilere sahip olduğunu göstermiştir. (Şahin & Özdemir, 2006). (Koo & Cho, 2004). (Tas ve ard.,2005). Bu özellikleriyle dikkat çeken yeşil çay, son yıllarda sağlık araştırmalarının odak noktalarından biri haline gelmiştir. Yeşil çay, *Camellia sinensis* bitkisinin yapraklarından elde edilir ve içeriğinde birçok biyoaktif bileşen bulunur. Bunlar arasında en önemlisi epigallocateşin gallat (EGCG) olmak üzere polifenoller, kafein, amino asitler, vitaminler ve minerallerdir (Üstün & Demirci, 2013). Bu bileşenler, yeşil çayın antioksidan, antienflamatuar ve immünmodülatör etkilerini belirler. Yeşil çayın içeriğinde bulunan EGCG ve diğer polifenoller, güçlü antioksidan

özelliklere sahiptir (Mandel vd., 2004). Bu bileşenler, serbest radikallerle savaşarak hücreleri oksidatif stresten korur, DNA hasarını ve kanseri önler (Tengilimoğlu & Büyüktuncer, 2011). Yeşil çay kateşinleri, EGCG, epigallokateşin (EGC), epikateşin-3-gallat (ECG) ve epikateşin (EC)' dir (Chung vd., 2004). Bu kateşinler arasındaki fonksiyonel ve yapısal farklılıklar, B-halkası üzerindeki hidroksil gruplarının sayısından ve bir galloil parçasının varlığı veya yokluğundan kaynaklanmaktadır (Rady vd., 2018). Yeşil çay, fermentasyon basamağına uğramadığından kateşin oranı diğer çaylara göre daha yüksektir (Kadioğlu & Öztürk, 2021). Yeşil çayın içerdiği kateşinlerin antioksidan, antikanser ve antimikrobiyal özelliklere sahip olduğu gösterilmiştir. Yeşil çaydaki ana kateşin olan EGCG, yeşil çay kateşinlerinin toplam polifenolik karışımının %40' ından fazlasını oluşturmaktadır.

Yeşil çay, sağlık üzerinde çeşitli olumlu etkilere sahip olduğu bilinen bir içecek olarak bilinirken, son yıllarda yeşil çayın sirkesi de sağlık alanında dikkat çekmeye başlamıştır. Fermentasyon, gıdaların üretimi ve korunmasına yönelik en eski ve en önemli teknolojilerden biridir. Son zamanlarda fermentasyon, gıdaların işlevselliğini ve organoleptik özelliklerini geliştirmeye yönelik bir teknoloji olarak dikkat çekmiştir.

Sirke üretimi, mayalar tarafından fermente edilebilir şekerlerin anaerobik şartlarda etanole dönüştürülmesi ve ikinci aşamada, ortamda bulunan etanolün aerobik şartlarda asetik asit bakterileri tarafından kullanılarak asetik asidin üretilmesi aşamalarını içermektedir (Şengün & Kılıç, 2019). Sirke üretiminde kullanılan hammaddede doğal olarak bulunan fenolik bileşikler sirke üretimi sırasında yeni antioksidan etkili fenolik bileşiklere dönüşmekte ve elde edilen son ürün önemli fonksiyonel özellikler göstermektedir (Şengün & Kılıç, 2018). Fermentasyon sırasında gıdada meydana gelen değişimler, fermentasyonu yapan mikroorganizmaların metabolizma faaliyetleri sonucu oluşmakta ve bazı mikrobiyal metabolitlerin oluşumuna da yol açmaktadır. Sirke, dünya çapında farklı üretim metodolojileri kullanılarak çok çeşitli başlangıç malzemelerinden üretilmektedir. Sirke geleneksel olarak gıda aroması ve koruyucu olarak kullanılmasına rağmen, son araştırmalar sirkenin insan sağlığına faydalı olabilecek güçlü biyoaktif etkilerini göstermektedir. Sirkenin, asetik asit, gallik asit, kateşin, epikateşin, klorojenik asit, kafeik asit, p-kumarik asit ve ferulik asit gibi doğal biyoaktif bileşenlerin tüketilmesinden kaynaklanan fonksiyonel terapötik özellikleri arasında antioksidatif, antidiyabetik, antimikrobiyal, antitümör, antiobezite, antihipertansif ve antioksidan etkileri yer almaktadır (Budak vd., 2014). (Budak & Seydim, 2010). Sirke mikroflorasında ağırlıklı olarak

asetik asit bakterileri ve mayalar yer almakta, ancak bazı küf ve laktik asit bakterisi türleri farklı özel sirkelerin üretiminde önemli rol alabilmektedir (Şengün & Kılıç, 2019).

Bu nedenle çeşitli fermentasyon malzemelerinin asetik asit fermentasyonu yoluyla üretilen organik sirkeler geliştirilmiş ve dünya çapında tüketilmektedir. Asetik asit bakterileri tarafından asetik asit üretimini teşvik etmek için fermentasyon alkolü, karbonhidratlar ve fermentasyon sıcaklığı gibi temel fermentasyon faktörlerinin optimizasyonu üzerine yoğun araştırmalar da yapılmıştır. Ancak yeşil çayın asetik asit fermentasyonu üzerine yapılan araştırmalar sınırlıdır (Xu vd., 2022).

Yeşil çayın sağlık üzerine olumlu etkileri muhtemelen fermentasyon ve/veya biyotransformasyon yoluyla geliştirilebilir. Özellikle laktik asit bakterilerinin, yeşil çayın kateşinlerini ve polifenollerini, orijinal substratlardan daha antioksidan ve biyoyararlı olabilen daha küçük fenolik asitlere ve diğer metabolitlere parçaladığı bilinmektedir. Örneğin, Wang ve arkadaşları (2018), *Lactocaseibacillus paracasei* (eski adıyla *Lactobacillus paracasei*) kullanılarak yapılan laktik asit fermentasyonunun, yeşil çayın obezite karşıtı etkisini arttırdığını bildirmişlerdir. Jin ve ark. (2021), ayrıca laktik asit bakterilerinin kullanımının yeşil çayda sağlığa olumlu yönde etkileri olan çeşitli biyoaktif bileşiklerin miktarını arttırdığını da bildirmiştir. Bu arada, *Acetobacter pasturianus*, *A. aceti* ve *A. lovaniensis* gibi asetik asit bakterileri çeşitli gıda malzemelerinin asetik asit fermentasyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Asetik asit bakterileri, etanolü (Salbe vd., 2009), etkili bir şekilde asetik asite dönüştürebilir, bu nedenle sirke endüstrisinde önem taşırlar (Gullo vd., 2006; Şengün ve Karabıyıklı, 2021). Asetik asitin antimikrobiyal (Chang & Fang, 2007), antioksidan (Liu & Yang, 2015), anti-hiperglisemik (antidiyabetik) (Lee vd., 2012), anti-hipertansif (Kondo vd., 2001), hipokolesterolemik (Fushimi vd., 2006), anti-obezite (Kondo vd., 2009) ve anti-karsinojenik (Seki vd., 2004) etkileri rapor edilmiştir.

2. MATERYAL ve METOT

2.1 Sirkelerin Hazırlanması

Yeşil çay kuru olarak yerel bir aktardan ticari olarak satın alınmıştır. Yeşil çayın şeker oranının düşük olması sebebiyle fermentasyon sürecinin başlayabilmesi için ticari olarak satın alınan Bahar çiçek balı kullanılmıştır. Sirkenin hazırlanması esnasında havadan bulaşan küfler ve patojen organizmalardan kontaminasyonu önlemek için steril cam kavanozlar kullanılmıştır.

Yeşil çay sirkesi için aynı hammadde kullanılarak 5 örnek hazırlanmıştır. Örnekler, oda sıcaklığında üstü tülbentle kapatılmış ve 20 gün boyunca tahta kaşık kullanılarak sabah ve akşam olmak üzere karıştırılarak fermentasyon sürecinin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesi amaçlanmıştır. 20. günün sonunda sirke yüzeylerinde ince bir tabaka halinde sirke anası oluşmaya başlamış ve yaklaşık 35 günün sonunda oluşan sirke anası dibe çökmüştür. Sirkelerin hazırlanması ile ilgili süreçte takip edilen yollar ve kullanılan malzeler aşağıdaki Tablo 2.1’de verilmiştir. Uygulanan yöntem için referans alınan Cafer Uslu’ya teşekkür ederiz.

Tablo 2.1: Sirke Hazırlama Süreçleri ve Malzemeler

Sayı	Yöntem	Malzemeler
1	Yeşil çay yaprakları doğrudan kullanılarak hazırlanmıştır	30 gr yeşil çay + 120 gr bahar çiçek balı + 2.1 L su + sirke anası
2	Yeşil çay yaprakları doğrudan kullanılarak hazırlanmıştır	30 gr yeşil çay + 120 gr bahar çiçek balı + 2.1 L su
3	Yeşil çay yaprakları doğrudan kullanılarak hazırlanmıştır.	30 gr yeşil çay + 120 gr bahar çiçek balı + 2.1 L su + 10 mL yıllanmış elma sirkesi
4	Yeşil çay sıcak suyla demlenerek hazırlanmıştır.	30 gr yeşil çay + 120 gr bahar çiçek balı + 2.1 L su + 10 mL yıllanmış elma sirkesi
5	Yeşil çay sıcak suyla demlenerek hazırlanmıştır.	30 gr yeşil çay + 120 gr bahar çiçek balı + 2.1 L su

2.2 Sirke Örneklerinin pH Değerlerinin Belirlenmesi

Farklı yöntemler kullanılarak elde edilen sirkelerin pH değerleri pH metre kullanılarak ölçülmüştür. Sirke örneklerinin pH değerleri 2.97 ile 3.50 arasında değişmiştir. En düşük pH değeri 5. örnekte 2.97 olarak ölçülmüş, en yüksek pH değeri ise üçüncü örnekte 3.50 olarak belirlenmiştir.

2.3 Brix Değerleri (Çözünür Kuru Madde) Analizi

Suda çözünür kuru madde miktarı dijital refraktometre kullanılarak yapılmıştır ve sonuçlar % olarak ifade edilmiştir.

2.4 Kuru Madde Analizi

Sabit ağırlığa getirilen ve darası alınan kuru madde kaplarına 10 mL örnek tartılmış ve etüvde 105°C’ de son iki tartım arasındaki fark 0,002-0,003 oluncaya kadar kurutulmuştur. Tartımlar hassas terazi kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar % olarak hesaplanmıştır (Ünal & Canbaş, 2007).

2.5 Kül Analizi

Analizde kullanılacak krozeler 400°C’ de kül fırınında kurutulmuştur. Desikatörde soğutulmuş ve tartılmıştır. Tartım kabı içerisine 5 mL kadar örneklerden tartılmış ve 525°C’ de kül fırınında beyaz kül oluncaya kadar yakılmıştır. Desikatöre alınan tartım kapları soğuduktan sonra tartılmış ve sonuç hesaplanmıştır (Seydim, 2010).

2.6 Mikrobiyolojik Analiz

Asetik asit bakterisi sayımı için uygun dilüsyon hazırlanarak HS Glukoz Yeast Extract (GYC) agara ekim yapılmıştır. 25°C’ de 5 gün inkübe edilerek 30-300 koloni bulunduran petrilere sayım yapılmıştır (Halkman, 2005).

2.7 TOS-TAS Ölçümü

TAS ÖLÇÜMÜ

TAS Assay Kit (Rel Assay Diagnostic) kullanılarak yapılmıştır. (Erel, 2005). Kit içeriği, Reagent 1 (Buffer), Reagent 2 (ABTS Radikal Çözeltilisi), Standart 1 (0,0 mmol Trolox Equiv./L), Standart 2 (1,00 mmol Trolox Equiv./L), distile su (dH2O), 4-florobenzen-sülfonil hidrazit türevli bileşikler ve ELIZA plate içerir.

Protokol, Eliza plate kuyucuklarına 200 µL Reagent 1 eklenmesiyle başlar. Üzerine sırasıyla 12 µL bileşik çözeltileri eklenir ve başlangıç absorbansı 660 nm’de spektrofotometrik olarak ölçülür. Ardından 30 µL Reagent 2 eklenir ve 5 dakika 37°C’de inkübe edilir. İnkübasyon sonrası, ikinci absorbans 660 nm’de yeniden ölçülür.

TAS değeri hesaplanırken, şu formül kullanılır: $TAS (mmol/L) = [\Delta Abs Std1 - \Delta Abs Örnek] / [\Delta Abs Std1 - \Delta Abs Std2] \times 20$. Hesaplamada kullanılan veriler, $\Delta Abs Std1$ (Std1’in ikinci Abs.

- Std1'in birinci Abs.), $\Delta\text{Abs Std2}$ (Std2'nin ikinci Abs. - Std2'nin birinci Abs.) ve $\Delta\text{ÖrnekAbs}$ (Örneğin ikinci Abs. - Örneğin birinci Abs.) olarak alınır

TOS ÖLÇÜMÜ

TOS Metodu, Tos Assay Kit (Rel Assay Diagnostic) kullanılarak yapılmıştır. (Erel, 2005). Kit içeriği, Reagent 1 (Assay tampon) 1 x 50, Reagent 2 (Prokromojen solüsyon) 1 x 10 mL, Standart 1 (Kör solüsyon (deiyonize su), 0,0 $\mu\text{mol H}_2\text{O}_2$ Equiv./L), Standart 2 solüsyon 10 mL x 1 ve [Stok stabilize standart solüsyon (SSSS)] (800 mM H_2O_2 Equiv./L) içerir. Ayrıca, distile su (dH_2O), ve Eliza plate kullanılır.

Protokol, Stok stabilize standart solüsyonun (SSSS) deiyonize su ile 40 kez seyreltilmesiyle başlar. Seyreltilmiş SSSS'den 5 μL alınır ve üzerine 1 μL distile su eklenerek vortekslenir. Ardından bu çözeltiden tekrar 5 μL alınır, 1 μL distile su eklenerek tekrar vortekslenir ve sonuçta 20 $\mu\text{molar H}_2\text{O}_2$ hazırlanır. Eliza plate kuyucuklarına 200 μL Reagent 1 eklenir ve üzerine hazırlanan stok solüsyondan (SSSS) 30 μL eklenir. Başlangıç absorbansı 530 nm'de spektrofotometrik olarak ölçülür. Ölçümden sonra, 10 μL Reagent 2 eklenir ve 10 dakika oda sıcaklığında inkübasyona bırakılır. Inkübasyon sonrası, ikinci absorbans 530 nm'de okunur. Aynı işlemler Standart 2 için de tekrar edilir.

TOS değeri hesaplanırken, şu formül kullanılır: $\text{TOS } (\mu\text{mol/L}) = (\text{Abs.Örnek} / \text{AbsStandart2}) \times 20$ (Standart2 Değeri). Hesaplama kullanılan veriler şunlardır: $\text{Abs.Örnek} = (\text{Örneğin ikinci abs.} - \text{Örneğin birinci abs.})$, $\text{AbsStandart2} = (\text{Std2'nin ikinci Abs.} - \text{Std2'nin birinci Abs.})$ ve $\text{Standart 2 Değeri} = 20 \mu\text{mol H}_2\text{O}_2 \text{ Equiv./L}$.

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çalışmamızda aynı hammadde (yeşil çay) kullanılarak 5 çeşit geleneksel ev yapımı sirke örneği kalite parametreleri açısından kıyaslaması yapılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda sirkede kullanılan hammadde aynı olsa bile farklı üretim yöntemleriyle üretilen sirkelerin kalite parametreleri değişkenlik gösterebilmektedir. Sirke örneklerinin brix, % kuru madde, % kül ve pH değerleri aşağıda Tablo 3.1' de görüldüğü gibidir.

Tablo 3.1. Yeşil çay sirkelerinde brix, pH, kuru madde miktarı ve kül değerleri

Örn No	Kuru Madde Analizi %	Ph Değerleri	Brix Değerleri	Kül Analizi %
1	1,062	3.40	1.3	0.13
2	1,133	3.35	1.35	0.26
3	0,959	3.50	1.3	0.16
4	0,976	3.02	1.5	0.09
5	1,053	2.97	1.5	0.07

Bu çalışmada geleneksel yöntemlerle hazırlanan 5 farklı yeşil çay sirkemizin fiziksel analizleri, mikrobiyolojik analizleri ve antioksidan aktiviteleri değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre elde ettiğimiz yeşil çay sirkelerimizden en yüksek kuru madde oranı 2 numaralı örnekte (%1.133) bulunuyor, bu da muhtemelen daha fazla çözünmüş bileşen içerdiğini gösteriyor. En düşük kuru madde oranı ise 3 numaralı örnekte (%0.959) tespit edilmiştir. pH değeri en düşük olan 4 (3.02) ve 5 (2.97) numaralı örneklerde görülmüştür. Bu sonuç, bu sirkelerin daha asidik olduğunu ve daha keskin bir tada sahip olabileceğini gösteriyor. En yüksek pH (3.50) 3 örnekte olup bu örnek daha az asidik ve daha yumuşak bir tada sahip olabilir. 4 ve 5 numaralı sirkelerin Brix değerleri 1.5 ile diğerlerinden daha yüksek ölçülmüş olup daha fazla çözünmüş şeker veya katı madde içerebileceğini göstermektedir. En yüksek mineral içeriği 2 (0.26) numaralı örnekte bulunmuştur. Bu, 2 numaralı örneğin mineral açısından biraz daha zengin olabileceğini gösteriyor. En düşük kül içeriği 5 numaralı örnekte (0.07) olup bu da mineral içeriğinin daha düşük olduğunu düşündürebilir.

Fonksiyonel açıdan 2 numaralı örnek en yüksek kuru madde ve mineral içeriğine sahip olduğu için daha zengin bir bileşim sunabilir. Tat ve kullanım açısından 4 ve 5 numaralı örnekler daha asidik olduğundan keskin ve yoğun tat isteyenler için uygun olabilir. Yumuşak içimli sirke içinde 3 numaralı örnek pH' sı daha yüksek olduğu için tercih edilebilir.

Sirke numunelerimizin tümünün pH değerleri ve 4 ve 5 numaralı örneklerin de Brix değerleri TS 2003 Sirke Standardlarına uygun bulunmuştur. Aynı standatta kuru madde analizi ve kül analiziyle ilgili herhangi bir sınır belirtilmemiş ancak literatürde yer alan analizlerle

karşılaştırıldığında (Anon,2003). sirkelerimizin özellikle kuru madde miktarının düşük olduğu görülmüştür.

Ayrıca sirke numunelerimizin sahip olduğu düşük kuru madde oranına paralel olarak antioksidan aktivitelerinin de düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durum, yeşil çay antioksidan bileşenleri olan kateşinlerin fermentasyon sürecinde oksidatif ve enzimatik reaksiyonlara uğramasıyla açıklanabilir. Ayrıca kuru madde oranının düşük olması, kateşinlerin ve diğer fenolik bileşiklerin sirkenin içeriğinde az bulunduğunu ve dolayısıyla antioksidan etkinin görülmemesi nedeni olabilir. Ancak fermentasyon sürecinde oluşan organik asitler ve diğer mikrobiyal metabolitler, yeşil çay sirkesinin fonksiyonel gıda potansiyelini değerlendirmek açısından önemli bir temel sunmaktadır. Bu nedenle, bu sirke çeşidinin fonksiyonel özelliklerinin daha kapsamlı şekilde incelenmesi gerekmektedir.

Geleneksel yöntemle ürettiğimiz sirkelerimizin pH değerleri 2.97 ile 3.50 aralığında dağılım göstermiştir. Endüstriyel sirkelerin pH değerleri 2.76 ila 3.42 aralığında belirlenmiş iken geleneksel sirkelerin pH değerleri 3.1 ila 4.51 aralığında bulunmuştur. İbrahim (2019) ve Chandumpai ve ark. (2014), yaptıkları araştırmada pH değerlerini 2.90 ila 3.50 aralığında bulmuştur. Kim ve ark. (2012), gerçekleştirdiği çalışmada Kore piyasasında tüketilen ticari olarak çeşitli sirkelerin pH değerlerini 2.81-3.20 aralığında bulmuştur. Bu çalışmalar sonucunda ürettiğimiz sirkelerimizin pH değerleri literatürdeki değerlere benzerlik göstermiştir.

Geleneksel yöntemle ürettiğimiz sirkelerimizin Brix değerleri 1.3 ile 1.5 arasında dağılım göstermiştir. Öztürk ve ark. (2015) çalışmalarında, Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan geleneksel ev yapımı sirkeler ve endüstriyel sirkelerin brix değerini incelemişler ve geleneksel ve endüstriyel sirkelerin brix değerlerini sırasıyla 2.66 ila 12.63 ve 1.02 ila 20.80 aralığında bulmuşlardır. Çalışmada analizi gerçekleştirilen sirke örneklerinde en yüksek brix değerleri, geleneksel üretimde %13.83 Kahramanmaraş üzüm sirkesi ve endüstriyel sirke üretimlerinden ise %11.13 nar sirkesinde tespit edilmiştir. Bu sonuçlar sirkelerin bekleme aşamasında zamanla su kaybederek konsantre olduğunu göstermektedir. Bu çalışmalar sonucunda ürettiğimiz sirkelerimizin Brix değerleri, literatürdeki değerlerin bazılarıyla benzerlik göstermiştir, fakat bazı değerlerin altında kalmıştır.

Geleneksel yöntemle ürettiğimiz sirkelerimizin kuru madde değerleri 0.95-1.14 aralığında dağılım göstermiştir. Akbaş ve Cabaroğlu (2010) yaptıkları çalışmada 12 farklı firmaya ait ticari sirkelerin standarda uygunluğunu belirlemişlerdir. Analizde edilen sirkelerin kül içerikleri 0.74 ila 3.56 g/L arasında bulunmuştur. Ünal & Canbaş (2007), çalışmasında üretimini yaptığı

sirke örneklerinde kül içeriğinin 1.70 ila 1.79 g/L aralığında olduğunu bildirmiştir. Bayram ve ark. (2018), yapmış oldukları çalışmada sirke örneklerinin kül içeriklerini 0.9 ve 5.2 g/L arasında bulmuşlardır. Bu çalışmalar sonucunda ürettiğimiz sirkelerimizin Kuru madde değerleri, literatürdeki değerlerin bazısıyla benzerlik göstermiştir, fakat bazı değerlerin altında kalmıştır. 2003 yılı sirke standardında (TS 1880 EN 13188) kuru madde ile ilgili herhangi bir sınır belirtilmemiştir. Bir önceki standartta (TS 1880) ise üzüm sirkesinde kuru madde miktarının şeker hariç en az 8 g/L olması gerektiği belirtilmiştir.

Geleneksel yöntemle ürettiğimiz sirkelerimizin kül değerleri 0.07 ile 0.26 aralığında dağılım göstermiştir. Endüstriyel sirke üretimin kül miktarı %0.05 ila %0.28 arasında bulunmuştur. Geleneksel sirkelerdeki kül miktarının ise %0.64 ila %2.22 olduğu bulunmuştur. İbrahim (2019) ve Akbaş ve Cabaroğlu (2010) yaptıkları çalışmada 12 farklı firmaya ait ticari sirkelerin standarda uygunluğunu belirlemişlerdir. Analiz edilen sirkelerin kül içerikleri 0.74 ila 3.56 g/L arasında bulunmuştur. Ünal & Canbaş (2007), çalışmasında üretimini yaptığı sirke örneklerinde kül içeriğinin 1.70 ila 1.79 g/L aralığında olduğunu bildirmiştir. Bayram ve ark. (2018), yapmış oldukları çalışmada sirke örneklerinin kül içeriklerini 0.9 ve 5.2 g/L arasında bulmuşlardır. Çeşitli kuru yemişlerden sirke benzeri fonksiyonel ürün üretimi üzerine yapılan bir çalışmada kabuklu Antep fıstığı sirkesinin, iç Antep fıstığı sirkesinin, kabuklu badem sirkesinin, iç badem sirkesinin, kabuklu ceviz ve iç ceviz sirkesinin kül miktarları sırasıyla 0,36 g/L, 0,84 g/L, 1,09 g/L, 0,89 g/L, 0,57 g/L, 0,44 g/L bulunmuştur (İlik, 2019). Bizim kül değerlerimizin literatürdeki değerlerin altında kaldığı görülmüştür. 2003 yılı sirke standardında (TS 1880 EN 13188) kül madde ile ilgili herhangi bir sınır belirtilmemiştir.

Geleneksel yolla üretilen sirkelerimiz asetik asit bakterileri sayımı için uygun dilüsyon (10^0 , 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4}) hazırlanarak HS Glukoz Yeast Extract (GYC) agara ekim yapılmıştır. 25°C’ de 5 gün inkübasyon sonrası gözlenen koloniler sayılarak kaydedilmiştir. 2 farklı koloni morfolojisi belirlenmiş olup sirke çeşitlerine göre sayılan koloniler ait veriler Tablo 3.2’de verilmiştir.

Üretilen sirke çeşitlerine göre 100 mikro litre (μ L) başına içermiş oldukları bakteri sayılarının farklılık gösterdiği saptanmıştır. Bu durum sirke üretiminde kullanılan koşulların sirke oluşumunda önemli rol oynayan bakteriler üzerine farklı etkiler gösterdiğini ortaya koymuştur. Dolayısıyla bakteri büyümesi üzerine başlangıçta kullanılan starterlerin sirkenin kalitesini etkileyebilecek önemli bir faktör olduğu görülmüştür.



Şekil.1 : Yeşil Çay Sirkelerinden Ekilen Asetik Asit Bakterileri

Tablo 3.2: Yeşil Çay Sirke Çeşitlerinde Saptanan Asetik Asit Bakteri Sayıları

	BBK CFU	KK CFU
1	$204 \cdot 10^2$	$164 \cdot 10^3$
2	$32 \cdot 10^2$	$192 \cdot 10^3$
3	$108 \cdot 10^2$	$56 \cdot 10^3$
4	$7 \cdot 10^2$	$13 \cdot 10^3$
5	$14 \cdot 10^2$	$8 \cdot 10^3$

*BBK Büyük Beyaz Koloni

KK Küçük koloni

CFU Koloni forming ünit

Geleneksel yöntemle elde ettiğimiz yeşil çay sirkelerimizin antioksidan aktiviteleri ticari olarak satın aldığımız TAS/ TOS kiti (Rel Assay, Türkiye) ile yapılmıştır. Spektrofotometrede okunan değerler, kitte yer alan formüller yardımıyla TAS ve TOS değerlerine dönüştürülmüştür. Elde edilen TAS ve TOS değerleri kitin referans aralığına göre yorumlanmış, yeşil çay sirkelerimizin oksidan ve antioksidan değerleri belirlenmiştir. TAS/TOS referans aralığı Tablo 3.3’de yer almaktadır. Sonuçlar TAS aktivitesinin düşük, TOS seviyesinin yüksek olduğunu göstermiştir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3 : TAS/ TOS referans değer aralıkları

TAS REFERANS DEĞERLER (mmol Trolox Equiv./L)		
>2.0		Çok İyi
1.45	2	Normal
1.2	1.45	Normal Kabul Edilebilir
1	1.2	Düşük Antioksidan Seviyesi
<1.20		Çok Düşük Antioksidan Seviyesi
TOS REFERANS DEĞERLER (μ mol H ₂ O ₂ Equiv./L)		
<5.00		Çok İyi
8	5	Normal Değer
12	8	Yüksek Oksidan Seviyesi
>12.00		Çok Yüksek Oksidan Seviyesi

Tablo 3.4 : Sirkelerin TAS/TOS Değerleri

Sirke Örnekleri	TAS	TOS
1	0.16	7.11
2	0.38	9.74
3	0.03	9.70
4	0.64	11.93
5	0.50	10.51

Yaptığımız literatür çalışmasında sirke çeşitlerinin antioksidan aktivitelerini ortaya koyan çok sayıda makale mevcuttur. Konuş ve ard. (2020) tarafından yaygın olarak kullanılan sirkelerin antioksidan aktivitelerini incelemiştir. Farklı sirke çeşitlerinin incelendiği bir çalışmada, geleneksel olarak evde üretilen üzüm sirkelerinde antiradikal aktivite %89.53 olarak bildirilmiştir (Ozturk, 2015). Ubeda ve arkadaşları (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, iki farklı alkol fermantasyonu ile üretilen hurma sirkeleri karşılaştırılmış ve geleneksel olarak üretilen sirkenin daha antioksidan aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir. Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan yirmi geleneksel ev yapımı sirkenin kimyasal, fizikokimyasal ve antimikrobiyal özellikleri ve mikrobiyotalarının incelendiği bir çalışmada sirkelerin DPPH temizleme aktiviteleri % 0,53 ile % 90,36 arasında değişkenlik göstermiştir (Öztürk vd. 2015). Zivzik nar sirkesine uygulanan DPPH yöntemiyle antioksidan aktivitesi analizi sonuçları; aynı hacimde DPPH serbest radikalini gidermede Zivzik nar sirkesinin antioksidan aktivitesinin %

70,5878 olduğu, ticari nar sirkesinin ise %55,9047 değerinde antioksidan aktivitesine sahip olduğunu göstermiştir (Aybek 2019). Elma atıklarından elma sirkesi üretimi üzerine yapılan bir araştırmada sirkelerin antioksidan aktivite değerleri % 62,84 ve % 90,04 arasında belirlenmiştir (Tangüler vd. 2021). Şengün ve Kılıç (2019) tarafından yapılan bir çalışmada pirinç sirkesinin DPPH serbest radikal giderme aktivitesi % 6,72 ve tatlı patates sirkesinin DPPH serbest radikali giderme aktivitesi %67,63 olarak belirlenmiştir. Yeşil çay sirkesi örneklerimizde yüksek oksidasyon seviyesi ölçülürken antioksidan seviyelerinin düşük çıkmasının nedeni sirkenin mayalanma sürecinde içeriğinde bulunan polifenollerin oksidasyona uğrayarak antioksidan kapasitesini azalması olabilir. Ayrıca kullanmış olduğu ticari kit ve literatürde kulalnılan yöntem olan DPPH aktivite ölçümü farklı metotlardır. Sonuçların farklılığı yöntemlerin farklılığından da kaynaklanmış olabilir.

Sunulan bu veriler ışığında yeşil çay sirke yapımının geliştirilmesi ve kalite parametrelerinin iyileştirilmsei önerilmektedir. Bunun yanısıra, literatürdeki ilk yeşil çay sirke çalışması olmasından dolayı da oldukça önemli bir çalışmadır.

References

- Abid, H., Ali, J., Hussain, A., & Afridi, S. R. (2010). Production and quality evaluation of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) vinegar using *Acetobacter acceti*. *Pakistan Journal of Biochemistry and Molecular Biology*, 43, 185-188.
- Akbaş, M., & Cabaroğlu, T. (2010). A research on the determination of compositions of grape vinegars produced in Turkey and their conformity to food legislation.
- Alak, G. D. (2015). *Bal ve bal sirkesinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri* (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Anonim, T. S. E. (1880). Sirke-Tarım kökenli sıvılardan elde edilen ürün-tarifler, özellikler ve işaretleme.
- Aybek, A. (2019). *Geleneksel yöntemlerle zivzik narından sirke üretimi ve elde edilen sirkenin kalite parametrelerinin araştırılması* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Bayram, M., Kaya, C., Yücel, E. E., Er, B., Gülmez, E., & Terzioğlu, E. (2018). Pirinç sirkesi ve çeşitli ticari sirkelerin bazı kalite özellikleri. *Akademik Gıda*, 16(3), 293-300.
- Budak, H. N. (2010). Elma ve üzümünden üretilen sirkelerin bileşenleri ve fonksiyonel özellikleri üzerine araştırma.
- Budak, H. N., & Guzel-Seydim, Z. B. (2010). Antioxidant activity and phenolic content of wine vinegars produced by two different techniques. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(12), 2021-2026.
- Chung, J. E., Kurisawa, M., Kim, Y. J., Uyama, H., & Kobayashi, S. (2004). Amplification of antioxidant activity of catechin by polycondensation with acetaldehyde. *Biomacromolecules*, 5(1), 113-118.
- Chang, J. M., & Fang, T. J. (2007). Survival of *Escherichia coli* O157: H7 and *Salmonella enterica* serovars Typhimurium in iceberg lettuce and the antimicrobial effect of rice vinegar against *E. coli* O157: H7. *Food Microbiology*, 24(7-8), 745-751.
- Erel, O. (2005). A new automated colorimetric method for measuring total oxidant status. *Clinical biochemistry*, 38(12), 1103-1111.

- Fushimi, T., Suruga, K., Oshima, Y., Fukiharu, M., Tsukamoto, Y., & Goda, T. (2006). Dietary acetic acid reduces serum cholesterol and triacylglycerols in rats fed a cholesterol-rich diet. *British Journal of Nutrition*, 95(5), 916-924.
- Gerbi, V., Zeppa, G., Beltramo, R., Carnacini, A., & Antonelli, A. (1996). Characterization of white vinegars of different source with artificial neural networks. *INDUSTRIE DELLE BEVANDE*, 25, 586-590.
- Gullo, Maria, Cinzia Caggia, Luciana De Vero, and Paolo Giudici. "Characterization of acetic acid bacteria in "traditional balsamic vinegar"." *International journal of food microbiology* 106, no. 2 (2006): 209-212.
- Halkman, A. K. (2005). Merck gıda mikrobiyolojisi uygulamaları. Başak Matbaacılık, Ankara, 358.
- Ibrahim, M. Z. *Geleneksel ve endüstriyel sirkelerin fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- İlik, A. (2019). *Çeşitli kuruyemişlerden sirke benzeri fonksiyonel ürün üretimi ve bazı özellikleri* (Master's thesis).
- Jin, Y. H., Hong, J. H., Lee, J. H., Yoon, H., Pawluk, A. M., Yun, S. J., & Mah, J. H. (2021). Lactic acid fermented green tea with *Levilactobacillus brevis* capable of producing γ -aminobutyric acid. *Fermentation*, 7(3), 110.
- Kadioğlu, S., & Öztürk, Y. E. (2021). Yeşil Çay ve Sağlık. *Black Sea Journal of Health Science*, 4(3), 341-350.
- Kim, S. H., Cho, H. K., & Shin, H. S. (2012). Physicochemical properties and antioxidant activities of commercial vinegar drinks in Korea. *Food Science and Biotechnology*, 21, 1729-1734.
- Kondo, S., Tayama, K., Tsukamoto, Y., Ikeda, K., & Yamori, Y. (2001). Antihypertensive effects of acetic acid and vinegar on spontaneously hypertensive rats. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 65(12), 2690-2694.
- Kondo, T., Kishi, M., Fushimi, T., Ugajin, S., & Kaga, T. (2009). Vinegar intake reduces body weight, body fat mass, and serum triglyceride levels in obese Japanese subjects. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 73(8), 1837-1843.
- Konuş, M., Yılmaz, C., & Çetin, D. (2020). Yaygın ve yaygın olmayan sirke çeşitlerinin antioksidan kapasite düzeylerinin değerlendirmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(1), 60-67.
- Koo, M. W., & Cho, C. H. (2004). Pharmacological effects of green tea on the gastrointestinal system. *European journal of pharmacology*, 500(1-3), 177-185.
- Lee, M. K., Choi, S. R., Lee, J., Choi, Y. H., Lee, J. H., Park, K. U., ... & Seo, K. I. (2012). Quality characteristics and anti-diabetic effect of yacon vinegar. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 41(1), 79-86.
- Liu, L., & Yang, X. (2015). Hypolipidemic and antioxidant effects of freeze-dried powder of Shanxi mature vinegar in hyperlipidaemic mice. *Food Sci*, 36, 141-151.
- Mandel, S., Weinreb, O., Amit, T., & Youdim, M. B. (2004). Cell signaling pathways in the neuroprotective actions of the green tea polyphenol (-)-epigallocatechin-3-gallate: implications for neurodegenerative diseases. *Journal of neurochemistry*, 88(6), 1555-1569.
- McKay, D. L., & Blumberg, J. B. (2002). The role of tea in human health: an update. *Journal of the American College of Nutrition*, 21(1), 1-13.
- Ozturk, I., Caliskan, O. Z. N. U. R., Tornuk, F., Ozcan, N., Yalcin, H., Baslar, M., & Sagdic, O. (2015). Antioxidant, antimicrobial, mineral, volatile, physicochemical and microbiological characteristics of traditional home-made Turkish vinegars. *LWT-Food Science and Technology*, 63(1), 144-151.
- Öztürk, S. (2015). *Kara havuçtan sirke üretimi üzerine araştırma* (Master's thesis, Ankara Üniversitesi (Turkey)).
- Rady, I., Mohamed, H., Rady, M., Siddiqui, I. A., & Mukhtar, H. (2018). Cancer preventive and therapeutic effects of EGCG, the major polyphenol in green tea. *Egyptian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(1), 1-23.

- Salbe, A. D., Johnston, C. S., Buyukbese, M. A., Tsitouras, P. D., & Harman, S. M. (2009). Vinegar lacks antiglycemic action on enteral carbohydrate absorption in human subjects. *Nutrition Research*, 29(12), 846-849.
- Seki, T., Morimura, S., Shigematsu, T., Maeda, H., & Kida, K. (2004). Antitumor activity of rice-shochu post-distillation slurry and vinegar produced from the post-distillation slurry via oral administration in a mouse model. *Biofactors*, 22(1-4), 103-105.
- Şengün, İ. Y., & Kılıç, G. (2018). Dut sirkesinin mikrobiyolojik, fiziksel, kimyasal, antiradikal ve antimikrobiyal özellikleri. *Akademik Gıda*, 16(2), 168-175.
- Şengün, İ. Y., & Kılıç, G. (2019). Farklı sirke çeşitlerinin mikroflorası, biyoaktif bileşenleri ve sağlık üzerine etkileri. *Akademik Gıda*, 17(1), 89-101.
- Şengün, İY; Karabıyıklı, S. (2011) . Gıda endüstrisinde asetik asit bakterilerinin önemi. *Gıda Kontrolü*, 22, 647-656.
- Tas, S., Sarandol, E., Zıyanok, S., Aslan, K., & Dirican, M. (2005). Effects of green tea on serum paraoxonase/arylesterase activities in streptozotocin-induced diabetic rats. *Nutrition research*, 25(12), 1061-1074.
- Tangüler, H., Mert, H., İlman, F., Yücel, B., & Gençtürk, S. (2021). Elma atıklarından elma sirkesi üretimi üzerine bir araştırma. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10(1), 132-139.
- Tengilimoğlu, M. M., & Büyüktuncer, Z. (2011). Çay ve sağlıkla ilişkisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 39(1-2), 59-65.
- Theapparat, Y., Chandumpai, A., Leelasuphakul, W., Laemsak, N., & Ponglimanont, C. (2014). Physicochemical characteristics of wood vinegars from carbonization of *Leucaena leucocephala*, *Azadirachta indica*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Hevea brasiliensis* and *Dendrocalamus asper*. *Agriculture and Natural Resources*, 48(6), 916-928.
- Ubeda, C., Hidalgo, C., Torija, M. J., Mas, A., Troncoso, A. M., & Morales, M. L. (2011). Evaluation of antioxidant activity and total phenols index in persimmon vinegars produced by different processes. *LWT-Food Science and Technology*, 44(7), 1591-1596.
- Ünal, E., & Canbaş, A. (2007). Dimrit üzümünden değişik yöntemlerle sirke üretimi üzerinde bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana*.
- Üstün, Ç., & Demirci, N. (2013). Çay bitkisinin (*camellia sinensis* L.) tarihsel gelişimi ve tıbbi açıdan değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi*, 3(3), 5-12.
- Vural, H., & Duman, S. (2022). Çocuklarda yeşil çay kullanımının dental ve periodontal sağlığa etkileri. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 44(5), 738-746.
- Wang, S. Y., Chang, C. Y., & Chen, C. W. (2018). Effects of vinegar-egg on growth inhibition, differentiation human leukemic U937 cells and its immunomodulatory activity. *Journal of food and drug analysis*, 26(2), 731-740.
- Xu, H., Hong, J. H., Kim, D., Jin, Y. H., Pawluk, A. M., & Mah, J. H. (2022). Evaluation of bioactive compounds and antioxidative activity of fermented green tea produced via one-and two-step fermentation. *Antioxidants*, 11(8), 1425.

YEŞİL ÇAY SİRKEŞİNİN KALİTE DEĞERLERİ ve ANTİOKSİDAN ETKİSİ**Vahide DOĞRU ÇAPAR**

Gaziantep Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

ORCID:0009-0005-2951-5096**Prof. Dr. Işık Didem KARAGÖZ**

Gaziantep Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

ORCID: 0000-0001-6527-2750**ÖZET**

Yeşil çay, kateşin içeriği yüksek, fermente edilmemiş bir çay türü olup fonksiyonel özellikleriyle dikkat çekmektedir. Benzer şekilde, tarihsel olarak sağlık üzerine yararları ile bilinen sirke de fermantasyon sürecine bağlı olarak farklı biyokimyasal bileşenler içeren önemli bir üründür. Bu çalışmada, bu iki ürün bir araya getirilerek daha etkili ve inovatif bir ürün, yeşil çay sirkesi, elde edilmek istenmiştir. Bu amaçla, yeşil çaydan beş farklı yöntemle sirke üretilmiş ve kalite parametreleri (pH, Brix, kuru madde, kül, mikrobiyolojik analiz) incelenmiştir. Ayrıca, üretilen sirkelerin oksidatif denge üzerindeki etkileri TOS (Toplam Oksidan Statü) ve TAS (Toplam Antioksidan Statü) analizleri ile; sirke bakterilerinin varlığı mikrobiyolojik analizler ile gösterilmiştir. Kimyasal analizlerde pH değerleri 2.97-3.50 arasında; Brix değerleri 1.2-1.5 arasında; kuru madde analizleri 0.92-1.14 g/L arasında; kül içeriği 0.07-0.26 g/L aralığında ölçülmüştür. Oksidatif denge analizleri, yeşil çay sirkelerinin TOS değerlerinin yüksek, ancak TAS değerlerinin düşük olduğunu ortaya koymuştur.

Bu çalışma, yeşil çay sirkесinin kalite parametrelerini ve oksidatif stres üzerindeki potansiyel etkilerini değerlendiren ilk kapsamlı analizdir. Bulgular, yeşil çay sirkесinin beslenmeye fonksiyonel bir gıda olarak dahil edilme potansiyeli olduğunu; fakat daha ayrıntılı çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil çay, sirke, oksidan, antioksidan.

ABSTRACT**QUALITY VALUES AND ANTIOXIDANT EFFECT OF GREEN TEA VINEGAR**

Green tea is a type of non-fermented tea with a high catechin content, known for its functional properties. Similarly, vinegar, historically recognized for its health benefits, is an important product containing various biochemical components depending on the fermentation process. In this study, these two products were combined to obtain a more effective and innovative product, a green tea vinegar. For this purpose, vinegar was produced from green tea using five different methods, and its quality parameters (pH, Brix, dry matter, ash, and microbiological analysis)

were examined. Additionally, the effects of the produced vinegar on oxidative balance were analyzed using TOS (Total Oxidant Status) and TAS (Total Antioxidant Status) tests, and the presence of acetic acid bacteria was confirmed through microbiological analysis. Chemical analyses showed that the pH values ranged between 2.97 and 3.50, Brix values between 1.2 and 1.5, dry matter content between 0.92 and 1.14 g/L, and ash content between 0.07 and 0.26 g/L. Oxidative balance analyses revealed that green tea vinegars had high TOS values but low TAS values.

This study represents the first comprehensive analysis evaluating the quality parameters and potential effects of green tea vinegar on oxidative stress. The findings suggest that green tea vinegar has the potential to be incorporated into diets as a functional food; however, further detailed studies are required.

Keywords: Green tea, vinegar, oxidant, antioxidant.

1. INTRODUCTION

Plants have been widely used to treat diseases since the early days of civilization. In the 21st century, interest in herbal products has been increasing along with economic, social and environmental changes. Plants and natural substances have long been used in phytopharmacology as a source of therapeutic drugs (Vural & Duman, 2022). In this context; the contributions of the green tea plant with relevant properties to health are included in scientific research.

Green tea is a beverage that has been consumed in Asian cultures for thousands of years and is known to have various positive effects on health (McKay & Blumberg, 2002). Studies have shown that green tea has antioxidant, anti-inflammatory, antimutagenic, anticarcinogenic, antiangiogenic, apoptotic, anti-obesity, hypolipidemic (lowering cholesterol), antiarteriosclerotic (preventing arteriosclerosis), antidiabetic, antibacterial, antiviral and anti-aging effects. (Şahin & Özdemir, 2006). (Koo & Cho, 2004). (Tas et al., 2005). Green tea, which draws attention with these features, has become one of the focal points of health research in recent years. Green tea is obtained from the leaves of the *Camellia sinensis* plant and contains many bioactive components. The most important of these are polyphenols, caffeine, amino acids, vitamins and minerals, including epigallocatechin gallate (EGCG) (Üstün & Demirci, 2013). These components determine the antioxidant, anti-inflammatory and immunomodulatory effects of green tea. EGCG and other polyphenols found in green tea have

strong antioxidant properties (Mandel et al., 2004). These components protect cells from oxidative stress by fighting free radicals, preventing DNA damage and cancer (Tengilimoğlu & Büyüktuncer, 2011). Green tea catechins are EGCG, epigallocatechin (EGC), epicatechin-3-gallate (ECG) and epicatechin (EC) (Chung et al., 2004).

The functional and structural differences between these catechins are due to the number of hydroxyl groups on the B-ring and the presence or absence of a galloyl moiety (Rady et al., 2018). Since green tea does not undergo a fermentation step, the catechin ratio is higher than other teas (Kadioğlu & Öztürk, 2021). The catechins contained in green tea have been shown to have antioxidant, anticancer and antimicrobial properties. EGCG, the main catechin in green tea, constitutes more than 40% of the total polyphenolic mixture of green tea catechins.

While green tea is known as a beverage known to have various positive effects on health, in recent years, green tea vinegar has also started to attract attention in the field of health. Fermentation is one of the oldest and most important technologies for the production and preservation of foods. Recently, fermentation has attracted attention as a technology for improving the functionality and organoleptic properties of foods.

Vinegar production involves the conversion of fermentable sugars into ethanol by yeasts under anaerobic conditions and, in the second stage, the production of acetic acid by acetic acid bacteria under aerobic conditions (Şengün & Kılıç, 2019). Phenolic compounds naturally present in the raw material used in vinegar production are transformed into new antioxidant-effective phenolic compounds during vinegar production and the final product obtained shows important functional properties (Şengün & Kılıç, 2018). The changes that occur in food during fermentation occur as a result of the metabolic activities of fermenting microorganisms and lead to the formation of some microbial metabolites. Vinegar is produced from a wide variety of starting materials using different production methodologies worldwide. Although vinegar has traditionally been used as a food flavoring and preservative, recent research shows the powerful bioactive effects of vinegar that can benefit human health. The functional therapeutic properties of vinegar resulting from the consumption of natural bioactive components such as acetic acid, gallic acid, catechin, epicatechin, chlorogenic acid, caffeic acid, p-coumaric acid and ferulic acid include antioxidative, antidiabetic, antimicrobial, antitumor, antiobesity, antihypertensive and antioxidant effects (Budak et al., 2014) (Budak & Seydim, 2010). The vinegar microflora is mainly composed of acetic acid bacteria and yeasts, but some mold and lactic acid bacteria

species can play an important role in the production of different special vinegars (Şengün & Kılıç, 2019).

Organic vinegars produced through acetic acid fermentation of various fermentation materials have therefore been developed and are consumed worldwide. Intensive research has also been conducted on optimization of key fermentation factors such as fermentation alcohol, carbohydrates and fermentation temperature to promote acetic acid production by acetic acid bacteria. However, research on acetic acid fermentation of green tea is limited (Xu et al., 2022). The positive health effects of green tea could possibly be enhanced through fermentation and/or biotransformation. In particular, lactic acid bacteria are known to break down the catechins and polyphenols of green tea into smaller phenolic acids and other metabolites that may be more antioxidant and bioavailable than the original substrates. For example, Wang et al. (2018) reported that lactic acid fermentation using *Lactocaseibacillus paracasei* (formerly *Lactobacillus paracasei*) enhanced the anti-obesity effect of green tea. Jin et al. (2021) also reported that the use of lactic acid bacteria increased the amount of various bioactive compounds in green tea that have positive health effects. Meanwhile, acetic acid bacteria such as *Acetobacter pasturianus*, *A. aceti* and *A. lovaniensis* are widely used in acetic acid fermentation of various food ingredients. Acetic acid bacteria can efficiently convert ethanol (Salbe et al., 2009) to acetic acid, which is why they are important in the vinegar industry (Gullo et al., 2006; Şengün and Karabıyıklı, 2021). Acetic acid has been reported to have antimicrobial (Chang & Fang, 2007), antioxidant (Liu & Yang, 2015), anti-hyperglycemic (antidiabetic) (Lee et al., 2012), anti-hypertensive (Kondo et al., 2001), hypocholesterolemic (Fushimi et al., 2006), anti-obesity (Kondo et al., 2009) and anti-carcinogenic (Seki et al., 2004) effects.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1 Preparation of Vinegars

Green tea was purchased commercially from a local herbalist in dry form. Since green tea has a low sugar content, commercially purchased spring flower honey was used to start the fermentation process. Sterile glass jars were used to prevent contamination from airborne molds and pathogenic organisms during the preparation of the vinegar. 5 samples were prepared using the same raw material for green tea vinegar. The samples were covered with cheesecloth at room temperature and stirred with a wooden spoon in the morning and evening for 20 days,

aiming for the fermentation process to take place healthily. At the end of the 20th day, a thin layer of vinegar mother began to form on the vinegar surfaces, and after approximately 35 days, the formed vinegar mother settled to the bottom. The methods followed and the materials used in the preparation of the vinegars are given in Table 2.1 below. We would like to thank Cafer Uslu, who was taken as a reference for the applied method.

Tablo 2.1: Vinegar Preparation Processes and Ingredients

Sample No.	Method	Materials
1	Prepared using green tea leaves directly	30 gr green tea + 120 gr spring flower honey + 2.1 L water + mother of vinegar
2	Prepared using green tea leaves directly	30 gr green tea + 120 gr spring flower honey + 2.1 L water
3	Prepared using green tea leaves directly.	30 gr green tea + 120 gr spring flower honey + 2.1 L water + 10 mL aged apple cider vinegar
4	Green tea is prepared by brewing with hot water.	30 gr green tea + 120 gr spring flower honey + 2.1 L water + 10 mL aged apple cider vinegar
5	Green tea is prepared by brewing with hot water.	30 gr green tea + 120 gr spring flower honey + 2.1 L water

2.2 Determination of pH Values of Vinegar Samples

The pH values of vinegars obtained using different methods were measured using a pH meter. The pH values of the vinegar samples varied between 2.97 and 3.50. The lowest pH value was measured as 2.97 in the 5th sample, and the highest pH value was determined as 3.50 in the third sample.

2.3 Brix Values (Soluble Dry Matter) Analysis

The amount of water soluble solids was measured using a digital refractometer and the results were expressed as percentage.

2.4 Dry Matter Analysis

10 mL of sample was weighed into dry matter containers that were brought to a constant weight and tared, and dried in an oven at 105°C until the difference between the last two weighings was 0.002-0.003. The weighings were made using a precision balance. The results were calculated as percentages (Ünal & Canbaş, 2007).

2.5 Ash Analysis

The crucibles to be used in the analysis were dried in a muffle furnace at 400°C. They were cooled in a desiccator and weighed. 5 mL of samples were weighed into the weighing vessel and burned in a muffle furnace at 525°C until white ash was formed. The weighing vessels placed in the desiccator were weighed after cooling and the result was calculated (Seydim, 2010).

2.6 Microbiological Analysis

For the count of acetic acid bacteria, an appropriate dilution was prepared and inoculated onto HS Glucose Yeast Extract (GYC) agar. The count was performed in petri dishes containing 30-300 colonies after incubation at 25°C for 5 days (Halkman, 2005).

2.7 TOS-TAS Measurement

TAS MEASUREMENT

TAS Assay Kit (Rel Assay Diagnostic) was used (Erel, 2005). The kit contains Reagent 1 (Buffer), Reagent 2 (ABTS Radical Solution), Standard 1 (0.0 mmol Trolox Equiv./L), Standard 2 (1.00 mmol Trolox Equiv./L), distilled water (dH₂O), 4-fluorobenzenesulfonyl hydrazide derived compounds and ELIZA plate.

The protocol starts by adding 200 µL of Reagent 1 to the Eliza plate wells. 12 µL of compound solutions are added respectively and the initial absorbance is measured spectrophotometrically at 660 nm. Then 30 µL of Reagent 2 is added and incubated at 37°C for 5 minutes. After incubation, the second absorbance is measured again at 660 nm.

When calculating the TAS value, the following formula is used: $TAS (mmol/L) = [\Delta Abs Std1 - \Delta Abs Sample] / [\Delta Abs Std1 - \Delta Abs Std2] \times 20$. The data used in the calculation are $\Delta Abs Std1$ (second Abs of Std1 - first Abs of Std1), $\Delta Abs Std2$ (second Abs of Std2 - first Abs of Std2) and $\Delta SampleAbs$ (second Abs of Sample - first Abs of Sample).

TOS MEASUREMENT

The TOS method was performed using the Tos Assay Kit (Rel Assay Diagnostic) (Erel, 2005). The kit contains Reagent 1 (Assay buffer) 1 x 50, Reagent 2 (Prochromogen solution) 1 x 10 mL, Standard 1 (Blind solution (deionized water), 0.0 µmol H₂O₂ Equiv./L), Standard 2

solution 10 mL x 1 and [Stock stabilized standard solution (SSSS)] (800 mM H₂O₂ Equiv./L). In addition, distilled water (dH₂O) and Eliza plate are used.

The protocol starts by diluting the stock stabilized standard solution (SSSS) 40 times with deionized water. 1 µL of distilled water was added to 5 µL of the diluted SSSS and vortexed. 1 µL of distilled water was added to the 5 µL diluted SSSS and vortexed again, resulting in 20 µmolar H₂O₂. 200 µL of Reagent 1 was added to the ELIZA plate wells and 30 µL of the prepared stock solution (SSSS) was added. The initial absorbance is measured spectrophotometrically at 530 nm. After the measurement, 10 µL of Reagent 2 was added and incubated for 10 minutes at room temperature. After incubation, the second absorbance was measured at 530 nm. The same procedure was repeated for Standard 2.

When calculating the TOS value, the following formula is used: $TOS (\mu\text{mol/L}) = (\text{Abs.Sample} / \text{AbsStandard2}) \times 20 (\text{Standard2 Value})$. The data used in the calculation are: Abs.Sample = (second abs. of sample - first abs. of sample), AbsStandard2 = (second Abs. of Std2 - first Abs. of Std2) and Standard2 Value = 20 µmol H₂O₂ Equiv./L.

3. RESULTS AND DISCUSSION

In our study, 5 types of traditional homemade vinegar samples were compared in terms of quality parameters using the same raw material (green tea). As a result of the findings, even if the raw material used in the vinegar is the same, the quality parameters of vinegars produced with different production methods may vary. The brix, % dry matter, % ash and pH values of the vinegar samples are as seen in Table 3.1 below.

Table 3.1. Brix, pH, dry matter and ash values in green tea vinegars

Sample No.	Dry Matter Analysis %	Ph Values	Brix Values %	Ash Analysis %
1	1,008 1,106	3.40	1.3 1.3	0.13
2	1,144 1,123	3.35	1.3 1.4	0.26
3	0,922 0,996	3.50	1.3 1.3	0.16

4	0,95 1,002	3.02	1.5 1.5	0.09
5	1,094 1,012	2.97	1.5 1.5	0.07

In this study, physical analysis, microbiological analysis and antioxidant activity of 5 different green tea vinegars prepared by traditional methods were evaluated. According to the results of the analysis, the highest dry matter content of our green tea vinegars was found in sample number 2 (1.133%), which probably indicates that it contains more dissolved components. The lowest dry matter content was found in sample 3 (0.959%). The lowest pH values were found in samples 4 (3.02) and 5 (2.97). This result suggests that these vinegars are more acidic and may have a more pungent flavor.

The highest pH (3.50) was in sample 3, which may be less acidic and have a milder flavor. Vinegars 4 and 5 had higher Brix values of 1.5 than the others, indicating that they may contain more dissolved sugars or solids. The highest mineral content was found in sample 2 (0.26). This suggests that sample 2 may be slightly richer in minerals. The lowest ash content was found in sample 5 (0.07), which may suggest a lower mineral content. Functionally, sample 2 may offer a richer composition as it has the highest dry matter and mineral content. In terms of taste and use, samples 4 and 5 are more acidic and may be suitable for those who want a sharp and intense taste. In soft drinking vinegar, sample 3 may be preferred as it has a higher pH. The pH values of all of our vinegar samples and the Brix values of samples 4 and 5 were found to be in accordance with TS 2003 Vinegar Standards. The same standard does not specify any limits for dry matter analysis and ash analysis, but when compared with the analyzes in the literature (Anon, 2003), it was observed that the dry matter content of our vinegars was particularly low. In addition, in parallel with the low dry matter content of our vinegar samples, their antioxidant activities were also found to be low. This may be explained by the fact that catechins, which are antioxidant components of green tea, undergo oxidative and enzymatic reactions during the fermentation process. In addition, the low dry matter content may be due to the fact that catechins and other phenolic compounds are low in the vinegar content and therefore the antioxidant effect may not be observed

In addition, the low dry matter content may be the reason for the low content of catechins and other phenolic compounds in the vinegar and thus the lack of antioxidant effect. However,

organic acids and other microbial metabolites formed during the fermentation process provide an important basis for evaluating the functional food potential of green tea vinegar. Therefore, the functional properties of this vinegar variety need to be further investigated

The pH values of our vinegars produced by the traditional method showed a distribution between 2.97 and 3.50. While the pH values of industrial vinegars were between 2.76 and 3.42, the pH values of traditional vinegars were between 3.1 and 4.51. İbrahim (2019) and Chandumpai et al. (2014) found pH values in the range of 2.90 to 3.50 in their research. Kim et al. (2012) found the pH values of commercially available vinegars consumed in the Korean market in the range of 2.81-3.20. As a result of these studies, the pH values of the vinegars we produced were similar to the values in the literature.

The Brix values of our vinegars produced with the traditional method were between 1.3 and 1.5. Öztürk et al. (2015) examined the Brix values of traditional homemade vinegars and industrial vinegars collected from different regions of Turkey and found that the Brix values of traditional and industrial vinegars ranged from 2.66 to 12.63 and 1.02 to 20.80, respectively.

In the vinegar samples analyzed in the study, the highest brix values were found in 13.83% Kahramanmaraş grape vinegar from traditional production and 11.13% pomegranate vinegar from industrial vinegar production. These results show that vinegars lose water over time during the waiting phase and become concentrated. As a result of these studies, the Brix values of the vinegars we produced were similar to some of the values in the literature, but below some values.

The dry matter values of our vinegars produced by the traditional method showed a distribution in the range of 0.95-1.14. Akbaş and Cabaroğlu (2010) determined the conformity of commercial vinegars of 12 different companies to the standard in their study. The ash contents of the analyzed vinegars were found between 0.74 and 3.56 g/L. Ünal & Canbaş (2007) reported that the ash content of vinegar samples produced in their study was between 1.70 and 1.79 g/L. Bayram et al. (2018) found the ash content of vinegar samples between 0.9 and 5.2 g/L in their study. As a result of these studies, the dry matter values of our vinegars were similar to some of the values in the literature, but remained below some values. In the 2003 vinegar standard (TS 1880 EN 13188), there is no limit for dry matter. In the previous standard (TS 1880), it was stated that the amount of dry matter in grape vinegar should be at least 8 g/L excluding sugar.

The ash values of our vinegars produced by the traditional method showed a distribution between 0.07 and 0.26. The ash content of industrial vinegar production was found between 0.05% and 0.28%. The amount of ash in traditional vinegars was found to be between 0.64% and 2.22%. Ibrahim (2019) and Akbaş and Cabaroğlu (2010) determined the conformity of commercial vinegars of 12 different companies to the standard in their study. The ash contents of the analyzed vinegars were found between 0.74 and 3.56 g/L. Ünal & Canbaş (2007) reported that the ash content of vinegar samples produced in their study was between 1.70 and 1.79 g/L. Bayram et al. (2018) found the ash content of vinegar samples between 0.9 and 5.2 g/L in their study. In a study on the production of vinegar-like functional products from various nuts, the ash contents of shelled pistachio vinegar, inner pistachio vinegar, shelled almond vinegar, inner almond vinegar, shelled walnut and inner walnut vinegar were found to be 0.36 g/L, 0.84 g/L, 1.09 g/L, 0.89 g/L, 0.57 g/L, 0.44 g/L, respectively (İlik, 2019). It was observed that our ash values were below the values in the literature. The 2003 vinegar standard (TS 1880 EN 13188) does not specify any limit for ash content.

Our traditionally produced vinegars were inoculated on HS Glucose Yeast Extract (GYC) agar by preparing appropriate dilution (100, 100, 10⁻¹, 10⁻², 10⁻³, 10⁻⁴) for acetic acid bacteria enumeration. After incubation at 25°C for 5 days, the colonies observed were counted and recorded. 2 different colony morphologies were determined and the data of the colonies counted according to vinegar varieties are given in Table 3.2.

It was found that the number of bacteria per 100 micro liters ((µl) varied according to the vinegar types produced. This revealed that the conditions used in vinegar production have different effects on the bacteria that play an important role in vinegar formation. Therefore, it was seen that the starters used initially on bacterial growth is an important factor that can affect the quality of vinegar.



Figure.1: Acetic Acid Bacteria Cultured from Green Tea Vinegars

Table 3.2: Acetic Acid Bacteria Numbers Detected in Green Tea Vinegar Varieties

	BBK CFU	KK CFU
1	$204 \cdot 10^2$	$164 \cdot 10^3$
2	$32 \cdot 10^2$	$192 \cdot 10^3$
3	$108 \cdot 10^2$	$56 \cdot 10^3$
4	$7 \cdot 10^2$	$13 \cdot 10^3$
5	$14 \cdot 10^2$	$8 \cdot 10^3$

*BBK Large White Colony

KK Small colony

CFU Colony forming unit

The antioxidant activities of our green tea vinegars obtained by the traditional method were carried out with a commercially purchased TAS/TOS kit (Rel Assay, Turkey). The values read in the spectrophotometer were converted into TAS and TOS values with the help of the formulas in the kit. The TAS and TOS values obtained were interpreted according to the reference range of the kit and the oxidant and antioxidant values of our green tea vinegars were

determined. TAS/TOS reference range is shown in Table 3.3. The results showed that TAS activity was low and TOS level was high (Table 3.3).

Table 3.3 : TAS/TOS reference value ranges

TAS REFERENCE VALUES

(mmol Trolox Equiv./L)

Value Range	Interpretation
>2.0	Very Good
1.45 - 2.0	Normal
1.2 - 1.45	Acceptable Normal
1.0 - 1.2	Low Antioxidant Level
<1.20	Very Low Antioxidant Level

TOS REFERENCE VALUES

(μmol H₂O₂ Equiv./L)

Value Range	Interpretation
<5.00	Very Good
5 - 8	Normal Level
8 - 12	High Oxidant Level
>12.00	Very High Oxidant Level

Table 3.4: TAS/TOS Values of Vinegars

Vinegar Samples	TAS	TOS
1	0.16	7.11
2	0.38	9.74
3	0.03	9.70
4	0.64	11.93
5	0.50	10.51

In our literature study, there are many articles revealing the antioxidant activities of vinegar varieties. Konuş et al. (2020) examined the antioxidant activities of commonly used vinegars. In a study examining different vinegar varieties, antiradical activity was reported as 89.53% in traditionally home-produced grape vinegars (Ozturk, 2015). In a study by Ubeda et al. (2011), date vinegars produced by two different alcohol fermentations were compared and it was determined that the traditionally produced vinegar had more antioxidant activity. In a study investigating the chemical, physicochemical and antimicrobial properties and microbiota of twenty traditional homemade vinegars collected from different regions of Turkey, DPPH scavenging activities of vinegars varied between 0.53% and 90.36% (Öztürk et al. 2015).

The results of antioxidant activity analysis by DPPH method applied to Zivzik pomegranate vinegar showed that the antioxidant activity of Zivzik pomegranate vinegar was 70.5878% in removing DPPH free radical in the same volume, while commercial pomegranate vinegar had an antioxidant activity of 55.9047% (Aybek 2019). In a study on the production of apple cider vinegar from apple waste, the antioxidant activity values of vinegars were determined between 62.84% and 90.04% (Tangüler et al. 2021). In a study conducted by Şengün and Kılıç (2019), the DPPH free radical scavenging activity of rice vinegar was determined as 6.72% and the DPPH free radical scavenging activity of sweet potato vinegar was determined as 67.63%. The reason for the low antioxidant levels while high oxidation level was measured in our green tea vinegar samples may be that the polyphenols contained in the vinegar during the fermentation process undergo oxidation and decrease the antioxidant capacity. In addition, the commercial kit used and the DPPH activity measurement, which is the method used in the literature, are different methods. The difference in the results may also be due to the difference in methods.

In the light of these data, it is suggested that green tea vinegar production should be improved and quality parameters should be improved. In addition, this is a very important study as it is the first green tea vinegar study in the literature.

REFERENCES

- Abid, H., Ali, J., Hussain, A., & Afridi, S. R. (2010). Production and quality evaluation of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) vinegar using *Acetobacter aceti*. *Pakistan Journal of Biochemistry and Molecular Biology*, 43, 185-188.
- Akbaş, M., & Cabaroğlu, T. (2010). A research on the determination of compositions of grape vinegars produced in Turkey and their conformity to food legislation.

- Alak, G. D. (2015). *Bal ve bal sirkisinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri* (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Anonim, T. S. E. (1880). Sirke-Tarım kökenli sıvılardan elde edilen ürün-tarifler, özellikler ve işaretleme.
- Aybek, A. (2019). *Geleneksel yöntemlerle zivzik narından sirke üretimi ve elde edilen sirkenin kalite parametrelerinin araştırılması* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Bayram, M., Kaya, C., Yücel, E. E., Er, B., Gülmez, E., & Terzioğlu, E. (2018). Pirinç sirkesi ve çeşitli ticari sirkelerin bazı kalite özellikleri. *Akademik Gıda*, 16(3), 293-300.
- Budak, H. N. (2010). Elma ve üzümünden üretilen sirkelerin bileşenleri ve fonksiyonel özellikleri üzerine araştırma.
- Budak, H. N., & Guzel-Seydim, Z. B. (2010). Antioxidant activity and phenolic content of wine vinegars produced by two different techniques. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(12), 2021-2026.
- Chung, J. E., Kurisawa, M., Kim, Y. J., Uyama, H., & Kobayashi, S. (2004). Amplification of antioxidant activity of catechin by polycondensation with acetaldehyde. *Biomacromolecules*, 5(1), 113-118.
- Chang, J. M., & Fang, T. J. (2007). Survival of Escherichia coli O157: H7 and Salmonella enterica serovars Typhimurium in iceberg lettuce and the antimicrobial effect of rice vinegar against E. coli O157: H7. *Food Microbiology*, 24(7-8), 745-751.
- Erel, O. (2005). A new automated colorimetric method for measuring total oxidant status. *Clinical biochemistry*, 38(12), 1103-1111.
- Fushimi, T., Suruga, K., Oshima, Y., Fukihar, M., Tsukamoto, Y., & Goda, T. (2006). Dietary acetic acid reduces serum cholesterol and triacylglycerols in rats fed a cholesterol-rich diet. *British Journal of Nutrition*, 95(5), 916-924.
- Gerbi, V., Zeppa, G., Beltramo, R., Carnacini, A., & Antonelli, A. (1996). Characterization of white vinegars of different source with artificial neural networks. *INDUSTRIE DELLE BEVANDE*, 25, 586-590.
- Gullo, Maria, Cinzia Caggia, Luciana De Vero, and Paolo Giudici. "Characterization of acetic acid bacteria in "traditional balsamic vinegar"." *International journal of food microbiology* 106, no. 2 (2006): 209-212.
- Halkman, A. K. (2005). Merck gıda mikrobiyolojisi uygulamaları. Başak Matbaacılık, Ankara, 358.
- Ibrahim, M. Z. *Geleneksel ve endüstriyel sirkelerin fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- İlik, A. (2019). *Çeşitli kuruyemişlerden sirke benzeri fonksiyonel ürün üretimi ve bazı özellikleri* (Master's thesis).
- Jin, Y. H., Hong, J. H., Lee, J. H., Yoon, H., Pawluk, A. M., Yun, S. J., & Mah, J. H. (2021). Lactic acid fermented green tea with *Levilactobacillus brevis* capable of producing γ -aminobutyric acid. *Fermentation*, 7(3), 110.
- Kadioğlu, S., & Öztürk, Y. E. (2021). Yeşil Çay ve Sağlık. *Black Sea Journal of Health Science*, 4(3), 341-350.
- Kim, S. H., Cho, H. K., & Shin, H. S. (2012). Physicochemical properties and antioxidant activities of commercial vinegar drinks in Korea. *Food Science and Biotechnology*, 21, 1729-1734.
- Kondo, S., Tayama, K., Tsukamoto, Y., Ikeda, K., & Yamori, Y. (2001). Antihypertensive effects of acetic acid and vinegar on spontaneously hypertensive rats. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 65(12), 2690-2694.
- Kondo, T., Kishi, M., Fushimi, T., Ugajin, S., & Kaga, T. (2009). Vinegar intake reduces body weight, body fat mass, and serum triglyceride levels in obese Japanese subjects. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 73(8), 1837-1843.
- Konuş, M., Yılmaz, C., & Çetin, D. (2020). Yaygın ve yaygın olmayan sirke çeşitlerinin antioksidan kapasite düzeylerinin değerlendirmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(1), 60-67.
- Koo, M. W., & Cho, C. H. (2004). Pharmacological effects of green tea on the gastrointestinal system. *European journal of pharmacology*, 500(1-3), 177-185.

- Lee, M. K., Choi, S. R., Lee, J., Choi, Y. H., Lee, J. H., Park, K. U., ... & Seo, K. I. (2012). Quality characteristics and anti-diabetic effect of yacon vinegar. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 41(1), 79-86.
- Liu, L., & Yang, X. (2015). Hypolipidemic and antioxidant effects of freeze-dried powder of Shanxi mature vinegar in hyperlipidaemic mice. *Food Sci*, 36, 141-151.
- Mandel, S., Weinreb, O., Amit, T., & Youdim, M. B. (2004). Cell signaling pathways in the neuroprotective actions of the green tea polyphenol (-)-epigallocatechin-3-gallate: implications for neurodegenerative diseases. *Journal of neurochemistry*, 88(6), 1555-1569.
- McKay, D. L., & Blumberg, J. B. (2002). The role of tea in human health: an update. *Journal of the American College of Nutrition*, 21(1), 1-13.
- Ozturk, I., Caliskan, O. Z. N. U. R., Tornuk, F., Ozcan, N., Yalcin, H., Baslar, M., & Sagdic, O. (2015). Antioxidant, antimicrobial, mineral, volatile, physicochemical and microbiological characteristics of traditional home-made Turkish vinegars. *LWT-Food Science and Technology*, 63(1), 144-151.
- Öztürk, S. (2015). *Kara havuçtan sirke üretimi üzerine araştırma* (Master's thesis, Ankara Üniversitesi (Turkey)).
- Rady, I., Mohamed, H., Rady, M., Siddiqui, I. A., & Mukhtar, H. (2018). Cancer preventive and therapeutic effects of EGCG, the major polyphenol in green tea. *Egyptian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(1), 1-23.
- Salbe, A. D., Johnston, C. S., Buyukbese, M. A., Tsitouras, P. D., & Harman, S. M. (2009). Vinegar lacks antiglycemic action on enteral carbohydrate absorption in human subjects. *Nutrition Research*, 29(12), 846-849.
- Seki, T., Morimura, S., Shigematsu, T., Maeda, H., & Kida, K. (2004). Antitumor activity of rice-shochu post-distillation slurry and vinegar produced from the post-distillation slurry via oral administration in a mouse model. *Biofactors*, 22(1-4), 103-105.
- Şengün, İ. Y., & Kılıç, G. (2018). Dut sirkesinin mikrobiyolojik, fiziksel, kimyasal, antiradikal ve antimikrobiyal özellikleri. *Akademik Gıda*, 16(2), 168-175.
- Şengün, İ. Y., & Kılıç, G. (2019). Farklı sirke çeşitlerinin mikroflorası, biyoaktif bileşenleri ve sağlık üzerine etkileri. *Akademik Gıda*, 17(1), 89-101.
- Şengün, İY; Karabıyıklı, S. (2011) . Gıda endüstrisinde asetik asit bakterilerinin önemi. *Gıda Kontrolü*, 22 , 647-656.
- Tas, S., Sarandol, E., Zıyanok, S., Aslan, K., & Dirican, M. (2005). Effects of green tea on serum paraoxonase/arylesterase activities in streptozotocin-induced diabetic rats. *Nutrition research*, 25(12), 1061-1074.
- Tangüler, H., Mert, H., İlman, F., Yücel, B., & Gençtürk, S. (2021). Elma atıklarından elma sirkesi üretimi üzerine bir araştırma. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10(1), 132-139.
- Tengilimoğlu, M. M., & Büyüktuncer, Z. (2011). Çay ve sağlıkla ilişkisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 39(1-2), 59-65.
- Theapparat, Y., Chandumpai, A., Leelasuphakul, W., Laemsak, N., & Ponglimanont, C. (2014). Physicochemical characteristics of wood vinegars from carbonization of *Leucaena leucocephala*, *Azadirachta indica*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Hevea brasiliensis* and *Dendrocalamus asper*. *Agriculture and Natural Resources*, 48(6), 916-928.
- Ubeda, C., Hidalgo, C., Torija, M. J., Mas, A., Troncoso, A. M., & Morales, M. L. (2011). Evaluation of antioxidant activity and total phenols index in persimmon vinegars produced by different processes. *LWT-Food Science and Technology*, 44(7), 1591-1596.
- Ünal, E., & Canbaş, A. (2007). Dimrit üzümünden değişik yöntemlerle sirke üretimi üzerinde bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana*.
- Üstün, Ç., & Demirci, N. (2013). Çay bitkisinin (*camellia sinensis* L.) tarihsel gelişimi ve tıbbi açıdan değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi*, 3(3), 5-12.

Vural, H., & Duman, S. (2022). Çocuklarda yeşil çay kullanımının dental ve periodontal sağlığa etkileri. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 44(5), 738-746.

Wang, S. Y., Chang, C. Y., & Chen, C. W. (2018). Effects of vinegar-egg on growth inhibition, differentiation human leukemic U937 cells and its immunomodulatory activity. *journal of food and drug analysis*, 26(2), 731-740.

Xu, H., Hong, J. H., Kim, D., Jin, Y. H., Pawluk, A. M., & Mah, J. H. (2022). Evaluation of bioactive compounds and antioxidative activity of fermented green tea produced via one-and two-step fermentation. *Antioxidants*, 11(8), 1425.

DISCOVERY OF PLANT BASED PHENOLIC COMPOUNDS TO FIGHT AGAINST PSORIASIS AND ATOPIC DERMATITIS

Sinem Nur YAYLA

^aGebze Technical University, Institute of Biotechnology, Kocaeli, TURKIYE

ORCID: 0009-0006-3256-7388

Mehmet OZBIL

^aGebze Technical University, Institute of Biotechnology, Kocaeli, TURKIYE

ORCID: 0000-0002-1465-7674

ABSTRACT

Atopic dermatitis (AD) and psoriasis are autoimmune, chronic, and inflammatory skin diseases affecting millions of people worldwide. AD and psoriasis share common biological pathways, current treatment options primarily aim to alleviate symptoms rather than provide a definitive cure. Thus, there is a growing need for novel therapeutic alternatives with enhanced efficacy and minimized side effects.

Phytotherapy has gained increasing attention in the scientific community due to the pharmacological potential of plant-derived compounds, which exhibit lower toxicity profiles and multifunctional biological activities. In this study, three medicinal plants—chicory (*Cichorium intybus*), milk thistle (*Silybum marianum*), and black mustard seed (*Brassica nigra*)—were selected based on their reported anti-inflammatory, antioxidant, and immunomodulatory properties. However, the effects of their phenolic compounds on protein targets involved in AD and psoriasis pathways remain largely unexplored.

The aim of this study is to investigate the binding interactions between phenolic compounds and the target proteins involved in the molecular pathways of atopic dermatitis (AD) and psoriasis to assess their potential for therapeutic applications. Protein-protein interaction (PPI) network was constructed to identify potential protein targets associated with these diseases and key regulatory proteins implicated in disease progression were identified.

Molecular docking simulations were performed to assess the binding affinity of the phenolic compounds, and the most promising candidates were selected. Subsequently, molecular dynamics (MD) simulations were conducted to evaluate the stability of protein-ligand interactions over time. In the final phase, MM-PBSA calculations will be performed using MD simulation trajectories to quantify the binding free energy of selected ligand-protein complexes.

This study employs computational biology approaches to elucidate the interactions between phenolic compounds and key proteins implicated in AD and psoriasis. The findings will contribute to the identification of novel plant-derived therapeutic candidates and the development of new treatment strategies for inflammatory skin disorders.

Keywords: Atopic dermatitis, Psoriasis, Phytotherapy, Phenolic compounds, Protein-protein interaction (PPI), Molecular docking, Molecular dynamics (MD) simulations, MM-PBSA

SEDEF HASTALIĞI VE ATOPIK DERMATİTLE MÜCADELEDE BİTKİ BAZLI FENOLİK BİLEŞİKLERİN KEŞFİ

ÖZET

Atopik dermatit (AD) ve sedef hastalığı, dünya çapında milyonlarca insanı etkileyen otoimmün, kronik ve inflamatuvar deri hastalıklarıdır. Bu hastalıklar ortak biyolojik yolları paylaşmakta olup, mevcut tedavi seçenekleri büyük ölçüde semptomların hafifletilmesine odaklanmakta, ancak kesin bir tedavi sunmamaktadır. Bu durum, daha yüksek etkinlik ve daha az yan etki sunan yeni terapötik alternatiflere duyulan ihtiyacı artırmaktadır.

Son yıllarda, bitki kaynaklı bileşiklerin farmakolojik potansiyeli nedeniyle fitoterapi, bilim dünyasında giderek daha fazla ilgi görmektedir. Bitki türevli bileşikler, düşük toksisite profilleri ve çok yönlü biyolojik aktiviteleri nedeniyle ilaç geliştirme süreçlerinde önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Bu çalışmada, hindiba (*Cichorium intybus*), devedikeni (*Silybum marianum*) ve siyah hardal tohumu (*Brassica nigra*), anti-inflamatuvar, antioksidan ve bağışıklık düzenleyici özellikleri nedeniyle seçilmiştir. Ancak, bu bitkilerde bulunan fenolik bileşiklerin atopik dermatit ve sedef hastalığındaki protein hedefleri üzerindeki etkileri büyük ölçüde araştırılmamıştır.

Bu çalışmada, fenolik bileşiklerin atopik dermatit ve sedef hastalığında yer alan hedef proteinlerle olan bağlanma etkileşimleri incelenerek terapötik potansiyelleri değerlendirilmektedir. Bu amaçla, hastalıklara özgü potansiyel protein hedeflerini belirlemek

amacıyla bir protein-protein etkileşim (PPI) ağı oluşturulmuş ve hastalık sürecinde kritik rol oynayan düzenleyici proteinler tanımlanmıştır.

Fenolik bileşiklerin hedef proteinlere bağlanma afinitelerini değerlendirmek için moleküler kenetleme (docking) simülasyonları gerçekleştirilmiş ve en yüksek bağlanma afinitesine sahip bileşikler seçilmiştir. Ardından, protein-ligand etkileşimlerinin zamana bağlı değişimini ve bağlanma stabilitesini analiz etmek amacıyla moleküler dinamik (MD) simülasyonları tamamlanmıştır. Çalışmanın son aşamasında, MD simülasyonlarından elde edilen veriler kullanılarak MM-PBSA yöntemi ile bağlanma serbest enerjileri hesaplanacaktır.

Bu çalışma, fenolik bileşiklerin hastalıkla ilişkili proteinlerle olan etkileşimlerini hesaplamalı biyoloji yöntemleriyle analiz ederek, bitki bazlı yeni terapötik adayların belirlenmesine ve inflamatuvar deri hastalıkları için yeni tedavi stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Atopik dermatit, Sedef hastalığı, Fitoterapi, Fenolik bileşikler, Protein-protein etkileşimi (PPI), Moleküler kenetleme, Moleküler dinamik (MD) simülasyonları, MM-PBSA.

YABANCI OTLAR İLE ALTERNATİF MÜCADELE YÖNTEMİ: BİYOHERBİSİTLER

Seçil EKER

Ordu University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, 52200, Ordu

ORCID: 0000-0002-5409-6226

ÖZET

Günümüzde yabancı ot mücadelesinde en çok tercih edilen yöntem kimyasal mücadeledir ve sürekli herbisit kullanımı ile dayanıklılık, kalıntı, çevresel kirlilik gibi birçok sorun ortaya çıkmaktadır. Bitkisel üretimin üçte birinin kimyasal kullanılarak yapıldığı varsayıldığında kimyasal ilaçlardan tamamen vazgeçmenin hemen mümkün olamayacağını da görmek mümkündür. Türkiye’de 2020 yılı pestisit kullanımının bölgeler itibariyle pestisit gruplarına göre dağılımı incelendiğinde en çok herbisit kullanan bölge; %47.1 gibi yüksek bir oranla Güneydoğu Anadolu Bölgesi olmuştur. Bu yoğun kimyasal kullanımını azaltmak ve geleneksel tarımın sürdürülebilirliğini sağlamak için herbisitler dışında başka ürünlere de ihtiyaç vardır. Bu bağlamda biyopestisitlerin kimyasal pestisitlere alternatif olabileceği düşünülmektedir. Yabancı otların mücadelesi için ise biyoherbisitler, çevreyi ve sağlığımızı koruyacak alternatif yöntemler arasında bulunmaktadır. Biyoherbisit kullanımı, seçmiş olduğumuz mikroorganizmalar sayesinde yabancı otları hastalandırıp enfekte ederek kontrolünü sağlama esasına dayanmaktadır. Biyoherbisit kaynağı olarak yüzlerce fungus, bakteri ve rizobakteriler kullanılmaktadır. Fakat, sadece birkaç tane biyoherbisit, yabancı otları başarılı bir şekilde kontrol edebilmiştir. Bunların içerisinde, 1970 yılında ilk ticari preparat turuncgil bahçelerinde bulunan *Morrenia odorata* isimli yabancı otu kontrol etmek için geliştirilen *Phytophthora palmivora* aktif maddeli DeVine’dir. 2018 yılı itibariyle 18 mikroherbisit, 1 viral herbisit ve 1 bakteriyel toplam 20 herbisit ruhsatlandırılmıştır. Ticarileştirilen biyoherbisit sayısının bu kadar az olmasının sebepleri; yüksek üretim maliyetleri, herbisit geliştirebilecek kısıtlı sayıda firma olması, elde edilen ürünün etki spektrumunun sadece birkaç yabancı ot ile sınırlı olması, yüksek uygulama normlarına ihtiyaç duyulması, raf ömrünün çok uzun olmamasıdır. Ayrıca, biyoherbisitlerin konukçu aralığının genişletilmesi ve pratik kullanımı için formülasyonların geliştirilmesine önemle ihtiyaç vardır. Ülkemiz mikroorganizma biyoçeşitliliği bakımından büyük bir potansiyeli sahiptir ve bu açıdan gelecekte pek çok biyoherbisitin geliştirilmesinde önemli imkanlara sahiptir. Sonuç olarak, entegre yabancı ot mücadelesinin tamamlayıcısı olarak bitki patojenlerinin kullanımlarına önem verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Biyoherbisit, yabancı ot, alternatif mücadele, biyoçeşitlilik

ALTERNATIVE METHOD FOR CONTROLLING WEEDS: BIOHERBICIDES

ABSTRACT

In contemporary foreign weed management chemical control is the most preferred method and the continuous use of herbicides brings about various issues such as resistance, residues and environmental pollution. Considering that one-third of plant production is assumed to be done using chemicals, it is evident that it is not immediately possible to completely abandon chemical pesticides. In Turkey, when analyzing the distribution of pesticide use by regions in 2020, the region with the highest herbicide usage was the Southeastern Anatolia Region, with a significant rate of 47.1%. To reduce this intense chemical usage and ensure the sustainability of traditional agriculture, there is a need for alternative products beyond herbicides. In this context, it is thought that biopesticides could serve as alternatives to chemical pesticides. For weed control, bioherbicides are among the alternative methods that will protect both the environment and our health. The use of bioherbicides is based on the principle of infecting and sickening weeds through selected microorganisms for control. Hundreds of fungi, bacteria and rhizobacteria are used as sources of bioherbicides. However, only a few bioherbicides have successfully managed to control weeds. Among these, DeVine, containing the active ingredient *Phytophthora palmivora* was developed in 1970 to control the weed *Morrenia odorata* found in citrus orchards. As of 2018, a total of 20 herbicides including 18 mycoherbicides, 1 viral herbicide and 1 bacterial herbicide have been licensed. The limited number of commercialized bioherbicides can be attributed to; high production costs, the restricted number of companies able to develop herbicides, the limited efficacy spectrum of the products on only a few weeds, the need for high application rates and relatively short shelf lives. Furthermore, there is a significant need to develop formulations for expanding the host range of bioherbicides and for practical application. Our country has great potential in terms of microbial biodiversity, which also offers significant opportunities for the development of many bioherbicides in the future. In conclusion, the use of plant pathogens should be importance as a complementary approach in integrated weed management.

Keywords: Bioherbicide, weed, alternative control, biodiversity

1. INTRODUCTION

Herbicides, which are widely preferred by producers because they provide quick results in controlling weeds that have become a significant problem in agriculture, are increasingly losing their appeal due to residue issues and their pollution of soil and water resources (Asav and Serim, 2018). The search for solutions to these problems arising from the preference for herbicide use in plant production has been a topic of study for many years. In particular, the use of products obtained from microorganisms in biological control appears as a more effective solution. Bioherbicides are plant protection products that have been commercialized using products derived from biological control agents. In the control against weeds, bioherbicides involve the use of selected microorganisms to infect specific weeds for their control (Bailey, 2013). However, only a few bioherbicides have been successful in controlling weeds. Approximately two hundred fungi, bacteria and rhizobacteria are utilized as sources of bioherbicides, but very few have been commercialized. The obstacles to their widespread production include high production costs, the limited number of companies capable of developing herbicides, the limited efficacy spectrum of the products obtained and the need for high application rates (Kremer, 2005).

2. RESEARCH AND FINDINGS

The first step in the production of bioherbicides is the isolation or identification of the products obtained from the organisms to be used. After long experiments, the suspensions of the prepared organisms are applied to plants using application tools such as spraying cabinets. After application, the plants are covered with polyethylene sheets for a few days to allow for inoculum formation. This way, the ambient temperature rises and the relative humidity is increased according to the type of fungus. Subsequently, to observe disease symptoms the plants are placed in a climate chamber. Sometimes, to see the development of the disease the spore suspensions may need to be reapplied multiple times (Ray and Vijayachandran, 2013). Another stage involves using the foreign weed from which the pathogen has been isolated in host determination studies, along with the crop plants that are problematic due to this foreign weed. At the end of the evaluations, it is determined which crop plants can act as hosts for the disease and to what extent it can control which foreign weeds. A significant issue in the development of plant pathogenic agents is their need for moisture over an extended period for growth. If sufficient duration and intensity of moisture cannot be provided at the beginning of the infection

the disease cannot progress. In this context, different formulations may be used as a solution to this problem (Boyette et al. 1993). It is desirable for the efficacy spectrum of bioherbicides to be broad depending on the weed and the crop plant. Currently, this is the main factor limiting the production of bioherbicides. There are two approaches to solve this issue. The first is to enhance biological efficacy through formulation; the second is to combine plant pathogens to broaden their spectra of activity (Charudattan, 2001). The primary reason for the high application of liquid formulations of bioherbicides is their ability to completely cover the area to be infected and provide the moisture required for spore germination for maximum infection. Another application method for bioherbicides is solid-based formulation applications. These applications can be applied below the soil surface as pre-emergence bioherbicides (Charudattan et al. 2004).

The first commercial bioherbicide DeVine, was developed in 1970 to control the foreign weed *Morrenia odorata* in citrus orchards using the active ingredient *Phytophthora palmivora* (Cai and Gu, 2016). The second commercial product Collego, was launched in the late 1970s this product was developed using the fungus *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* to control *Aeschynomene virginica* in rice and soybean fields (Cordeau et al. 2016). As of 2018, a total of 20 different herbicides, including 18 microbial herbicides, 1 viral herbicide and 1 bacterial herbicide have been licensed (Mathur and Gehlot, 2018). Below are examples of some fungi used in the production of bioherbicides and their applications against foreign weeds (Table 1).

Table 1. Some examples of bioherbicide studies

BIOHERBICIDES			
	WEED	PATHOGEN	REFERENCES
1	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	<i>Trichoderma virens</i>	Heraux et al. 2005
2	<i>Senecio vulgaris</i> L.	<i>Puccinia lagenophorae</i>	Groves and William, 1975
3	<i>Imperata cylindrica</i> L.	<i>Bipolaris sacchari</i>	Yandoc et al. 2009
4	<i>Bromus tectorum</i> L.	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Kremer, 2005
5	<i>Cucurbita texana</i> L.	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>cucurbitae</i>	Boyette et al. 2011

3. RESULT

In conclusion, the research conducted in this field will contribute to the scientific advancement of biological control. Without the use of plant pathogens, it would be impossible to develop integrated foreign weed management systems or to increase the number of successful biological weed programs. In this context, the use of plant pathogens is essential. Furthermore, there is a significant need for the development of formulations to expand the host range of bioherbicides and for their practical use. Our country has great potential in terms of microorganism biodiversity and therefore holds important opportunities for the future development of many bioherbicides. Ultimately, support should be provided for the use of plant pathogens as a complement to integrated weed management.

REFERENCES

- Asav, Ü., Serim. A.T. (2018). Vejetatif filtre şeritleri: herbisitlerin yüzey sürüklenmesi yoluyla taşınmasının engellenmesinde çevreci bir yaklaşım. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 32 (3): 587-593 p.
- Bailey, K.L. (2013). The bioherbicide approach to weed control using plant pathogens. Integrated Pest Management, Academic press, ISBN: 978-0-12-398529-3, 245-266 p.
- Boyette, C.D., Quimby, P.C., Bryson, C.T., Egley, G.H., Fulgham, F.E. (1993). Biological control of hemp sesbania (*Sesbania exaltata*) under field conditions with *Colletotrichum truncatum* formulated in an invert emulsion. Weed Sci., 41: 497-500 p.
- Boyette, C.D., Bryson, C.T., Hoagland, R.E. (2011). Biological control of *Cucurbita pepo* var. *texana* (Texas Gourd) in Cotton (*Gossypium hirsutum*) with the Fungus *Fusarium solani* f.sp. *cucurbitae*. Pest Technology, 5, 97-101 p.
- Cai, X., Gu, M. (2016). Bioherbicides in organic horticulture. 2 (2), 3; <https://doi.org/10.3390/horticulturae2020003>.
- Charudattan, R. (2001). Biological control of weeds by means of plant pathogens: significance for integrated weed management in modern agro-ecology. BioControl, 46: 229–260 p.
- Charudattan, R., Pettersen, M.S., Hiebert, E. (2004). Use of Tobacco mild green mosaic virüs (TMGMV)-mediated lethal hypersensitive response (HR) as a novel method of weed control. U.S. Patent No. 6,689,718 B2.
- Cordeau, S., Triolet, M., Wayman, S., Steinberg, C., Guillemin, J.P. (2016). Bioherbicides: dead in the water? A review of the existing products for integrated weed management. Crop Protection, Vol: 87, 44-49 p.
- Groves, R.H., Williams, J.D. (1975). Growth of skeleton weed (*Chondrilla juncea* L.) as affected by the growth of subterranean clover (*Trifolium subterranean* L.) and infection by *Puccinia chondrilla* Bubak and Syd. Aust. J. Agric. Res., 26:975-983 p.
- Kremer, R.J. (2005). The role of bioherbicides in weed management. Biopesticides International, 1 (3, 4): 127-141 p.



- Mathur, M., Gehlot, P. (2018). Recruit the plant pathogen for weed management: bioherbicide. A sustainable strategy. In book: Fungi and their role in sustainable development: current perspectives. 159-181 p.
- Ray, P., Vijayachandran, L.S. (2013). Evaluation of indigenous fungal pathogens from Horse Purslane (*Trianthema portulacastrum*) for their relative virulence and host range assessments to select a potential mycoherbicidal agent. Weed science, 61: 580–585 p.
- Yandoc, C.B., Charudattan, R., Shilling, D. (2009). Suppression of cogongrass (*Imperata cylindrica*) by a bioherbicidal fungus and plant competition. Weed Science, 52: 649-653 p.

THE IMPACT OF PLANTING TIME AND APPLICATION OF ORGANIC FERTILIZER RATES ON THE YIELD OF GANJA-182 COTTON VARIETY IN GANJA-DASHKESAN ECONOMIC REGION

Huseynov Nizami Vidadi

Azerbaijan State Agricultural University
Ganja City, 450 Ataturk Avenue

ABSTRACT

Our phenological observations indicate that planting time and the application rates of organic fertilizers are determined based on the climatic and soil conditions. In cold weather with unstable temperatures, it is advisable to increase the sowing rate by 5-10%, and sometimes more, if the soil temperature does not ensure normal germination. Observations suggest that in the control (no fertilizer) variant with a planting time of April 1-5 and application rates of organic fertilizers, the raw cotton yield was 19.0 quintals. In the second variant, this figure was 21.0 quintals, representing an increase of 2.0 q/ha or 10.5% compared to the control. In the third variant, it was 22.1 q/ha, an increase of 3.1 q/ha or 16.3% compared to the control. The fourth variant showed a yield of 25.8 q/ha, an increase of 6.8 q/ha or 35.8% compared to the control. The most optimal variant, the fifth, with a planting time of April 1-5, produced a raw cotton yield of 30.3 quintals, representing an increase of 11.3 q/ha or 59.5% compared to the control. The final variant showed yields of 28.4 quintals, an increase of 9.4 q/ha or 49.5%. Our analysis revealed that with a planting time of April 10-15 and varying rates of organic fertilizers, the control variant (no fertilizer) produced a raw cotton yield of 22.9 quintals. This figure increased to 25.6 q/ha, an increase of 2.7 quintals or 11.8% in the second variant. In the third variant, the yield was 28.6 quintals, representing an increase of 5.7 quintals or 24.9% compared to the control. The fourth variant yielded 32.3 quintals, an increase of 9.4 q/ha or 41.0% compared to the control. The most optimal variant, the fifth, with a planting time of April 10-15, produced a raw cotton yield of 39.0 q/ha, an increase of 16.1 quintals or 70.3% compared to the control. The final variant showed yields of 37.0 quintals, an increase of 14.1 q/ha or 61.6%. In the planting time of April 20-25 with varying rates of organic fertilizers, the control (no fertilizer) variant produced a raw cotton yield of 20.4 quintals. The third variant showed a yield of 23.0 quintals, an increase of 2.6 q/ha or 12.7% compared to the control. The fourth variant yielded 26.1 quintals, an increase of 5.7 q/ha or 27.9% compared to the control. The fifth variant produced a raw cotton yield of 31.3 quintals, an increase of 10.9 q/ha or 53.4% compared to the control. The final, sixth variant showed yields of 30.1 quintals, an increase of 9.9 q/ha or 48.5%.

Therefore, based on the analysis of the conducted research, the presented article examines the impact of planting time and organic fertilizer rates on the productivity of cotton plants in irrigated grey-brown (Kastanozem) soils in the Ganja-Dashkasan economic region. It has been determined that the most optimal planting time in the region is April 10-15, during which the application of organic fertilizers at a rate of 20 t/ha resulted in a raw cotton yield of 39.0 q/ha, an increase of 16.1 q/ha or 70.3% compared to the unfertilized variant.

Other planting times, namely April 1-5 and April 20-25, did not achieve higher results than the planting time of April 10-15. For example, during the planting time of April 1-5, the highest yield achieved was 30.3 quintals, an increase of 11.3 q/ha or 59.5% compared to the control. These indicators for the planting time of April 20-25 were 31.3 q/ha; an increase of 10.9 q/ha or 53.4%.

Keywords: cotton, soil, planting time, manure, mineral fertilizer

Gahramanova R.F. (2021) studied in her research that, the role of green manure crops in obtaining high and quality raw cotton yields from the Ganja-183 variety on irrigated grey-brown (Kastanozem) soils in the Ganja-Dashkasan economic region. The impact of green manure crops and mineral fertilizers on the economically valuable traits of cotton plants was studied by us during 2017-2018. The influence of green manure crops incorporated into the soil improved the economically valuable traits of raw cotton and the technological indicators of the fiber. A comparison of mineral fertilizers and green manure crops with the control variant showed that in both variants, the quality indicators of the product were higher compared to other variants. This indicates that in modern ecological agriculture, it is possible to improve soil fertility and the quality indicators of the crop being cultivated without the use of mineral fertilizers, through biological methods (green manure crops). When calculating economic efficiency, although the quality indicators and yield of the product were slightly higher with mineral fertilizers (40.1 q/ha, 80%), the application of green manure crops (39.4,1 q/ha, 88.2%) was more advantageous in terms of profitability.

Abdullayeva Z.H., Nazarova H.M. (2010) found in their research that, analysis of grey-brown soils at the Central Experimental Base of the former Azerbaijan Scientific-Research Institute of Cotton Growing (now Research institute of Plant Protection and Industrial Crops) shows that these soils are insufficiently provided with nitrogen, phosphorus, and potassium in absorbable forms. The pH in a water solution was 7.8 in the 0-30 cm layer, increasing to 8.4 in the 60-100 cm layer. Total humus, nitrogen, phosphorus, and potassium in the 0-30 cm layer

were 2.13%; 0.13%; 0.12%; and 2.28%, respectively. These values significantly decreased in the 60-100 cm layer to 0.81%; 0.05%; 0.06%; and 1.45%, respectively. Absorbed ammonia nitrogen ranged from 18.5-5.2 mg/kg, nitrate nitrogen from 9.4-2.5 mg/kg, mobile phosphorus from 15.3-4.0 mg/kg, and exchangeable potassium from 253.0-102.4 mg/kg.

Asadullayeva G.J. (2022) studied impact of mineral fertilizers on winter wheat in the north-west region (Sheki district). The main goal of the research was to determine effective mineral fertilizer rates that impact the yield, quality of winter soft wheat, and soil fertility improvement. The application of mineral fertilizers under the Aran variety of winter wheat resulted in the highest grain yield of 37.7 q/ha in the $N_{90}P_{90}K_{60}$ variant, an increase of 11.4 q/ha or 43.4% compared to the control (no fertilizer) variant.

Israilova R.V. (2022) researched that, results based on research conducted in the Karabakh region showed that soil cultivation and mineral fertilizers significantly influenced the increase in total leaf area per plant during different development stages of cotton. After winter wheat as a predecessor, plowing to a depth of 27-30 cm in the fall and loosening to a depth of 6-8 cm before sowing in the spring resulted in a total leaf area of 34.8-116.8 cm² in the budding phase, 106.4-394.9 cm² in the flowering phase, and 240.6-751.0 cm² at full maturity. In soil cultivation with plowing to a depth of 27-30 cm in the fall and discing to a depth of 10-12 cm before sowing in the spring, the total leaf area was 40.3-133.7 cm² in the budding phase, 186.6-519.9 cm² in the flowering phase, and 271.9-875.2 cm² at full maturity. In soil cultivation with plowing to a depth of 27-30 cm in the fall and discing to a depth of 14-16 cm before sowing in the spring, the total leaf area increased to 53.5-154.6 cm² in the budding phase, 436.0-640.3 cm² in the flowering phase, and 300.2-1153.4 cm² at full maturity, compared to the control (no fertilizer) variant. The highest leaf area per plant was observed in soil cultivation with plowing to a depth of 27-30 cm in the fall and discing to a depth of 14-16 cm before sowing in the spring, combined with mineral fertilizers at the rate of $N_{120}P_{150}K_{120}$.

Hasanova A.O., Gahramanova R.F. (2022)) studied in their research that, in the Ganja-Dashkesan region, on irrigated grey-brown (chestnut) soils investigated the role of green manure crops and mineral fertilizers in achieving high and quality raw cotton yields from the Ganja-114 variety. The economic efficiency and impact of green manure crops and mineral fertilizers on the agrochemical, water-physical properties of the soil, yield, and quality indicators were studied from 2017 to 2019. The use of green manure crops and mineral fertilizers not only improved the soil properties and yield quality but also increased production

costs. Economic efficiency calculations considered all costs associated with the application of green manure crops and mineral fertilizers and additional product production, using 2019 prices. The study proved that it is possible to achieve high cotton yields without the application of mineral fertilizers, using organic-biological methods (green manure crops).

Jafarova S.F. (2009) researched in the Shirvan zone determined that the application of organic and mineral fertilizers in different rates using a localized method, compared to a broadcast method, resulted in higher accumulation of total nitrogen (0.28-0.59%), phosphorus (0.08-0.14%), and potassium (0.08-0.36%) in the above-ground biomass (stem, leaves) of cotton plants during budding. At maturity, the respective accumulations were 0.75-0.94%, 0.02-0.05%, and 0.08-0.09%. The highest results were obtained in the $N_{120}P_{150}K_{90}$ and $N_{150}P_{180}K_{120}$ variants with 15 t/ha of manure.

Yusifova M.M. (2013) studied research on the soil cover of the Greater Caucasus determined that light grey-brown soils are distributed in an area of 105,930 ha in the more arid parts of the lower boundary of common grey-brown soils, such as the Ajinohur Plateau, Shamakhy Plateau, Gobustan, Devechi, and Khizi districts. These soils have lower fertility indicators compared to dark and common grey-brown soils. The humus content in the upper layer is 1.54-2.38%, decreasing to 0.95-1.34% in the 1-meter layer. Total nitrogen content ranges from 0.05-0.14%, and total phosphorus content ranges from 0.09-0.18%. The total base content in the 0-50 cm layer varies from 19.95-25.38 meq/100 g, with slight salinization observed based on the absorbed base composition. The content of absorbed Mg^{2+} increases in the lower layers. The pH of light grey-brown soils is alkaline, ranging from 7.9-8.7. The soil texture of light grey-brown soils is heavy loamy and clay (51,04-65,92% in 0-100 cm layer), with clay particles (<0.001 mm) ranging from 14.18-26.32%. The total water absorption capacity varies from 0.12-0.25% in the meter layer. The dry residue content in Gobustan soils is significantly higher than that of the Greater Caucasus steppe light grey-brown soils, especially below 150-180 cm, due to the parent rock composition.

M. Tadiyev, K.M. Tadiyev, and B.A. Khalmanov (2016) conducted research on the Bukhara-102 cotton variety in a short-rotation crop rotation system in Uzbekistan. The control variant yielded 30 q/ha of raw cotton, while the field sown with cotton after winter wheat and feed pea predecessors yielded 35.6 q/ha of raw cotton. The mass of raw cotton per boll was 5.5 g and 6.2-6.4 g, respectively.

Abdullayeva Z.H., Nazarova H.M. (2010) studied that, in the Samukh region, humus content in the upper layer of light grey-brown soils (0-18 cm) is 2.20%, decreasing to 0.30% in the lower layer (46-89 cm). The respective values for available nitrogen are 54.6 and 32.6 mg/kg, mobile phosphorus 17.6-16.8 mg/kg, and exchangeable potassium 188.2-186.4 mg/kg.

Object and Methodology of the Research: The main goal of this research is to determine the optimal variant of planting time and organic fertilizer rates for cotton plants in the Ganja-Dashkasan economic region to obtain high-quality and high yields.

The research was conducted on grey-brown (chestnut) soils in 2022-2023 at the Central Experimental Field of the Plant Protection and Industrial Crops Research Institute of the Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan, using the Ganja-182 cotton variety. Each field experiment variant covered a total area of 90 m² (0.90 x 5 x 20) and was conducted with three repetitions using the following planting times and organic fertilizer rates. The field experiment was started in spring and had two factors:

- Factor A: Sowing Times:
 1. April 1-5
 2. April 10-15
 3. April 20-25
- Factor B: Organic Fertilizer Rates:
 1. Control (no fertilizer)
 2. Manure 5 t/ha
 3. Manure 10 t/ha
 4. Manure 15 t/ha
 5. Manure 20 t/ha
 6. Manure 25 t/ha

The field experiments were conducted in three repetitions, each variant covering an area of 90.0 m² (0.90 x 5 x 20 m), and sowing was done in rows with a planting scheme of 90 x 10 cm (one plant), on April 1-5, 5-10, and 15-20 (25 kg seed per hectare). In addition, the determined rate of manure was fully applied under the plow in the fall. Phenological observations were carried out on 25 plants, following the management techniques accepted in the region.

Discussion and Analysis of Results: Our phenological observations indicate that the planting time and the application rates of organic fertilizers depend on climatic and soil

conditions. In cold weather with unstable temperatures, it is advisable to increase the sowing rate by 5-10%, and sometimes more, if the soil temperature does not ensure normal germination. Observations suggest that in the control (no fertilizer) variant with a planting time of April 1-5 and application rates of organic fertilizers, the raw cotton yield was 19.0 quintals. In the second variant, this figure was 21.0 quintals, representing an increase of 2.0 q/ha or 10.5% compared to the control. In the third variant, it was 22.1 q/ha, an increase of 3.1 q/ha or 16.3% compared to the control. The fourth variant showed a yield of 25.8 q/ha, an increase of 6.8 q/ha or 35.8% compared to the control. The most optimal variant, the fifth, with a planting time of April 1-5, produced a raw cotton yield of 30.3 quintals, representing an increase of 11.3 q/ha or 59.5% compared to the control. The final variant showed yields of 28.4 quintals, an increase of 9.4 q/ha or 49.5%.

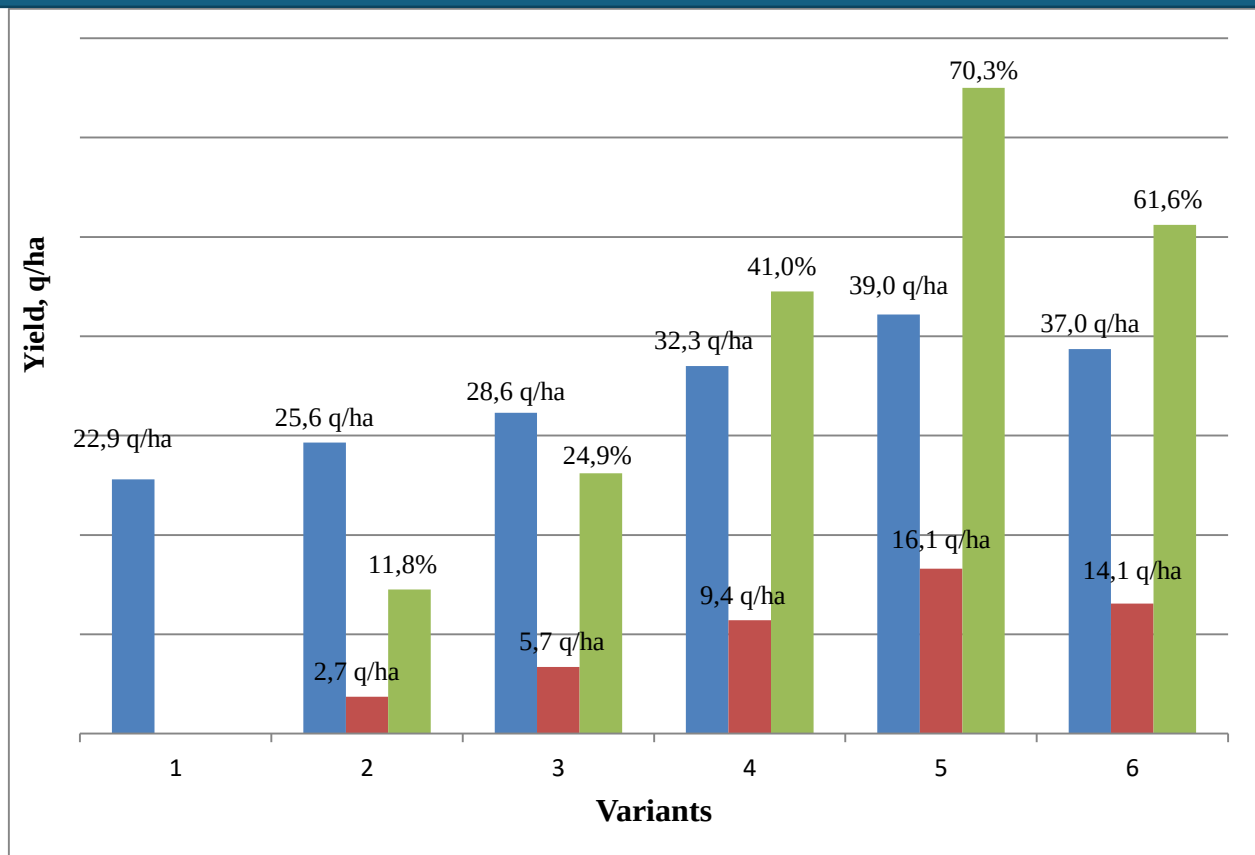
Our analysis revealed that with a planting time of April 10-15 and varying rates of organic fertilizers, the control variant (no fertilizer) produced a raw cotton yield of 22.9 quintals. This figure increased to 25.6 q/ha, an increase of 2.7 quintals or 11.8% in the second variant. In the third variant, the yield was 28.6 quintals, representing an increase of 5.7 quintals or 24.9% compared to the control. The fourth variant yielded 32.3 quintals, an increase of 9.4 q/ha or 41.0% compared to the control. The most optimal variant, the fifth, with a planting time of April 10-15, produced a raw cotton yield of 39.0 q/ha, an increase of 16.1 quintals or 70.3% compared to the control. The final variant showed yields of 37.0 quintals, an increase of 14.1 q/ha or 61.6%.

In the planting time of April 20-25 with varying rates of organic fertilizers, the control (no fertilizer) variant produced a raw cotton yield of 20.4 quintals. The third variant showed a yield of 23.0 quintals, an increase of 2.6 q/ha or 12.7% compared to the control. The fourth variant yielded 26.1 quintals, an increase of 5.7 q/ha or 27.9% compared to the control. The fifth variant produced a raw cotton yield of 31.3 quintals, an increase of 10.9 q/ha or 53.4% compared to the control. The final, sixth variant showed yields of 30.1 quintals, an increase of 9.9 q/ha or 48.5%.

The Effect of Organic Fertilizer Rates on Cotton Plant Yield
(average of 2 years: 2022-2023)



No	Planting time	Variants	Yieldq/ha	Increaseq/ha	Increase %
1	1-5 April	Control (no fertilizer)	19.0	-----	-----
2	1-5 April	Manure 5 t/ha	21.0	2.0	10.5
3	1-5 April	Manure 10 t/ha	22.1	3.1	16.3
4	1-5 April	Manure 15 t/ha	25.8	6.8	35.8
5	1-5 April	Manure 20 t/ha	30.3	11.3	59.5
6	1-5 April	Manure 25 t/ha	28.4	9.4	49.5
1	10-15 April	Control (no fertilizer)	22.9	-----	-----
2	10-15 April	Manure 5 t/ha	25.6	2.7	11.8
3	10-15 April	Manure 10 t/ha	28.6	5.7	24.9
4	10-15 April	Manure 15 t/ha	32.3	9.4	41.0
5	10-15 April	Manure 20 t/ha	39.0	16.1	70.3
6	10-15 April	Manure 25 t/ha	37.0	14.1	61.6
1	20-25 April	Control (no fertilizer)	20.4	-----	-----
2	20-25 April	Manure 5 t/ha	21.6	1.2	5.9
3	20-25 April	Manure 10 t/ha	23.0	2.6	12.7
4	20-25 April	Manure 15 t/ha	26.1	5.7	27.9
5	20-25 April	Manure 20 t/ha	31.3	10.9	53.4
6	20-25 April	Manure 25 t/ha	30.1	9.9	48.5



The Effect of Organic Fertilizer Application on Cotton Plant Yield
(average of 2 Years: 10-15 April)

1. Control (no fertilizer);
2. Manure 5 t/ha;
3. Manure 10 t/ha;
4. Manure 15 t/ha;
5. Manure 20 t/ha;
6. Manure 25 t/ha.

Conclusion: Based on the results of the study, it has been found that the best planting time for irrigated grey-brown (chestnut) soils, considering the application rates of organic and mineral fertilizers, is the sowing conducted between 10-15 April. During this period, applying manure at a rate of 10 t/ha along with $N_{90}P_{120}K_{90}$ resulted in a raw cotton yield of 43.0 quintals per hectare, an increase of 17.1 quintals per hectare or 66.0% compared to the non-fertilized control.

Other planting times, whether 1-5 April or 20-25 April, did not yield as high results as the 10-15 April planting time. Specifically, among the plantings conducted between 1-5 April, the highest yield was 39.3 quintals per hectare, which is an increase of 15.3 quintals per hectare or 63.8% compared to the control. In comparison, the results for the sowings conducted between 20-25 April were 37.3 quintals per hectare, an increase of 11.9 quintals per hectare or 46.9%.

References

1. Abdullayeva, Z.H., Nazarova, H.M. Regulation of fertility indicators of light brown (chestnut) soils widespread in Samukh region // Azerbaijan Soil Science Society Collection of Works, vol. XI, part I, Baku: Elm, 2010, pp.180-184. (in Azerbaijani)
2. Jafarova, S.F. The effect of organic and mineral fertilizers on the amount of total nitrogen, phosphorus, and potassium in the vegetative organs of the cotton plant // Baku State University, Geography Society Baku State University Branch Works, vol. II, Baku, 2009, pp.309-318. (in Azerbaijani)
3. Tadzhiev, M., Tadzhiev, K.M., Khalmanov, B.A. The effect of short-rotation crop rotation on cotton yield // Moscow: Agrarian Science, 2016 №1, pp. 8-9. (in Russian)
4. Asadullayeva, G.J. The effect of mineral fertilizers on the productivity of winter wheat // Azerbaijan University of Technology, 2022 № 1, pp.121-123.(in Azerbaijani)
5. Hasanova, T.A. The effect of fertilizers on productivity and potential and effective fertility of soil in cotton-alfalfa crop rotations: PhD dissertation abstract. Baku, 2013, 19 pp.(in Azerbaijani)
6. Hasanova, A.O., Gahramanova, R.F. The effect of green manure plants and mineral fertilizers on the productivity and economic efficiency of cotton // Azerbaijan University of Technology, № 3, 2022, pp.97-101.(in Azerbaijani)
7. Israfilova, R.V. The effect of soil cultivation and mineral fertilizers on the total leaf area of cotton plants during growth phases // Azerbaijan University of Technology, № 3, 2022, pp.30-36.(in Azerbaijani)
8. Gahramanova, R.F. The effect of green manure plants and mineral fertilizers on economically valuable traits of raw cotton and technological quality of fiber // Azerbaijan University of Technology, 2021, pp.144-149.(in Azerbaijani)
9. Huseynov, N.V. Composition and amount of nutrients entering the soil with cotton biomass and green manure. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT) SCOPUS (Trabzon, Turkiye), vol. 12, no. 2, 2021, pp. 3127-3129.
10. Yusifova, M.M. Agro-ecological characteristics of mountain grey-brown (chestnut) soils on the south-eastern slope of the Greater Caucasus // Ganja Regional Scientific Center News Collection, Ganja: Elm, 2013, №51, pp.69-73.(in Azerbaijani)

**Al₂O₃ NANOPARTİKÜLÜNÜN DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky.)
TOHUMLARININ ÇİMLENME FİZYOLOJİSİ ÜZERİNE ETKİLERİ****Oğuzhan ADIYAMAN**

Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, 74100, Bartın

ORCID: [0009-0007-8469-8424](https://orcid.org/0009-0007-8469-8424)**Halil Barış ÖZEL**

Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, 74100, Bartın

ORCID: [0000-0001-9518-3281](https://orcid.org/0000-0001-9518-3281)**ÖZET**

Günümüz modern toplum koşullarında ortaya çıkan teknolojik gelişimler insan yaşamını kolaylaştırmakla birlikte, üretim süreçlerinde kullanılan hammaddelerin geride kalan artıklarıyla önemli çevresel sorunları yaşanmasına da neden olmaktadır. Bu önemli çevresel sorunlarından birisi de nanopartiküler kirliliktir. Özellikle ametaller nanopartikül boyutundaki kirletici unsurları insan, hayvan ve bitki yaşamını toksik etkiler meydana getirerek olumsuz yönde etkilemekte ve önemli yaşamsal süreçlerin sona ermesine ya da kesintiye uğramasına neden olmaktadır. Ülkemizin yaygın asli orman ağacı türlerinden birisi olan ve orman ürünleri endüstrisinin taleplerinin karşılanmasında da değeri yüksek bulunan Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) tohumlarında gerçekleştirilen bu çalışmada da Al₂O₃ nanopartikülünün 4 farklı dozu (10mg/l, 20mg/l, 30mg/l ve 40mg/l) kullanılarak hazırlanan çözeltilerin tohumların çimlenme parametreleri üzerinde meydana getirdiği toksikolojik etkiler incelenmiştir. Sonuç olarak, Doğu kayını tohumlarında Al₂O₃ nanopartikülünün farklı düzeydeki konsantrasyonları uygulanarak gerçekleştirilen bu araştırma projesinde, söz konusu nanopartikül türünün kontrol gurubuna göre konsantrasyon oranları arasındaki farkı göre bilmekteyiz. Konsantrasyon oranı arttıkça Al₂O₃ nanopartikülünün Doğu kayını üzerindeki toksik etkisinin arttığı bariz bir şekilde görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, farklı konsantrasyonların arasında çimlenme yüzdesi ve çimlenme hızı bakımından istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar görülmüştür (P<0,05). Nanopartikül konsantrasyonlarının tohum üzerindeki çimlenme yüzdesi ve çimlenme hızı gibi değişkenleri olumsuz bir şekilde etkilediği görülmüştür. Özellikle en belirgin sonuç %40 konsantrasyon düzeyinde zehirleyici (toksik) etki meydana getirerek olumsuz yönde etkilemek suretiyle türün tohumlarının çimlenme süreçlerinde negatif etkiler meydana getirdiği belirlenmiştir. Özellikle çimlenme engeline sahip olan doğu kayının tohumlarında Al₂O₃ nanopartikülünde 20mg/l konsantrasyon değerinin üzerinde toksik bir etkiye sahip olduğu belirgindir. Bu durumda Al₂O₃ nanopartikülünün kullanılması tohumların çimlenme süreçlerinde çimlenme değerlerini artırmak ve bu durumun uygulamaya aktararak

kayın tohumlarının çimlenme süreçlerinin kısaltılmasında ya da çimlenme değerlerinin yükseltilmesinde faydadan daha çok zarara yol açacağı belirlenmiştir. Sunulduğu üzere çalışmamızın sonuçlarına bakıldığında, Al_2O_3 nanopartikülünün *Fagus orientalis* Lipsky üzerindeki etkilerini değerlendirme konusunda önemli bir perspektif sunmuştur. Alüminyum Oksit nanopartikülünün çimlenme engelini giderme konusunda bir katkısı bulunmadığı hatta tohumlar üzerinde toksik bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Kayını, Nanopartikül, Çimlenme Fizyolojisi, Toksik Etki

EFFECTS OF Al_2O_3 NANOPARTICLE ON GERMINATION PHYSIOLOGY OF ORIENTAL BEECH (*Fagus orientalis* Lipsky.) SEEDS

ABSTRACT

Technological developments that have emerged in today's modern society conditions, while facilitating human life, also cause significant environmental problems with the residues left behind from the raw materials used in production processes. One of these significant environmental problems is nanoparticle pollution. Especially nonmetals, nanoparticle-sized pollutants, negatively affect human, animal and plant life by causing toxic effects and cause the end or interruption of important vital processes. In this study, which was carried out on the seeds of Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky.), one of the widespread primary forest tree species of our country and which has a high value in meeting the demands of the forest products industry, the toxicological effects of solutions prepared using 4 different doses of Al_2O_3 nanoparticles (10mg/l, 20mg/l, 30mg/l and 40mg/l) on the germination parameters of the seeds were investigated. As a result, in this research project carried out by applying different concentration levels of Al_2O_3 nanoparticles to Oriental beech seeds, we can see the difference between the concentration rates of the nanoparticle type in question compared to the control group. It is clearly seen that the toxic effect of Al_2O_3 nanoparticles on Oriental beech increases as the concentration rate increases. According to the results of the variance analysis, statistically significant results were seen between different concentrations in terms of germination percentage and germination speed ($P<0.05$). It was observed that nanoparticle concentrations negatively affected variables such as germination percentage and germination speed on the seed. In particular, the most significant result was determined to have a negative effect on the

germination processes of the seeds of the species by creating a poisonous (toxic) effect at the 40% concentration level. It is obvious that Al_2O_3 nanoparticles have a toxic effect above the concentration value of 20 mg/l, especially in the seeds of Oriental beech, which has a germination barrier. In this case, it was determined that using Al_2O_3 nanoparticles would increase the germination values of the seeds during their germination process and that this situation would cause more harm than good in shortening the germination processes of beech seeds or increasing their germination values by applying this situation to practice. When we look at the results of our study as presented, it has provided an important perspective in evaluating the effects of Al_2O_3 nanoparticles on *Fagus orientalis* Lipsky. It was determined that Aluminum Oxide nanoparticles did not contribute to eliminating the germination barrier and even had a toxic effect on the seeds.

Keywords: Oriental Beech, Nanoparticle, Germination Physiology, Toxic Effect

1.INTRODUCTION

Forests, which are overlooked today but are the greatest gift of nature to us, form the basis of life. Beyond an aesthetic detail, forests that produce the oxygen we receive cover an area of 23.2 million hectares (29.6%) in our country. Together with forests, our country hosts 12,000 plant taxa, 3000 of which are endemic, with the presence of various ecological settlements formed as a result of the effects of numerous climatic, edaphic, physiographic and biotic factors, and with this richness it possesses, it progresses parallel to the plant species diversity of the European continent and is described as "Asia Minor" (Erik and Tarıkahya, 2004; Avcı, 2014). Among this diversity, Beech, which is among the main tree species of our country, is a species whose importance should not be underestimated both in terms of its industrial use and its contribution to the national income.

Beech is a tree species that plays an important role in the structural and functional integrity of ecosystems. The light gray or dark gray bark of the beech, which is an eye-catching tree species in forest areas, remains flat and smooth throughout the life cycle of the trees without cracking. This makes it one of the first-class forest trees of our country. Beech is not only a visual attraction, but also represents an important role in ecosystems. This tree species, which is a

critical resource for many animal species as a natural habitat, contributes to the maintenance of biological diversity. First described by C. Linnaeus, *Fagus* is one of the 7 important genera of the Fagaceae family. There are 10 species of this genus spreading in the temperate regions of the northern hemisphere. One of these species is *Fagus orientalis* Lipsky, which is naturally distributed in Bulgaria, Turkey (Thrace Marmara region, Western and Eastern Black Sea Region, locally Aegean and Aegean Ardi region and Amanos Mountains and Kahramanmaraş surroundings in the south), Caucasus, Elburz Mountains of Northern Iran and is called "Eastern Beech" in our language. (URL-1).

Within the current forest assets of Turkey, oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) ranks fourth (Kandemir et al., 2016). Oriental beech forests cover approximately 8.5% of the country's total forest area with 1,961,659 ha (Ercanlı et al., 2014; Ertekin et al., 2015). Among the 10 different species belonging to the Fagaceae family, only oriental beech) and *Fagus sylvatica* (European Beech) are found in Turkey (Denk, 1999; Anşın and Özkan, 1997; Kandemir et al., 2016). Oriental beech, which generally needs the effect of a maritime climate, likes temperate climates where summer temperatures do not exceed 22 °C and winters are not harsh. Since it is a shade tree, it is more common in north and northwestern exposures. Growing in drained, highly sloped and airy soils, the Eastern Beech is also a species sensitive to edaphic factors.

The Oriental Beech completes its spread in the Marmara region by reaching from the Balkans to Thrace, from the north and south to the Yıldız (Istranca) Mountains and Istanbul, and from there to the Kocaeli Peninsula. After Marmara, it descends to the Aegean and creates a unique microclimate area there. From here, it extends along the Eastern Black Sea to the Caucasus and Crimea. Apart from this main spread, it creates microclimate areas above 1500 m in the high areas of the Hatay and Kahramanmaraş forests in the northeast of the Gulf of İskenderun

The leaves of Oriental Beech are 6.5-15.5 x 3.5-8 cm in size, broadly elliptical-reverse-ovate or reverse-ovate-rectangular, rarely ovate, sharp-tipped or shortly pointed, with 8-13 pairs of veins, broadly wedge-shaped or rounded at the base and entire-edged or slightly wavy; both surfaces are usually glabrous, long silky-thin hairs along the midrib and main veins on the lower surface; the petiole is pubescent and 0.6-1.2 cm long; the stipules are 3.5 mm long and shed early. Flowering occurs in May; there are two different forms of bud shells (Akkemik, 2018).

Eastern Beech, which loves the maritime climate, spreads in temperate coastal mountains. The tops are pointed at the mastic age, later they become widespread and take a dome-like form, and the foliation is dense. In good growing conditions and dense stands, it makes long, straight and full trunks. Beech develops a heart root by forming thin subordinate roots starting from a young age and this root system goes quite deep. Despite this, it is not completely deep-rooted and is in the intensive rooting group. It likes constantly moist soils rich in mineral nutrients and humus. It is not resistant to frost and drought. Eastern Beech has different areas of use. It is used for furniture, parquet, packaging crates, plywood, mine poles, charcoal, and when impregnated, for sleeper production and as firewood.

Oriental beech seeds reach morphological and physiological maturity approximately 2-3 weeks before the main seed fall. When the main seed fall occurs in mid-October, the maturation of the seeds is completed by the end of September and the beginning of October (Yılmaz and Dirik, 2008). Beech seeds can germinate at temperatures as low as 1 °C. The optimum germination temperature is around 15 °C (Thomsen and Kjaer, 2002; Yılmaz, 2009). At temperatures above 20 °C, some of the seeds enter dormancy again and the germination rate is low (Yılmaz, 2005). The abundant seed years in beech species vary among themselves. In oriental beech, abundant seeds occur every 3-5 years (Suner, 1978). In beech, empty seeds are shed first with the wind, then bird and insect harmful seeds and finally healthy seeds. Healthy seeds are usually shed in October, that is, this period coincides with the period when the seed is fully mature. The exact casting time varies according to many factors such as climate, altitude, heavy rainfall and wind conditions, aspect, and closure. In oriental beech seeds, although it varies from region to region, in order for the seeds to germinate, they need to be cold-treated for approximately 10-12 weeks at 3 ± 1 °C (Yılmaz, 2005). When the seed collection process is delayed, the stratification period is shortened and the germination ability decreases. Because the seeds have entered the natural stratification process in the environment they are in in the fall.

There is physiological dormancy (dormancy = germination inhibition) in beech seeds. Studies conducted on European beech and Oriental beech have shown that the most effective stratification in beech seeds is achieved by the humidity-controlled bare stratification (HBS) method (Suszka et al., 1996; Derkx, 2000; Muller et al., 1999; Yılmaz, 2005). In this method, beech seeds are stratified at approximately 8-10 points (30-32%) below the highest humidity

level they can reach (approximately 40%) in partially ventilated containers at 3 ± 1 °C. If we give information about the Humidity-Controlled Bare Stratification Method in addition to the natural stratification method to eliminate the germination inhibition of Oriental beech seeds; In the HBS method, the moisture of the seeds is kept within a certain moisture range during stratification. This target moisture content (TMC) should be sufficient to break the dormancy of the seed, but insufficient for the seed to germinate. In this way, the stratification period can be extended until the dormancy of all seeds is broken without germination. With this method, both the dormancy of the seeds is broken and the germination qualities of the seed are improved positively (Derkx and Joustra, 1997; Downie et al., 1998).

2.MATERIAL AND METHOD

2.1.Material

The material of the research consists of oriental beech seeds collected from oriental beech seed stands in the Bartın-Kumluca region in 2022. The seeds collected in September were cleaned and immediately transported to the laboratory in sterile bags without losing their moisture content and were subjected to the necessary pre-treatments to eliminate their germination barriers. The seeds were stored at +4 degrees and 70% humidity.

2.2.Method

Sterile seeds were subjected to vitality checks by cutting and floating experiments. Healthy seeds that successfully passed the vitality test were separated from the others and after these processes, the obtained beech seeds were subjected to cold stratification for 6 weeks at 3°C and 30% humidity. The seed is kept at a value between the minimum humidity level required for breaking dormancy and the humidity it has in a fully saturated state. When the seed is cold-treated at this humidity level of $+3\pm 2$ °C, dormancy is broken but germination does not occur. Then, the moisture content is determined according to the fresh weight to determine the target moisture content of the seeds to be stratified. The seeds with adjusted moisture were kept at the same humidity or in the moisture content range where stratification occurs without germination throughout stratification. The seeds that were worked on are cold-treated in partially ventilated containers or nylon bags.

Seeds subjected to cold stratification were prepared with 4 different Al_2O_3 nanoparticle concentrations as 10mg/l, 20mg/l, 30mg/l and 40mg/l using pure water. Following this process,

germination trials were carried out with the Eastern beech seeds removed from cold stratification in 4 separate petri dishes with three replicates for each concentration trial and 30 seeds in each replicate, with a total of 90 seeds for each concentration and a total of 450 seeds including control samples in the overall project proposal.

When the germination phase of the research was reached, the 3M Climacell germination cabinet in the Seed Technology Laboratory of the Silviculture Department at our university was used and germination controls were started by placing the prepared seeds. In the study, germination controls will be carried out on the 7th, 14th and 21st days starting from the first day and will be monitored every day. In order to determine the germination percentage to be measured, the first observation will be made 7 days after the seeds in the 3M Climacell germination cabinet were first placed in the cabinet, and the second and third observations were made on the 14th and 21st days, and the seeds were checked every day together with the observations made on these days. At the stage when the germination of the seeds in the cabinet was completed, the germination percentages were calculated with the help of the formula and the germination speeds were noted.

In the research, the germination speed for the seeds was determined as the percentage (%) value starting from the first day of the seeds placed in the cabinet and the number of seeds germinated within 7 days. The necessary statistical comparisons were made in terms of germination percentage and germination speed from the results of 4 different Al_2O_3 nanoparticle concentration applications on the seeds, and one-way variance analysis was used to determine the toxic threshold value and the Duncan test was used to create homogeneous groups.

3.RESULTS AND DISCUSSIONS

The results obtained within the scope of the project in laboratory studies conducted on Eastern Beech are shown in the tables and graphs below. In the study, germination speed and germination percentage tests were performed on Al_2O_3 nanoparticle seeds taken from Zonguldak-Tefen origin based on four different concentration ratios. The effect of the tested seeds on germination was tried to be determined by the differences between different concentration values of the Al_2O_3 nanoparticle used.

Table 1. Effect of Al₂O₃ concentrations on Germination Percentage of Oriental Beech Seeds

	Control	%10	%20	%30	%40
1. Repetition	86,2%	85,5%	80,4%	72,6%	58,8%
2. Repetition	85,7%	86,4%	80,5%	73,3%	57,0%
3. Repetition	88,0%	85,4%	81,3%	70,8%	56,2%
Mean	86,6%	85,8%	80,7%	72,2%	57,3%

Table 2. Effect of Al₂O₃ concentrations on Germination Rate of Oriental Beech Seeds

	Control	%10	%20	%30	%40
1. Repetition	72,2	71,5	68,0	62,0	50,8
2. Repetition	70,0	70,2	66,8	61,8	48,6
3. Repetition	70,4	70,2	66,0	62,2	46,0
Mean	70,9	70,6	66,9	62,0	48,5

According to the findings seen in Table 1 and Table 2, in this research project carried out by applying different concentration levels of Al₂O₃ nanoparticles to Oriental beech seeds, we can see the difference between the concentration rates of the nanoparticle type in question compared to the control group. It is clearly seen that the toxic effect of Al₂O₃ nanoparticles on Oriental beech increases as the concentration rate increases. According to the results of the variance analysis, statistically significant results were seen in terms of germination percentage and germination speed between different concentrations ($p < 0.05$). As seen in Tables 1 and 2, it was seen that the concentrations negatively affected variables such as germination percentage and germination speed on the seed. In particular, the most significant result was determined to have a negative effect on the germination processes of the seeds of the species by creating a poisonous (toxic) effect at a concentration level of 40%. It is obvious that Al₂O₃ nanoparticles have a toxic effect above a concentration value of 20%, especially in the seeds of Oriental beech, which has a germination barrier. In this case, it has been determined that the use of Al₂O₃

nanoparticles will increase the germination values of the seeds during the germination process and that this situation will cause more harm than good in shortening the germination process of beech seeds or increasing their germination values by putting this into practice. Similar findings were obtained as a result of germination tests carried out on European beech seeds kept in solutions prepared with similar concentration values of the same nanoparticle type for 24 hours, and it was determined that the aluminum oxide nanoparticle in question, especially from a concentration of 30%, showed a toxic effect and reduced the viability level and germination performance of the seeds (Thomsen and Kjaer, 2002).

4.CONCLUSION

Today's technological advances have caused nanoparticle environmental pollution to increase significantly. This type of pollution, like heavy metals, has negative effects on all living things. In fact, in this study examining the effects of aluminum nanoparticles, it was determined that seeds had toxic effects starting from a 20% concentration dose. Therefore, in order to ensure the continuity of the species, the necessary technical and legal measures should be taken in natural and artificial forest resources, especially against nano-sized pollutants, and especially for a tree species such as Eastern beech, which is very important for forest ecosystems, resistant genetic resources should be created and these genotypes should definitely be transferred to future generations. In addition, monitoring and evaluation studies should be carried out periodically in many living species to determine the effects of nanoparticle pollutants and the findings obtained should be compared with each other.

REFERENCES

- Akkemik, U. (2018). Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları TC Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anşın, R., Özkan, Z.C. (1997). Tohumlu bitkiler. Odunsu Taksonlar. KTÜ Orman Fakültesi, Yayın no: 19. Trabzon
- Avcı, M. (2014). "Türkiye'nin bitki çeşitliliği ve coğrafi açıdan değerlendirilmesi", Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları-1, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Denk, T. H. (1999). The taxonomy of *Fagus* in Eurasia. 2: *Fagus sylvatica* subsp. *sylvatica*. Feddes Repertorium 11(5-6):381- 412.
- Derkx. M.P.M.; Joustra, M.K. (1997). Dormancy breaking and short term storage of pretreated *Fagus sylvatica* seeds, In: Ellis R.H., Black M., Murdoch A.J., Hong T.D. (Eds.), Basic and Applied Aspects

of Seed Biology, Proceedings of the Fifth International Workshop on Seeds, Reading, 1995. Kluwer academic Publishers Dordrecht/Boston/London, 270-278.

Ercanlı, I., Kahriman, A., Yavuz, H. (2014). Dynamic base-age invariant site index models based on generalized algebraic difference approach for mixed Scots pine (*Pinus sylvestris*) and Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stands. Turk J Agric For 38: 134-147, DOI: <http://dx.doi.org/10.3906/tar-1212-67>.

Erik, S., Tarıkahya B. (2004). "Türkiye florası üzerine", KEBİKEÇ, vol. 9, 139-163

Ertekin, M., Kırdar, E., Ayan, S. (2015). The effects of exposure, elevation and tree age on seed characteristics of *Fagus orientalis* Lipsky. SEEFOR-South-east Eur For, 6(1):15-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.15177/see-for.15-03>.

EUFORGEN. (2009). Distribution map of oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky.). Rome, Italy: Author. Retrieved February 5, 2017, from <http://www.euforgen.org>.

Jones. S.F.; Gosling, P.G. (1994). "Target moisture content" prechill overcomes the dormancy of temperate conifer seeds. New Forest 8: 309-321.

Kandemir, G. E., Tayanç, Y., Çengel, B., Velioğlu, E. (2016). Türkiye’de yayılış gösteren kayın (*Fagus*) populasyonlarının moleküler filogenisi. *Ormancılık Araştırma Dergisi*, 1(4 A), 69-79.

Muller, C., Laroppe, E., Bonnet-Masimbert, M. (1999). Further Developments in The Redrying and Storage of Prechille

Ownie, B.; Coleman, J.; Scheer, G.; Wang. B.S.P.; Jensen, M.; Dhir, N. (1998). Alleviation of seed dormancy in white spruce (*Picea glauca* [Moench.] Voss.) is dependent on the degree of seed hydration. Seed Sci. & Tech., 26, 555-569.

Suner, A. (1978). Düzce, Cide ve Akkuş mntıkalarında saf Doğu Kayını meşcerelerinin doğal gençleştirme sorunları üzerine araştırmalar. Ormancılık. Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No:107, 60s.

Suszka, B., Muller, C., Bonnet-Masimbert, M. (1996). Seeds of Forest Broadleaves, From Harvest to Sowing. INRA, France, 295p.

Thomsen, K.A., Kjaer, E.D. (2002). Variation between single tree progenies of *Fagus sylvatica* in seed traits, and its implications for effective population numbers. Silva Genetica 51(5-6): 177-280.

URL-1: <https://www.ogm.gov.tr/tr/yararli-bilgiler/haftanin-agaci/kayin>

Yılmaz, M., Dirik, H. (2008). Dormancy Depth, Prechilling, and Storability of Oriental Beechnuts (*Fagus orientalis* Lipsky). *International Journal of Natural & Engineering Sciences*, 2(2).

Yılmaz, M. (2005). Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) tohumlarının fizyolojisi üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bil. Enstitüsü, 170s.

BAZI ETKİLİ MİKROORGANİZMALARIN DOĞU LADİNİ (*Picea orientalis* (L.) Link) TOHUMLARININ ÇİMLENME DEĞİŞKENLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Yaren ARSLAN

Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, 74100, Bartın

ORCID: [0009-0007-2404-4269](https://orcid.org/0009-0007-2404-4269)

Halil Barış ÖZEL

Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, 74100, Bartın

ORCID: [0000-0001-9518-3281](https://orcid.org/0000-0001-9518-3281)

ÖZET

Etkili mikroorganizmalar gerek doğada gerekse canlıların biyolojik yaşam süreçlerinde birçok önemli yaşamsal reaksiyonun başlamasında, devamlılığında ve sona ermesinde yer almakta ve önemli etkiler meydana getirmektedir. Bu durum etkili mikroorganizmaların bazı canlıların yaşam süreçlerinde ortaya çıkan sorunların ortadan kaldırılmasında ya da etkilerinin azaltılmasında kullanılması mümkündür. Bu itibarla etkili canlı mikroorganizmalar kullanılarak özellikle uzun yaşamsal süreçlere sahip olan orman ağaçlarının karşılaştıkları fizyolojik sorunları ortadan kaldırmak ya da olumsuz etkilerini sınırlandırmak için kullanılabilir. Bu doğrultudan ülkemizin yaygın asli orman ağacı türlerinden birisi Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link) tohumlarında gerçekleştirilen bu çalışmada da bazı etkili mikroorganizmaların (EM-1 ve EM-5) farklı dozlarda (%30, %60 ve %90) hazırlanan çözeltilerinin tohumların çimlenme parametreleri üzerinde meydana getirdiği etkiler incelenmiştir. Çimlenme testleri sonucunda elde edilen verilere uygulanan varyans analiz ve Duncan testi sonucunda EM-1 ve EM-5 etkili mikroorganizmaların %60 oranından hazırlanan çözeltilisinden itibaren çimlenme hızının ve çimlenme yüzdesinin kontrol gruplarına göre artmaya başladığı ancak en yüksek çimlenme hızına ve çimlenme yüzdesine %90 oranında hazırlanan konsantrasyon grubunda ulaşıldığı ve bu konsantrasyon grubunun tohumların çimlenme fizyolojisi üzerinde önemli ölçüde olumlu etkiler meydana getirdiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğu Ladini, Etkili Mikroorganizma, Çimlenme Hızı, Çimlenme Yüzdesi

EFFECTS OF SOME EFFECTIVE MICROORGANISMS ON GERMINATION VARIABLES OF ORIENTAL SPRUE (*Picea orientalis* (L.) Link) SEEDS

ABSTRACT

Effective microorganisms are involved in the initiation, continuity and termination of many important vital reactions both in nature and in the biological life processes of living beings and create important effects. This situation makes it possible to use effective microorganisms in eliminating the problems that arise in the life processes of some living beings or in reducing their effects. In this respect, effective living microorganisms can be used to eliminate the physiological problems encountered by forest trees, especially those with long life processes, or to limit their negative effects. In this direction, in this research carried out on the seeds of Oriental Spruce (*Picea orientalis* (L.) Link), one of the widespread primary forest tree species of our country, the effects of solutions prepared at different doses (30%, 60% and 90%) of some effective microorganisms (EM-1 and EM-5) on the germination parameters of the seeds were investigated. As a result of variance analysis and Duncan test applied to the data obtained as a result of germination tests, it was determined that the germination speed and germination percentage started to increase compared to the control groups starting from the solution prepared with 60% of EM-1 and EM-5 effective microorganisms, but the highest germination speed and germination percentage were reached in the concentration group prepared with 90% and that this concentration group had significantly positive effects on the germination physiology of the seeds.

Keywords: Oriental Spruce, Effective Microorganism, Germination Rate, Germination Percentage

1.INTRODUCTION

The combination of plant and animal species that make up natural environments and inanimate environmental factors creates different ecosystems. These ecosystems are shaped by plant diversity, which is one of the most important components of biodiversity. Plant diversity contributes positively to the health of the environment, the balance of ecological systems and the well-being of society. Plant diversity in a region refers to the genetic differences and diversity between different plant species. 90% of the world's population feeds on many different plant species, and plants play an indispensable role in meeting basic needs, especially food. Therefore, plant diversity forms the basis of natural resources. Plant diversity provides

important resources in areas such as agriculture, the pharmaceutical industry and ecotourism. In addition, plant species support the functioning of ecosystems, prevent soil erosion, regulate the water cycle and improve air quality. Therefore, the protection of plant diversity is of critical importance in terms of the sustainability of ecosystems and human quality of life.

Turkey is the country with the richest biodiversity in Europe and the Middle East, and ranks 9th among continental countries in terms of biodiversity. There are 250,000 seed plants in the world (Özhatay et al., 2011). As of the end of 2007, it was determined that the number of plant taxa found in our country reached 12,476 (at the level of species, subspecies and varieties). 4,080 of this number, corresponding to 32.7, are endemic. In other words, Turkey is the origin or diversity center of many important cultivated plants and other plant species. While Greece has the most endemic species in Europe with 800, this number is more than 3,000 in our country (Uyanık et al., 2013; Atik et al. 2010). Our country has many of the plant species found in all of Europe. When we consider the biological diversity in terms of plant species, we see that the share of forests is high. The total forest area in our country is 23.2 million hectares, which corresponds to 29.4% of the country. 32% of this area is covered by broadleaf forests, 48% by coniferous forests and 20% by mixed coniferous and broadleaf forests. With all these aspects, Turkey has the characteristics of a continent in terms of biological diversity and has a unique place in the world. When we look at regional diversity in Turkey, the Eastern Black Sea Region comes first with its climate, forest presence and soil characteristics.

The Eastern Black Sea region is a region located in the northeast of Turkey. Starting from the Melet River in Ordu and extending to the Georgian border, this region includes the provinces of Trabzon, Giresun, Rize, Gümüşhane, Bayburt and Artvin. The Eastern Black Sea region is one of the regions with the richest plant diversity in Turkey. Natural elements such as the Çoruh River and the Kaçkar Mountains are important elements that support the plant diversity of the region. The Kaçkar Mountains attract attention with their peaks that can rise up to 4000 meters and also contribute to the richness of plant species in the region. This region hosts more plant species than many countries in Europe. The Eastern Black Sea forests are under the influence of factors such as climate and landforms. It is known that the annual rainfall amount (Rize 2441 mm) is quite high in provinces such as Rize in the Eastern Black Sea, which is one of the regions with high rainfall. These climatic conditions play an important role in the formation of plant

diversity in the region. In addition, the elevation differences and sharp terrain structure in the region increase the diversity in vegetation. Alpine meadows are seen in the high parts of the mountains and provide a rich variety among ecotypes. Therefore, the Eastern Black Sea region has a rich ecosystem in terms of plant diversity and hosts various vegetation types.

The changes caused by orographic conditions sitting on a climatic basis lead to the enrichment of forest vegetation in the Eastern Black Sea in terms of populations. The Eastern Black Sea mountains consist of species that need humidity and rainfall. Beech, Oak, Chestnut, Hornbeam, Linden, Maple. Ash is one of the most common species in the Black Sea coastal forests. In addition, it is possible to come across forests formed by Eastern Spruce (*Picea orientalis* (L) Link.), a coniferous species settled in the high parts of the Black Sea coastal ranges, only in the Eastern Black Sea. (Efe and Sönmez, 2006).

The Oriental Spruce (*Picea orientalis* (L.) Link.), which is an important representative of the Spruce genus (*Picea* sp.), which has 40 different species in the Northern Hemisphere, is one of our primary forest trees. The Oriental Spruce is one of the primary species of our country's forestry and spreads in pure and mixed stands in an area of approximately 300,000 hectares, all of which are in the Eastern Black Sea Region. Although it constitutes approximately 1.4% of the country's forests in terms of area, it constitutes 4.2% of the total wealth and 4.4% of the annual acreage (OGM, 2006). Approximately 30,000 hectares (natural and artificial) of regeneration work is carried out annually with the Oriental Spruce. The Oriental Spruce is one of the important parts of the ecosystem it is in. In addition to wood production, it has important features in terms of water production, water regime and erosion control (Temel, 2010).

Oriental Spruce is a first-class forest tree with a pyramidal appearance, densely branched, monoecious, of the Coniferae class of Gymnospermae, Pinaceae family, with pointed tops, full and smooth trunks, growing up to 40-50 m and sometimes 60 m, reaching a diameter of 1.5-2 m. (Kayacık, 1960; Gökmen, 1970; Yaltırık, 1988). The bark is generally light-colored and smooth on young trunks, dark-colored and fissured on old trunks. The branches are generally spread over the entire trunk and are dense. The branches that stand upwards when young later become straight or hang downwards. The young shoots are thin, light brown and hairy. Eastern Spruce has the shortest needle-leaved leaves among the Spruce species. These needles, which

vary in length from 3 to 11 mm, are shiny dark green. When the needle leaves that remain on the tree for many years fall off, they leave rasp-like protruding marks on the trunk. The horizontal sections of the needles are in a shape that can be called four-sided. There are stomatal lines on each face. The needles are not very sharp, they have a cult shape. The buds at the end are angular, with scales at the base. The buds on the sides are egg-shaped or round, reddish brown, and resinless. The buds burst in May (Kayacık 1960; Gökmen, 1970; Küçük, 1986; Yaltırık, 1988).

The bright red male flowers are elliptical, 1 cm long, pink scale-covered cones at the ends of the branches. There are two air sacs on the sides of the pollen. The female flowers are dark purple, stand upright before fertilization and hang down after fertilization. Pollination occurs in May. The 4-9 cm long cones are green on some trees before maturation and dark red on others. The light brick-colored cones that mature in 1 year have an oval, cylindrical structure. The edges of the cone scales, which are inverted egg-shaped, are toothless, rounded or complete. In this way, it is easily distinguished from the European Spruce. The cone scales in the European Spruce are thin and flat, with toothed edges, not complete. The mature cones do not disperse as in the Firs, on the contrary, the cone scales open and the seeds are shed. The cones remain on the tree in this form for a while longer. The small seeds, 3-4 mm long, are brownish and ripen in October. The seed wings are thin and light brown. (Kayacık, 1960; Gökmen, 1970; Küçük 1986; Yaltırık, 1988). The wing grasps the seed like a spoon on one side, not the whole seed, and is easily separated from it (Yaltırık, 1988).

Oriental Spruce has a shallow root system, and many lateral roots starting from the root collars. Spruces are very damaged by wind toppling due to their shallow root systems, and are also very affected by snow pressure and breakage. Their growth is very slow at the first ages. Therefore, significant live cover problems are encountered in silvicultural natural or artificial regeneration. However, their growth accelerates after 8-10 years of age and continues for many years. Their wood contains resin canals and is brighter than Fir wood (Merev, 1984).

Oriental Spruce forms frequent natural youth in regeneration studies. These are called brush youth, and thinning should be done in frequent youth. If thinning is not done, shallow-rooted spruce youth will soon wrap and die. Oriental Spruce grows very slowly. However, growth

accelerates after 8-10 years of age and continues for many years (Ata and Demirci, 1992). Known as a semi-shade tree, the Oriental Spruce shows a decrease in the number of trees in equal-aged stands compared to the light tree stands. In steep and rocky forests, the root systems generally show a wide spread, wrap rocks and enter cracks. It develops roots that descend in deep soils. It shows good development in sandy loam and loam soils with good aeration, little stone and medium texture. The increase in soil depth and especially B horizon thickness means more water and nutrients, and there is a positive relationship between height increase and soil depth (Ata and Demirci, 1992). Provided that rainfall is abundant and regular, the factors that affect the development of spruce in the first degree can be listed as; water and air economy of the soil, soil depth, stoniness, soil acidity and litter decomposition. In addition to these, temperature, soil type and landform, which can vary according to the growing environment, are the factors that affect the increase of spruce in the second degree (Akalp, 1995). Oriental Spruce is generally not damaged by frost. However, it has been observed that it is damaged by extreme frosts in high altitudes.

Oriental Spruce stands have been destroyed by unconscious human interventions for centuries. Due to the suitable growing environment, especially in northern exposures, these opened areas are invaded by dense live cover in a short time, and the stands cannot rejuvenate and return to their old state in a short time. As a result, very large areas that are in a lazy state emerge. Initially, plantings were made based on the idea that 3-year-old saplings could be used. However, although these areas, which were especially subject to artificial rejuvenation studies, were taken under cultural care for periods of 10-14 years, unfortunately the desired success could not be achieved. In addition, oriental spruce stands are constantly decreasing due to insect and fungal damage (Ata and Demirci, 1992).

Germination barrier is an expression used for various reasons that delay or prevent germination in seeds. For example, hard and impermeable seed coat, insufficiently developed embryo, some chemical inhibitors in the fruit or seed, etc. are all barriers to germination. Dormancy is a state of failure to germinate in viable (healthy) seeds caused by germination barriers or barriers. Dormancy is known to be an event resulting from various barriers to germination. In this respect, it can be said that if germination barrier is a cause, dormancy is the result. Seed dormancy during germination barrier is a physiological state in which a viable seed that is prone

to germination cannot germinate even when environmental conditions suitable for germination are provided. In other words, it can be caused by reasons such as impermeable seed coat, incompletely developed embryo, chemical inhibitory substances in the fruit or seed (Schmidt, 2000). Seeds in this state are called dormant seeds or dormant seeds. Such seeds can germinate after the dormancy period is over.

The Oriental Spruce (*Picea orientalis* L.), one of our main forest tree species, is a species that needs to be focused on and researched due to the problems encountered in its regeneration and the fact that these problems have not yet been solved. The disappearance of natural regeneration conditions in *P. orientalis* stands necessitates artificial regeneration. In order to be successful in artificial regeneration, it is necessary to have enough seeds from which to obtain sufficient seedlings. It is not possible to find enough seeds in *P. orientalis* stands every year. In order to obtain enough seeds in poor seed years, when there is less seed formation compared to abundant seed years, collecting seeds from large areas increases the cost (Ürgeç and Odabaşı, 1971). Having the required seed on hand every year can be achieved by obtaining the seeds required by the program in poor seed years from previous rich seed years and storing them under suitable conditions without damaging their quality and viability (Atay et al., 1970). Considering the problems encountered in the regeneration of Eastern spruce and the need to have sufficient seeds every year in order to solve these problems, the provision of information on the storage periods of seeds is an issue that should be emphasized. (Solhan, 2016)

There are applications that have been made for many forest trees that have germination obstacles so far in order to improve seed germination studies and germination parameters. Within the scope of these applications, Effective Microorganism (EM) has become more effective due to the harmful effects of chemical fertilizers on human health and the environment and with the development of technology. Especially in recent years, it is necessary to start producing more definitive solutions using natural biological methods without causing more damage to our forests damaged by climate change with chemical substances and fertilizers. It has been seen that effective microorganisms protect plants against many diseases and pests, and while their characteristics are given above, they also encourage plants to grow faster in practice. In studies conducted in the past years, their positive effects on seed germination have been observed along with their many contributions to plants (Çakmakçı et al., 2006).

The effect of Effective Microorganisms on seeds with low germination values on forest tree species and on seeds of many agricultural species has been tested and positive results have been achieved (Avşar, 2020). In the light of the studies conducted, it has been observed that these organic compounds, like other chemical substances, do not affect the physiological or anatomical properties of seeds, seedlings and saplings on species, on the contrary, their effects have a positive effect on their development and do not cause environmental pollution due to their natural structure. As the explanations of the EM species used within the scope of the project are given below, it has been seen that these species benefit the development of many plant species. In this context, it is thought that the removal of germination barriers has useful effects on the emergence of the seed from dormancy.

EM-1: It is the main product applied in agriculture. It provides all the beneficial properties of EM.

EM-5: It is a quality liquid microbial fertilizer and auxiliary plant nutrient. It is applied from the leaves to increase resistance to diseases and pests. When applied continuously, it reduces the need for chemical pesticides to almost zero. It is sprayed after germination to protect against diseases and pests before they appear.

2.MATERIAL AND METHOD

2.1.Material

The oriental spruce seeds used in the study were obtained from Artvin-Ardanuç, Artvin-Yusufeli, Giresun-Espiye, Trabzon-Maçka, Trabzon-Sürmene origins. The seeds were removed from the collected mature cones using the hot room method without damaging them and placed in sterile bags. Then, the seeds at 4 degrees and 75% humidity were immediately transferred to the laboratory environment and subjected to appropriate pretreatments in order to overcome the germination barrier.

2.2.Method

The Eastern Spruce seeds brought to the laboratory environment were separated regionally and then kept in a protected area in the shade. The kept seeds were washed with pure water and sterilized. The seeds washed with pure water were left to dry. The dried seeds were stored in cloth bags in a cool and airy environment until the next process. Cleaning the seeds eliminates the negative effects that may occur on the seeds during the study and ensures that the EM solutions are more effective when applied. Germination processes were carried out in single-use petri dishes with different EM types and doses. Healthy seeds were selected and 2 different EM products, EM-1 and EM-5, were used as the first EM stage as pre-treatment. Solutions were prepared in 1.5 liter containers with 30%, 60%, 90% of EM-1 and 10%, 20%, and 30% of EM-5 (adjusted as low, medium, and high doses). Before the seeds were placed, moistened germination papers were placed in the petri dishes and the seeds were placed on these germination papers so that they did not touch each other. A total of 100 seeds were subjected to germination in 4 petri dishes, 20 seeds in each container. These processes were carried out separately for 5 different origins. After the EM solutions were prepared, quality control and vitality tests were performed on the seeds to ensure the successful completion of the study and to increase the reliability of the tests. Seeds with low germination potential were determined and excluded from the study process. Doses of different effective microorganism (EM) species were adjusted and placed in the seeds. The seeds kept in EM in the laboratory environment were placed in disposable petri dishes. Germination was carried out in a 3M Climacell germination cabinet in the dark at 22°C and germination tests were repeated three times for each of the five origins. Germination controls were carried out on the 7th, 14th and 21st days after the seeds were placed in the cabinet and then meticulously every day. The controls were carried out according to the standards applied in germination tests. Germination rate is known as the number of seeds germinated in the first 7 days after the operations on the seeds started. Therefore, the germination rate was taken into account as the percentage (%) of the number of seeds germinated in the first 7 days. Although the studies were conducted for each origin, control samples were prepared from 5 different origins from which seeds were taken, placed in sterile petri dishes without any pretreatment, and the effects of EM types and doses were revealed with statistical comparisons. There are statistical tests to be conducted in order to interpret the results obtained in the research within the scope of the project. At the end of the research, one-way variance analysis was performed to determine the differences between the

concentrations of 5 different origins and EM types. Then, Duncan test was applied for the groupings of EM and Origins, and SPSS statistical package program was used for these.

3.RESULTS AND DISCUSSION

Results regarding the germination rates of oriental spruce seeds applied with different doses of EM1 are given in Table 1.

Table 1. Germination Rate of Oriental Spruce Seeds in EM-1 Solutions Duncan Test Results

Provenances	Control	%30	%60	%90
Artvin-Ardanuç	40,84	72,78 ^b	74,43 ^{ab}	76,13 ^a
Artvin-Yusufeli	40,31	72,34 ^b	72,63 ^b	74,71 ^{ab}
Giresun-Espiye	38,37	69,43 ^{bc}	68,41 ^c	72,42 ^b
Trabzon-Maçka	39,88	70,79 ^{bc}	71,37 ^b	73,38 ^{ab}
Trabzon-Sürmene	39,44	70,98 ^{bc}	71,87 ^b	71,01 ^b

According to the findings in Table 1, a statistically significant difference was found between the origins at a 95% confidence level as a result of the variance analysis applied at all doses. As a result of the Duncan test, the origins were grouped again at a 95% confidence level and especially the Ardanuç and Yusufeli origins were the origins with the highest germination rate after EM1 application at all doses. Germination rate values for oriental spruce seeds prepared with different doses of EM5 are given in Table 2.

Table 2. Germination Rate of Oriental Spruce Seeds in EM-5 Solutions Duncan Test Results

Provenances	Control	%10	%20	%30
Artvin-Ardanuç	40,84	66,96 ^{bc}	68,75 ^{ab}	71,26 ^a
Artvin-Yusufeli	40,31	63,96 ^c	64,21 ^c	70,64 ^a
Giresun-Espiye	38,37	63,79 ^c	64,56 ^c	67,73 ^b

Trabzon-Maçka	39,88	66,49 ^{bc}	67,34 ^b	67,53 ^b
Trabzon-Sürmene	39,44	66,85 ^{bc}	66,81 ^{bc}	69,22 ^{ab}

According to the findings in Table 2, a statistically significant difference was found between the origins at a 99% confidence level as a result of the variance analysis applied at all doses. As a result of the Duncan test, the origins were grouped again at a 95% confidence level and especially the Ardauç and Yusufeli origins were the origins with the highest germination rate after EM5 application at all doses. In another study conducted on Taurus Cedar on this subject, some morphological characteristics of the seedlings to which effective microorganisms were applied were examined and it was determined that these natural substances had positive effects on the quality and adaptation ability of the seedlings (Ayan et al., 2021). Germination percentage values for oriental spruce seeds to which solutions prepared at different concentrations of EM1 and EM5 active ingredients were applied are shown in Table 3 and Table 4.

Table 3. Germination Percentage Duncan Test Results of Oriental Spruce Seeds According to EM-1 Solutions

Provenances	Kontrol	%30	%60	%90
Artvin-Ardauç	62,70	80,49 ^{ab}	81,80 ^a	82,46 ^a
Artvin-Yusufeli	60,88	78,05 ^b	78,54 ^b	80,42 ^{ab}
Giresun-Espiye	59,24	76,91 ^c	77,97 ^{bc}	78,19 ^b
Trabzon-Maçka	61,71	78,27 ^b	79,61 ^b	80,06 ^{ab}
Trabzon-Sürmene	59,10	76,48 ^c	77,46 ^{bc}	78,07 ^b

When the findings in Table 3 are examined, a statistically significant difference was found at the 99% confidence level as a result of the variance analysis applied both to the control samples and between the origins in terms of germination percentage at different doses of EM1 for oriental spruce seeds. In this respect, as a result of the Duncan test performed at the 95% confidence level in order to determine homogeneous groups, Ardauç and Yusufeli origins

were superior to other origins in terms of germination percentage in all dose groups and were in the first group.

Table 4. Germination Percentage Duncan Test Results of Oriental Spruce Seeds According to EM-5 Solutions

Provenances	Control	%10	%20	%30
Artvin-Ardanuç	62,70	78,06 ^{ab}	79,55 ^a	81,43 ^a
Artvin-Yusufeli	60,88	78,47 ^{ab}	79,05 ^a	79,12 ^a
Giresun-Espiye	59,24	76,53 ^b	76,64 ^b	77,35 ^{ab}
Trabzon-Maçka	61,71	74,59 ^{bc}	75,01 ^b	76,62 ^b
Trabzon-Sürmene	59,10	71,87 ^c	72,10 ^c	73,02 ^{bc}

When the findings in Table 4 are examined, a statistically significant difference was found at the 99% confidence level as a result of the variance analysis applied both to the control samples and between the origins in terms of germination percentage at different doses of EM5 for oriental spruce seeds. In this respect, as a result of the Duncan test performed at the 95% confidence level in order to determine homogeneous groups, Ardanuç and Yusufeli origins were superior to other origins in terms of germination percentage in all dose groups and were in the first group. In another study conducted on Taurus Cedar on this subject, some morphological characteristics of the seedlings to which effective microorganisms were applied were examined and it was determined that these natural substances had positive effects on the quality and adaptation ability of the seedlings (Ayan et al., 2021).

4.CONCLUSIONS

Original data obtained within the scope of the research and the results of statistical analysis applied to these data, when the concentrations prepared at different doses of EM1 and EM5 substances, which are effective microorganisms selected from nature at the end of natural processes, were applied to the oriental spruce seeds after the necessary pretreatments regarding the germination barriers of the seeds, they positively affected the germination physiology of the seeds in terms of germination speed and germination percentage, which are important germination variables, compared to the control samples in all origins. This situation was found to provide important contributions in terms of the production of seedlings required for use in artificial rejuvenation and afforestation studies in nursery conditions of oriental spruce, which is a species that grows slowly in youth and is damaged by open field conditions. However, especially after the seedlings to which these substances were applied are planted in the field, their adaptation abilities should be evaluated compared to the control samples and for this purpose, medium and long-term research studies should be carried out on survival percentage and physiological growth variables.

REFERENCES

- Akalp, T. (1995). Doğu Ladini Meşcerelerinde Artım ve Büyüme, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 23-25 Ekim, Trabzon, Cilt 4, s. 380-387.
- Ayan, S., Çalışkan, E., Özel, H.B., Yer Çelik, E.N., Gülseven, O., Yılmaz, E. (2021). Etkili mikroorganizmaların tüplü Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) fidanlarının morfolojik özelliklerine etkisi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 23(1), 294-305.
- Ardel, A., Kurter, A., Dönmez, Y. (1969). Klimatoloji tatbikatı. İstanbul Üniversitesi.
- Ata, C., Demirci, A. (1992). Silvikültürün temel prensipleri (Silvikültür I). KTÜ Orman Fakültesi Yayını, Ders Teksirleri Serisi, (42).
- Atay İ, Ürgenç S, Odabaşı T (1970). Karaçam, Sarıçam ve Doğu Ladini tohumlarının 8 yıllık saklama deneme sonuçları, İÜ Orman Fakültesi Dergisi Seri A, 20 (2), 68-80
- Atik, L. A., Abrahamson, N., Bommer, J. J., Scherbaum, F., Cotton, F., Kuehn, N. (2010). The variability of ground-motion prediction models and its components. Seismological Research Letters, 81(5), 794-801.
- Avşar, M.D. (2020). Tohum Kalitesi İle İlgili Bazı Terim ve İfadeler Üzerine Bir Değerlendirme. Turkish Journal of Forest Science, 4(2), 436-441.
- Çakmakçı, R. Dönmez, F. Aydın, A. Şahin, F. (2006). Growth promotion of plants by plant growth-promoting Rhizobacteria under greenhouse and two different field soil condition. Soil Biology& Biochemistry, 38, 1482-1487

Efe, R., Sönmez, S. (2006). Ekolojik ve Floristik özelliklerine göre Türkiye orman vejetasyonunun bölgesel dağılımı. IV. Ulusal Coğrafya Sempozyumu. Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye’de Bölgesel Farklılıklar. AÜ Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi, 25-26.

Gökmen, H. (1970). Açık Tohumlular (Gymnospermae). TC Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayın, (523/49), 266.

Kayacık, H. (1960). Doğu ladini (*Picea orientalis* (L.) Carr.)’in coğrafi yayılışı. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University, 10(2), 25-32.

Kucuk, F., Karakas, M., Ayestaran, L. (1986). Well testing and analysis techniques for layered reservoirs. SPE Formation Evaluation, 1(04), 342-354.

Merev, N. (1984). Odun Anatomisi ve Odun Tanıtımı Ders Notları. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayın, (88).

OGM (2006), Orman Varlığımız, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlaması Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Ozhatay, F., Kultur, Ş., Gurdal, M. (2011). Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey V. Turkish Journal of Botany, 35(5): 21-34

Schmidt, L. (2000) Guide to handling of tropical and subtropical forest seed. Humlebaek: Danida Forest Seed Centre

Solhan, İ. (2016). Saklama süresinin doğu ladini (*Picea orientalis* L.) tohumlarının çimlenme yüzdesi ve çimlenme hızı üzerine etkisi (Master's Thesis), Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

URL-1: <https://turkiyedekiagaclar.weebly.com/lad304n.html>

URL-2: <https://karadeniz.gov.tr/dogu-ladini/>

URL-3: <https://www.floranatolica.com/eukaria/gui/species.php?ID=Picea-orientalis>

URL-4: <http://www.emturkey.com.tr> (14 Nisan 2023 , 15:30).

Uyanık, M., Kara, Ş.M., Korkmaz, K. (2013). Farklı NaCl konsantrasyonlarının bazı kolza (*Brassica napus* L.) çeşitlerinde bitki gelişimine etkisi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi (10-13 Eylül 2013, Konya).

Ürgeç S, Odabaşı T (1971). Kızılçam (*Pinus brutia* Ten) tohumlarının uzun süreli (7yıl) kozalak içinde saklanması için diğer saklama metotlarıyla mukayeseli sonuçları, İÜ orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 21 (2), 82-92.

Yaltırık, F. (1988). Gymnospermae (Açık Tohumlular). İÜ Yayınları, 3443(386), 320.

OSMANLI DEVLETİ'NDE SOYBİLİM/JENEOLJİYLE İLGİLİ ARSİV KAYNAKLARI

Esra YILDIZ

Yalova University, Faculty of Islamic Sciences, Islamic History and Arts, Yalova, Türkiye
ORCID: 0000-0002-1236-7446

ÖZET

Osmanlı Devleti, kendisinden önceki Müslüman devletlerden tevarüs ettiği ilmi birikimi geliştirerek gelecek nesillere aktarmıştır. Bunlardan birisi de Arap toplumunda yaygın olan “soybilim, jeneoloji, ensab cetveli, şecere, silsile ve soy kütüğü” gibi kavramlarla da ifade edilen “Ensâb İlmi”dir. Devletin ensab ilmini daha düzenli ve sistematik hale getirmesinin en temel sebebi Hz. Peygamber’in soyunun zekat almaması gerekçesiyle maddi açıdan onları desteklemek ve kendilerine gösterilen saygı ve muhabbetin devamını sağlamaktır. Osmanlı Devleti’nde Hz. Peygamber’in soyundan gelen seyyidlerin nesepleriyle ilgili kayıtların tutulması ve diğer işlemlerin yürütülmesi görevi Şeyhülislamlık bünyesindeki Nakîbü’l-eşrâflığa verilmiştir. Seyyid ulemanın özlük bilgi ve belgeleri de Bâb-ı Fetvâ Sicill-i Ahvâl İdaresi tarafından muhafaza edilmiştir. Ayrıca Şeriyye Sicilleri, Meşihat Arşivi’ndeki Sicill-i Ahvâl İdaresi defter ve belgelerinin yanı sıra mezar taşı kitabeleri tarihi şahsiyetlerin nesep bilgilerini ihtiva etmesi açısından birincil kaynaklardır. Çalışmamız “Ensab İlminin İslam Tarihi’ndeki Yeri”, “Osmanlı Devleti’nde Soybilimle İlgili Kayıtlar”, “Osmanlı Jeneoloji Kaynaklarına Örnekler” olmak üzere üç başlıkta ele alınmaktadır. İlk olarak Osmanlı Devleti’nde ensab ilminin çıkış noktaları izah edilecektir. İkinci olarak Osmanlı Devleti’nde yaşamış birinin soybilim analizinin yapılabilmesi için izlenecek yöntemler ele alınacak ve bu husustaki temel kaynaklar tanıtılacaktır. Son olarak Osmanlı Devleti’nde yaşamış tarihi bir şahsın nesebnamesi örneği verilecektir. Böylece Osmanlı Devleti’nde soybiliminin kullanım alanı ve gerekçesi, devletin jeneoloji alanına yaklaşımı ve resmi olarak kayıt altına alınma işlemleri gün yüzüne çıkartılacaktır.

Anahtar Kelimeler: İslam Tarihi, Şeriyye Sicilleri, Meşihat Arşivi, Neseb, Jeneoloji.

GENOLOGY ARCHIVE RESOURCES IN THE OTTOMAN EMPIRE

ABSTRACT

The Ottoman Empire transferred the scientific knowledge inherited from the previous Islamic states to future generations by developing it. One of these scientific knowledges is "the Science of Ansab", which can also be conceptualised as "genealogy, ansab ruler, genealogical tree, lineage, and family tree", which are common in Arab society. The main reason why the state made the science of genealogy more orderly and systematic is to ensure the continuation of the respect and affection shown to them, and to support the descendants of the Prophet Mohammad financially since they did not receive zakat. In the Ottoman Empire, the task of keeping records of the genealogy of sayyids, who were descendants of the Prophet Mohammad, and carrying out other transactions was given to naqib al-ashraf. The personal information and documents of the ulama (scholars) were preserved by the Bab-ı Fatwa Sicill-i Ahvâl Administration. In addition, the Sharia Registers, the Sicill-i Ahval Administration books and documents in the Meşihat Archive, as well as tombstone inscriptions are primary sources in terms of containing genealogical information of historical figures. Our study is addressed under three headings: "The Place of the Science of Ensab in Islamic History", "Records Related to Genealogy in the Ottoman State", and "Examples of Ottoman Genealogical Sources". First, the origins of the science of ensab in the Ottoman State will be explained. Second, the methods to be followed in order to conduct a genealogical analysis of someone who lived in the Ottoman State will be discussed and the basic sources on this subject will be introduced. Finally, an example of the genealogy of a historical person who lived in the Ottoman State will be given. Thus, the area of use and justification of genealogy in the Ottoman State, the state's approach to the field of genealogy, and the procedures for officially recording will be brought to light.

Keywords: Islamic History, Sharia Records, Sheikhdom Archives, Lineage, Genealogy.

GİRİŞ

Tarih boyunca başta devlet başkanları, kabile liderleri ve aşiret reisleri olmak üzere toplumun bir çok kesimi sosyal statüsünü ve itibarını kaybetmemek, daha fazla üstünlük ortaya koymak için soy silsilelerini kayıt altına almış ve bu bilgileri gelecek nesellere aktarmıştır (Fayda, 1995, s. 244). Bu durum zamanla nesep bilgisinin yanı sıra tarihi olayların da kaydedildiği daha zengin bir kaynak haline dönüşmüştür. Neseplameler bir ilim dalının oluşmasına da zemin

hazırlamış “soybilim, jeneoloji, ensab cetveli, şecere, silsile ve soy kütüğü” gibi terimlerle de ifade edilen “Ensâb İlmi” ortaya çıkmıştır (Işık, 2021).

Osmanlı Devleti’nde ensâb ilminin merkezine Hz. Peygamber’in nesline mensup seyyidler alınmış olsa da ilerleyen süreçte devlet erkânı, ulema, bazı soylu ve tanınan ailelerin soy bilgileri de kaydedilmeye başlanmıştır. Soy bilgilerinin tasdiklenerek resmiyet kazanması ise devlet kurumlarının bünyesinde teşekkül eden birimler vasıtasıyla olmuştur (Yıldız, 2017, s. 77-78). Şeyhülislâmlık bünyesindeki Nakîbü’l-eşrâflık sadece seyyidlerin soy bilgilerini kaydederken Bâb-ı Fetvâ Sicill-i Ahvâl İdaresi tüm Osmanlı ulemasının neseb bilgilerini ve belgelerini muhafaza etmiştir (Meşihat Arşivi, Sicill-i Ahval Defterleri, no. 57-63).

Osmanlı Devleti’nde nesep bilgileri, Şeyhülislâmlık Arşivi’nde Sicill-i Ahval İdaresi ve yine Şeyhülislâmlık bünyesindeki Nakîbü’l-eşrâf defter ve belgelerinde kaydedilmiştir. Bu bağlamda Makalemizin “Ensab İlminin İslam Tarihi’ndeki Yeri” başlıklı birinci bölümde ensab ilminin tanımı ve Osmanlı Devleti’ne geçiş süreci izah edilerek devletin bu alanda attığı adımlar açıklanmıştır. “Osmanlı Devleti’nde Soybilimle İlgili Kayıtlar” başlıklı ikinci bölümde Osmanlı Devleti’nde ulemanın nesep kayıtlarının muhafazası ve takibi için Şeyhülislâmlık bünyesinde kurulan Bâb-ı Fetvâ Sicill-i Ahvâl İdaresi’nin kuruluş amacı, işleyişi ve arşiv kaynakları ele alınmıştır. “Osmanlı Jeneoloji Kaynaklarına Örnekler” başlıklı üçüncü bölümde Osmanlı Devleti’nin resmi kurumlarında onaylanmış şecere ve nesepname örnekleri verilmiştir. Böylece Osmanlı Devleti’nde soybiliminin kullanım alanı ve gerekçesi, devletin jeneoloji alanına yaklaşımı ve resmi olarak bunların kayıt altına alınma işlemleri gün yüzüne çıkartılmıştır.

1. Ensab İlminin İslam Tarihi’ndeki Yeri

“Soybilim, jeneoloji, ensab cetveli, şecere, silsile ve soy kütüğü” gibi anlamları ihtiva eden ensab ilmi, sadece nesep silsilelerinin yazıldığı bir isim listesi değil oldukça detaylı bilgilerin ve hadiselerin kaydedildiği biyografi tarzındaki kaynaklardır. Ensâb, neseb kelimesinin çoğulu olup soy anlamına gelmektedir. Nesebin sadece baba tarafından olan bağı ifade ettiğini iddia edenler olduğu gibi hem baba hem de anne tarafından olan akrabalık bağı için de kullanıldığını söyleyenler bulunmaktadır (Fayda, 1995, s. 245-249). Kur’ân-ı Kerîm’de neseb kelimesi iki yerde, ensab kelimesi bir yerde geçmekte ve soy/bağ anlamlarına gelmektedir (Furkan 25/54; Saffât 37/158; Müminûn 23/101).

Arap toplumunun Cahiliye devrinde öne çıkan ve çok değer verilen ensab bilgisi, aslında halkı koruyan bir devletin bulunmayışının neticesinde kabile mensuplarını koruyan ve diğer

kabilelerden ayıran bir zırh hükmündeydi. Arapların şeref ve namusa verdikleri değer, onlar için inandıkları her şeyden daha üstün ve önemli sayılmaktaydı. Bu değeri onların şiir ve ensab kayıtlarında görmek mümkündür (Önkal, 1990, s. 118; Çağrııcı, 1991, s. 453; Kılıç, 2017, s. 46-48; Günaltay, 1997, s. 30).

Ensab ilmi, savaş saflarının belirlenmesi, iktidar mücadelelerinin oluşması, siyasi ve askeri rekabetlerin gündeme gelmesi, ictimai ihtilafların oluşması ve sonrasında çözüme kavuşturulması, İslamiyetle birlikte hadis rivayetlerinin sahihliğinin araştırılması gibi pek çok önemli meselenin kaynağını teşkil etmiştir. Bu sebeple ensab ile ilgili telif çalışmalarına önem verilmiş ve tabakat kitaplarının yazımı da hız kazanmıştır (Fayda, 1995, s. 245).

Hiz. Peygamber'in "Sıla-i rahimi ifa edeceğiniz kadar nesebinizi öğreniniz." hadisinde, nesep ilminin hayırlı işlerde kullanılması tavsiye edilmiştir (Tirmizi, Birr 49; İbn Hanbel II, 374). Ayrıca bazı alimler, Hiz. Peygamber'in soyundan gelenlerin zekat almalarının caiz olmamasından dolayı Hiz. Peygamber'in nesebinin bilinmesini zorunlu görmüştür. Yine kişinin kan bağıyla babasına nisbet edilerek çağırılması, evlilik hususunda kimlerle evlenilip evlenilmeyeceğinin belirlenmesi, eşler arasındaki denkliğin sağlanması, vakıf müesseselerinin devamında evladiyet şartının yerine getirilebilmesi, diyet ödemelerinin yapılabilmesi, kölelere yapılacak muamelenin belirlenmesi, cizye işlemlerinin yapılması, devlet başkanlarının belirlenmesi ve miras hukukuna göre mirasçılarının tespit edilebilmesi için nesep ilminin gerekli hatta zaruri olduğu ifade edilmiştir (Önkal, 1990, s. 125). Hatta Hadis ilminde cerh ve tadilin yapılabilmesi, râvi zincirinin oluşturulması, icazetnamelerin düzenlenmesinde ensab ilmi birinci derecede kaynak teşkil etmektedir (Eren, 2020, s. 140).

Arap toplumunda ensabın bir ilim haline gelerek yazılması, Hiz. Ömer dönemindedir. Bunda divan kayıtlarının oluşturulması ve yapılacak olan maaş tahsislerinin düzenli ve doğru yürütülmesinin payı oldukça fazladır (Önkal, 1990, s. 120).

2. Osmanlı Devleti'nde Soybilimle İlgili Kayıtlar

Osmanlı Devleti'nin Arap toplumundan tevarüs ettiği ilimlerden birisi de, cahiliye döneminden beri itibar edilen nesep ilmidir. Osmanlı Devleti, nesep bilgilerini kaydetmeyi daha sistematik hale getirerek bu konuyla ilgili, Şeyhülişlâmlık bünyesinde bir birim tesis etmiş, şecerelemin tasdik, teftiş ve takip işlemlerini resmi olarak yürütmüştür. Şeyhülişlâmlığın fetva verme, halkın dini içerikli sorularına çözüm bulma gibi temel görevlerinin yanı sıra en önemli vazifelerinden birisi de nesep yazımı, şecere düzenlenmesi ve nesep teftişleridir (Yıldız, 2017, s. 128).

Osmanlı Devleti'nde bu ilmin daha sistematik hale gelmesinin temel gerekçesi Hz. Peygamber'in neslinin zekat almaması ve onlara gösterilen saygı ve muhabbetin devamının sağlanmasıdır. Bu açıdan Osmanlı'da nesep bilgilerinin kaydedilmesi öncelikle seyyidlerle başlamıştır. Şecere yazımı, tasdiki, kaybolduğunda veya tahrip olduğunda yeniden düzenlenmesi, teftiş esnasında delil olarak sunulduğunda incelenmesi, şecerelelerin bir kaydının Nakîbü'l-eşraf defterine kaydedilmesi suretiyle nesebin resmileştirilmesi işlemleri Nakîbü'l-eşrâflık tarafından yürütülmüştür. İstanbul'da Nakîbü'l-eşraf ve Anadolu'da Nakîbü'l-eşraf Kaymakamları tayin edilerek seyyidlerin resmi işlemleri takip edilmiştir. Elbette devletin çoğu biriminde olduğu gibi bu kurumu da istismar edenler olmuştur. Seyyid olmadığı halde seyyid olduğunu iddia ederek gerçek dışı bilgilerle şecere düzenletenler yapılan teftişlerle engellenmeye çalışılmıştır (Işık, 2014, s. 213-214; Işık, 2015, s. 187; Işık, 2016, s. 132; Işık, 2021; Işık, 2021; s. 389; Işık, 2021, s. 925-926).

Osmanlı toplumunda Hz. Peygamber'in nesebinden seyyid ve şeriflerin dışında bazı devlet erkânı, ulema ve tanınmış köklü ailelerin soy bilgileri de kaydedilmiştir. Seyyidlerin nesep yazımı ve takibi Nakîbü'l-eşrâflık tarafından takip edilmiş; ulemanın soy bilgilerinin takibi ise Bâb-ı Fetvâ Sicill-i Ahvâl İdaresi'nce yürütülmüştür. Bâb-ı Fetvâ Sicill-i Ahvâl İdaresi'nin ulema ile ilgili aldığı kararlar ve düzenledikleri belgeler, devlet kurumlarında resmi geçerliliğinin bulunmasının yanında ulemanın nesep bilgilerini ihtiva etmesi açısından da önemli kaynaklardır (Meşihat Arşivi, Sicill-i Ahval Defterleri, no. 57-63).

Osmanlı devletinde Tanzimat'tan sonra devlet memurları ile ilgili bilgilere hızlı ve kolay ulaşabilmek amacıyla özlük hakları konusunda yeni düzenlemeler yapılmıştır. 1879 yılında Sicill-i Ahvâl İdaresi kurulmuş (Sarıyıldız, 2004, s. 4-6), böylece memurların doğum tarihi, soy bilgileri, eğitim durumu, görevleri, eserleri ve aldıkları rütbelere dair belgeler bu idare bünyesindeki tercüme-i hâl dosyalarında muhafaza edilmiştir. Bu sayede ilmiyenin özlük bilgileri daha düzenli bir şekilde Şeyhülslâmlıktan günümüze intikal etmiştir.

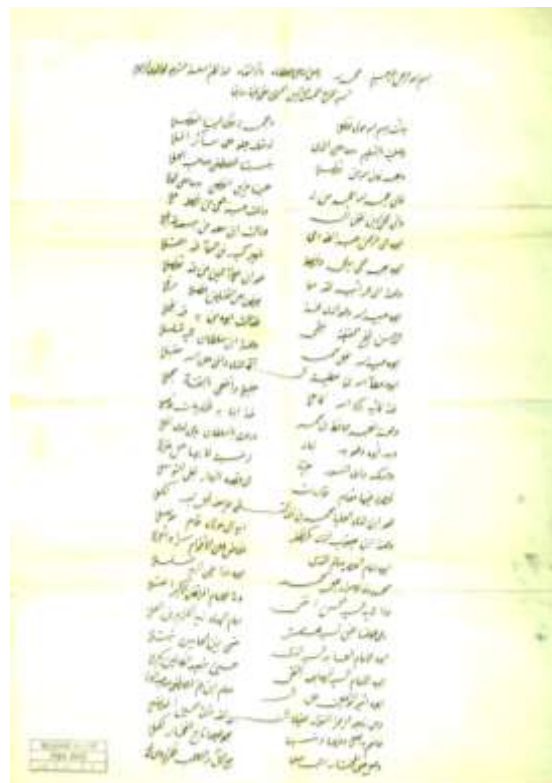
Dönemin âlimlerinden bir kısmı, kaleme aldıkları eser ve risalelerde kendi neseplerini yazmış olsalar da bu kayıtların geçerlilik kazanması ancak devletin resmi müesseseleri tarafından onaylanmasıyla mümkündü (Ögke, 2015, s. 119; Derin, 1959, s. 104). Bu açıdan Nakîbü'l-eşrâflık seyyidlerin şecerelelerinin düzenlemesinde; Sicill-i Ahvâl İdaresi ise ulemasının şecerelelerinin muhafaza edilmesi ve arşivlenmesi açısından en önemli iki birim olmuştur.

3. Osmanlı Jeneoloji Kaynaklarına Örnekler

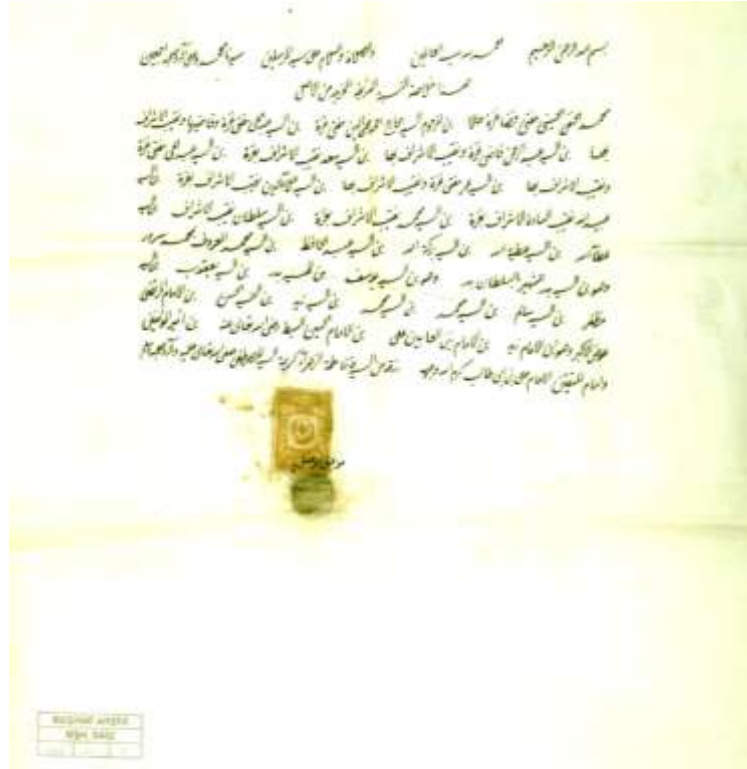
3.1. Seyyid İbrahim Nuri Efendi'nin şeceresinin sureti [MŞH, SAİD, 69/3, 611/A]



3.2. Seyyid Mehmed Hanefi Efendi'nin nazım şeklindeki şeceresi [MŞH, SAİD, 225/20, 3734/B]



3.3. Seyyid Mehmed Hanefi Efendi'nin Gazze mahkemesinden onaylı şeceresi [MŞH, SAİD, 225/20, 3734/B]



3.4. Hz. Peygamber soyuna mensup Seyyid Mehmed Maruf Efendi'nin silsilenâmesi [MŞH, SAİD, 15/6, 117/A]



3.5. Hz. Halid b. Velid soyuna mensup Musa Şefik Efendi'nin şeceresi [MŞH, SAİD, 225/14, 3730]



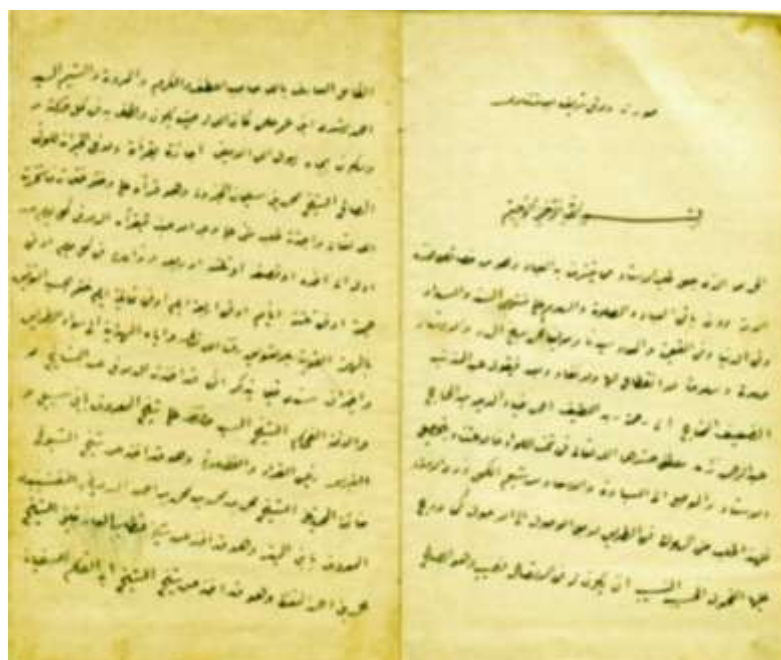
3.6. Hz. Ebubekir soyuna mensup Ömer Azmi Efendi'nin Hüsn-i Hat İcâzetnâmesi

[MŞH, SAİD, 145/19, 1976/B]



3.7. Seyyid Salahaddin Veli sülâlesinden Ahmed Rüşdü Efendi'nin delâil-i şerif

icazetnâmesi [MŞH, 162/9, 2283]



Sonuç

Osmanlı Devleti, tarih sahnesinde varlık gösterdiği andan itibaren dini işlemlerin yürütülmesi için bir müesseseye ihtiyaç duymuştur. Halkın dini konulardaki sorularına cevap bulmak amacıyla kendisinden önceki İslam devletlerinden tevarüs ettiği Şeyhülislâmlığı, teşkilatlandırarak bir müessese haline getirmiştir. 1826 yılından sonra sabit bir mekana kavuşan ve bir kurum haline dönüşen Şeyhülislâmlık dini, siyasi, hukuki, eğitim, basım, yayın ve daha pek çok alanda söz sahibi olmuştur.

Şeyhülislâmlığın yetki alanlarından birisi de Nakîbü'l-eşrâflık nezaretinde Hz. Peygamber'in nesline mensup seyyidlerin neseplerini muhafaza etmektir. Bunun yanında Şeyhülislâmlığa bağlı Sicill-i Ahvâl İdaresi tarafından da ulemanın neseb bilgi ve belgeleri muhafaza edilerek "Ensab kayıtları" arşivlenmiştir. Tanzimat'tan sonra memurların özlük dosyalarına daha kolay erişim sağlanması amacıyla kurulan Sicill-i Ahvâl İdaresi tarafından ulemasının kimlik, aile, eğitim, memuriyet bilgilerinin yanısıra nesepleriyle ilgili bilgiler de kaydedilmiştir.

Bahse konu Şeyhülislâmlık bünyesindeki Nakîbü'l-eşrâflık Müessesesi ve Sicill-i Ahvâl İdaresi kayıtları sayesinde Osmanlı halkı ve ulemasının neseb bilgilerine ulaşmanın mümkün olduğu kanısına varılmıştır. Ancak bunun için arşiv defter ve belgelerinin dil, yazım ve bürokratik yazım üslubunun bilinmesi gerektiği anlaşılmıştır.

Arşiv belgelerinin tamamı günümüze tam ve eksiksiz olarak ulaşmadığı için bazı seyyid ulemanın dosyasında şecere ve siyadetnâme gibi nesebiyle ilgili belgelerin bulunmadığı da gözden uzak tutulmamalıdır.

Sonuç olarak Bâb-ı Fetvâ Sicill-i Ahvâl İdaresi özelinde Osmanlı ulemasının jeneolojik izini süren ve soybilimsel analizini yapan makalemiz, ensab ilmi açısından bir başvuru kaynağı niteliğindedir.

KAYNAKÇA

- Ardel, A. (2005). "Sicill-i Ahvâl Defterlerindeki 19. Yüzyıl Osmanlı Bürokrasisinde Üsküdar Doğumlu Osmanlı Bürokratlar". *Üsküdar Sempozyumu II, Bildiriler*, 2. İstanbul.
- Çağrı, M. (1991) "Asabiyet". *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*. 3/453. İstanbul: TDV Yayınları.
- Çetin, A. (2005). "Sicill-i Ahvâl Defterleri ve Dosyaları Hakkında Bir Araştırma". *Vakıflar Dergisi* 29/87-104.
- Daşcıoğlu, K. (2006). "Sicill-i Ahvâl Defterlerine Göre Buldanlı Memurlar". *Buldan Sempozyumu*. 561-570, Denizli.
- Eren, M. (2000). "Hadis İlminde Rical Bilgisi ve İlk Kaynakları (I)". *Dinî Araştırmalar* 2/6, 133-162.
- Fayda, M. (1995). "Ensâb". *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*. 11/244-249. İstanbul: TDV Yayınları.

- Günaltay, Ş. (1997). *İslâm Öncesi Araplar ve Dinleri*. sad. M. Mahfuz Söylemez- Mustafa Hizmetli, Ankara: Ankara Okulu Yayınları.
- Işık, A. (2014). “Osmanlı Devleti’nde Nakîbü’l-eşrâflık Müessesesi ve Meşihat Arşivindeki Nakîbü’l-eşrâf Defterleri”, *Alevilik Araştırmaları Dergisi* 8, 213-285.
- Işık, A. (2015). “Osmanlı Devleti’nde Nakîbü’l-eşrâflık Müessesesi ve Nakîbü’l-eşrâf Kaymakamları”, *Alevilik Araştırmaları Dergisi* 10, 185-228.
- Işık, A. (2016). “Siyâdet Hüccetleri ve İrşâd İcâzetnâmelerinin Semantik ve Sembolik Tahlili”, *Alevilik Araştırmaları Dergisi* 11, 129-179.
- Işık, A. (2021). *Meşihat Arşivi Belgeleri Işığında Seyyidler ve Nakîbü’l-eşrâflık Müessesesi*, Ankara: İlahiyat Yayınları.
- Işık, A. (2021). “Kızılbaşlıkla İtham Edilen Bir Nakîbü’l-Eşrâf Seyyid Mahmut Efendi’nin Hayatı Ve Şeceresi”. *BEÜ İlahiyat Fakültesi Dergisi* 8/2, 385-410.
- Işık, A. (2021). “Maktûl Şeyhülislâm Feyzullah Efendi’nin Torunu Nakîbü’l-Eşrâf Abdullah Efendi’nin Hayatı ve Terekesi”. *e-Makalat Mezhep Araştırmaları Dergisi* 14/2, 904-947.
- İstanbul Müftülüğü Meşihat Arşivi. *Sicill-i Ahvâl Defterleri*. No. 57-64.
- Kılıç, Ü. (2017). “Ensabın Cahiliye Arapları ve Hz. Peygamber Nazarındaki Yeri ve Önemi”. *Siyer Araştırmaları Dergisi*, 2/45-63.
- Önkâl, A. (1990). “Araplarda Ensâb İlmi ve İslâm Tarihi Açısından Önemi. *Selçuk Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi [Necmettin Erbakan Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi]*, 3/117-132.
- Özaydın, A. (2004). “Menşûr” *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*. 29/148-149. İstanbul: TDV Yayınları.
- Saraç, H. (2016). “Sicill-i Ahvâl Defterlerine Göre Arabsun (Gülşehir) Doğumlu Osmanlı Devlet Adamları”. *Cappadocia Journal*, 7/66-82.
- Sarıyıldız, G. (2004). *Sicill-i Ahvâl Komisyonu’nun Kuruluşu ve İşlevi (1879-1909)*. İstanbul: Der Yayınları.
- Şahin, O. (2013). “İlmî Seyahatler Perspektifinden Biyografik Metinlerdeki Prestij İmgelerine Genel Bir Bakış”. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi* 6/26, 515-538.
- Yıldız, Esra. (2017). *Şeyhülislâmlık Belgelerinde Hz. Peygamber’in İlmî Mirası (1879-1924) yılları Seyyid Ulema Biyografileri*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

OSMANLI DEVLETİ'NİN FETVA HAFIZASI: TAŞBASKI FETVA KALIPLARI**Esra YILDIZ**

Yalova University, Faculty of Islamic Sciences, Islamic History and Arts, Yalova, Türkiye

ORCID: 0000-0002-1236-7446**ÖZET**

Osmanlı Devletini taş basma ile tanıştıran Henri Cayol'dur. Devlet adamlarına bu tekniğin faydalarını anlatmasının ardından kendisine, Serasker Hüsrev Paşa öncülüğünde Harbiye Nezareti'nde bir atölye kurması ve litografi tezgahlarında kitap basılması için izin verilmiştir. Litografi matbaalarında Kur'ân-ı Kerîm, hadis-i şerif kitapları, fetva mecmuaları, Yazıcızâde Mehmed Efendi'nin Muhammediye adlı kitabı, Cülûs-ı Hümâyûn dolayısıyla verilecek beratlar, nüfus ve emlak sayım defterleri, Arapça risaleler, gazeteler, talimatnameler ve haritalar başta olmak üzere pek çok eser ve resmî evrak basılmıştır. Taşbaskı Kur'ân-ı Kerîm ve fetva kalıpları, Maarif Nezareti'nin denetiminde “foto-litografik” yani “fotoğrafi alınarak baskı yapma” tekniği ile yapılmıştır. 1873 yılında Maarif Nezareti'nde fetva mecmuaları ve özellikle Mushaf-ı Şerîf'in litografik olarak basılması için bir oda tahsis edilmiş ve işten anlayan ustalar bu bölümde görevlendirilmiştir. Basılan Mushafların ve dini içerikli eserlerin Fetvahane'de incelenmeleri ve doğru olduğuna dair mühürlenmelerinin akabinde piyasada satışına müsaade edilmiştir. Bugün, İstanbul Müftülüğü bünyesinde bulunan Şer'iyye Sicilleri ve Meşihat Arşivi evrak deposu olarak kullanılan mahalde taş baskı Kur'ân-ı Kerîm kalıpları ile fetva kalıpları bulunmaktadır. Çalışmamız, taş baskı fetva kalıplarının sayısı ve muhtevasıyla ilgili mühim veriler sunmaktadır. Bununla birlikte çalışmamız, “Osmanlı Devleti'nde Taşbaskı Kalıpları”, “İstanbul Müftülüğü'ndeki Taşbaskı Fetva Kalıpları” ve “Taşbaskı Fetva Kalıplarından Örnekler” olmak üzere üç başlıkta ele alınmaktadır. Böylece Osmanlı Devleti'ndeki fetva literatürüne önemli bir katkı sunması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: İslam Tarihi, Şeyhülislamlık, İstanbul Müftülüğü, Litografi, Fetva.

THE FATWA MEMORY OF THE OTTOMAN EMPIRE: LITHOGRAPHIC FATWA PATTERNS

ABSTRACT

Henri Cayol introduced lithography to the Ottoman Empire. After explaining the benefits of this technique to statesmen, he was given permission to set up a workshop in the Ministry of War under the leadership of Serasker Hüsrev Pasha and to print books on lithography machines. Many works and official documents were printed in lithography printing houses, including the Quran, hadith books, fatwa collections, Yazıcızâde Mehmed Efendi's book Muhammediye, imperial warrants to be issued on the occasion of the Cülûs-ı Hümayun, population and real estate census books, Arabic treatises, newspapers, instructions and maps. Lithographic Quran and fatwa templates were made under the supervision of the Ministry of Education using the "photo-lithographic" technique, meaning "printing by taking a photograph". In 1873, a room was allocated in the Ministry of Education for the lithographic printing of fatwa collections and especially the Mushaf-ı Şerif, and craftsmen who were knowledgeable about the job were assigned to this section. After the printed Mushafs and religious works were examined in the Fetvahane and sealed as authentic, they were allowed to be sold on the market. Today, there are stone-printed Quran and fatwa patterns in the place used as a document repository of the Sharia Records and Sheikdom Archives within the Istanbul Mufti's Office. Our study provides important data on the number and content of stone-printed fatwa patterns. In addition, our study is discussed under three headings: "Lithographic Patterns in the Ottoman Empire", "Lithographic Fatwa Patterns in the Istanbul Mufti's Office" and "Examples of Lithographic Fatwa Patterns". Thus, it is aimed to make an important contribution to the fatwa literature in the Ottoman Empire.

Keywords: Islamic History, Sheikh-ul-Islam, Istanbul Mufti's Office, Lithography, Fatwa.

GİRİŞ

Osmanlı Devleti'nde bilgilerin kayıt altına alınması ve çoğaltılarak daha fazla kişiye ulaşımının sağlanması vazifesini hattatlar üstlenmiştir. Ancak zamanla batıda icat edilen ve hızlı bir şekilde gelişen matbaa türleri, Osmanlı Devleti'nde de kullanılmaya başlanmıştır. Basımda kullanılan

taşbaskı kalıpları devletin resmi kurumlarına alınmış ve bu aletleri kullanılmasının öğrenilmesi için memurlar görevlendirilmiştir.

Taşbaskı matbaa kalıplarının bulunduğu resmi kurumlardan birisi de Şeyhülislamlık'tır. İstanbul Müftülüğü'ndeki Şeriyeye Sicilleri ve Meşihat Arşivi, tarihî binası, içindeki defter ve belgeleri, tablo, saat, mühür ve taşbaskı kalıplarıyla büyük bir hazine hükmündedir (Işık, 2019, s. 234; Işık, 2019, 43; Özdemir, 1986).

Çalışmamız, "Osmanlı Devleti'nde Taşbaskı Kalıpları", "İstanbul Müftülüğü'ndeki Taşbaskı Fetva Kalıpları" ve "Taşbaskı Fetva Kalıplarından Örnekler" olmak üzere üç başlıkta ele alınmaktadır. Taşbaskı kalıplarının matbaa olarak kullanılması ve Osmanlı Devleti'ndeki uygulamaları hakkında bilgi verilmiştir. Osmanlı'da taşbaskılarda ne tür eserlerin yayınlandığı, hangi aşamalardan geçerek halka sunulduğu ve yanlış baskılar için hangi uygulamaların yapıldığı izah edilmiştir. Taşbaskılarda basılan önemli eser çeşitlerinden birisi de fetvalardır. Şeyhülislamlık'ta Kuran-ı Kerim ile birlikte fetvalar için de taşbaskı kalıpları hazırlanarak basımı yapılmıştır. İstanbul Müftülüğü bünyesindeki Şeyhülislamlık Arşivi'nin mahzeninde muhafaza edilen taşbaskı fetvalarla ilgili mühim veriler sunulmuştur. Böylece Osmanlı Devleti'nde fetva literatürü ve sanat tarihi açısından da taşbaskıları araştırma yapmak isteyenlere önemli bir katkı sunmuştur.

1. Osmanlı Devleti'nde Taşbaskı Kalıpları

Grekçe lithos (taş) ve graphein (yazmak) kelimelerinden oluşan litografya kelimesi Türkçe'de taşbaskı anlamına karşılık gelmektedir. Litografya ifadesi, ilk kez taşbaskının mucidi olarak kabul edilen Çek asıllı Bavyeralı Johann Alois Senefelder'in 1818 yılında bu teknikle ilgili kaleme aldığı eserde kullanılmıştır (Kahraman, 2011, s. 144).

Osmanlı Devleti'ni Taşbasma ile tanıştıran Henri Cayol'dur. Devlet adamlarına bu tekniğin faydalarını anlatmasının ardından Serasker Hüsrev Paşa öncülüğünde Harbiye Nezareti'nde bir atölye kurmasına ve litografi destgâhlarında kitap tab etmesine izin verilmiştir (BOA. İ.MVL. 196/6021).

Litografi matbaalarında Kurân-ı Kerim (BOA. MF.MKT. 10/72), hadis-i şerif kitapları (BOA. A.MKT.MHM. 89/95), Yazıcızâde Mehmed Efendi'nin Muhammediye adlı kitabı (BOA. MVL. 347/29), Cülûs-ı Hümayun dolayısıyla verilecek beratlar (BOA. A.MKT.NZD. 370/41), Nüfus ve Emlak sayım defterleri (BOA. A.MKT.MVL. 135/66), Arapça risaleler (BOA. A.MKT.MVL. 22/15), gazeteler (BOA. HR.MKT. 234/76), talimatnameler (BOA. MF.MKT.

523/25556) ve haritalar (BOA. İ.DH. 433/28678) başta olmak üzere pek çok eser ve resmi evrak basılmıştır.

Yazışmaların artması ve iş yoğunluğu gerekçe gösterilerek (BOA. A.MKT.NZD. 355/50) taşbaskı kalıpları satın alınmıştır. Litograf baskı için kullanılan litograf mürekkebi, merdane, tezgah gibi malzemeler Hamburg (BOA.DH.MKT. 733/63), Paris (BOA. HR.MKT. 171/41), Viyana (BOA. İ.MVL. 548/24612) ve Londra (BOA. A.MKT.MHM. 130/78) gibi Avrupa'nın çeşitli yerlerinden getirtilmiştir. Litografya taşı ise Mihaliç'teki taş ocaklarından temin edilmiştir (BOA. Y.A.RES. 106/80). Dersaâdet (BOA. A.MMD. 77/47) başta olmak üzere Kastamonu (BOA. MVL. 739/12), Konya (BOA. MVL. 693/116), Karesi (BOA. MVL. 722/80), Erzurum (BOA. MVL. 1052/84), Ankara (BOA. MF.MKT. 3/157), Bursa (BOA. A.MKT.MHM. 129/25) ve daha pek çok şehirde Taşbaskı matbaaları açılmış, bu uygulamaya rağbet artınca Litografi tekniğini öğretmek üzere vilayetlere memurlar gönderilmiş (BOA. MVL. 739/12) hatta ustalar şakirdiyle beraber görevlendirilerek gittikleri bölgelerde bu tekniği öğretmeleri ve uygulamaları için atölye ve matbaa açmalarına müsaade edilmiştir (BOA. A.MKT.NZD. 355/53). Litografik baskı süreci ustalık ve tecrübe gerektirdiği için Litograf memurları aldıkları eğitime ve sahip oldukları liyakate binaen genellikle Mekteb-i Sanayi mezunlarından seçilmiştir (BOA. İ.DH. 994/78503).

Litografi matbaası açmak isteyen Müslüman ve gayr-i müslimler hakkında gerekli tahkikat yapıp (BOA. MF.MKT. 15/70) Matbaa Nizamnamesi (BOA. İ.DH. 358/23659) gereği kefâlet senedi alındıktan sonra basım ruhsatı verilmiştir (BOA. MF.MKT. 13/60). Ayrıca basım ruhsatı verilmeden önce matbaanın açılacağı bölgede matbaaya ihtiyaç olup olmadığı da araştırılmıştır (BOA. DH.MKT. 1453/8). Ruhsatsız olarak taşbaskı kalıplarıyla evinde baskı yapanların evi mühürlenmiştir (BOA. DH.MKT. 2532/113).

Taşbaskı Kurân-ı Kerim kalıpları, Maarif Nezareti'nin denetiminde “foto-litografik” yani “fotoğrafi alınarak baskı yapma” tekniği ile yapılmıştır (BOA. MF.MKT. 14/89). 1873 yılında Maarif Nezareti'nde Mushaf-ı şerifin litografik olarak basılması için bir oda tahsis edilmiş (BOA. MF.MKT. 10/72) ve işten anlayan ustalar bu bölümde görevlendirilmiştir (BOA. MF.MKT. 10/116). Kurân-ı Kerim basımı için ihtiyaç duyulan tüm gereçler temin edilmiştir (BOA. MF.MKT. 44/9). Mushaf-ı şerif kalıplarıyla yapılan deneme baskılarda adi kâğıt kullanılmasına müsaade edilse (BOA. MF.MKT. 32/143) de taşbaskı tekniğinin uygulandığı kâğıtların kaliteli olmasına özen gösterilmiştir (Dakak, 1994, s. 82.). Matbaa-i Âmire'deki

Litografya memurlarının basımda titiz davranmaları hususunda kendilerine tenbihatlarda bulunulmuştur (BOA, MF.MKT. 13/54).

Basılan mushaflar Fetvâhane’de incelendikten ve doğru olduğuna dair mühürlendikten sonra piyasada satışına müsaade edilmiştir (BOA. MF.MKT. 125/91). Şeyhülislâmlık bünyesinde 1309/1892 tarihinde *Teftiş-i Mesâhif Meclisi* ’nin kurulmasıyla Kurân-ı Kerim’in basım öncesi tedkiki bir nizama bağlanmıştır (BOA. Y.PRK.MŞ. 4/7).

2. İstanbul Müftülüğü’ndeki Taşbaskı Fetva Kalıpları

İstanbul Müftülüğü bünyesinde bulunan Şeriyye Sicilleri ve Meşihat Arşivi evrak deposu olarak kullanılan mahalde (mahzen) 54x37, 72x50 ve 94x 63 ebatlarında 440 adet taşbaskı Kurân-ı Kerim kalıbı bulunmaktadır. Bu kalıplarda kullanılan hat, Kayışzâde Hâfız Osman hattıdır. Taş kalıplarının yan kısmına o dönemde sıra numarası verilmiştir. Mahzende sadece taşbaskı kalıpları vardır. Taşbaskıda kullanılan Litografî presi ve diğer malzemeler mevcut değildir. Müftülüğümüz arşivi haricinde Osmanlı Devleti döneminde Burdurlu Hâfız Osman hattı (MŞH.TC.90/102) ve Şekerzâde hattı (BOA. MF.MKT. 23/77) ile hazırlanmış taşbaskı Kurân-ı Kerim kalıplarının olduğu da bilinmektedir.

Bunun yanı sıra İlmiye Salnamesinde yayınlanan fetva kalıplarının orjinalleri de bulunmaktadır. Yaklaşık 100 adet fetva kalıbı vardır.

3. Taşbaskı Fetva Kalıplarından Örnekler

3.1.İstanbul Müftülüğü’nde Taşbaskı Kurân-ı Kerim ve Fetva Kalıplarının Bulunduğu Mahzen



3.2.Mahzendeki Taşbaskı Kurân-ı Kerim Kalıpları



3.3.Mahzendeki Taşbaskı Kurân-ı Kerim Kalıpları



3.4.Mahzendeki Taşbaskı Kurân-ı Kerim ve Fetva Kalıpları



3.5.Mahzendeki Taşbaskı Fetva Kalıbı



3.6.Mahzendeki Taşbaskı Fetva Kalıbının İlmiye Salnamesindeki Matbu Hali



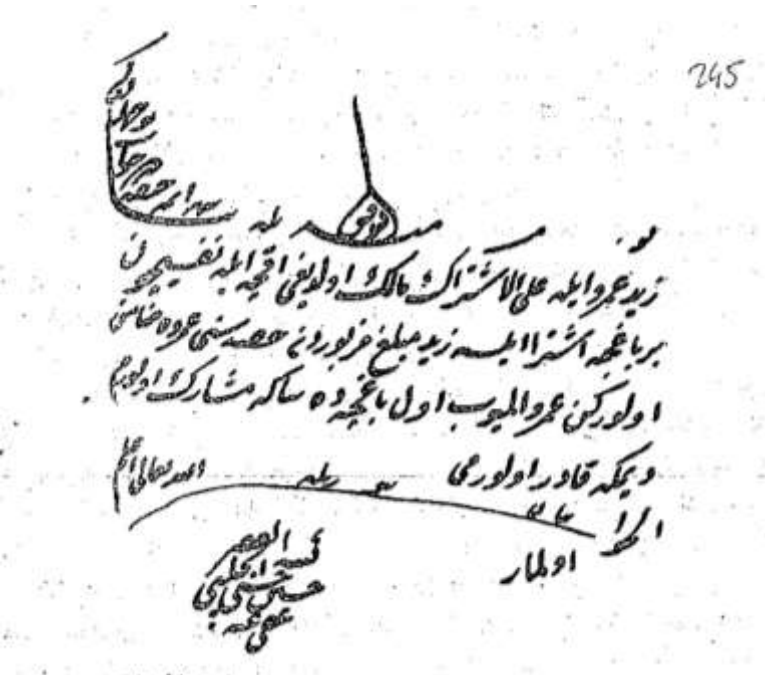
3.7.Mahzendeki Taşbaskı Fetva Kalıbı



3.8.Mahzendeki Taşbaskı Fetva Kalıbı



3.9.Mahzendeki Taşbaskı Fetva Kalıbının İlmiye Salnamesindeki Matbu Hali



3.10. Mahzendeki Taşbaskı Fetva Kalıbı



SONUÇ

Osmanlı Devleti'nde matbaanın önemini ve tarihi seyrini anlamak için şuan hala devletin resmi kurumlarında muhafaza edilen taşbaskı kalıplarının ve matbaa malzemelerinin incelenmesi büyük önem arz etmektedir. Özellikle Şeyhülislamlığa ait ve şuan İstanbul Müftülüğü bünyesinde muhafaza edilen taşbaskı Kurân-ı Kerim ve fetva kalıpları, hem matbaanın tarihi serüveni hem sanat tarihi hem de fetva çalışmaları için oldukça değerlidir.

Çalışmamızda Şeyhülislamlık'tan günümüze yaklaşık 100 adet fetva kalıbının ulaştığı tespit edilmiştir. Bunların yaklaşık 85 adedi, Şeyhülislamlığın yayın organlarından biri olan ilmiye salnamesinde basılı olarak matbu bir şekilde kullanıldığı görülmüştür. Geri kalan fetva

kalıplarının ise nerede basılı olduğu henüz tespit edilememiştir. Fetva kalıplarındaki yazı sitilinin talik ve talik kırması olduğu anlaşılmıştır. Birçoğunun harf baskı kalitesinin bozulmadığı ve hatta günümüzde bile kullanılabilecek seviyede olduğu kanaatine varılmıştır.

Bilim ve kültür hayatımızda önemli bir yere sahip matbaanın tarihi serüveninde şüphesiz taşbaskı kalıpları da büyük ilgi görmüştür. Gerek maliyetinin yazma eserlere nazaran daha az olması gerekse mektep ve medreselerin kitap ihtiyacını karşılaması açısından kritik bir noktada yer almıştır. Günümüzde her ne kadar Kurân-ı Kerim ve fetva basımı için bu kalıplar kullanılmasa da kültür ve sanat tarihi açısından büyük önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

BOA. A.MKT.NZD. 355/53.

BOA. A.MKT.MHM. 129/25.

BOA. DH.MKT. 2532/113; 1453/8

BOA. İ.DH. 994/78503; 358/23659.

BOA. MF.MKT. 23/77; 125/91; 13/54; 32/143; 44/9; 10/116; 10/72; 14/89; 13/60; 15/70; 3/157; 523/25556.

BOA. Y.PRK.MŞ. 4/7.

Dakak, H. “Litografinin Görsel Anlatım Dili İle Mitolojik Söylenceler”. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin Resim Anasanat Dalı İçin Öngördüğü Sanatta Yeterlilik Eseri Raporu. Ankara, 1994.

Kahraman, A. (2011). “Taş Basması”. Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi. 40/144-145. İstanbul: TDV Yayınları.

Işık, A. (2019). “Şeyhülislâmlık Binalarının Yapımı Şeyhülislâmlığın Dinî ve Hukukî Bir Kompleks Haline Dönüşmesi”. Ed. Ayhan Işık-Kamil Büyüker. Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, 43-53.

Işık, A. (2019). “Şer‘iyye Sicilleri Arşivi”. Ağa Kapısından Şeyhülislâmlığa İstanbul Müftülüğü, Ed. Ayhan Işık-Kamil Büyüker. Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, 233-243.

İstanbul Müftülüğü, Meşihat Arşivi (MŞH). TC. 90/102.

Özdemir, R. (1986). “Şer‘iyye Sicillerinin Sosyo-Ekonomik Tarih ve Halk Kültürü Açısından Önemi”. I. Battalgazi ve Malatya Çevresi Halk Kültürü Sempozyumu Tebliğler (Malatya, 1986), 179-187.

İRƏVAN XANLIĞININ ARXIV SƏNƏDLƏRİNDƏ SAXLANILAN TARİXİ KEÇMİŞİ

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZIRLIYI

Azərbaycan Dövlət Mədəniyyət və İncəsənət Universiteti
Azadə Nəzirova

Xülasə. Tarixən qədim Azərbaycan torpaqlarını əhatə edən İrəvan xanlığı XVIII əsr siyasi, sosial, iqtisadi vəziyyətini, habelə bu dövrdə Cənubi Qafqaz bölgəsinin geosiyasi əhəmiyyətini bir çox mənbələrdən, eləcə də, Azərbaycan, Osmanlı, Rusiya, Gürcüstan, İran arxivlərindən də tədqiq edirik. XVIII əsr Azərbaycan tarixində mövcud olan pərakəndəlik, vahid dövlətin olmaması, xanlıqların daxili mübarizələrinin xarici dövlətlərin hücumları üçün şərait yaratmaqları bu dövrə məxsus olan bir çox sənədlərin xarici dövlətlərin arxivlərində saxlanılmasına səbəb oldu. Azərbaycan arxivlərin (xüsusilə də Azərbaycan Dövlət Tarix Arxivində İrəvan xanlığına məxsus sənədlər olsa da, əskər sənədlər qrupu XIX əsrin əvvəllərinə aiddir. Bunlar inzibati bölgü, idarəetmə sənədləridir. Rusiya arxivlərində diplomatik yazışmalar üstünlük təşkil edir. 1804-1814, 1826-1828-ci illərdə Rusiya-İran müharibələrində İrəvan xanlığı 3 dəfə Rusiya tərəfindən mühasirəyə alınmışdı. (1804, 1808, 1827). Xanlıq müstəqilliyini saxlamaq üçün mübarizə aparsa da, 1827-ci ildə işğal edilmişdi. İrəvan xanlığı 1828-ci ildə ləğv olunmuşdu və Çar Rusiyasının əyalətinə çevirilmişdi. XIX əsrin ilk rübünün inzibati-idarəetmə sənədlərində, statistik təsvirlərdən daha dəqiq məlumat əldə edilir. Osmanlı arxivlərində məlumatlar bir qədər əhatəlidir. XVIII əsrin ikinci yarısında Osmanlı dövləti xanlıqlarla diplomatik əlaqələr yaradaraq Cənubi Qafqaz regionunda geosiyasi maraqlarını qorumağa çalışmışdı.

Açar sözlər: İrəvan, xanlıq, arxiv, sənəd, Osmanlı, Rusiya

GİRİŞ.

İrəvan şəhər XVI əsrdə Səfəvilər dövləti dövründən mövcud olan Çuxursəəd bəylərbəyliyi mərkəzi olmuşdu. Məlumdur ki, XVI əsrdən imperiyaya çevirilən bu dövlət Qərbi Azərbaycan torpaqlarını da əhatə etmişdi. Tarixi mənbələrdə "İrəvan" şəhərinin adı e.ə

VIII əsrdən mövcud olmuşdu. Şərq mənbələrində və Orta əsrlərdə bir sıra arxiv sənədlərində İrəvan şəhəri "Rəvan" adlanırdı. Maraqlısı budur ki, Osmanlı arxivlərində də bu şəhərin adı Rəvan olaraq qeyd olunur. XVIII əsrə aid İrəvan xanlığının siyasi vəziyyətini əks etdirən sənədlər əsasən Osmanlı, Səfəvi, Qacar və Rusiya mənbələrində qorunub saxlanmışdır. Bu sənədlər əsasən arxiv materialları, fərmanlar, rəsmi yazışmalar, vergi dəftərləri və səyyahların qeydlərindən ibarətdir.

1. Osmanlı Sənədləri-Osmanlı İmperiyasının 1723-1735-ci illərdə İrəvanı idarə etdiyi dövrə aid müxtəlif sənədlər mövcuddur. Bunlar arasında:

Mühüm mühasibat dəftərləri və tahrir dəftərləri – Osmanlı dövründə İrəvan əyalətinin vergi sistemini və əhalinin etnik tərkibini əks etdirir. Osmanlı dövlət arxivlərində (Başbakanlık Osmanlı Arşivi - BOA) qorunan fərmanlar – İrəvanın Osmanlı idarəçiliyinə daxil edilməsi, hərbi əməliyyatlar və əhali siyasəti ilə bağlı məlumatlar verir. Səyyah və diplomatların qeydləri – Evliya Çələbi və Osmanlı dövlət adamlarının İrəvan haqqında yazıları. Osmanlı arxiv sənədlərində İrəvan xanlığı ilə bağlı çoxsaylı materiallar mövcuddur. Bu sənədlər əsasən Osmanlı imperiyasının bölgəyə dair idarəetmə, hərbi, vergi və diplomatik məsələləri əhatə edən rəsmi yazışmalarından ibarətdir.

16-cı əsrdə Osmanlı-Səfəvi müharibələri nəticəsində İrəvan bir neçə dəfə Osmanlı nəzarətinə keçib. 1590-cı il İstanbul müqaviləsindən sonra Osmanlılar bölgədə inzibati idarəetməni təşkil ediblər. 1724-cü ildə Osmanlılar İrəvanı yenidən ələ keçirərək İrəvan bəylərbəyliyi yaradıblar. Bu dövrə aid sənədlər Osmanlı dövlətinin bölgədəki siyasətini əks etdirir.

Maliyyə və Vergi Qeydləri

Osmanlı arxivlərində İrəvan xanlığının iqtisadiyyatı ilə bağlı dəftərlər mövcuddur. Burada vergi ödənişləri, torpaq mülkiyyəti və əhalinin siyahıyaalınması kimi məlumatlar qeyd edilib. "Mühimme Defterleri" adlı sənədlərdə Osmanlı dövlətinin İrəvandakı yerli hakimlərlə olan yazışmaları və maliyyə hesabatları saxlanılır.

Səfəvi-Osmanlı Münasibətləri

Osmanlı dövləti ilə Səfəvilər arasındakı münaqişələrdə İrəvan strateji əhəmiyyət daşıyırdı. Arxivlərdə İrəvan qalasının mühasirələri, burada yerləşdirilən Osmanlı qarnizonları haqqında hesabatlar yer alır.

ƏSAS HİSSƏ

Osmanlı dövründə İrəvan xanlığı Osmanlı ilə Qacarlar arasında geosiyasi maraqların kəsişdiyi bir bölgə idi. Bu səbəbdən xanlığın Osmanlı ilə olan yazışmaları və Osmanlı dövlətinin İrəvana təyin etdiyi nümayəndələr haqqında sənədlər arxivlərdə tapıla bilər. Arxiv Mənbələri Başbakanlık Osmanlı Arşivi (BOA) – İstanbulda yerləşən Osmanlı dövlətinin əsas arxividir və burada İrəvan xanlığı ilə bağlı çoxsaylı sənədlər qorunub saxlanılır. Maliyyə və Vergi Qeydləri (Tapu Tahrir Defterleri) – İrəvan və ətraf bölgələrin iqtisadi vəziyyətini öyrənmək üçün mühüm mənbələrdən biridir. Osmanlı Mühimme Defterleri – Osmanlı dövlət idarəçiliyi və hərbi məsələlər ilə bağlı qərarların yer aldığı sənədlərdir.

İrəvan vilayətinin müfəssəl dəftərinə əsasən bölgədən Osmanlı idarəçiliyi dövründə mahiyələr üzrə onlara tabe olan kəndlərin siyahısı və əldə olunan gəlir göstəriciləri haqqında ətraflı məlumat verilmişdi. Bu məlumatlara görə Osmanlı dövləti 1583-cü ildə İrəvanı, 1586-cı ildə Ordubad (II Səfəvi -Osmanlı müharibəsi dövründə) və 1588-ci ildə Naxçıvanı müqavimətsiz ələ keçirməklə Çuxursəddə bəylərbəyliyi İrəvan vilayətin yaratmışdılar. İrəvan vilayəti 7 qəzadan və 26 nahiyədən ibarət olmuşdu. Müfəssəl dəftərin məlumatlarına görə İrəvan, Naxçıvan, Ordubadın bu dövr müsəlman dövlətlərinin şəhərlərinə aid olan cəhətlər vardır. 5 məhəlləli İrəvan, 5 məhəlləli Ordubad, 13 məhəlləli Naxçıvanda ticarət və sənətkarlıq mərkəzləri fəaliyyət göstərmişdi. (Müfəssəl dəftər səh. 23)

İrəvan tarixinə məxsus sənədlər qrupuna səyahatların diplomatik məzmunlu qeydlərin də əlavə edə bilərik. Bu sənədlər içərisində Evliya Çələbinin "Səyahətnamə" əsəri xüsusilə fərqlənir. "Səyahətnamə" əsərində İrəvan haqqında da məlumat verən E. Çələbi xanlıqda müxtəlif pambıq növlərinin yetişdirilməsi, həmçinin əhalinin məşğuliyyəti, ümumən şəhərin zəngin tarixi haqqında qiymətli məlumatlar vermişdi. İrəvan xanlığı mövcud olduğu dövrdə daima xarici təhlükələrə məruz qalmışdı. Bizə məlumdur ki, tarixin müxtəlif dövrlərində bölgə Osmanlının əsas yürüş istiqamət olmuşdu, lakin artıq XVIII əsrin II yarısından Rusiya, Kartli-Kaxetiya, Qacarlar İranı, həmçinin yeni yaranan xanlıqların hücum mərkəzlərindən biri də İrəvan şəhəri idi.

2. Səfəvi və Əfşar Sənədləri-Nadir şahın fərmanları – 1735-ci ildə Osmanlılardan İrəvanın geri alınması və burada qalanın bərpası ilə bağlı əmr və göstərişlər.

Səfəvi diplomatik yazışmaları – Osmanlı və Rusiya ilə aparılan danışıqlar çərçivəsində İrəvanın əhəmiyyətini əks etdirən sənədlər.

3. Qacar Dövrü Sənədləri-Ağa Məhəmməd şah Qacarın yürüşləri ilə bağlı sənədlər – İran arxivlərində İrəvan xanlığının itaət altına alınması ilə bağlı fərmanlar.

4. Rusiya Arxivləri və Sənədləri

Rusiya Dövlət Tarix Arxivi (RGIA) və Xarici Siyasət Arxivi (AVPRI) – XVIII əsrin sonlarında İrəvan xanlığı ilə bağlı Rusiyanın planları və siyasi fəaliyyəti haqqında sənədlər saxlanılır. 1827-ci ildə general İvan Paskeviçin rəhbərliyi ilə İrəvan qalasının ələ keçirilməsi Rusiya mənbələrində geniş təsvir olunur. Rusiya Dövlət Hərbi Tarix Arxivində (RGVIA) bu dövrə aid zəngin materiallar mövcuddur.

Rusiya elçilərinin hesabatları – Gürcü çarı II İrakli və Rusiya arasındakı diplomatik yazışmalarda İrəvan xanlığının vəziyyəti haqqında məlumatlar yer alır.

General Sisianov və digər rus komandanlarının yazışmaları – 1804-cü ildə başlayan müharibələr dövründə İrəvanın hərbi-strateji əhəmiyyətini təsvir edir.

Rusiya arxivlərində İrəvan xanlığının XIX əsr tarixinə dair bir çox rəsmi sənəd saxlanılır. Bu sənədlər əsasən Rusiya İmperiyasının Qafqaz siyasəti, xanlığın işğalı və idarə olunması ilə bağlıdır. Əsas arxiv mənbələri bunlardır:

1. Rusiya Dövlət Tarix Arxivi (RGIA) – Sankt-Peterburq

Burada əsasən Rusiya imperiyasının İrəvan xanlığını işğal etməsi və idarəçiliyi ilə bağlı sənədlər saxlanılır:

İrəvanın işğalına dair hərbi hesabatlar (1827-1828)

1) General İvan Paskeviçin hesabatları və məktubları

2) 1828-ci il Türkmənçay müqaviləsinə aid sənədlər

3) İrəvan və Naxçıvan əyalətlərinin idarə edilməsi haqqında qanunlar

4) Xanlıq torpaqlarının bölüşdürülməsi və əhali siyahıları

5. Avropa Səyyahlarının və Diplomatlarının Qeydləri-İngilis və fransız səyyahlarının qeydləri – XVIII əsrdə Qafqaza səyahət etmiş avropalı diplomat və tacirlərin yazılarında İrəvan xanlığının siyasi və iqtisadi vəziyyəti barədə məlumatlar var.

Jean Chardin, Julius Klaproth və digərlərinin qeydləri – Qafqazın siyasi mənzərəsi və xanlıqların idarəçilik sistemi haqqında dəyərli mənbələr sayılır.

Xarici dövlətlərin arxivləri ilə bərabər Azərbaycan Dövlət Arxivinin də sənədləri mühüm rol oynayır. Xüsusilə də, İrəvanın XIX əsrin birinci rübü tarixinin öyrənilməsində başlıca sənədli mənbələrdir. "Azərbaycan tarixi arxiv sənədlərində" (XVIII-XX əsrin əvvəlləri) sənədlər toplusu Osmanlı arxivlərində zəngin tariximiz haqqında saxlanılan bir çox qaynaqları özündə əks etdirir. Bu sənədlərdən 784/36728 nömrəli sənəddə İrəvan xanı Hüseynqulu xanın Osmanlı dövlətinə diplomatik yazışma məktubları qeyd edilmişdi.

İrəvan xanlığını XVIII əsrin ikinci yarısında azərbaycanlılar idarə etdikləri üçün erməni "tarixçiləri" də bu məsələnin üstündən vaz keçmiş, yalnız Eçmiədzin (Üç kilsə) monastrının tarixini tədqiq etmişdilər. (Ermənistan arxivində İrəvanla əlaqədar bir sıra sənədlər yalnız Eçmiədzin monastrı ilə əlaqədardır). Belə bir sual da ortaya çıxa bilər. Nə üçün erməni tarixçiləri tədqiqat üçün yalnız XVIII əsrin 80-90-cı illərini seçmişdilər? Məsələ burasındadır ki, 1783-cü ildə Kartli-Kaxetiya çarlığı Rusiya dövlətinin protektoratını qəbul etdikdən sonra bu hadisə sanki Cənubi Qafqazda məskunlaşan və dövlətləri olmayan ermənilərə ümid verdi və onlar Cənubi Qafqazda xristian dövləti yaratmaq arzusu ilə Rusiya dövlətinə müraciət etdilər. Həmin müraciət məktublarının nüsxələri bu günə kimi "Matendaran" da və Rusiya arxivlərində saxlanılır. İrəvan xanlığının XIX əsr siyasi və ictimai- siyasi tarixinə məxsus xeyli sənədli material Rusiya arxivlərində də saxlanılır.

NƏTİCƏ.

İrəvan xanlığının tarixi keçmişinin bir sıra sənədli mənbələrdən təhlilindən məlum oldu ki, xanlıq XVIII əsrdə Cənubi Qafqaz regionunda geosiyasi maraqları olduqca əhəmiyyətlidir. Dövlət və xarici arxivlərdə xanlığın XIX əsrin birinci yarısına məxsus inzibati -idarəetmə sənədləri üstünlük təşkil edir. 1827-ci ildə Çar Rusiyası tərəfindən işğal olunan xanlıq 1828-ci ildə ləğv edilmiş və əyalətə çevrilmişdi. 1840-cı ildə Gürcü-İmereti quberniyasının inzibati bölgüsünə daxil olan ərazi 1849-cu İrəvan quberniyasına çevrilmişdi.

Резюме. Из многих источников, а также из источников Азербайджана, Османской империи, России, Грузии и Ирана мы изучаем политическое, социальное и экономическое положение Иреванского ханства, исторически охватывавшего древние земли Азербайджана, а также геополитическое значение региона Южного Кавказа в этот период. Хотя в азербайджанских архивах (особенно в Азербайджанском государственном историческом архиве) имеются документы, принадлежащие Иреванскому ханству, в российских архивах преобладает группа военных документов начала XIX века. Это документы административного деления и управления. (1804, 1808, 1827 гг.) Хотя ханство боролось за сохранение своей независимости, в 1827 г. оно было оккупировано

Ключевые слова: Ереван, ханство, архив, документ, Османская империя, Россия

Summary: Historically, we study the 18th-century political, social, and economic situation of the Iravan Khanate, which historically covers the ancient lands of Azerbaijan, as well as the geopolitical importance of the South Caucasus region in this period from many sources, as well as from the records of Azerbaijan, Ottoman, Russia, Georgia, and Iran. archives (especially in the Azerbaijan State Historical Archive, although there are documents belonging to the Iravan Khanate, the group of military documents belongs to the beginning of the 19th century. These are administrative division and management documents. Russian archives are dominated by diplomatic correspondence. In the Russo-Iranian wars of 1804-1814, 1826-1828, the Iravan Khanate was besieged by Russia 3 times (1804, 1808, 1827). Although the khanate fought to maintain its independence, it was occupied in 1827. The Iravan khanate was abolished in 1828 and turned into a province of Tsarist Russia.

Keywords: Yerevan, khanate, archive, document, Ottoman, Russia

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

Azərbaycan dilində.

1. Azərbaycan tarixi arxiv sənədlərində (XVIII-XX əsrin əvvəlləri), II cild, Çarşıoğlu, 2012
2. Azərbaycan tarixi üzrə qaynaqlar Bakı, Çıraq, 2007, 328 s.

3. Azərbaycanım əzəli və əbədi torpağı İrəvan xanlığı: İndiki Ermənistan, 4 cildə, I cild, Bakı, Nurlan, 2020, 904 s.

4. İrəvan əyalətinin icmal dəftəri (Araşdırma, tərcümə, qeyd və əlavələrin müəllifləri Z. Bünyadov, H. Məmmədov) Bakı, Elm, 1996, 184 s.

Türk dilində.

6. Kırzioğlu F.M "Osmanlıların Kafkaz ellerinde fethi "(1451-1590), Ankara ,1976, Sevinç, 550 s.

7. Osmanlı devleti ile Azerbaycan türk hanlıkları arasında münasibetlere dair arşiv belgeleri" ,iki cildə, Ankara, 1993, 568 s..

İnternet resursları

8. https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=In+the+archival+documents+of+the+Yerevan+Khanate&btnG=#d=gs_qabs&t=1739465659448&u=%23p%3DFQATP0u7X_kJ

9. https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=In+the+archival+documents+of+the+Yerevan+Khanate&btnG=#d=gs_qabs&t=1739465730323&u=%23p%3DP7rMxToxX14J

10. https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=revan+hanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1+Osmanl%C4%B1++ar%C5%9Fivlerinde&btnG=#d=gs_qabs&t=1739465899629&u=%23p%3D20d20voiBOWJ

İSLÂM HUKUKUNDA KÖPEK EDİNME ÜZERİNE BİR İNCELEME**Serkan DEMİR**

Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel İslam Bilimleri Bilim Dalı, 40100 Kırşehir

ORCID: 0009-0001-4167-1367**ÖZET**

İslâm dini şefkat ve merhamet dinidir. Bütün yaratılmışlara sevgi ve muhabbetle yaklaşmayı emretmektedir. Bununla birlikte kötülüğe ve zarara giden yolu da en iyi şekilde bertaraf etme eğilimindedir. Yüce Allah yaratılan her şeyi insanlara musahhar kılmış, hizmetine vermiştir. Bu bağlamda evcil hayvanlardan istifade etmek meşru görülmüştür. Bu anlamda köpeklerin yaratılış amaçlarına uygun bir şekilde edinilebileceği naslardan anlaşılmaktadır. Nitekim İslam'ın ilk dönemlerinde, özellikle Medine ve civarındaki bölgelerde köpeklerin beslenildiği bilinmektedir. Fakat vuku bulan bazı hadiseler sebebiyle Hz. Peygamber'in köpek beslemeyi yasakladığı, hatta öldürülmeleri yönünde telkinlerde bulunduğu, akabinde öldürmeye yönelik yaptığı telkinleri nesh edecek sözler aktardığı rivayet edilmektedir. Buna göre Hz. Peygamberin belli şartlarla köpek beslemeye izin vermesi, Müslüman toplumunda köpek beslemeye devam edilmesini mümkün kılmıştır. Ancak günümüzde yaşandığı gibi Hz. Peygamber'in bu ruhsatı bir bakıma istismar edilmiş ve belli şartlar ve belli yerlerde istifade edilebilen köpekler, insanların ikamet ettikleri evlerin içerisine kadar sokulmuş ve buralarda beslenmiştir. İnsanlar evlerinde yalnız yaşamaya başlamış, bu yalnızlık toplumdan soyutlamalarına sebep olmuştur. Bu durum, sosyal bir varlık olan insanın yaratılışına ters olmakta ve bu kimselerin kendilerini başka canlılarla avutmalarına sebep olmaktadır.

Çalışmamızda, köpek edinimi hakkında vârid olan rivayetler ve konu ile ilgili yapılan fikhî yorumlar ele alınmıştır. Bu bağlamda, köpek besleme yasağının mutlak bir tarzda bütün köpekler için mi yoksa belirli bir sınırlama ile bir kısmının beslenmesine yönelik mi olumsuz görüş bildirildiği ifade edilmiştir. Bununla birlikte İslam'da temizliğin imandan geldiği düşüncesinden hareketle köpeğin insan sağlığı üzerindeki etkisi, bu alanda yapılan bilimsel çalışmalardan istifade edilerek açıklanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda köpek kıl ve salyasının mezhepler nezdinde konumu belirtilmiş, ikamet edilen evin dışında, bahçede veya çiftlikte köpek beslemenin nasıl karşılandığı ve hangi amaçlarla köpeğin beslenilebileceği aktarılmıştır.

Sonuç itibari ile köpeklerin ısırık ve salyaları yılda binlerce insanın ölümüne sebep olmaktadır. Çalışmamızın konusu olan köpek edinimi her ne kadar yaygınlaşmış olsa da yapılan fikhî yorumlar ve aktarılan hadis rivayetleri bilimsel verilerle paralellik arz etmektedir. Özellikle köpek bakımının evde yapılması tehlike arz etmekle beraber çobanlık, hırsızlık, ekinleri koruma, avcılık gibi amaçlar dışında edinilmesi caiz görülmemektedir.

Anahtar Kelimeler: İslam hukuku, köpek, hüküm, temizlik, necaset

A STUDY ON DOG OWNERSHIP IN ISLAMIC LAW

ABSTRACT

Islam is a religion of compassion and mercy, commanding love and affection towards all creatures. At the same time, it is inclined to eliminate the paths leading to evil and harm in the best possible way. Almighty Allah has made everything in creation subservient to humans and for their service. In this context, benefiting from domestic animals is considered lawful. It is understood from religious texts that dogs can be owned in accordance with their intended purpose of creation. In fact, it is known that during the early periods of Islam, particularly in Medina and surrounding areas, dogs were kept. However, due to some incidents, it is narrated that Prophet Muhammad prohibited keeping dogs, even urging their killing, followed by statements revoking these urges. According to this, the Prophet's permission to keep dogs under certain conditions allowed for the continued keeping of dogs in Muslim society. However, as seen today, the permission granted by the Prophet has, to some extent, been abused, and dogs that should be kept under specific conditions and in certain places have been brought into people's homes and kept there. People have started to live alone in their homes, leading to social isolation. This situation is contrary to the nature of human beings, who are social creatures, and causes them to comfort themselves with other living beings.

This study examines the narrations related to dog ownership and the legal interpretations made on the subject. In this context, it is discussed whether the prohibition on keeping dogs applies to all dogs in an absolute manner or whether some can be kept under specific limitations. Additionally, based on the idea that cleanliness comes from faith in Islam, the effect of dogs on human health is discussed, benefiting from scientific studies in this area. The position of dog hair and saliva in different Islamic schools of thought is explained, and it is conveyed how keeping dogs outside the home, in a garden or farm, is viewed, as well as the purposes for which dogs can be kept.

As a result, dog bites and saliva cause the deaths of thousands of people annually. Although dog ownership has become widespread, the legal interpretations made and the narrated Hadiths are in line with scientific data. Especially, while keeping dogs in the house poses a danger, owning dogs for purposes such as herding, protection from theft, crop protection, and hunting is considered permissible.



Keywords: Islamic law, dog, ruling, cleanliness, impurity

Not: Kongreye online katılım sağlamak istiyorum.

ARSA PAYI KARŞILIĞI İNŞAAT SÖZLEŞMELERİNDE YAŞANAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Gülçağ ALBAYRAK

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü,
Meşelik Kampüsü, 26040, Eskişehir
ORCID: 0000-0001-6114-4292

ÖZET

Arsa payı karşılığı inşaat sözleşmesi, arsa maliki ile yüklenici arasında yapılan, yüklenicinin arsa üzerine inşa edeceği binadaki bağımsız bölümlerden belirli bir kısmını arsa malikine teslim etmek şartıyla inşaat yapmayı taahhüt ettiği bir anlaşmadır. Bu tür sözleşmeler için özel bir hukuki mevzuat olmayıp, Borçlar Kanunu çerçevesinde karma sözleşme olarak düzenlenmekte ve arsa maliki ile yüklenici taraflarının ikisine de borç yükleyen bir anlaşma şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde sıklıkla uygulanan arsa payı karşılığı inşaat sözleşmelerinde bir takım anlaşmazlıklar ortaya çıkabilmektedir. Söz konusu anlaşmazlıkların önemli bölümü sözleşmelerin usul ve içeriğindeki kusurlardan kaynaklanmaktadır. Taraflar arasında açıkça belirtilmemiş yükümlülükler, haklar, proje teslim tarihindeki gecikmeler ve projedeki kalite eksiklikleri gibi yaygın olarak karşılaşılan sorunlar, maddi kayıplara, mağduriyetlere ve zaman kayıplarına sebep olabilmektedir. Bu çalışmada, arsa payı karşılığı inşaat sözleşmelerindeki sorunlar ayrıntılı incelenmekte ve sözleşme hazırlığındaki kritik noktalara dikkat çekilmektedir. Taraflar arasındaki anlaşmazlıkları ve hak kayıplarını en aza indirecek şekilde sürecin yönetilebilmesi için arsa payı karşılığı inşaat sözleşmelerinin detaylı ve açık bir şekilde hazırlanmasının önemi vurgulanmaktadır. Sözleşmelerin, tarafların haklarını koruyacak, riskleri minimize edecek şekilde belirli kalite standartlarını ve net teslim tarihlerini içermesi gerektiği sonucuna varılmaktadır. Ayrıca arsa maliklerinin sözleşme yönetimi için teknik ve hukuki danışmanlık alması, sürecin düzgün işlenmesini sağlamak ve muhtemel sorunların önüne geçeceği için önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Borçlar hukuku, eser sözleşme, inşaat projesi, sözleşme yönetimi

PROBLEMS AND SOLUTION SUGGESTIONS FOR LAND SHARE CONSTRUCTION AGREEMENTS

ABSTRACT

The land share construction agreement is a contract made between the landowner and the contractor, in which the contractor agrees to build a building on the land and deliver a specified

portion of the independent units in the building to the landowner. There is no specific legal regulation for such agreements, and they are arranged as hybrid contracts under the Turkish Code of Obligations, which imposes obligations on both parties, the landowner and the contractor. In Turkey, land share construction agreements are frequently applied, and various disputes may arise. A significant portion of these disputes stems from flaws in the procedures and content of the contracts. Commonly encountered issues, such as unspecified obligations and rights between the parties, delays in project delivery, and deficiencies in the quality of the project, can lead to financial losses, grievances, and time delays. This study examines in detail the problems in land share construction agreements and highlights critical points in contract preparation. It emphasizes the importance of preparing these contracts in a detailed and clear manner to manage the process in a way that minimizes disputes and loss of rights between the parties. It is concluded that contracts should include specific quality standards and clear delivery dates to protect the parties' rights and minimize risks. Additionally, it is recommended that landowners seek technical and legal consultancy for contract management, as this ensures the smooth operation of the process and helps prevent potential problems.

Keywords: Law of obligations, contract of construction, construction project, contract management

1. GİRİŞ

Arsa malikinin arsasının belirli bir oranını devretmeyi, buna karşılık olarak da yüklenicinin bu arsaya inşa edeceği binadan kararlaştırılan sayı ya da oranda bağımsız bölümü arsa malikine teslim etmeyi taahhüt ettiği sözleşmeler ülkemizde yaygın olarak yapılmaktadır. Bu sözleşmeler için yasal mevzuatta özel bir adlandırma yapılmamış olup çoğunlukla “arsa payı karşılığı”, “kat karşılığı”, “arsa karşılığı” inşaat sözleşmesi ifadeleriyle anılmaktadır.

Sözleşmenin tarafları iş sahibi olarak arsa maliki, işi yapmayı taahhüt eden bakımından da yüklenicidir (Sütçü, 2016). Borçlar hukuku bakımından karma sözleşme niteliği taşıyan bu sözleşme aracılığıyla bir tarafın taşınmazın bir bölümü için satış vaadi, diğer tarafın da bir eseri yapma vaadi bulunmaktadır (Polat, 2022). Karma sözleşmeler, kanunda bahsedilmiş çeşitli sözleşme tiplerine ait unsurların, kanunda özel olarak öngörülmemiş biçimde bir araya getirilmesiyle kurulan sözleşmelerdir (Bahadır, 2019). Her iki tarafa da borç yükleyen bu sözleşmede taraflar arasındaki iş ilişkisinin kapsam ve niteliği ortaya konulmaktadır. Borçlar Kanunu’na bakıldığında genel olarak sözleşmenin şekil koşulu olmadığı yer almakla birlikte özel durum ya da konularda düzenlenecek sözleşmeler için yazılı yapılması ve noterce

düzenlenmiş olması birer şekil koşulu olarak aranmaktadır. Söz konusu sözleşmeler taraflar arasında hakların devrini içermesi sebebiyle Borçlar Kanunu'nun yanı sıra Medeni Kanun, Tapu Kanunu ve Noterlik Kanunu'nu da ilgilendirmektedir (Öcal, 2014). Bu sebepler doğrultusunda sözleşmeyi şeklen uygun hale getirerek resmiyette geçerli kılmak tarafların bu konuda atacakları en önemli adımların başında gelmektedir. Bu çalışmada arsa payı karşılığı sözleşmelerde yaygın olarak karşılaşılan sorunlara değinilmekte ve tarafların sorunları en aza indirecek şekilde süreci yönetebilmelerine katkı sağlayacak çözüm önerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Arsa Payı Karşılığı İnşaat Sözleşmelerinde Uygulama Adımları

Arsa maliki ile inşaatı yapmaya istekli müteahhitin öncelikle aralarında mutabakata varmasıyla başlayan süreçte ilk olarak ilgili belediyeye müracaat edilmesi uygun olmaktadır. Bunun gerekçesi tarafların arsa hakkındaki bilgi eksiklerini gidermelerini, doğru bilgiyi resmi bir kaynaktan öğrenmelerini ve buna uygun hareket etmelerini sağlamaktır. Bu bilgiler İmar Çapı ya da İmar Durum Belgesi adıyla temin edilmekte ve arsaya yapılması planlanan bina ve binalara ilişkin toplam inşaat alanı, cephe durumu, kat adedi, yapı nizamı, emsal değeri ve diğer imara ilişkin hususları içermektedir. Bu belge ile tarafların yapılması planlanan binadaki bağımsız bölüm büyüklükleri ve sayısını belirlemeleri mümkün olmaktadır. Aynı zamanda işyeri ve ilave tesislerin yapımına uygun durumlarda da yaklaşık büyüklük ve sayı planlamaları bu aşamada gerçekleştirilmektedir. Bu hususta genel uygulama, inşaatın yapımını üstlenecek isteklinin, imar durum belgesinin koşulları dahilinde arsa malikinin taleplerini karşılayacak yapıya ilişkin mimari ön proje hazırlatması şeklindedir. Hazırlanan taslak üzerinde daire ve işyeri planlarına karar verilmekte kat, cephe, adet ve oransal olarak paylaşımlar yapılmaktadır. Bağımsız her bir bölümün kime ait olacağı şüpheye yer bırakmayacak şekilde kararlaştırılmalıdır. Bir diğer önemli konu da yapının inşaat maliyetinin dışında kalan diğer masrafların kim tarafından karşılanacağını belirlemesidir. Çeşitli harç ve vergiler, resmi kurum ödemeleri, noter bedelleri, sayaç ve abonelik ücretleri dikkate alınması gereken başlıca ek giderlerdir. Bu giderlerin hangilerinin kime ait olacağı da önceden tespit edilmelidir.

Arsa malikinin kendi payını bağımsız bölüm yapması için müteahhitle anlaşmasını içeren sözleşmeler uygulamada çeşitli şekillerde hazırlanabilmektedir. Bir uygulamaya göre arsa maliki kendi adına olan tüm hakkını tapu üzerinde müteahhide satış yaparak aktarmakta ve ayrıca taraflar eser sözleşmesi imzalayarak hem yapıya dair hususları hem de paylaşımları

kesinleştirmektedirler. Arsa malikinin hakkını tesis edebilmek için tapuda yapılacak satış işleminde ipotek konulması da önemli bir detay olmaktadır. Bazı anlaşmalarda da arsa malikinin yalnızca bir kısım payını müteahhide ipotekli olarak tapu yoluyla devrettiği ve bir eser sözleşmesi yaparak bağımsız bölümleri paylaştıkları görülmektedir. Her iki tarafa borç yükleyen bir sözleşme tipinde ise hem arsa paylarının devri hem de inşaat yapımı ve bağımsız bölümlerin bir kısmının arsa malikine teslimi üzerinde anlaşılmaktadır (Aşan, 2022). “Düzenleme Şeklinde Arsa Payı Karşılığı İnşaat Sözleşmesi” olarak adlandırılan türde ise satış söz konusu olmayıp bağımsız bölümlerin paylaşımı yer almakta ayrıca arsa maliki, müteahhidin üçüncü kişilere satış yapabilmesi için vekâlet vereceğini taahhüt etmektedir. Arsa payı karşılığı inşaat sözleşmesinde, yüklenicinin edimini yerine getirebilmesi için, arsa malikinin iş birliğine ihtiyacı vardır (Kaplan, 2013). Arsa maliki işbirliği yapması kapsamında yapması gerekenleri, kendisi yapabileceği gibi uygulamada olduğu gibi çoğu kez, yükleniciye vekâlet vererek yüklenicinin yapmasını sağlamaktadır (Erman, 2010). Bu sebeple uygulamada genelde sözleşmede açıkça arsa malikinin yükleniciye vekâlet vereceği ifadeleri bulunmaktadır. Zira arsa maliki yapması gereken işlemleri yapmazsa ve yükleniciye de vekâlet vermezse, sözleşme gereği, yükleniciye borcunu yerine getirmemiş olur (Şahan ve Kumlu, 2023).

Yüklenici genellikle finansman temini bakımından kendi uhdesinde kalan bağımsız bölümleri üçüncü kişilere satma eğiliminde olur. Bu durumda arsa malikinin satışa konu bağımsız bölümlere isabet eden arsa payını tapuda yükleniciye devretmesi gerekmektedir (Avcı, 2021). Arsa malikleri ise yüklenicinin inşaatı tamamlayamama olasılığına karşılık, yapım aşamalarına bağlı olacak şekilde satışlara rıza göstermeleri uygun olmaktadır. Tarafların üzerinde anlaşmaları gereken bir diğer mevzu da söz konusu devir işlemlerinin zamanıdır.

Bir önemli konu da arsa maliklerine ait bölümlerin ince işler, donanımlar ve tefrişat bakımından niteliklerinin belirlenmesiyle alakalıdır. Bu hususlar sözleşmede yer alabileceği gibi detay durumuna göre sözleşmenin eki olarak bir teknik şartname ile de belirtilebilmektedir.

Ön görüşmeler neticesinde koşullarda mutabakat sağlayan taraflar notere giderek imzalayacakları sözleşme ile anlaşmalarına resmiyet kazandırma talebinde bulunmaktadırlar. Noter gerekli incelemeleri yaptıktan sonra sözleşmeyi düzenlemektedir.

2.2. Arsa Payı Karşılığı İnşaat İşlerinde Sözleşme Kaynaklı Sorunlar

Arsa payı karşılığı sözleşmelerin uygulanmasında ortaya çıkan sorunların başında sözleşmeden kaynaklanan sorunlar gelmektedir. Sözleşme kaynaklı sorunlar incelendiğinde öncelikle şekil şartının ihlal edildiği görülmektedir. Hiçbir olumsuzluk yaşanmadan proje tamamlanmış olsa

bile bağımsız bölümlerin tesliminde sorunlar çıkabilmektedir. Eğer inşaat sürecinde sorunlar meydana gelirse bu noktadaki mağduriyetlerin çözümü daha güç olmaktadır. Aralarında geçerli ve resmi bir bağit olmayan tarafların hukuki yoldan hak aramaları uzun uğraşlar gerektirmekte, yıpratıcı ve belirsiz durumlara neden olmaktadır.

Arsa payı karşılığı inşaat işlerinde karşılaşılan diğer bir önemli sorun da geçerli bir sözleşme düzenlenmiş olmasına karşın içerisinde muğlak ifadelerin yer almasıdır. Böyle durumlarda tarafların paylaşımlarında belirsizlik çıkabilmekte ya da müteahhidin kendi lehine bazı ilave tesis veya bölümler yapmasının önü açılabilir. Aynı zamanda inşaat öncesinde imar durumunda bir değişiklik meydana gelmesi halinde toplam inşaat alanını etkileyecek olasılıklar da hesaba katılmalıdır. Net biçimde sözleşmeye dahil edilmemiş her bir durum taraflar arasında anlaşmazlıklara ve kayıplara neden olma potansiyeli taşımaktadır. Bu sebeple sözleşmede mutabık kalınan ön proje üzerinde paylaşım yapılmasına dikkat edilmelidir. Bu ön projelerin yapıya ait kat planları ve görünüş içermesi gerekmekte, bazı nitelikli projelerde ise ön projenin yanı sıra proje maketi de yapılmalıdır. Bazı büyük projelerde konut ve işyeri dışında arsa üzerinde sosyal tesis ve ek yapılar da inşa edilmektedir. Arsa malikinin söz konusu bu alanlarda hak sahibi olup olmayacağı, eğer hak sahibiyse bunun oranı da aynı şekilde tanımlanmış olmalıdır.

Sorunlardan biri de yüklenici payına düşen bölümlerin satışı hususundan kaynaklanmaktadır. Buradaki sorun bir takım nedenlerle inşaatın yarım kalması neticesinde arsa maliklerinin mağdur olmasına ilaveten üçüncü kişilerin de hak sahibi olarak ortaya çıkması ve durumun daha karmaşık ve çözümü zor hale gelmesidir. Yüklenicinin inşaatı tamamlamadan kendi paylarını satması ile arsa maliklerini inşaatın devamı açısından belirsiz ve zorda bırakan örnekler yaşanmaktadır. Bunun için sözleşmeye konulacak kısıtlayıcı bir ifade ile yüklenicinin kendi uhdesindeki bölümlerin satışı inşaatın aşamalarıyla orantılı hale getirilmelidir. Arsa malikinin güvencesi açısından projenin büyüklüğüne göre bir veya daha çok bağımsız bölümün satışı ancak inşaatın tamamlanıp yapı kullanma izin belgesi alınmasına bağlı kılınmalıdır. Bu noktada yüklenicinin hakkını tesis etmek için arsa malikinin söz konusu satışlarda arsa payını gecikmeden devretmesi de önemlidir. Bu durum uygun bildirim, süre ve yaptırım ifadeleriyle sözleşmeye dahil edilmelidir. Benzer şekilde başlayacak veya devam eden bir projeden bağımsız bölüm satın alan üçüncü kişiler de herhangi bir işlem yapmadan önce arsa maliki ve yüklenici arasında geçerli bir sözleşme olduğundan emin olmalı ve sözleşmeyi incelemelidirler. Satın almayı talep ettikleri bağımsız bölümün satışı için koşul olup olmadığı ve yüklenicinin

satıştaki yetki durumu bu sözleşmeden açıkça anlaşılmalıdır. Bu hususlarda karşılaşılabilecek eksikler ve hatalar ileride büyük hak kayıplarına sebep olabilmektedir. Ayrıca bu tipte yapımlar işlerinde genellikle uygulama projeleri hazırlanmaksızın sözleşme imzalandığından projelerin hazırlanması ve yapı ruhsatının alınması ile ilgili belirsizliklerle karşılaşmaktadır. Bu işlemler için gerekli süre kesin bilinmemekle birlikte yapının özelliğine göre yaklaşık ve makul bir şekilde öngörülmesi ve sözleşmeye eklenmelidir. Aksi takdirde yapı ruhsatının alınmasından itibaren belirlenmiş inşaat sürelerinde inşaatın başlamasına kadar geçen süre uzayabilmektedir. Yüklenici kaynaklı bir süre aşımında arsa malikine tazminat hakkı doğacağı ve örneğin her bir bağımsız bölüm başına emsal bir gayrimenkulün kira bedeli nispetinde ödeme yapılması gerektiğine ilişkin bir maddenin de sözleşmeye eklenmesi uygun olmaktadır. Böylelikle hem inşaatların taahhüt edilen süreler içinde bitirilmesi amaçlanmakta hem de bitmemesi durumunda arsa malikinin mağduriyetinin önüne geçmek istenmektedir. Bazı örneklerde de arsa maliklerinin kendilerine düşen görevlerde gecikmeli davranması nedeniyle süre uzayabilmektedir. Bu tür durumlar açısından da yükleniciyi koruyacak maddelerin sözleşmede yer alması önem kazanmaktadır. İnşaat süresini etkileyen bir diğer husus da mücbir sebeplerdir (Ayan, 2008). Deprem, sel, yangın, bulaşıcı hastalık, savaş, genel grev gibi durumlar inşaatın süresini etkilemek koşuluyla müteahhidin raporlayıp arsa malikine bildirim yapmasıyla süre uzatım taleplerinde haklı görülmektedir. Ayrıca inşaatın tamamlanma süresi ifadesi de netliğe kavuşturulmalıdır. Arsa malikini güvence altında tutmak adına yapı kullanma izin belgesi alınmaksızın inşaat tamamlanmış sayılmamalıdır. Bununla beraber her koşulun bir yaptırıma bağlı olması gerektiği bilinmelidir. Sonucunda bir yaptırımı olmayan şart ve hususlar hükümsüz kalacak, pratikte çiğnenecektir.

Sözleşme aşamasında taraflar sıklıkla bağımsız bölüm paylaşımına yoğunlaştıkları ve özellikle de arsa maliki açısından edineceği bağımsız bölümlerin oranı, büyüklüğü, katı, cephesi gibi unsurlar ön planda olduğundan yapının diğer nitelikleri yeterince tarif edilmemektedir. Oysaki teslim edilmiş yapılarda karşılaşılan sorunlara bakıldığında bir yapının çeşitli yapı elemanları ile her tür tesisat ve ek donanımları da tarafların en başta üzerinde anlaşmasına ihtiyaç duyulan konulardan olduğu görülmektedir. Arsa malikleri düşük kaliteli üretimden sıklıkla yakınmaktadır (Öz, 2024). Bu sebeple tüm kalemlerin tanım, nitelik ve kalite ayrıntılarıyla teknik şartname içerisinde düzenlenmesi önem taşımaktadır. Genellikle sözleşmeye ek bir teknik şartname yüklenicinin kaçındığı, arsa malikinin ise talep etmekten uzak olduğu bir dokümandır. Bunun yerine sözleşmede tercih edilen iyi kalite, birinci sınıf veya standartlara

uygun şekildeki belirsiz ifadeler yapı teslimi aşamasında taraflar arasında anlaşmazlıklara yol açmaktadır.

Arsa payı karşılığı sözleşmeler, inşaat sektöründe sıklıkla tercih edilen ve arsa maliklerinin arsa üzerinde yapılan inşaatın, genellikle tamamlanan bina içindeki dairelerden alacakları pay karşılığında müteahhitlere inşaat yapma hakkı veren bir anlaşma türüdür. Bu tür sözleşmeler, hem arsa malikleri hem de müteahhitler açısından avantajlar sunsa da, hukuki anlamda çeşitli riskler ve sorunları beraberinde getirebilir. Arsa payı karşılığı sözleşmelerinin en belirgin sorunlarından biri, inşaatın tamamlanma süresiyle ilgilidir. İnşaatın belirlenen sürede tamamlanmaması, arsa maliki açısından ciddi mağduriyetlere yol açabilmektedir. Müteahhitler bazen projeyi sözleşmede öngörülen tarihe yetiştirememekte veya gecikmelere neden olacak bir takım aksaklıklar yaşanabilmektedir. Bu tür durumlar, sözleşme hükümleriyle düzenlense de, taraflar arasında farklı yorumlamalar yapılması, yasal bir ihtilafa dönüşebilmektedir. Arsa maliki teslim süresi kaynaklı zararları sebebiyle yargı yoluna müracaat edebilmekte ve böylelikle sözleşmedeki teslim süresi hükümleri dikkate alınarak müteahhitin yükümlülüklerini yerine getirmediğine karar verilerek tazminat ödemesine hüküm verilebilmektedir.

Bir diğer önemli anlaşmazlık durumu ise inşaatın kalitesiyle ilgili ortaya çıkmaktadır. Arsa payı karşılığı inşaat sözleşmelerinde arsa malikleri, müteahhitlerden belirli bir kalite ve standartta inşaat yapmalarını beklemektedirler. Ancak, zaman zaman müteahhitler bu kaliteyi sağlamadıkları veya inşa ettikleri yapıları teknik standartlara uygun olmayan malzemelerle tamamladıkları için arsa malikleri zarar görebilmektedir.

Sözleşmelerde, taraflar arasındaki anlaşmazlıkların önüne geçebilmek için net ve açık bir şekilde şartların belirlenmesi elzemdir. Ancak bazı durumlarda, sözleşme hükümleri belirsiz veya eksik kalabilmektedir. Özellikle inşaat kalitesi, teslimat süresi, mülkiyet devri gibi konularda hukuki ihtilaflar görülmektedir. Bu sebeple arsa karşılığı inşaat sözleşmelerinde yaşanan sorunların çözülmesi için sözleşmelerin detaylı bir şekilde hazırlanması ve tarafların yükümlülüklerinin net bir şekilde belirlenmesi önemlidir.

SONUÇ

Genel itibarıyla sözleşmelerin her tipinde olduğu gibi arsa payı karşılığı inşaat sözleşmeleri de şekil ve içerik yönünden şartları karşılayacak şekilde düzenlenmelidir. Şüphesiz bir sözleşmenin sorunsuz olarak hayata geçirilmesi uygun düzenlenmiş olmasının yanında tarafların iyi niyetli davranmalarıyla da ilgilidir. Dolayısıyla bir yapım işi üzerinde kurulan iş

ilişkisinin yürütülmesine etki eden pek çok faktör bulunmaktadır. Önemli olan faktörlerin her birinin kontrol edilebilirliğini sağlamaya yönelik önlemleri araştırmak ve bunları uygulamaktır. Bu sözleşmelerin başlangıçta arsa maliki ve yüklenici olarak iki tarafı bulunmaktadır. Ancak yüklenicinin kendi uhdesindeki bağımsız bölümleri inşaat aşamasında satması sebebiyle üçüncü kişiler de sıklıkla sözleşmeye dolaylı taraf olmaktadır. Bu şartlar altında yaşanacak sorunlar katlanmakta, çözümü güç hale gelmekte, kişilerde zaman ve maddi kayıplar yaratmaktadır. Bu sebeple karşılaşılan sorunların büyük bir kısmının kaynağı sözleşmelerin usul ve içerik yönünden uygun hazırlanmamış olmasıdır. Taraflar özellikle de inşaat gibi büyük ve kapsamlı bir iş söz konusu olduğunda her ayrıntıya hakim olamayacakları için ihtiyaç duyduklarında danışmanlık almaktan kaçınmamalıdır. Deneyimli bir mühendis, mimar veya teknik eleman ile düzenlenmiş bir teknik şartname ve projeye dair detaylar ile yine konusunda deneyimli bir hukukçunun hazırlamış olduğu noksansız ve usulüne uygun bir sözleşme bir araya getirildiğinde ileride çıkabilecek sayısız problem ortadan kaldırılmış olmaktadır. Aynı zamanda projenin sözleşmeye uygun şekilde yürütüldüğünün kontrolü ve takibinde, tarafların yapması gereken işlemlerin vaktinde ve kuralına uygun biçimde yerine getirilmesinin izlenmesi ve belgelenmesinde, potansiyel sıkıntıları ön görüp çözüm geliştirmesi bakımından da arsa malikinin sözleşme yöneticisi görevlendirmesi alınacak en mühim tedbirler arasındadır. Bu görevlendirme arsa malikinin bizzat takip edemeyeceği pek çok riskten onu koruyacaktır. Belirtilen öneriler taraflar arasında anlaşmazlık ve hak kayıpları olasılıklarını en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Yine de inşaat projelerinin her aşamasında sorunlar çıkabileceği unutulmamalıdır, bu noktada önemli olan gerekli tüm resmi prosedürü en baştan usulüne uygun yerine getirip sonrasında çıkan sorunlarda yasal dayanaklarla hareket edebilmektir.

KAYNAKÇA

- Avcı A. (2021). Arsa payı karşılığı inşaat yapım sözleşmelerinde bağımsız bölüm alan üçüncü kişilerin hukuki durumları. Ankara: Yetkin Yayınları.
- Aşan G. (2022). Adaptation of the construction contract in return for land share. Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 30, 1443.
- Ayan S. (2008) İnşaat sözleşmelerinde yüklenicinin temerrüdü. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Bahadır E. (2019). A comparison of the construction contract of flat for land with similar contracts. Fiscaeconomia, 3(1), 177-201.
- Erman H. (2010). Arsa payı karşılığı inşaat sözleşmesi, 3. Baskı, İstanbul.
- Kaplan İ. (2013). İnşaat sözleşmeleri hukuku ve endüstri yatırım sözleşmeleri, Ankara.
- Öcal M E. (2014). İnşaat projelerinde sözleşme yönetimi. Birsan Yayınevi.
- Öz B. (2024). Dissatisfaction levels in Turkish residential buildings and recommendations for improving quality. Journal of Performance of Constructed Facilities, 38(6), 04024051.
- Polat H. (2022). Arsa payı karşılığı inşaat sözleşmesinde kişisel hakların şerhi, Seçkin Yayınları.
- Sütçü N. (2016). Kat karşılığı inşaat sözleşmesi, C. I, 5. Baskı, Ankara.
- Şahan G, Kumlu A. (2023). Kat karşılığı inşaat sözleşmelerinde yüklenicinin vekâleti kötüye kullanması. Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 31(1), 177-191.

YUSİF ZİYA TALİBZADE’NİN HAYATI İLE DİN VE SİYASETE DAİR GÖRÜŞLERİ

Tunahan ÇİFTÇİ¹

Kırıkkale Üniversitesi, Yüksek Lisans Öğrencisi

ORCID: 0000-0002-0795-075X

ÖZET

Yusif Ziya’nın doğum tarihi 1873 tarihi geçse de son araştırmalardan elde edilen veriler onun 22 Ocak 1877’de doğduğunu göstermektedir. Doğum yeri Tiflis’tir. Yusif Ziya ilk eğitimini Kafkas bölgesindeki Ruhani idaresine bağlı “Əli təlimi” üzerine Şia mektebinde almıştır. Türkçe, Arapça, Farsça ve Rusça dillerini öğrenmiştir. Türkçülük ve İslamcılık fikirlerini benimsemiştir.

Halkının özgürlüğü, vatanının bölünmezliği uğrunda ictimâî-siyasi faaliyete devam eden Yusif Ziya sık sık Türkiye’ye gidip gelmiştir. Aynı zamanda Müsavat Partisinin kurulmasında aktif rol oynamıştır. Axund Yusif Ziya bütün faaliyetlerinde Azerbaycan halkının Farslaşması ve Ruslaşmasını ciddi tehlike olarak görmüş, buna karşı sürekli mücadele etmiştir.

Türkiye’de askeri eğitim almış ve Birinci Dünya Savaşında Bulgarlara, Kars-Ardahan dolaylarında Ruslara ve Ermenilere karşı savaşmıştır. Savaşlarda gösterdiği kahramanlıklardan dolayı binbaşı rütbesine kadar yükselmiştir. Elde ettiği başarılar Axund Yusif Ziya’yı Osmanlı ordusunda albay rütbesine kadar yükseltmiştir.

Axund Yusif Ziya Talıbzade, Enver paşanın işgalci Kızıl ordu ile savaşan, Orta Asya halklarının özgürlüğü uğrunda mücadele eden ordusuna katılır. Burada bir hayli adımı duyurur ve mücadele eder.

Yusif Ziya başını çektiği basmacılarla birlikte 18 Mayıs 1923 tarihinde Amu-Derya çayına (Ceyhun nehri) yönelirler. At üzerinde çayın diğer tarafına yaklaştığı sırada Bolşevik bombası arkasından ona isabet eder ve maalesef oracıkta vefat eder.

Kapsayıcı bir din anlayışı benimseyen Talıbzade’ ye göre Allah insanları onların fitratına uygun doğru bir yol üzere yaratmıştır. Tüm mahlûkatlar bu yolda bir ve beraberdir. Aralarında ihtilaf ve nifak olmaz. Bazı çıkarıcı ve fasid nefisler insanlara farklı yollar bulmasaydı onların geneli bir yoldan gidip Allah’a kulluklarında tek düzen halinde olacaktı.

¹ Bu makale, yazarın “Yusif Ziya Talıbzade ve ‘İslam ve Mezahib’ İsimli Eserinin İslam Mezhepleri Tarihindeki Önemi” başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

Biz bu tebliğimizde öncelikle Yusif Ziya Talıbzade'nin hayatı ve görüşlerinden kısaca bahsettikten sonra din ve siyasete dair görüşlerinden bahsedeceğiz. Dolayısıyla onun görüşlerinin şekillenmesinde önemli etken olan yaşadığı coğrafya, dönemin olayları, etkilendiği kişiler ve aldığı eğitim ile zihin yapısını da anlamaya çalışacağız.

Anahtar Kelimeler: İslam Mezhepleri, Yusif Ziya Talıbzade, 73 fırka hadisi

THE LIFE OF YUSIF ZIYA TALIBZADE AND HIS OPINIONS ON RELIGION AND POLITICS

ABSTRACT

Although the date of birth of Yusif Ziya is stated as 1873, data obtained from recent research shows that he was born on January 22, 1877. His birthplace is Tbilisi. Yusif Ziya received his primary education in the Shia school on the “Əli təlimi” affiliated with the Clerical Administration in the Caucasus region. He learned Turkish, Arabic, Persian and Russian. He adopted the ideas of Turkism and Islamism.

Continuing his social and political activities for the freedom of his people and the indivisibility of his homeland, Yusif Ziya frequently visited Turkey. He also played an active role in the establishment of the Musavat Party. In all his activities, Axund Yusif Ziya saw the Persianization and Russification of the Azerbaijani people as a serious threat and constantly fought against it.

He received military training in Turkey and fought against the Bulgarians in the First World War, and against the Russians and Armenians around Kars-Ardahan. He rose to the rank of major due to his heroism in the wars. The successes he achieved promoted Axund Yusif Ziya to the rank of colonel in the Ottoman army.

Axund Yusif Ziya Talıbzade joined Enver Pasha's army fighting against the invading Red Army and fighting for the freedom of the Central Asian peoples. He made quite a name for himself here and fought.

Yusif Ziya, together with the Basmachis he led, headed towards the Amu-Dərya River (Ceyhun River) on May 18, 1923. As he approached the other side of the river on horseback, a Bolshevik bomb hit him from behind and unfortunately he died right there.

According to Talıbzadeh, who adopted an inclusive understanding of religion, Allah created people on a right path that is compatible with their nature. All creatures are one and together on this path. There is no disagreement or discord among them. If some self-interested and corrupt souls had not found different paths for people, most of them would have followed one path and would have been in a single order in their service to Allah.

In this report, we will first briefly mention the life and views of Yusuf Ziya Talıbzadeh, and then we will talk about his views on religion and politics. Therefore, we will try to understand the geography in which he lived, the events of the period, the people he was influenced by, the education he received and his mindset, which were important factors in the formation of his views.

Keywords: Islamic Sects, Yusuf Ziya Talıbzadeh, Hadith of the 73 Sects

GİRİŞ

1. Yusif Ziya Talıbzade'nin Hayatı

Sovyet döneminde birçok isim gibi Yusuf Ziya Talıbzade'nin de adı yasaklanmıştır. Bu da onun bir süre gözlerden ırak olmasına neden olmuştur. Uzun süre halka unutturulan bu önemli şahsiyetlerden birisi olan Yusuf Ziya Talıbzade'nin araştırılması aydınlatılması gerekli hale gelmiştir. Bu sayede hakkındaki bilgilere sonradan ulaşılmış ve ulaşılmaya devam edilmektedir. Birçok eserde Yusuf Ziya Talıbzade'nin hayatına dair farklı dönemleri farklı açılardan ele alınmıştır. Bunlara örnek verilecek olursa şunları sıralayabiliriz; Rusya'da çıkarılan "Tercüman" gazetesi ve Paris'te çıkarılan "Müslüman alemi" gazetesinde Yusuf Ziya Talıbzade hakkında bazı bilgiler aktarılmıştır (Ösədli,2019:11).

Türkiye'deki eserlere baktığımızda da yine onun hakkında bilgilere denk gelmekteyiz. Ancak bu saydığımız eserlerde de bilgiler parça parça geçmektedir. Genellikle de erkek kardeşi olan Abdulla Şaiq hakkında yazılan eserlerde geçtiği dikkatlerden kaçmamaktadır. Birkaç örnek verecek olursak şöyle sıralayabiliriz;

Bademci A. Türkistan'da Enver Paşanın Ümumi Muhaberat Müdürü Molla Hafızın Hatıraları. Sarıklı Basmacı. Ankara: Ötüken Neşriyat, 2010, 380 s.

Aslan B. I. Dünya savaşı esnasında "Azerbaycan Türkleri"nin "Anadolu Türkleri"ne "Kardeş kömegi (yardımı)" ve Bakü Müslüman Cemiyet-i Hayriyesi. Ankara, Atatürk kültür merkezi başkanlığı yayınları, 2000, 396 s.

Aydemir Ş.S. Makedonya'dan Orta Asya'ya Enver Paşa, 3 cilt, III c. (1914-1922), İstanbul, 1978, 648 s.

Erol A. Abdulla Şaik Talıbzade (1881-1959). Hayatı, Sanatı, Seçme Eserleri, İzmir: Tibyan Yayıncılık, 2005, 218 s.

Fakat onun hakkında en kapsamlı bilgiyi Zeki Velidi Togan vermiştir. Öyle ki kitaptaki bölümlerden birinin adı "Azerbaycanlı Panislamist Axund Yusif" dir. Vefatı hakkında da en kapsamlı bilgi bu eserde geçmektedir.

Togan Z.V. Hatıralar (Türkistan ve Diğer Müslüman Doğu Türklerinin Milli Varlık ve Kültür Mücadeleleri). İstanbul: 1969, Ankara, Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, 1999, 630 s.

Yusif Ziya'nın doğum tarihi olarak bazı kaynaklarda 1873 tarihi geçse de son araştırmalardan elde edilen veriler onun 22 Ocak 1877'de doğduğunu göstermektedir. Doğum yeri Tiflis'tir. Ailenin en büyük çocuğudur. Yusif Ziya İlk eğitimini Kafkas bölgesindeki Ruhani idaresine bağlı "Əli təlimi" üzerine Şia mektebinde almıştır. Burada Türkçe, Arapça, Farsça ve Rusça dillerini öğrenmiştir (Əsədli,2019:31). Küçük yaşlardan itibaren Türkçülük ve İslamcılık fikirlerini benimsemiştir. Aynı zamanda erkek kardeşi olan Abdulla Şaiq'e aşılarmayı ihmal etmemiştir. İslami kimliğinin yanında aynı zamanda pedagog, publisist, sanat danışmanı, tercüman ve askeri komutan olan Yusif Ziya Azerbaycan'da 20. asrın önemli şahsiyetlerinden birisidir.

Yusif Ziya yaşlılarından farklı olan bir aile ortamında büyümüştür. Babasının arkadaşları olan M.F. Axundov ve Ş.Ə. Səlyani gibi isimler onların evine girip çıkmaktadır. Aynı zamanda o dönemlerde Tiflis şehri Azerbaycan entelektüellerinin toplanma merkezi gibi olduğu için Yusif Ziya bu insanlarla içli dışlı olmuştur. Bu ortam onun fikirlerinde, dünya görüşünde önemli rol oynamıştır (Əsədli,2019:27).

Babası Kafkasya bölgesi Şeyhülislam yardımcısı, Kafkas vilayetinin baş gazisi Axund Mustafa Talıbzade'dir. 1894'de annesi ve kardeşi ile birlikte Horasana (Meşhed) taşınmışlardır, Yusif Ziya eğitime Horasandaki meşhur Mirza Cafer medresesini bitirmiştir. Yusif Ziya, babasının yakın dostu tanınmış âlim ve şair Mirza Yusif Ziyanın mektebine gider. Mirzə Yusif Ziyadan

ana dili ve edebiyattan iki yıl ders alır. Yusif Talıbzade hocasına duyduğu saygı ve sevgisinden dolayı "Ziya" ismini kendi ismine katmıştır (Salmanlı,2011:10)

Yusif Ziya ali dini tahsilini Bağdat'ta bitirdikten sonra, 1899'da tekrar Tiflis'e döner. 1900 Eylülünde ise Bakü'ye gider. Tiflis'te yaşadığı zamanlardan tanıdığı Nəriman Nərimanov ile görüşür, onun vasıtası ilə petrol zengini Hacı Zeynalabdin Tağıyev ile arkadaş olur. Bakü'de "Rus-tatar" mektebine din öğretmeni olarak tayin edilir (Əsədli,2019:75).

Nəriman Nərimanov ve Hacı Zeynalabdin Tağıyev ile yakın münasebetlerinden sonra Axund Yusif Ziya'nın medeni-ictimâî ve siyasi faaliyeti daha da artmıştır. Axund Yusif Ziya, 1907de Məmməd Kərim Mir Cəfərzadə tarafından Azərbaycan dilinə tercümə edilmiş, 4.000 altın lira değerinde süslü taş ve elmaslarla bezenmiş Kur'an-ı Kerimin üç ciltlik nüshası tefsirle birlikte Hacı'nın tavsiyesi üzerine Türkiye sultanı II. Abdülhamid'e hediye etmiştir (Əsədli,2019:115).

Halkının özgürlüğü, vatanının bölünmezliği uğrunda ictimâî-siyasi faaliyete devam eden Yusif Ziya sık sık Türkiye'ye gidip gelmiştir. Aynı zamanda Müsavat Partisinin kurulmasında aktif rol oynamıştır. Axund Yusif Ziya bütün faaliyetlerinde Azərbaycan halkının Farslaşması ve Ruslaşmasını ciddi tehlike olarak görmüş, buna karşı sürekli mücadele etmiş ve önlemler alınmasını dile getirmiştir.

Axund Yusif Ziya 1912'de ailesi ile birlikte eşi Cennet Hanım ve oğlu Talat ile Türkiye'ye taşınmıştır. Türkiye'de askeri eğitim almış ve Birinci Dünya Savaşında Bulgarlara, Kars-Ardahan dolaylarında Ruslara ve Ermenilere karşı savaşmıştır. Savaşlarda gösterdiği kahramanlıklardan dolayı binbaşı rütbesine kadar yükselmiştir. Bu sahada elde ettiği başarılar Axund Yusif Ziya'yı Osmanlı ordusunda albay rütbesine kadar yükseltmiştir. Axund Yusif Ziya 1919'da Osmanlı devletinin delege heyetinin başı gibi Tebriz'e gider, orada hemfikirleri ile Güney Azerbaycanlıların özgürlüğünü destekleyen "İttihadi-islam" cemiyetini kurar ve onun başkanı seçilir (Əsədli,2019:312).

Ermeni ve Çarlık Rusya'nın Azərbaycan'da çıkardığı vahşiliklerden Yusif Ziya haberdardı. 1918de Osmanlı ordusunun düzenlediği ve gönüllülerden oluşan Kafkas İslam Ordusuna yazılır ve yardım alayına reis tayin edilir. 1918'in Eylülünde Türk ordusu ile Bakü'ye gider (Nurlan,2007:160).

1920'de Azərbaycan Sovyet Rusya tarafından işgal olunduktan sonra ülkesini yalnız bırakmamak için tekrar Bakü'ye döner. Yusif Ziya Talıbzade 1921'de Nahcivan'a harbi

komiser olarak tayin edilir. Buranın özgürlüğü ve halkın güvenliği için elinden gelen çabayı sarf etmiştir. Axund Yusif Ziya Talıbzade buradaki görevinden ayrılıp Enver paşanın işgalci Kızıl ordu ile savaşan, Orta Asya halklarının özgürlüğü uğrunda mücadele eden ordusuna katılır. Burada bir hayli adını duyurur ve mücadele eder (Əsədli,2019:331).

Yusif Ziya başını çektiği basmacılarla birlikte Afganistan'a geçmek için savaşarak Dervaz vilayətinin arazilerine çekilir, ordu ile beraber 18 Mayıs 1923 tarihinde Amu-Dərya çayına (Ceyhun nehri) yönelirler. At üzerinde çayın diğer tarafına yaklaştığı sırada Bolşevik bombası arkasından ona isabet eder ve orada vefat eder (Aydemir,1978:648).

2. Yusif Ziya Talıbzade'nin Eserleri

- a) *"Təhsili-qəvaid"* (1902) : Farslılaşma ve Ruslaşmanın önüne geçmek için Azərbaycan dilinin grameri ile ilgili bu eseri kaleme almıştır. Yerli ve millilik adına atılan bir adım olarak görmekteyiz.
- b) *"Tərbiyəti-nisvan"* (1902)
- c) *"Hədiyyəyi-nisvan"* (1903) : İslam dünyasında kadınların eğitimini konu alan bir eser de kaleme almıştır
- d) *"Sərvət və səxavətilə məşhur cənab Hacı Zeynalabdin Tağıyevin tərcümeyi-əhvalı"* (1903) : Hacı Zeynalabdin Tağıyev'e ithaf edilmiştir. Zenginliyi ve cömertliyiyle ünlü Sayın Hacı Zeynalabdin Tağıyev'in Biyografisini kaleme almıştır.
- e) *"Müəllimüş-şəriə"* (1903, 1908, 1909)
- f) *"Təəlimüş-şəriə"* (1904)
- g) *"Həqiqəti-İslam"* (1905)
- h) *"İslam tarixi"* (Birinci cild, 1907)
- i) *"Müxtəsər tarixi-islam"* (İkinci hissə, 1912)

j) *"Türkiye'ye Mektuplar" (1913)*

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

3. Yusif Ziya Talıbzade'nin İlmî Kişiliği ve Dini-Siyasi Görüşleri

3.1. İlmî Kişiliği

Yusif Ziya'nın kültürlü bir ailede doğmuş olması ve alanında uzman hocalardan ders alması düşünce dünyasının gelişmesine çok katkı sağlamıştır. Mirza Cafer medresesini bitirmesi, tanınmış âlim ve şair Mirza Yusif Ziyadan ders alması da yine onlardan etkilendiğinin göstergesidir. Küçüklükten itibaren bir dava sevgisi aşlanmıştır. O da bu çizgiden yürümeyi tercih etmiş vatanının gelişmesi için mücadeleler vermiştir.

Yusif Ziya'nın bildiği diller aslında onun hangi bölgelerde etkin olduğunu göstermektedir. Özellikle Türkçe ve Rusça dillerini aktif olarak kullanması bu coğrafyalarda faaliyetlerini yürüttüğünün göstergesidir.

Bağımsızlık, milli birlik ve beraberlik şuurunun yanı sıra dini faaliyetlerini de bunlarla birlikte yürüten Yusif Ziya'ya göre bağımsızlık faaliyetleri ve dini faaliyetleri iç içe yürütmek gerekmektedir ayrı düşünülemez (Əsədli,2019:28).

Yusif Ziya Azərbaycan'da ilk harita tertip etmiş Azərbaycanlıdır. "İslam tarixi və tarixi-müqəddəs ənbıyayə dair məkanların nəqşəsi və islam məmləkətlərinin xəritəsidir" adlanan bu nadir harita 1904'de Bakü'dedir.

İstanbul'a sık sık ziyaretlerde bulunun Yusuf Ziya İstanbul'daki eğitim kurularını inceleyip oradaki gelişmeleri Bakü'deki eğitim kurumlarına kazandırarak gelişmesine katkı sağlamıştır (Əsədli,2019:135).

Tüm askeri, dini ve idari faaliyetlerinin yanı sıra 10 eser kaleme almıştır. Eserleri halk arasında dini hüküm ve bilgilerin yayılmasında önemli rol oynamıştır. Aynı zamanda milli ideolojik çalışmalarda da bulunmuştur (Əsədli,2019:137).

3.2. Dinî- Siyasî Görüşleri

Azerbaycan'da "ittihadi-islam" fikrini savunanların, meşhur âlim Cemaleddin Afgani'nin fikirlerinden etkilendiği görülmektedir. Yeni devrin problemlerine çözüm aramaya çalışan anlayıştan Yusif Ziya'da etkilenmiş ve din anlayışı bu yönde şekillenmiştir (Əsədli,2019:253).

Afgani taraftarı olan Y. Z. Talıbzade'nin "İttihad-İslam"ı daha geniş anlam taşıyan, dini-ahlaki ve sosyal-siyasi içeriğe sahip bir talimdir. Bu nedenle "Panislamizm" iki anlamda: kelimenin en geniş anlamıyla - dini-ahlaki, sosyal-politik eğitim ve eylem anlamında ve dar anlamda- sadece politika hedeflerin peşinde koşmak, "Hristiyan dünyasına karşı dünya çapında güçlü, birleşik bir Müslüman devleti" yaratmak, dünya Müslümanlarını tek bir siyasi merkezde (halifelik) birleştirmek, yani dini-siyasi ideoloji ve ideoloji anlamında anlaşılabilir (Mustafayev,1973:142).

Axund Yusif Ziya 1919'da Osmanlı devletinin delege heyetinin başı gibi Tebriz'e gider, orada hemfikirleri ile Güney Azerbaycanlıların özgürlüğünü destekleyen "İttihadi-islam" cemiyetini kurar ve onun başkanı seçilir. Yeni İslam cemiyetinin bir programında şu cümleleri dile getirir; İslamiyet adı verilen içtimai, siyasi ve manevi münasebetlerin İslam'a göre şekillendiği bu cemiyet, öyle bir cemiyet olacaktır ki orada hem bey, tacir ve kapitalist hem de köylü, sanatkâr, özgür, tutsak hiç kimse hiç kimseyi istismar etmeyecek, hiç kimse hiç kimseye zulmetmeyecek. Adalet ve beraberlik hüküm sürecek. Cemiyetin bütün yüzleri okuryazarlığa, ilme ve medeniyete sahip olabileceklerdir (Talıbzade,1911:7-8).

Yusif Ziya Talıbzade Müslümanlar arasında cehaletin ve hurafenin varlığını inkâr etmiyor. Ama dinin asla insanları yozlaştırmadığını, insanların dini yozlaştırdığını anlıyor. Yusif Ziya aynı zamanda Kur'an'ı İncil ile karşılaştırarak objektif sonuçlara ulaşıyor (Əsədli,2019:262).

Mezhep ayrılığından kaynaklanan farklılık ve anlaşmazlıkları lanetleyen Yusif Ziya, Müslümanlara, özellikle de dini düzen ve huzurdan sorumlu olanlara değinerek, "Onların bu tartışmadaki amacı nedir? Yüce Allah, onlara Allah'a ihtilaf etmeyi mi emretmiştir? Yoksa Allah'a itaat etmeyi mi? Talıbzade, Müslüman halkı İslam'ın gerçek özünden uzaklaştıran ve onları İslam'ın temel ilkelerinden mahrum bırakmakla ilgilenen güç ve otoriteleri imana çağırmaktadır (Əsədli,2019:265).

20. yüzyılın başında Bakü yardım dernekleri ve Müsavat Partisi'nin Türkiye ile ilişkilerini sürdüren aktif isimlerinden biri Yusif Ziya Talıbzade'dir. Azerbaycan-Türkiye ilişkilerinin

kurulması alanında yaptığı çalışmalar, aile bireylerinin hatıralarının da yer aldığı kaynaklarda doğrulanıyor. Talıbzade'nin el yazmasında da bu konuda geniş bilgi verilmektedir. Hayatından ve faaliyetlerinden verdiğimiz örneklerle bakacak olursak; Türkiye'deki askeri eğitimi, Balkan savaşına gönüllü katılımı, Birinci Dünya Savaşı'ndaki Osmanlı ordusu himayesinde Kafkas cephesindeki fedakârlıkları onun yalnızca Azerbaycan coğrafyasında değil Türkiye'de de etkin bir şahsiyet olduğunu göstermektedir. (Əsədli,2019:311).

SONUÇ

XX. yy. da yaşamış İslam alimi, pedagog, publisist, sanat danışmanı, tercüman ve askeri komutan olan Yusif Ziya Talıbzade yaşadığı coğrafya olan Azerbaycan ve Türkiye için önemli işler başarmış birçok fedakarlıklar yapmış bir şahsiyettir.

Onun bu donanımına sahip olmasında dünyaya geldiği köklü aile, yaşadığı çevre ve atmosfer çok etkili olmuştur. Dönemin ünlü âlimlerinden ders almış, dini eğitimini başarılı bir şekilde tamlamıştır. Aynı zamanda M.F. Axundov ve Ş.Ə. Səlyani gibi önemli şahsiyetlerden de farklı konularda etkilenmiştir. Bu onun çok yönlü olmasını sağlamıştır. Adeta entelektüel bir birikimin içinden gelmiş Yusif Ziya bu donanımını Türk İslam mefkûresi uğrunda harcamıştır.

O Azerbaycan coğrafyasının özgürlüğü için elinden geleni yapmıştır. O bölgenin Ruslaşmaması ve Farslaşmaması için çalışmalar yapmıştır. Aynı zamanda dini çalışmalardan da geri kalmamıştır. Çünkü ona göre ikisi ayırt edilemez konulardır. Halkı da dini açıdan bilinçlendirme faaliyetlerinde bulunmuştur.

Öyle ki Bakü'de yaşadığı süre boyunca 10 kitap ve birçok makale kaleme almıştır. Hepsini halkı bilinçlendirmek ve milli bilinci uyandırmak adınadır.

Dini anlamda da yenilikçi bir tavır sergileyen Yusif Ziya Cemaledin Afgani'den etkilenmiştir. Kapsayıcı bir din anlayışı vardır. Özellikle Mezhebi tartışmaları eleştirdiği bir eser dahi kaleme almıştır. Müslümanların bir çatı altında toplanması gerektiği fikirleri eserlerinden çıkarılmaktadır.

KAYNAKÇA

Əsədli, M. (2019). *Yusif Ziya Talıbzadə(1877-1923)*. İstanbul: Post Yay.

Abdulla Ş. *Xatirələrım*. Bakı: Uşaqgəncləşr, 1961, 224 s.

Togan Z.V. *Hatıralar (Türkistan ve diğer Müslüman Doğu Türklerinin milli varlık ve kültür mücadeleleri)*. İstanbul: 1969, Ankara, Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, 1999, 630 s.

Erol A. *Abdulla Şaik Talıbzade (1881-1959). Hayatı, Sanatı, Seçme Eserleri*, İzmir: Tıbyan Yayıncılık, 2005, 218 s.

Hayıt B. *"Basmacılar" Türkistan Milli Mücadele Tarihi (1917-1934)*. Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, 1997, 368 s.

Baykara H. *Azerbaycan istiklal mücadelesi tarihi*. İstanbul: Gençlik Basımevi, 1975, 331 s.

Baysun A.R. *Türkistan istiklal Hareketleri (Mücadelesi) ve Enver Paşa*. İstanbul: Turan Kültür Vakfı, 2001, 208 s.

Aslan B. I. *Dünya savaşı esnasında "Azerbaycan Türkleri"nin "Anadolu Türkleri"ne "Kardas kömegi (yardımı)" ve Bakü Müslüman cemiyet-i hayriyesi*. Ankara, Atatürk kültür merkezi başkanlığı yayınları, 2000, 396 s.

Aydemir Ş.S. *Makedonya'dan Orta Asya'ya Enver Paşa*, 3 cilt, III c. (1914-1922), İstanbul, 1978, 648 s.

Bademci A. *Türkistan'da Enver Paşanın Umumi Muhaberat Müdürü Molla Hafızın Hatıraları. Sarıklı Basmacı*. Ankara: Ötüken Neşriyat, 2010, 380 s.

MEKÂN ESTETİĞİ VE KÜLTÜREL MİRAS TEMSİLİ: RAFADAN TAYFA KAPADOKYA’NIN SANAT TARİHİ VE İSLAM SANATLARI AÇISINDAN ANALİZİ

Dr. Öğr. Üyesi Saliha BOZER BAYRAKTAR

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Neşet Ertaş Güzel Sanatlar Fakültesi, Kırşehir, Türkiye

ORCID: 0000-0001-7932-3918

ÖZET

Animasyon sineması, günümüzde kültürel mirasın korunması ve geniş kitlelere ulaştırılması açısından güçlü bir araç haline gelmiştir. Özellikle çocuklar ve gençler için tasarlanan animasyon filmleri, tarihî ve sanatsal unsurları eğlenceli bir anlatımla sunarak, bu mirasın gelecek nesillere aktarılmasına katkıda bulunmaktadır. *Rafadan Tayfa: Kapadokya* filmi de bu çerçevede değerlendirilmesi gereken önemli bir yapımdır. Film, Kapadokya’nın benzersiz jeolojik ve kültürel dokusunu, animasyon sanatı aracılığıyla yorumlayarak, izleyicilerine estetik bir deneyim sunmaktadır. Kapadokya, tarih boyunca farklı medeniyetlere ev sahipliği yapmış, kaya oyma mimarisi, yer altı şehirleri ve fresklerle bezeli kiliseleriyle sanat tarihinin önemli merkezlerinden biri olmuştur. Film, bu coğrafyanın doğal ve tarihî mirasını modern animasyon teknikleriyle yeniden üretirken, sanatsal öğeleri de görsel bir anlatı aracına dönüştürmektedir. Mekânsal tasarımda, peri bacaları ve yer altı şehirleri aslına uygun bir biçimde modellenmiş, animasyon tekniği sayesinde detaylı bir estetik yorum geliştirilmiştir. Çalışmada, filmde kullanılan sanatsal unsurlar da incelenmiştir. Türk-İslam sanatının temel dalları olan hat, tezhip, minyatür ve çini sanatları, filmin estetik bütünlüğüne katkıda bulunarak kültürel mirasın görselleştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Filmde, karakterlerin karşılaştıkları ipuçları ve mekân dekorasyonlarında geleneksel sanatların izleri sürülebilir. Bu tür sanatsal öğelerin animasyon içerisinde işlenmesi, genç izleyicilerin sanat tarihi ile daha bilinçli bir bağ kurmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte, animasyonun kültürel miras algısına etkisi ve popüler kültürle ilişkisi de önemli bir tartışma konusudur. Popüler kültür, geniş kitlelere ulaşarak kültürel unsurların tanıtılmasını sağlarken, kimi zaman bu unsurların yüzeyselleşmesine ya da ticari bir ürüne dönüşmesine sebep olabilmektedir. *Rafadan Tayfa: Kapadokya* filmi, popüler kültür aracılığıyla tarihî ve sanatsal birikimi izleyicisine sunarken, bu mirasın anlamını koruma ve eğitici bir perspektif oluşturma açısından dengeli bir yaklaşım benimsemektedir. Dijital teknolojilerin gelişimiyle birlikte, animasyon ve sanal gerçeklik uygulamaları eğitim materyali olarak daha yaygın kullanılmaktadır. *Rafadan Tayfa: Kapadokya* gibi yapımlar, çocukları eğlendirirken aynı zamanda kültürel bilinç oluşturmada önemli bir rol üstlenmektedir. Sonuç

olarak, film sanat tarihi ve kültürel miras aktarımı açısından değerli bir içerik sunmaktadır. Ancak, tarihsel doğruluk ile estetik kaygı arasındaki denge, kültürel mirasın ticarileşme riski ve animasyonun eğitimde daha etkin kullanılması gibi konular gelecekte daha fazla tartışılmalıdır. Dijital sanatın ve animasyon tekniklerinin eğitim sistemine entegrasyonu, kültürel mirasın daha geniş kitlelere ulaşmasını sağlayabilir. Bu bağlamda, animasyon filmlerinin yalnızca eğlence aracı değil, aynı zamanda bir sanat ve eğitim formu olarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: İslam Sanatları, Türk-İslam Sanatları Tarihi, Kültürel ve Doğal Miras, Kapadokya, Rafadan Tayfa.

SPATIAL AESTHETICS AND CULTURAL HERITAGE REPRESENTATION: AN ART HISTORICAL AND ISLAMIC ARTS ANALYSIS OF RAFADAN TAYFA KAPADOKYA

ABSTRACT

Animation cinema has become a powerful tool in preserving cultural heritage and making it accessible to a wider audience. Animated films designed for children and young viewers contribute to the transmission of historical and artistic elements to future generations by presenting them in an engaging and entertaining manner. *Rafadan Tayfa: Kapadokya* is a significant production within this framework, as it reinterprets the unique geological and cultural fabric of Cappadocia through the art of animation, offering an aesthetically rich experience to its audience. Cappadocia has historically been a crossroads for various civilizations, standing out as an artistic hub with its rock-hewn architecture, underground cities, and frescoed churches. The film reconstructs this geography's natural and historical heritage using modern animation techniques while transforming artistic elements into visual storytelling tools. In its spatial design, fairy chimneys and underground cities are modeled with attention to historical accuracy, enriched through detailed aesthetic interpretation facilitated by animation technology. The study also examines the artistic elements embedded within the film. Essential components of Turkish-Islamic art, including calligraphy, illumination, miniature painting, and tilework, play a crucial role in enhancing the film's visual coherence and in representing cultural heritage. The presence of traditional art forms within the animation—whether in the clues encountered by the characters or in the decorative details of the settings—encourages

young audiences to engage with art history in a more meaningful way. Additionally, the impact of animation on cultural heritage perception and its relationship with popular culture remains a critical point of discussion. While popular culture allows cultural elements to reach a broader audience, it also poses risks of superficiality or commercialization. *Rafadan Tayfa: Kapadokya* integrates historical and artistic narratives into popular culture while maintaining educational value and preserving the integrity of the heritage it presents. The study further explores how animation can be utilized in education. By supporting visual memory and providing captivating narrative methods, animation serves as an effective tool in fostering art education and historical awareness. With the advancement of digital technologies, animation and virtual reality applications are increasingly used as educational materials. Productions like *Rafadan Tayfa: Kapadokya* entertain children while playing a significant role in cultivating cultural awareness. In conclusion, the film offers valuable content in terms of art history and cultural heritage transmission. However, the balance between historical accuracy and aesthetic concerns, the risk of cultural heritage commercialization, and the more effective use of animation in education are issues that should be further examined. The integration of digital art and animation techniques into the education system can help disseminate cultural heritage to a broader audience. Thus, animation films should not only be regarded as entertainment media but also as artistic and educational instruments.

Keywords: Islamic Arts, Turkish-Islamic Art History, Cultural and Natural Heritage, Cappadocia, Rafadan Tayfa

GİRİŞ

Sanat tarihi, insanlığın kültürel birikimini anlamada önemli bir disiplin olup, estetik kaygılarla üretilmiş eserlerin tarihsel süreçte nasıl biçimlendiğini, hangi toplumsal ve kültürel bağlamlarda üretildiğini analiz eder. Sanat tarihi çalışmaları, özellikle kültürel mirasın korunması ve topluma aktarılması açısından büyük bir işlev üstlenmektedir. Kültürel mirasın estetik boyutlarının geniş kitlelere ulaştırılmasında ise modern kitle iletişim araçları ve sanatsal üretim biçimleri etkin bir rol oynamaktadır. (Bayraktar & Bozer B., 2023). Bu bağlamda animasyon filmleri, hem sanatsal bir ifade aracı hem de kültürel mirasın popüler kültür içerisinde temsil edilmesine olanak tanıyan bir mecra olarak öne çıkmaktadır.

Son yıllarda Türk animasyon sineması, ulusal kimliğin ve kültürel mirasın sanatsal temsiline yönelik önemli eserler üretmeye başlamıştır. TRT Çocuk yapımı olan *Rafadan Tayfa* serisi, çocuk ve genç izleyicilere hitap eden, tarihî ve kültürel unsurları eğlenceli bir kurguyla sunan önemli animasyon projelerinden biridir. Serinin *Rafadan Tayfa Kapadokya* filmi, Türkiye'nin en önemli kültürel miras alanlarından biri olan Kapadokya'yı merkezine alarak, hem sanat tarihi hem de kültürel miras bilinci açısından dikkat çekici bir örnek sunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, *Rafadan Tayfa Kapadokya* filmini sanat tarihi ve mekân estetiği bağlamında inceleyerek, animasyon filmlerinin kültürel miras temsili konusundaki rolünü analiz etmektir. Özellikle filmdeki mekân tasvirlerinin, tarihî ve sanatsal değerlerin çocuklara ve gençlere aktarımı açısından nasıl kurgulandığı ele alınacaktır. Bunun yanı sıra, Kapadokya'nın sanat tarihi içindeki konumuna dair yapılan sanatsal referanslar değerlendirilecek ve animasyon filmlerinin kültürel hafızaya katkısı tartışılacaktır.

Animasyon filmleri, görsel sanatların, anlatısal öğelerin ve teknolojik yeniliklerin bir araya geldiği dinamik bir sanat formudur. Kültürel mirasın geniş kitlelere aktarılmasında, özellikle çocuklar ve gençler için eğitici bir araç olma işlevi gören animasyon yapımları, hem eğlendirici hem de öğretici bir içerik sunmaktadır. Animasyon filmlerinin sanatsal değer taşıyan mekânları betimleme biçimleri, tarihî ve kültürel unsurların yeniden üretim süreçleri, sanat tarihi açısından önemli inceleme alanlarıdır. (Genç, 2022). Sanat tarihsel bağlamda değerlendirildiğinde, animasyon filmlerinin tarihî yapıları ve sanat eserlerini nasıl temsil ettiği büyük önem taşımaktadır. Çünkü bu tür filmler, izleyicilerde sanat eserleri ve tarihî mekânlara dair algıyı şekillendiren bir etkiye sahiptir. Örneğin, 20. yüzyılın sonlarından itibaren Disney ve Studio Ghibli gibi büyük animasyon stüdyoları, sanat tarihi unsurlarını filmlerine dâhil ederek izleyicilere tarihî-kültürel bir atmosfer sunmuşlardır. (Yüksel, 2022). Türkiye'de animasyon sineması son yıllarda tarihî ve kültürel mekânların sanatsal temsili konusunda daha bilinçli bir yönelim sergilemektedir. Özellikle Kapadokya, Efes, Topkapı Sarayı gibi kültürel miras alanları, animasyon filmleri aracılığıyla genç nesillere tanıtılmaktadır. TRT Çocuk'un yapımları arasında yer alan *Rafadan Tayfa* serisi, bu bağlamda önemli bir örnek teşkil etmektedir. (Sevindi, 2022). *Rafadan Tayfa Kapadokya* filmi, Kapadokya'nın doğal ve kültürel mirasını, bölgedeki sanat tarihi unsurlarıyla birlikte ele alarak, tarihî ve estetik değerlerin çocuklar için anlaşılabilir bir biçimde sunulmasını sağlamaktadır.

Rafadan Tayfa serisi, çocuklara yönelik eğitici ve eğlenceli içerikler sunan bir animasyon dizisi olarak TRT Çocuk kanalında yayınlanmaktadır. Serinin önceki filmleri olan *Rafadan Tayfa*

Göbeklitepe ve *Rafadan Tayfa Galaktik Tayfa* gibi yapımlarda da tarihî ve kültürel öğeler ön planda tutulmuş, çocuk izleyicilerin tarih bilinci kazanmaları hedeflenmiştir. (Kaçmaz & Kiriş, 2023). Serinin 2023 yapımı olan *Rafadan Tayfa Kapadokya* filmi, Türkiye'nin UNESCO Dünya Mirası Listesi'nde yer alan en önemli alanlarından biri olan Kapadokya'yı merkezine alarak, bölgenin tarihî, doğal ve kültürel dokusunu animasyon estetiğiyle izleyicilere sunmaktadır. Filmin konusu, *Rafadan Tayfa* ekibinin Kapadokya'da geçen maceralarını konu alırken, bölgenin tarihî mekânlarını, peribacalarını, yer altı şehirlerini ve sanat tarihine ait izleri çocukların anlayabileceği bir dilde anlatmayı amaçlamaktadır. Filmde, Kapadokya'nın doğal ve kültürel zenginlikleri, animasyon teknikleriyle yeniden inşa edilerek, hem sanatsal hem de pedagojik bir içerik oluşturulmuştur.

Sanat tarihi açısından değerlendirildiğinde, *Rafadan Tayfa Kapadokya* filmi, özellikle Kapadokya'nın tarihî dokusunun animasyon sanatıyla nasıl yansıtıldığı açısından önem taşımaktadır. Filmde, tarihî mekânlar ve sanat eserleri birebir kopyalanmak yerine, animasyon diliyle yorumlanarak sunulmaktadır. Bu durum, kültürel mirasın estetik açıdan yeniden üretimi konusunda önemli bir tartışma alanı oluşturmaktadır. Animasyon yapımlarının tarihî ve kültürel öğeleri ne ölçüde gerçekçi yansıtması gerektiği, sanatsal yaratıcılık ile tarihsel doğruluk arasındaki dengenin nasıl kurulması gerektiği gibi meseleler, bu filmin sanat tarihi perspektifinden incelenmesini gerektiren temel konular arasındadır.

1. Mekân Estetiği ve Animasyonda Sanat Tarihi Yansımaları

Mekân ve estetik arasındaki ilişki, sanat tarihinde önemli bir yer tutar. Mekân, sadece fiziksel bir ortam olmanın ötesinde, sanatsal üretimlerin anlamını ve yorumunu derinleştiren bir unsurdur. Estetik, mekânın algılanış biçimini şekillendirirken, mekân da estetik deneyimin temelini oluşturur. (Şeyben, 2009). Bu bağlamda, Kapadokya bölgesi, benzersiz jeolojik oluşumları ve tarihi dokusuyla sanat tarihinde özel bir konuma sahiptir. Kapadokya, volkanik faaliyetler sonucu oluşan tuf kayalarının erozyonuyla meydana gelen peri bacaları ve yer altı şehirleriyle tanınır. Bu doğal oluşumlar, bölgenin estetik cazibesini artırmış ve tarih boyunca çeşitli medeniyetlere ev sahipliği yapmıştır. Özellikle erken Hristiyanlık döneminde, Kapadokya, kayalara oyulmuş kiliseler ve manastırlarla dini ve sanatsal bir merkez haline gelmiştir. Bu yapılar, hem mimari hem de sanatsal açıdan büyük bir öneme sahiptir. Örneğin, Göreme Açık Hava Müzesi'ndeki freskler, Bizans sanatının önemli örneklerini sunar. (Budak, 2018). Sanat tarihinde, mekânın estetik değeri, onun tarihi ve kültürel birikimiyle birleştiğinde

daha da anlam kazanır. Kapadokya'nın eşsiz coğrafyası ve tarihi dokusu, sanatçılar ve araştırmacılar için tükenmez bir ilham kaynağı olmuştur. Bölgenin doğal ve kültürel mirası, sadece geçmişte değil, günümüzde de sanatsal üretilere ilham vermeye devam etmektedir.

Animasyon filmleri, mekânın estetik bir unsur olarak kullanıldığı ve kurgulandığı önemli bir görsel sanat formudur. Mekân tasarımı, animasyon filmlerinde atmosferin oluşturulması, hikâyenin desteklenmesi ve izleyicinin duygusal tepkilerinin yönlendirilmesi açısından kritik bir rol oynar. Bu nedenle, animasyon yapımlarında mekânın estetik kurgusu, titizlikle planlanır ve uygulanır. Animasyon filmlerinde mekân tasarımı, gerçek dünyadaki mekânların birebir kopyalanmasından ziyade, hikâyenin temasına ve duygusal tonuna uygun olarak yeniden yorumlanır. Bu süreçte, mekânın renk paleti, ışıklandırma, perspektif ve detay seviyesi gibi unsurlar, estetik bir bütünlük oluşturacak şekilde bir araya getirilir. Mekânın estetik kurgusu, izleyicinin hikâyeye olan bağlılığını artırır ve anlatının duygusal etkisini güçlendirir. Bu nedenle, animasyon filmlerinde mekân tasarımı, sadece arka plan unsuru olarak değil, hikâyenin aktif bir bileşeni olarak ele alınır. Bu yaklaşım, izleyicinin mekânla duygusal bir bağ kurmasını sağlar ve anlatının derinliğini artırır. Çizgi filmler, mekânsal temsiliyetin sanatsal ve tarihsel boyutlarını keşfetmek için geniş bir alan sunar. Mekânın çizgi filmlerdeki temsili, hem estetik tercihler hem de anlatının gereklilikleri doğrultusunda şekillenir. Bu temsil, izleyicinin mekânı nasıl algıladığını ve hikâyeyi nasıl yorumladığını doğrudan etkiler.

Sanatsal açıdan, çizgi filmlerde mekânın temsili, stilizasyon ve abartı gibi tekniklerle zenginleştirilir. Bu teknikler, mekânın belirli özelliklerini vurgulamak veya izleyicinin dikkatini belirli noktalara çekmek için kullanılır. Örneğin, Miyazaki'nin "Ruhların Kaçışı" filminde, mekânlar detaylı ve canlı bir estetikle sunularak, izleyicinin hayal gücünü harekete geçirir ve anlatının büyümlü atmosferini destekler. Tarihsel boyutta ise, çizgi filmler, belirli bir dönem veya kültürü temsil eden mekânları tasvir ederek, izleyicinin o dönem veya kültür hakkında bilgi edinmesini sağlar. Bu tür temsiller, tarihsel mekânların estetik ve işlevsel özelliklerini yansıtarak, izleyicinin mekânın tarihi bağlamını anlamasına yardımcı olur.

2. Rafadan Tayfa Kapadokya Filminde Kültürel Miras Temsili

Kapadokya, Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan ve eşsiz doğal oluşumlarıyla tanınan bir bölgedir. Bölgenin tarihi, Paleolitik döneme kadar uzanmakta olup, Hititler, Persler, Romalılar ve Bizanslılar gibi birçok medeniyete ev sahipliği yapmıştır. Özellikle kayalara oyulmuş kiliseler ve manastırlar, erken Hristiyanlık döneminin önemli merkezlerinden biri

olarak Kapadokya'yı öne çıkarmaktadır. Göreme Açık Hava Müzesi'ndeki freskler, Bizans sanatının önemli örneklerini sunmaktadır. Ayrıca, peri bacaları olarak bilinen doğal oluşumlar, bölgenin coğrafi ve estetik değerini artırmaktadır. (Altun, 2021). "Rafadan Tayfa: Kapadokya" filmi, Kapadokya'nın zengin kültürel ve tarihî mirasını genç izleyicilere tanıtmak amacıyla hazırlanmıştır. Filmde, Kapadokya'nın karakteristik peri bacaları, yer altı şehirleri ve kayalara oyulmuş yapıları detaylı bir şekilde tasvir edilmiştir. Bu görsel unsurlar, animasyon tekniğiyle yeniden canlandırılarak, izleyicilere bölgenin eşsiz atmosferini aktarmaktadır. Ayrıca, filmde yer alan "Kapadokya Bilmece Avı" etkinliği, bölgenin kültürel değerlerini ve geleneklerini ön plana çıkararak, çocuklara eğlenceli bir şekilde tarih bilinci kazandırmayı hedeflemektedir.

3. Türk-İslam Sanatı Ve Mimarisinin Animasyondaki Temsili

"Rafadan Tayfa: Kapadokya" filmi, Kapadokya bölgesinin kendine özgü mimari yapıları ve Türk-İslam sanatının estetik unsurlarını animasyon tekniğiyle birleştirerek izleyicilere sunmaktadır. Filmde, peri bacaları, yer altı şehirleri ve kayalara oyulmuş kiliseler gibi Kapadokya'nın karakteristik yapıları detaylı bir şekilde tasvir edilmiştir. Bu yapılar, bölgenin tarihî ve kültürel dokusunu yansıtarak izleyicilere geleneksel mimari formları tanıtmaktadır. Ayrıca, filmde modern animasyon teknikleri kullanılarak bu geleneksel yapılar yeniden yorumlanmış, böylece izleyicilere hem tarihî hem de çağdaş bir estetik sunulmuştur. Bu yaklaşım, geleneksel mimari unsurların modern anlatım teknikleriyle harmanlanmasını sağlamaktadır.

Bu bağlamda, animasyon filmlerinde geleneksel mimari unsurların kullanımı, kültürel mirasın korunması ve tanıtılması açısından büyük bir öneme sahiptir. Animasyon, gerçek dünyadaki mimari yapıların estetik ve işlevsel özelliklerini yeniden üretme ve yorumlama imkânı sunarak, izleyicilere bu yapıların anlamını ve değerini aktarmaktadır. Bu durum, özellikle çocuk ve genç izleyicilerin kültürel mirasa olan ilgisini artırmakta ve bilinçlenmelerine katkı sağlamaktadır.

Filmde, Türk-İslam sanatının önemli dallarından olan hat, tezhip, minyatür ve çini gibi sanatların görsel unsurlarına da yer verilmiştir. Özellikle, karakterlerin karşılaştığı bulmacalarda ve ipuçlarında tezhip ve minyatür tarzı süslemeler kullanılmıştır. Bu sayede, izleyicilere bu sanatların estetik değerleri aktarılmaktadır. Ayrıca, filmdeki bazı sahnelerde çini motifleri ve hat sanatı örnekleri de arka plan süslemeleri olarak kullanılarak, izleyicilerin bu sanat dallarına aşinalığı artırılmaktadır. Animasyon filmlerinde geleneksel sanatların görselleştirilmesi, kültürel mirasın tanıtılması ve korunması açısından büyük bir öneme sahiptir.

Animasyon, bu sanatların estetik ve teknik özelliklerini yeniden üretme ve yorumlama imkânı sunarak, izleyicilere bu sanatların anlamını ve değerini aktarmaktadır. Bu durum, özellikle çocuk ve genç izleyicilerin kültürel mirasa olan ilgisini artırmakta ve bilinçlenmelerine katkı sağlamaktadır.

Filmde, Türk-İslam estetiğine ait unsurlar, animasyonun dinamik ve renkli dünyasıyla başarılı bir şekilde birleştirilmiştir. Özellikle, filmdeki renk paleti ve desen seçimlerinde, geleneksel Türk-İslam sanatlarının estetik anlayışı gözetilmiştir. Bu sayede, izleyicilere hem kültürel bir miras aktarılmakta hem de estetik bir deneyim sunulmaktadır. Ayrıca, filmdeki karakter tasarımlarında ve kostümlerinde de Türk-İslam estetiğine ait unsurlar dikkat çekmektedir. Özellikle, karakterlerin giyimlerinde ve aksesuarlarında geleneksel motifler ve desenler kullanılmıştır. Bu unsurlar, karakterlerin kültürel kimliklerini vurgularken, izleyicilere de Türk-İslam estetiğinin zenginliğini aktarmaktadır.

4. Popüler Kültür, Eğitim ve Sanat Tarihi Perspektifi

Sanat eğitimi, çocukların ve gençlerin estetik duyarlılıklarını geliştirmede, yaratıcılıklarını teşvik etmede ve kültürel miras bilincini aşılama da kritik bir rol oynar. Erken yaşlarda sanatla tanışan bireyler, farklı düşünme becerileri kazanır ve sanatsal pratikler aracılığıyla kendilerini ifade etme yeteneklerini geliştirirler. Sanat eğitimi, bireylerin estetik duyarlılıklarını artırarak, eleştirel düşünme ve problem çözme yeteneklerini destekler. (Çakın, 2019) Ayrıca, sanat tarihi eğitimi, gençlerin kültürel mirasın değerini anlamalarına ve bu mirası koruma bilinci geliştirmelerine katkı sağlar. Bu bağlamda, sanat eğitimi, bireylerin estetik duyarlılıklarını artırarak, eleştirel düşünme ve problem çözme yeteneklerini destekler. Çocuklara ve gençlere yönelik sanat tarihi eğitimi, onların kültürel kimliklerini güçlendirir ve farklı kültürlerle olan saygılarını artırır. Sanat tarihi dersleri, öğrencilere geçmişten günümüze uzanan sanatsal gelişmeleri ve bu süreçte oluşan kültürel etkileşimleri öğretir. Bu sayede, gençler kendi kültürel miraslarını tanıırken, diğer kültürlerin de değerini anlar ve küresel bir perspektif kazanırlar. Ayrıca, sanat tarihi eğitimi, öğrencilerin görsel okuryazarlık becerilerini geliştirerek, sanat eserlerini analiz etme ve yorumlama yeteneklerini güçlendirir.

Eğitim ortamlarında sanat tarihi öğretimi, müze ziyaretleri, sanat atölyeleri ve dijital platformlar gibi çeşitli yöntemlerle desteklenmelidir. Özellikle dijital teknolojilerin kullanımı, gençlerin sanat eserlerine erişimini kolaylaştırır ve interaktif öğrenme deneyimleri sunar. Bu tür uygulamalar, öğrencilerin sanat tarihine olan ilgisini artırırken, öğrenmeyi daha eğlenceli ve

kalıcı hale getirir. Ayrıca, dijital platformlar aracılığıyla farklı coğrafyalardaki sanat eserlerine ulaşmak mümkün olduğundan, öğrencilerin küresel sanat mirası hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanır.

Popüler kültür, geniş kitleler tarafından benimsenen ve günlük yaşamın bir parçası haline gelen kültürel ürünleri içerir. Televizyon programları, filmler, müzik ve dijital medya gibi popüler kültür unsurları, bireylerin kültürel miras algısını şekillendirmede önemli bir etkiye sahiptir. Özellikle gençler, popüler kültür aracılığıyla kültürel değerleri ve mirası tanıma fırsatı bulurlar. Bu nedenle, popüler kültür ürünlerinin içerikleri, kültürel mirasın doğru ve etkili bir şekilde aktarılması açısından büyük önem taşır. Popüler kültür ürünleri, kültürel mirasın geniş kitlelere ulaşmasını ve tanıtılmasını sağlar. Örneğin, popüler bir film veya dizi, belirli bir dönemi, sanatsal akımı veya kültürel pratiği ele alarak izleyicilere bu konular hakkında bilgi sunabilir. Ancak, bu tür içeriklerin hazırlanmasında tarihsel ve kültürel doğruluğa dikkat edilmesi gerekir. Yanlış veya eksik bilgiler, izleyicilerin kültürel miras hakkında yanlış algılar geliştirmesine neden olabilir. Bu nedenle, popüler kültür ürünlerinin üretiminde uzman görüşlerine başvurulması ve titiz bir araştırma süreci izlenmesi önemlidir. Öte yandan, popüler kültür, kültürel mirasın dijitalleşmesi ve genç nesillere aktarılması sürecinde de önemli bir rol oynar. Dijital platformlarda sunulan içerikler, gençlerin kültürel mirasa erişimini kolaylaştırır ve bu mirası daha çekici hale getirir.

Çizgi filmler, çocukların ve gençlerin eğitiminde etkili bir araç olarak kullanılabilir. Görsel ve işitsel unsurların bir araya geldiği bu yapımlar, karmaşık bilgilerin basit ve anlaşılır bir şekilde sunulmasını sağlar. Sanat tarihi eğitimi bağlamında, çizgi filmler farklı dönemlere ait sanat akımlarını, önemli sanatçıları ve eserleri tanıtmak için kullanılabilir. Bu sayede, öğrenciler hem görsel hafızalarını geliştirir hem de sanata olan ilgileri artar. Ayrıca, çizgi filmler aracılığıyla sanat tarihi konularının eğlenceli ve ilgi çekici bir şekilde sunulması, öğrencilerin motivasyonunu artırır ve öğrenmeyi kalıcı hale getirir. Bilimsel açıdan bakıldığında, çizgi filmlerin eğitimde kullanımı üzerine yapılan araştırmalar, bu yöntemin öğrencilerin öğrenme süreçlerini olumlu etkilediğini göstermektedir. Özellikle görsel öğrenme stiline sahip

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

"Rafadan Tayfa: Kapadokya" filmi, Türk animasyon sinemasında kültürel mirasın tanıtımı ve sanat tarihinin genç nesillere aktarılması açısından önemli bir yere sahiptir. Film, Kapadokya'nın eşsiz coğrafi oluşumları ve tarihi mekânlarını başarılı bir şekilde animasyon

dünyasına taşıyarak, izleyicilere bölgenin zengin kültürel dokusunu tanıtmaktadır. Özellikle peri bacaları, yer altı şehirleri ve kayalara oyulmuş kiliseler gibi yapılar, detaylı ve gerçekçi bir biçimde tasvir edilerek, sanat tarihi açısından değerli bir görsel arşiv sunmaktadır. Bu yaklaşım, genç izleyicilerin bölgenin tarihi ve sanatsal değerleriyle tanışmasına olanak tanımaktadır. Ayrıca, filmde Türk-İslam sanatının önemli dalları olan hat, tezhip, minyatür ve çini gibi sanatların görsel unsurlarına yer verilmiştir. Bu sanatların motifleri ve renk paletleri, filmdeki sahnelerin tasarımında kullanılarak, izleyicilere hem estetik bir deneyim sunulmuş hem de geleneksel sanatların modern yorumlarına dair farkındalık oluşturulmuştur. Bu sayede, genç nesillerin kültürel mirasa olan ilgisi artırılarak, sanat tarihine dair bilinçlenmeleri desteklenmiştir.

Animasyon filmleri, görsel ve işitsel unsurların birleşimiyle karmaşık bilgileri sade ve eğlenceli bir şekilde sunarak, özellikle çocuklar ve gençler için kültürel mirası daha erişilebilir ve ilgi çekici hale getirir. Animasyon, öğretici içeriklerin daha etkili bir şekilde aktarılmasını sağlar. Tarihi olaylar, sanat akımları ve kültürel değerler, animasyon aracılığıyla somutlaştırılarak, öğrenmeyi kalıcı kılar. Animasyon, geleneksel sanat ve mimari unsurların modern tekniklerle yeniden yorumlanmasına imkân tanır. Bu, kültürel mirasın günümüz estetiğiyle harmanlanarak sunulmasını sağlar.

Animasyon filmlerinde dramatik etkiyi artırmak amacıyla yapılan abartılar veya değişiklikler, izleyicilerin kültürel miras hakkında yanlış veya eksik bilgiler edinmesine neden olabilir. Kültürel mirasın popüler kültür ürünleri aracılığıyla sunulması, bazen bu değerlerin ticarileşmesine ve orijinal anlamlarının kaybolmasına yol açabilir. Dijital animasyonların izlenebilmesi için gerekli teknolojik altyapıya sahip olmayan bölgelerde, bu tür içeriklere erişim sınırlı kalabilir.

Dijital sanat ve animasyon teknikleri kullanılarak, okullarda kullanılmak üzere interaktif ve görsel açıdan zengin eğitim materyalleri hazırlanmalıdır. Bu materyaller, öğrencilerin kültürel mirası daha iyi anlamalarına ve içselleştirmelerine katkı sağlayacaktır. Kültürel miras alanlarının sanal turları veya artırılmış gerçeklik uygulamaları geliştirilerek, öğrencilerin bu mekânları dijital ortamda deneyimlemeleri sağlanabilir. Bu, özellikle fiziksel olarak bu alanlara erişimi olmayan bireyler için faydalı olacaktır. Farklı bölgelerdeki yerel kültürel değerler ve sanat formları, dijital platformlar aracılığıyla geniş kitlelere tanıtılmalıdır. Bu, kültürel çeşitliliğin korunması ve gelecek nesillere aktarılması açısından önemlidir. Eğitsel dijital

oyunlar, kültürel mirasın genç nesillere aktarılmasında etkili bir araç olabilir. Oyunlar aracılığıyla, tarihî olaylar ve sanat akımları interaktif bir şekilde öğretilir.

KAYNAKÇA

Bayraktar, M. M., & Bozer B., S. (2023). Din öğretiminde okul dışı öğrenme ortamlarının incelenmesi: Kırşehir kültür varlıkları ve sanat eserleri örneği. *Türkiye İlahiyat Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 315-339. <https://doi.org/10.32711/tiad.1280802>

Budak, A. (2018). *Mimarsız mimarlık: Kapadokya bölgesi kaya oyma camileri*. L-T Academia Yayınları.

Çakın İlhan, A. (2019). Üniversitelerde sanat eğitiminin gerekliliği. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 27(1), 173-183. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000443

Genç, M. A. (2022). İslam sanatında soyutlama ve mekân algısı. *Dinbilimleri Akademik Araştırma Dergisi*, 22(1), 99-122. <https://doi.org/10.33415/daad.1012162>

Kaçmaz, M. Y., & Kiriş, H. M. (2023). Rafadan Tayfa Göbeklitepe animasyon filminin değerler eğitimi açısından değerlendirilmesi. *Külliye (Türkiye Cumhuriyeti'nin 100. Yılı Özel Sayısı)*, 217-241. <https://doi.org/10.48139/aybukulliye.1348844>

Sevindi, K. (2022). *Animasyon sineması: Tarih, kuram, uygulama*. Urzeni Yayınevi.

Şeyben, B. Y. (2009). Görsel sanatta zaman ve mekan parametreleri ve sityasyonist estetik. *Akdeniz Sanat*, 2(4).

Yüksel, H. (2022). Dijitalleşme bağlamında Türkiye'de televizyon yayıncılığının dönüşümü: Disney Plus platformu. *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 523-538. <https://doi.org/10.30692/sisad.1107757>

SANAT TARİHİNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM: AYDEP MODELİNİN TÜRK-İSLAM SANATLARI BİLİM DALINA ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Saliha BOZER BAYRAKTAR

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Neşet Ertaş Güzel Sanatlar Fakültesi, Kırşehir, Türkiye

ORCID: 0000-0001-7932-3918

ÖZET

Sanat tarihi, geleneksel eğitim yöntemleriyle şekillenmiş, usta-çırak ilişkisi temelinde nesilden nesile aktarılan bir alan olmuştur. Ancak dijital dönüşüm, sanat eğitiminin hem teorik hem de uygulamalı boyutlarında köklü değişimlere neden olmuştur. Sanat Tarihinde Dijital Dönüşüm: AYDEP Modelinin Türk-İslam Sanatları Bilim Dalına Etkileri başlıklı bu çalışma, sanat eğitiminin dijitalleşmesi sürecini incelemekte ve Ahi Yeterliğe Dayalı Eğitim Platformu (AYDEP) modelinin Türk-İslam sanatları bilim dalına katkılarını analiz etmektedir. Dijital araçların sanat eğitimine entegrasyonu, hem geleneksel sanat pratiklerinin korunmasını hem de yeni nesillere aktarımını kolaylaştırmaktadır. Dijital dönüşümün sanat tarihine etkileri, mekân bağımsız öğrenme, interaktif eğitim materyalleri ve sanal uygulama imkânları gibi yenilikçi unsurlar üzerinden değerlendirilmektedir. AYDEP modeli, sanat eğitiminde yeterlilik temelli bir yaklaşım benimseyerek, öğrencilerin bireysel hızda ilerlemesine imkân tanıyan bir yapı sunmaktadır. Bu model, Türk-İslam sanatları gibi ustalık ve estetik hassasiyet gerektiren bir alanda teknoloji destekli öğrenme ortamları oluşturmayı hedeflemektedir. AYDEP modeli, sanatsal becerilerin dijital platformlar aracılığıyla desteklenmesine imkân tanıyarak, öğrencilerin bu sanatlarla daha erken yaşlarda ve geniş erişim olanaklarıyla tanışmasını sağlamaktadır. Geleneksel sanat eğitiminin deneyimsel öğrenme boyutu, dijital araçlarla zenginleştirilmeye çalışılmakta; sanal atölyeler, artırılmış gerçeklik uygulamaları ve etkileşimli ders materyalleri bu süreci desteklemektedir. Dijital sanat eğitiminin avantajları kadar sınırlılıkları da bulunmaktadır. Dijital ortamda fiziksel temasın eksikliği, geleneksel sanat eğitiminde önemli bir yer tutan el becerisi gelişimini sınırlayabilmektedir. Bununla birlikte, dijitalleşmenin sunduğu görsel hafıza desteği, bireysel öğrenme hızı avantajı ve geniş kitlelere erişim imkânı, dijital sanat eğitiminin önemini artırmaktadır. AYDEP modeli, harmanlanmış öğrenme stratejileri ile geleneksel sanat eğitimi dijital araçlarla bütünleştirmeyi amaçlamakta, böylece kültürel mirasın sürdürülebilirliğine katkı sunmaktadır. Sanat tarihi eğitiminde dijital dönüşümün önemi, kültürel mirasın korunması ve yenilikçi eğitim metotlarıyla aktarılması açısından büyük bir potansiyel barındırmaktadır. AYDEP modeli, teknoloji ile gelenek arasında bir köprü oluşturarak, sanat eğitimine modern bir boyut kazandırmaktadır. Özellikle Türk-İslam

sanatları gibi incelikli ve geleneksel bilgi aktarımı gerektiren disiplinlerde, dijital dönüşümün nasıl uygulanabileceği konusu büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: İslam Sanatları, Türk-İslam Sanatları Tarihi, AYDEP, Sanat Eğitimi

DIGITAL TRANSFORMATION IN ART HISTORY: THE IMPACT OF THE AYDEP MODEL ON THE TURKISH-ISLAMIC ARTS DISCIPLINE

ABSTRACT

Art history has traditionally been shaped by master-apprentice relationships, with knowledge and skills passed down through generations using conventional methods. However, digital transformation has significantly altered both the theoretical and practical dimensions of art education. This study, titled "Digital Transformation in Art History: The Impact of the AYDEP Model on the Turkish-Islamic Arts Discipline", examines the digitalization of art education and evaluates how the Ahi Competency-Based Education Platform (AYDEP) contributes to the Turkish-Islamic arts discipline. The integration of digital tools into art education facilitates both the preservation and transmission of traditional artistic practices to new generations. The effects of digital transformation on art history are analyzed through innovative features such as location-independent learning, interactive educational materials, and virtual application opportunities. The AYDEP model adopts a competency-based approach, allowing students to progress at their own pace. This system aims to establish technology-supported learning environments in fields like Turkish-Islamic arts, where mastery and aesthetic sensitivity are essential. The study examines how traditional artistic disciplines such as calligraphy, illumination, miniature painting, and tilework are adapted to digital platforms. The AYDEP model enables artistic skills to be enhanced through digital platforms, ensuring that students encounter these art forms at an earlier stage with broader accessibility. The experiential learning aspect of traditional art education is being enriched through virtual workshops, augmented reality applications, and interactive learning materials. While digital art education has many advantages, it also presents certain limitations. The lack of physical interaction in digital environments may restrict the development of fine motor skills, which are crucial in traditional art education. However, the benefits of visual memory support, personalized learning pace, and accessibility to a wider audience highlight the growing significance of digital art education. The AYDEP model employs blended learning strategies to merge traditional art education with

digital tools, contributing to the sustainability of cultural heritage. The digital transformation of art history education holds great potential for the preservation of cultural heritage and the adoption of innovative teaching methods. The AYDEP model creates a bridge between technology and tradition, introducing a modern dimension to art education. In disciplines such as Turkish-Islamic arts, which require intricate craftsmanship and traditional knowledge transmission, understanding how digital transformation can be effectively implemented is of paramount importance.

Keywords: Islamic Arts, Turkish-Islamic Art History, AYDEP, Art Education

GİRİŞ

Sanat eğitimi, tarih boyunca usta-çırak ilişkisi çerçevesinde şekillenmiş, geleneksel yöntemlerle aktarılmış ve uygulamalı bir öğrenme sürecine dayanmıştır. Ancak 21. yüzyılda yaşanan dijital dönüşüm, sanat eğitiminin yöntem ve araçlarını köklü bir şekilde değiştirmiştir. Eğitimde dijital teknolojilerin kullanımı, uzaktan eğitim modellerinin geliştirilmesi ve interaktif dijital platformların yaygınlaşması, sanat eğitiminin doğasını yeniden şekillendirmektedir. (San, 2019). Bu bağlamda, Ahi Yeterliğe Dayalı Eğitim Platformu (AYDEP) gibi dijital eğitim modelleri, sanat eğitiminin teorik ve pratik yönlerini yeni bir sistematik çerçevede ele almayı mümkün kılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, AYDEP modelinin sanat eğitimi üzerindeki etkilerini özellikle Türk-İslam Sanatları bağlamında analiz etmek ve bu modelin yeterliğe dayalı eğitim anlayışı çerçevesinde sanat pedagojisinde ne tür dönüşümler sağladığını ortaya koymaktır. AYDEP'in, sanat eğitiminin bireyselleştirilmesi, ölçme ve değerlendirme süreçlerinin objektif hale getirilmesi ve geleneksel sanat disiplinlerinin dijital ortamda aktarılabilirliği gibi konularda sağladığı imkanlar, bu çalışmada detaylı bir şekilde ele alınacaktır. Aynı zamanda, dijital dönüşümün sanat eğitiminin doğasına yönelik oluşturduğu fırsatlar ve sınırlılıklar da analiz edilecektir.

Türk-İslam Sanatları bağlamında düşünüldüğünde, dijitalleşmenin bu alandaki eğitimi nasıl dönüştürdüğü önemli bir araştırma konusu olarak öne çıkmaktadır. Hat, tezhip, minyatür ve çini gibi geleneksel sanatların dijital platformlar aracılığıyla nasıl öğretilebileceği, uygulamalı sanat eğitimi süreçlerinin dijital yeterlilik temelli bir sistemle nasıl yürütülebileceği gibi sorular, AYDEP modelinin sanat eğitimi alanındaki işlevselliğini tartışmak açısından kritik bir önem taşımaktadır. Dijital dönüşüm, eğitim paradigmasını değiştirerek öğretim süreçlerini daha esnek, erişilebilir ve bireyselleştirilmiş hale getirmiştir. Geleneksel sanat eğitimi, ağırlıklı

olarak atölye temelli uygulamalara dayandığı için dijitalleşme ile birlikte sanat eğitiminin çevrimiçi platformlara taşınması, sanal simülasyonlarla desteklenmesi ve dijital ortamda etkileşimli eğitim materyallerinin kullanılması giderek yaygınlaşmaktadır. Sanat eğitimi bağlamında dijital dönüşümün üç temel boyutu bulunmaktadır:

Erişilebilirlik ve Yaygınlaşma: Geleneksel sanat eğitiminde mekânsal ve fiziksel kısıtlamalar varken, dijitalleşme bu sınırlamaları ortadan kaldırarak sanat eğitiminin coğrafi olarak daha geniş bir kitleye ulaşmasını sağlamaktadır. **Öğrenme Süreçlerinin Dijitalleştirilmesi:** Sanat eğitiminin teorik ve pratik yönleri dijital platformlarda, video dersler, interaktif uygulamalar, artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) gibi teknolojiler aracılığıyla desteklenmektedir. (Kuruüzümcü, 2007). **Değerlendirme ve Geri Bildirim:** Dijital ortamlar, sanat öğrencilerinin çalışmalarını yükleyerek öğretmenlerden geri bildirim almasını, gelişimlerini takip etmesini ve yeterliğe dayalı bir eğitim modeli içinde performanslarını değerlendirmelerini mümkün kılmaktadır. (Yüksel, 2014; Selçuk, 2020).

Türk-İslam sanatları bağlamında, bu dönüşüm geleneksel el sanatlarının aktarımı açısından hem yeni fırsatlar hem de önemli meydan okumalar içermektedir. Dijital ortamda sanat eğitiminin aktarılması, sanatın ruhunu, estetik değerlerini ve geleneksel yöntemlerin doğasını ne ölçüde koruyabileceği gibi kritik soruları da beraberinde getirmektedir. AYDEP gibi yeterliğe dayalı dijital eğitim modelleri, bu sorulara yönelik yenilikçi çözümler sunarak sanat eğitiminde yeni bir paradigma oluşturabilir.

Ahi Yeterliğe Dayalı Eğitim Platformu (AYDEP), sanat eğitimi de dahil olmak üzere farklı disiplinlerde yeterliğe dayalı öğrenmeyi temel alan dijital bir eğitim modelidir. AYDEP'in sanat eğitimine uyarlanabilirliği, sanat pedagojisi açısından bazı temel ilkeler doğrultusunda değerlendirilebilir:

Yeterliğe Dayalı Öğrenme: AYDEP, öğrencilere bireysel öğrenme süreçleri sunarak, belirli bir bilgi veya beceriyi kazanmadan bir sonraki aşamaya geçmelerine izin vermeyen bir sistem sunar. Sanat eğitiminde bu ilke, öğrencinin yeterli beceri seviyesine ulaştığında daha karmaşık uygulamalara geçmesini sağlayabilir.

Öğrenme Süreçlerinin Modüler Hale Getirilmesi: AYDEP, öğrenme içeriklerini modüler bir şekilde yapılandırarak öğrencilerin bireysel ilerleme hızlarına göre öğrenmelerine imkan tanır.

Bu model, sanat eğitiminde teorik ve uygulamalı modüllerin birbirinden ayrılarak daha sistematik bir eğitim süreci oluşturmasını sağlayabilir.

Ölçme ve Değerlendirme Sisteminin Güçlendirilmesi: Geleneksel sanat eğitiminde öğrenci performansı çoğunlukla öznel değerlendirmelerle ölçülürken, AYDEP modeli dijital portfolyolar, aşamalı geri bildirim mekanizmaları ve dijital ortamda kanıt temelli değerlendirme süreçleri ile sanat öğrencilerinin gelişimini daha somut bir biçimde takip edebilmesini sağlar.

Dijital Ortamda Uygulamalı Sanat Eğitimi: AYDEP, uygulamalı eğitimde artırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklik (VR) ve 3D modelleme gibi teknolojileri kullanarak, sanat eğitiminde fiziksel sınırlamaların aşılmasına katkıda bulunabilir.

Bu ilkeler doğrultusunda, AYDEP'in Türk-İslam sanatları eğitimine nasıl entegre edilebileceği ve sanat eğitiminin dijital dönüşüm sürecinde hangi yeni imkanlar sunduğu detaylı olarak ele alınmalıdır. Özellikle geleneksel sanat eğitiminde el becerisi ve ustalık gibi fiziksel etkileşim gerektiren unsurların dijital platformlarda nasıl aktarılabilirliği sorusu, bu çalışmanın temel araştırma eksenlerinden biri olacaktır.

1. Sanat Eğitiminde Dijitalleşme

Sanat eğitimi, bireyin estetik duyarlılığını geliştiren, yaratıcı düşünme becerilerini destekleyen ve kültürel aktarımı sağlayan disiplinlerarası bir süreçtir. Geleneksel sanat eğitimi, tarih boyunca ustadan çırağa aktarım modeli ile şekillenmiş, atölye merkezli bir öğretim anlayışına dayalı olarak sürdürülmüştür. Ancak, dijital teknolojilerin gelişimi ve eğitim alanında giderek artan dijitalleşme eğilimleri, sanat eğitiminin yöntem, araç ve pedagojik çerçevesini köklü bir biçimde dönüştürmüştür. (Dolunay & Boyraz, 2013). Dijital sanat eğitimi, bilgi ve iletişim teknolojilerinin sanat öğretimine entegre edilmesi sürecini ifade eder. Bu süreç, sanat üretimi, sanat tarihi eğitimi ve uygulamalı sanat öğretimi gibi farklı boyutlarda ele alınabilir. Özellikle sanat eğitiminin dijitalleşmesi, öğretim süreçlerini zaman ve mekândan bağımsız hale getirmesi, etkileşimli öğrenme materyalleri sunması ve bireyselleştirilmiş eğitim modellerini desteklemesi açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. (Toprak, 2020). Türk-İslam sanatları bağlamında düşünüldüğünde, sanat eğitiminin dijital dönüşümü, geleneksel sanatların korunması, belgelenmesi, öğrenme süreçlerinin sistematik hale getirilmesi ve daha geniş kitlelere ulaştırılması gibi açılardan büyük bir potansiyele sahiptir. Ancak, sanat eğitiminin doğası gereği, dijitalleşmenin sunduğu fırsatlar kadar, bazı sınırlılıklar da barındırdığı göz ardı

edilmemelidir. Özellikle uygulamalı sanat eğitiminin dijital ortamda aktarımı, sanatsal becerilerin edinimi, malzeme ve dokunsal deneyimin eksikliği ve öğretmen-öğrenci etkileşimi açısından yeni pedagojik yaklaşımların geliştirilmesini gerektirmektedir. (Çakın, 2019).

Dijital eğitim, sanat öğretiminde yöntem, içerik ve pedagojik süreçleri yeniden yapılandıran bir dönüşüm sürecini beraberinde getirmiştir. Özellikle uzaktan eğitim sistemlerinin yaygınlaşması, sanat eğitiminde dijital teknolojilere olan ihtiyacı artırmış ve öğretim süreçlerini yeni öğrenme paradigmaları çerçevesinde yeniden ele alınmasını zorunlu kılmıştır. Dijital eğitimin sanat öğretimine etkilerini şu başlıklar altında incelemek mümkündür:

Sanat Eğitiminin Erişilebilirliği: Geleneksel sanat eğitimi çoğunlukla belirli coğrafi bölgelerde ve özel atölyelerde yürütülürken, dijitalleşme sayesinde sanat eğitimi, geniş kitlelere ulaşabilmektedir. Online platformlar aracılığıyla sanat dersleri sunulmakta, interaktif eğitim materyalleri ile desteklenmekte ve öğrencilere bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunulmaktadır.

Etkileşimli ve Multimedya Destekli Öğrenme: Dijital sanat eğitimi, artırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklik (VR), 3D modelleme, interaktif simülasyonlar ve video tabanlı eğitim materyalleri gibi yenilikçi teknolojilerle desteklenebilmektedir. Bu tür araçlar, sanat öğrencilerinin sanatsal süreçleri daha derinlemesine kavramalarına yardımcı olmaktadır.

Ölçme ve Değerlendirme Süreçlerinde Nesnellik: Dijital sanat eğitimi, öğrenci performanslarını dijital portfolyolar, otomatik geri bildirim sistemleri ve yeterliğe dayalı değerlendirme yöntemleri aracılığıyla daha sistematik ve nesnel bir şekilde ölçmeye olanak tanımaktadır.

Sanatsal Üretim Süreçlerinin Dijitalleşmesi: Sanat üretimi, dijital araçlar ve yazılımlar aracılığıyla gerçekleştirilebilir hale gelmiştir. Özellikle grafik tasarım, dijital illüstrasyon ve 3D modelleme gibi alanlarda sanatçılar, fiziksel malzemelere ihtiyaç duymadan dijital ortamda üretim yapabilmektedirler.

Sanat Tarihi ve Teorik Bilgilerin Aktarımı: Sanat tarihi eğitimi, dijital müzeler, sanal sergiler, etkileşimli kataloglar ve veri tabanları aracılığıyla zenginleştirilebilmektedir. Bu sayede sanat tarihi dersleri, daha görsel ve etkileşimli hale getirilmekte, öğrencilerin sanatsal analiz yapma yetenekleri güçlendirilmektedir.

Türk-İslam sanatları, hat, tezhip, minyatür, ebru ve çini gibi geleneksel el sanatlarını içeren, köklü bir estetik ve teknik altyapıya sahip bir sanat alanıdır. Bu sanat dallarının eğitiminde dijitalleşme süreci hem yeni fırsatlar hem de önemli meydan okumalar sunmaktadır.

İmkanlar:

Geleneksel sanatların korunması ve belgelenmesi: Dijital eğitim, geleneksel sanatların arşivlenmesini, tekniklerinin belgelenmesini ve sanal platformlarda yaşatılmasını sağlayabilir.

Eğitimde erişilebilirliğin artması: Dijital platformlar sayesinde, Türk-İslam sanatları eğitimine dünya genelinde erişim imkanı sağlanabilir.

Yeni sanatsal üretim tekniklerinin geliştirilmesi: Dijital sanat araçları, geleneksel formların yeni dijital yorumlarını üretmeye imkan tanıyabilir.

Dokunsal ve el becerisi gerektiren sanatların aktarımı: Geleneksel sanatların çoğu, el becerisi ve malzeme bilgisi gerektirdiği için dijital eğitimde yeterli deneyim sağlanamayabilir. Sanatın ruhunun ve estetik doğasının korunması: Dijital ortamda sanat eğitimi, geleneksel sanatın manevi boyutunu tam anlamıyla yansıtamayabilir. Dijital teknolojilere erişim ve teknik altyapı sorunları: Özellikle geleneksel sanatçılar arasında dijital araçlara adaptasyon konusunda zorluklar yaşanabilir. Bu çerçevede, Türk-İslam sanatlarının dijital eğitimle nasıl sürdürülebileceği, teknolojik imkanlar ve pedagojik yenilikler ışığında ele alınmalıdır.

2. AYDEP Modeli: Yeterliğe Dayalı Eğitimin Sanat Alanındaki Yeri

Yükseköğretimde kalite güvencesi süreçleri ve öğrenci merkezli eğitim anlayışı doğrultusunda geliştirilen AYDEP, yeterliğe dayalı eğitimin modern uygulamalarından biri olarak öne çıkmaktadır. Bu model, öğrencilerin belirlenen akademik ve mesleki yeterlikleri kazanmalarını hedefleyen, ölçme ve değerlendirme süreçlerini dijital ortamda destekleyen ve eğitimde etkileşimli öğrenmeyi teşvik eden bir sistemdir. Sanat eğitimi, estetik duyarlılık, teknik beceri ve yaratıcı düşünme gibi çok boyutlu öğrenme süreçlerini içeren bir disiplin olduğu için yeterliğe dayalı eğitim modelleriyle bütünleştirilmesi özel bir önem taşımaktadır. AYDEP modeli, sanat eğitiminin yapılandırılmasında öğrenci yeterliklerini ön plana çıkartan, bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini destekleyen ve sanat eğitimine dijital çözümler sunan bir sistem olarak değerlendirilmektedir.

Yeterliğe dayalı eğitim modeli, geleneksel ders odaklı yaklaşımdan farklı olarak öğrencinin kazandığı bilgi, beceri ve yetkinlikleri önceliklendiren bir anlayışa dayanır. AYDEP modeli, eğitimdeki yeri ve uygulama prensipleri açısından şu temel özellikleri içermektedir: Öğrenci Merkezli Eğitim Yaklaşımı: AYDEP, öğrencinin aktif katılımını esas alan, bireyselleştirilmiş öğrenme süreçlerini destekleyen bir yapıya sahiptir. Sanat eğitiminde bu model, öğrencinin teknik beceriler ve sanatsal yetkinlikler kazanmasını hedefler. Dijital Eğitim ve Etkileşimli Materyaller: AYDEP, dijital platformlar üzerinden öğrencilere öğrenme materyalleri sunarak zaman ve mekân bağımsız bir öğrenme ortamı oluşturur. Sanat eğitimi açısından bu, sanat tarihi, estetik kuramlar ve teknik bilgiler gibi teorik içeriklerin etkili bir şekilde aktarılmasını sağlar. Bireysel Yeterliklerin Belirlenmesi ve Takibi: Öğrencilerin sanat alanındaki yeterlikleri belirli standartlara göre ölçülerek dijital portfolyolar aracılığıyla takip edilir. Ölçme ve Değerlendirmede Şeffaflık ve Nesnellik: AYDEP, sanat eğitiminde öğrencilerin gelişimini nesnel, şeffaf ve ölçülebilir kriterlere göre değerlendirmeyi mümkün kılar. Bu prensipler doğrultusunda, sanat eğitimi AYDEP modeline entegre edildiğinde geleneksel atölye eğitimleriyle dijital öğrenme süreçlerinin birleştiği, etkileşimli ve ölçülebilir bir sanat eğitimi modelinin oluşturulması mümkün hale gelmektedir.

Sanat eğitimi, bireyin yaratıcı düşünme, eleştirel bakış açısı geliştirme ve sanatsal ifade becerilerini kazanmasını sağlayan bir süreçtir. Yeterliğe dayalı eğitim modeli ile sanat eğitimi aşağıdaki avantajları sunmaktadır:

Öğrenme Süreçlerinin Standartlaştırılması ve Yeterlik Bazlı Yapılandırılması

Geleneksel sanat eğitiminde öğrenci başarısı çoğunlukla öznel değerlendirmelere dayanmaktadır. AYDEP modeli, sanat eğitiminde öğrencinin teknik becerilerini ve yaratıcı süreçlerini belirlenen ölçütler çerçevesinde değerlendirmeyi mümkün kılar.

Sanat eğitimi programları, yeterlik çerçevelerine göre belirlenmiş teknik, kavramsal ve estetik hedefler doğrultusunda yapılandırılabilir.

Dijital Sanat Platformlarıyla Uyumlu Olması

AYDEP modeli, sanat eğitiminin dijitalleşmesiyle uyumlu bir yapıya sahiptir. Sanat öğrencileri, dijital ortamda çevrimiçi sanat galerileri, interaktif sanat tarihi kaynakları ve dijital portfolyolar aracılığıyla öğrenimlerini destekleyebilirler.

Bireysel Öğrenme Süreçlerinin Desteklenmesi

Yeterliğe dayalı eğitim modeli, her öğrencinin kendi hızında ilerlemesine olanak tanır. Bu, sanat eğitiminde öğrencinin bireysel gelişim sürecinin takip edilmesini ve özelleştirilmiş öğrenme yollarının belirlenmesini sağlar.

Öğrencinin Aktif Katılımını Teşvik Etmesi

Geleneksel sanat eğitimi, genellikle öğretmen merkezli bir yapıdayken, AYDEP modeli öğrencinin aktif olarak süreçlere katılmasını destekler. Bu modelle sanat öğrencileri, kendi projelerini oluşturma, analiz etme ve sanatsal çözüm üretme becerilerini geliştirebilirler.

Sanat eğitiminde ölçme ve değerlendirme süreci, öğrencinin teknik becerilerini, sanatsal ifade gücünü ve yaratıcı problem çözme yetisini analiz etmeyi gerektirir. AYDEP modeli, sanat eğitiminde ölçme ve değerlendirme süreçlerini sistematik hale getirerek şu yöntemleri sunmaktadır: Öğrencilerin sanat eserlerini dijital ortamda paylaşmalarını ve eğitimcilerin bu eserleri belirlenen kriterlere göre değerlendirmelerini sağlar. Öğrenci gelişimini uzun vadeli olarak takip etme olanağı sunar. Sanatsal teknikler, kavramsal analizler ve yaratıcı uygulamalar belirli yeterlik kriterlerine göre değerlendirilir. Öğrencinin ilerleyişi aşamalı değerlendirme sistemi ile ölçülür. AYDEP'in sunduğu dijital platformlar sayesinde, sanat eserleri ve projeler üzerine anında geri bildirim sağlanabilir. Bu sistem, sanat eleştirisi ve akademik analiz becerilerini geliştirmek için öğrencilere rehberlik etmeyi mümkün kılar. AYDEP, öğrencilerin kendi gelişimlerini analiz etmeleri ve sanat eserleri üzerine eleştirel düşüncelerini sağlayan öz-değerlendirme araçları sunar. Akran değerlendirme yöntemi ile öğrenciler birbirlerinin eserlerini inceleyerek sanatsal analiz becerilerini geliştirirler.

3. Türk-İslam Sanatları Bilim Dalı Açısından AYDEP Modeli

Türk-İslam Sanatları, estetik, teknik ve kültürel boyutlarıyla geleneksel sanat anlayışının en önemli temsilcilerinden biridir. Hat, tezhip, minyatür ve çini gibi sanat dalları, hem el becerisi hem de sanatsal kavrayış gerektiren, usta-çırak ilişkisine dayalı öğrenme süreçlerine sahip geleneksel sanat disiplinleri olarak öne çıkmaktadır. (Baş & Dünder, 2019). Dijital dönüşüm, bu sanatların öğretiminde yeni imkanlar ve zorluklar ortaya çıkarırken, AYDEP modeli sanat eğitiminde dijitalleşmeyi yeterliğe dayalı öğrenme anlayışıyla bütünleştirerek yeni bir perspektif sunmaktadır. AYDEP modelinin Türk-İslam Sanatları bilim dalına entegrasyonu, hem geleneksel sanat eğitiminin sürdürülebilirliğini sağlamak hem de modern eğitim teknolojilerinin sunduğu avantajlardan yararlanmak açısından önem taşımaktadır. Bu

bağlamda, dijital ortamda sanat eğitimi, geleneksel tekniklerle dijital imkanların sentezlenmesi ve teorik-pratik eğitimin çevrimiçi platformlara uyarlanması gibi başlıklarda analiz edilmelidir.

Türk-İslam sanatlarının temel disiplinleri olan hat, tezhip, minyatür ve çini sanatı, yüzyıllar boyunca ustadan çırağa aktarılan geleneksel öğrenme yöntemleriyle öğretilmiştir. Ancak geleneksel sanatların eğitiminde dijitalleşme, sanatsal bilgiye erişimi artırırken, eğitim süreçlerini de yeniden yapılandırmaktadır. AYDEP modeli, sanat eğitiminde dijital platformların etkin kullanımıyla öğrenci merkezli bir öğretim modeli sunmaktadır. Dijital platformlarda kaligrafi (hat), tezhip motifleri ve minyatür tekniklerinin adım adım gösterildiği video içerikler oluşturulabilir. Çini sanatında renklerin ve desenlerin uygulanışını sanal ortamda deneyimlemeye yönelik interaktif uygulamalar geliştirilebilir. Geleneksel sanat eserlerinin detaylı incelemesi için yüksek çözünürlüklü taramalar ve sanal müze gezileri sayesinde öğrenciler, tarihi sanat eserlerini ayrıntılı olarak analiz edebilir. Hat ve tezhip sanatında öğrenciler, grafik tasarım programları ve dijital çizim tabletleri aracılığıyla kompozisyon denemeleri yapabilir. Çini desenlerinin dijital ortama aktarılmasıyla, farklı renk ve motif kombinasyonlarının sanal ortamda test edilmesi mümkün olur.

Geleneksel sanat eğitiminde malzeme kullanımı, fırça teknikleri ve yüzey etkileşimi gibi unsurlar fiziksel deneyim gerektirir. Dijital ortamda eğitim, bu sürecin birebir taklit edilmesini zorlaştırabilir. Dijital araçlar, çizim ve tasarım süreçlerini kolaylaştırırsa da fiziksel beceri gerektiren sanatlar için yeterli olmayabilir. Hat sanatında kâğıt kalem ve mürekkebin kâğıt üzerindeki etkisi, dijital ortamda birebir deneyimlenemez.

Türk-İslam sanatlarında geleneksel ve modern tekniklerin bir arada kullanılması, sanat eğitiminin dijitalleşme sürecinde temel bir dönüşüm noktasıdır. AYDEP modeli, sanat eğitiminin dijital araçlarla desteklenmesini sağlarken geleneksel sanat anlayışının korunmasına da imkan tanır. Hat sanatında dijital kaligrafi uygulamaları, geleneksel kalem tekniklerini taklit eden dijital yazılımlar sayesinde öğrencilere kaligrafi kompozisyonları oluşturma imkanı sunar. Tezhip ve minyatür sanatında renk ve desen kombinasyonlarını sanal ortamda deneyimleyerek farklı kompozisyonlar oluşturmak mümkün hale gelir. Çini sanatında, desenlerin dijital simülasyonları ile kompozisyon denemeleri yapılabilir. Photoshop, Illustrator ve Procreate gibi grafik tasarım programları, sanat öğrencilerinin dijital çizimle geleneksel sanat tekniklerini harmanlamalarına olanak tanır. 3D modelleme ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojileriyle çini sanatında desenlerin mekânsal etkileri dijital ortamda simüle edilebilir.

Sanat eğitimi, hem teorik bilgi hem de uygulamalı becerilerin kazanılmasını gerektirir. AYDEP modeli, Türk-İslam sanatlarında hem pratik hem de teorik eğitim süreçlerini dijital ortama taşıırken, hibrit bir öğrenme modeli sunmaktadır. Sanat tarihi, estetik teorileri ve kompozisyon ilkeleri gibi teorik dersler, çevrimiçi ders materyalleri, video içerikler ve interaktif ders platformları ile desteklenebilir. E-kitaplar, çevrimiçi makaleler ve sanal müzeler, sanat tarihi bilgisinin zenginleştirilmesini sağlar. AYDEP'in görsel geri bildirim mekanizmaları, öğrencilerin dijital ortamda oluşturduğu sanat eserlerinin anında değerlendirilmesine olanak tanır. Sanal atölyeler ve eş zamanlı uygulama dersleri, öğrencilerin sanatsal üretim süreçlerine dijital ortamda dahil olmalarını sağlar. E-portfolyo sistemi, öğrencilerin eserlerini dijital ortamda arşivlemelerini ve akademik değerlendirmeler için paylaşımlarını kolaylaştırır.

4. AYDEP ve Sanat Eğitiminde Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri

Sanat eğitimi, doğası gereği teorik bilgiyle birlikte uygulamalı beceri gelişimini de içeren bir süreçtir. Geleneksel sanat eğitiminde ustadan çırağa aktarılan bilgi, malzeme ile doğrudan etkileşim gerektirirken, dijitalleşme süreci bu aktarım biçimini dönüştürmektedir. AYDEP modelinin sanat eğitime entegrasyonu, öğrencilerin bireysel öğrenme deneyimlerini desteklerken, dijital materyallerin etkin kullanımı ve ölçme-değerlendirme süreçlerinin yeniden yapılandırılmasını gerektirmektedir. Ancak bu süreçte geleneksel sanat eğitimi ile dijital ortam arasındaki uyum, dokunsallık eksikliği ve sanat öğretmenlerinin dijital yeterlilikleri gibi bazı temel sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu bölümde, AYDEP modelinin sanat eğitimi bağlamında karşılaştığı zorluklar ve çözüm önerileri ele alınacaktır.

Geleneksel sanat eğitiminde kullanılan materyaller, sanatçının malzemeye doğrudan etkileşim içinde olduğu bir sürecin parçasıdır. Hat, tezhip, minyatür ve çini gibi sanatlarda mürekkep akışı, fırça dokunuşu, kağıt dokusu gibi fiziksel unsurlar eğitimin temel bileşenleridir. Ancak dijital sanat eğitimi, bu fiziksel deneyimi birebir sunma noktasında bazı sınırlamalar içermektedir. AYDEP modelinin sanat eğitime dijital araçlar yoluyla entegre edilmesi, geleneksel sanat pratiklerinin korunması ile dijital imkânların etkin kullanımı arasında bir denge kurmayı gerektirmektedir.

Dijital ortamda hat sanatında kalemin kağıt üzerindeki baskısı, tezhip sanatında fırça darbelerinin incelikleri veya çini desenlerinde seramiğin yüzey etkisi birebir simüle edilememektedir. Geleneksel sanat eğitiminde ustalık geleneği hâlâ güçlüdür ve bazı öğretmenler dijital araçların sanat eğitiminde yeterli olmayacağını düşünmektedir. Dijital ortamda

oluşturulan sanat eserlerinin fiziksel eserlerle aynı sanatsal değere sahip olup olmadığı konusunda belirsizlikler bulunmaktadır.

AYDEP kapsamında, sanat eğitimi çevrimiçi teorik dersler ile yüz yüze atölye çalışmalarını birleştiren hibrit bir modelle sunulmalıdır. Hat ve tezhip sanatında dijital kaligrafi ve desen programlarının nasıl kullanılacağını gösteren eğitim içerikleri geliştirilmelidir. Çini ve tezhip desenlerinin üç boyutlu ortamda işlenmesine olanak tanıyan dijital eğitim materyalleri, öğrencilerin dijital teknikleri daha etkili şekilde kullanmasını sağlayabilir. Sanat eğitimi, estetik duyarlılığı, malzemeyle doğrudan ilişkiyi ve hissiyatı içerir. Dokunsallık, sanatçının malzeme ile fiziksel bir bağ kurmasını sağlarken, dijital ortamda bu bağın büyük oranda kaybolduğu görülmektedir. Özellikle hat sanatında kalemle kağıda yapılan basınç, çini sanatında fırçanın seramik üzerindeki hareketi gibi unsurlar, dijital ortamda tam anlamıyla simüle edilememektedir. AYDEP'in sunduğu dijital öğrenme olanakları, bu eksikliği nasıl giderebilir?

Fiziksel sanat eserleri, dijital araçlarla üretilen eserlerden farklı dokunsal ve estetik niteliklere sahiptir. Dijital araçlar, sanatsal formasyon kazanmaya yardımcı olsa da manuel becerinin gelişimi için yeterli değildir. Geleneksel sanatlarda her sanatçının kendine özgü el hareketleri ve dokunuşları vardır. Ancak dijital araçlarla üretilen eserler, aynı yazılımlar kullanıldığı için birbirine benzeyebilir.

Dokunsal geri bildirim veren kalemler, dijital fırçalar ve basınca duyarlı ekranlar, sanatçının geleneksel malzeme deneyimini yaşamasını destekleyebilir. Öğrencilere, belirli aşamalarda geleneksel tekniklerle çalışma zorunluluğu getirilebilir. 3D baskı teknikleriyle dijital ortamda üretilen eserlerin fiziksel olarak somutlaştırılması, dokunsallık eksikliğini gidermeye yardımcı olabilir. Dijitalleşme sürecinin başarılı olabilmesi için, sanat öğretmenlerinin ve öğrencilerin dijital araçları etkin kullanabilmesi gerekmektedir. Ancak geleneksel sanat disiplinlerinde dijital teknolojilere yönelik bilgi eksikliği, sanat eğitiminin dijitalleşmesini zorlaştırmaktadır.

Dijital programların öğretmenler tarafından yeterince bilinmemesi, eğitim sürecinde verimliliği düşürebilir. Öğrenciler, hem geleneksel sanat tekniklerine hem de dijital sanat araçlarına hakim olmalıdır. AYDEP kapsamında, sanat öğretmenlerine yönelik "Dijital Sanat Eğitimi" sertifika programları oluşturulmalıdır. Dijital sanat eğitime yönelik atölyeler, öğrencilerin becerilerini geliştirmelerine olanak sağlayacaktır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Sanat eğitimi, doğası gereği teori ve pratiğin iç içe geçtiği disiplinler arası bir alan olup, dijitalleşmenin hız kazanmasıyla önemli dönüşümler yaşamaktadır. AYDEP'in sanat eğitimine entegrasyonu, eğitim süreçlerini esnekleştirirken, geleneksel sanat formlarının korunmasını ve dijital ortamla uyumlu hale getirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu noktada, dijital materyallerin sanat eğitimi bağlamında etkili kullanımı, dokunsallık eksikliğinin giderilmesi ve sanat öğretmenlerinin dijital yeterlilik kazanması gibi temel başlıklar öne çıkmaktadır. Ancak, sanatın temel unsurlarından biri olan malzeme ile doğrudan temasın, sanatsal ifadenin ve bireysel yaratıcılığın dijital süreçler içinde nasıl korunacağı hâlâ önemli bir mesele olarak durmaktadır.

Dijital sanat eğitimiyle geleneksel sanat eğitimi arasındaki dengeyi sağlamak için hibrit öğrenme modellerinin geliştirilmesi, artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) teknolojilerinin kullanımı ve sanat öğretmenlerinin dijital pedagojik yetkinliklerinin artırılması gerekmektedir. Sanat eğitimi, yalnızca teknik bir aktarım süreci değil, aynı zamanda estetik ve kültürel değerlerin inşasıdır. Bu nedenle, Türk-İslam sanatlarının estetik ve felsefi boyutlarının da dijitalleşme sürecinde korunması ve güçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

AYDEP modeli, dijital öğrenme ortamlarının sanat eğitimine entegrasyonunu sağlayarak, öğrencilerin bireysel öğrenme süreçlerini desteklemektedir. Bu bağlamda, AYDEP'in sanat eğitimine yönelik sunduğu avantajlar ve karşılaşılan zorluklar şu şekilde özetlenebilir:

Sanat teorisi ve tarihi derslerinde çevrimiçi kaynaklara kolay erişim sağlaması

Öğrencilerin farklı dijital platformlar aracılığıyla portfolyo oluşturmaya olanak tanınması

Dijital sanat ve geleneksel sanat tekniklerini bir arada kullanmaya teşvik etmesi

Uygulamalı sanat eğitiminde dokunsallık ve malzeme ile etkileşim eksikliği

Sanat öğretmenlerinin dijital platformları etkili kullanabilmesi için gereken teknik bilgi eksikliği

Dijital sanatın, geleneksel sanat disiplinleriyle nasıl bütünleştirileceğine dair metodolojik belirsizlikler

Sanatın bireysel ve özgün yönünün, dijital ortamda standardizasyon riskiyle karşı karşıya olması

Türk-İslam sanatları eğitimi, geleneksel bilgi aktarım modelleriyle şekillenmiş bir alandır. Hat, tezhip, minyatür ve ebru gibi sanat dallarında usta-çırak ilişkisi, sanat eğitiminin temel dinamiğini oluşturmaktadır. Ancak günümüz eğitim sisteminde, geleneksel yöntemlerin dijital

ortamlarla bütünleşmesi kaçınılmaz bir gereklilik haline gelmiştir. Bu noktada Türk-İslam sanatlarının geleceğine dair üç temel perspektiften söz edilebilir:

Hibrit Sanat Eğitimi Modeli: Geleneksel sanatların korunarak, dijital teknolojilerle desteklenmesi gerekmektedir. Örneğin, hat sanatı eğitiminde dijital kaligrafi araçlarının kullanımı, öğrencilerin yazı formasyonlarını geliştirmelerine yardımcı olabilir. Tezhip ve minyatür eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları, sanat eserlerinin üç boyutlu analiz edilmesine imkân tanıyabilir.

Dijital Sanatın Geleneksel Sanatlarla Bütünleşmesi: Dijital tezhip ve hat sanatı uygulamalarının, klasik sanatların estetik ve ruhunu yansıtabilecek şekilde geliştirilmesi gerekmektedir. Sanat eserlerinin dijital müzelerde sergilenmesi ve interaktif sanat galerilerinin oluşturulması, sanat eğitiminin evriminde önemli bir adım olacaktır.

Sanat Eğitimcilerinin Dijital Yetkinliklerinin Artırılması: Geleneksel sanat eğitimcileri için dijital sanat eğitimi programları düzenlenmeli, geleneksel sanat teknikleri ile dijital araçların nasıl bütünleştirileceğine dair pedagojik rehberler oluşturulmalıdır. Eğitimcilerin, dijital ortamda sanat eserlerini nasıl değerlendireceklerine dair akademik çalışmalar yapılmalıdır.

Dijital sanat eğitiminin yaygınlaşması, Türk-İslam estetiği üzerinde hem olumlu hem de olumsuz etkilere sahip olabilir. Bu noktada, dijitalleşmenin Türk-İslam sanat anlayışına etkilerini üç ana başlık altında değerlendirmek mümkündür:

Türk-İslam sanatlarının daha geniş bir kitleye ulaşmasını sağlaması:

Dijital sanat platformları, geleneksel sanatların küresel ölçekte tanıtılmasına ve korunmasına katkı sunmaktadır.

Sanat eserlerinin dijital ortamda arşivlenmesi ve korunması: Nadir sanat eserlerinin dijital ortama aktarılması, kültürel mirasın gelecek nesillere aktarılmasını kolaylaştırmaktadır. Mimari tasarım, grafik sanatları ve dijital illüstrasyon gibi alanlarla sanatın birleşmesi, yeni estetik anlayışların gelişmesine katkı sağlayabilir.

Hat ve tezhip sanatlarında sanatçının özgün yorumunun, dijital araçlar kullanıldığında sınırlandırılması riski bulunmaktadır. Manuel el becerisi gerektiren sanatların dijital sanat karşısında değer kaybetme riski, geleneksel sanatların geleceğini tehlikeye sokabilir. Türk-

İslam sanatlarının ruhunu oluşturan malzeme ile etkileşim, dijital ortamda yeterince hissedilememektedir.

Sanat eğitimi, yalnızca teknik becerilerin öğretildiği bir alan değil, aynı zamanda kültürel mirasın aktarımını sağlayan bir süreçtir. AYDEP modelinin sanat eğitimine entegrasyonu, sanat eğitiminin daha erişilebilir hale gelmesine katkı sağlarken, bazı geleneksel unsurların korunması gerektiğini de ortaya koymaktadır. Türk-İslam sanatlarının eğitiminde dijitalleşmenin sunduğu olanaklar, geleneksel sanatların estetik ve felsefi değerlerinden ödün vermeden değerlendirilmelidir. Sanat eğitmenleri ve öğrenciler, hem dijital sanat hem de geleneksel sanat konusunda yetkin olmalı; sanat eğitimi, teknik becerilerin yanı sıra sanatsal duyarlılığı da geliştirecek şekilde yeniden yapılandırılmalıdır. Bu bağlamda, gelecekte sanat eğitimi dijital ve geleneksel yöntemleri dengeleyen, estetik ve kültürel değerleri koruyarak yenilikçi çözümler üreten bir yapıya evrilecektir.

KAYNAKÇA

- Baş, E., & Dündar, A. (Eds.). (2019). *Türk İslam sanatları tarihi*. Ankara: Grafiker Yayınları.
- Çakın İlhan, A. (2019). Üniversitelerde sanat eğitiminin gerekliliği. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 27(1), 173–183. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000443
- Dolunay, A., & Boyraz, B. (2013). Dijital sanatlar çerçevesinde üretilen eserlerde teknoloji kullanımı ve internetin sergilemeye etkisi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 109–124.
- Kuruüzümcü, R. (2007). Bir dijital ortam ve sanat formu olarak sanal gerçeklik. *Sanat Dergisi*, 12, 93–96.
- San, İ. (2019). Sanat eğitimi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 15(1), 215–226. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000828
- Selçuk, H. E. (2022). Sanatın ve sanat mekanlarının dijitalleşme ile dönüşümünün incelenmesi. *Art-E Sanat Dergisi*, 15(29), 579–607.
- Toprak, A. (2020). Yapay zekâ algoritmalarının dijital enstalasyona dönüşmesi. *Ege Üniversitesi İletişim Fakültesi Yeni Düşünceler Hakemli E-Dergisi*, 14, 47–59.
- Yüksel, H. (2014). Güncel sanat pratiği olarak dijital sanat. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26, 59–66.

QUBADA 1918-Cİ İL SOYQIRIMINA ŞAHİD OLAN ETNİK QRUPLARIN İFADƏLƏRİ.

Əriyyə Elşən qızı

“Quba şəhərində Soyqırımı Memorial Kompleksi”nin
Elmi Araşdırmalar, Ekspozisiya və fondu-
əməkdaşı.

Açar sözlər: soyqırımı, etnik qruplar, şahid, Azərbaycan, Quba.

Keywords: genocide, ethnic groups, witness, Azerbaijan, Guba.

Xülasə

1918-ci il soyqırımından sonra Stepan Şaumyan Bakıda, demək olar ki, siyasi və hərbi hakimiyyətə tam sahib olduqdan sonra öz hakimiyyətini Azərbaycanın digər qəzalarında da yaymağa başlamışdı. Bakı Sovetinin apardığı siyasətin nəticəsi olaraq Şaumyan Bakı quberniyasının qəzalarına bolşevik bayrağı altında ermənilərdən ibarət hərbi quldur dəstələri göndərməsi on minlərlə azərbaycanlının soyqırımı qurbanı olmasına səbəb oldu. Bu günahsız insanların həyatları “böyük Ermənistan” ideologiyasının gerçəkləşdirilməsi naminə qurban verildi.

Summary

After the 1918 genocide, Stepan Shaumyan, having nearly full political and military control in Baku, began extending his authority to other regions of Azerbaijan. As a result of the policies carried out by the Baku Soviet, Shaumyan dispatched Armenian-led armed gangs under the Bolshevik banner to the districts of the Baku Governorate, leading to the massacre of tens of thousands of Azerbaijanis. The lives of these innocent people were sacrificed in the name of realizing the ideology of a "Great Armenia."

1918-ci ildə Quba qəzasında sayına görə üstünlük təşkil edən Azərbaycan türkləri, ləzgi, tat, avar, buduq, qırız və digər müsəlman əhalisi ilə bərabər ruslar (o cümlədən sektantlar), yəhudilər, ermənilər və digər xalqların nümayəndələri kompakt şəkildə yaşayırdılar. Quba qəzasında etnik düşmənçilik azərbaycanlılarla yanaşı, həm də digər millətlərə qarşı yönəlmişdir. [2.s.382] Bu məqalə Quba qəzasında yaşayan etnik qrupların soyqırım haqqında olan şahid ifadələrindən bəhs edir.

Bolşeviklərin siyasi hakimiyyətdə olduğu müddətdə, yəni 1917-ci il noyabrın 2-dən 1918-ci il iyulun 31-dək, Azərbaycanın Bakı, Şamaxı, Quba, Kürdəmir, Salyan və digər yaşayış bölgələrində apardıqları antiazərbaycan siyasətindən ən çox əziyyət çəkən dinc türk-müsəlmanları olmuşdur. Şaumyan tərəfindən sırf cəza olaraq Qubaya göndərilən Hamazasp Srvandzryan və onun quldur dəstələri yol boyu bütün müsəlman kəndlərinə hücum etmişlər. Kəndləri talan edən, dağıdan, yandıran, qaçmağa macal tapmayan qocaları, qadınları və uşaqları vəhşicəsinə qıran S.Hamazasp Qubada məscidin qarşısında əhalini hədələyərək demişdir: "Mən əslən Ərzurumdanam. Uzun müddət türklərlə vuruşmuşam. Mən erməni xalqının qəhrəmanıyam və onun mənafeələrinin müdafiəçisiyəm. Qisasçı dəstəmlə burada qayda-qanun yaratmağa göndərilmişəm... Mənə əmr edilmişdir ki, dənizdən Şahdağa kimi bütün müsəlmanları məhv edim, onların yaşayış yerlərini Şirvanda olduğu kimi tamamilə dağıdıb, torpaqla bərabərləşdirim..." [7]

Hamazaspın quldur dəstəsi Quba qəzasına aid olan Dəvəçi, Sadan, Çarxana, Dərə Zarat, Zağlıcan, Əlixanlı, Eynibulaq, Ərəb Əlməmmədli, Kolani, Tuğay, Nardaran, Siyəzən, Rəhimli, Surra, Qulamalar, Butbut, Xəlillər, Qaraqaşlı, Aşağı Quşçu, Sirvan, Tura, Aygün, Qubla Qırız, Qara Qurtlu, Qaraça Nərdican, Xudat, Aşağı Buduq və başqa yaşayış məskənlərini dağıtmışdır. Bu kəndlərin dağıdılması zamanı qadın, uşaq baxmadan ermənilər dinc əhaliyə qarşı qətlər törətmişlər. Tarixi məlumatlara əsasən Hamazaspın "Cəza dəstəsi" Quba qəzasının 167 kəndini darmadağın etmiş, on altı mindən çox insanı - kişi, qadın və uşaqı qətlə yetirmişdir və həmin kəndlərin əhalisinə, ümumi dəyəri 58.121.059 manatlıq (rubl) ziyan vurulmuşdu. Eyni zamanda evlər, ictimai binalar və başqa tikililər dağıdılmış, mal-qara və əmlakları qarət olunmuşdur. [1.s.16] []

Bu hadisələrə şahid olan 43 yaşlı, Müşkür nahiyyəsinin Cek kəndinin kəndxudası İsrəfil Məmməd oğlu ifadəsində söyləmişdir: "Mən 18 kiçik kəndin daxil olduğu Cek icmasının kəndxudasıyam. Bu kəndlər dəmiryolundan 6 verst qədər aralıdadır. İcmada 140 ev və hər iki cinsdən olan 560 nəfər əhali var idi. Yazın axırlarında ermənilər Bakıdan Quba şəhərini tar-mar etmək üçün gələndə onlar dəmiryolunun yaxınlığında yerləşən bütün müsəlman kəndlərinə hücum etdilər, taladılar və od vurub yandırdılar. Bizim icmaya da basqın olundu. Ermənilər evlərin çoxunu yandırdılar, əmlakı taladılar və bir neçə adamı öldürdülər. Mən bu ermənilərin heç birini tanımıram və adlarını da deyə bilmərəm. Məscidə də od vurulub və onun bir hissəsi yanıb. Yanmış evləri də göstərməklə, dəymiş zərər haqqında hökmü təqdim etmişəm." [4.s.174]

Daha bir şahid isə Quba qəzası Müşkür nahiyəsinin Qaraqurdlu kəndinin tat sakini, Şeyda Şıx Əli oğlu öz ifadəsində belə demişdir: “Mən yeddi kəndin daxil olduğu Qaraqurdlu cəmiyyətinin starşinasıyam. Talana qədər cəmiyyətdə hər iki cinsdən min nəfərə yaxın əhalisi olan 128 ev var idi. Kəndlər hər iki tərəfdən dəmir yolu boyu yerləşmişdir. Bu il yazın sonunda yalnız ermənilərdən ibarət olan cəza dəstəsi Bakıdan Qubaya hərəkət edərkən müsəlman kənlərinə hücum edir, onları dağıdır, yandırır, sakinlərini isə qırırdılar. Bu dəstə bizim cəmiyyətə də basqın etmiş, bütün kəndləri bünövrəsindək yandırmış, yalnız bir neçə kənd salamat qalmışdır. Məscidə od vurulmuş və qismən yanmışdır, bütün daşınan əmlak qarət edilmişdir. Kənddə qaçmağa macal tapmamış 7 nəfər qalmışdı, onların hamısı öldürülmüşdür: bir hissəsi kəndin özündə, qalanı isə yollarda. Mən yandırılmış evlərin və qətlə yetirilənlərin sayı, dəymiş zərərin həcmi haqqında məlumat vermişəm. Əlavə heç nə göstərə bilmərəm.”[3. s.210]

Şahidin ifadəsindən belə məlum olur ki, ermənilər bütün kəndlərdə eyni ssenari üzrə vəhşiliklər həyata keçirmişlər. Dinc əhalini amansızlıqla qətlə yetirib, mal- mülkləri qarət etməklə yanaşı din ocaqlarını darmadağın edən daşnaklar islam dininə, şərq tarixinə və ədəbiyyatına aid minlərlə qiymətli kitabları da yandırmışlar. Məlumatlara əsasən Digah məscidində təxminən 600-700 il əvvələ aid, alban və ərəb əlifbası ilə yazılmış kitablar var idi. Ermənilər həmin kitabları məhv etməklə yanaşı, kənd məscidinin təxminən 1 kilometrliyində yerləşən pirin daşını da partlatmışdılar. Bu, üstündə alban yazıları olan çox nəhəng daş idi. Fövqaladə Təhqiqat Komissiyasının sənədlərindən məlum olur ki, Digah məscidində qızıl suyuna çəkilmiş çoxsaylı Quran kitabları yandırılmışdır. [5.s128] Bu barədə Quba qəzası 5-ci Fəthibəy nahiyəsi Alpan cəmiyyəti Digah kənd sakini 60 yaşlı Ömər Şıx Kərim oğlu qeyd etmişdir: “Bizim Digah kəndi Quba şəhərinin 5 verstliyində yerləşir. Ermənilər Quba şəhərini ikinci dəfə talan edən zaman, oradan bizim kəndə ermənilərdən ibarət olan böyük qoşun dəstəsi gəldi. Biz hamımız qaçıb dağılışdıq, yalnız üç qoca və iki qarı qaldı ki, onları sonradan ermənilər öldürdülər. Ermənilər bizim kəndimizi talan etdilər: 2-3 ev istisna olmaqla, bütün evləri yandırdılar, kənddə cəmi 84 ev vardı, məscidi və Quran kitabını da yandırdılar, daşınan qiymətli əmlakın hamısı qarət edildi, qalanları isə istifadəyə yararsız vəziyyətə salındı. Ermənilər bizim kəndi iki dəfə talan etmişlər: birinci dəfə Qusara gedərkən, ikinci dəfə ordan geri qayıdarkən. Əlavə heç nə deyə bilmərəm.” [3.s.218]

Daha bir şahid ifadəsinə nəzər salaq. Molla Seyfəddin Hidayət oğlu, 50 yaş, Quba qəzasının Müşkür nahiyəsinin Qiblə Qrız icmasının mollası: Mən Quba qəzasının Müşkür nahiyəsinin Qiblə Qrız icmasının gəlmə mollasıyam. İcmaya 200 evi olan 11 kiçik kənd daxildir. Kəndlər dəmiryolundan 5 verst aralıdadır. Amazaspın başçılıq etdiyi cəza dəstəsi Bakı şəhərindən Quba şəhərinə gələndə, həmin dəstənin ermənilərdən ibarət olan erməni Nikolayın başçısı olduğu bir hissəsi bizim icmaya basqın etdi: 5 kəndi yandırdı, qalanlarını talan etdi, əmlakını apardı, üç məscidi və iki məktəbi yandırdı. Bir məscid məktəblə eyni binada yerləşirdi və o, bizə 15 min manata başa gəlmişdi. Ermənilər tərəfindən 10 adam öldürülmüşdür. Yandırılmış evlərin sayı və dəymiş zərərlə bağlı hökmü təqdim etmişəm. [4.s.175]

Ermənilər müsəlmanlarla yəhudilər arasına nifaq salmaq üçün ən fitnəkar vasitələrə əl atırdılar. Qeyd etmək lazımdır ki, həm Gelovaninin, həm də Hamazaspın Qubada olduğu dövrdə bir sıra yəhudilər onların əməllərinə etiraz etmiş, hətta bəzi hallarda Azərbaycanın milli qüvvələrinə kömək belə edirdilər. Ümumiyyətlə qəzanın yəhudi əhalisi bolşevik-daşnak qüvvələrinin sərt təzyiqi altında idilər. Buna baxmayaraq onların əksəriyyəti həmin hadisələrdə soyuqqanlı davranaraq öz qonşuları azərbaycanlılarla tarixi qarşılıqlı münasibətlərinin əzilməsinə imkan verməmişdilər. Məsələn İfraimov adlı birisi yəhudilər tərəfindən Slobodada gizlənmiş qırmızı qvardiyaçıların milli qüvvələrə təslim edildiyini təsdiq edirdi. [5. s.129-130] Yəhudilərin Qubadan kütləvi surətdə qaçmasını isə, yəqin ki, yaşadıkları yerlərdə baş verən bütün qiyam və iğtişaşlar zamanı bir qayda olaraq günahsız qurbana çevrilən yəhudi xalqının qəlbində onilliklər boyu kök salmış qorxu hissi ilə izah etmək olardı. Bu baxımdan təkcə Qubada baş vermiş məlum hadisələr zamanı həlak olmuş yəhudilər deyil, sərgərdanlıq zamanı xəstəlikdən, aclıqdan və əziyyətdən ölmüşdür. Yəhudi qubalılar da öz müsəlman həmyerliləri kimi ermənilərin təcavüzkar millətçilik siyasətinin qurbanları sayılırlar. [6]

Bu qanlı faciəni törədən ermənilərə müqavimət göstərərək layiqli cavab Quba rayonunun Digah kəndində “Qanlı dərə” adlandırılan ərazidə verilmişdir. Hətəm ağa Cağarvi, Möhübəli Əfəndi, Əli bəy Zizikski, Xaçmazın Şıxlar kəndinin bəyləri, Həmdulla əfəndi, Qaçaq Mayıl və başqaları bu döyüşlərdə əsl qəhrəmanlıq nümayiş etdirmişlər. “Qanlı dərə”də azərbaycanlılar, ləzgilər, tatlar və bu bölgədə yaşayan digər xalqlar əl-ələ verərək erməniləri məhv etmiş, mart-aprel soyqırımını törədən daşnaklara layiqli cavab verilmişdir. Yerli əhalinin mütəşəkkil müqavimətinə rast gələn Hamazasp istəyinə nail ola bilməmişdi. [7]

Nəticə

Quba qətliaları Azərbaycanın çoxmillətli cəmiyyətinin qarşılaşdığı böyük faciə idi və tariximizin ən çətin məqamlarında bu xalqların birliyi unudulmaz iz buraxdı. Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin vurğuladığı kimi: “Azərbaycanda bütün xalqlar bir ailə kimi yaşayırlar. Bu, bizim böyük üstünlüyümüzdür, böyük dəyərimizdir. Biz bunu qiymətləndirməliyik və ölkəmizdə yaşayan bütün xalqlar arasında bu qardaşlığı, dostluğu daha da möhkəmləndirməliyik. Bu, bəlkə də, bizim ən böyük sərvətimizdir. Əsrlər boyu Azərbaycanda yaşayan bütün xalqlar bərabər hüquqlara malik idilər. Bu gün də bu gözəl ənənələr yaşayır. Hər bir vətəndaş dinindən, dilindən, millətindən asılı olmayaraq Azərbaycanın qiymətli, dəyərli vətəndaşıdır”.

Ədəbiyyat

1. Abışov V.Ş. Quba qəzasında Azərbaycan xalqına qarşı soyqırımı. Bakı: Elm, 2017. – 96 s.
2. Fazil Ş. Quba Tarixi. Bakı: Elm, 2016. – 700 s.
3. Rüstəmov S.T. Quba Aprel- May 1918-ci il müsəlman qırğınları şəkil və sənədlərdə. Bakı, 2013-cü il, 316 s.
4. Müzəffər Məlikməmmədov. 1918-ci il Quba faciəsi. Qanlı dərə. Bakı: Elm, 2009. – 415 s.
5. Bayramova. R.Q Azərbaycanın Quba bölgəsi tarixin dönüş mərhələsində.(1917-1920-ci illər). Bakı: 2018. – 236 səh.
6. Ramiz Ramazanlı, “1918-ci ilin Quba faciəsi”
<https://medeniyyet.az/page/news/38392/1918ci-ilin-Quba-faciesi.html>
7. Lalə HÜSEYNOVA, “Quba qırğınları Bakı, Şamaxı qətlialamlarının davamı idi”
[/https://mod.gov.az/az/pre/22139.htmlhttps://mod.gov.az/az/pre/22139.html](https://mod.gov.az/az/pre/22139.htmlhttps://mod.gov.az/az/pre/22139.html)

ŞƏXSİ İNTERNET SAYTI MÜƏLLİM İŞİNDƏ METODİK VASİTƏ KİMİ**QASIMZADƏ GÜNSEL**

ndu magistratura mərkəzinin tarixin tədrisi
metodikası və metodologiyası üzrə 11 kurs
magistrant

Xülasə

Elmi məqalədə göstərilir ki, internet şəbəkəsində kifayət qədər çox sayda təhsil resurslarının olmasına baxmayaraq, tələbələrin ehtiyaclarına mümkün qədər yaxın olan, yəni bir təhsil müəssisəsi, kurs səviyyəsində yaradılan və saxlanılan, təhsil mühitinə üzvi şəkildə uyğunlaşan, şagird və müəllim, şagird və şagird, şagird və cəmiyyət arasında əlavə əlaqə yaradan resurslardır. Hazırlanmış bu resurslar qruplaşdırılmalı və asanlıqla əldə edilə bilən yerdə yerləşdirilməlidir ki, belə bir yer isə müəllimin şəxsi internet saytı ola bilər. İlk əvvəl məqalədə internet saytı, və yaxud başqa cür ifadə etsək, “vəb-sayt” anlayışının mahiyyəti aydınlaşdırılmış və göstərilmişdir ki, “Vəbsayt” və ya sadəcə olaraq “sayt” internetdə mövcud olan bir və ya veb səhifələr toplusudur. Göstərilir ki, müəllimin şəxsi saytı tədris prosesini və müəllimlə tələbələr arasında məsafədən ünsiyyəti dəstəkləmək üçün nəzərdə tutulmuş saytdır. Belə bir sayt yerli və ya qlobal şəbəkənin veb məkanında yerləşdirilə bilər.

Məqalədə şəxsi saytın yaradılmasının yolları göstərilmişdir. Qeyd olunmuşdur ki, hər hansı bir tarix müəllimi üçün şəxsi veb-sayt yaratmaq üçün ən rəşional və əlçatan üsul vizual konstruktorların köməyi ilə veb saytların yaradılması üçün nəzərdə tutulmuş və manipulyatorun kliklənməsi prinsipi ilə işləyən internet xidmətinin xüsusi vasitələrindən istifadə etmək imkanındır.

Pedaqoji təcrübənin təhlilinə əsaslanaraq sübut edilir ki, şəxsi veb-sayt mini-tədris mühitinin yaradılması, öz pedaqoji təcrübəsinin yayılması, özünün peşəkar səviyyəsinin yüksəldilməsi, İKT alətlərinə sahiblik səviyyəsinin artırılması kimi funksiyaları yerinə yetirə bilər.

Bundan əlavə, məqalədə şagirdlərlə əks əlaqənin təşkili məqsədilə saytda yerləşdirilə bilən digər modul olan “Forum”un təşkili, keçirilməsi qaydasından geniş bəhs edilmişdir.

Açar sözlər: Təhsil resursları; İnternet saytı; “Veb-sayt” anlayışı; Virtual məkan; Şəxsi sayt; Pedaqoji təcrübə

Şəbəkədə kifayət qədər çox sayda təhsil resurslarına baxmayaraq, tələbələr üçün ən təsirli olanı tələbələrin ehtiyaclarına mümkün qədər yaxın olan, yəni bir təhsil müəssisəsi, kurs səviyyəsində yaradılan və saxlanılan, təhsil mühitinə üzvi şəkildə uyğunlaşan, yəni təhsil müəssisəsi səviyyəsində yaradılan və dəstəklənən, şagird və müəllim, şagird və şagird, şagird və cəmiyyət arasında əlavə əlaqə yaradan resurslardır. Hazırlanmış resurslar qruplaşdırılmalı və asanlıqla əldə edilə bilən yerdə yerləşdirilməlidir. Müəllimin şəxsi internet saytı belə bir yer ola bilər. İlk əvvəl aydınlaşdıraraq ki, “veb-sayt” anlayışı nədir? “Vebsayt” və ya sadəcə olaraq “sayt” internetdə mövcud olan bir və ya veb səhifələr toplusudur [5, səh. 11-17]. Virtual məkanda veb sayt öz ünvanı və sahibi olan və vahid bir varlıq kimi qəbul edilən yerdir. Bu baxımdan müəllimin şəxsi saytı tədris prosesini və müəllimlə tələbələr arasında məsafədən ünsiyyəti dəstəkləmək üçün nəzərdə tutulmuş saytdır. Belə bir sayt yerli və ya qlobal şəbəkənin veb məkanında yerləşdirilə bilər. Ümumiyyətlə, şəxsi sayt bir dəfə yaradılır və bu saytda həmin şəxs barədə bütün məlumatlar yerləşdirilə bilər.

Saytın səhifələrini təkcə ünvan deyil, həm də mövzu, məntiqi struktur və dizayn birləşdirir. Bu, təkcə mətn, şəkillər, səs yazıları deyil, həm də müxtəlif funksional elementləri olan fayllar toplusudur. Təbiətinə görə sayt statik ola bilər, onun məqsədi müəllimin özünü internet ictimaiyyətinə təqdim etməyə, şəxsi keyfiyyətləri və peşə prioritetləri haqqında məlumatları təqdim etməyə çalışmasıdır.

Fərdi saytın digər növü dinamik sistem prinsipi ilə qurulmuş, məzmun hissəsi istifadəçiləri tərəfindən doldurulan aktiv komponentləri olan saytdır. Məhz distant təhsil elementləri olan bu tipli sayt müəllimə tədris prosesinin səmərəli və rəşional təşkilində və tələbələrlə dərşdənkənar ünsiyyətdə kömək edə bilər.

Şəxsi sayt yaratmağın müxtəlif yolları vardır: Birincisi, praktik müəllim üçün ən bahalı və perspektivsiz-veb proqramçının xidmətlərindən istifadə etməkdir. Çox vaxt və zəhmət tələb edən digəri isə proqramlaşdırma dilini təkbəşinə öyrənmək və ya xüsusi peşəkar proqramlardan istifadə etməkdir.

Fikrimizcə, hər hansı bir tarix müəllimi üçün şəxsi veb-sayt yaratmaq üçün ən rəşional və əlçatan üsul vizual konstruktorların köməyi ilə veb saytların yaradılması üçün nəzərdə tutulmuş və manipulyatorun kliklənməsi prinsipi ilə işləyən internet xidmətinin xüsusi vasitələrindən istifadə etmək imkanındır. Məsələn, “Təhsil aparıcısı” kimi bir internet xidməti tədris prosesinin iştirakçılarına saytların yerləşdirilməsini, qeydiyyatını və texniki dəstəyini təklif edir. Ancaq saytları serverə yerləşdirmək üçün sahibi nominal icarə haqqı ödəməlidir.

Tarix müəllimlərinə şəxsi veb-sayt yaratmaq üçün unikal Ucoz sistemindən istifadə etməyi təklif edilir. Ona görə ki, birincisi, bu sistem Azərbaycan dilində interfeysə malikdir, ona görə də səhifələrin və bölmələrin standart adlarını əvəz etməyə ehtiyac yoxdur. İnterfeys sözü müxtəlif mənalarda işlənir. Məsələn, kompüter istifadəçisinin internet proqramlarını idarə edə bilməsini təmin edən müxtəlif düymə, pəncərə, menyu və s.-dən ibarət olan qrafik forması mənasında işlədilir. Bunu başqa cür ifadə etsək, proqramın bizim idarə etdiyimiz və yaxud bizə görünən hissəsi başa düşülür. Əslində interfeys də proqram təminatının bir hissəsini təşkil edir, sadəcə olaraq kompüter istifadəçisi ilə əlaqənin yaradılması, əlaqənin təmin olunması məqsədilə yaradılır. Bunu daha başqa bir formada izah etməyə çalışsaq, istənilən bir şəbəkə avadanlığını da interfeys adlandırmaq olar. Yəni ki, bu kompüter ilə şəbəkənin əlaqəsini təmin edir. Məsələn Wi Fi və yaxud internet kartı da interfeys hesab olunur. Daha dəqiq desək, bizim kompüterimiz şəbəkəyə hansı yolla qoşulursa bu kömpüterin şəbəkə interfeysi adlanır [7].

İkincisi, mövcudluğunun ilkin mərhələsində şəxsi sayt möhkəm bir ölçüyə, yəni, 405 MB-a malikdir, bu isə təhsil saytı üçün kifayətdir. Sayt sahibləri üçün

yeganə tələb odur ki, sayt aktiv olmalıdır. Yəni, saytın sahibi ən azı 40 gündə bir dəfə məlumatı dəyişdirərək və ya əlavə edərək ondan istifadə etməlidir. Bu tələb sayt sahibini öz “yaradılışının”, yəni, yaratdığı saytın qayğısına qalmağa sövq edir.

Pedaqoji təcrübənin təhlili sübut edir ki, şəxsi veb-sayt mini-tədris mühitinin yaradılması; öz pedaqoji təcrübəsinin yayılması; özünün peşəkar səviyyəsinin yüksəldilməsi; İKT alətlərinə sahiblik səviyyəsinin artırılması; daha mobil idarəetmə hesabına təhsil prosesini daha çevik etmək imkanı; tədris materiallarının yerləşdirilməsi; tələbələrə müstəqil işdə və ev tapşırıqlarının hazırlanmasında köməklik etmək; distant təhsil alanların tədris materialını almaq imkanı; tələbələrin sinif yoldaşları ilə və birbaşa müəllimlə ünsiyyəti kimi funksiyaları yerinə yetirə bilər.

Pedaqoji təcrübə mübadiləsi prosesində şəxsi saytın üstünlükləri xüsusilə nəzərə çarpır. Şəxsi internet saytının yaradılması kompüter texnologiyalarından istifadə, pedaqoji məharətin sirləri ilə bağlı təcrübəli və gənc müəllimlər arasında qarşılıqlı faydalı əməkdaşlıq formasına çevrilə bilər [2, səh. 406-411]. Şəxsi saytlar ustad dərsləri, “Gənc müəllim məktəbi”, tədris materialları və dərsliklər üzərində birgə işin təşkili üçün yaradıcı laboratoriyalar təşkil etmək imkanı verir.

Müəllimin tələbələrlə işləyərkən şəxsi veb-saytdan istifadə etməsi üçün bir çox variant var, lakin ümumilikdə müəllimin bununla bağlı şəxsi internet saytına aşağıdakı bucaqlardan baxmaq olar: 1) tədris prosesinin təşkili üçün zəruri olan məlumatların saxlandığı informasiya resursu kimi; 2) dərskənərar tələbələrlə əlaqə yaratmaq vasitəsi kimi; 3) təlim nəticələrinin nümayişi, tələbə layihələrinin, işlərinin, tədqiqat işlərinin nümunələrinin təqdim edilməsi və s. yer kimi; 4) təlim prosesinin və onun nəticələrinin monitorinqi vasitəsi kimi.

Qeyd edək ki, müəllimin metodik vasitəsi kimi şəxsi veb-saytın təhsil potensialı onun struktur komponentlərindən və ya veb-saytı təşkil edən

səhifələrdən asılıdır. Ona görə də müəllim öz şəxsi saytını yaradarkən hansı bölmələrin əsas, hansının ikinci dərəcəli olacağını nəzərə almalıdır.

Saytın dizaynı və məlumatla doldurulması əsas səhifədən başlamalıdır, çünki bu, tələbələrin görəcəyi ilk səhifədir. Əsas səhifədə siz tələbələr üçün uyğun olan materialları təqdim edə bilərsiniz. Məsələn, siz tələbələr üçün seçmə və ya yeni kurs öyrətməyi planlaşdırırsınızsa, bu səhifədə tələbələri onlar üçün yeni fənn öyrənməyə həvəsləndirə biləcək qısa məlumat yerləşdirə bilərsiniz. Həmin səhifədə müəllim dərş cədvəlində dəyişikliklər, şagirdlərə tarix həftəsi, olimpiada və s. barədə məlumat verə bilər. Ümumiyyətlə, xəbər formatında istənilən məlumatı əsas səhifədə yerləşdirmək olar. Əsas odur ki, o, qavrayış üçün mümkün qədər asan formada tərtib olunmalı, həm də şəxsən rənglənməlidir. Axı şagirdlər saytın köməyi ilə müəllimlə ünsiyyətdə olduqlarını hiss etməli və müəllim unutmamalıdır ki, onun saytının yaradılmasında əsas məqsəd tələbələrin dərslərində kömək etməkdir.

Növbəti modul fayl qovluğudur. Saytın bu struktur bölməsinin əsas məqsədi tələbələri dərslər və ev tapşırıqları zamanı müxtəlif materiallarla tanış etmək və onların müxtəlif abidələr, istinad qeydləri, diaqramlar, qrafiklər və s. ilə daimi istifadəsini təmin etməkdir. Saytın qeydiyyatdan keçmiş hər bir istifadəçisi öz materiallarını saytlarda yerləşdirə bilər və buna görə də müəllim tələbələrin dərş üçün hazırladıqları inşa və ya mesajlarını buraxdıqları xüsusi qovluq yarada bilər. Saytdan istifadə edən hər bir tələbənin bu bölmədə yerləşdirilən materiala münasibət bildirmək və ya müəllifə sual vermək imkanı var. Bu funksiya dərşdə vaxta qənaət etməyə imkan verir, çünki bütün hazırlanmış mesajlara qulaq asmaq lazım deyil, sinif yoldaşları tərəfindən saytda yerləşdirilən materiala əlavə məlumatla maraqlanan tələbələri göndərmək imkanı həmişə var.

“Testlər” modulu iki formatda testlər yaratmağa- bir düzgün cavabı və bir neçəsini seçməyə imkan verir. Müəllimin kompüter sinfində dərş keçirmək imkanı varsa, bu cür testlər terminoloji və xronoloji diktələri əvəz edə bilər. Başqa

bir variant isə odur ki, şagirdlər analoji testi sinifdən kənarda da verə bilərlər, onda belə testin məqsədi ondan ibarətdir ki, müəllim ev tapşırığının tədris materialının ən vacib məqamlarına şagirdlərin diqqətini cəlb etmək üçün testin suallarından istifadə edir. Belə testlərin nəticələri avtomatik olaraq saxlanılır. Bundan əlavə, müəllim müvafiq variantlar vasitəsilə müəyyən məhdudiyyətlər qoyaraq iki dəfə sınaq imtahanının keçirilməsini qadağan edə bilər. Test səhifəsindən istifadə şagirdə dərslərə hazırlıq zamanı çox sərbəstlik verir, onu dərslə, daha sonra isə tematik attestasiyaya hazırlayır. Müəllim öz növbəsində tələbələrin faktiki material haqqında biliklərini tez yoxlamaq və əldə edilmiş nəticələri avtomatik emal etmək üçün çox rahat alət alır.

Sorğu modulu tələbələr arasında interaktiv sorğu keçirmək üçün istifadə oluna bilər ki, onlar bir-biri ilə fikir mübadiləsi aparsınlar və müxtəlif məsələlərə münasibətini ortaya qoya bilsinlər. Səsvermənin nəticələri ümumiləşdirilir və konkret istifadəçi ilə müqayisə edilə bilməz. Sistem eyni sual üzrə təkrar səsvermənin qarşısını almaq üçün səs vermiş istifadəçilərin “işarələnməsi” vasitələrindən istifadə edə bilər. Bu işarə heç bir şəkildə konkret istifadəçinin məlumatları ilə əlaqəli deyil. Bu cür sorğuların daim keçirilməsi müəllimə dərslərdə yeni təlim forma və metodlarının tətbiqi və istifadəsinə şagirdlərin münasibətlərini öyrənməyə imkan verir. Şəxsi saytın köməyi ilə qurulan rəy ənənəvi üsullarla müqayisədə bir sıra üstünlüklərə malikdir, çünki: 1) məlumatlar daha effektiv şəkildə toplanır və işlənir; 2) tələbələrin məlumatlarının açıqlıq səviyyəsi yüksəlir; 3) sorğu açıq və əlçatandır (hər kəs sorğuda iştirak edə və onun nəticələri ilə tanış ola bilər); 4) sorğunun keçirilməsi üçün vaxt məhdudiyyəti yoxdur (istənilən boş vaxtda diqqəti suallara yönəltmək daha yaxşıdır); 5) tədqiqat təhrifləri sistemi məhduddur (sorğuda yalnız bir dəfə iştirak etmək imkanı verir və bununla da sorğu nəticələrini təhrifdən qoruyur).

Şagirdlərlə əks əlaqənin təşkili məqsədilə saytda yerləşdirilə bilən digər modul “Forum”dur. Bir-birindən xeyli məsafədə olan həmsöhbətlər qrupunun

müəyyən mövzunun müzakirəsinə telekonfrans deyilir. Belə tematik müzakirələrin aparılması imkanları müxtəlif internet xidmətləri- xəbər qrupları, elektron poçt, o cümlədən forumların xidməti tərəfindən təmin edilir [3].

Forum uzunmüddətli (daimi) telekonfransdır, bu müddət ərzində həmsöhbətlər onlar üçün əlverişli vaxtda mətn mesajları göndərir və oxuyurlar.

Forumda uzunmüddətli telekonfransların təşkili üçün nəzərdə tutulmuş internet xidməti də deyilir, resurslarına giriş veb interfeysindən istifadə etməklə əldə edilə bilər.

Forumun təşkili üçün saytın bir hissəsi verilə bilər. Bu halda, forumun mövzusu, bir qayda olaraq, veb-saytın mövzusuna uyğun gəlir. Beləliklə, məktəb saytlarında forumlar ən çox məktəb həyatının müxtəlif problemlərinin müzakirəsinə, musiqi qruplarının və ya ifaçıların internet saytlarında-onların musiqi yaradıcılığının müzakirəsinə, şəhər administrasiyalarının saytlarında-şəhər həyatının problemlərinə və s. həsr edilir.

Sizi maraqlandıran məsələləri müzakirə edən forumları tapmaq üçün tematik kataloqlardan və ya axtarış motorlarından istifadə edə bilərsiniz. Forumlar adətən aşağıdakı struktura malikdir: bölmələrə bölünən bir və ya bir neçə kateqoriya, bölmələr altbölmələrdən ibarət ola bilər və s. [6, səh. 14-19]. Bölmələr və ya alt bölmələr istifadəçilərin mesaj göndərə biləcəyi mövzuları müəyyənləşdirir.

Ayrı-ayrı mövzuların müzakirəsi aylarla, illərlə davam edə bilər. Buna görə də, bir çox forumlarda verilənlər bazasında mesaj axtarmaq imkanı tətbiq edilmişdir.

Forumlarda istifadəçi hüquqları fərqlidir. Beləliklə, administrator hüququ olan istifadəçilər (bir qayda olaraq, sayt sahibləri və ya onların təyin etdiyi şəxslər) forumun kateqoriyalarını, bölmələrini və alt bölmələrini yaradırlar. Bundan əlavə, forum administratorları mesajları redaktə etmək və silmək, digər istifadəçilər üçün hüquqlar təyin etmək, müzakirələrdə fəal iştirak etmək üçün

forum iştirakçılarına rütbələr və ya titullar təyin etmək imkanına malikdirlər. Moderator hüququ verilmiş istifadəçilər müzakirə mövzusunə riayət olunmasına nəzarət edir və forumda ünsiyyət qaydalarının yerinə yetirilməsinə nəzarət edirlər.

İstifadəçi foruma ilk dəfə daxil olduqda ona “Qonaq” (“Ziyarətçi”) statusu verilir. Bütün açıq forumlarda “Qonaq” mesajlara baxa bilər, lakin müzakirələrdə iştirak edə bilməz, çünki iştirak etmək üçün əksər forumlarda qeydiyyat tələb olunur. Müzakirə üçün yeni mövzu təklif etmək üçün qeydiyyatdan keçmək lazımdır. Forum istifadəçilərinə hüquqların verilməsinin rahatlığı üçün administratorlar iştirakçıları qruplara birləşdirir. Qrup üçün müəyyən edilmiş hüquqlar avtomatik olaraq onun bütün üzvlərinə şamil edilir. Bir çox forumlarda, qruplar “İstifadəçilər”, “Dostlar” və s. olaraq yaradılır, onlar üçün hüquqlar əvvəlcədən müəyyən edilir. Yeni qeydiyyatdan keçmiş iştirakçılar avtomatik olaraq “İstifadəçilər” qrupuna daxil edilir.

Bundan başqa, qapalı forumlar vardır ki, bura giriş hər bir istifadəçi üçün administrator tərəfindən fərdi olaraq müəyyən edilir. Bəzi forumlarda bəzi bölmələr açıq ola bilər, bəziləri isə əksər ziyarətçilər üçün qapalıdır.

Hər bir forumda iştirakçılar üçün qaydalar var. Bu qaydalar qeydiyyat proseduruna, forumda davranış qaydasına, mesajların dərcinə və istifadəçilərlə forum administrasiyası arasındakı münasibətlərə aiddir. Qaydalar işgüzar və mehriban şəraitin təmin edilməsi üçün müəyyən edilir. Məsələn, müzakirə mövzusunədən kənara çıxan mesajlar qaydaların pozulması hesab olunur. Forumlarda iştirakçılardan birinə ünvanlanan təhqirlər və ya münaqişələrin provokasiyası yolverilməz hesab edilir. Forum iştirakçıları arasında məqsədyönlü şəkildə konflikt salmağa çalışan şəxslərə trollar- zərərli varlıqlar deyilir. Forumun qaydaları pozulduqda administratorlar və ya moderatorlar mesajı redaktə edə, mesajı müvafiq mövzuya və ya Offtopic bölməsinə köçürə, mesajı forumdan silə, iştirakçıya irad bildirə, onun hüquqlarını məhdudlaşdırma bilər, müvəqqəti və ya iştirakçının foruma girişini həmişəlik bloklamaq hüququna malikdir.

Ümumiyyətlə, “Forum”-un işinin mahiyyəti forumda iştirak edənlərin müzakirə üçün müəyyən mövzular seçməklə bu mövzular daxilində məlumat göndərmək yolu ilə müzakirə aparmaqdan ibarətdir [1, səh.3-7].

Forum tələbə-tələbə, tələbə-müəllim dialoqunun təşkili üçün universal vasitədir. Bundan əlavə, bu modul tədris prosesində müzakirə metodundan yeni şəkildə istifadə etməyə imkan verir. Deməli, “Forum” modulunun tədris məqsədli əsas məqsədi yazılı formada müzakirənin təşkili və aparılmasıdır.

Forumda müzakirənin effektivliyi müzakirə olunan mövzunun aktuallığından və dəqiq qarşıya qoyulan məqsəddən asılıdır. Müzakirə mövzusu formalaşdırarkən müəllim əsas diqqəti şagirdlərin ümumi bilikdə olmasına və bu biliklərdə müəyyən fərqlərə, bəzi tarixi faktların qeyri-müəyyən qiymətləndirilməsinə, məktəblilərin tarixi terminlərə, müzakirə mövzusu ilə bağlı anlayışlara malik olmasına yönəltməlidir. Geniş formada tərtib edilmiş mövzu dərstdə alınan tədris məlumatlarının ümumiləşdirilməsini və təşkilini, alternativlərin axtarışını, tarixi faktların və hadisələrin şərhini əhatə edir. Dar mövzu nəticələrin formalaşdırılmasını və müzakirə olunan tarixi faktlara və ya tarixi şəxsiyyətin fəaliyyətinin nəticələrinə şəxsi münasibəti tələb edir.

Forumun tam işləməsi üçün vacib məqam tələbələrin forumda ümumi müzakirə və davranış qaydaları ilə ilkin tanış olmasıdır. Bu qaydalar modulun bir hissəsidir və müvafiq keçiddə manipulyatora klikləməklə çağırılır.

Məqsəddən asılı olaraq, forumda tələbələrin fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi meyarları fərqli ola bilər və tələbələr onların işinin necə qiymətləndiriləcəyindən xəbərdar olmalıdırlar. Forumda müzakirənin məqsədi məktəblilərin ünsiyyət vərdislərinin və bacarıqlarının formalaşdırılmasıdır, fəaliyyətin qiymətləndirilməsi meyarları aşağıdakılardır: 1) forumda davranış qaydalarına riayət etmək; 2) müzakirə zamanı ifadə edilən digər iştirakçıların fikirlərinə keçidlər (forumda bunun üçün müvafiq variant var); 3) başqa nöqteyi-nəzəri qəbul etmək istəyinin və hazırlığının nümayişi, bu şərtlə ki, inandırıcı və əsaslandırılmış olsun [4, səh. 17-28].

Şagirdlərin forumda işinin məzmununu qiymətləndirərkən müəllim yazılı müzakirə zamanı aşağıdakı məqamlara diqqət yetirməlidir: 1) tələbələrin müəyyən bir məsələ ilə bağlı fikirlərini yığcam və məntiqli ifadə etmək bacarığı; 2) özünün bölüşmədiyi fikirləri nəzərdən keçirmək bacarığı; 3) tələbələrin

müzakirənin digər iştirakçılarından alınan məlumatları sintez etmək bacarığı; 4) müzakirə olunan mövzudan yeni məna kəsb edən nəticələrə gəlmək bacarığı; 5) tələbələrin müzakirə zamanı ifadə edilən arqumentlər arasında məntiqi əlaqə yaratmaq bacarığı; 6) öz mövqeyini müdafiə edərkən aydın və müxtəlif arqumentlər təqdim etmək bacarığı.

Forumda mövzunun müzakirəsində müəllim moderator kimi çıxış edir ki, bu da ona tələbələrin müzakirə mövzusunə avtomatik daxil olmasını deyil, onların diqqətini arqumentlərin, tezislərin məzmununa yönəltmək imkanı verir.

Ədəbiyyat:

1. Cəlallı İ. (Sadiqov). İnformatika terminlərinin izahlı lüğəti. Bakı, 2017, 996 səh.
2. Əsədpur Kamal. Təlim prosesində informasiya texnologiyalarından istifadə müasir dövrün tələbi kimi. // Tarix və onun problemləri, № 4, səh. 406-411
3. Forum anlayışı. Forumda qeydiyyat və müzakirələrdə iştirak. Çatlarda ünsiyyət. İnteraktiv birliyin etiketi. <https://naurok.com.ua>
4. Qurbanov A. İ., Məmmədov E. M., Hüseynova A. S. Kompüter texnikası və planlaşdırma. Bakı, 2010, 169 səh.
5. Патаракин Е. Д. Социальные услуги Веб 2.0 в помощь учителю. – Москва, 2006. – 56 с.
6. Цымбаленко Г, Щербаченко В. Развитие гражданской культуры учащихся с помощью Интернет-форумов // Вестник программ школьных обменов. – 2004. – № 22. – С. 14-19
7. <https://cavablar.net>

PERSONAL WEB SITE AS A METHODOLOGICAL TOOL IN TEACHER'S WORK

GASIMZADE GUNSEL

second year master's student on history teaching methodology and methodology of ndu
graduate center

SUMMARY

The scientific article shows that despite the fact that there are quite a large number of educational resources on the Internet, those that are as close as possible to the needs of students, that is, created and maintained at an educational institution, course level, organically adapting to the educational environment, student and teacher, student and student, student and are resources that create additional connections between society. These prepared resources should be grouped and placed in an easily accessible place, such a place could be the teacher's personal website. First of all, in the article, the essence of the concept of internet site, or to put it another way, "website" was clarified and it was shown that "Website" or simply "site" is one or a set of web pages available on the Internet. It is shown that the teacher's personal site is a site designed to support the teaching process and distance communication between the teacher and students. Such a site can be located in the web space of a local or global network.

The article shows ways to create a personal website. It was noted that the most rational and accessible way to create a personal website for any history teacher is the ability to use special tools of the Internet service designed for creating websites with the help of visual constructors and working on the principle of clicking the manipulator.

Based on the analysis of pedagogical experience, it is proved that a personal website can perform such functions as creating a mini-learning environment, spreading one's own pedagogical experience, improving one's professional level, and increasing the level of ownership of ICT tools.

In addition, the article discusses in detail the procedure for organizing and holding the "Forum", another module that can be placed on the site for the purpose of organizing feedback with students.

Keywords: Educational resources; Internet site; Definition of "Website"; Virtual space; Personal site; Pedagogical experience

NDU MAGİSTRATURA MƏRKƏZİNİN “TARİXİN TƏDRİSİ
METODİKASI VƏ METODOLOGİYASI” İXTİSASI ÜZRƏ II KURS
MAGİSTRANTI QASIMZADƏ GÜNSƏL NEYMƏT QIZININ “ŞƏXSİ
İNTERNET SAYTI MÜƏLLİM İŞİNDƏ METODİK VASİTƏ KİMİ”
MÖVZUSUNDA YAZDIĞI MƏQALƏYƏ

R Ə Y

Magistrant Qasımzadə Günsəl Neymət qızının “Şəxsi internet saytı müəllim işində metodik vasitə kimi” mövzusunda yazdığı elmi məqalə çox aktual bir məsələyə həsr edilmişdir. Elmi məqalədə göstərilir ki, internet şəbəkəsində kifayət qədər çox sayda təhsil resurslarının olmasına baxmayaraq, tələbələrin ehtiyaclarına mümkün qədər yaxın olan, yəni bir təhsil müəssisəsi, kurs səviyyəsində yaradılan və saxlanılan, təhsil mühitinə üzvi şəkildə uyğunlaşan, şagird və müəllim, şagird və şagird, şagird və cəmiyyət arasında əlavə əlaqə yaradan resurslardır. Hazırlanmış bu resurslar qruplaşdırılmalı və asanlıqla əldə edilə bilən yerdə yerləşdirilməlidir ki, belə bir yer isə müəllimin şəxsi internet saytı ola bilər. İlk əvvəl məqalədə internet saytı, və yaxud başqa cür ifadə etsək, “vəb-sayt” anlayışının mahiyyəti aydınlaşdırılmış və göstərilmişdir ki, “Veb sayt” və ya sadəcə olaraq “sayt” internetdə mövcud olan bir və ya veb səhifələr toplusudur. Göstərilir ki, müəllimin şəxsi saytı tədris prosesini və müəllimlə tələbələr arasında məsafədən ünsiyyəti dəstəkləmək üçün nəzərdə tutulmuş saytdır. Belə bir sayt yerli və ya global şəbəkənin veb məkanında yerləşdirilə bilər.

Məqalədə şəxsi saytın yaradılmasının yolları göstərilmişdir. Qeyd olunmuşdur ki, hər hansı bir tarix müəllimi üçün şəxsi veb-sayt yaratmaq üçün ən rəşional və əlçatan üsul vizual konstruktorların köməyi ilə veb saytların yaradılması üçün nəzərdə tutulmuş və manipulyatorun kliklənməsi prinsipi ilə işləyən internet xidmətinin xüsusi vasitələrindən istifadə etmək imkanındır.

Pedaqoji təcrübənin təhlilinə əsaslanaraq sübut edilir ki, şəxsi veb-sayt mini-tədris mühitinin yaradılması, öz pedaqoji təcrübəsinin yayılması, özünün peşəkar səviyyəsinin



yüksəldilməsi, İKT alətlərinə sahiblik səviyyəsinin artırılması kimi funksiyaları yerinə yetirə bilər.

Bundan əlavə, məqalədə şagirdlərlə əks əlaqənin təşkili məqsədilə saytda yerləşdirilə bilən digər modul olan “Forum”un təşkili, keçirilməsi qaydasından geniş bəhs edilmişdir.

Məqalənin aktuallığını nəzərə alaraq nəşr edilməsini məqsədəuyğun hesab edirəm.

Elmi rəhbər: dos. A.N.Mustafayev

Elmi rəhbər: dos. A.N.Mustafayev

DIYANET İŞLERİ BAŞKANLIĞININ 21. YÜZYILDA DİJİTALLEŞME VE YENİ DİN HİZMETLERİ YAKLAŞIMI: DİJİTAL HİZMETLER DAİRE BAŞKANLIĞI

Doç. Dr. Muhammet Mustafa BAYRAKTAR
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi
ORCID: 0000-0002-1288-1517

ÖZET

Dijitalleşme, 21. yüzyılda bireysel ve toplumsal yaşamın her alanını derinden etkilemiş, bu dönüşüm din hizmetlerini de kapsamlı bir biçimde değiştirmiştir. Dinî bilgiye erişimin hızlanması, bireylerin dijital platformlar aracılığıyla dinî rehberlik hizmetlerinden faydalanması ve dinî pratiklerin çevrim içi mecralara taşınması, dijitalleşmenin din hizmetleri üzerindeki en belirgin etkileri arasındadır. Bu çalışma, Diyanet İşleri Başkanlığı'nın dijitalleşme sürecine nasıl uyum sağladığını, kurumsal dönüşümünü ve dijital din hizmetlerinin bireyler ve toplum üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Diyanet İşleri Başkanlığı, dijitalleşme çağında topluma etkili ve sürdürülebilir din hizmetleri sunabilmek için Dijital Hizmetler Daire Başkanlığı'nı kurmuş ve bu çerçevede çevrim içi fetva hizmetleri, dijital eğitim platformları, mobil uygulamalar ve sosyal medya stratejileri gibi alanlarda faaliyet gösterebilme kapasitesine erişmiştir. Dijital din hizmetleri, dinî bilginin sahih kaynaklardan hızlı ve erişilebilir şekilde sunulmasını sağlamak açısından büyük fırsatlar sunmaktadır. Özellikle genç nesillere hitap eden dijital içerikler, bireylerin manevi gelişimine katkı sunmakta, yapay zekâ destekli rehberlik hizmetleri kişiselleştirilmiş dinî danışmanlık imkânları sağlamaktadır. (Söylev, 2016). Bununla birlikte, bilgi kirliliği, dijital mahremiyet ihlalleri ve dinî bilginin yüzeyselleşmesi gibi sorunlar da sürecin dikkatle ele alınması gereken boyutları arasında yer almaktadır. Diyanet İşleri Başkanlığı'nın gelecekteki dijitalleşme stratejisi, yeni teknolojilere uyum sağlama, uluslararası düzeyde dijital din hizmetleri geliştirme ve yapay zekâ, sanal gerçeklik gibi yeni nesil araçları din hizmetlerinde daha etkin bir biçimde kullanma hedeflerine dayanmaktadır. Dijitalleşmenin getirdiği fırsatlar ve riskler göz önünde bulundurulduğunda, din hizmetlerinin bilgi güvenliği, etik ilkeler ve bireylerin bilinçli dinî bilgi tüketicisi olmasını sağlayacak şekilde yapılandırılması gerekmektedir. Sonuç olarak, Diyanet İşleri Başkanlığı'nın dijitalleşme süreci, dinî bilginin daha geniş kitlelere ulaştırılmasını ve manevi rehberlik hizmetlerinin modern araçlarla desteklenmesini sağlamaktadır. Ancak, dijitalleşmenin dinî kimlik ve dinî bilgi üzerindeki uzun vadeli etkileri göz önünde bulundurularak, bireylerin bilinçli ve sahih kaynaklara yönlendirilmesi için gerekli kurumsal politikalar geliştirilmelidir. DİB'in

dijitalleşme sürecini yönetirken bilgi güvenliği, etik ilkeler ve sahih dinî bilginin korunması konularında daha ileri adımlar atması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Din Eğitimi, Diyanet İşleri Başkanlığı, Dijital Hizmetler Daire Başkanlığı, Dijital Din Hizmetleri.

THE DIGITALIZATION OF THE PRESIDENCY OF RELIGIOUS AFFAIRS IN THE 21ST CENTURY AND ITS NEW APPROACH TO RELIGIOUS SERVICES: THE DIGITAL SERVICES DEPARTMENT

ABSTRACT

Digitalization has profoundly influenced every aspect of individual and social life in the 21st century, significantly transforming religious services. The rapid accessibility of religious knowledge, the ability of individuals to benefit from religious guidance services through digital platforms, and the integration of religious practices into online environments are among the most notable impacts of digitalization on religious services. This study aims to examine how the Presidency of Religious Affairs (Diyanet İşleri Başkanlığı – DİB) has adapted to the digitalization process, its institutional transformation, and the effects of digital religious services on individuals and society. In response to the challenges and opportunities brought by digitalization, DİB established the Digital Services Department, expanding its activities in areas such as online fatwa services, digital education platforms, mobile applications, and social media strategies to offer more effective and sustainable religious services. Digital religious services provide great opportunities for making religious knowledge more accessible and ensuring its dissemination from authentic sources. Particularly, digital content targeting younger generations contributes to their spiritual development, while AI-supported guidance services enable personalized religious counseling. However, issues such as misinformation, digital privacy breaches, and the risk of religious knowledge becoming superficial must also be carefully addressed. The future digitalization strategy of the Presidency of Religious Affairs focuses on adapting to new technologies, developing international digital religious services, and effectively utilizing emerging tools such as artificial intelligence and virtual reality in religious services. Considering both the opportunities and risks posed by digitalization, religious services must be structured to ensure information security, uphold ethical principles, and promote conscious engagement with authentic religious sources. In conclusion, DİB's digital transformation facilitates the dissemination of religious knowledge to wider audiences and strengthens spiritual guidance services through modern tools. However, the long-term

impact of digitalization on religious identity and knowledge must be carefully evaluated, and institutional policies should be developed to direct individuals toward reliable and authentic religious sources. To effectively manage the digitalization process, DİB must take further steps to safeguard information security, uphold ethical standards, and ensure the preservation of authentic religious knowledge.

Keywords: Religious Education, Presidency of Religious Affairs, Digital Services Department, Digital Religious Services.

GİRİŞ

Dijitalleşme, çağımızın en büyük dönüşümlerinden biri olarak bireysel, toplumsal ve kurumsal pek çok alanı yeniden şekillendirmektedir. Ekonomiden eğitime, sağlık hizmetlerinden kamu yönetimine kadar her alanda dijital araçlar hızla yaygınlaşırken, din hizmetleri de bu dönüşümden etkilenmiş ve yeni bir yapılanma sürecine girmiştir. Geleneksel dinî pratikler, dijital teknolojilerle etkileşime geçerek farklı mecralara taşınmış, bilgiye erişim hızlanmış ve bireylerin dinî içeriklere ulaşma yolları çeşitlenmiştir. Günümüzde sosyal medya platformları, mobil uygulamalar, sanal vaazlar ve çevrim içi ibadet hizmetleri, dinî bilginin aktarımı, dinî kimliğin inşası ve din hizmetlerinin icrasında yeni imkânlar sunmaktadır.

Diyanet İşleri Başkanlığı, Türkiye'de din hizmetlerini yürüten en köklü kurumlardan biri olarak, dijitalleşmenin sunduğu fırsatları değerlendirme noktasında stratejik adımlar atmaktadır. Geleneksel yöntemlerle sürdürülen din hizmetleri, dijital platformlara taşınarak daha geniş kitlelere ulaşmakta ve bireylerin dinî rehberlik ihtiyaçlarına daha etkin bir şekilde yanıt verebilmektedir. Özellikle genç nesillerin dijital dünyada daha fazla vakit geçirdiği göz önünde bulundurulduğunda (Topuz, 2023), DİB'in dijitalleşmeye uyum sağlaması ve yeni nesil din hizmetleri modellerini geliştirmesi zorunluluk hâline gelmiştir. Bu çalışmanın amacı, Diyanet İşleri Başkanlığı'nın dijitalleşme sürecini, bu bağlamda gerçekleştirdiği kurumsal dönüşümleri ve sunduğu dijital din hizmetlerinin toplumsal etkilerini analiz etmektir. Dijital teknolojilerin din hizmetlerine entegrasyonu, dinî bilginin yaygınlaştırılmasında, bireylerin dinî rehberliğe erişiminde ve dinî pratiklerin sürdürülebilirliğinde nasıl bir rol oynadığı incelenecektir.

Teknolojik gelişmelerin hız kazandığı 21. yüzyılda, bilgiye erişimin sınırlarının kalktığı, zaman ve mekân bağımsız bir etkileşim ortamının oluştuğu görülmektedir. Bu bağlamda, din

hizmetlerinin de değişen toplumsal yapıya uyum sağlaması ve dijital çağın gereklerine uygun bir şekilde yeniden yapılanması gerekmektedir. Dijitalleşmenin din hizmetlerine sunduğu fırsatlar arasında dinî bilginin yaygınlaştırılması, dinî rehberlik hizmetlerinin bireylere daha hızlı ulaştırılması ve toplumun farklı kesimlerine eşit erişim imkânı sağlanması gibi avantajlar yer almaktadır. Özellikle dinî bilginin güvenilir kaynaklardan erişilebilir hâle getirilmesi, sosyal medya ve mobil uygulamalar aracılığıyla genç nesillere hitap edilmesi, çevrim içi fetva ve danışmanlık hizmetleriyle bireylerin doğrudan dinî rehberlik alabilmesi, uzaktan eğitim platformları ile dinî eğitimin sürdürülebilir hâle getirilmesi, görsel-işitsel içerikler sayesinde dinî bilginin daha etkili bir şekilde aktarılması gibi konular, din hizmetlerinde dijitalleşmenin ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte, dijitalleşme sadece bir teknoloji meselesi değil, aynı zamanda dinî otoritenin, dinî bilginin ve dinî pratiklerin değişen dinamikleriyle ilgili kritik bir dönüşüm alanıdır. Dijital ortamda bilgi kirliliği ve bireysel yorumların öne çıkması gibi riskler, güvenilir ve akademik nitelikli dinî bilginin sunulmasını zorunlu kılmaktadır. Bu noktada, Diyanet İşleri Başkanlığı gibi köklü kurumların, dinî bilginin sahil kaynaklara dayalı olarak aktarılmasını sağlayacak kurumsal politikalar geliştirmesi gerekmektedir.

Diyanet İşleri Başkanlığı, Türkiye’de din hizmetlerinin yürütülmesi, topluma dinî rehberlik sağlanması ve dinî bilginin aktarılması konusunda merkezi bir otorite konumundadır. (Özyılmaz, 1993). Ancak değişen toplumsal yapılar, dijitalleşme süreci ve yeni iletişim araçlarının yaygınlaşması, bu köklü kurumun da dijital çağa ayak uydurmasını zorunlu kılmıştır. Özellikle genç kuşakların bilgiye erişim alışkanlıklarının değişmesi, sosyal medya platformlarının dinî söylemler üzerindeki etkisi ve dijital araçların dinî rehberlikte kullanılabilir hâle gelmesi, Diyanet İşleri Başkanlığı’nın bu sürece adaptasyonunu hızlandırmıştır. Bu dönüşüm süreci üç temel aşamada değerlendirilebilir:

Dijital Platformların Kullanımı: Diyanet TV ve Diyanet Radyo gibi görsel-işitsel yayınlar, dinî bilginin daha geniş kitlelere ulaştırılmasını sağlamakta, özellikle televizyonun etkisini kaybetmeye başladığı dijital çağda alternatif bir bilgilendirme kaynağı sunmaktadır. (Çuhadar, 2016; Çinemre, 2021). Diyanet mobil uygulamaları, kullanıcıların Kur’an-ı Kerim, ilmiyal bilgileri ve fetva hizmetlerine hızlı bir şekilde erişebilmesini sağlamaktadır. Sosyal medya hesapları, dijital ortamda dinî söylemin doğru bir şekilde yönlendirilmesi için aktif olarak kullanılmaktadır.

Uzaktan Eğitim ve E-Din Hizmetleri: Diyanet Akademisi ve çevrim içi dinî eğitim programları, uzaktan erişim ile bireylerin dinî bilgiye ulaşmasını kolaylaştırmaktadır. E-fetva sistemleri, bireylerin güvenilir dinî bilgilere ulaşmasını sağlamakta ve bireysel sorulara anında yanıt verilmesine imkân tanımaktadır.

Dijital Hizmetler Daire Başkanlığı'nın Kurulması: Dijitalleşme sürecinin kurumsal bir yapıya oturtulması amacıyla kurulan Dijital Hizmetler Daire Başkanlığı, Diyanet'in dijital din hizmetleri vizyonunun en önemli adımlarından biri olarak öne çıkmaktadır. Bu birim, Diyanet'in dijital platformlarını yönetmek, yeni teknolojileri takip etmek ve toplumun farklı kesimlerine yönelik dijital projeler geliştirmek üzere yapılandırılmıştır.

Diyanet İşleri Başkanlığı'nın dijital dönüşümü, hem toplumsal ihtiyaçlara cevap verme hem de dinî bilginin sahih kaynaklardan sunulmasını sağlama açısından kritik bir önem taşımaktadır. Dijitalleşme, bireylerin dinî bilgilere daha kolay erişimini sağlarken, aynı zamanda dinî bilginin farklı mecralarda doğru ve güvenilir bir şekilde sunulmasını zorunlu kılmaktadır. Dijitalleşme, Diyanet İşleri Başkanlığı'nın din hizmetleri alanındaki misyonunu yeniden şekillendiren bir süreçtir. Dinî rehberliğin bireylerin ihtiyaçlarına göre dijital platformlara taşınması, dinî bilginin sürdürülebilirliği açısından önemli bir dönüşüm sağlamaktadır. Bu süreç, dini bilginin doğru aktarılması, bilgi kirliliğinin önlenmesi ve bireylerin manevi ihtiyaçlarının dijital araçlarla karşılanması açısından Diyanet'in sorumluluklarını artırmaktadır.

1. Dijitalleşme ve Din Hizmetleri: Kavramsal Bir Çerçeve

Dijitalleşme, teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak bilginin üretim, iletim ve paylaşım süreçlerinin dijital ortamlar üzerinden yürütülmesini sağlayan bir dönüşüm sürecidir. Dijitalleşme, bireylerin gündelik yaşam alışkanlıklarını, eğitim süreçlerini, sosyal ilişkilerini ve hatta dini pratiklerini yeniden şekillendirmiştir. Bilgiye erişimin hızlanması, bireylerin mekân ve zaman kısıtlamalarından bağımsız olarak bilgiye ulaşabilmesi, internet, mobil uygulamalar ve yapay zeka destekli hizmetlerin yaygınlaşması, dijitalleşmenin toplum üzerindeki en önemli etkilerinden bazılarıdır. Din hizmetleri ise, bireylerin manevi rehberlik ve dini bilgi ihtiyacına yanıt vermeyi amaçlayan kurumsal ve bireysel uygulamalar bütünüdür. Geleneksel din hizmetleri yüz yüze irtibata dayalı bir yapıya sahipken, dijitalleşme ile birlikte bu hizmetler online platformlar, mobil uygulamalar, sanal ibadet alanları ve dijital kütüphaneler aracılığıyla yürütülmeye başlanmıştır. Sosyal medya, mobil uygulamalar, dijital eğitim platformları ve

yapay zeka destekli fetva sistemleri, dini bilginin aktarımında yeni imkânlar sunarak bireylerin anlık ve kişisel dini rehberlik hizmetlerine erişimini kolaylaştırmaktadır.

Dijitalleşmenin din hizmetleri üzerindeki etkileri, şu başlıklar altında değerlendirilebilir: Dini bilginin yaygınlaştırılması ve erişilebilirliğin artırılması. Bireyselleşen dini arayışlara yönelik yeni hizmet modellerinin geliştirilmesi. Dini otoritenin dönüşümü ve dijital platformlar üzerinden yeni dinî söylem alanlarının oluşması. Sanallaşan ibadet mekânları ve dijital dini ritüellerin yaygınlaşması.

Dijitalleşmenin sunduğu imkânlar kadar riskler de barındırdığı unutulmamalıdır. Dini bilgi kirliliği, otoritesiz söylem üretimi ve bireylerin dijital içeriklerde yanlış yönlendirilmesi, bu sürecin en önemli meydan okumalarındandır. Bu noktada resmî dini otoritelerin, akademik ve sahih bilginin sunulmasını sağlayacak dijital projelere öncülük etmesi gerekmektedir. Diyanet İşleri Başkanlığı, dijitalleşmenin din hizmetleri üzerindeki etkilerini göz önünde bulundurarak dini bilginin güvenilirliğini koruma, dijital ortamda etik ilkeler belirleme ve bireylerin manevi rehberlik ihtiyaçlarına uygun çözümler üretme konusunda önemli sorumluluklar üstlenmektedir. Türkiye’de dijital din hizmetlerinin mevcut durumu, bu bağlamda incelenmeye değer bir alan oluşturmaktadır. Türkiye’de dijital din hizmetleri, Diyanet İşleri Başkanlığı, sivil toplum kuruluşları, akademik çalışmalar ve bireysel inisiyatifler aracılığıyla yürütülmektedir. Diyanet İşleri Başkanlığı, dijitalleşme sürecini dini bilginin sahih kaynaklardan doğru ve hızlı bir şekilde sunulması bağlamında değerlendirmiş ve çeşitli dijital platformlar oluşturmuştur. Türkiye’de mevcut dijital din hizmetleri şu başlıklar altında incelenebilir: Diyanet İşleri Başkanlığı’nın Dijital Platformları. Diyanet Mobil Uygulamaları. Alo Fetva ve Danışmanlık Hizmetleri. Dijital Kütüphane ve Veri Tabanları. Sosyal Medya ve Dijital Dinî İçerikler.

Diyanet İşleri Başkanlığı’nın yapay zeka destekli fetva sistemleri geliştirmesi, dinî rehberlik hizmetlerinin daha kişiselleştirilmiş ve hızlı bir biçimde sunulmasına katkı sağlayabilir. Sesli asistanlar, akıllı cihazlarla entegre dinî içerikler ve sanal gerçeklik destekli ibadet alanları, gelecekte dijital din hizmetlerinin yönünü belirleyecek önemli gelişmelerdendir. Dijital din hizmetlerinin yaygınlaşması, geleneksel dinî pratiklerle dijital dinî söylemin nasıl bütünleşeceği ve bireylerin bu hizmetleri nasıl içselleştireceği gibi yeni soruları da beraberinde getirmektedir. Bu noktada Diyanet İşleri Başkanlığı, dijital din hizmetlerinde hem geleneksel değerleri koruyan hem de yenilikçi yaklaşımlar geliştiren bir politika izlemek durumundadır.

2. Diyanet İşleri Başkanlığı’nın Dijitalleşme Stratejisi

Diyanet İşleri Başkanlığı (DİB), Türkiye’de din hizmetlerini yürütme misyonu çerçevesinde geleneksel yöntemleri modern teknolojilerle bütünleştirerek dijitalleşme sürecine uyum sağlama adımları atılmıştır. Toplumun değişen dinî ve manevi ihtiyaçlarına daha etkin bir şekilde yanıt verebilmek adına dijital din hizmetlerini kurumsal bir yapıya kavuşturmak adına Dijital Hizmetler Daire Başkanlığı’nı oluşturmuştur. Diyanet İşleri Başkanlığı’nın dijitalleşme stratejisi, dinî bilginin güvenilir kaynaklardan erişilebilir kılınması, toplumun farklı kesimlerine hitap edebilecek dijital çözümler üretilmesi ve teknolojik imkânların din hizmetlerinde aktif bir şekilde kullanılması gibi temel ilkeler doğrultusunda şekillenmiştir.

Diyanet İşleri Başkanlığı, dijitalleşme sürecini kurumsal bir yapıya oturtma ihtiyacını fark ederek, yakın bir zamanda Dijital Hizmetler Daire Başkanlığı’nı kurmuştur. Bu birim, dini hizmetlerin dijital mecralarda daha etkin sunulmasını sağlamak, dinî bilginin sahih ve güvenilir kaynaklardan yayılmasını temin etmek, dijital medya platformlarında Diyanet İşleri Başkanlığı’nın kurumsal varlığını güçlendirmek adına çok değerli bir süreci kapsamaktadır.

Daire Başkanlığı’nın kuruluş sürecini etkileyen temel dinamikler şunlardır: Dijitalleşen dünyada din hizmetlerinin dönüşümü: Geleneksel yüz yüze din hizmetleri, dijital platformlara taşınarak bireylerin internet, sosyal medya ve mobil uygulamalar üzerinden doğrudan dinî rehberlik almasına olanak tanımaktadır. (Aydın, 2016). Genç neslin dijital platformlarda daha fazla vakit geçirmesi: Dijital Hizmetler Daire Başkanlığı, özellikle genç kuşağın dinî bilgilere erişimini kolaylaştırmak ve dijital ortamda sahih dinî bilginin yayılmasını sağlamak amacıyla yapılandırılmıştır. Dijital bilgi kirliliği ve sahih dinî bilginin korunması: Dijitalleşmeyle birlikte dinî konular hakkında bilgi paylaşımı yapan kişi ve kurumların sayısının hızla artması, yanıltıcı veya eksik bilgilerle bireylerin yanlış yönlendirilmesi riskini de beraberinde getirmiştir. Daire Başkanlığı, bu riskleri minimize etmek için dijital medya stratejileri geliştirme misyonuyla kurulmuştur. Dijital medya ve iletişim teknolojilerinin dinî anlatılar üzerindeki etkisi: Geleneksel dinî söylemler, yeni medya araçları ve dijital içerik üretimi teknikleriyle yeniden yorumlanmakta ve geniş kitlelere farklı formatlarda sunulmaktadır. Daire Başkanlığı, bu yeni medyanın sunduğu fırsatları değerlendirerek dinî anlatının doğru ve etkili bir şekilde aktarılmasını sağlamayı hedeflemektedir.

Dijital Hizmetler Daire Başkanlığı’nın kuruluşu, Diyanet İşleri Başkanlığı’nın dijitalleşme stratejisinde önemli bir dönüm noktasıdır. Dijital din hizmetlerini daha sistematik ve profesyonel bir yaklaşımla sunma amacı taşıyan bu birim, teknolojinin sunduğu imkânları en

verimli şekilde kullanarak bireylerin dinî bilgiye ve rehberliğe erişimini kolaylaştırmayı hedeflemektedir.

Dijital Hizmetler Daire Başkanlığı, teknolojik gelişmeler doğrultusunda dinî hizmetlerin etkin, güvenilir ve erişilebilir bir şekilde sunulmasını sağlamak amacıyla hareket etmektedir. Başkanlığın misyon ve vizyonu, modern iletişim araçlarını kullanarak toplumun farklı kesimlerine hitap edebilecek bir din hizmeti modeli oluşturma ilkesi etrafında şekillendirilmiştir. Daire Başkanlığı'nın misyonu, dini bilgiye dijital mecralar aracılığıyla hızlı, güvenilir ve doğru bir şekilde erişimi sağlamak, dijital teknolojileri kullanarak toplumun manevi ihtiyaçlarına cevap vermek ve dijital dünyada dinî bilgi kirliliğini önleyerek sahil bilgiyi yaygınlaştırmaktır. Bu çerçevede, sosyal medya ve internet platformlarında dinî içeriklerin üretilmesi ve paylaşılması, mobil uygulamalar, dijital arşivler ve online danışmanlık hizmetleriyle bireylerin dinî rehberliğe erişimini kolaylaştırmak, yapay zekâ ve otomasyon teknolojilerini kullanarak interaktif dinî hizmetler sunmak, gençlere yönelik dijital projeler geliştirerek onların dinî kimlik inşasını desteklemek, Diyanet İşleri Başkanlığı'nın dijital alandaki kurumsal varlığını güçlendirmek ve toplumla daha etkin bir etkileşim kurmasını sağlamak gibi faaliyetler, Daire Başkanlığı'nın temel misyonunu oluşturmaktadır.

Dijital Hizmetler Daire Başkanlığı, dijitalleşmenin sunduğu imkânları din hizmetlerinin etkinliğini artırmak için kullanarak Diyanet İşleri Başkanlığı'nı ulusal ve uluslararası alanda güçlü bir dijital din hizmetleri kurumu hâline getirmeyi hedeflemektedir. Bu doğrultuda vizyonu şunları kapsamaktadır. Dijital platformlarda dini bilgiyi en doğru, güncel ve güvenilir kaynaklardan sunmak, teknoloji destekli dinî hizmet modelleriyle bireylerin manevi ihtiyaçlarını karşılamak, dini bilgiyi sadece yaygınlaştırmakla kalmayıp, bireylerin interaktif katılımını sağlayacak dijital çözümler geliştirmek, dijitalleşmenin getirdiği etik ve dinî hassasiyetleri gözeterek, topluma faydalı bir medya stratejisi oluşturmak, uluslararası alanda dijital din hizmetleri konusunda öncü ve model teşkil eden bir yapı kurmak. Daire Başkanlığı, yeni medya araçlarını etkili bir şekilde kullanarak toplumun manevi ihtiyaçlarına yönelik sürdürülebilir ve interaktif bir din hizmeti sunmayı amaçlamaktadır. Dijital platformlar aracılığıyla gençleri, kadınları, yaşlıları ve toplumun farklı kesimlerini kapsayan özel projeler geliştirmek, Diyanet İşleri Başkanlığı'nın gelecekteki en önemli hedefleri arasında yer almaktadır.

Dijital Hizmetler Daire Başkanlığı, Diyanet İşleri Başkanlığı bünyesinde dijital din hizmetlerini koordine eden ve yöneten temel kurumsal yapı olarak konumlandırılmıştır. Bu birim, dinî içeriklerin dijital mecralarda sunulması, bilgi güvenliğinin sağlanması, dijital medya stratejilerinin oluşturulması ve toplumun farklı kesimlerine yönelik dijital projelerin geliştirilmesi gibi alanlarda çalışmalar yürütmektedir. Daire Başkanlığı, organizasyon yapısı itibarıyla farklı uzmanlık alanlarına sahip birimlerden oluşmaktadır. Bu yapılanma, dinî içerik üretimi, teknik altyapı yönetimi, sosyal medya stratejileri ve kullanıcı etkileşimleri gibi çeşitli süreçlerin daha etkin yürütülmesini sağlamaktadır. Dijital Hizmetler Daire Başkanlığı'nın organizasyon yapısı temel olarak üç ana faaliyet alanı çerçevesinde şekillenmiştir. Dijital İçerik Yönetimi ve Medya Birimi, Diyanet TV ve Diyanet Radyo yayınlarının dijital ortama entegrasyonunu sağlamak, sosyal medya platformları için özgün dinî içerikler üretmek ve paylaşmak, YouTube, Instagram, X ve Facebook gibi platformlarda toplumun farklı kesimlerine hitap eden interaktif programlar oluşturmak, podcast, video serileri ve sanal sohbetler aracılığıyla dijital dinî içeriklerin etkinliğini artırmak.

Teknik Altyapı ve Dijital Güvenlik Birimi: Diyanet İşleri Başkanlığı'nın web siteleri, mobil uygulamalar ve çevrim içi fetva platformlarının teknik altyapısını yönetmek, siber güvenlik önlemlerini geliştirerek dinî içeriklerin manipülasyona uğramasını engellemek, dijital kütüphane ve arşivleme sistemleri oluşturarak, akademik ve halk için ulaşılabilir kaynaklar sağlamak, yapay zeka ve makine öğrenimi teknolojilerini kullanarak kişiselleştirilmiş dinî rehberlik hizmetleri geliştirmek.

Toplum ve Kullanıcı Etkileşimi Birimi: Bireylerin dinî rehberlik ve danışmanlık taleplerini dijital mecralar üzerinden yanıtlamak, Diyanet İşleri Başkanlığı'nın dijital hizmetlerinin toplumsal etkisini analiz etmek ve geri bildirim mekanizmaları geliştirmek, gençler, kadınlar, engelli bireyler ve kırsal bölgelerde yaşayanlar gibi farklı toplumsal kesimlere yönelik özelleştirilmiş dijital projeler üretmek, online seminerler, dijital vaazlar ve interaktif eğitim platformları aracılığıyla toplumun manevi gelişimini desteklemek.

Bu organizasyon yapısı, Diyanet İşleri Başkanlığı'nın dijitalleşme vizyonunu destekleyen ve din hizmetlerini dijital çağın dinamiklerine uygun şekilde sunan bir model oluşturmayı hedeflemektedir.

3. Diyanet İşleri Başkanlığı'nın Dijitalleşme Çerçevesinde Gelecek Vizyonu

Dijitalleşme, din hizmetlerinin geleneksel sınırlarını aşarak daha geniş kitlelere ulaşmasını, bireyselleşen dinî pratiklerin desteklenmesini ve sahih bilginin dijital platformlarda yaygınlaştırılmasını sağlayan önemli bir dönüşüm sürecidir. Diyanet İşleri Başkanlığı, bu süreçte kurumsal misyonunu modern teknolojilerle entegre ederek din hizmetlerinin sürdürülebilirliğini ve etkinliğini artırmayı amaçlamaktadır. Dijitalleşmenin hızlı ilerleyişi, yeni teknolojilere uyum sağlama gerekliliğini doğururken, uluslararası perspektiften dijital din hizmetlerinin geliştirilmesi gibi küresel boyutlu sorumlulukları da beraberinde getirmektedir. Diyanet İşleri Başkanlığı, dijitalleşme stratejisini bilişim teknolojilerinin sunduğu yeni fırsatları din hizmetleriyle bütünleştirme ve küresel Müslüman topluluklarla etkileşim sağlama temelleri üzerine inşa etmektedir. Diyanet İşleri Başkanlığı, din hizmetlerinin dijital platformlarda daha geniş kitlelere ulaşmasını sağlamak, bireylerin manevi ihtiyaçlarını karşılamak ve bilgi güvenliğini sağlamak için yeni teknolojilere entegre olma stratejisini benimsemektedir. Bu doğrultuda, yapay zekâ destekli dinî rehberlik hizmetleri, sanal gerçeklik teknolojileri, blok zinciri ile güvenli dinî veri yönetimi ve interaktif eğitim modelleri gibi gelişim alanları üzerinde durulmaktadır.

Yapay Zekâ Destekli Dinî Rehberlik Hizmetleri: Yapay zekâ tabanlı fetva ve dinî danışmanlık hizmetleri, bireylerin sıkça sorulan sorulara hızlı ve doğru cevaplar almasını sağlayan interaktif sistemler olarak geliştirilmekte ve test edilmektedir. Kişiselleştirilmiş dinî rehberlik modelleri, bireylerin ilgi alanlarına ve manevi ihtiyaçlarına yönelik özel içerikler sunan akıllı algoritmalarla desteklenmektedir. Doğal dil işleme teknolojileri, dijital platformlarda daha etkili fetva ve ilmiyal hizmetleri sunulmasını sağlamaktadır.

Sanal Gerçeklik (VR) ve Artırılmış Gerçeklik (AR) ile Dinî Deneyimler: Hac ve umre ibadetlerinin sanal gerçeklik (VR) teknolojisi ile simülasyonunun oluşturulması, bireylerin bu ibadetleri önceden deneyimleyerek bilinçlenmelerini sağlamaktadır. Dijital müze projeleri ile İslam sanatları ve kültürel mirasın artırılmış gerçeklik (AR) teknolojileriyle anlatılması, dinî eğitimin daha görselleştirilmiş ve etkileşimli hale gelmesine katkı sunmaktadır.

Blok Zinciri Teknolojisi ile Güvenli Dinî Veri Yönetimi: Dini bilgilerin doğruluğunu ve değiştirilemezliğini sağlamak için blok zinciri tabanlı dijital arşivler kurulması, sahih bilginin korunmasına yönelik bir güvenlik önlemi olarak değerlendirilmektedir. Bağış ve zekât sistemlerinde şeffaflığı sağlamak amacıyla blok zinciri teknolojisinin kullanılması, bireylerin bu süreçlere güven duymasına yardımcı olabilir.

Mobil Uygulamalar ve Akıllı Cihazlar için Dinî Entegrasyon: Akıllı asistanlar ve sesli komut sistemleri, kullanıcıların dinî içeriklere erişimini kolaylaştırarak dua, ezan saatleri, Kur'an okumaları ve ilmiyal bilgilere hızlı erişim sağlamaktadır. Diyanet İşleri Başkanlığı'nın mobil uygulamalarının daha interaktif ve kişiselleştirilmiş hale getirilmesi, kullanıcı deneyimini geliştiren önemli bir gelişim alanıdır. Diyanet İşleri Başkanlığı, bu yeni teknolojileri manevi rehberliği ve dinî eğitimi destekleyici unsurlar olarak değerlendirmekte, bireylerin dinî bilgiye ulaşımını daha etkin hale getirmek için dijitalleşme vizyonunu sürekli geliştirmektedir.

Dijital din hizmetleri, yalnızca ulusal sınırlar içinde değil, aynı zamanda küresel Müslüman toplumlarla iletişimi artırmak, ortak dinî sorunlara çözüm üretmek ve uluslararası alanda dinî bilginin sahih kaynaklardan sunulmasını sağlamak amacıyla da büyük bir öneme sahiptir. Diyanet İşleri Başkanlığı, dijitalleşme sürecinde uluslararası arenada aktif bir rol oynayarak Müslüman toplumların ortak dijital platformlarda bir araya gelmesini sağlamayı hedeflemektedir. Bu kapsamda, uluslararası perspektiften dijital din hizmetlerinin geliştirilmesi için aşağıdaki stratejiler öne çıkmaktadır:

Küresel Dijital Dinî Platformların Güçlendirilmesi: Çok dilli dijital fetva hizmetlerinin yaygınlaştırılması, farklı kültürel ve mezhepsel anlayışlara hitap eden bir rehberlik hizmeti sunulmasını sağlayacaktır. Uluslararası düzeyde dinî eğitim platformları oluşturularak, farklı ülkelerdeki Müslüman öğrencilere uzaktan eğitim imkânı sunmak hedeflenmektedir.

Ortak Dijital Medya İşbirlikleri ve Kültürel Etkileşim: İslam dünyasında ortak dinî içerik üretimi ve yaygınlaştırılması, farklı ülkelerdeki Müslüman toplumlarla iş birliğini artırabilir. Uluslararası İslami medya projelerinin geliştirilmesi, ortak değerlerin ve sahih bilginin yaygınlaştırılmasını sağlayacaktır.

Dijital Diplomasi ve Küresel Dinî Söylemde Aktif Rol Oynama: Dijital platformlarda İslam'ın evrensel mesajının doğru ve sahih bir şekilde temsil edilmesi, dijital diplomasi açısından büyük önem taşımaktadır. Dijital ortamda İslamofobiyle mücadele etmek için küresel çapta medya projeleri geliştirilmesi gerekmektedir.

Müslüman Diaspora ile Bağların Güçlendirilmesi: Yurt dışında yaşayan Müslüman toplumların dinî hizmetlere daha kolay erişimini sağlamak amacıyla dijital çözümler üretilmesi, diaspora toplumlarının aidiyet duygusunu pekiştirebilir. Avrupa, Amerika ve

Asya'daki Müslüman topluluklara yönelik özel dijital din hizmetleri geliştirilmesi ve bu platformların akademik destekle güçlendirilmesi önem arz etmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Dijitalleşme, bireylerin bilgiye erişim alışkanlıklarını, sosyal etkileşim biçimlerini ve manevi rehberlik hizmetlerine olan yaklaşımlarını köklü biçimde dönüştürmüştür. Bu süreç, geleneksel din hizmetlerini daha erişilebilir, esnek ve bireyselleştirilmiş bir yapıya kavuştururken, aynı zamanda bilgi güvenliği, mahremiyet, yüzeyselleşme ve sahih dinî bilginin korunması gibi önemli riskleri de beraberinde getirmiştir. Diyanet İşleri Başkanlığı, dijital dönüşüm sürecine uyum sağlayarak din hizmetlerini dijital platformlara taşımış, bireylerin dinî bilgiye ve rehberlik hizmetlerine erişimini kolaylaştırmıştır. Dijital Hizmetler Daire Başkanlığı'nın kurulması, bu sürecin kurumsal bir yapıya oturtulmasını ve dinî rehberlik hizmetlerinin sistematik bir çerçevede yürütülmesini sağlamıştır. Bu çalışmada, Diyanet İşleri Başkanlığı'nın dijitalleşme stratejisi farklı boyutlarıyla analiz edilmiş, dijital din hizmetlerinin gelişimi, yeni teknolojilere adaptasyon süreci ve uluslararası perspektifteki dinî hizmetlerin yönelimi detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Elde edilen temel bulgular şunlardır: Dijital araçlar, dinî bilginin geniş kitlelere ulaştırılmasını ve bireylerin mekân ve zaman sınırlamalarına takılmadan dinî rehberliğe erişebilmesini sağlamaktadır. Dijital eğitim platformları, dinî bilginin yaygın eğitim modelleriyle daha geniş kesimlere ulaştırılmasına imkân tanımaktadır. Mobil uygulamalar, akıllı asistanlar ve yapay zekâ destekli sistemler, dinî hizmetlerin birey odaklı ve daha kişiselleştirilmiş bir yapıya dönüşmesini sağlamaktadır. Sosyal medya, genç nesillere hitap eden dinî içeriklerin yaygınlaştırılması açısından kritik bir araç haline gelmiş, ancak aynı zamanda bilgi kirliliği ve yanlış yönlendirme gibi riskleri de beraberinde getirmiştir. (Koçyiğit, 2024). Dijitalleşmenin getirdiği mahremiyet, etik ve güvenilirlik sorunları, dinî bilginin otoritesiz ve yanlış yönlendirmelere açık hâle gelmesine sebep olabilmektedir. Uluslararası düzeyde dijital din hizmetlerinin geliştirilmesi, Müslüman toplumlar arasında bilgi paylaşımını artırabilir ve sahih bilginin küresel düzeyde yaygınlaştırılmasına katkı sunabilir.

Sonuç olarak, Diyanet İşleri Başkanlığı'nın dijitalleşme sürecini etkin bir şekilde yönetmesi ve dijital din hizmetlerini geliştirmesi, dinî rehberliğin sürdürülebilirliği açısından hayati bir önem taşımaktadır. Ancak bu süreçte, bilgi güvenliği, etik ilkeler, dinî bilgilerin otorite kontrolünde sunulması ve bireylerin dijital ortamlarda bilinçli bir dinî bilgi tüketicisi hâline getirilmesi gibi temel konular da dikkate alınmalıdır.

Dijital Hizmetler Daire Başkanlığı'nın daha etkin ve sürdürülebilir bir yapı kazanması, dinî bilginin otoriter kaynaklardan sunulması ve bireylerin dijital platformlarda bilinçli, doğru ve sahih bilgilere ulaşmasının sağlanması için aşağıdaki öneriler dikkate alınmalıdır:

Yapay Zekâ Destekli Dinî Rehberlik Sistemlerinin Güçlendirilmesi: Yapay zekâ tabanlı fetva sistemleri geliştirilerek, kullanıcıların sıkça sorulan dinî sorulara hızlı ve güvenilir yanıtlar alması sağlanmalıdır. Doğal dil işleme ve sesli asistan teknolojileri kullanılarak, bireylerin dinî içeriklere daha kolay erişimini sağlayan akıllı sistemler tasarlanmalıdır. Kullanıcı verilerini etik ilkeler doğrultusunda analiz ederek, bireylere özel manevi rehberlik önerileri sunulmalıdır.

Dijital Mahremiyet ve Bilgi Güvenliği Politikalarının Güçlendirilmesi: Online fetva ve danışma hizmetlerinde bireylerin kişisel verilerinin gizliliğini sağlamak için daha güvenli sistemler geliştirilmelidir. Diyanet İşleri Başkanlığı'nın dijital platformlarında sahih bilginin yaygınlaştırılması için otorite denetimi güçlendirilmelidir. Blok zinciri teknolojisi kullanılarak dinî içeriklerin değiştirilmesini engelleyen güvenli arşivleme sistemleri oluşturulmalıdır.

Sosyal Medya Stratejilerinin Yeniden Yapılandırılması: Dijital platformlarda genç nesillere yönelik interaktif dinî içerikler oluşturulmalıdır. Bilgi kirliliğinin önüne geçmek amacıyla dijital medya denetim mekanizmaları oluşturulmalı ve yanlış bilgilerin yayılmasını önleyecek düzenlemeler yapılmalıdır. Sosyal medya platformlarında dinî içerik üreticilerinin sahih bilgi kaynaklarına yönlendirilmesi teşvik edilmelidir.

Dijital Eğitim ve Uzaktan Din Eğitimi Programlarının Genişletilmesi: Diyanet Akademisi'nin dijital eğitim platformları artırılmalı ve farklı yaş gruplarına hitap eden interaktif eğitim modülleri geliştirilmelidir. Sanat, tarih ve İslam medeniyeti gibi alanlarda sanal müze ve artırılmış gerçeklik (AR) destekli eğitim sistemleri tasarlanmalıdır. Dijital eğitim programlarına psikolojik ve ahlaki gelişimi destekleyici içerikler eklenerek, bireylerin manevi kimlik inşası desteklenmelidir.

Uluslararası İş Birliklerinin Artırılması: Uluslararası düzeyde dijital dinî eğitim programları geliştirilerek, farklı ülkelerdeki Müslüman topluluklara yönelik eğitim projeleri oluşturulmalıdır. Küresel çapta dijital medya ve dijital diplomasi projeleri geliştirilerek, İslam'ın sahih kaynaklardan temsil edilmesi sağlanmalıdır. Yurt dışında yaşayan Müslüman diasporaya yönelik özel dijital dinî hizmetler oluşturulmalıdır.

Diyanet İşleri Başkanlığı'nın dijitalleşme sürecine uyum sağlaması, dinî hizmetlerin etkinliğini artırırken, aynı zamanda sahih bilginin korunması ve dinî bilincin güçlendirilmesi açısından da önemli bir adım olmuştur. Dijital Hizmetler Daire Başkanlığı, dijital teknolojileri etkin bir şekilde kullanarak bireylerin manevi rehberlik ihtiyaçlarına hızlı ve güvenilir çözümler sunmayı hedeflemektedir. Ancak, dijital platformların getirdiği bilgi kirliliği, mahremiyet ihlalleri ve etik sorunlar dikkate alınarak, dinî bilgilerin güvenilir bir çerçevede sunulmasını sağlayacak yeni düzenlemeler geliştirilmelidir. Bu süreçte, yapay zekâ destekli sistemler, güvenli dijital veri yönetimi ve uluslararası iş birlikleri dijital din hizmetlerinin geleceğini şekillendirecektir. Diyanet İşleri Başkanlığı, dijital çağın sunduğu fırsatları değerlendirerek, gelecekte dinî bilginin daha etkili, güvenilir ve erişilebilir olması için dijital hizmetlerini sürekli güncellemeli ve geliştirmelidir.

KAYNAKÇA

- Aydın, H. (2016). Diyanet İşleri Başkanlığı merkez ve taşra teşkilatının sosyal medya kullanımı üzerine bir inceleme. *Humanities Sciences*, 11(3), 203–212.
- Çinemre, S. (2021). Diyanet TV çizgi filmlerinin din eğitime katkısı açısından incelenmesi. *Hitit İlahiyat Dergisi*, 20(1), 81–108. <https://doi.org/10.14395/hid.865718>
- Çuhadar, M. (2019). Türkiye’de kamu hizmeti yayıncılığı açısından dinî temalı TV programları ve Diyanet TV program türleri üzerine bir inceleme. *Journal of Media and Religion Studies*, 2(2), 237–266.
- Koçyiğit, A. (2024). Formation and change of beliefs through online environments: Analysis on the “Diyanet English” X account. *Journal of Media and Religion Studies*, 7(2), 123–143. <https://doi.org/10.47951/mediad.1524457>
- Özyılmaz, Ö. (1993). Yaygın din eğitim kurumu olarak Diyanet İşleri Başkanlığı. *Uludağ Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 5(1).
- Söylev, Ö. (2016). Türkiye’de dini danışma ve rehberlik: Alanları, imkanları ve yöntemleri: Diyanet İşleri Başkanlığı örneği. *Cumhuriyet İlahiyat Dergisi*, 20(1), 583–584. <https://doi.org/10.18505/cuid.238979>
- Topuz, A. (2023). Yaygın din eğitimi faaliyetlerinin Z kuşağının ilgi ve ihtiyaçları açısından değerlendirilmesi (Diyanet İşleri Başkanlığı örneği). *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(46), 127–155.

GÜZELLİK ALGISININ DÖNÜŞÜMÜ VE OLUMSUZ BEDEN İMGESİNİN DİN EĞİTİMİ BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Doç. Dr. Muhammet Mustafa BAYRAKTAR
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi
ORCID: 0000-0002-1288-1517

ÖZET

Güzellik, insanlık tarihi boyunca sanattan felsefeye, dinden toplumsal normlara kadar pek çok alanda ele alınmış ve farklı anlamlarla yüklenmiş bir kavramdır. Geleneksel toplumlarda güzellik, yalnızca fiziksel bir olgu olarak değil, erdem, ahlak ve ruhsal olgunlukla iç içe bir değer olarak görülmüştür. Ancak modern dünyada bu anlayış, tüketim kültürü, dijitalleşme ve medya tarafından şekillendirilen yüzeysel bir ideal hâline gelmiştir. Günümüzde güzellik, bireyin içsel gelişimi ve ruhsal zenginliği yerine, sosyal medyada onaylanma, popüler kültürde kabul görme ve dışsal normlara uyum sağlama ekseninde tanımlanmaktadır. Bu dönüşüm, özellikle genç bireylerde olumsuz beden imgesi, estetik mükemmeliyetçilik ve dışsal değer arayışının yaygınlaşmasına yol açmaktadır. Sosyal medya platformları, mükemmellik algısını sürekli besleyen, bireyleri estetik kaygılarla donatan bir yapıya dönüşmüş, dijital filtreler, yapay güzellik standartları ve reklamcılığın estetik dayatmaları bireyin öz-değer algısını sarsan unsurlar hâline gelmiştir. Bu süreçte birey, kendi doğal bedenine ve fiziksel farklılıklarına yabancılaşmakta, güzelliği yalnızca idealize edilmiş formlar üzerinden değerlendirmektedir. Modern çağın sunduğu bu güzellik baskısı, psikolojik, sosyolojik ve manevi açılardan derin etkiler yaratmaktadır. Bu çalışmada, modern dünyada değişen güzellik algısı ve bunun birey üzerindeki olumsuz etkileri din eğitimi bağlamında ele alınarak incelenmektedir. Olumsuz beden imgesiyle mücadelede din eğitiminin sağlayabileceği alternatif bakış açısı ve bireyin kendini fiziksel mükemmellik kaygılarından uzak bir şekilde kabul edebilmesi için sunabileceği çözüm yolları değerlendirilmektedir. İslam düşüncesinde güzellik, yalnızca bedensel bir unsur değil, aynı zamanda ahlaki ve manevi boyutlarıyla ele alınan bir değerdir. Kur'an'da insanın en güzel biçimde yaratıldığı (*et-Tîn*, 95/4) belirtilirken, hadislerde gerçek güzelliğin kişinin kalbinde ve amellerinde olduğu vurgulanmaktadır. Dolayısıyla, bireyin fiziksel görünümünü mutlak bir kıstas olarak değerlendirmesi yerine, manevi gelişimine odaklanması gerektiği bir bilinç olarak sunulmaktadır. Din eğitimi, bireyin kendini olduğu gibi kabul etmesi, dışsal onay mekanizmalarına bağımlı hissetmemesi ve güzellik baskılarından arınarak içsel huzura ulaşması için önemli bir araçtır. Eğitim programlarında değerler eğitimi ile bireyin kendini fiziksel görünümü üzerinden tanımlamak yerine, manevi ve ahlaki gelişimiyle değerlendirmesi

teşvik edilmelidir. Bu süreçte özgüven kazandırıcı manevi eğitim programlarının geliştirilmesi, sosyal medya ve popüler kültür tarafından dayatılan güzellik standartlarına karşı eleştirel bakış açısı kazandırılması kritik önem taşımaktadır. Bu çalışma, güzellik algısının modern dönüşümünü dinî ve pedagojik açılardan değerlendirerek, estetik tükenmişlik ve olumsuz beden imgesiyle mücadelede din eğitiminin nasıl bir dengeleyici unsur olabileceğini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Din Eğitimi, Güzellik Algısı, Olumsuz Beden İmgesi, Estetik Tükenmişlik, Dışsal Değer Arayışı

THE TRANSFORMATION OF BEAUTY PERCEPTION AND THE EVALUATION OF NEGATIVE BODY IMAGE IN THE CONTEXT OF RELIGIOUS EDUCATION

ABSTRACT

Beauty has been a central concept throughout human history, explored in various fields such as art, philosophy, religion, and social norms. In traditional societies, beauty was not merely a physical trait but was closely linked to virtue, morality, and spiritual maturity. However, in the modern world, this understanding has been reshaped by consumer culture, digitalization, and media-driven superficial ideals. Today, beauty is no longer defined by inner development and spiritual enrichment but by the need for validation on social media, acceptance in popular culture, and adherence to external norms. This transformation has led to the widespread prevalence of negative body image, aesthetic perfectionism, and the pursuit of external validation, particularly among young individuals. Social media platforms continuously reinforce an unattainable standard of perfection, promoting aesthetic anxieties through digital filters, artificial beauty norms, and advertising-driven aesthetic pressures, which significantly disrupt an individual's self-perception. As a result, people become increasingly alienated from their natural bodies and physical differences, viewing beauty solely through the lens of idealized and often unrealistic standards. This beauty pressure in modern society has deep psychological, sociological, and spiritual consequences. This study examines the transformation of beauty perception in the modern world and its impact on individuals within the context of religious education. It evaluates the alternative perspectives that religious education offers for combating negative body image and how it can help individuals accept themselves beyond physical perfectionist concerns. In Islamic thought, beauty is not only a bodily attribute but also an essential moral and spiritual quality. The Qur'an states that human beings were created in the best form (*At-Tin*, 95:4), while hadith literature emphasizes that true beauty is found in one's

heart and deeds. Therefore, instead of evaluating physical appearance as an absolute criterion, individuals are encouraged to focus on their spiritual development. Religious education serves as a significant tool in helping individuals accept themselves, detach from external validation, and free themselves from beauty pressures to attain inner peace. Educational curricula should promote values-based education, encouraging individuals to define themselves not by physical appearance but by their moral and spiritual growth. Developing self-confidence through spiritual education, fostering critical thinking against the beauty standards imposed by social media and popular culture, and enhancing awareness of alternative beauty perspectives are crucial steps in this process. This study evaluates the transformation of beauty perception from a religious and pedagogical perspective, aiming to explore how religious education can serve as a balancing factor in addressing aesthetic burnout and negative body image in modern society.

Keywords: Religious Education, Beauty Perception, Negative Body Image, Aesthetic Burnout, External Value Pursuit

GİRİŞ

İnsanlık tarihi boyunca güzellik, estetik bir olgu olmanın ötesinde ahlaki, sosyokültürel ve manevi anlamlar barındıran bir kavram olarak ele alınmıştır. Geleneksel toplumlarda güzellik, yalnızca dış görünümle değil, erdem, zarafet, tevazu ve manevi derinlik gibi niteliklerle birlikte değerlendirilmiştir. Ancak modern çağ, özellikle sanayileşme, kapitalizm ve dijitalleşmenin etkisiyle güzellik algısını köklü bir değişime uğratmıştır. Artık güzellik, bireyin manevi ve ahlaki yönlerinden bağımsız olarak pazarlanabilir bir meta, sürekli yeniden inşa edilmesi gereken bir ideal ve bireyin sosyal statüsünü belirleyen bir norm hâline gelmiştir. (Tezcan, 2013). Bu dönüşüm sürecinde, medya, reklamcılık, moda endüstrisi ve dijital platformlar, bireylere "kusursuz güzellik" algısını dayatarak estetik mükemmeliyetçiliği bir zorunluluk hâline getirmiştir. (Deniz, 2019). Sosyal medya platformları, özellikle genç nesillerin güzellik standartlarını şekillendirmekte büyük bir rol oynamakta, filtreler, dijital düzenlemeler ve yapay estetik normlar gerçeklik algısını değiştirmektedir. Bu durum bireylerin kendilerini olduğundan farklı görmelerine, sürekli eksiklik duygusu içinde olmalarına ve kendi bedenlerini yetersiz hissetmelerine neden olmaktadır.

Tüm bu etkenler, olumsuz beden imgesi, estetik tükenmişlik ve dışsal değer arayışını modern toplumun temel sorunlarından biri hâline getirmiştir. Günümüzde bireyler, fiziksel görünümelerini sürekli iyileştirme ve toplumun güzellik beklentilerine uyum sağlama çabası

içinde tüketim kültürünün bir parçası olmaktadır. Plastik cerrahi, estetik operasyonlar, yoğun makyaj kullanımı ve dijital manipülasyon araçları, güzelliğin doğal bir olgu olmaktan çıkıp sürekli üretilmesi ve korunması gereken bir statü göstergesi hâline gelmesine neden olmuştur. (Çetgin, 2022). Bu bağlamda, güzellik algısının dönüşümü, yalnızca bireysel bir mesele değil, aynı zamanda psikolojik, sosyolojik, kültürel ve dinî açılardan ele alınması gereken kapsamlı bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Din eğitimi, insanın fitrî değerlerini koruması, beden algısını manevi bir denge içinde değerlendirmesi ve kendini bir "tüketim nesnesi" olarak görmemesi açısından kritik bir role sahiptir. Bu çalışmanın amacı, modern dünyada dönüşen güzellik algısını, olumsuz beden imgesi kavramını ve bu sürecin bireyler üzerindeki etkilerini analiz etmek ve din eğitimi perspektifinden bu sorunlara nasıl çözümler üretilebileceğini tartışmaktır.

Modern toplumda bireyler, giderek artan bir biçimde güzellik baskısının ve estetik normların içinde sıkışmış durumdadır. Özellikle genç nesiller, sosyal medya ve popüler kültürün dayattığı kusursuzluk mitinin etkisiyle, kendi bedenlerine karşı memnuniyetsizlik duymakta ve özgüven sorunları yaşamaktadır. Olumsuz beden imgesi, bireyin kendi fiziksel görünümünü yetersiz, kusurlu veya eksik olarak algılamasına neden olan psikolojik ve sosyokültürel bir durumdur. Araştırmalar, olumsuz beden algısının bireyler üzerinde özgüven eksikliği, depresyon, anksiyete ve yeme bozuklukları gibi ciddi psikolojik etkiler yarattığını göstermektedir. Özellikle Instagram, TikTok ve diğer görsel tabanlı sosyal medya platformları, bireylere sürekli olarak idealize edilmiş ve ulaşılamaz güzellik standartları sunmaktadır.

Bu durum, bireylerin kendi görünümelerini başkalarıyla kıyaslamasına ve yetersizlik duygusuna kapılmasına neden olmaktadır. Olumsuz beden imgesi, sadece bireysel bir mesele olmanın ötesinde, toplumsal bir olgu olarak da ele alınmalıdır. Modern tüketim ekonomisi, bireylere "yetersiz oldukları" fikrini aşılıyarak, sürekli daha fazla kozmetik ürün, estetik operasyon ve bakım hizmeti satın almaya yönlendirmektedir. Bu durum, bireyleri kendi öz değerlerini fiziksel görünümleri üzerinden tanımlamaya itmekte ve dışsal değer arayışını tetiklemektedir. (Altun Ekiz & Sezgin 2021). İnsanlar, içsel huzur ve manevi tatmin yerine, dış görünüşleri ve başkalarının onlar hakkında oluşturduğu algılar üzerinden bir kimlik inşa etmeye çalışmaktadır. Bu noktada, din eğitimi bireylere öz değerlerini dışsal etkenlere göre değil, manevi ve ahlaki ilkeler doğrultusunda inşa etmeleri gerektiğini öğretebilir. İslam ve diğer inanç sistemleri, güzelliğin yalnızca fiziksel bir olgu olmadığı, manevi güzelliğin ve ahlaki erdemlerin bireyi gerçek anlamda değerli kıldığı görüşünü savunmaktadır. Bu bağlamda, çalışmada şu temel

sorulara yanıt aranmaktadır: Modern dünyada güzellik algısı nasıl dönüşmüştür ve bu değişimin temel nedenleri nelerdir? Olumsuz beden imgesi ve estetik tükenmişlik bireylerin psikolojisini ve toplumsal rollerini nasıl etkilemektedir? Dışsal değer arayışı, bireylerin öz değerlerini nasıl şekillendirmektedir? Din eğitimi, güzellik algısı ve beden imgesi konularında bireylere nasıl bir bilinç kazandırabilir? Değerler eğitimi bağlamında, güzelliğin manevi ve ahlaki boyutları nasıl daha görünür kılınabilir?

Bu araştırma, güzellik algısının dönüşümünü dinî, kültürel, psikolojik ve toplumsal perspektiflerden ele alarak din eğitimi çerçevesinde yeni bir bakış açısı sunmayı amaçlamaktadır. Güzellik algısının manevi, etik ve kültürel değerlerle nasıl dengelenebileceğini irdeleyerek, bireylerin kendilerini olduğu gibi kabul etmelerine ve içsel güzelliklerine odaklanmalarına yönelik öneriler geliştirmeyi hedeflemektedir.

1. Kavramsal Çerçeve

Güzellik, insanlık tarihi boyunca farklı kültürler, toplumlar ve inanç sistemleri tarafından şekillendirilmiş çok boyutlu bir kavramdır. (Savaşer, 2021). Günümüzde güzellik algısı, doğal ve içsel bir özellik olmaktan çıkarılarak, pazarlanabilir, standartlaştırılabilir ve tüketilebilir bir unsur hâline gelmiştir. Bu değişim, bireylerin kendilerini nasıl gördüklerini ve nasıl değerlendirdiklerini derinden etkilemiştir. Olumsuz beden imgesi ise bireyin kendi fiziksel görünümünü eleştirel bir şekilde değerlendirmesi, yetersiz ve eksik hissetmesi ile ortaya çıkan psikolojik bir durumdur. Psikoloji literatüründe bu kavram, Beden Algısı Bozukluğu (Body Dysmorphic Disorder - BDD) ve düşük öz-değer algısı ile ilişkilendirilmektedir. Olumsuz beden imgesi, bireyin idealize edilmiş güzellik standartlarına ulaşamama kaygısı ve dışsal onay arayışıyla beslenir. Bu durum, bireylerde özgüven kaybına, depresyona ve estetik bağımlılığına yol açabilir. Modern dünyada özellikle sosyal medya ve popüler kültür, bireylerin güzellik algısını şekillendiren en güçlü etkenlerden biri hâline gelmiş, bu da bireyin kendisiyle kurduğu ilişkinin dışsal onay mekanizmalarına bağımlı hâle gelmesine neden olmuştur.

Günümüz dünyasında güzellik, artık yalnızca biyolojik veya estetik bir kavram olmaktan çıkmış, aynı zamanda sosyo-ekonomik bir statü göstergesi ve bireyin toplumsal kabul görmesinin bir ölçütü hâline gelmiştir. Kapitalist sistemin sunduğu tüketim kültürü, güzelliği devamlı yenilenmesi gereken bir sermaye olarak sunmakta ve bireylere, belirli normlara ulaşamadıkları sürece eksik ve yetersiz oldukları hissini aşılamaktadır. (Candan & Bilgili, 2008). Özellikle sosyal medya, bireylerin güzellik algısını çarpıtarak "kusursuz" ve "ulaşılması

zor" bir ideal oluşturmıştır. Günümüzde, estetik cerrahi, kozmetik endüstrisi ve dijital filtreler gibi araçlar, bireylerin bedenlerini sürekli olarak değiştirmeleri ve mükemmelleştirmeleri gerektiği fikrini beslemektedir. Sosyal medya platformlarında sunulan 'mükemmel beden' imgeleri, bireylerin kendi fiziksel özelliklerini eleştirmelerine ve bedensel yeterlilik algılarında bozulmalar yaşamasına yol açmaktadır. (Okur, 2020). Bu bağlamda, modern dünyada güzellik algısının dönüşümüne dair üç temel nokta ön plana çıkmaktadır:

Güzelliğin Sekülerleşmesi ve Metalaşması: Güzellik, manevi ve etik boyutlarından kopararak yalnızca fiziksel bir unsur olarak değerlendirilmekte, bu da estetik kaygıların artmasına yol açmaktadır. Reklamcılık, sosyal medya ve moda endüstrisi, bireylerin "ideal görünüm" baskısı altında hissetmelerine neden olmaktadır.

Sürekli Değişen Güzellik Standartları: 20. yüzyılda güzellik anlayışı, Hollywood yıldızlarının ve moda ikonlarının etkisiyle belirlenirken, günümüzde sosyal medya fenomenleri, kozmetik markaları ve estetik cerrahi reklamları bu algıyı şekillendirmektedir. "Trendy" güzellik anlayışları sürekli değişmekte, bireyler ise bu değişime yetişebilmek için kendilerini sürekli yenileme baskısı altında hissetmektedir.

Dijital Kültürün Etkisi: Dijital filtreler ve Photoshop gibi teknolojik araçlar, bireyin kendisini gerçek dışı güzellik normlarıyla kıyaslamasına neden olmaktadır. Gençler arasında öz-değer algısının sosyal medyada aldığı beğeni ve yorumlarla şekillenmesi, bireylerin ruhsal tatminlerini dışsal onay mekanizmalarına bağımlı kılmaktadır.

2. Olumsuz Beden İmgesi Ve Güzellik Baskısı

Modern dünyada beden algısı, bireyin yalnızca kendisiyle kurduğu bir ilişki olmaktan çıkıp, toplumsal kabul, statü ve sosyal etkileşimle doğrudan ilişkili bir unsura dönüşmüştür. Bu dönüşüm, bireylerin dışsal değerler üzerinden öz-değerlerini tanımlamalarına ve sürekli olarak bedenleri üzerinde değişiklik yapma ihtiyacı hissetmelerine yol açmıştır. Sosyal medya, reklamcılık ve popüler kültür, bireylere sürekli olarak idealize edilmiş beden imajlarını sunarak, onların kendilerini değerlendirme süreçlerini etkilemektedir. Estetik mükemmeliyetçilik, bireylerin sürekli kusursuz görünme ihtiyacı duymasına neden olurken, güzellik endüstrisi de bu eksiklik duygusunu istismar ederek tüketim odaklı bir güzellik normu oluşturmaktadır. Dijitalleşme ile birlikte güzellik algısı gerçeklikten uzaklaşarak filtreler, dijital rötuşlar ve yapay estetik normlarla şekillenen bir düzeye ulaşmış, bireylerin kendi bedenlerine duyduğu

memnuniyetsizlik giderek artmıştır. (Araslı, 2017). Bu bölümde, sosyal medya ve popüler kültürün beden algısı üzerindeki etkisi, estetik mükemmeliyetçilik ve güzellik endüstrisinin birey psikolojisini nasıl şekillendirdiği ve sosyal medyanın bireylerin beden kusurlarını nasıl algıladığı akademik ve analitik bir çerçevede ele alınacaktır.

Modern dünyada bireylerin kendilerini nasıl algıladıkları, büyük ölçüde medya, reklamcılık ve popüler kültürün sunduğu güzellik normları tarafından belirlenmektedir. Geleneksel medya, moda endüstrisi ve film sektörü uzun yıllardır belirli bir ideal güzellik anlayışını şekillendirmiştir. Ancak son yıllarda sosyal medya, bireylerin güzellik algısını daha etkileşimli, dinamik ve bireysel bir düzeye taşımış, bunun sonucunda beden imgesi üzerindeki psikolojik baskılar katlanarak artmıştır. (Özaltın, 2015). Sosyal medya platformları bireylerin sürekli olarak "kusursuz beden" imgeleriyle karşılaşmasına neden olmaktadır. Bu platformlarda popüler olan içerikler genellikle idealize edilmiş, düzenlenmiş ve gerçek dışı fiziksel görünimleri öne çıkarmaktadır. Popüler kültür, güzelliği bireyin başarısının ve toplumsal kabulünün bir ölçütü olarak sunmaktadır. Moda ikonları, fenomenler ve ünlü kişiler, belirli bir beden standardını temsil ederek, bireylerde bu normlara uyma baskısı oluşturmaktadır. Reklamcılık, bireylerin kendilerini yetersiz hissetmelerini sağlayarak güzellik ürünleri, kozmetik ve estetik operasyonları teşvik eden bir yapı üzerine inşa edilmiştir. Bu faktörlerin etkisiyle, bireylerde düşük özgüven, kendini yetersiz hissetme, sosyal anksiyete ve depresyon gibi psikolojik sorunlar ortaya çıkmaktadır. Yapılan araştırmalar, sosyal medya kullanımının artmasıyla birlikte gençler arasında beden memnuniyetsizliğinin ve estetik kaygıların giderek yükseltmektedir. Bu bağlamda, sosyal medya ve popüler kültür, bireylerin kendilerini nasıl değerlendirdiği ve nasıl gördüğü üzerinde doğrudan belirleyici bir etkiye sahiptir.

Estetik mükemmeliyetçilik, bireylerin kendilerini sürekli olarak daha güzel, daha fit, daha genç veya daha çekici hale getirme arzusu olarak tanımlanabilir. Bu durum, günümüzde özellikle güzellik endüstrisinin yarattığı tüketim kültürüyle birleşerek bireylerin kendilerini sürekli eksik hissetmelerine yol açmaktadır. (Barlas, vd., 2015). Plastik cerrahi ve estetik operasyonlar, bireylerin güzellik baskısını içselleştirerek, fiziksel olarak daha "ideal" bir görünüm elde etmek için dışsal müdahalelere başvurmalarına neden olmaktadır. Son yıllarda burun estetiği, dolgu, botoks ve liposuction gibi uygulamaların giderek yaygınlaşması, bireylerin fiziksel kusurlarını gidermek için cerrahi çözümlere yöneldiğini göstermektedir.

Kozmetik endüstrisi, bireylerin güzellik normlarına uyum sağlamaları için sürekli olarak yeni trendler ve ürünler sunmaktadır. Özellikle makyaj ve bakım ürünleri, bireylerin "kusursuz görünüm" arayışına hizmet eden en büyük sektörlerden biri hâline gelmiştir. (Şen, 2021). Dijital filtreler ve yapay zeka destekli yüz değiştirme teknolojileri, bireylerin kendilerini fiziksel olarak daha farklı görmelerine neden olarak, güzellik algısını tamamen gerçek dışı bir boyuta taşımaktadır. Snapchat ve Instagram filtreleri gibi teknolojiler, bireylerin gerçek beden imgeleriyle sanal beden imgeleri arasında büyük bir fark oluşmasına sebep olmaktadır. Tüm bu faktörler, bireylerin sürekli olarak daha iyi görünme, yaşlanmayı durdurma ve toplumun idealize ettiği güzellik kalıplarına uyma baskısı altında kalmasına neden olmaktadır.

Dijital çağ, bireylerin kendi bedenlerini nasıl gördüğünü ve algıladığını büyük ölçüde değiştirmiştir. Özellikle Instagram, TikTok, Snapchat ve diğer görsel odaklı sosyal medya platformları, bireylerin sürekli olarak güzellik normlarına uyum sağlama zorunluluğu hissetmelerine yol açmaktadır. Sosyal medya platformları, bireylerin kendilerini sürekli olarak başkalarıyla kıyaslamasına sebep olmaktadır. Yapılan araştırmalara göre, sosyal medyada "ideal beden" imajlarına maruz kalan bireyler, kendi fiziksel görünümelerini daha fazla eleştirme eğilimindedir. Dijital filtreler ve görüntü düzenleme uygulamaları, bireylerin gerçek görünümüne dair algılarını bozarak, kendilerini olduğundan farklı bir şekilde görmek istemelerine neden olmaktadır. Beden kusurları artık yalnızca bireysel değil, toplumsal olarak da kabul edilmez hâle gelmektedir. Kusursuzluk algısı nedeniyle bireyler, doğallıktan uzaklaşıp güzelliğin yalnızca yapay bir şekilde elde edilebileceğine inanma eğilimi göstermektedir.

3. Güzellik ve Beden İmgesinin Dinî ve Manevi Boyutu

İslam düşüncesinde ise güzellik, sadece görselliğe ve fiziksel mükemmeliyete dayalı bir kavram değil, aynı zamanda manevî, ahlakî ve ruhsal derinliğin bir yansıması olarak ele alınmıştır. İslam'ın güzelliğe yaklaşımı, insanın hem dış görünüşü hem de iç dünyasını denge içinde değerlendirmesine dayanmaktadır. (Göksu Işık, 2022). İslam'da güzellik kavramı, zâhirî (dışsal) ve bâtınî (içsel) olmak üzere iki boyutta değerlendirilmiştir. Gerçek anlamda güzelliğin insanın ahlakî ve manevi özelliklerinde saklı olduğu vurgulanmıştır. (Yıldız, 2023). Kur'an'da, insanın en güzel şekilde yaratıldığı ifade edilerek, insanın fiziksel ve ruhsal varlığının ilahî bir sanat eseri olduğu vurgulanır: "Biz insanı en güzel biçimde yarattık." (*et-Tîn*, 95/4). Bu ayet, insanın hem fiziksel hem de manevi yönünün yaratılış itibarıyla değerli olduğunu

göstermektedir. Ancak, İslam'ın estetik anlayışında, fiziksel güzelliğin geçici olduğu, asıl güzelliğin ise insanın ruhsal ve ahlaki niteliklerinde saklı bulunduğu öne çıkarılmıştır.

Peygamber Efendimiz'in (sav) hadislerinde de güzellik sadece fiziksel bir özellik olarak değil, ahlaki olgunluk, tevazu ve iyilikle tanımlanmıştır: "Şüphesiz ki Allah, sizin suretlerinize ve mallarınıza bakmaz. O, sizin kalplerinize ve amellerinize bakar." (Müslim, *Birr*, 33). Bu hadis, dış görünümün değil, iç dünyanın ve ahlaki duruşun gerçek değer taşıdığını göstermektedir. Buna karşın, İslam'da fiziksel güzellik tamamen reddedilmemiş, insanın kendisine verilen bedeni bir emanet olarak görmesi gerektiği ve bu emanete iyi bakmasının önemi vurgulanmıştır. Bu noktada, fiziksel güzellik ile manevi güzelliğin birbiriyle dengelenmesi esas alınmıştır.

Kur'an ve hadislerde bedenın değeri, insanın yaratılışındaki ilahî sanatın bir yansıması olarak ele alınmıştır. Beden, İslam düşüncesinde sadece dünyevî bir varlık değil, aynı zamanda ahirete yönelik bir sorumluluk alanıdır. Kur'an'da Allah'ın yarattığı varlıkların güzelliğine dikkat çekilir ve insanların da bu estetiğe değer vermesi gerektiği belirtilir: "Ey Âdemoğulları! Her mescide gidişinizde güzel elbiselerinizi giyin. Yiyin, için, fakat israf etmeyin. Çünkü Allah israf edenleri sevmez." (*el-A'râf*, 7/31). Bu ayette, güzel giyinmenin ve dış görünüme özen göstermenin dini bir sorumluluk olduğu belirtilmektedir. Ancak aynı zamanda, bu özenin israfa ve aşırılığa dönüşmemesi gerektiği vurgulanarak, güzelliğin bilinçli bir şekilde yaşanması gerektiği hatırlatılmaktadır. Hadislerde ise bedenın bir emanet olduğu ve insanın bu emanete iyi bakması gerektiği şu ifadelerle vurgulanmıştır: "Bedeninin senin üzerinde hakkı vardır." (Buhârî, *Savm*, 55). Bu hadis, İslam'ın beden algısında denge kavramını esas aldığını, ne bedenın tamamen ihmal edilmesi ne de aşırı şekilde yüceltilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ancak Kur'an ve hadislerde, fiziksel görünümün insanın değerini belirlemediği, asıl olanın kalp güzelliği ve ahlaki duruş olduğu vurgulanmıştır.

İslam medeniyetinde güzellik, yalnızca fiziksel görünümle sınırlı kalmamış, sanat, mimari, hat, tezhip, minyatür ve musiki gibi birçok alanda estetik bir ilke olarak işlenmiştir. İslam sanatında estetik, doğanın ve insanın bir yansıması olarak görülmüştür. Minyatürlerde figürlerin detaylı bir şekilde işlenmesi, hat sanatında harflerin estetiksel bütünlüğü, çini sanatında renklerin dengesi, İslam'ın güzellik anlayışının farklı sanat formlarında nasıl şekillendiğini göstermektedir. İslam sanatında süsleme ve detay, ruhsal huzurun ve manevi derinliğin bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Özellikle cami mimarisinde kullanılan ışık, renk ve simetri, ruhsal bir yolculuğun parçası olarak tasarlanmıştır. İslam medeniyetinde estetik, bireyin

manevi dünyasını yücelten bir araç olarak değerlendirilmiş, güzelliğin insanın ruhsal gelişimine katkı sunması gerektiği vurgulanmıştır.

Modern dünyada, güzellik algısı dışsal, maddi ve tüketim odaklı bir boyut kazanırken, İslamî perspektif bireye bedeni ve ruhu dengeleme bilinci kazandırmaktadır. Fiziksel güzelliğe aşırı değer vermek, bireyin ruhsal gelişimini ihmal etmesine neden olabilir. Bu yüzden, İslam’da güzellik kavramı sadece bedensel değil, ahlaki ve manevi güzellikle de bütünleşik bir anlam taşır. Maneviyat, bireyin kendini olduğu gibi kabul etmesini ve fiziksel eksikliklerini bir kusur olarak görmemesini sağlar. Bu bilinç, bireylerin sosyal medya ve modern güzellik baskılarının yarattığı stresle başa çıkmasına yardımcı olabilir. Bu bağlamda, din eğitimi bireylere fiziksel görünüşten bağımsız olarak gerçek değerlerini nasıl inşa edebileceklerini öğretebilir. Özellikle gençler için, öz-değerlerini dışsal güzellik normlarına göre değil, ahlaki ve manevi ilkelerle belirlemeleri gerektiği vurgulanmalıdır.

4. Din Eğitimi Bağlamında Güzellik ve Estetik Algısı

Modern dünyada, güzellik algısı medya, tüketim kültürü ve estetik endüstrisinin etkisiyle şekillenmekte, bireyler giderek artan bir biçimde dışsal estetik normlara uyma zorunluluğu hissetmektedir. Bununla birlikte, bireyin kendisini nasıl gördüğü, nasıl algıladığı ve toplumsal normlarla nasıl bir ilişki kurduğu, değerler eğitimi ve din eğitimi bağlamında şekillendirilebilecek kritik bir unsurdur. Din eğitimi, bireylere fiziksel güzelliğin geçici olduğunu, asıl önemli olanın içsel güzellik, ahlak ve manevi gelişim olduğunu öğretmeyi amaçlar. Bu bölümde, değerler eğitimi ile beden algısının nasıl inşa edileceği, din eğitiminin estetik baskılar karşısında nasıl bir denge kurabileceği, güzellik baskısına karşı alternatif bir perspektif sunup sunamayacağı ve bireyin kendini kabul etmesi sürecinde manevi gelişimin nasıl rol oynayabileceği analitik bir bakış açısıyla ele alınacaktır.

Günümüzde genç bireyler, sosyal medya ve popüler kültürün sunduğu idealize edilmiş güzellik standartlarına maruz kalmakta ve bu normlarla kendilerini karşılaştırarak özgüven sorunları yaşamaktadır. Özellikle gençlerde beden memnuniyetsizliği, düşük benlik saygısı ve özgüven eksikliği, bireyin psikolojik sağlığını olumsuz etkileyen faktörler arasında yer almaktadır. Değerler eğitimi, bireylerin kendilerini sadece dış görünüşleriyle değerlendirmemelerini, bunun yerine manevi ve etik değerleri ön plana çıkarmalarını sağlayan bir eğitim imkanıdır. Bu çerçevede, gençlere şu değerlerin kazandırılması hedeflenmelidir: Kendi bedenine saygı duymak: Bedenin bir emanet olduğu ve onun korunması gerektiği fikrinin geliştirilmesi.

Özgüven ve öz-değer farkındalığı: Bireyin kendisini fiziksel görünümünden bağımsız olarak değerli görmesi. Gerçek ve ideal güzellik arasındaki farkı anlamak: Dijital dünyanın sunduğu idealize edilmiş güzellik normlarına eleştirel bir bakış açısı geliştirmek. Toplumsal güzellik baskılarına karşı bilinç geliştirmek: Genç bireylerin medya tarafından sunulan güzellik algılarını sorgulamalarını sağlamak.

Din ve değerler eğitimi, bireylerin öz-değerlerini dışsal unsurlar üzerinden değil, içsel ahlaki ve manevi nitelikleri çerçevesinde oluşturmalarına yardımcı olur. Böylece gençler, güzellik kaygılarından ve estetik baskılarından uzaklaşarak kendilerini daha sağlıklı bir beden algısıyla kabul edebilirler. Din ve değerler eğitimi, bireylere fiziksel güzellik ve manevi güzellik arasında bir denge kurmaları gerektiğini öğretir. İslam düşüncesinde güzellik, yalnızca dışsal bir özellik değil, aynı zamanda insanın ahlaki karakteri, davranışları ve ruhsal olgunluğu ile bütünleşen bir kavramdır. Modern dünyada estetik baskılar, bireyleri bedensel mükemmeliyetçiliğe iterken, dinî perspektif bireye dengeli bir güzellik anlayışı sunar.

Günümüzde bireyler, fiziksel mükemmellik arayışı içinde estetik ameliyatlar, yoğun makyaj kullanımı, dijital filtreler ve vücut modifikasyonları gibi uygulamalara yönelmektedir. Din eğitimi, bu süreci sorgulayan, bireyin kendini olduğu gibi kabul etmesine yardımcı olan bir perspektif sunabilir. Alternatif bakış açılarının temel unsurları şunlardır: Manevî güzelliğin fiziksel güzellikten üstün olduğu bilincinin kazandırılması. Dışsal beğeniye dayalı bir benlik algısından uzaklaşılması ve ruhsal gelişimin ön planda tutulması. İnsanın yaratılış itibarıyla en güzel şekilde yaratıldığına dair farkındalık oluşturulması.

Olumsuz beden imgesinin dir diğer boyutu bireyin öz-değerlendirme süreci ile ilgilidir. Özgüven, bireyin kendi değerini dışsal kriterlere göre değil, içsel niteliklerine göre belirleyebilmesi anlamına gelir. Din eğitimi, bireylere fiziksel görünüşlerinden bağımsız olarak değerli olduklarını öğretirken, gerçek özgüven geliştirmelerine yardımcı olabilir. Özgüvenin dışsal faktörlerle değil, bireyin ahlakî ve manevi gelişimiyle şekillenmesi gerektiği vurgulanmalıdır. Gençlere, kendilerini fiziksel güzellik standartlarıyla değil, kişisel erdem ve manevi olgunluklarıyla değerlendirme bilinci kazandırılmalıdır. Din ve değer eğitimi, bireyin içsel huzuru ve manevi gelişimi destekleyerek, onların dışsal onay mekanizmalarına bağımlı olmalarını önleyebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüz dünyasında güzellik algısı, sosyo-kültürel normlar, medya, reklamcılık ve tüketim ekonomisi tarafından şekillendirilen bir kavram hâline gelmiştir. Geleneksel toplumlarda güzellik, ahlakî erdemler, içsel değerler ve doğal bir olgu olarak ele alınırken, modern çağda güzellik dışsal ve ticari bir kimliğe bürünmüş, bireyin statüsünü belirleyen bir faktör hâline gelmiştir. Bu dönüşümün birey ve toplum üzerindeki etkileri şu başlıklar altında ele alınabilir:

Bireyin Öz-değer Algısında Bozulma: Modern güzellik algısı, bireylerin kendilerini yalnızca fiziksel görünüşleri üzerinden tanımlamalarına neden olmuş, beden memnuniyetsizliği, özgüven kaybı ve estetik kaygıları artırmıştır.

Psikolojik Sorunların Artışı: Olumsuz beden imgesi, özellikle genç bireylerde sosyal anksiyete, depresyon, yeme bozuklukları ve kimlik sorunlarına yol açmaktadır.

Tüketim Kültürünün Güzelliği Meta Hâline Getirmesi: Estetik cerrahi, kozmetik ve moda endüstrisi, güzelliği devamlı olarak satın alınması ve yeniden üretilmesi gereken bir değer olarak sunarak bireyleri sürekli tüketim döngüsüne itmektedir.

Manevi ve Ruhsal Boyutun Göz Ardı Edilmesi: Güzellik algısının maddi temeller üzerine inşa edilmesi, manevi ve ahlaki güzellik kavramlarını geri planda bırakmıştır. Bu durum, bireylerin kendilerini dışsal onay mekanizmalarına bağımlı hissetmelerine ve içsel huzurlarını kaybetmelerine sebep olmuştur. Bu noktada, modern dünyada dönüşen güzellik algısının bireyin ruhsal ve manevi gelişimi açısından yeniden değerlendirilmesi ve ahlaki değerler çerçevesinde bir denge oluşturulması gerekmektedir.

Olumsuz beden imgesi ve estetik tükenmişlik ile mücadelede din eğitimi önemli bir araç olarak değerlendirilebilir. İslam düşüncesinde beden, yalnızca fiziksel bir varlık değil, aynı zamanda insanın emanet olarak taşıdığı ve koruması gereken bir sorumluluk alanıdır. Din eğitiminin, güzellik algısının dönüşümünde ve bireyin beden imgesiyle sağlıklı bir ilişki kurmasında rol oynayabilir. Manevi güzelliğin daha görünür hâle gelmesini sağlamak için şu öneriler sunulabilir:

Eğitim Müfredatlarında Güzellik Algısının Çok Yönlü Ele Alınması: Değerler eğitimi ve din eğitimi müfredatlarında ahlaki güzellik, içsel huzur ve ruhsal gelişimin önemi vurgulanmalıdır. Estetik baskılara karşı bilinç geliştirmek amacıyla gençlere yönelik medya okuryazarlığı dersleri verilmelidir.

Sosyal Medyada Alternatif Güzellik Algılarının Öne Çıkarılması: Sosyal medya platformlarında doğal güzellik, manevi değerler ve içsel huzuru öne çıkaran içeriklerin teşvik edilmesi gerekmektedir. Popüler kültürün sunduğu estetik normlara karşı, farklı beden tipleri ve doğal güzellikleri destekleyen kampanyalar düzenlenmelidir.

Manevi ve Ruhsal Gelişime Yönelik Bilinçlendirme Çalışmaları: Maneviyat, ahlak ve içsel güzellik kavramlarının bireyler arasında daha fazla tartışılmasını sağlamak için seminerler, atölyeler ve akademik çalışmalar teşvik edilmelidir. Bireylere, kendilerini oldukları gibi kabul etmeleri ve ruhsal gelişimlerine odaklanmaları için psikolojik ve manevi destek sağlayan projeler hayata geçirilmelidir.

Toplumsal Algının Değiştirilmesi İçin Kültürel ve Akademik Çalışmaların Artırılması: Üniversitelerde beden algısı, güzellik mitleri ve dinî estetik anlayışlarının ele alındığı akademik çalışmalar teşvik edilmelidir. Medyada manevi güzellik ve içsel huzur kavramlarının daha fazla işlenmesi sağlanmalıdır.

Sonuç olarak, güzellik algısının dönüşümü bireyler ve toplum üzerinde derin etkiler yaratmaktadır. Modern dünyada estetik baskılar giderek artarken, din eğitimi bireylere alternatif bir güzellik algısı sunarak onların ruhsal dengelerini korumalarına yardımcı olabilir. Manevi ve ahlaki güzellik değerlerinin toplumsal hayatta daha görünür hâle gelmesi için eğitim, medya ve akademik düzeyde bilinçlendirme çalışmalarına ağırlık verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Altun Ekiz, M., & Sezgin, E. (2021). Egzersizde temel psikolojik ihtiyaçlar ve olumsuz değerlendirilme korkusu arasındaki ilişki. *Uluslararası Bozok Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 99–107.
- Araslı, O. (2017). Medyadan “estetik-güzellik” uygulamalarına “merdiven üstü” bir bakış: “Adana’daki sahte estetik iddiaları” hakkındaki haberlerin değerlendirmesi. *Atatürk İletişim Dergisi*(14), 61–80.
- Candan, B., & Bilgili, B. (2008). Güzellik salonlarından hizmet alan tüketicileri beklentilerine göre alt pazar bölümlerine ayırma üzerine bir araştırma. *Öneri Dergisi*, 8(29), 71–81. <https://doi.org/10.14783/maruoneri.680646>
- Çetgin, F. (2022). Değişen güzellik anlayışı ve kadın bedeni üzerinden sanatta temsili. *Sanat - Tasarım Dergisi*(13), 32–37. <https://doi.org/10.29228/sanat.8>
- Deniz, D. (2019). Güzellik kaygısı. *Aydın İnsan ve Toplum Dergisi*, 5(1), 1–8.
- Göksu Işık, B. (2022). İslâm estetiği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 53, 889–902. <https://doi.org/10.17120/omuifd.1179060>
- Okur, A. (2020). Güzellik algısı üzerinden sosyal medyada linç kavramı: Armine Harutyunyan örneği. *Abant Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 5(10), 119–140.

- Savaşer, I. (2021). Soyut sanatta harmoni ve soyut güzellik anlayışı. *Fine Arts*, 16(2), 154–161.
- Şen, N. (2021). Tüketicilerin kozmetik ürün kullanma alışkanlıklarının irdelenmesi. *Güncel Pazarlama Yaklaşımları ve Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 15–25.
- Tezcan, V. (2013). Whitehead’de hakikat-güzellik ilişkisi. *Sanat Dergisi*(22), 167–175.
- Yıldız, M. (2012). İbn Hazm’ın güzellik anlayışı. *FLSF Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi*(13), 89–106.



MOTIVATION THROUGH AUTHENTIC MATERIALS AND IT TECHNOLOGIES IN TEACHING SPEAKING

Nasiba Salikhova

The English language department
of applied disciplines, USWLU

ABSTRACT

Motivation is an abstract concept that cannot be directly observed, yet educators play a crucial role in fostering it among learners. When students are motivated, they develop a strong desire to learn, engage actively in the learning process, and demonstrate enthusiasm for acquiring new skills. In this regard, technological innovation serves as a powerful tool in modern education, particularly in language learning. Digital media and interactive resources not only enhance students' motivation but also provide them with opportunities to explore and express their ideas more effectively. This article examines the impact of authentic materials on English language acquisition among EFL learners. It presents research findings on how information technology (IT) influences learner motivation and offers insights that can assist educators in designing more engaging and effective language instruction. By integrating authentic materials into the curriculum, educators can create a dynamic and immersive learning environment that encourages students to practice their newly acquired language skills in real-world contexts. Ultimately, this approach transforms the language-learning experience into a more meaningful, enjoyable, and interactive process. This version improves originality by rephrasing common ideas, refining the structure, and enhancing the academic tone while preserving your intended message. Let me know if you'd like any further refinements! Authentic materials are mainly known as real materials prepared by native speakers and used for native speakers which play a major role in the teaching and learning process particularly in learning a language.

MƏKTƏBƏQƏDƏR TƏHSİL VƏ ONUN ƏHƏTƏLİLİK SƏVİYYƏSİ TƏHSİLİN KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİR GÖSTƏRƏN MÜHÜM AMİL KİMİ

Ayətəxan Ziyad (İsgəndərov),
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti. Elmi işçi.
ORCID NO: 0000-0002-0034-6736
+994-70 7303023; (+994-70-730-30-23 (wp)).

ÖZET

Tarihe dönecek olursak, eğitimin kapsayıcılığı sorunu cumhuriyetimiz için tanıdık bir “manzara”dır. Yani, daha önceki yüzyıllarda kapsayıcılık kavramı genellikle kitlelilik adına cehaleti ortadan kaldırmayı amaçlıyordu. Nüfusun kitleli eğitim programı akşam veya yarı zamanlı okullar aracılığıyla gerçekleştirildi. Program günümüzde farklı bir bakış açısıyla “okul öncesi eğitimin kapsamlılığı” adı altında ve 5-6 yaş grubuna yönelik olarak uygulanmaktadır. O yıllarda gönüllülük esasına göre yapılıyordu ama artık zorunlu değil.

Okul öncesi eğitim - genel olarak okul öncesi çağıdaki çocuklarda kültürün oluşturulması, fiziksel, entelektüel, ruhsal, estetik ve kişisel niteliklerin geliştirilmesi, temel eğitim etkinliklerinin ve sağlığın korunması ve güçlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Uzman çalışmaları, çocuğun gelişiminin, eğitiminin, eğitiminin ve yetiştirilmesinin özünün entelektüel, estetik, fiziksel, zihinsel gelişimin yanı sıra ilk yetenek ve yeteneklerin tespiti, sağlığın korunması, doğa ile ilişkilerin oluşturulması olduğu sonucuna varmıştır. Hem ilk aşamalar olan çevre hem de okula hazırlık gibi önemli işlerin temeli bu yaşta atılır. Bu dönem, okul öncesi çağıdaki çocukların temel yaşam beceri ve alışkanlıklarını kazanmalarının, başka bir deyişle topluma kişilik oluşturmalarının temellerinin atıldığı dönemdir.

Okul öncesi eğitimin gelişim tarihi aşamalara göre şu şekilde sınıflandırılabilir: I - 1960-1970'ler, okul öncesi eğitim. O yıllarda okul öncesi kurumlarda görev yapan çalışanlara "eğitimci" deniyordu; 1980'li ve 1990'lı yıllarda buna "eğitim" kavramı da eklendi. III - 2009 yılında kabul edilen "Azerbaycan Cumhuriyeti Eğitim Kanunu"nın 18. maddesinde ilk defa "okul öncesi eğitim" terimi kullanılmış ve okul öncesi eğitim genel olarak eğitimin başlangıç aşaması olarak kabul edilmiştir.

Geçtiğimiz yıllarda yapılan amaca yönelik çalışmalar sonucunda okul öncesi eğitim toplumda değerli ve sosyal açıdan önemli bir aşama olarak kabul edilmiş ve içeriği çocukların tam ve kapsamlı gelişim ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde uyarlanmıştır.

Azerbaycan'da okul öncesi eğitim sisteminin modernizasyonu 20. yüzyılın sonlarında başlamış olsa da 21. yüzyılda amaçlı ve köklü değişiklikler yapılmıştır. 12 Nisan 2007'de kabul edilen "Azerbaycan Cumhuriyeti'nde Okul Öncesi Eğitimin Modernizasyonu Programı (2007-2010)" bu sistemdeki temel çalışmaların temelini attı.

Aradan yıllar geçmesine rağmen ne yazık ki okul öncesi eğitim olanakları toplumun beklentileriyle örtüşmemekte ve sorunlar günümüzde de devam etmektedir.

Sunulan makalede bağımsızlık yıllarının belirli aşamalarında ne gibi ilerlemeler kaydedildiği anlatılmakta, okul öncesi eğitimin kapsamlılığının önemi konusu ve mevcut sorunlar açıklığa kavuşturulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Okul öncesi eğitim, okul öncesi eğitim kurumları, eğitimin kapsayıcılığı sorunu, Bilim ve Milli Eğitim Bakanlığı.

PRE-SCHOOL EDUCATION AND ITS COVERAGE LEVEL AS AN IMPORTANT FACTOR AFFECTING THE QUALITY OF EDUCATION

ARSTRAKT

If we turn to history, the problem of comprehensiveness of education is a familiar "scene" for our republic. That is, in the earlier centuries, the concept of inclusiveness was aimed at abolishing illiteracy in the name of MASSIVENESS. The program of mass education of the population was carried out through evening or part-time schools. Today, the program is applied from a different point of view - under the name of "comprehensiveness of preschool education" and for 5-6 year olds. In those years it was voluntary, but now it is not mandatory.

Preschool education is aimed at the formation of general culture, the development of physical, intellectual, spiritual, aesthetic and personal qualities, the protection and strengthening of primary education activities and the health of preschool children.

Expert research is of the opinion that the basis of the child's development, training, education and upbringing - intellectual, aesthetic, physical and mental development, detection of talents and abilities, protection of health, formation of attitudes towards nature and the environment, and finally, the foundation of important work such as school preparation it is placed during the child's preschool age. This period is the period in which the foundation is laid for children of preschool age to acquire basic life skills and habits, in other words, for their formation as a personality for society.

The development history of preschool education can be classified by stages as follows: I - 1960-1970s, preschool education. In those years, employees working in pre-school institutions were called "educators"; In the 80s and 90s of the 20th century, the concept of "training" was added to it. III - In Article 18 of the "Law of the Republic of Azerbaijan on Education" adopted in 2009, the term "preschool education" was used for the first time, and preschool education was accepted as the initial stage of education in general.

As a result of purposeful work carried out over the past years, preschool education has been recognized as a valuable and socially important stage in society, and its content has been adapted to meet the full and comprehensive development needs of children.

Although the modernization of the preschool education system in Azerbaijan began at the end of the 20th century, purposeful and fundamental changes were made in the 21st century. The "Program for the Modernization of Pre-School Education in the Republic of Azerbaijan (2007-2010)" adopted on April 12, 2007 laid the foundation for fundamental works in this system.

Despite the passing of years, unfortunately, the possibilities, purpose and state requirements of preschool education do not match with society's expectations, and problems remain today.

The presented article explains what progress was made in certain stages of the years of independence, the importance of the comprehensiveness of preschool education and the current problems are clarified.

Keywords: Pre-school education, preschool educational institutions, the problem of inclusiveness of education, Ministry of Science and Education.

GİRİŞ

Tarixə müraciət etsək, təhsilin əhatəliliyi problemi respublikamız üçün tanış “mənzərə”dir. Yəni, daha əvvəlki əsrlərdə əhatəlilik istilahı KÜTLƏVİLİK ADI İLƏ ümumən savadsızlığın ləğvinə yönəldilmişdi. Əhalinin kütləvi savadlanması proqramı axşam, yaxud qiyabi fəaliyyət göstərən məktəblər vasitəsi ilə yerinə yetirildi. Bu gün həmin proqram özgə baxış-bucaqdan - “məktəbəqədər təhsilin əhatəliliyi” adı ilə və 5-6 yaşındalar üçün tətbiq olunur. O illərdə də könüllülük əsasında idi, indi də icbari deyil.

Məktəbəqədər təhsil - ümumi mədəniyyətin formalaşmasına, fiziki, intellektual, mənəvi, estetik və şəxsi keyfiyyətlərin inkişafına, ilkin təlim fəaliyyətinin və məktəbəqədər yaşda olan uşaqların sağlamlığının qorunması və möhkəmləndirilməsinə istiqamətlənmişdir.

Mütəxəssis araşdırmaları bu qənaəti hasil etmişdir ki, uşağın inkişafının, təliminin, təhsilinin və tərbiyəsi işinin özülü – intellektual, estetik, fiziki, psixi inkişafı, eləcə də ilkin istedad və qabiliyyətlərinin aşkarlanması, sağlamlılıqlarının qorunması, təbiətə və ətraf mühitə münasibətlərinin formalaşması İŞİ-nin ilkin mərhələləri və nəhayət, məktəbə hazırlanması kimi vacib işin özülü uşağın məktəbəqədərki yaşı dövründə qoyulur. Bu dövr məktəbəqədər yaşda olan uşaqların ilkin həyatı bacarıq və vərdislərə yiyələnməsi, başqa sözlə, cəmiyyət üçün şəxsiyyət kimi formalaşmasının bünövrəsinin qoyulduğu dövrüdür.

Məktəbəqədər təhsilin inkişaf tarixini mərhələlər üzrə aşağıdakı kimi təsnifatlandırmaq olar: I - XX əsrin 60-70-ci illəri, məktəbəqədər tərbiyə (məktəbəqədər müəssisələrdə çalışan pedaqoji işçilərin “tərbiyəçi” adlanması buradan qalıb); II – XX əsrin 80-90-cı illərində bura “təlim” anlayışı da əlavə edilmişdir. III - 2009-cu ildə qəbul olunmuş “Təhsil haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu”nun 18-ci maddəsində ilk dəfə “məktəbəqədər təhsil” istilahı işlədilmiş, məktəbəqədər təhsil – ümumən təhsilin ilkin pilləsi olaraq qəbul edilmişdir.

Ötən illər aparılan məqsədyönlü İŞ nəticəsində məktəbəqədər təhsil cəmiyyətdə dəyərli, sosial əhəmiyyət kəsb edən bir mərhələ kimi tanınmış, məzmun isə uşaqların tam və hərtərəfli inkişaf tələbatlarını ödəmək üçün məktəbəqədər təhsilin xüsusi məqsəd və vəzifələrinə uyğunlaşdırılmışdır.

Azərbaycanda məktəbəqədər təhsil sisteminin modernləşdirilməsinə XX əsrin sonlarından başlanılsa da, məqsədyönlü şəkildə əsaslı dəyişikliklərin aparılması işi XXI əsrdə diqqətçəkəndir. 2007-ci il aprel ayının 12-də qəbul edilmiş “Azərbaycan Respublikasında Məktəbəqədər təhsilin yeniləşdirilməsi Proqramı (2007-2010)” ilə bu sistemdə fundamental xarakterli işlərin əsasını qoymuşdur.

İllər ötməsinə baxmayaraq, təəssüf ki, məktəbəqədər təhsilin imkanları, məqsədi və dövlət tələbləri cəmiyyətin gözləntiləri və ailələrin tələbləri ilə uyğunlaşmır, problemlər bu gün də qalmaqdadır.

Təqdim olunan məqalədə müstəqillik illərinin müəyyən mərhələlərində hansı irəliləyişlərin qazanıldığı açıqlanır, məktəbəqədər təhsilin əhatəliliyinin vacibliyi məsələsinə və mövcud problemlərə aydınlıq gətirilir.

ARAŞDIRMA

“Azərbaycan dilinin izahlı lüğəti”ndə “məktəbəqədər” sözü “uşağın məktəbə daxil olana qədərki dövrünə aid olan”, təhsil isə “xüsusi təhsillə əldə edilən biliklərin məcmusu”, “oxumaqla elm və bilik əldə etmək” anlamında qəbul edilmişdir [2.].

“Məktəbəqədər təhsil” haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanununun 1.0.1. maddəsində məktəbəqədər təhsil anlayışı məktəbəqədər yaşlı uşaqların intellektual, fiziki və mənəvi inkişafına xidmət edən ilkin bilik, bacarıq və vərdişlərin mənimsənilməsi prosesi, onun nəticəsi kimi verilmişdir. Məlum olduğu kimi, məktəbəqədər təhsil bütövlükdə təhsil sisteminin əsasını təşkil edir. Çünki bu dövrdə uşağın gələcək inkişafının xarakterini müəyyən edən şəxsiyyətin əsasları qoyulur [7.].

Elm və Təhsil Nazirliyi yanında İctimai Şuranın sədri Günel Səfərova təhsilin ilkin pilləsi olan məktəbəqədər təhsili “təhsilin ən önəmli pilləsi” qismində qəbul edir. Onun qənaətinə görə, “məktəbəqədər təhsilin önəmini ümumtəhsildə, təbii ki, görmək mümkündür və zaman baxımından tezliklə ali təhsilə təsiti də görünəcəkdir... Bu, həm də təhsilə psixoloji yanaşmanın formalaşması anlamını daşıyır” [10].

Oruc Mustafayevə görə, **məktəbəqədər təhsili bu qədər vacib edən** məktəbəqədər təhsilə qoyulan investisiya üzrə geri dönüşün təhsilin digər pillələrindən 7 - 10 dəfə çox olmasıdır.

Unudulmamalıdır ki, uşaqların məktəbəqədər təhsilə cəlb olunması, başqa sözlə, “əhatəlilik, şagirdlərin yalnız qabiliyyətlərini yox, həm də onların tətbiqetmə bacarıqlarını və analitik düşüncə qabiliyyətini də qiymətləndirmək üçün mühüm şərtidir” [1.].

Digər tərəfdən, - yazır Oruc Mustafayev, - məlumdur ki, bir ildən çox məktəbəqədər təhsilə cəlb olunanlar orta hesabla 10 faiz daha yaxşı nəticə göstərilir. Bu mənada məktəbəqədər təhsil ölkəmiz üçün, bütövlükdə təhsil sistemimiz üçün prioritet sahədir. 2023-cü ildə ölkəmizdə 5 yaşlı uşaqların 87 faizi məktəbəhazırlıq qruplarına cəlb olunub. Cəm halında isə ümumi təhsildə məktəbə hazırlıq qruplarına cəlb olunan uşaqların sayının 12 mindən (2014-cü il) 91 min nəfərə (2023-cü il) çatması faktının özü ciddi irəliləyişdir. 2023-cü ildə 1-5 yaşarası uşaqların məktəbəqədər təhsillə əhatəliliyi 35,3 faiz olmuşdur. Elm və Təhsil Nazirliyi qarşısında duran əsas strateji hədəf bu rəqəmi 2026-cı ilə qədər 50 faizə çatdırmaqdır: “Bu mənada dünya reallıqları və müasir çağırışlar nəzərə alınmaqla, məktəbəqədər təhsilin əhatə dairəsinin genişləndirilməsi, müxtəlif səbəblərdən məktəbəqədər təhsillə əhatə oluna bilməyən uşaqların cəlb edilməsi məqsədilə nazirlik tərəfindən alternativ modellərin tətbiqi nəzərdə tutulur. İlk dəfə həyata keçirilən “Alternativ məktəbəqədər təhsil xidmətlərinin təşkili” pilot

qrant proqramı da həmin istiqamətdə görülən işlərdən biridir. Qeyd edilən proqram çərçivəsində il ərzində nəzərdə tutulmuş layihələrin icrası nəticəsində uşaqların alternativ təhsil modellərinin köməyi ilə məktəbəqədər təhsilə cəlb edilməsi təmin olunacaq [8].

Məktəbəqədər təhsil xüsusi təşkil olunmuş təhsil müəssisələrində, eləcə də ailə daxilində həyata keçirilən və məktəbəqədər yaşda olan uşaqların təlimi-tərbiyəsini, inkişafının məqsədyönlü, çoxşaxəli, funksional vahid prosesini təmin edən sistemdir.

Məktəbəqədər təhsilin məqsədi uşağın fərdi yaş potensialının maksimum açıqlanmasına şərait yaratmaqdır. Funksional cəhətdən savadlı bir şəxsiyyətin həyatı boyu əldə etdiyi bilik, bacarıq və vərdislərdən istifadə edərək, hər hansı bir həyatı problemini həll edə bilən insanın inkişafı üçün şərait lazımdır. Uşaq öz həyatının subyektı olmaq hüququnu əldə etməli, öz potensialını görməli, özünə inanmalı, fəaliyyətində uğur qazanmağı öyrənməlidir. Bu, onun məktəbəqədər yaş dövründən məktəb yaş dövrünə keçidi xeyli asanlaşdıracaq, məktəb şəraitində təhsilə marağını qoruyub saxlayacaq və inkişaf etdirəcək.

Müxtəlif səbəblərdən azyaşlıların təhsilin bu pilləsinə cəlb oluna bilməməsi, başqa sözlə, əhatəlilik probleminin həlli məsələsi ölkəmizin müstəqilliyi illərində respublika hökumətinin, o cümlədən Elm və Təhsil Nazirliyinin strateji hədəfləri sırasındadır. Bu mənada ilk dəfə həyata keçirilən “Alternativ məktəbəqədər təhsil müəssisələrinin təşkili” pilot layihəsi təqdirəlayiqdir. Qrant qazanan 16 layihə Bakı, Naxçıvan, Şirvan, Şəki, Zaqatala, Lənkəran, Masallı, Astara, Füzuli, Göygöl də olmaqla ümumilikdə 16 şəhər və rayonu əhatə etmişdir. Həyata keçirilən layihələrin əsas hədəfləri, artıq qeyd etdiyimiz kimi, müxtəlif səbəblərdən təhsilə cəlb oluna bilməyən azyaşlılardır. Layihələr çərçivəsində alternativ təhsil modellərinin köməyi ilə uşaqların məktəbəqədər təhsilə cəlb olunması probleminin həlli yollarının öyrənilməsi və həyata keçirilməsi vəzifə olaraq qarşıda durur.

İlk məktəbəqədər təhsilin Azərbaycanda 1907-ci ildə təşəkkül tapmasına baxmayaraq, respublikamızın müstəqilliyi illərinə qədər bütün zamanlarda, hətta sovet hakimiyyəti illərində də məktəbəqədər təhsilə II dərəcəli baxılmışdır.

“Məktəbəqədər təhsil Azərbaycan Respublikasının ümumi təhsil sisteminin tərkib hissələrindən biri, fasiləsiz təhsil sisteminin ilkin halqasıdır. Məktəbəqədər təhsil uşağın sağlam, inkişaf etmiş şəxsiyyət kimi formalaşmasını, öyrənməyə həvəsinin oyanmasını, sistemli öyrənməyə hazırlaşmasını təmin edir. Məktəbə hazırlıq dövlət və qeyri-dövlət məktəbəqədər təhsil müəssisələrində və ailədə 6 yaşa qədər həyata keçirilir. Məktəbəqədər təhsilin əsas istiqamətləri

uşaqların məktəb təliminə hazırlanmaları, onların simasında sağlam, inkişaf etmiş, azad şəxsiyyətin formalaşdırılması, qabiliyyət və bacarıqların üzə çıxarılması, sistemli öyrənməyə həvəsin inkişaf etdirilməsidir”, - yazır Laləzar Cəfərova [5].

Qəbul edilən dövlət proqramlarının uğurlu tətbiqinin nəticəsi olaraq nəinki paytaxt Bakıda, respublikamızın regionlarında da ümumi təhsilin infrastrukturunu əhəmiyyətli dərəcədə yenilənmişdir.

Respublika prezidentinin 24 oktyabr 2013-cü il tarixli sərəncamı ilə qəbul edilmiş “Azərbaycan Respublikasında təhsilin inkişafı üzrə Dövlət Strategiyası”nda qeyd edilir ki, təhsilə ayrılan dövlət xərcləri yalnız son 5 ildə 1,3 dəfə artmışdır ki, təbii olaraq bu sırada məktəbəqədər təhsilin də öz payı var.

“Dövlət Strategiyası”nda həmçinin bu faktla da qarşılaşırıq ki, “Birləşmiş Millətlər Təşkilatının 2010-cu il üzrə İnsan İnkişafı Hesabatına əsasən, 2005-ci il ilə müqayisədə Azərbaycan 34 pillə irəliləyərək 169 ölkə arasında 101-ci yerdən 67-ci yerə yüksəlmiş, “orta insan inkişafı” qrupundan “yüksək insan inkişafı” qrupuna daxil olmuşdur. Azərbaycan iqtisadi inkişaf tempini sürətləndirərək yoxsulluğun azaldılması və orta ömür uzunluğu göstəricisinin artması baxımından böyük nailiyyətlər əldə etmişdir. Bununla yanaşı, aparıcı beynəlxalq təşkilatların statistik təhlilləri Azərbaycan təhsilinin beynəlxalq rəqabətə davamlılıq göstəricilərinin və Azərbaycan Respublikasının ərazisində yerləşən ali təhsil müəssisələrinin reyting səviyyəsinin yüksəldilməsinin zəruri olduğunu göstərir [3].

Müstəqillik illərində Bakı şəhərində yeni məktəbəqədər təhsil müəssisələrinin inşası və ya əsaslı təmiri istiqamətində atılan addımların nəticəsi olaraq paytaxtda azyaşlıların təhsillə əhatəlilik səviyyəsi əvvəlki illərlə müqayisədə artaraq 2010-cu ildə 27 faizə çatmış olsa da, təəssüf ki, həmin dövrdə ümumən ölkənin yaşayış məntəqələrinin 75 faizində məktəbəqədər təhsil ocağının olmaması səbəbindən azyaşlıların məktəbəqədər təhsilə cəlb olunma göstəricisi ümumən şəhərlərdə 23,4 faiz, kəndlərdə 8,7 faiz, ümumən ölkə üzrə isə 16,5 faiz olmuşdur.

Məktəbəqədər təhsilin uşaqların intellektual, fiziki və psixoloji inkişafında, şəxsiyyət kimi formalaşmasında və məktəbə hazırlanmasında xüsusi rola malik olduğunu nəzərə alan respublika təhsil nazirliyi 2015-ci ildə 5 yaşlı uşaqlar üçün məktəbə hazırlıq proqramı həyata keçirmək barədə qərar qəbul etmişdir. 2016-2017-ci tədris ilindən qüvvəyə minən Proqrama əsasən 2020-ci ilə qədər azyaşlıların əhatə olunma səviyyəsinin mərhələlərlə 90 faizə çatdırılması nəzərdə tutulurdu.

Hazırlıq səviyyələrini müəyyənləşdirmək məqsədilə AR Təhsil institutu 2016-cı ildə 1097 nəfər I sinif şagirdi arasında Azərbaycan dili və riyaziyyat fənləri üzrə müqayisəli uzlaşma aparmışdır. Hər iki ixtisas üzrə nəticələr məktəbhazırlıq keçməyən uşaqların nəticələri üzrə müqayisə edilmiş, hazırlıq keçən uşaqların nəticələrinin hazırlıq keçməyən uşaqların nəticələrindən yüksək olduğu müəyyən edilmişdir.

Uşağın 5 yaşına qədərki yaşanı onun koqnitiv, sosial-emosional, fiziki inkişafının ən kritik dövrü olduğu üçün bu mərhələ məktəbhazırlıq qrupları ilə məhdudlaşa bilməz. “Öyrənmə - uşaq doğulan gündən başlayır” təriqli fikirlərə əsaslansa, azyaşlıların öyrənmə yaşının 5 yox, daha erkən yaş dövründən başlaması qənaətinə gəlmiş olarıq. Hazırda erkən yaşdan öyrənmə işi respublikamızda dövlət və qeyri-dövlət uşaq bağçalarında, özəl uşaq təhsili mərkəzlərində, körpələr evində, körpələr evləri-uşaq bağçalarında həyata keçirilir. 2019-cu ildə respublikamızda dövlət və qeyri-dövlət məktəbəqədər təhsil müəssisələrində təhsil alan uşaqların sayı 75 faizə olmuşdur.

Faktlar göstərir ki, 2016-cı ildə 80 faizə qədər uşaq təhsilin məktəbhazırlıq mərhələsindən kənarda qalmışdır. Bu hal isə özlüyündə onların gələcəkdə həm təhsil nailiyyətlərinə, fiziki, sosial-emosional inkişaflarına, həm də həyat üçün vacib bacarıqlar əldə etmələrinə, təbii olaraq, mənfi təsir göstərir.

Araşdırma nəticəsində buna səbəb kimi şəhər və kənd məktəbəqədər təhsil müəssisələrinin qeyri-bərabər paylanması faktı müəyyən edilmişdir.

Qeyri-bərabər paylanma qüsurlu aradan qaldırmaq məqsədilə 2017-ci ildə AR Təhsil İnstitutu pilot olaraq İcma Əsaslı məktəbəqədər təhsil müəssisələri açmışdır. Bu təhsil müəssisələri respublikamızın 10 rayonunun 50 kəndini əhatə etmişdir. Layihə UNİCEF-in Azərbaycan ofisinin maliyyə dəstəyi ilə baş tutmuşdur.

Layihə rəhbəri İlahə Rəsulova “Azərbaycan müəllimi” qəzetində dərc etdirdiyi məqaləsində başlıca məqsədin “məktəbəqədər təhsilin əhatəliliyini artırmaq, valideynlərin erkən uşaq inkişafı prosesinə cəlb edilməsi üçün onları maarifləndirmək və valideyn-məktəb, icma-məktəb münasibətlərini yaxşılaşdırmaq” olduğunu açıqlamışdır [9.].

2018-ci ildə layihə genişlənərək Avropa İttifaqının Azərbaycan nümayəndəliyinin dəstəyi ilə respublikamızın daha 50 kəndini əhatə etmişdir. 2021-ci ildə layihənin əhatə dairəsi respublikamızın 55 şəhər və kəndini bürümüşdür. Layihə çərçivəsində ölkəmizin 700 ümumtəhsil orta məktəbinin nəzdində 850 İcma Əsaslı Məktəbəqədər Qruplar yaradılmışdı.

Qruplara 15 min nəfərə yaxın 3-4 yaşında olan azuaşlı cəlb edilmişdi. Mərkəzlər mebel, fiziki inkişaf üçün isveç divar, idman ləvazimatları, erkən uşaq inkişafı ilə bağlı öyrədici materiallar və oyuncaqlarla təmin edilmişdir. Mərkəzlərdə məşğələlər iki saat-iki saat yarım olmaqla həftədə 4 gün keçirilmişdir. Hər mərkəzə 20 nəfərə qədər azyaşlı cəlb edilmişdir.

İ.Rəsulova 2021-ci ildə qələmə alınmış bu məqaləsində göstərir ki, məşğələlər eston və yerli müəssisələr tərəfindən hazırlanmış proqram əsasında keçirilmişdir. Proqram uşaqların koqnitiv, soial-emosional, fiziki, nitq bacarıqlarını əhatə edən məzmunu uyğunlaşdırılmışdır. Təcrübə əsaslı öyrənmə proqramının ana xəttini oyunlar təşkil etmişdir. Keçilən mövzular ətraf mühit, ümumi bilik, incəsənət, nitq, kiçik və böyük motorika istiqamətlərini əhatə etmiş, uşaqların yaşına uyğunlaşdırılmışdır. Erkən yaşda öyrənmənin nəticələrini müəyyənləşdirmək üçün layihə çərçivəsində 2021-ci ildə bir sıra araşdırmalar da həyata keçirilmişdir. Sorğulara 2019-cu və 2021-ci illərdə övladları icma əsaslı məktəbəqədər təhsilə cəlb olunan valideynlər dəvət almışdılar. Sorğuda 464 valideyn iştirak etmişdi. Onların 93,3 faizi qadın, 6,7 faizi kişi olmuşdur. Sorğu əsasında məktəbəqədər təhsilin uşaqlara təsiri müəyyənləşdirilmişdir. Hər iki halda respondentlər övladlarında müsbət dəyişikliklərin müşahidə edildiyini bildirmişlər.

İ.Rəsulovanın məqaləsində daha sonra 2020-2021 illər ərzində İcma Əsaslı Məktəbəqədər Təhsil Mərkəzində erkən inkişaf proqramına cəlb olunan 3-5 yaşlı uşaqlar və onların valideynləri arasında araşdırma aparıldığından da bəhs olunur. Tədqiqatdan əsas məqsəd, - yazır İ.Rəsulova, - “İcma Əsaslı Məktəbəqədər Təhsil Mərkəzləri”ndə tətbiq edilən erkən inkişaf proqramının səmərəliliyini müəyyən etmək və valideynlərin uşaqlarının erkən inkişafı ilə bağlı təsəvvürlərinin (tərbiyə üsulları) və sosial-iqtisadi demoqrafik göstəricilərin onların inkişafı ilə əlaqəsini müəyyənləşdirmək olmuşdur.

Tədqiqat Azərbaycanın 9 rayonunda 25 icmada aparılmışdır. Tədqiqata 486 nəfər 3-5 yaşlı uşaq və 435 valideyn cəlb edilmişdi. Tədqiqatdan məqsəd alternativ məktəbəqədər təhsil mərkəzlərində tətbiq edilən erkən inkişaf proqramının nəticələrini müəyyənləşdirmək olmuşdur. 8 əsas inkişaf sahəsi (böyük və kiçik motor, nitqin ifadə olunması və başa düşülməsi, audio və vizual diqqət və hafizə, özünə xidmət bacarığı və sosial bacarıqlar) və ümumi biliklər üzrə aparılan müqayisədə erkən inkişaf proqramına cəlb olunan uşaqlarda müsbət dəyişikliklərin müşahidə edildiyi aşkar olmuşdur

Tədqiqat nəticəsində eyni zamanda valideynlərin erkən tərbiyə üslublarına (valideynlik) dair yanaşmaları, sosial-iqtisadai, demoqrafik göstəriciləri ilə uşaqlarının erkən inkişaf göstəriciləri

arasında əlaqələrin olduğu da aşkar edilmişdir. Sorğu zamanı valideynlərdən 84,3 faizi evdə uşaq kitabının olduğunu, 47,7 faizi isə uşaqların hər gün kitab oxuduğunu vurğulamışlar. Evdə oxu mühiti və erkən inkişaf göstəriciləri (kiçik motor bacarıqları, nitqin ifadə edilməsi və başa düşülməsi, vizual diqqət və hafizə, özünəxidmət bacarıqları) arasında da müsbət korelyasiyalar mövcud olduğu öz təsdiqini tapmışdır.

İ.Rəsulova nəticə olaraq bu qənaətdədir ki, hər iki araşdırma erkən yaşda uşaqların məktəbəqədər təhsilə cəlb olunmasının müsbət təsirlərini əks etdirir və uşaqların məktəbəqədər təhsilə daha tez cəlb olunmasını labüd edir.

Beş yaşlı uşaqların təhsilə cəlb olunma məsələsi Ceyhun Bayramovun “Təhsilin inkişaf strategiyası: nailiyyətlər və əsas hədəflər” adlı məqaləsində də yer almışdır. Məqalədə göstərilir ki, son illər beş yaşlı uşaqların təhsilə cəlb olunma səviyyəsi ümumi təhsil müəssisələrində dövlət büdcəsi hesabına məktəbəqədər hazırlıq qrupları təşkil olunması yolu ilə artaraq 2013-cü ildəki 24 faizdən 2019-cu ildəki 75 faizə çatdırılmışdır.

Məqalədə daha sonra oxuyuruq: “Həyata keçirilən tədbirlər nəticəsində tarixən məktəbəqədər təhsil müəssisələri olmayan yaşayış məntəqələrində, ucqar kəndlərdə də uşaqların məktəbəhazırlığı təmin edilmişdir. Növbəti illərdə məktəbəhazırlığa cəlb edilmə göstəricisinin 90 faizə çatdırılması və gələcəkdə bütün beş yaşlı uşaqları əhatə etməsi qarşıda duran əsas hədəflərdəndir. Təməl bacarıqların erkən yaş dövründən əldə edildiyi nəzərə alınaraq, digər yaş qrupları üzrə uşaqların təhsilə cəlbə istiqamətində də tədbirlər həyata keçirilmiş, UNİCEF və Avropa Birliyinin maliyyə dəstəyi ilə üç-beş yaşlı uşaqların icma əsaslı məktəbəqədər təhsilə cəlb olunması layihəsinə başlanmış, Bakı şəhərində və 10 rayonda 100 icmanı, iki mindən çox uşağı əhatə etməklə həyata keçirilməkdədir”. Məqalənin davamında məktəbəqədər təhsilin əhatəlilik səviyyəsinə diqqəti yönəldən müəllif, bu məqsəd üçün özəl təhsil müəssisələrinin fəaliyyətinin təşviq edildiyini, 2013-cü il ilə müqayisədə 2018-ci ildə onların sayının 3 dəfədən çox artaraq 41-dən 144-ə çatdığını yazır [4.].

Təhsil eksperti Kamran Əsədov “Şərq qəzeti”ndəki çıxışında 2023-cü ildə məktəbəqədər təhsilə cəlb edilən azyaşlıların sayının 120 minə çatdığını yazır. Bu isə ölkə uşaqlarının ümumi sayının 25 faizi deməkdir. Beynəlxalq göstəricilərlə müqayisədə bu fakt özlüyündə kifayət qədər aşağı göstəricidir. “Səbəb isə ilk növbədə eyni olaraq məktəbəqədər təhsil müəssisələrinin sayının azlığı ilə izah oluna bilər”, - yazır müəllif [5].

Onu da qeyd edək ki, Dövlət Proqramında 2026-cı ilə qədər məktəbəqədər təhsilin əhatəliliyinin

25 faizdən 50 faizə qaldırılması nəzərdə tutulur.

NƏTİCƏ

1. Məqalədə məktəbəqədər yaşda olan uşaqların məktəbə hazırlığının ilkin mərhələsi olan məktəbəqədərki dövrün əhatəlilik probleminin özəlliklərindən bəhs olunur. Diqqətə çatdırılır ki, məktəbəqədər təhsilin əhatəlilik probleminin həlli mövzusu respublika hökumətinin və Elm və Təhsil Nazirliyinin strateji hədəfləri sırasındadır. Bu mərhələ şəxsiyyətin intellektual, fiziki və psixoloji inkişafı kimi qiymətli keyfiyyətlərin tərbiyə olunduğu vacib və çox əhəmiyyətli mərhələdir. Bu yaş dövründə uşaqların sosial inkişaf problemlərinin reallaşdırılması pedaqoji metodologiyanın ümumelmi səviyyəsinin əsas yanaşmalarına uyğun olaraq qurulan bütöv pedaqoji sistem olduqda daha effektiv olur.

2. Son illərin bu özəlliyi də diqqətçəkəndir ki, mütəxəssislərin mətbuat vasitəsi ilə təşviq etdikləri məktəbəqədər təhsilin ibtidai təhsillə bir sistem halında birləşdirilməsi mülahizələri dövlət səviyyəsində qəbul edilmişdir. Bu isə məktəbəqədər təhsil sahəsində həlli narahatlıq doğuran bir sıra problemlərin, o cümlədən əhatəlilik probleminin də aradan qaldırılması işinə sürətli təkan vermiş olacaq.

Məqalədə son illərdə məktəbəqədər təhsilin əhatəliliyi sahəsində baş verən köklü yeniliklərdən, əhatəliliyin təkmilləşdirilməsi və inkişaf etdirilməsi sahəsində respublikamızda həyata keçirilən islahatlardan bəhs olunur. Qeyd edilir ki, bu sahədə həyata keçirilən islahatlar respublikamızın inkişafı məqsədilə həyata keçirilən məqsədyönlü islahatlar sırasındadır.

3. Gəlinən nəticələrdən biri də budur ki, məktəbəqədər yaş dövrü insan şəxsiyyətinin formalaşmasına təsir göstərən əsas mərhələlərdən biridir. Bu yaş dövrü uşaqların sosiallaşması, özündən böyüklərlə və yaşıdları ilə daha çıx ünsiyyətdə olması, mədəni vərdisləri mənimsəməsi, azyaşlılarda mənəvi və estetik hisslərin oyanması dövrüdür.

Xüsusi vurğulanır ki, azyaşlıların məktəb həyatına tez cəlb olunmaları ilk illərdə müəyyən ictimai mübahisələr doğursa da, KİV-də və mətbuatda işıq üzə görən analitik mütəxəssis məqalələrinin bu halı təqdir etməsi uğurlu nəticələr əldə edilməsi ilə sonlanmışdır. Artıq valideynlərdə bu inam formalaşmaqdadır ki, onların övladının həyata hazırlanması kimi mühüm bir vəzifəni öhdəsinə götürən dövlət tərəfindən tövsiyə olunan etibarlı peşəkar müəllimlər var. Dövlət əgər özü ölkəsi üçün VƏTƏNDAŞ hazırlanması kimi vacib bir vəzifəni bu peşəkarlara etibar edirsə, deməli valideyn də etibar edə bilər. Və nəticədə, özü ailəsinin problemlərindən hər hansı birini çiyinlərinə götürə bilər. Çünki faktlar sübut etmişdir ki,

məktəbəqədər təhsil sınaqından keçən uşaqlar, məktəbəqədər təhsilə cəlb olunmayanlardan dəfələrlə hazırlıqlı, bacarıqlı təsir bağışlayırlar. Bu fakt ali məktəblərə qəbul imtahanlarının nəticələrində də özünü əyani olaraq göstərmişdir. Dövlət İmtahan Mərkəzindən əldə edilən göstəricilərin müqayisəli təhlili göstərir ki, məktəbəhazırlıq qruplarında təhsil alanların ali məktəblərə qəbul faizi daha yüksəkdir.

Məktəbəqədər təhsilin əhatəliliyi probleminin dövrü pedaqoji mətbuatda davamlı işıqlandırılması sayəsində bir neçə il əvvələ qədər bu sahədə başqa ölkələrlə müqayisədə çox geridə qalan Azərbaycanda, fərhlidir ki, artıq sıçrayışlı inkişaf dinamikası müşahidə olunmaqdadır.

Bütün bunlar əsas verir həm də düşünək ki, uşaqların düzgün inkişafında və gündəlik rejimlərinin formalaşmasında, ictimai mühitə uyğunlaşmalarında, sərbəstliyə alışmalarında və nəhayət, ibtifaq təhsil pilləsinə hazırlıqlarında məktəbəqədər təhsilin əhatəliliyinin təmin olunmasının da özünəməxsus rolu vardır.

4. Dövrü nəşrlərdən əldə olunan qənaətlər nəticəsində bu pedaqoji mühakimə də hasil olur ki, məktəbə hazırlıq işi öyrənməyə hazır olmaq və eyni zamanda, məktəbəhazırlıq mərhələsi kimi iki komponentin icrasından keçir. Məktəbəqədər təhsil mərhələsi azyaşlıya qayğı göstərilməsində, onların ümumimədəni və milli dəyərlərə əsaslanan ahəngdar inkişaflarının formalaşmasında, ailənin övladını ibtidai təhsil pilləsinə hazırlamaq kimi tələb və ehtiyaclarını ödəmək işində vacib olan mövqedir. Bu təhsil pilləsi beş yaşındaların təlim-tərbiyəsini, onların fiziki və əqli sağlamlığının qorunmasını, möhkəmləndirilməsini, fərdi bacarıqlarının inkişafını və buna ehtiyacda olanların inkişaf qüsurlarının korreksiyasını öhdəsinə götürür.

5. Dövrü nəşrlər valideynlərdə bu qənaətə əminlik gətirmişdir ki, məktəbəqədər yaş dövrü insanın sosial inkişafının senzitiv dövrüdür. Bu dövrdə sosial inkişaf sosiallaşdırma-fərdiləşdirmənin nəticəsi olmaqla ardıcıl, çoxşaxəli proses kimi özünü göstərir, sosiallaşdırma-fərdiləşdirmənin gedişində insanın “ümumi sosiallığa” qoşulması və özünü sosial mədəniyyətin subyekti olaraq kəşf etməsi, eləcə də təsdiqləməsi baş verir. Unudulmamalıdır ki, sosial inkişaf yalnız sosial faktorların təbii təsiri zamanı deyil, həm də məqsədyönlü təşkil olunmuş pedaqoji prosesdə, o cümlədən məktəbə hazırlıq mərhələsində də həyata keçirilir. Məktəbəqədər hazırlıq işinin əhatəlilik probleminin köklü həlli qarşıya qoyulan əli məqsədə çatmaqda, təbii ki, özünəməxsus rol oynamaq imkanındadır.

Məktəbəqədər təhsilin əhatəlilik səviyyəsini problem həddinə gətirə biləcək narahatlıqları aşağıdakı şəkildə ümumiləşdirmək mümkündür:

1 - Məktəbəqədər təhsil müəssisələrinin sayının azlığı və olanların da əksərinin keyfiyyətinin günün tələblərinə cavab verməməsi;

2 - Maliyyə məhdudiyyəti, başqa sözlə, təhsil resurslarının maliyyələşdirilməsi və mənbələrinin məhdud olması. Bu problem isə özlüyündə məktəbəqədər təhsilin inkişafına çox asanlıqla zərbə vurmaq imkanındadır. Mətbuat səhifələrindən zaman-zaman müşahidələrimiz bizdə bu qənaəti formalaşdırmışdır;

3 - Kadr çatışmazlığı. Xüsusilə bölgələrdə günün tələblərinə cavab verəcək peşəkar məktəbəqədər təhsil işçilərinin sayının yox dərəcəsində olması;

4 - Ailələrin maarifləndirilməsi: Ümumi sayı azlıq təşkil etsə də, bəzi ailələrin məktəbəqədər təhsilin mahiyyəti barədə kifayət qədər məlumatla malik olmamaqları;

Problemləri aşağıda qeyd olunan vasitələrlə aradan qaldırmaq mümkündür:

1 - İnfrastrukturun yaxşılaşdırılması: Yeni təhsil müəssisələrinin inşası və mövcud müəssisələrin yenidən qurulması ilə məktəbəqədər təhsilin əhatəliliyinə müvəffəq olmaq mümkündür;

2 - Maliyyə dəstəyi və fondlar: Dövlət və özəl sektorların birgə maliyyə dəstəyi və yardımları təhsil resurslarının artırılmasına və inkişaf etdirilməsinə vasitə ola bilər;

3 - Müəllimlərin təlimi və inkişafı: Müəllimlərin peşəkarlığını yüksəltmək məqsədilə təlim proqramlarının təşkili və proqramların daha sərfəli şərtlərlə tətbiqi;

4 - Ailələri məlumatlandırmaq və təşviq etmək məqsədilə maarifləndirmə kampaniyalarının təşkili işləri məktəbəqədər təhsil üzrə kadr hazırlığının səviyyəsini artırmış olar ki, bu da əhatəlilik probleminin aradan qaldırılmasına yardımçı ola bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağayev Rəsul. “Müasir təhsil qiymətləndirmə: qiymətləndirmə: trendlərtexnologiyalar və strateji yanaşmalar”, “Azərbaycan müəllimi” qəzeti, 24.10.2024.

2. Azərbaycan dilinin izahlı lüğəti.

4. Azərbaycan Respublikasında təhsilin inkişafı üzrə Dövlət Strategiyası”, 24.10.2013-cü il.

5. Bayramov Ceyhun, “Azərbaycan” qəzeti, 2019-cu il.

6. Cəfərova Laləzar. Azərbaycanda müasir məktəbəqədər təhsil sisteminin təhlili. “Məktəbəqədər və ibtidai təhsil” jurnalı, 2022- ci il, №2.

7. Əsədov Kamran. “Şərq qəzeti”, 19.01.2024.
8. Məktəbəqədər təhsil” haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu. Uşaqların məktəbə hazırlığının təşkili məsələləri haqqında, 2016.
9. Mustafayev Oruc. “Məktəbəqədər təhsilin gücü”. “Azərbaycan müəllimi” qəzeti, 22.01.2024.
10. Rəsulova İlahə, “Məktəbəqədər təhsil” məqaləsi, “Azərbaycan müəllimi” qəzeti, 5 noyabr 2021-ci il.

İNTERNET RESURSLARI

11. [https://tehsilmedia.az/elm /mektebeqeder/7850-sura-sdri-mktbgur-thsilin-hatliliyi-artirilir.html](https://tehsilmedia.az/elm/mektebeqeder/7850-sura-sdri-mktbgur-thsilin-hatliliyi-artirilir.html)

BLOCKCHAIN TABANLI ÜNİVERSİTELER ARASI ÖĞRENCİ NOT BİLDİRİMİ**Dr. Serdar KIRIŞOĞLU**

Düzce University, Engineering Faculty, Computer Engineering Department 81620 Merkez, Düzce

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-4416-6657>**ÖZET**

Bu çalışma, üniversiteler arası öğrenci not bildirim süreçlerini daha güvenli, şeffaf ve verimli hale getirmek amacıyla Blockchain teknolojisinin kullanımını araştırmaktadır. Geleneksel yöntemlerde karşılaşılan bürokratik engeller, veri güvenliği sorunları ve gecikmeler, öğrenci işlemlerini karmaşıktırmakta ve zaman kaybına yol açmaktadır. Blockchain'in merkeziyetsiz yapısı, değiştirilemez kayıt sistemi ve yüksek güvenlik protokolleri sayesinde bu problemlerin üstesinden gelinmesi hedeflenmiştir.

Çalışma kapsamında, Ethereum tabanlı özel bir Blockchain ağı üzerinde önerilen sistemde, üniversiteler birer düğüm (node) olarak ağa entegre edilmiştir. Akıllı sözleşmeler (smart contracts) kullanılarak öğrenci notlarının güvenli bir şekilde eklenmesi, güncellenmesi ve sorgulanması sağlanmıştır. Her işlem, Blockchain ağına kaydedilerek verilerin bütünlüğü korunmuş ve izinsiz müdahalelerin önüne geçilmiştir. Ayrıca sistemde Öğrenciler tam düğüm olmayabilir ama ağı izlemek ve kendi notlarını sorgulamak için hafif istemciler (light client) kullanabilirler.

Sonuç olarak, Blockchain tabanlı sistemin geleneksel yöntemlere kıyasla veri güvenliğini artırdığını, işlem sürelerini kısalttığını ve şeffaflığı güçlendirmek hedeflenmiştir. Sistem, özellikle öğrencilerin, yaz okulunda aldıkları notların paylaşımı, yatay/dikey geçiş süreçleri ve çift ana dal programları gibi uygulamalarda kolaylık sağlamaktadır. Bu çalışma, Blockchain teknolojisinin eğitim sektöründeki potansiyel kullanım alanlarına dikkat çekmekte ve gelecekte diploma doğrulama gibi farklı akademik işlemlerde de uygulanabilir olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Blockchain, Not Bildirimi, Veri Güvenliği, Üniversite Sistemleri, Akıllı Sözleşmeler

BLOCKCHAIN-BASED INTERCOLLEGIATE STUDENT NOTIFICATION

ABSTRACT

This study investigates the use of Blockchain technology to make inter-university student grade reporting processes more secure, transparent and efficient. Bureaucratic obstacles, data security issues and delays encountered in traditional methods complicate student transactions and lead to time loss. Blockchain's decentralised structure, immutable recording system and high security protocols aim to overcome these problems.

Within the scope of the study, in the system proposed on a private Ethereum-based Blockchain network, universities are integrated into the network as a node. By using smart contracts, student grades are securely added, updated and queried. Each transaction is recorded in the Blockchain network, protecting the integrity of the data and preventing unauthorised interventions. In addition, students may not be full nodes in the system, but they can use light clients to monitor the network and query their own grades.

As a result, the Blockchain-based system is aimed to increase data security, shorten transaction times and strengthen transparency compared to traditional methods. The system provides convenience especially in applications such as the sharing of students' grades in summer school, horizontal/vertical transfer processes and double major programmes. This study draws attention to the potential uses of Blockchain technology in the education sector and reveals that it can be applied in different academic transactions such as diploma verification in the future.

Keywords: Blockchain, Exam Score Notification, Data Security, University Systems, Smart Contracts

GİRİŞ

Tanrıverdi ve arkadaşları, örgün eğitim, uzaktan eğitim ve sertifika programları sunan eğitim kurumları arasında blokzinciri tabanlı bir sistem geliştirmişlerdir. Her eğitim kurumu için ayrı bir blokzinciri oluşturulmuş ve bu zincirler birbirine bağlanmıştır. Öğrenci etkinlikleri, sınav sonuçları, ders içerikleri ve sertifikalar gibi eğitim materyalleri ortak bir blokzincirine aktarılmıştır. Bu sayede, öğrenciler kendi eğitim faaliyetlerine erişebilirken, eğitim kurumları da öğrencilerin katılım seviyeleri hakkında bilgi edinebilmiştir. (Mustafa Tanrıverdi, 2020)

Taşdan blokzincir teknolojisinin eğitim yönetiminde nasıl kullanılabileceğini incelemiştir. Öğrenci ve akademik kayıtların güvenli bir şekilde saklanması ve doğrulanması, finansal işlemlerin şeffaf ve izlenebilir kayıtlarının tutulması ve paydaşlar arasında güvenli iletişimin sağlanması gibi konular ele alınmıştır. Ayrıca, blokzincirin öğrenci notlarının, derecelerinin ve sertifikalarının değiştirilememesini sağlayarak, işverenlere başvuranların becerileri hakkında güvence sağladığı belirtilmiştir. (TAŞDAN, 2024)

Özdemir ve arkadaşı blokzincir teknolojisinin eğitimdeki uygulamaları incelenmiştir. Dijital sertifika, diploma ve e-portfolyo doğrulama, kripto para kullanımı ve hayat boyu öğrenme amaçları gibi konular ele alınmıştır. Ayrıca, blokzincir teknolojisinin öğrenci hareketliliği ve kurumlar arası eşgüdümün sağlanmasındaki potansiyeli vurgulanmıştır. (Oğuzhan Özdemir, 2022)

Zeynep KIYMIK'ın tez çalışmasında, Avrupa Kredi Transfer Sistemi (AKTS) kapsamında öğrenci kredi transferlerinin blokzincir teknolojisi ile nasıl yönetilebileceği incelenmiştir. Öğrenci çalışma yükü ve kredi transferi süreçleri detaylandırılarak, blokzincir teknolojisinin bu süreçlerdeki potansiyel faydaları tartışılmıştır. (KIYMIK, 2019)

Bu çalışmada üniversiteler arası öğrenci not, transkript ve başvuru gibi işlemlerde kullanılmak üzere, Blockchain tabanlı bir sistem önerilmektedir. Öğrenciler kayıtlı bulundukları üniversitelerde aldıkları ve başarısız oldukları dersleri, başka üniversitelerden veya yaz okullarından tekrar alabilmektedirler.

Bu sürecin işleyişi şu şekildedir:

1. Öğrenci, almak istediği derslerin içeriklerini ve kredilerini (AKTS) belirterek bölüm başkanlığına başvuruda bulunur.
2. Bölüm, derslerin uygunluğunu inceleyerek onay verir.
3. Onay alan öğrenci, ilgili dersi başka bir üniversiteden alarak sınavlarına katılır.
4. Sınav sonucunun ilgili üniversiteden öğrencinin asıl üniversitesine resmi olarak iletilmesi gerekir.
5. Bölüm, gelen not bilgilerini inceler ve öğrenci bilgi sistemine işler.

Mevcut sistemde bu işlemler genellikle elden teslim veya resmi yazı ile gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemler zaman alıcı ve hata payı yüksek olabilmektedir. Blockchain tabanlı bir sistem sayesinde bu süreç daha hızlı, şeffaf ve güvenli bir şekilde yürütülebilir. Blockchain teknolojisi, merkezi olmayan bir yapıda çalıştığı için belgelerin değiştirilmesini ve manipüle edilmesini önler. Ayrıca, tüm işlemlerin kaydı anında tutulduğu için, sürecin izlenmesi ve denetlenmesi kolaylaşır.

Blockchain tabanlı bu sistem, öğrencilerin transkript ve not düzenleme işlemlerinde daha güvenli ve hızlı bir yöntem sunarak üniversiteler arası etkileşimi de iyileştirecektir.

Yatay geçiş, üniversiteler veya yüksekokullarda eğitim/öğretim gören öğrencinin, aynı düzeydeki başka bir bölüm veya programda öğrenime devam etmesidir (Evin Doğan, 2020). Aynı şekilde benzer süreçler yatay geçişte de yaşanabilmektedir. Öğrenci, yatay geçiş kontenjanı ilan edilen bir üniversiteye başvuru yapabilir. Ancak bir öğrenci sadece bir üniversiteye başvurmak zorunda değildir. Bu şekilde kayıt zamanı kısıtlı olduğu için birden çok üniversiteye başvuru yapıldığında, kabul edilen başvurulardan öğrenci dilediği üniversiteyi seçerek kayıt yaptırabilir. Bu kısa süre zarfında öğrenci her iki üniversitede aynı anda aynı düzeyde örgün öğretim yapıyor konumuna düşmektedir. Ancak kısmen ve az bir süre olmak üzere, 10 Şubat 2016 tarihli Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı'nın (Kararları, 2016) "aynı anda aynı düzeyde örgün öğretim yapılamaz" kararına karşı bir duruma düşülmektedir. Aynı zamanda (kabul edildiği takdirde) diğer üniversitelerin yatay geçiş kontenjanlarını da doldurmuş olacaktır.

Dikey geçiş süreçleri ise 2000 yılından itibaren (Ramazan HACIMUSTAFAOĞLU, 2018) tamamen ÖSYM tarafından yapılan merkezi yerleştirme sistemi ile yürütülmekte olup, başvuru

sonucu ilan edildiğinde öğrencinin eski üniversitesinden yeni üniversitesine kaydı aktarılmaktadır.

Blockchain tabanlı bu sistem, öğrencilerin transkript ve not düzenleme işlemlerinde daha güvenli ve hızlı bir yöntem sunarak üniversiteler arası etkileşimi de iyileştirecektir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu çalışmada, Ethereum tabanlı özel bir Blockchain ağı kullanılarak, üniversiteleri birer düğüm (node) olarak sisteme entegre edilmesi önerilmektedir. Akıllı sözleşmeler (smart contracts) ile öğrenci notlarının eklenmesi, güncellenmesi ve sorgulanması hedeflenmiştir. Öğrenciler tam düğüm olmayabilir ancak ağı izlemek ve kendi notlarını sorgulamak için hafif istemciler (light clients) kullanabilirler. Önerilen tasarımda kullanılacak olan teknolojilerden öncelikle Blockchain'den bahsetmek gerekirse;

1. Blockchain'in tarihi:

İlk olarak birçok kişinin blockchain olarak bildiği şeyi Stuart Haber ve W. Scott Stornetta 1991'de öngördü. İlk çalışmaları, hiç kimsenin belgelerin zaman damgalarını değiştiremeyeceği kriptografik olarak güvenli bir blok zinciri üzerinde çalışmayı içeriyordu (Stuart Haber, 1991), ve değiştirilemez dijital belgeler fikrini ortaya attılar. 2008'de Satoshi Nakamoto, Bitcoin ile birlikte blockchain'i duyurdu (NAKAMOTO, 2008). Bu teknoloji, merkezi otoriteye ihtiyaç duymadan işlemleri kayıt altına almak için kullanılıyordu. 2009 yılına gelindiğinde Bitcoin ağı hayata geçti. İlk blok olan Genesis Block kazıldı. 2010'da ilk gerçek Bitcoin alışverişi yapıldı (10.000 BTC karşılığında pizza alındı). 2014'e kadar Bitcoin dışındaki uygulamalar düşünölmeye başlandı. Blockchain sadece finans için değil, farklı alanlarda da kullanılabilirdi.

2015'te Ethereum tanıtıldı. Akıllı kontratlar sayesinde blockchain, finans dışı işlemler için de kullanılabilir hale geldi. Birçok yeni kripto projesi fon toplamak için blockchain'i kullandı.

2018'de büyük firmalar (IBM, Microsoft, Amazon vb.) blockchain çözümleri geliştirmeye başladı.

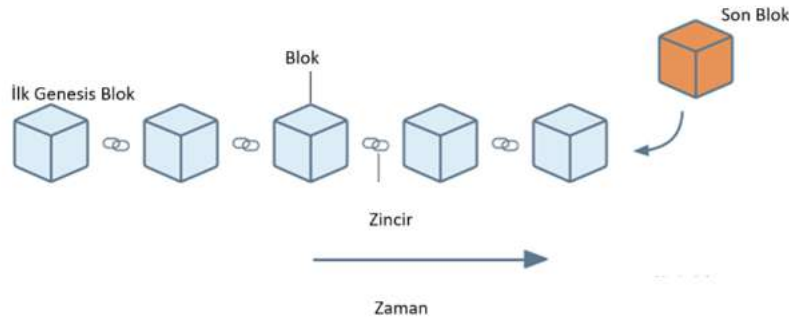
Merkez bankaları, dijital para projelerini (CBDC) test etmeye başladı. NFT (Non-Fungible Token) kavramı doğdu ve dijital sanat ile mülkiyet kavramları blockchain'e taşındı. DeFi

(Decentralized Finance) platformları, bankacılığa alternatif olarak ortaya çıktı. Sağlık, lojistik, eğitim, noter işlemleri gibi birçok alanda blockchain çözümleri kullanılmaya başlandı.

Sonuç olarak Blockchain, artık sadece kripto paralarla sınırlı olmayan, güvenli, merkeziyetsiz ve değiştirilemez bir dijital kayıt sistemi olarak hayatımızın pek çok alanına entegre ediliyor.

2. Blockchain Teknolojisi.

Şekil 1’de bir Blockchain’in yapısı gösterilmiştir. Blockchain ilk bloktan başlayarak birbiri arkasına eklenen bloklardan oluşan ve her bir bloğun birbirine eklenmesi ile oluşan zincirden ismini almaktadır.



Şekil 1. Bir Blok

Blockchaini oluşturan temel bileşenler ise kısaca şöyledir:

a. Blok (Block)

Blockchain, bloklar adı verilen veri yapılarını içerir. Her blok, belirli bir zaman diliminde gerçekleşen işlemleri saklar ve önceki bloğa referans verir. (NAKAMOTO, 2008)

b. Blok Başlığı (Block Header)

Blok başlığı, bloğun içeriği hakkında meta veriler içerir. Bunlar şunlardır:

- Önceki Blok Hash'i (Previous Hash): Blokların birbirine bağlanmasını sağlar.
- Merkle Kökü (Merkle Root): İşlemlerin hash'lenmiş bir özetini içerir.
- Zaman Damgası (Timestamp): Blok oluşturulma zamanını gösterir.
- Nonce: Madencilik sürecinde kullanılan rastgele bir sayı.

- Zorluk Hedefi (Difficulty Target): Hash'ın kabul edilebilir olup olmadığını belirler. (Zheng, 2018)

c. Hash Fonksiyonu

Blockchain'de SHA-256 gibi kriptografik hash fonksiyonları kullanılır. Bir bloğun içeriği hash'lenerek sabit uzunlukta bir değer oluşturulur. Küçük bir değişiklik bile hash değerini tamamen değiştirir. Bu algoritma blok içinde tutulan verinin sabit uzunlukta ve geri dönüştürülemeyen bir özet değerini tutar. Ve her bir bloğun birbirine bağlanmasına olanak sağlayan mekanizmadır. Hash fonksiyonları sadece ileri yönlü çalıştıkları için verinin özeti asla değiştirilemez ve geri dönüştürülemez. (Konstantinos Christidis, 2016) Tablo 1'de örnek bir blok hash sonucu görülmektedir.

Tablo 1. Önerilen Sistemdeki Örnek Bir Veri ve SHA-256 Hash Algoritması Sonucu

Açıklama	Veri
JSON:	{ "transactionID": "0x123abc456def...", "timestamp": 1741032634, "university": "Üniversite A", "studentID": "0xA23B45C67D", "course": "Blockchain 101", "grade": 85, "verifiedBy": "Akıllı Sözleşme", "signature": "0xABCDEF123456..." }
Hash Algoritması Sonucu:	3acc543f34bd3273883baffe1081b32a 06972aa46648a96662d6cce566404420

d. İşlemler (Transactions)

Bloklar, kullanıcılar tarafından yapılan işlemleri saklar. Her işlem bir dijital imza ve genel anahtar şifreleme (Public-Key Cryptography) ile güvence altına alınır. (Arvind Narayanan, 2016)

e. Merkle Ağacı (Merkle Tree)

İşlemler, Merkle Ağacı yapısında organize edilir ve Merkle Root olarak blok başlığında saklanır. Bu, işlemlerin bütünlüğünü hızlı bir şekilde doğrulamak için kullanılır. (Merkle, 1987)

f. Konsensüs Mekanizması

Blockchain ağındaki düğümler (nodes), hangi blokların geçerli olduğunu belirlemek için konsensüs algoritmaları kullanır. Örneğin:

- Proof of Work (PoW) – Bitcoin gibi ağlarda kullanılır.
- Proof of Stake (PoS) – Ethereum 2.0 gibi enerji verimli blockchain’lerde kullanılır. (WOOD, 2014)

g. Düğümler (Nodes)

Blockchain ağı, tam düğümler (full nodes), madenciler (miners) ve hafif istemciler (light clients) gibi farklı türde düğümlerden oluşur.

- Tam Düğümler (Full Nodes): Tüm blok zincirini saklar ve doğrulama yapar.
- Madenciler (Miners): Yeni blokları oluşturur.
- Hafif İstemciler (Light Clients): Blockchain’in tamamını indirmeden işlemleri doğrular. (Antonopoulos, 2014)

h. Akıllı Sözleşmeler (Smart Contracts)

Akıllı sözleşmeler, blockchain üzerinde otomatik olarak çalışan kodlardır. Ethereum gibi blockchain’lerde yaygın olarak kullanılır. (Szabo, 1997)

Sonuç olarak Blockchain teknolojisini oluşturan ana bileşenler, blok yapısı, hash algoritmaları, konsensüs mekanizması ve akıllı sözleşmeler gibi temel unsurlardan oluşur. Bu bileşenlerin her biri, merkeziyetsiz, güvenli ve değiştirilemez bir kayıt sistemi oluşturmak için kritik öneme sahiptir. Önerilen merkeziyetsiz yapı için kullanılacak blockchain’deki her bir bloğun içermesi gereken bilgiler ise Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Sistemin Blok Yapısı

<i>Alan</i>	<i>Açıklama</i>
<i>Blok Hash'i</i>	Blok zincirindeki bu bloğun benzersiz kimliği
<i>Önceki Blok Hash'i</i>	Önceki bloğun hash'i, zincirin sürekliliğini sağlar
<i>Zaman Damgası</i>	Notun kaydedildiği veya güncellendiği tarih ve saat
<i>Üniversite Kimliği</i>	Notun hangi üniversite tarafından verildiğini gösterir
<i>Öğrenci Kimliği (Anonimleştirilmiş ID)</i>	Öğrencinin benzersiz ancak gizliliğini koruyan ID'si
<i>Ders Bilgileri</i>	Hangi derse ait not olduğu
<i>Not (Şifrelenmiş veya Hash'lenmiş)</i>	Notun güvenliğini sağlamak için hash'lenmiş hali
<i>Dijital İmza</i>	Üniversitenin notu gerçekten onayladığını gösteren imza
<i>Merkle Kökü</i>	Tüm işlemlerin özetini içeren kök hash

Bu çalışmada açık kaynak kodlu blockchain platformu olan merkeziyetsiz uygulamalar ile akıllı sözleşmelerin çalıştırılmasına olanak sağlayan Ethereum tabanlı bir yaklaşım önerilmektedir.

Ethereum, yalnızca dijital bir para birimi (Ether) kullanmakla kalmaz, aynı zamanda programlanabilir bir blockchain sağlar, böylece geliştiriciler kendi uygulamalarını ve sözleşmelerini güvenli bir şekilde oluşturabilirler. Ethereum'un en önemli özelliği, blockchain üzerinde koşan akıllı sözleşmelerin otomatik olarak çalışabilmesidir, bu da işlemleri ve anlaşmaları merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan gerçekleştirmeyi sağlar.

Önerilen yaklaşımda yapılması gereken fiziksel ve yazılımsal adımlar ise şu şekildedir:

1. Fiziksel (Altyapısal) Gereksinimler;

a. Ağ Altyapısını Kurma

i. Genesis Blok ve İlk Sunucu:

İlk üniversite için bir sunucu (veya bulut hizmeti) kurulur.

Sunucuya blockchain düğüm yazılımı (örn. Ethereum Geth, Hyperledger Fabric, Substrate) yüklenir.

Genesis bloğu oluşturulur ve ağ başlatılır.

ii. Diğer Üniversiteler İçin Düğümler:

Her üniversite için bir düğüm (node) sunucusu hazırlanır.

Üniversiteler, blockchain ağına bağlanarak doğrulayıcı (validator) olur.

Özel bir VPN veya güvenli bağlantı mekanizması ile düğümler haberleşir.

iii. Öğrenciler İçin Hafif (Light) Düğümler:

Öğrenciler blockchain ağına hafif istemcilerle bağlanır. (Metamask gibi cüzdanlar veya mobil/web uygulamalar).

Blockchain verisinin tamamını indirmeden, sadece not verilerini doğrulamak için hash'leri çekerler.

2. Yazılımsal Gereksinimler;

a. Blockchain Ağı ve Akıllı Sözleşmeler:

i. Konsensüs Mekanizması Belirleme:

Proof of Stake (PoS) veya Delegated PoS (DPoS) kullanılarak, üniversiteler doğrulayıcı olarak belirlenir.

Doğrulayıcılar stake yaparak blockchain ağında blok üretir.

ii. Genesis Blok ve Blockchain Başlatma:

`genesis.json` veya benzeri bir konfigürasyon dosyası hazırlanır.

Üniversiteler ilk doğrulayıcı düğümler olarak eklenir.

Blockchain ağı başlatılır ve üniversiteler katılır.

iii. Akıllı Sözleşmelerin Geliştirilmesi:

Not Kayıt Akıllı Sözleşmesi: Üniversiteler, öğrencilerin notlarını blockchain'e yazarken bu sözleşmeyi çağırır.

Kimlik Doğrulama Akıllı Sözleşmesi: Öğrenciler, dijital imza ile kimliklerini doğrular.

Transkript Yönetim Akıllı Sözleşmesi: Öğrencinin kendi üniversitesi, blockchain'den notu çeker ve transkripti günceller.

iv. Veri Saklama Stratejisi:

Blockchain içinde yalnızca notların hash'leri saklanır.

Gerçek not verisi IPFS, Arweave, merkezi sunucu veya üniversitelerin kendi veri tabanında saklanır.

3. Üniversiteler ve Öğrenciler İçin Arayüz Geliştirme Süreçleri;

a. Üniversite Paneli (Web Uygulaması veya Masaüstü Uygulaması)

i. Üniversiteler İçin Yönetim Paneli:

Yetkilendirme: Üniversiteler sisteme giriş yapar.

Not Kaydı: Öğrencinin notunu girip, blockchain'e hash olarak kaydeder.

Not Görüntüleme: Üniversite yetkilileri, blockchain'deki notları doğrular.

b. Öğrenci Paneli (Mobil veya Web Uygulaması)

i. Öğrenci Uygulaması:

Kimlik Doğrulama: Öğrenciler Metamask, WalletConnect veya özel bir cüzdan ile sisteme giriş yapar.

Not Sorgulama: Blockchain'den hash alınır ve IPFS üzerinden orijinal veri doğrulanır.

Transkript Görüntüleme: Öğrencinin transkripti, blockchain'den alınarak görüntülenir.

4. Sistemin Gerçek Hayata Geçirilme Adımları;

a. Üniversitelere Eğitim ve Entegrasyon:

i. Blockchain kullanımı hakkında eğitim verilerek üniversitelerin sisteme katılımı sağlanır.

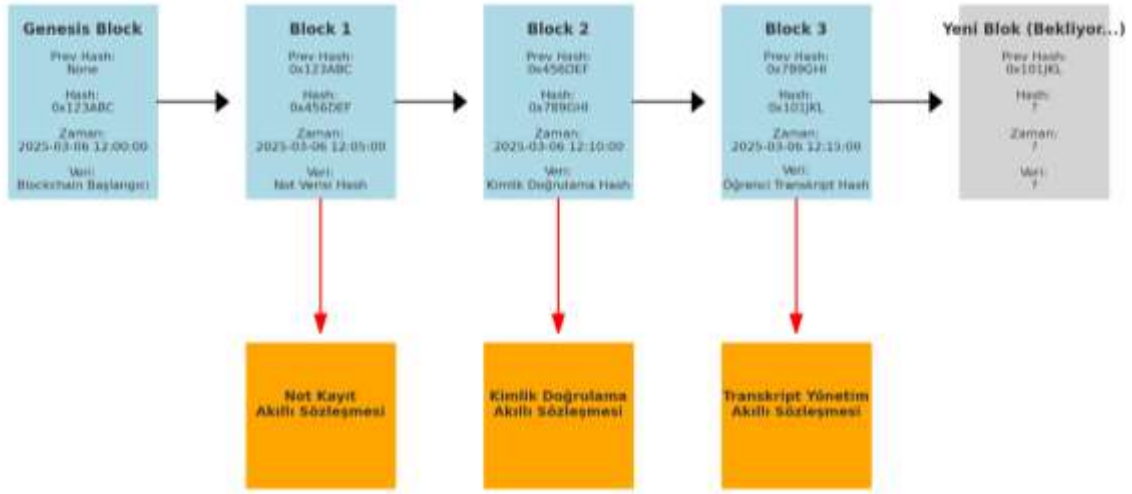
ii. Üniversiteler için kendi düğümlerini çalıştırma ve doğrulayıcı olma süreçleri yönetilir

b. Öğrencilere Dijital Kimlik ve Cüzdan Dağıtımı:

i. Her öğrenciye bir dijital kimlik ve cüzdan tanımlanır.

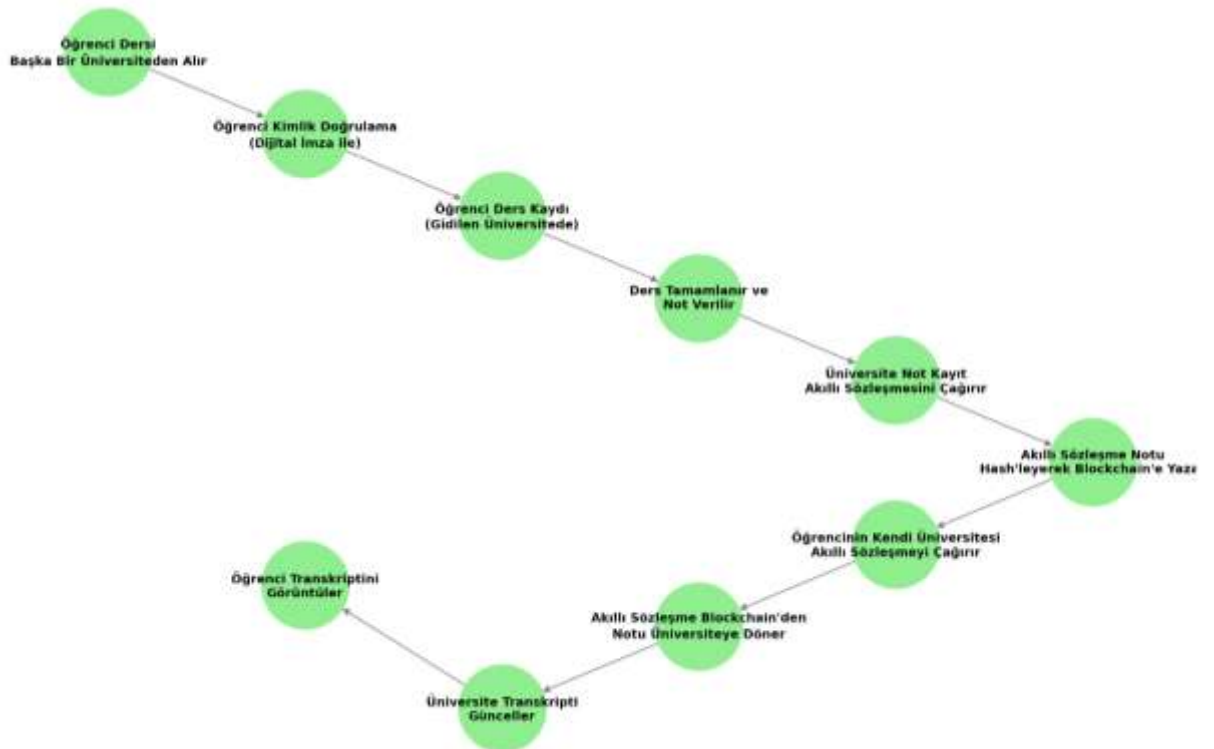
ii. Öğrenciler, kimlik doğrulama sürecinde kendi özel anahtarları ile imza atar.

Sistemde kullanılacak olan blockchain yapısı Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Akıllı Sözleşmeler ve Blockchain Yapısı

Önerilen sistemde örnek bir iş akışı Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 3. Not Paylaşım Akış Diyagramı

Önerilen sistemin iş adımları ise aşağıda verilmiştir.

1. Öğrenci başka bir üniversiteden ders alır.
 2. Kimlik doğrulama yapar (dijital imza ile).
 3. Gidilen üniversite öğrenciyi ders kaydına ekler.
 4. Ders tamamlanır ve üniversite öğrenciye not verir.
 5. Üniversite "Not Kayıt Akıllı Sözleşmesi"ni çağırır.
 6. Akıllı sözleşme, notu hash'leyerek blockchain'e yazar.
 7. Öğrencinin kendi üniversitesi, blockchain'den not almak için akıllı sözleşmeyi çağırır.
 8. Akıllı sözleşme blockchain'den notu döndürür.
 9. Öğrencinin kendi üniversitesi transkripti günceller.
 10. Öğrenci transkriptini görüntüler.
- Üniversiteler arası güvenilir bir not paylaşımı sağlanır.
 - Blockchain şeffaf, güvenli ve değiştirilemez bir kayıt sunar.
 - Öğrenci notları merkeziyetsiz ve doğrulanabilir bir şekilde saklanır.

SONUÇ

Sonuç olarak bu çalışma ulusal çapta üniversiteler arası yaz okulu ders notları ve yatay geçiş notları başta olmak üzere farklı üniversite öğrencilerinin başka üniversitelerden alınan notları üniversiteler arası paylaşım sistemi geliştirmeyi hedeflemiştir.

Bu çalışma sayesinde bu süreçler akıllı sözleşmelerin ve blockchain teknolojisi sayesinde merkeziyetsiz, güvenilir ve yedekli bir yapıya kavuşması hedeflenmiştir.

Kıymık Z.'nin tezinde önerilen sistem uluslararası öğrenci değişimi üzerine geliştirilmiştir, buna karşın önerilen sistem daha spesifik olarak ulusal çapta ve daha az maliyetli ve gerçekleştirilebilir olarak karşımıza çıkmaktadır.

İleriki süreçte bu sistem önerisinin daha kapsamlı olarak, merkeziyetsiz bir şekilde yedekliliği ve güvenilirliği ön plana çıkararak, tüm öğrencileri kapsayacak ve denkliliği



kabul edilmiş her üniversitenin dahil olabileceği “milli yüksek öğretim block zinciri” geliştirilmesi hedeflenmektedir.

KAYNAKÇA

- Antonopoulos, A. M. (2014). *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies*. O'Reilly Media, Inc.
- Arvind Narayanan, J. B. (2016). *Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction*. Amerika Birleşik Devletleri: Princeton University Press.
- Evin Doğan, E. M. (2020). Vakıf Üniversitelerinin Yatay Geçiş Kampanyaları. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6108-6125.
- Kararları, Y. Ö. (2016, Şubat 12). *Aynı Anda İki Yükseköğretim Kurumunda. Eğitim*. Aynı Anda İki Yükseköğretim Kurumunda. Eğitim: <https://oidb.kastamonu.edu.tr/images/yok-yazilari/12.02.2016-tarihli-ayni-anda-iki-yuksekogretim-kurumunda-egitim-konulu-yok-yazisi.pdf> adresinden alındı
- KIYMIK, Z. (2019). *Blokzincir Teknolojisinin Kredi Transferi İçin Kullanımı*. Kahramanmaraş: KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ .
- Konstantinos Christidis, M. D. (2016). Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things. *IEEE Access*, 2296-2303.
- Merkle, R. C. (1987). A digital signature based on a conventional encryption function. *In Conference on the theory and application of cryptographic techniques* (s. 369-378). Berlin: Springer.
- Mustafa Tanrıverdi, M. U. (2020). Öğrenciler için Eğitim Cüzdanı: Öğrencilerin Eğitim Etkinliklerinin Blokzinciri Üzerinde Paylaşılması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1105-1125.
- NAKAMOTO, S. (2008). *A peer-to-peer electronic cash system*.
- Oğuzhan Özdemir, Y. Y. (2022). EĞİTİMDE BLOKZİNCİR UYGULAMALARI. *Multidisipliner Bilimsel Çalışmaların Küresel Uygulamalarına İlişkin Uluslararası Konferans*, (s. 429-438).
- Ramazan HACIMUSTAFAOĞLU, H. E. (2018). DİKEY GEÇİŞ SINAVININ (DGS) MESLEKİ EĞİTİM ÜZERİNE ETKİLERİ: DOĞALTAŞ SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ. *Mesleki Bilimler Dergisi*, 18-27.
- Stuart Haber, W. S. (1991). How to Time-Stamp a Digital Document. *Springer Berlin Heidelberg*., 437-455.
- Szabo, N. (1997). Formalizing and Securing Relationships on Public Networks. *First Monday*, Vol 2-9.
- TAŞDAN, M. (2024). EĞİTİM YÖNETİMİNDE BLOKZİNCİR KULLANIMI: UYGULAMA ALANLARI, FIRSATLAR VE ZORLUKLAR. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 821-833.
- WOOD, G. (2014). Wood, G. (2014). Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger. *Ethereum project yellow paper*, 1-32.
- Zheng, Z. X. (2018). Blockchain challenges and opportunities: A survey. *International journal of web and grid services*, 352-375.

THE ROLE OF WOMAN IN CONCEPTUAL METAPHOR THEORY: A LINGUISTIC INVESTIGATION INTO THE USE OF GENDERED IMAGERY IN ENGLISH TEXTS

Phd.Leyla Jumayeva

Azerbaijan University of Architecture and Construction

0000-0002-3363-913X

ABSTRACT

Keywords: conceptual integration, metaphors and gender, gender roles, feminist discourse, language and social perceptions

This paper discusses how gender and Conceptual Metaphor Theory interrelate within the context of the representation of women through metaphorical constructs in English texts. The research investigates metaphorical mappings related to women; that is, how they are cognitively conceptualized and linguistically expressed to provide a window into the social perceptions and cultural norms of gender. By applying the principles of Conceptual Integration (CI) and blending theory, this research indicates that metaphors that women deal with are not simple linguistic expressions but form part of the cultural narratives that reflect and crystallize social ideologies.

The paper looks at English metaphors configure female conceptualizations, existing between nurturing forces and powerful forces. The analysis employs a Conceptual Integration approach to explore the metaphor's blending across different environmental contexts: literature and media and political discourse. The paper also discusses how some of today's feminist writings undertake to refuse these traditional metaphors with new empowering alternatives, thus restoring women as active, empowered figures who confront conventional gender roles.

From the paper, it is evident that conceptual metaphors are an important avenue of exploring how language can sustain and propagate certain gendered ideologies and how conceptual blending and integration can take apart such reference points in the discourse. It is from this linguistic perspective that we get a more profound understanding of the social mechanisms of gender and the associated role of language in sustaining and transforming the gendered norms across English texts.

RARE OVARIAN CYST OF GLIAL ORIGIN

Azerbaijan Medical University, Faculty of General Medicine– Grade III

Əliyeva Fidan Rüfət

ORCID: 0009-0003-1170-2139

Omar Nuriyev

Azerbaijan Medical University, Faculty of General Medicine– Grade III

ORCID: 0009-0004-2868-2178

Azerbaijan Medical University, Faculty of General Medicine– Grade III

Gözəl Fərhadlı

ORCID: 0009-0006-8425-0753

Matin Mahdi Ghods

Azerbaijan Medical University, Faculty of General Medicine– Grade III

ORCID:0009-0008-6215-0983

Azerbaijan Medical University, Department of Patolojical Anatomy

Ass. Arzu İbishva

ORCID: 0000-0001-8946-9531

Introduction

Ovarian teratomas account for approximately 20-25% of ovarian tumors. Teratomas that have a neuronal component are rare. They are most common in young women and during reproductive age. Teratomas that show neuronal differentiation are mainly found among mature teratomas. It has a cystic or solid-cystic appearance and contains structures resembling adipose tissue, hair, cartilage, bone, and sometimes neural tissue. The neuronal component may be present as ectopic brain tissue, cerebellar or cortical structures, as seen in mature teratomas. Glial cells, astrocytes, neurons, and sometimes ependymal cells can be observed. Immunohistochemically, markers such as GFAP (glial fibrillary acidic protein), NeuN, and synaptophysin are positive.

Materials and Method: Ultrasound examination of a 20-year-old young woman who presented to the hospital with complaints of abdominal and groin pain revealed a cystic ovary measuring 5x4.6x1.5 cm. The ovary removed by laparoscopic examination was subjected to histopathological examination and images were obtained by simple hematoxylin and eosin staining.

Discussion: Teratomas with neuroectodermal differentiation are entities that show neuroblastic or glial differentiation and may be rare and occasionally malignant. Microscopic examination revealed tissue elements that make up the ovary, follicular cysts, white corpuscles, hair and fat elements, as well as glial cells and cells that nourish the brain tissue, surrounded by

a capsule. Among these cells, isolated mitotically active cells were also noted. Ki-67 was used to exclude the malignant potential of these cells. It should also be emphasized that the microscopic images did not show palisade vascularization and necrosis. At the same time, he denied the presence of glioblastoma.

Conclusion: Ovarian teratomas with a neuronal component are rare and occur mainly in mature teratomas. The presence of these components can sometimes affect the prognosis of the tumor. Histopathological and immunohistochemical studies are necessary for an accurate diagnosis. We should also not take the diagnosis of the cyst lightly and remember that sometimes we may encounter tumors that are rare and potentially malignant.

Key words: GFAP, glial cells, ovarian cyst

DEMİR EKSİKLİĞİ ANEMİSİ PREVALANSI**Doç. Dr. Mehmet ÖZDİN**Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Biyokimya.
0000 0003 3077 7171**ÖZET**

Vücuttaki total hemoglobin miktarındaki azalma anemi olarak tanımlanmaktadır. Demir, hemoglobin molekülünün üretimi için gereklidir. Demir, özellikle hemoglobinin oksijen taşıma kapasitesini sağlamadaki önemi, doku oksijenasyonundaki anahtar işlevi, deoksiriboz nükleik asit (DNA), ribonükleik asit (RNA) ve protein sentezi, nörolojik gelişim ve enzim aktiviteleri gibi biyokimyasal işlevlerdeki önemi nedeniyle tüm canlı organizmalar için gerekli bir besin ögesidir. Demir eksikliği anemisi (DEA) tüm dünyada ve kadınlarda daha sık görülmekte olup, en sık nedeni menstrüasyonla kaybedilen demirin yeterince alınamamasıdır. Demir kaybı pek çok nedene bağlı olarak gelişebilmektedir. Özellikle malignite durumlarında sık görülmekte olup, tanıda atlanmaması gereken bir durumdur. Bu çalışmada Sakarya ilinde yaşayan erişkinlerde DEA prevalansının belirlenmesi ve demografik veriler ile DEA arasındaki ilişkinin retrospektif olarak değerlendirilmesi amaçlandı. Çalışmaya aldığımız hastalarına ait veriler hastane bilgi yönetimi sistemi (HBYS) üzerinden retrospektif olarak elde edilmiş olup, 01.01.2024–31.12.2024 tarihleri arasında Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne ayaktan başvuran 18-99 yaş arası hasta grubunda gerçekleştirildi. Tüm hastaların Hb, HCT, MCV, MCH, serum demir (Fe), serum ferritin düzeyleri çalışma kapsamında değerlendirildi. Anemi prevalansı, DEA prevalansı, anemi varlığının demografik veriler ve biyokimyasal değerler ile ilişkisi istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Çalışma kapsamında 1453 hastanın laboratuvar sonuçları değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların 351 (%24.15)'inde anemi, anemi saptanan hastaların ise 175 (%12.0)'sinde DEA saptandı. DEA tanısı alan hastaların 1291 (%88.8)'ü kadın, 162 (%11.1)'si erkektir. DEA tanılı hastalar yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde hastaların %47'sinin 24-47 yaş aralığında olduğu görüldü. Çalışmamız, Sakarya ilinde DEA ve anemi prevalansının saptanması amacıyla yapılmış bir çalışmadır. Eğer kişide ek bir patoloji yoksa sağlıklı ve dengeli beslenme ile demir eksikliği anemisi gelişmesi çok az olacaktır. Bu nedenle anemi oluşuktan sonra tedavi etmek yerine anemi gelişiminin önlenmesi esas hedef olmalıdır. Çalışmamızda elde ettiğimiz DEA prevalansının diğer çalışmalarda saptanan değerlerden düşük olması ilimizin beslenme ve sosyoekonomik açıdan gelişiminin bir göstergesi olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anemi, demir eksikliği anemisi, prevalans

PREVALENCE OF IRON DEFICIENCY ANEMIA

ABSTRACT

A decrease in the total amount of hemoglobin in the body is defined as anemia. Iron is necessary for the production of the hemoglobin molecule. Iron is an essential nutrient for all living organisms, especially due to its importance in providing the oxygen carrying capacity of hemoglobin, its key function in tissue oxygenation, and its importance in biochemical functions such as deoxyribose nucleic acid (DNA), ribonucleic acid (RNA) and protein synthesis, neurological development and enzyme activities. Iron deficiency anemia (IDA) is more common in women all over the world, and the most common cause is insufficient iron intake during menstruation. Iron loss can occur due to many reasons. It is especially common in cases of malignancy and is a condition that should not be overlooked in diagnosis. This study aimed to determine the prevalence of IDA in adults living in Sakarya province and to retrospectively evaluate the relationship between demographic data and IDA. The data of the patients we included in the study were obtained retrospectively through the hospital information management system (HBYS), and it was carried out in the group of patients aged 18-99 years old who applied to Sakarya Training and Research Hospital as outpatients between 01.01.2024 and 31.12.2024. Hb, HCT, MCV, MCH, serum iron (Fe), serum ferritin levels of all patients were evaluated within the scope of the study. The prevalence of anemia, the prevalence of IDA, and the relationship between the presence of anemia and demographic data and biochemical values were compared statistically. Laboratory results of 1453 patients were evaluated within the scope of the study. Anemia was detected in 351 (24.15%) of the patients included in the study, and IDA was detected in 175 (12.0%) of the patients with anemia. Of the patients diagnosed with IDA, 1291 (88.8%) were women and 162 (11.1%) were men. When patients diagnosed with IDA were evaluated according to age groups, it was seen that 47% of the patients were between the ages of 24-47. Our study was conducted to determine the prevalence of IDA and anemia in Sakarya province. If the person does not have any additional pathology, the development of iron deficiency anemia will be very low with a healthy and balanced diet. Therefore, preventing the development of anemia should be the main goal rather than treating



anemia after it occurs. The fact that the IDA prevalence obtained in our study is lower than the values determined in other studies is thought to be an indicator of the nutritional and socioeconomic development of our province.

Keywords: Anemia, iron deficiency anemia, prevalence

BULANIK KÜME TEORİSİNİN TIBBİ UYGULAMALARI**Ramazan DEMİREL**

Erciyes University, Institute of Science, Department of Mathematics, 38039 Melikgazi, Kayseri

ORCID: 0009-0004-9486-6450**ÖZET**

Klasik kümelerden farklı olarak, bulanık kümelerde elemanların üyelik dereceleri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Bu özellik, belirsizliğin yoğun olduğu birçok bilimsel ve mühendislik uygulamasında bulanık kümelerin önemli bir araç olarak kullanılmasını sağlamaktadır. Tıp ve biyomedikal mühendisliği gibi kesin sınırların çizilmesinin zor olduğu anlarda, bulanık kümeler belirsizlikleri modellemek ve karar destek sistemleri geliştirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, bulanık kümelerin tarihsel gelişimi, kullanım alanları ve araştırmamızın genel çerçevesi ele alınmıştır. İlk olarak, bulanık kümelerin klasik kümelerden farkı, bulanık mantığın temel prensipleri ve bu teorinin farklı disiplinlerindeki uygulamaları detaylandırılmıştır. Bulanık kümelerin tıp alanındaki kullanımı özellikle tanı, tedavi planlaması ve ilaç dozajlarının belirlenmesi gibi konularda ele alınmıştır.

İkinci bölümde, bulanık kümenin temel kavramları, dilsel değişkenler ve kelime atomları incelenmiştir. Dilsel değişkenler, bulanık sistemlerde insan diline dayalı ifadelerin modellenmesini sağlar ve bu sayede tıbbi karar süreçlerinde uzman görüşlerinin daha sistematik bir şekilde kullanılmasına imkân tanır. Ayrıca, sürekli değişen üyelik derecesi ve üyelik fonksiyonlarının nasıl tanımlandığı detaylandırılmıştır.

Üçüncü bölümde, bulanık kümeler üzerinde gerçekleştirilen mantıksal ve aritmetiksel işlemler incelenmiştir. Birleşim, kesişim, tümlleme ve kapsama gibi temel bulanık mantık işlemlerinin yanı sıra, bulanık aritmetik işlemler olan toplama, çıkarma, çarpma ve bölme operasyonlarının nasıl gerçekleştirildiği ele alınmıştır. Bu işlemlerin uygulamasında genişletme prensibi ve alfa kesimi yöntemi kullanılmıştır. Genişletme prensibi, bulanık sayılar arasındaki işlemleri genelleştirmek için kullanılırken, alfa kesim yöntemi ise belirli bir üyelik derecesine göre işlemlerin nasıl hesaplanacağını göstermektedir.

Son olarak, dördüncü bölümde, trombosit yüksekliği olan hastalara uygulanacak kan sulandırıcı miktarını belirleyen bir matematiksel model oluşturulmuştur. Kanın viskozitesi, hastanın genel sağlık durumu ve diğer tıbbi parametreler dikkate alınarak, bulanık mantık çerçevesinde bir

karar destek sistemi geliştirilmiştir. Bu modelin, doktorların hasta bazlı kararlarını daha hassas hale getirmesi ve bireyselleştirilmiş tedavi süreçlerine katkı sunması beklenmektedir.

Bu çalışma, bulanık küme teorisinin tıbbi uygulamalarda nasıl kullanılabileceğini detaylı bir şekilde açıklayarak, teorisinin pratikteki faydalarını ortaya koymaktadır. Bulanık mantık ve matematiksel modelleme yöntemlerinin tıp alanındaki karar destek sistemlerine entegrasyonu sayesinde, hastalara daha doğru ve güvenilir tedavi yaklaşımları sunulabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Bulanık Küme, Bulanık Mantık, Tıp ve Biyomedikal Uygulamalar, Trombosit ve Kan Viskozitesi

MEDICAL APPLICATIONS of FUZZY SET THEORY

ABSTRACT

Unlike classical sets, in fuzzy sets, the membership degrees of elements vary between 0 and 1. This characteristic makes fuzzy sets a crucial tool in many scientific and engineering applications where uncertainty is prevalent. In fields such as medicine and biomedical engineering, where drawing precise boundaries is challenging, fuzzy sets are widely used to model uncertainties and develop decision support systems.

This study examines the historical development, application areas, and general framework of fuzzy sets. First, the differences between fuzzy sets and classical sets, the fundamental principles of fuzzy logic, and its applications in various disciplines are detailed. The use of fuzzy sets in the medical field is specifically addressed in the context of diagnosis, treatment planning, and drug dosage determination.

In the second section, the fundamental concepts of fuzzy sets, linguistics variables, and word atoms are analyzed. Linguistic variables enable the modeling of human language-based expressions in fuzzy systems, allowing expert opinions to be utilized more systematically in medical decision-making processes. Additionally, the definition of continuously changing membership degrees and membership functions is elaborated.

The third section explores logical and arithmetic operations performed on fuzzy sets. In addition to basic fuzzy logic operations such as union, intersection, complementation, and inclusion, arithmetic operations such as addition, subtraction, multiplication, and division are examined. The implementation of these operations is conducted using the extension principle and the

alpha-cat method determines how calculations are performed based on specific membership degrees.

Finally, in the fourth section, a mathematical model is developed to determine the appropriate dosage of blood thinners for patients with high platelet levels. Considering factors such as blood viscosity, the patient's overall health condition, and other medical parameters, a decision support system is constructed within the framework of fuzzy logic. This model is expected to enhance the precision of patient-specific medical decisions and contribute to individualized treatment processes.

This study aims to comprehensively explain how fuzzy set theory can be applied in medical practices, demonstrating its practical benefits. The integration of fuzzy logic and mathematical modeling methods into medical decision support systems will facilitate more accurate and reliable treatment approaches for patients.

Keywords: Fuzzy Set, Fuzzy Logic, Medical and Biomedical Applications, Platelets and Blood Viscosity

NATURAL MODULATION OF THE GUT MICROBIOTA IN PATIENTS WITH FOOD ALLERGIES. IMPACT OF ALERGIPLANT

Major Gheorghe GIURGIU

Prof dr med Manole COJOCARU

Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine, Bucharest, Romania

<https://orcid.org/0000-0002-5449-2712>

Academy of Romanian Scientists

Titu Maiorescu University, Faculty of Medicine, Bucharest, Romania

<https://orcid.org/0000-0002-7192-7490>

Background Dysbiosis or microbial imbalance, can predispose individuals to allergies, while a balanced gut microbiome, fosters immune tolerance. The immune mechanisms involved in food allergies are complex and little is known about the possible role of the gut microbiota in the aetiopathogenesis of food allergies.

Objective Alergiplant could modulate the immune system through gut microbiota in food allergies. Advancing knowledge of the gut microbiome and its function in modulating the course of food allergies, might result in novel therapeutic strategies.

Materials and methods The evaluation of the patients was based on history and physical examination. We investigated the effect Alergiplant in patients with food allergies.

Results Environmental factors such as urbanisation, pollution, and dietary habits also significantly contribute to food allergies risk. It is not clear whether microbial change in food allergies is an outcome of barrier defect or the cause of barrier dysfunction and inflammation. Manipulation of the gut microbiota as a method for modifying atopy, may be attempted in many ways including avoidance of certain foods, supplementation with probiotics and prebiotics, optimising nutrient intake, minimising stress, antimicrobial therapy, correction and prevention of low stomach acid, and faecal microbiota transplantation.

Conclusion The resident microbiota is important in maintaining structural and functional integrity of the gut and in immune system regulation. There was an increase of the intestinal permeability reported in patients with food allergies and a reduction of the gut microbiome diversity. Modifying gut microbiome by applying Alergiplant during early years may be a preventive and therapeutic option in high risk groups.

Keywords: food allergies, host-microbiome interaction; immune regulation; Alergiplant

ANNELERİN DOĞUM ÖNCESİ DÖNEMDE KAYGI VE İHTİYAÇLARI: PSİKOSOSYAL BİR İNCELEME

Buse OR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Psikoloji AnaBilim Dalı, 55270 Atakum,
Samsun

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1047-5563>

Yeliz KINDAP TEPE

Ondokuz Mayıs Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi Psikoloji Bölümü

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0963-810X>

ÖZET:

Gebelik dönemi, kadınların yaşamında biyolojik, psikolojik ve sosyal boyutlarıyla birçok değişim ve zorluğu beraberinde getiren bir süreçtir. Bu dönemde, annelerin yaşadığı doğum öncesi kaygı (prenatal kaygı), annenin fiziksel ve ruhsal sağlığını etkilediği gibi, bebeğin nörogelişimsel gelişimini ve aile içi dinamikleri etkileyen önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı, doğum öncesi kaygının tanımını yapmak, nedenlerini, yaygınlığını, etkilerini ve risk faktörlerini ele almaktır. Ayrıca, bu çalışmada literatür ışığında bu dönemdeki kaygıya yönelik önleyici, koruyucu faktörler ve müdahale yöntemlerini değerlendirmektir. İlgili alanyazın, düşük sosyal destek düzeyinin, partner çatışmalarının, ekonomik yetersizliklerin ve geçmişte yaşanan ruhsal sağlık sorunlarının doğum öncesi kaygı düzeylerini artıran başlıca risk faktörleri olduğu gösterilmiştir. Buna karşı, partner ve aile desteği, psikolojik dayanıklılık ve öz yeterlik algısı gibi unsurlar, kaygının önlenmesinde önemli koruyucu faktörlerdir. Doğum öncesi kaygının biyolojik etkileri arasında artan kortizol seviyeleri, erken doğum riski ve nörogelişimsel sorunlar yer alırken, psikososyal boyutta annelik rolüne uyumda güçlükler, ebeveyn-çocuk ilişkisinde olumsuzluklar ve psikolojik iyi oluş üzerinde uzun vadeli etkiler gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, sosyal destek mekanizmalarının güçlendirilmesi, çiftler arası iletişim becerilerinin artırılması ve bireyselleştirilmiş müdahale programlarının geliştirilmesi önerilmektedir. Bu çalışma, prenatal kaygının etkili bir şekilde yönetimine yönelik stratejiler geliştirilmesi için önemli bir çerçeve sunmakta ve anne adaylarının bu kritik dönemde ihtiyaç duydukları psikososyal desteğin sağlanmasının önemi vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Prenatal kaygı (doğum öncesi kaygı), annelik kaygısı, koruyucu ve risk faktörleri

ABSTRACT:

Pregnancy is a period in women's lives that brings about numerous biological, psychological, and social changes and challenges. During this period, prenatal anxiety experienced by mothers is an important factor affecting the physical and mental health of the mother, as well as the neurodevelopmental development of the baby and family dynamics. The aim of this study is to define prenatal anxiety, address its causes, prevalence, effects and risk factors. In addition, it evaluates preventive and intervention methods based on the literature. According to the results of the study, low level of social support, partner conflicts, economic inadequacies and past mental health problems were the main risk factors that increased prenatal anxiety levels. On the other hand, elements such as partner and family support, psychological resilience and self-efficacy perception are important protective factors in preventing anxiety. While the biological effects of prenatal anxiety include increased cortisol levels, risk of preterm birth and neurodevelopmental problems, in the psychosocial dimension, difficulties in adaptation to the maternal role, negativity in the parent-child relationship and long-term effects on psychological well-being have been observed. In this context, it is recommended to strengthen social support mechanisms, increase communication skills between couples, and develop individualized intervention programs. This study provides an important framework for developing strategies for the effective management of prenatal anxiety and emphasizes the importance of providing the psychosocial support that expectant mothers need during this critical period.

Keywords: Prenatal anxiety, maternal anxiety, social support, psychological intervention

GİRİŞ

Hamilelik dönemi birçok kadın için kendi hayatlarındaki önemli bir dönüşüm sürecidir. Bu süreçte anne adayları fiziksel zorlukların yanı sıra psikolojik ve sosyal olarak da birtakım zorluklar yaşar (Miller, 2007). Bedaso ve arkadaşları (2021), anne adayları için doğum öncesi dönemin fiziksel ve duygusal değişimlere ek olarak ruhsal problemlere yakalanma tehlikesinin de arttığı bir dönem olduğunu ileri sürmüştür. Anne adaylarının bu dönemde yaşadığı en yaygın zorluklardan biri de doğum öncesi yaşanan kaygıdır. Bu dönemde yaşanan kaygılar, annenin bireysel sağlık durumunu, ebeveynlik becerilerini ve bebeklerin gelişimsel süreçlerini de etkileyebilir. Alanyazında "prenatal kaygı" olarak adlandırılan bu durum, genellikle doğum korkusu, bebeğin sağlığına yönelik endişeler ve annelik rolüne uyum sağlama gibi temel unsurlardan kaynaklanmaktadır (Guardino ve Schetter, 2014). Özellikle bebeğin sağlığı, doğum süreci ve annelik rolüne yönelik belirsizlikler kaygının temel kaynaklarını oluşturur. Araştırmalar prenatal kaygının hamilelik sürecinde kadınlar arasında oldukça yaygın olduğunu

ve yaklaşık olarak kadınların üçte birinin hamilelikte bu durumu yaşayabileceğini ortaya koymaktadır (Lee ve ark., 2007). Field (2017), yaptığı bir çalışmada prenatal kaygının kadınların yaklaşık %21-25'inde görüldüğünü ortaya koymaktadır. Bu yüksek prevalans oranı, kaygının anne ve bebek sağlığı üzerindeki potansiyel etkileri göz önüne alındığında önemli bir halk sağlığı sorunu olarak ele alınmasını gerektirir. Anne adaylarının yaşadığı prenatal kaygı oldukça yaygın olmasına karşın Türkiye’de bu konu ile ilgili yapılan araştırmalar kısıtlıdır (Coşar ve Demirci, 2012; İşbir ve ark., 2015;). Börü (2016) yapmış olduğu bir çalışmada 151 anne adayının prenatal kaygı seviyelerini ölçmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, anne adaylarının %81,5'inin prenatal kaygı deneyimlediği ortaya konulmuştur. Ayrıca, prenatal kaygı çoğunlukla depresyon gibi diğer psikolojik problemlerle birlikte görüldüğü için bu durumun kapsamlı bir şekilde incelenmesi büyük bir önem taşımaktadır (Gurung ve ark., 2005).

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Doğum öncesi süreç, yaklaşan doğumla ilgili duygusal ve zihinsel endişeler, anne ve baba adaylarının gelecekteki ebeveynlik rolleri hakkındaki düşünceleri, bebeğin sağlığına ve doğum sürecine yönelik derin korkular doğum öncesi kaygı olarak tanımlanabilmektedir (Huizink, 2004). Bu tanımdan yola çıkarak doğum öncesi kaygının nedenleri, annenin bireysel özelliklerinden çevresel faktörlere kadar uzanan çok boyutlu bir yapıya sahiptir ve hamilelik sürecinde annenin hem psikolojik hem de fizyolojik sağlığını etkileyen yaygın bir durumdur. Bu nedenle yaşanan bu kaygıyı tam anlamıyla anlayabilmek ve anne adaylarının bu dönemdeki ihtiyaçlarını karşılayabilmek için psikososyal, fizyolojik ve demografik faktörlerin birbirleriyle etkileşim içinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Mevcut literatür, doğum öncesi kaygının çok yönlü doğasını ortaya koymakta ve bu faktörlerin kaygı üzerindeki etkilerini vurgulamaktadır (Dunkel Schetter ve ark., 2016; Bayrampour ve ark., 2015).

Prenatal kaygının etkileri hem biyolojik hem de psikolojik düzeyde belirginleşmektedir. Biyolojik olarak, prenatal kaygı artan kortizol seviyeleri ve plasental kortikotropin salgılatıcı hormon (CRH) üretimiyle ilişkilendirilmiştir. Bu hormonal değişimler, erken doğum riskini artırmakta ve fetüsün nörolojik gelişimini olumsuz etkileyebilmektedir. Field (2017) tarafından yapılan bir çalışma, prenatal kaygının düşük doğum ağırlığı, bağışıklık sistemi zayıflıkları ve gri madde yoğunluğundaki azalmalar gibi etkilerle bağlantılı olduğunu göstermektedir. Bu biyolojik etkiler, yalnızca doğum öncesi dönemde kalmayıp, çocukluk ve ergenlik yıllarına kadar uzanabilen bir dizi sonuç doğurmaktadır.

Doğum öncesi kaygının ortaya çıkmasında psikososyal dinamikler kritik bir rol oynamaktadır. Kadınların hamilelik süresince yaşadığı psikososyal kaygılar, yalnızca bireysel deneyimlerle sınırlı değildir, çevresel ve ilişkisel faktörlerle şekillenen çok yönlü bir yapıya sahiptir. Dayan ve arkadaşlarının (2006) çalışması, prenatal depresyon ve kaygının erken doğum riskini artıran temel unsurlardan biri olduğunu ortaya koymuş ve bu durumun hormonal mekanizmalarla ilişkilendirildiğini vurgulamıştır. Ancak biyolojik süreçlerin yanında, kadınların içinde bulunduğu sosyal çevre ve destek sistemleri de prenatal kaygının yoğunluğunu belirleyici rol oynamaktadır. Araştırmalar, düşük sosyal destek düzeyi, geçmiş ruhsal sağlık öyküsü, düşük iyimserlik eğilimi ve eş ilişkisindeki gerginlikler gibi çoklu psikososyal değişkenlerin bu psikolojik süreçte risk faktörleri olarak işlev gördüğünü ortaya koymaktadır (Bayrampour ve ark., 2015). Literatürdeki bir diğer çalışma, psikososyal parametrelerin doğum öncesi kaygı üzerindeki belirleyici etkisini ortaya koymuştur. Tıbbi ve demografik değişkenlerden bağımsız olarak, psikososyal faktörler doğum öncesi anksiyete varyansının önemli bir kısmını açıklamaktadır. Bu kapsamda, istenmeyen gebelik, ilk kez anne-baba olma deneyimi, gebelik sürecinde kontrol algısındaki düşüklük, gebeliğe yönelik zayıf duygusal bağlanma, mesleki yaşamdaki yoğun stres ve düşük benlik saygısı gibi değişkenler psikososyal faktörler olarak tespit edilmiştir (Dunkel Schetter ve ark., 2016).

Bayrampour ve arkadaşlarının (2015) çalışması, hamilelik süresince ruhsal sağlık sorunlarının yalnızca geçici bir durum olmadığını, bazı kadınlarda bu belirtilerin kalıcı olabileceğini vurgulamıştır. Sosyal destek eksikliğinin yanı sıra düşük iyimserlik düzeyinin ve yüksek algılanan stresin kronik doğum öncesi kaygı ve depresyonun önemli belirleyicileri olduğunu ortaya koymuştur. Bunlara ek olarak; partnerler arasında yaşanan çatışmalar ve iletişim kopuklukları kaygı ve depresyon düzeylerini önemli ölçüde artırmaktadır. Doğum öncesi dönemde artan kaygı nedeniyle eşler arasındaki gerilimin artması beklenirken yapılan araştırmalar, eşler arasındaki uyumun kaygı için benzersiz bir yordayıcı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, kadınların sadece psikolojik sağlıklarını değil, aynı zamanda anne-bebek bağlanması ve ebeveynlik becerilerini de olumsuz etkileyebilir. Araştırma bulguları, doğum öncesi kaygının anne ve çocuk sağlığı üzerinde çok boyutlu bir olumsuz etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Klinik çalışmalar, yüksek düzeyde doğum öncesi kaygının erken doğum ve düşük doğum ağırlığı gibi sonuçlarla ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır (O'Donnell ve ark., 2012). Bununla birlikte, bu psikolojik durumun doğum sonrası depresyon riskini artırdığı (Skouteris ve ark., 2009) ve çocuklarda bilişsel, davranışsal ve psikomotor

gelişim üzerinde potansiyel geciktirici etkilere neden olabileceği saptanmıştır (Loomans ve ark., 2012). Elde edilen bulgulardan yola çıkarak; eşler arasındaki ilişki dinamiklerine odaklanmanın ve iletişimi güçlendirmeye yönelik bir müdahale programının, hamilelik ve doğum sonrası süreçler için ne kadar kritik bir rol oynadığı söylenilebilir.

Doğum öncesi dönemde kadınların kaygılarını anlamak için spesifik bir çerçeve sunan Huizink ve arkadaşlarının (2004) çalışması, gebelik kaygısının genel kaygı ölçekleriyle tam anlamıyla değerlendirilemediğini ortaya koymuştur. Bu çalışma, gebelikle ilgili kaygıları “doğum korkusu”, “bebeğin sağlığına yönelik endişeler” ve “kişisel görünümle ilgili kaygılar” olarak üç ana kategori altında ele almış ve bu kaygıların hem anne hem de bebek üzerinde uzun vadeli etkiler yaratabileceğini belirtmiştir. Örneğin, doğum korkusu yüksek olan kadınların, doğum sırasında daha fazla ağrı algıladığı ve doğum sonrası iyileşme sürecinin daha uzun sürdüğü rapor edilmiştir. Bu bulgular, gebelik kaygılarının yalnızca bir semptom değil, kadınların bütünsel sağlığını etkileyen kritik bir sorun olduğunu göstermektedir.

Gjerdingen ve arkadaşlarının (2014) yapmış olduğu bir çalışmada; annenin çalışma durumunun ve sahip olduğu sosyal desteğin doğum sonrası görülen depresif belirtilerle olan ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda her iki değişkenin de bağımsız olarak depresyonu azaltmada etkili olduğu ortaya konmuştur. İş hayatında yer alan annelerin depresyon riskinin daha düşük olduğu belirtilmiş ve bu etkinin, iş ortamının bireylere sağlamış olduğu sosyal etkileşim ve kimlik algısı gibi özelliklerden kaynaklanabileceği öne sürülmüştür. Ayrıca, partnerden alınan desteğe ek olarak partner dışındaki sosyal destek türlerinin de (arkadaşlar, aile, iş arkadaşları) önemli bir koruyucu etkisinin bulunduğu ve depresif belirtileri azaltmada önemli bir faktör olarak ele alınabileceği ortaya konmuştur. Gjerdingen ve arkadaşlarının (1990) yapmış olduğu bir çalışma, doğum sonrası kadınların fiziksel ve ruhsal sağlığını etkileyen faktörleri inceleyen bir neden-sonuç modelini sunmaktadır. Araştırma sonuçlarından yola çıkarak kadınların sosyal bir ortamda bulunması ve bir sosyal desteğe sahip olması yalnızca hamilelik sürecinde değil doğum sonrası dönemlerde de yaşanabilecek ruhsal sağlık sorunlarına karşı bir koruyucu faktör olarak değerlendirilebilir.

Demografik özellikler, doğum öncesi kaygının risk faktörleri arasında sıklıkla incelenen bir diğer boyuttur. Düşük gelir ve eğitim düzeyi, sağlık hizmetlerine erişim zorlukları ile birleşerek doğum öncesi kaygıyı artıran başlıca faktörlerdir (Gurung ve ark., 2005). Bununla birlikte, anne

adayının medeni durumu, yaşadığı çevre ve dil bariyerleri gibi sosyoekonomik koşulların da kaygı düzeyleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir (Dunkel Schetter ve ark., 2016).

İlk gebelik deneyimi, doğum öncesi kaygıyı artıran önemli belirleyicilerden biridir (Dunkel Schetter ve ark., 2016). İlk kez anne olacak kadınlar, doğum süreci ve annelik rolüne ilişkin belirsizlikler nedeniyle daha fazla kaygı duyabilmektedir (Bayrampour ve ark., 2015). Bu gruptaki kadınların, doğum sürecindeki komplikasyonlar ve bebeğin sağlığı konusunda daha fazla kaygı duydukları belirtilmiştir (Dunkel Schetter ve ark., 2016). Ayrıca, planlanmamış gebelikler de doğum öncesi kaygıyı artıran bir diğer önemli faktördür. Planlanmamış gebelik yaşayan kadınlar, genellikle sosyal destek eksikliği ve ekonomik zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır (Bayrampour ve ark., 2015).

Doğum öncesi dönemde kaygının önlenmesi ve yönetimi, yalnızca annenin fiziksel ve ruhsal sağlığı açısından değil, aynı zamanda bebeğin sağlıklı gelişimi ve aile dinamiklerinin güçlendirilmesi bakımından da kritik bir öneme sahiptir. Bu süreçte koruyucu faktörlerin belirlenmesi ve güçlendirilmesi, kaygının olumsuz etkilerini azaltmak ve anne adaylarının gebelik deneyimini olumlu yönde şekillendirmek için temel bir gerekliliktir.

Glazier ve arkadaşlarının (2004) yapmış olduğu çalışma; sosyal desteğin sadece duygusal sıkıntıyı azaltmadığını, aynı zamanda doğum komplikasyonları ve kötü doğum sonuçları gibi olumsuz sonuçları önleyebileceğini öne sürmektedir. Araştırma sonuçları; stres, sosyal destek ve sosyoekonomik faktörlerin gebelik sırasında yaşanan duygusal sıkıntıyı birlikte etkilediğini göstermiştir. Çalışma, gebelik döneminde kadınlara yönelik psikososyal değerlendirmenin, destek ağlarının güçlendirilmesine ve olumsuz gebelik sonuçlarının azaltılmasına katkı sağlayabileceğini vurgulamaktadır. Bu bulgular, doğum öncesi kaygıya yönelik müdahale programlarının tasarlanmasında sosyal desteğin artırılmasının önemini vurgulamakta ve sosyal destek mekanizmalarının güçlendirilmesine yönelik stratejilerin geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.

Kang ve arkadaşlarının (2016) çalışması, Çin'deki geç gebelik dönemindeki prenatal kaygının yaygınlığını ve ilişkili risk faktörlerini incelemiştir. Çalışma, 467 kadından oluşan bir örneklem üzerinde yürütülmüş ve araştırma sonucunda doğum öncesi kaygının %20,6 oranında yaygın olduğu bulunmuştur. Kaygının en önemli belirleyicileri arasında düşük eğitim düzeyi, gebelik sırasında kansızlık, gebeliğe bağlı hipertansiyon, doğal doğum beklentisi ve aile içi uyumsuzluk yer almıştır. Bu faktörlerin, prenatal kaygıyı artırdığı ve hamilelik sırasında yaşanan duygusal

sıkıntılarla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Araştırma, doğum öncesi kaygının kadınların yaşam memnuniyetiyle de güçlü bir şekilde ilişkili olduğunu göstermektedir. Düşük yaşam memnuniyeti seviyelerine sahip kadınların kaygı riskinin önemli ölçüde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak, bu çalışma, doğum öncesi kaygıyı azaltmak için prenatal eğitim ve psikolojik müdahalelerin önemini vurgulamaktadır. Gebelik sırasında komplikasyon yaşayan kadınlara yönelik bireyselleştirilmiş psikolojik destek programlarının geliştirilmesi gerektiğini önermektedir. Bu tür müdahalelerin, kaygıyı azaltarak annenin ve bebeğin sağlık sonuçlarını iyileştirebileceği belirtilmiştir.

Psikolojik dayanıklılık ve özsaygı, annenin içsel kaynakları arasında önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle, annenin stresle başa çıkma becerilerini destekleyen bilişsel ve davranışsal müdahaleler, kaygının azaltılmasında etkili olmaktadır (Breustedt ve Puckering, 2013). Yoga, mindfulness ve gevşeme teknikleri gibi uygulamaların, annenin duygusal dengesini korumasına ve zihinsel refahını artırmasına yardımcı olduğu literatürde sıklıkla vurgulanmaktadır (Sümer, 2019; Field, 2017; Huizink ve ark., 2017).

Düzenli prenatal bakım ve doğum öncesi eğitim, annenin kaygısını azaltan bir diğer önemli faktördür (Sümer, 2019). Sağlık hizmetlerine erişimin kolaylaştırılması, annenin gebelik sürecindeki belirsizliklerini azaltarak bu süreci daha iyi yönetmesine katkı sağlayabilir (Field, 2017). Doğum öncesi eğitim programları, annelere gebelik sürecinin doğal bir parçası olan değişimlere yönelik bilgi sunarak, kaygı ve korkularını anlamalarına yardımcı olmaktadır (Kang ve ark., 2016; Glazier ve ark., 2004). Bunun yanı sıra, gebeliğe özgü kaygıları değerlendiren ölçüm araçlarının eksikliği, bu alanda yapılan müdahalelerin hedeflenmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, daha özgün ve geçerli ölçeklerin geliştirilmesi gerekmektedir (Field, 2017).

Sosyoekonomik güvenlik de doğum öncesi kaygının önlenmesinde etkili bir koruyucu faktör olarak değerlendirilmektedir (Akın ve Aytun, 2016). Ekonomik zorluklar yaşayan kadınların, gebelik sürecinde daha yüksek kaygı yaşadığı belirtilmiştir (Gurung ve ark., 2005; Gjerdingen ve ark., 1990). Bu bağlamda, sosyal yardımlar ve ekonomik destek programları, özellikle dezavantajlı gruplar için kritik bir müdahale alanı sunmaktadır.

Sonuç olarak, doğum öncesi kaygıya yönelik koruyucu faktörlerin güçlendirilmesi, yalnızca annenin gebelik sürecindeki kaygısını azaltmakla kalmaz, aynı zamanda bebeğin sağlıklı gelişimine ve aile içi uyuma da olumlu katkılar sağlar. Bu süreçte bireysel, ailevi ve toplumsal

düzeyde bütüncül bir yaklaşım benimsenmesi, doğum öncesi bakım standartlarının geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır.

3. SONUÇ

Doğum öncesi kaygı, anne ve bebek sağlığı üzerinde hem kısa hem de uzun vadeli etkileri olan çok boyutlu bir problemdir. Literatürde, prenatal kaygının yüksek düzeyde kortizol salınımı gibi fizyolojik mekanizmalar yoluyla erken doğum, düşük doğum ağırlığı ve nörogelişimsel sorunlara yol açabileceği belirtilmektedir (Field, 2017). Psikososyal bağlamda ise sosyal destek eksikliği, partner çatışmaları ve düşük gelir düzeyi gibi faktörler, kaygıyı tetikleyen başlıca nedenlerdir (Bayrampour ve ark., 2015; Glazier ve ark., 2004). Söz konusu bulgular, doğum öncesi dönemde psikolojik destek ve izlemin önemini vurgulayan kritik bir kanıt niteliği taşımaktadır. Doğum öncesi dönemde kadınların yaşadığı kaygılar ve ihtiyaçlar; biyolojik, sosyal ve çevresel faktörlerin karmaşık bir etkileşimiyle şekillenen çok boyutlu bir yapıdır. Bu bulgular, doğum öncesi kaygının yalnızca bireysel bir sorun olmadığını, aynı zamanda toplumsal sağlık politikalarının iyileştirilmesi gereken önemli bir alan olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırmalar, prenatal kaygıyı önlemek veya yönetmek için müdahale programlarının geliştirilmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, sosyal destek mekanizmalarının güçlendirilmesi, çiftlerin iletişim becerilerinin güçlendirilmesi, gebeliğe özgü kaygıları değerlendirecek ölçeklerin geliştirilmesi ve düşük gelirli gruplara yönelik hedeflenmiş programların tasarlanması önemli bir gerekliliktir. Ayrıca, mindfulness, yoga ve psikososyal destek gibi yöntemlerin daha geniş kitlelerde uygulanabilirliğini inceleyen ileri çalışmalar yapılmalıdır. Araştırmalar, ilk annelik ve hamilelik deneyiminin daha çok kaygılandırıcı olabileceğini vurgulamış olsalar bile alanyazında yapılan incelemeler sonucunda bu değişkenin tanımlandığı çok az sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Buradan yola çıkarak ilk hamileliğini yaşayan anne adaylarına yönelik müdahale programlarının tasarlanması önemli bir gerekliliktir.

Literatürdeki bulgular, prenatal kaygının hem annenin hem de bebeğin sağlığı üzerinde uzun vadeli etkiler yaratabileceğini göstermekte ve bu sorunun erken dönemde tanınmasının önemine işaret etmektedir. Sosyal destek mekanizmalarının güçlendirilmesi, ekonomik

politikaların kadın dostu bir şekilde yeniden düzenlenmesi ve bireysel müdahalelerin yaygınlaştırılması, gebelik sürecindeki kaygıların azaltılmasında kritik öneme sahiptir.

KAYNAKÇA

- Akın, C. S., Aytun, C. (2016). Türkiye’de Doğum Oranı İle Sosyo-Ekonomik Değişkenler Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Toda–Yamamoto Yaklaşımı. *Eurasian Business & Economics Journal*, 6, 42-49.
- Bayrampour, H., McDonald, S., Tough, S. (2015). Risk factors of transient and persistent anxiety during pregnancy. *Midwifery*, 31(6), 582-589.
- Bedaso, A., Adams, J., Peng, W., Sibbritt, D. (2021). The relationship between social support and mental health problems during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Reproductive Health*, 18, 1-23.
- Börü, F. (2016). *Primipar kadınların doğum kaygısı ile doğum şeklini seçmeleri arasındaki ilişki* (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Breustedt, S., Puckering, C. (2013). A qualitative evaluation of women's experiences of the Mellow Bumps antenatal intervention. *British Journal of Midwifery*, 21(3), 187-194.
- Coşar, F., Demirci, N. (2012). Lamaze felsefesine dayalı doğuma hazırlık eğitiminin doğum algısı ve doğuma uyum sürecine etkisi. *SDÜ Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(1), 18-30.
- Dayan, J., Creveuil, C., Marks, M. N., Conroy, S., Herlicoviez, M., Dreyfus, M., Tordjman, S. (2006). Prenatal depression, prenatal anxiety, and spontaneous preterm birth: a prospective cohort study among women with early and regular care. *Psychosomatic Medicine*, 68(6), 938-946.
- Dunkel Schetter, C., Niles, A. N., Guardino, C. M., Khaled, M., Kramer, M. S. (2016). Demographic, medical, and psychosocial predictors of pregnancy anxiety. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 30(5), 421-429.
- Field, T. (2017). Prenatal anxiety effects: a review. *Infant Behavior and Development*, 49, 120-128.
- Gjerdingen, D. K., Froberg, D. K., Fontaine, P. (1990). A causal model describing the relationship of women's postpartum health to social support, length of leave, and complications of childbirth. *Women & Health*, 16(2), 71-87.
- Gjerdingen, D., McGovern, P., Attanasio, L., Johnson, P. J., Kozhimannil, K. B. (2014). Maternal depressive symptoms, employment, and social support. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 27(1), 87-96.
- Glazier, R. H., Elgar, F. J., Goel, V., Holzapfel, S. (2004). Stress, social support, and emotional distress in a community sample of pregnant women. *Journal of Psychosomatic Obstetrics & Gynecology*, 25(3-4), 247-255.
- Guardino, C. M., Schetter, C. D. (2014). Understanding Pregnancy Anxiety: Concepts, Correlates and Consequences. *Zero to three*, 34(4), 12-21.
- Gurung, R. A., Dunkel-Schetter, C., Collins, N., Rini, C., Hobel, C. J. (2005). Psychosocial predictors of prenatal anxiety. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 24(4), 497-519.
- Huizink, A. C., Menting, B., De Moor, M. H. M., Verhage, M. L., Kunseler, F. C., Schuengel, C., Oosterman, M. (2017). From prenatal anxiety to parenting stress: a longitudinal study. *Archives of women's mental health*, 20, 663-672.

- Huizink, A. C., Mulder, E. J., de Medina, P. G. R., Visser, G. H., Buitelaar, J. K. (2004). Is pregnancy anxiety a distinctive syndrome?. *Early human development*, 79(2), 81-91.
- İşbir, G. G., Serçekuş, P., Çoker, H. (2015). Doğuma hazırlık eğitiminin doğum deneyimi ve doğumdan memnuniyet üzerine etkisinin incelenmesi. *Türkiye Klinikleri Obstetric-Women's Health and Diseases Nursing-Special Topics*, 1(1), 10-15.
- Kang, Y. T., Yao, Y., Dou, J., Guo, X., Li, S. Y., Zhao, C. N., Li, B. (2016). Prevalence and risk factors of maternal anxiety in late pregnancy in China. *International journal of environmental research and public health*, 13(5), 468.
- Lee, A. M., Lam, S. K., Lau, S. M. S. M., Chong, C. S. Y., Chui, H. W., Fong, D. Y. T. (2007). Prevalence, course, and risk factors for antenatal anxiety and depression. *Obstetrics & Gynecology*, 110(5), 1102-1112.
- Loomans, E. M., van der Stelt, O., van Eijdsen, M., Gemke, R. J. B. J., Vrijkotte, T. G. M., Van den Bergh, B. R. H. (2012). High levels of antenatal maternal anxiety are associated with altered cognitive control in five-year-old children. *Developmental psychobiology*, 54(4), 441-450.
- Miller, T. (2007). "Is this what motherhood is all about?" Weaving experiences and discourse through transition to first-time motherhood. *Gender & Society*, 21(3), 337-358.
- O'Donnell, K. J., Jensen, A. B., Freeman, L., Khalife, N., O'Connor, T. G., Glover, V. (2012). Maternal prenatal anxiety and downregulation of placental 11 β -HSD2. *Psychoneuroendocrinology*, 37(6), 818-826.
- Skouteris, H., Wertheim, E. H., Rallis, S., Milgrom, J., Paxton, S. J. (2009). Depression and anxiety through pregnancy and the early postpartum: an examination of prospective relationships. *Journal of affective disorders*, 113(3), 303-308.
- Sümer, K. (2019). *Doğuma hazırlık eğitiminin gebelerde doğum kaygısı üzerine etkisi* (Master's thesis, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).

BÜYÜK EBEVEYNLİK ÇEŞİTLERİ VE BÜYÜK EBEVEYN-TORUN İLİŞKİSİNİ İNCELEYEN ARAŞTIRMALARA GENEL BAKIŞ

Devrim BAŞ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Psikoloji Bölümü

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9729-6130>

Yeliz KINDAP TEPE

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Psikoloji Bölümü

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0963-810X>

ÖZET

Yaşam süresinin uzamasıyla birlikte birçok büyük ebeveyn torunlarıyla birlikte daha fazla vakit geçirebilmekte, onlarla ilgilenebilmekte ve hatta onlara doğrudan ebeveynlik yapabilmektedirler. Bunun sonucu olarak büyük ebeveynlik konusu giderek daha fazla araştırılması ve aydınlatılması gereken önemli konulardan biri haline gelmiştir. Araştırmada, büyük ebeveynlik çeşitlerini ve büyük ebeveyn-torun ilişkisini inceleyen çalışmaların bulguları değerlendirilmiştir. Literatürde büyük ebeveynlik çeşitleri konusunda farklı tanımlamalar olsa dahi üç sınıflandırma önemli görülmektedir. Bunlar; çocuk koruyucular (child savers), anne koruyucular (mother savers) ve büyük ebeveyn olmadır (grandparenthood). Çocuk koruyucular, ebeveynlerin olmadığı durumda torunlarına doğrudan ebeveynlik yaparlar. Anne korucular ise çalışan annelere yardım etmek için torunlarına bakım sağlarlar. Büyük ebeveyn olma ise torunlarına bakım vermeden büyük ebeveyn rollerini yaşayan kişileri temsil eder. Büyük ebeveyn-torun ilişkisi ile ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde iki tarafın birbirine olumlu anlamda yardım ettiği, birbirini iyi değerlendirme eğiliminde olduğu ve bu ilişkinin iyi oluşlarını arttırdığı yönünde bulgular vardır. Bunun yanı sıra bazı araştırmalar ise bakım veren büyük ebeveyn olmanın yaşlı kişiler için olumsuz sonuçları da olabileceğini vurgulamıştır. Ebeveynlik açısından değerlendirildiğinde de nesiller arası dayanışma bağlamında değerlendirildiğinde de büyük ebeveynlik konusu dikkate değer bir konu olarak görülmelidir. Demografik, sosyolojik, gelişimsel ve kültürel birçok konuyu içinde bulunduran ve birleştiren bu konu uluslararası literatürde gördüğü değeri ülkemizde de görmeye başlamalıdır. Daha sonrasında yapılacak araştırmalar ışığında hem yaşlı nüfusumuz hem de genç nüfusumuz için olumlu anlamda kullanabileceğimiz bilgiler, eğitimler ve programlar geliştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Büyük ebeveyn, torun, anne koruyucular, çocuk koruyucular

AN OVERVIEW OF GRANDPARENTING STYLES AND RESEARCH ON GRANDPARENT-GRANDCHILD RELATIONSHIPS

ABSTRACT

With increasing life expectancy, many grandparents can spend more time with their grandchildren, care for them, and even take on direct parenting roles. As a result, grandparenting has become an increasingly important topic that requires further research and clarification. This study evaluates the findings of research examining grandparenting styles and grandparent-grandchild relationships. Although different classifications of grandparenting exist in the literature, three main categories are considered significant: child savers, mother savers, and grandparenthood. Child savers take on direct parenting roles for their grandchildren in the absence of parents. Mother savers provide care for their grandchildren to support working mothers. Grandparenthood, on the other hand, refers to individuals who experience the role of a grandparent without directly providing childcare. Studies on grandparent-grandchild relationships indicate that both parties benefit from the relationship, tend to evaluate each other positively, and experience improved well-being. However, some studies also highlight potential negative consequences of caregiving for elderly individuals. From both a parenting and intergenerational solidarity perspective, grandparenting should be regarded as a noteworthy subject. This topic, which integrates demographic, sociological, developmental, and cultural aspects, should receive as much attention in our country as it does in international literature. Future research should guide the development of educational programs and initiatives that can positively impact both the elderly and younger populations.

Keywords: Grandparent, grandchild, mother savers, child savers

1. GİRİŞ

Yaşam süresinin artmasıyla birlikte, birçok büyükanne ve büyükbaba torunları ile vakit geçirerek bu aile rolünü uzun yıllar boyunca deneyimleyebilmektedir. Böylece, daha fazla çocuk büyükanne ve büyükbabalarıyla kalıcı ilişkiler geliştirme fırsatına sahip olmaktadır. (Bengtson, 2001; Smith ve Drew, 2002). Nüfus yaşlanması son yılların en çarpıcı demografik eğilimlerinden biridir. Bu olgunun nedenleri, artan yaşam süresi ve azalan doğurganlığın birleşiminde yatmaktadır; bu da yaşlı insanları toplam nüfusun giderek daha büyük bir kısmı haline getirmiştir. Bu demografik değişim, aile içindeki yapı ve ilişkiler üzerinde bir etkiye sahip olmuştur. Örneğin özellikle batı toplumlarında, üç veya dört neslin artık hayatlarının önemli bir bölümünü birlikte paylaşması bekleniyor; büyükanne ve büyükbabaların sayısı ve

bu rolü üstlendikleri yıl sayısı artıyor (Matos ve Neves, 2012; Szinovacz, 1998). Son yirmi yılda ise torunlarına bakım veren büyükanne ve büyükbabaların sayısı küresel olarak artmıştır (Glaser ve ark., 2018; Small ve ark., 2019; Zimmer ve Treleaven, 2020). Avrupa'da yapılmış bir çalışmada büyükanne ve büyükbabaların 58%'i ve büyükbabaların 49%'u düzenli olarak torun bakımı sağladığı gösterilmiş (Hank ve Buber, 2008), Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmada ise çocukların yaklaşık 2%'sinin büyükanne ve büyükbabaları tarafından büyütüldüğü bunun da bir milyon büyük ebeveynin torunlarının birincil bakıcısı olduğu anlamına geldiği belirtilmiştir (Dunifon, Ziol-Guest ve Kopko, 2014). 2010 ve 2017 yılları arasında büyük ebeveynlikle ilgili yapılmış 44 araştırmanın incelendiği makalede, çoğunun odaklandığı konunun torunlarına bakım veren büyük ebeveynler olduğu vurgulanmıştır (Allen, Henderson ve Murray, 2019). Literatürde büyük ebeveynlik (grandparents) rolleri 3 temel şekilde tanımlanmıştır (Timonen ve Arber, 2012). Bunlar çocuk koruyucular (child savers), anne koruyular (mother savers) ve büyük ebeveyn rolleri (grandparenthood) olarak sınıflandırılmıştır. Çocuk koruyucuları; orta neslin ebeveynlik rollerinde ciddi şekilde zorlandığı veya aciz olduğu (hapiste bulunma, akıl hastalığından muzdariplik veya uyuşturucu bağımlılığı gibi) durumlarda torunlarına birincil bakım veren büyükanne ve büyükbabaları tanımlar. Çocuk koruyucuları torunları ile orta neslin bulunmadığı ya da çok az bulunduğu bir şekilde aynı evde yaşarlar. Torunlarının tek veya birincil bakıcılarıdır ve birçok durumda torunlarının yasal koruyucuları olarak atanmışlardır (Timonen ve Arber, 2012). Bu bağlamda Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılmış çalışmaların çoğu çocuk koruyucuları ile ilgilidir (Choi ve ark., 2016; Fuller-Thomson ve Minkler, 2001; Hayslip ve Kaminski, 2005; Minkler, 1999; Williams, 2011). Minkler (1999), yaptığı çalışmada Amerika Birleşik Devletleri'nde her on büyük ebeveynin birinden fazlasının torunlarının belli bir zaman veya birkaç yıl boyunca bakımını üstlenen birincil kişiler olduğunu bu nedenle bu tür ailelerin yapısını incelemenin önemli olduğunu vurgular. 2010 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde 7 milyon büyükanne ve büyükbaba, 18 yaşından küçük torunlarıyla birlikte yaşıyordu; bunların arasında 2.7 milyonu bir veya daha fazla torunun temel ihtiyaçlarından sorumlu olup "torun büyüten büyükanne ve büyükbabalar" olarak tanımlanıyordu (https://www.census.gov/newsroom/releases/archives/facts_for_features_special_editions/cb12-ff17.html). Daha yakın tarihli ve çoğunlukla Avrupa literatüründe çalışılan Anne koruyucular; genellikle annelerin ev dışında ücretli işlerde çalışabilmesi veya eğitim fırsatlarını takip edebilmesi için çocuk bakımı sağlayan büyük ebeveynler için kullanılan bir kavramdır

(Bengtson, 2001; Timonen ve Arber, 2012; Herlofson ve Hagestad, 2012; Baker ve Silverstein, 2012). Anne koruyucular, torunları ile aynı evde yaşamazlar fakat ara sıra veya düzenli olarak bakım verme hizmeti sağlayarak onlarla temas kurma fırsatı bulurlar (Herlofson ve Hagestad, 2012; Timonen ve Arber, 2012). Son olarak büyük ebeveyn rolleri kendine özgü rolleri içermektedir. Anne koruyucular ve çocuk koruyuculardan farklı olarak bu büyükanne ve büyükbabalar torunlarına doğrudan ebeveynlik yapmayarak kendi rollerini üstlenirler. Büyük ebeveynlerin rollerine genellikle belirli eylemler dahil olmaktadır. Torunlarıyla doğrudan ilişkilerinde büyük ebeveynlerin sıklıkla katıldığı etkinlikler; birlikte keyifli vakit geçirmek, televizyon izlemek, günlük gezilere çıkmak, yeni bir oyun ya da yetenek öğretmek, dini etkinliklere beraber katılmak, tavsiyelerde bulunmak ve torunların sorunlarını tartışmak gibi çeşitli aktiviteleri kapsar. Ayrıca, çocuğu disipline etmek, harçlık vermek ve ebeveyn ile çocuk arasındaki anlaşmazlıklarda çocuğa destek olmak da bu rollere örnek olarak gösterilebilir (Denham ve Smith, 1989). Büyük ebeveyn rolleri ayrıca maliyetli hizmetlerin ve kıt kamusal hizmetleri ikame etmek açısından toplum için yararlıdır (Arpino, Pronzato ve Tavares, 2014; Hagestad, 2006; Mare, 2011).

2. YÖNTEM

Bu makalenin bir derleme çalışması olarak yapılması planlanmıştır. Yayınların taranması sırasında makalede yer alacak çalışmaları belirlemek için Türkçe ve İngilizce olarak büyük ebeveyn, büyük ebeveyn-torun ilişkisi, büyük ebeveynlik, torunlarını büyüten büyük ebeveynler gibi konuyu kapsayıcı kavramlar İngilizce ve Türkçe anahtar sözcükler olarak kullanılmıştır. Taramalar Google Akademik arama motoru kullanılarak yapılmıştır. Tarama sürecinde karşılaşılmayan bazı kitap bölümlerinin veya bilimsel yayınların atlanmış olması olasılığı da mevcuttur.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Ebeveyn olma ya da büyük ebeveyn olma gibi çoklu rol üstlenmenin yaşlı yetişkinlerin iyi oluşuna katkıda bulunduğu öne sürülmektedir (Adelmann, 1994; Arpino, Bordone ve Balbo, 2018). Büyük ebeveynler, ebeveynler ve torunlar ile yapılan üç nesli de karşılaştırmalı olarak inceleyen bir araştırmada büyük ebeveynlerin diğerleriyle karşılaştıklarında daha fazla olumlu ilişki nitelikleri bildirdikleri görülmüştür (Birditt ve ark., 2012). Bunun dışında yetişkin torunların, büyük ebeveynlerin sosyal ve aile bağlarında önemli role sahip olduğu vurgulanmıştır (Even-Zohar, 2011). Büyük ebeveynlere uzun vadede yetişkin torunları tarafından bakım sağlanması ise bağlanma ve sevgi duygularının yanı sıra aile geçmişine

aşinalık, sadakat ve onları büyötmeye yardımcı olan büyük ebeveynlere minnettarlık duyma arzusundan kaynaklanabileceği bulgulanmıştır (Dellmann-Jenkins, Blankemeyer ve Pinkard, 2000). Nesiller arası dayanışma bağlamında büyük ebeveynler ve torunlarıyla yapılmış 42 araştırmanın incelendiği bir derleme makalesi sonucunda bu ilişkinin pozitif etkileri olduğu belirtilmiştir (Duflos ve Giraudeau, 2022). Bir başka araştırmada, kuşaklar arası aile kimliğinin refahla olumlu bir şekilde ilişkili olduğu ayrıca erkeklerin ve kadınların diğer yetişkin kimliklerine ziyade büyük ebeveyn kimliğini daha olumlu bulduğu sonucuna varılmıştır (Reitzes ve Mutran, 2004). Ayrıca son yıllarda yapılan bir başka araştırmada torunlarıyla küçük yaştan itibaren yakın ilişki kuran büyük ebeveynlerin iyi oluşlarını koruma olasılıklarının daha yüksek olduğu ve hayatlarının devamında iyi oluşlarına katkıda bulunduğu ifade edilmiştir (Hakoyama ve MaloneBeach, 2015). Yaşlılar ile çocuklar arasındaki ilişkinin iki grup için de özerkliği ve bağımsızlığı sürdürme, bilişsel seviyeyi koruma ve sosyalleşmeyi etkileme yönünde olumlu etkisi olduğu gözlemlenmiştir (de Sá ve ark., 2021). Yukarıda belirtildiği gibi bulgular genellikle olumlu olmasına rağmen bazı araştırmalarda bakım veren büyük ebeveyn olmanın yaşlı kişiler için olumsuz sonuçları da olabileceğini vurgulanmıştır (Hayslip ve Kaminski, 2005; Minkler ve ark., 2000). Chen ve Liu (2011), Çin’de yaptıkları bakım veren büyük ebeveynlik konulu kapsamlı araştırmasında büyük ebeveynliğin doğasının heterojenliğini vurgulayıp ekonomik koşulların, bakım verme miktarının, sağlık durumunun, bakım verme sebeplerinin ve torunlarının ebeveynlerinin varlığı gibi farklılıkların bu ilişkinin doğuracağı sonuçları değiştirebileceğini söylemiştir.

4. SONUÇ

Ebeveynlik açasından değerlendirildiğinde de nesiller arası dayanışma bağlamında değerlendirildiğinde de büyük ebeveynlik konusu dikkate değer bir konu olarak görölmelidir. Demografik, sosyolojik, gelişimsel ve kültürel birçok konuyu içinde bulunduran ve birleştiren bu konu uluslararası literatürde göröğü değer ölkemizde de görmeye başlamalıdır. Daha sonrasında yapılacak araştırmalar ışığında hem yaşlı nüfusumuz hem de genç nüfusumuz için olumlu anlamda kullanabileceğimiz bilgiler, eğitimler ve programlar geliştirilmelidir.

5. KAYNAKÇA

Adelmann, P. K. (1994). Multiple roles and psychological well-being in a national sample of older adults. *Journal of gerontology*, 49(6), 277-285.

<https://doi.10.1093/geronj/49.6.s277>

Allen, K., Henderson, A., ve Murray, M. (2019). Theoretical approaches to Grandparenting. Hayslip Jr. ve C. A. Fruhauf (Eds.), *Grandparenting: Influences on the dynamics of family relationships*. New York: Springer.

- Arpino, B., Bordone, V., ve Balbo, N. (2018). Grandparenting, education and subjective well-being of older Europeans. *European journal of ageing*, 15, 251-263.
<https://doi.org/10.1007/s10433-018-0467-2>
- Arpino, B., Pronzato, C. D., ve Tavares, L. P. (2014). The effect of grandparental support on mothers' labour market participation: An instrumental variable approach. *European Journal of Population*, 30, 369-390.
<https://doi.org/10.1007/s10680-014-9319-8>
- Baker, L., ve Silverstein, M. (2012). The wellbeing of grandparents caring for grandchildren in China and the United States. *Contemporary Grandparenting* (ss. 51-70). Policy Press.
<https://doi.org/10.1332/policypress/9781847429681.003.0003>
- Bengtson, V. L. (2001). Beyond the nuclear family: the increasing importance of multigenerational bonds: the burgess award lecture. *Journal of marriage and family*, 63(1), 1-16.
- Birditt, K. S., Tighe, L. A., Fingerman, K. L., ve Zarit, S. H. (2012). Intergenerational relationship quality across three generations. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 67(5), 627-638.
<https://doi.org/10.1093/geronb/gbs050>
- Chen, F., ve Liu, G. (2011). The health implications of grandparents caring for grandchildren in China. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 67(1), 99-112.
- Choi M, Sprang G ve Eslinger J. G. (2016). Grandparents Raising Grandchildren: A Synthetic Review and Theoretical Model for Interventions. *Fam Community Health*, 39(2), 120-128.
<https://doi.org/10.1097/FCH.0000000000000097>.
- Dellmann-Jenkins, M., Blankemeyer, M., ve Pinkard, O. (2000). Young adult children and grandchildren in primary caregiver roles to older relatives and their service needs. *Family Relations*, 49(2), 177-186.
- Denham, T. E. ve Smith, C. W. (1989). The Influence of Grandparents on Grandchildren: A Review of the Literature and Resources. *Family Relations*, 38(3), 345-350.
- de Sá, R. B. C. P., Silva, A. L. O., de Lima Alves, K., de Sá, C. M. C. P., Cruz, M. V. T., ve Moreira, M. A. S. P. (2021). The intergenerational relationship between grandparents and grandchildren: An integrative literature review. *Revista de Pesquisa, Cuidado é Fundamental Online*, 13, 1322-1328.
- Duflos, M., ve Giraudeau, C. (2022). Using the intergenerational solidarity framework to understand the grandparent–grandchild relationship: A scoping review. *European Journal of Ageing*, 19(2), 233-262.
- Dunifon, R. E., Ziol-Guest, K. M., ve Kopko, K. (2014). Grandparent coresidence and family well-being: Implications for research and policy. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 654(1), 110-126.
<https://doi.org/10.1177/0002716214526530>
- Even-Zohar, A. (2011). Intergenerational solidarity between adult grandchildren and their grandparents with different levels of functional ability. *Journal of intergenerational relationships*, 9(2), 128-145.
<https://doi.org/10.1080/15350770.2011.567915>
- Glaser, K., Stuchbury, R., Price, D., Di Gessa, G., Ribe, E., ve Tinker, A. (2018). Trends in the prevalence of grandparents living with grandchild(ren) in selected European countries and the United States. *European Journal of Aging*, 15, 237–250.
<https://doi.org/10.1007/s10433-018-0474-3>
- Fuller-Thomson, E. ve Minkler, M. (2001). American grandparents providing extensive child care to their grandchildren. *The Gerontologist*, 41(2), 201-209.
- Hagestad, G. O. (2006). Transfers between grandparents and grandchildren: The importance of taking a three-generation perspective: Transfers zwischen Großeltern und

- Enkelkindern–Warum es wichtig ist, eine Drei-Generationen-Perspektive einzunehmen. *Journal of Family research*, 18(3), 315-332.
<https://doi.org/10.20377/jfr-298>
- Hakoyama, M., ve MaloneBeach, E. E. (2015). Reciprocal effects among grandparent-grandchild contact frequency, closeness, and perceived general health: Grandchildren's reports. *The International Journal of Aging & Society*, 5(3), 23-37.
- Hank, K., ve Buber, I. (2008). Grandparents caring for their grandchildren: Findings from the Survey of Health, Ageing, and Retirement in Europe. *Journal of family Issues*, 30(1), 53-73. 2004
<https://doi.org/10.1177/0192513x08322627>
- Hayslip, B., ve Kaminski, P. L. (2005). Grandparents Raising Their Grandchildren: A Review of the Literature and Suggestions for Practice. *The Gerontologist*, 45(2), 262–269. doi:10.1093/geront/45.2.262
- Herlofson, K., ve Hagestad, G. O. (2012). Transformations in the role of grandparents across welfare states. *Contemporary grandparenting* (ss. 27-50). Policy Press.
- Mare, R. D. (2011). A multigenerational view of inequality. *Demography*, 48(1), 1-23.
<https://doi.org/10.1007/s13524-011-0014-7>
- Matos, A. D. ve Neves, R. B. (2012). Understanding adolescent grandchildren's influence on their grandparents. In *Contemporary grandparenting*, Policy Press. 203-224.
- Minkler, M. (1999). Intergenerational households headed by grandparents: Contexts, realities, and implications for policy. *Journal of Aging Studies*, 13(2), 199-218.
- Minkler, M. K., Fuller-Thomson, E., Miller, D., ve Driver, D. (2000). Grandparent caregiving and depression. In B. Hayslip, ve R. Goldberg-Glen (Eds.), *Grandparents raising grandchildren: Theoretical, empirical and clinical perspectives*. New York, NY: Springer. 207-220.
- Reitzes, D. C., ve Mutran, E. J. (2004). Grandparent identity, intergenerational family identity, and well-being. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 59(4), 213-219.
- Small, J. S., Aldwin, C., Kowal, P., ve Chatterji, S. (2019). Aging and HIV- related caregiving in sub- Saharan Africa: A social ecological approach. *The Gerontologist*, 59(3), 223–240.
<https://doi.org/10.1093/geront/gnx159>
- Szinovacz, M. E. (1998). Grandparents today: A demographic profile. *The Gerontologist*, 38(1), 37–52.
<https://doi.org/10.1093/geront/38.1.37>
- Smith, P. K., ve Drew, L. (2002). Grandparenthood. M. Bernstein (Eds.), *Handbook of parenting*, Being and becoming a parent (ss. 141–172). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Timonen, V., ve Arber, S. (2012). A new look at grandparenting. *Contemporary grandparenting* (ss. 1-24). Policy Press.
- Williams, M. N. (2011). The changing roles of grandparents raising grandchildren. *Journal of Human Behavior in the Social Environment*, 21(8), 948-962.
- Zimmer, Z., ve Treleaven, E. (2020). The rise and prominence of skip- generation households in lower- and middle- income countries. *Population and Development Review*, 46(4), 709–733.
<https://doi.org/10.1111/padr.12349>
https://www.census.gov/newsroom/releases/archives/facts_for_features_special_editions/cb12-ff17.html

MOTOSİKLETLİ KURYE OLARAK ÇALIŞAN BİREYLERDE ERGONOMİK RİKSİN VE FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Ayla GÜNAL

Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, 60250, Taşlıçiftlik, TOKAT

ORCID: 0000-0003-2213-2111

Elif ATALAY

Tokat Gaziosmanpaşa University, Graduate Education Institute, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, 60250, Taşlıçiftlik, TOKAT

ORCID: 0009-0006-6428-9538

Hüseyin TELLİ

Tokat Gaziosmanpaşa University, Graduate Education Institute, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, 60250, Taşlıçiftlik, TOKAT

ORCID:0000-0001-5723-552X

ÖZET

Çalışma süresince motosiklet kullanımı ergonomik nedenlere bağlı pek çok sağlık problemine neden olabilmektedir. Bu çalışmanın amacı motosikletli kuryelerde ergonomik risk faktörlerinin yaygınlığını ve bu risk faktörlerine yönelik farkındalık düzeylerini belirlemektir. Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden, 18 yaş ve üzerinde olan, motosikletli kurye olarak en az 6 aydır çalışan bireyler dahil edildi. Çalışma kapsamında araştırmacılar tarafından oluşturulan sosyodemografik bilgi formu (cinsiyet, yaş, boy, medeni durum, öğrenim durumu gibi) kullanıldı. Bireylerin ergonomik risk ve farkındalık düzeyi literatürde yer alan motosikletli kuryelerin çalışma koşulları, fiziksel zorlanmaları ve ergonomik risklere maruz kalma durumları ile ilgili bilimsel çalışmalardan yararlanılarak hazırlanan 24 maddelik anket ile değerlendirildi. Anketteki her bir madde 1 (kesinlikle katılmıyorum) – 5 (kesinlikle katılıyorum) arasında puanlandı. Çalışmaya 35 erkek kurye katıldı. Bireylerin çoğunluğunun 18-25 yaş aralığında (%51,4), ön lisans mezunu (%42,9) ve bekar olduğu (%62,9) bulundu. Kuryelerin %62,9'u yemek sektöründe çalışıyor iken, %88,6'sı haftada 6 gün çalışıyordu. Bireylerin %42,9'u ergonomik risklerin farkında olduğunu, %77,1'i ergonomik ekipman kullanmanın önemini bildiğini, %48,5'i günlük iş rutininde ergonomik ilkeleri uygulamak için çaba gösterdiğini bildirmiştir. Bununla birlikte kuryelerin %91,5'inin işe bağlı fiziksel zorluk yaşadığı, %94,3'ünün çalışma saatiyle orantılı olarak yorgunluk hissinin arttığı, %22,9'unun ise işverenin ergonomik çalışma koşulları ile ilgili talepleri karşıladığı görüldü. Çalışma sonuçları motosikletli kuryelerin ergonomik riskler ile ilgili farkındalığının iyi olduğunu göstermektedir. Ancak mevcut sonuçlar öncelikle işveren düzeyinde ergonominin önemi konusunda eğitime ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kurye, ergonomi, farkındalık

EXAMINATION OF ERGONOMIC RISKS AND AWARENESS LEVELS OF INDIVIDUALS WORKING AS MOTORCYCLE COURIERS

ABSTRACT

During the study, motorcycle use can cause many health problems due to ergonomic reasons. The aim of this study is to determine the prevalence of ergonomic risk factors and the awareness levels of these risk factors in motorcycle couriers. Individuals who agreed to participate in the study voluntarily, were 18 years of age and older, and had been working as motorcycle couriers for at least 6 months were included. A sociodemographic information form (gender, age, height, marital status, educational status, etc.) created by the researchers was used within the scope of the study. The ergonomic risk and awareness levels of individuals were evaluated with a 24-item questionnaire prepared by utilizing scientific studies in the literature on motorcycle couriers' working conditions, physical strain, and exposure to ergonomic risks. Each item in the questionnaire was scored between 1 (strongly disagree) and 5 (strongly agree). 35 male couriers participated in the study. The majority of individuals were found to be between the ages of 18-25 (51.4%), had an associate degree (42.9%), and were single (62.9%). 62.9% of couriers worked in the food sector, while 88.6% worked 6 days a week. 42.9% of individuals reported that they were aware of ergonomic risks, 77.1% knew the importance of using ergonomic equipment, and 48.5% made an effort to apply ergonomic principles in their daily work routine. However, it was observed that 91.5% of couriers experienced physical difficulties related to work, 94.3% reported that their feeling of fatigue increased in proportion to their working hours, and 22.9% met their employer's demands regarding ergonomic working conditions. The study results show that motorcycle couriers have good awareness of ergonomic risks. However, the current results primarily reveal that training is needed on the importance of ergonomics at the employer level.

Keywords: Courier, ergonomics, awareness

1.GİRİŞ

Şehir içi ulaşımında sağladıkları avantajlar, diğer taşıtlara kıyasla daha tasarruflu ve hızlı olmaları gibi nedenlerle motosikletler, nüfus yoğunluğu giderek artan şehirlerde ulaşım faaliyetlerinde daha yaygın bir şekilde tercih edilmeye başlamıştır (Türkiye Turing ve Otomobil Kurumu 2020). Motosikletli kuryelik, şehir içi ulaşımında hız ve esneklik sağlayarak modern hizmet sektörünün önemli bir unsuru haline gelmiştir. Günümüzde artan e-ticaret ve lojistik talepleri,

bu mesleğin önemini daha da artırırken, motosikletli kuryelerin çalışma koşulları fiziksel ve çevresel zorlukları beraberinde getirmektedir. Bu meslek grubu uzun çalışma saatleri, olumsuz hava koşulları, yoğun trafik, gürültü gibi çevresel faktörlerle karşı karşıya kalmakla birlikte, motosikletin sabit oturma pozisyonu, sürekli olarak maruz kalınan titreşim, ağır paketleri kaldırma- taşıma zorunluluğu sebebiyle kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları açısından risk altındadırlar. Aynı zamanda, iş yükü, zaman baskısı ve müşteri beklentileri gibi faktörler, bu meslek grubunda mesleki tükenmişlik düzeyini artırmakta ve psikososyal risklerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Kavurmacı 2023).

Ergonomi, çalışma hayatını daha güvenli ve konforlu bir hale getirmeyi amaçlayan bir disiplindir. Ekipmanların, iş organizasyonunun, çalışma ortamının, işin gerçekleştirilme yöntemlerinin ve iş yeri koşullarının iyileştirilmesi, ergonominin ana odak noktalarını oluşturur (Yıldız 2020). Motosikletli kuryelerde ergonomi, motosiklet ve uygun ekipman tasarımı, çalışma pozisyonu, mola alanlarının yetersizliği ve çalışma saatlerinin düzenlenmesi gibi konularla doğrudan ilişkilidir. Titreşim, gürültü, dış ortam koşulları, uzun mesafe sürüşleri, yetersiz dinlenme süreleri, ağır paketleri kaldırma- taşıma işleri, motosiklet üzerinde yanlış pozisyonda uzun süre oturma gibi ergonomik risk faktörleri, kuryelerin üst-alt ekstremiteler, bel, boyun, sırt vb. bölgelerinde ciddi kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açabilmektedir. Bunların yanı sıra, ergonomik olmayan çalışma koşullarına maruz kalmanın, çalışanların fiziksel sağlığını etkilediği kadar psikolojik iyilik hallerini de olumsuz etkilediği ve mesleki tükenmişlik gibi sonuçlar doğurduğu bilinmektedir (ILO 2022).

Bu bağlamda çalışmanın amacı motosikletli kuryelerde ergonomik risk faktörlerinin yaygınlığını ve bu risk faktörlerine yönelik farkındalık düzeylerini belirlemektir.

2.ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Katılımcılar

Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden, 18 yaş ve üzerinde olan, motosikletli kurye olarak en az 6 aydır çalışan bireyler dahil edildi.

2.2. Sonuç Ölçümleri

Çalışma kapsamında araştırmacılar tarafından oluşturulan sosyodemografik bilgi formu (cinsiyet, yaş, boy, medeni durum, öğrenim durumu gibi) kullanıldı. Bireylerin ergonomik risk ve farkındalık düzeyi literatürde yer alan motosikletli kuryelerin çalışma koşulları, fiziksel zorlanmaları ve ergonomik risklere maruz kalma durumları ile ilgili bilimsel çalışmalardan

yararlanılarak hazırlanan 24 maddelik anket ile değerlendirildi. Anketteki her bir madde 1 (kesinlikle katılmıyorum) – 5 (kesinlikle katılıyorum) arasında puanlandı.

2.3.İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde SPSS 22.0 versiyonu kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler için sayı ve yüzde değerleri, dağılım istatistikleri için ise ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandı.

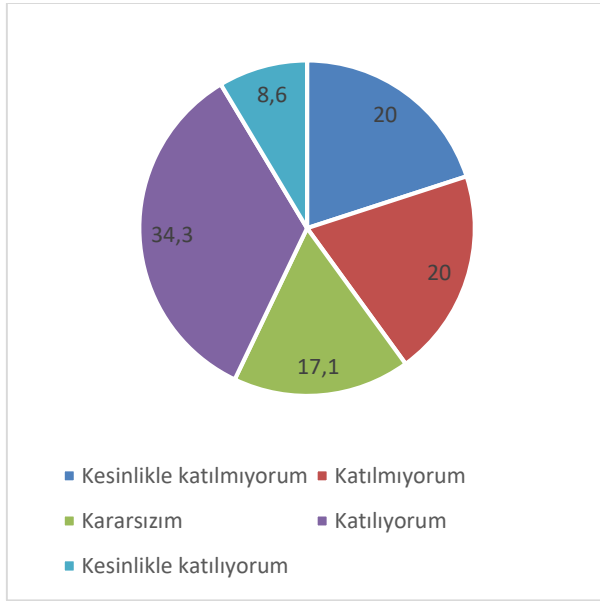
2.4. Bulgular

Çalışmaya 35 erkek kurye katıldı. Bireylerin çoğunluğunun 18-25 yaş aralığında (%51,4), ön lisans mezunu (%42,9) ve bekar olduğu (%62,9) bulundu. Kuryelerin %62,9'u yemek sektöründe çalışıyor iken, %88,6'sı haftada 6 gün çalışıyordu (Tablo 1).

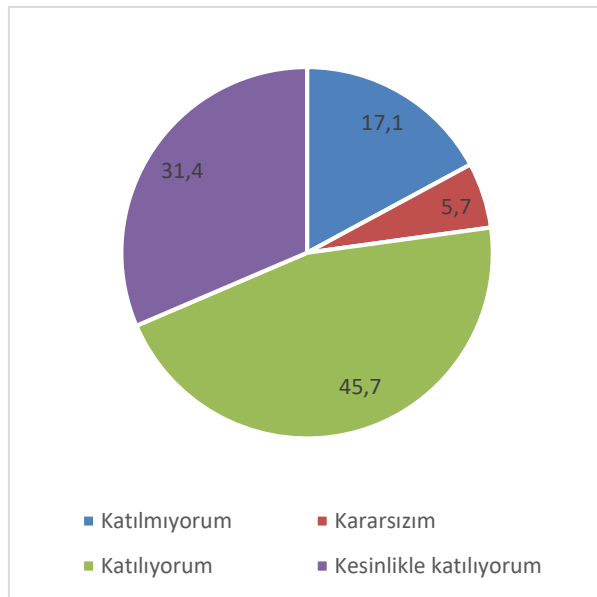
Tablo1. Kuryelerin Sosyodemografik Özellikleri ile Çalışmaya İlişkin Verileri

		n	%
Cinsiyet	Erkek	35	100
Medeni Durum	Evli	13	37,1
	Bekar	22	62,9
Eğitim Durumu	İlköğretim	1	2,9
	Ortaöğretim	10	28,6
	Ön lisans	15	42,9
	Lisans	9	25,7
Çalışılan sektör	Yemek	22	62,9
	Market	11	31,4
	Kargo	2	5,7

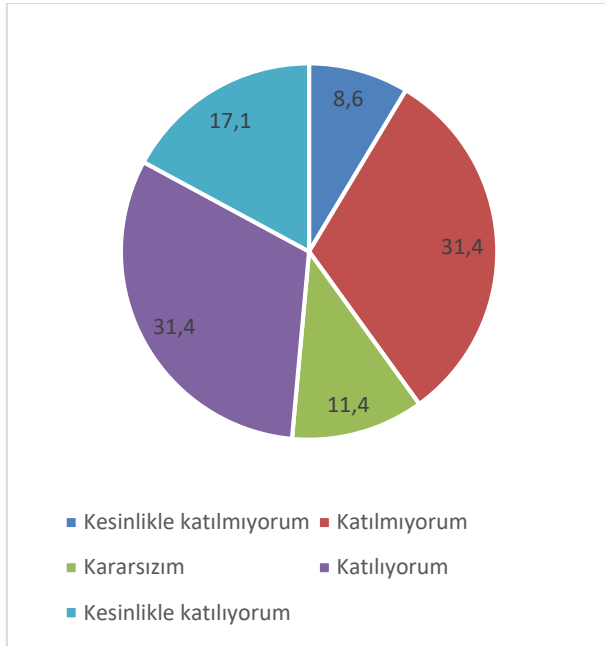
Bireylerin %42,9'u ergonomik risklerin farkında olduğunu (Grafik 1), %77,1'i ergonomik ekipman kullanmanın önemini bildiğini (Grafik 2), %48,5'i günlük iş rutinde ergonomik ilkeleri uygulamak için çaba gösterdiğini bildirmiştir (Grafik 3). Bununla birlikte kuryelerin %91,5'inin işe bağlı fiziksel zorluk yaşadığı (Grafik 4), %94,3'ünün çalışma saatiyle orantılı olarak yorgunluk hissinin arttığı (Grafik 5), %22,9'unun ise işverenin ergonomik çalışma koşulları ile ilgili talepleri karşıladığı görüldü (Grafik 6).



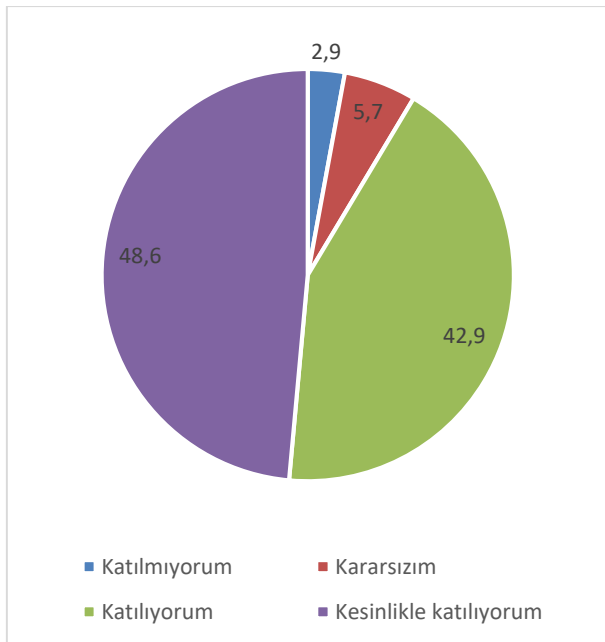
Grafik 1. Ergonomik Risk Farkındalığı



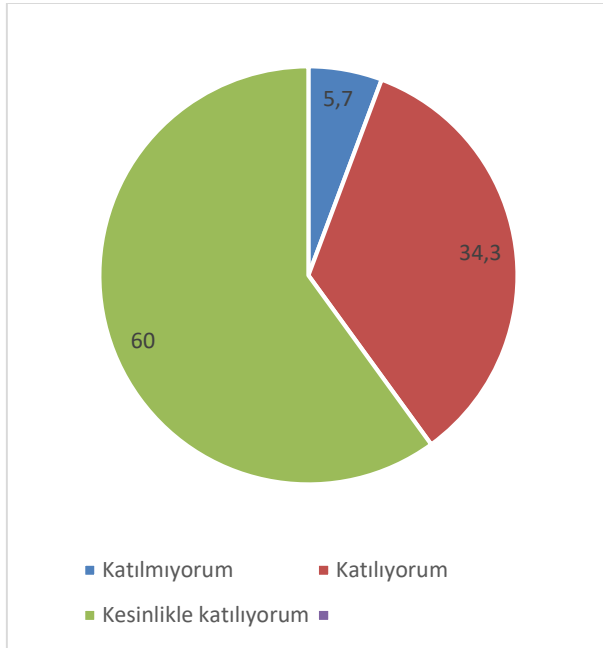
Grafik 2. Ergonomik Ekipman Kullanmanın Önemi



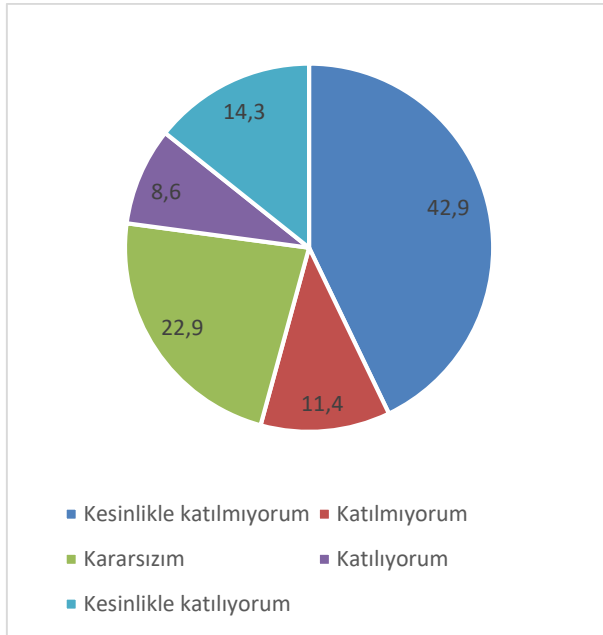
Grafik 3.Günlük İş Rutininde Ergonomik İlkeleri Uygulama



Grafik 4.İşe Bağlı Fiziksel Zorluk Yaşama Durumu



Grafik 5. İşe Bağlı Yorgunluk Yaşama Durumu



Grafik 6. İşverenin Ergonomiye Yönelik Talepleri Karşılama Durumu

3.SONUÇ

Motosikletli kuryelerde ergonomik risk faktörlerinin yaygınlığını ve bu risk faktörlerine yönelik farkındalık düzeylerini incelediğimiz çalışmada, kuryelerin ergonomik riskler ile ilgili farkındalıklarının iyi olduğu saptandı. Bununla birlikte işverenlerin ergonomik çalışma koşulları ile ilgili talepleri karşılama oranlarının düşük olduğu görüldü.

Nitel bir çalışmada, moto kuryeler uzun çalışma saatleri, hızlı teslimat baskısı, mevsimsel sağlık riskleri, trafikte yok sayılmaları, artan iş yükü, mesleki eğitimi ve yeterliliği olmayan kurye sayısındaki artış gibi pek çok sorunu bildirmişlerdir (Kavurmacı 2023). Mevcut çalışmada da motosikletli kuryelerin yaklaşık yarısının çalışma şartları ile ilgili ergonomik risklerin farkında olduğu saptandı. Sonuçlar farkındalığın düşük olmadığını göstermekle birlikte bu oranın artmasına yönelik ergonomi eğitimlerine ihtiyaç olduğunu düşündürmektedir.

da Silva ve ark. (2012) motosikletli kuryelerin dahil olduğu trafik kazaları ile ilişkili faktörleri araştırdıkları çalışmada kuryelerin %80'inin yorgun olduğu halde çalışmaya devam ettiğini bildirmiştir. 75 kuryenin yer aldığı bir diğer çalışmada fiziksel iş yükü ile iş yorgunluğu arasında bir ilişki olduğu gösterilmiştir (Maulida et al. 2023). Güncel çalışmada kuryelerin %91,5'inin işe bağlı fiziksel zorluk yaşadığı ve %94,3'ünün çalışma saatiyle orantılı olarak yorgunluk hissinin arttığı görülmüştür. Önceki çalışmalar ile benzer olan bu sonuçlar yorgunluğu azaltma yönünde (mola saatlerinin ve çalışma saatlerinin düzenlenmesi gibi) planlamalara ihtiyaç olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Motosikletli kuryelerin iş saatlerinin düzenlenmesi ve koruyucu ekipman sağlama konusunda işverenlere önemli bir görev düşmektedir. Özellikle düşük ücretle çalışan kuryeler yeterli ekipmana kendi imkanları ile ulaşamamaktadır. Bununla birlikte hemen her zaman işveren tarafından ekipman sağlanmamaktadır (Kavurmacı 2023). Çalışmamızda oldukça sınırlı bir grup işverenin çalışanın ekipman ihtiyacını giderdiği görüldü. Bu bağlamda bu konuda ivedi olarak eğitimlere ve denetimlere ihtiyaç olduğu öngörülmektedir.

Motosikletli kurye hizmetlerine olan talep artışı hem avantajlar hem de zorluklar getirmiştir. Kurye çalışanları büyük miktarda siparişi karşılamak için muazzam bir baskıyla karşı karşıyadır ve bu da sağlık ve iş kazası vakalarının artmasına neden olmaktadır. İşlerinde ergonomik müdahalelerin eksikliği, bu sektörde ergonomik değerlendirmelere acil ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Mevcut sonuçlar öncelikle işveren düzeyinde ergonominin önemi konusunda eğitimlere ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.

4.KAYNAKÇA

da Silva, D. W., Andrade, S. M. D., Soares, D. F. P. D. P., Mathias, T. A. D. F., Matsuo, T., & de Souza, R. K. T. (2012). Factors associated with road accidents among Brazilian motorcycle couriers. The Scientific World Journal, 2012(1), 605480.

Kavurmacı, A. (2023). Moto Kuryelerin Çalışma Koşullarını İyileştirecek Faktörlerin Belirlenmesi: Nitel Bir Araştırma. Journal of Social Security/SGD-Sosyal Güvenlik Dergisi, 13(1).

- ILO TR. (2022). Motosikletli kuryeler odağında teslimat sektörü çalışanlarında psikososyal risk analizi. International Labour Organization. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---iloankara/documents/publication/wcms_837229.pdf
- Maulida, D., Silaban, G., & Salmah, U. (2023). The Effect Of Physical Workload On Work Fatigue Of Expedition Courier In Banda Aceh. International Journal of Health, Education & Social (IJHES), 6(6), 76-87.
- Türkiye Turing ve Otomobil Kurumu. (2020). Moto-kuryenin el kitabı [Elektronik sürüm]. İstanbul: Ajans Es.
- Yıldız, K. (2020). Organizasyonel ve yönetsel ergonominin çalışma koşulları ile ilgisi; ofislerde iş sağlığı ve güvenliği (Yüksek lisans tezi). İstanbul Rumeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

FARKLI REFAH DEVLETİ MODELLERİ İÇERİSİNDE YAŞLILARIN TOPLUMSAL KATILIMI

Dr. Öğr. Üyesi Hatice Selin IRMAK

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Gerontoloji Bölümü,

ORCID ID: 0000-0001-5032-1767

ÖZET

Yaşlı bireylerin toplumsal katılımı, refah devleti modelleri çerçevesinde farklı dinamikler sergilemektedir. Sosyal politikaların yapısı, yaşlılara sunulan hizmetler ve destek mekanizmaları, bireylerin toplumsal yaşama katılım düzeylerini belirleyen temel unsurlar arasındadır. Bu çalışma, Esping-Andersen'in refah devleti tipolojisini temel alarak, farklı refah modellerinde yaşlıların toplumsal katılımını şekillendiren faktörleri karşılaştırmalı bir perspektifle ele almaktadır.

Çalışmada sosyal demokrat, liberal ve muhafazakâr refah devleti modellerinde yaşlıların toplumsal katılımını teşvik eden politikalar incelenmektedir. Sosyal demokrat modelin benimsendiği İskandinav ülkelerinde, aktif yaşlanma stratejileri ve kapsamlı sosyal hizmetler, yaşlı bireylerin ekonomik hayata dahil olarak istihdam olanaklarından yararlanmasını ve gönüllülük faaliyetlerine katılımını teşvik etmektedir. Liberal refah devletlerinde ise bireysel sorumluluk ön planda olup, yaşlıların toplumsal katılımı daha çok özel sektör ve sivil toplum kuruluşları aracılığıyla desteklenmektedir. Bu modelde kültürel etkinliklere erişim büyük ölçüde bireyin kendi ekonomik koşullarına bağlıdır. Muhafazakâr refah devletlerinde ise aile desteği ve kurumsal bakım hizmetleri ön planda olup, yaşlı bireylerin siyasi süreçlere ve sosyal ilişkilere aktif katılımı diğer modellere kıyasla daha sınırlı kalmaktadır.

Bu bağlamda çalışma, farklı refah devleti modellerinde yaşlıların ekonomik (çalışma yaşamına devam etme, emeklilik sonrası istihdam olanakları), sosyal (aile, arkadaş çevresi ve toplumla etkileşim, gönüllü faaliyetlere katılım), kültürel (sanat, spor, eğitim ve diğer kültürel etkinliklere dahil olma) ve siyasi (seçimlere katılım, sivil toplum kuruluşlarında aktif rol alma) katılım olanaklarını analiz ederek başarılı uygulamalar ve iyileştirme alanlarını tartışmaktadır. Ayrıca, Türkiye'de yaşlı bireylerin toplumsal katılımını artırmaya yönelik mevcut politikalar değerlendirilecek ve farklı refah modelleri ile karşılaştırmalı bir analiz sunulacaktır. Bu çalışma, yaşlı bireylerin toplumsal katılımını teşvik eden politika yaklaşımlarını anlamaya katkı sunmayı

amaçlamakta ve yaşlanan toplumlarda sosyal içermeye yönelik stratejilere ışık tutması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sosyal politka, Refah devleti, Toplumsal katılım, Yaşlılarda sosyal içirme

THE SOCIAL PARTICIPATION OF OLDER INDIVIDUALS IN DIFFERENT WELFARE STATE MODELS

ABSTRACT

The social participation of older individuals exhibits different dynamics within the framework of welfare state models. The structure of social policies, services, and support mechanisms offered to the elderly are among the main factors that determine the level of participation of individuals in social life. Based on Esping-Andersen's welfare state typology, this study examines the factors shaping the social involvement of the elderly in different welfare models from a comparative perspective.

This study analyzes key opportunities and challenges for older individuals' participation in different welfare models. In Scandinavian countries, where the social democratic model is adopted, active aging strategies and comprehensive social services encourage older people to participate in economic life, benefit from employment opportunities, and participate in volunteering activities. In liberal welfare states, on the other hand, individual responsibility is at the forefront, and the social participation of the elderly is mostly supported through the private sector and non-governmental organizations. In this model, access to cultural activities largely depends on the individual's economic conditions. In conservative welfare states, on the other hand, family support and institutional care services are at the forefront, and the active participation of older people in political processes and social relations remains more limited.

This study analyzes key opportunities and challenges for older individuals' participation in different welfare models. Economic participation includes continued employment and post-retirement opportunities, while social participation encompasses interactions with family, friends, and communities, as well as engagement in voluntary activities. Cultural participation involves arts, sports, and lifelong learning, whereas political participation includes voting and involvement in civil society organizations. Additionally, the study evaluates policies aimed at enhancing the social participation of older adults in Turkey and compares them with international best practices. By providing a comparative perspective, this study contributes to



understanding policy approaches that foster social inclusion and offers insights into strategies for aging societies.

Keywords: Social policy, Welfare state, Social participation, Social inclusion of the older adults

GEBELİK VE BEDEN İMAJI İLE İLGİLİ ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ: TANIMLAYICI BİR ÇALIŞMA

Aslı KARAKUŞ SELÇUK

Manisa Celal Bayar University, Faculty of Health Science, Department of Obstetrics and Gynecology Nursing, Manisa

ORCID: 0000-0003-1603-4259

ÖZET

Bu araştırmada gebelik ve beden imajı ile ilgili çalışmaların bibliyometrik analizinin yapılması amaçlanmıştır. Araştırmanın verileri 28 Şubat 2025 tarihinde elde edilmiştir. "Body image" or "self-esteem" or "self-image" or "body dissatisfaction" AND "pregnancy" or "pregnant" or "prenatal" or "antenatal" or "perinatal" or "maternal" anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Web of Science veri tabanında yapılan araştırmada 343 sonuca ulaşılmıştır. Çalışmada yıl sınırlandırılması yapılmamış (1971-2025), İngilizce (n:325) ve Türkçe (n:2) yayımlanan 327 dokümandan, 257 araştırma (n:251) ve derleme (n:6) makale VOSviewer 1.6.20 programı kullanılarak analiz edilmiştir. En fazla yayın (n:25) ve atıf (n:614) 2024 yılında yayınlanmış olup, 2022 yılı 24 yayın ve 504 atıf ile ikinci sırada yer almıştır. Bu alanda dört makale ve 125 atıf ile en çok yayın ve atıf sayısına sahip yazar Helen Skouteris'dir. Üç makale yapan ve 67 atıf alan yazarlar sırasıyla David Bellinger, Howard Hu and Lourdes Schnaas'dır. En çok yayın yapan kurumlar sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) Michigan Üniversitesi (n:3), Avustralya'da Deakin Üniversitesi (n:3) ve Çin'de Şanghay Jiao Tong Üniversitesi'dir (n:2). En çok atıfa sahip üniversiteler ise Avustralya'da Deakin Üniversitesi (n:97) ve ABD'de Michigan Üniversitesi'dir (n:67). En çok işbirliği yapan, en çok yayın üreten (n:17) ve en çok atıf alan (n:308) ülke ABD'dir. Türkiye ise dört yayın ve 49 atıf ile dördüncü sırada yer alırken, ülkeler arası işbirliğinde yer almamaktadır. Bu alanda en çok yayın sayısına sahip derginin BMC Pregnancy and Childbirth (n:13 yayın) olduğu görülmüştür. En sık kullanılan anahtar kelimeler sırasıyla pregnancy (n:16), self-esteem (n:13), body image (n:13) ve body dissatisfaction'dır (n:8). Araştırma sonucunda elde edilen bulguların, gebelik ve beden imajı ile ilgili yürütülecek çalışmalara yol göstermesi beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bibliyometrik analiz, gebelik, beden imajı, öz saygı

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF STUDIES ON PREGNANCY AND BODY IMAGE: A DESCRIPTIVE STUDY

ABSTRACT

This study aimed to conduct a bibliometric analysis of studies on pregnancy and body image. The data of the study was obtained on February 28, 2025. The keywords "Body image" or "self-esteem" or "self-image" or "body dissatisfaction" AND "pregnancy" or "pregnant" or "prenatal" or "antenatal" or "perinatal" or "maternal" were used. 343 results were reached in the search conducted in the Web of Science database. No year limitation was made in the study (1971-2025), 257 research (n:251) and review (n:6) articles out of 327 documents published in English (n:325) and Turkish (n:2) were analyzed using the VOSviewer 1.6.20 program. The most publications (n: 25) and citations (n: 614) were published in 2024, and 2022 ranked second with 24 publications and 504 citations. The author with the most publications and citations in this field with four articles and 125 citations is Helen Skouteris. The authors who wrote three articles and received 67 citations are David Bellinger, Howard Hu, and Lourdes Schnaas, respectively. The institutions with the most publications are the University of Michigan in the United States of America (USA) (n: 3), Deakin University in Australia (n: 3), and Shanghai Jiao Tong University in China (n: 2), respectively. The universities with the most citations are Deakin University in Australia (n: 97) and the University of Michigan in the USA (n: 67). The country with the most collaborations, the most publications (n: 17), and the most citations (n: 308) is the USA. Turkey ranks fourth with four publications and 49 citations but does not participate in international collaboration. The journal with the highest number of publications in this field was found to be BMC Pregnancy and Childbirth (n: 13 publications). The most frequently used keywords were pregnancy (n: 16), self-esteem (n: 13), body image (n: 13) and body dissatisfaction (n: 8). It is expected that the findings obtained as a result of the research will guide the studies to be conducted on pregnancy and body image.

Keywords: Bibliometric analysis, pregnancy, body image, self-esteem

1. GİRİŞ

Beden imajı, bireyin kendi bedenini olumlu veya olumsuz değerlendirmesi ve bu değerlendirmelerin zihindeki yansımalarının toplamıdır. Öznel bir kavram olan beden imajı, kişinin duygularını, düşünce biçimlerini, olaylara karşı tepkilerini ve kendi bedenini algılama şeklini önemli ölçüde etkilemektedir. Beden imajı, dış çevre, duygusal durumlar, kişilik

özellikleri, cinsiyet, yaş, sosyal ve kültürel faktörler ve obstetrik etkenler gibi birçok unsura bağlı olarak değişim göstermektedir (Bacacı ve Ejder Apay, 2018; Gür ve Pasinlioğlu, 2020). Beden imajı, kadınlarda erkeklere oranla daha önemli olup, kadınlarda adölesan, gebelik, postpartum ve menopoz gibi yaşam dönemlerinde fizyolojik olarak değişmekte ve etkilenmektedir (Gür ve Pasinlioğlu, 2020).

Gebelikte birçok fizyolojik ve psikolojik değişiklikler yaşanmakta ve bu değişiklikler kadınlarda strese yol açabilmekte ve kadının beden imajını etkileyebilmektedir. Gebeliğin başlarında kadın, gebe olmayla ilgili zıt duygular yaşamaktadır. Gebelik ilerledikçe gebenin bedeninde hızlı ve yoğun değişimler başlamaktadır. Bu değişiklikler kadının kendisini farklı algılamasına, beceriksiz, çirkin ve cazibesiz hissetmesine neden olabilmektedir. Gebelik sırasında alınan kilolar nedeniyle kadınlar endişe yaşayabilmektedir. Bunun sonucunda kadının kendine güveni ve benlik saygısı azalabilmekte ve beden imajı olumsuz yönde etkilenebilmektedir (Bacacı ve Ejder Apay, 2018; Gür ve Pasinlioğlu, 2020; Küçükkaya ve ark. 2020; Şeker ve ark., 2021). Yapılan çalışmalarda kadınların gebelikteki beden imajlarını olumsuz algılamalarının gebelikteki distres düzeyini arttırdığı belirlenmiştir (Bacacı ve Ejder Apay, 2018). Kadınların gebelikte beden imajını algılamada en çok eşinden etkilendiği (Gür ve Pasinlioğlu, 2020), gebeliğe ait beden algısı arttıkça gebeliğin kabulünün arttığı ve beden algısının olumlu yönde etkilendiği saptanmıştır (Küçükkaya ve ark. 2020). Kadınların öz saygılarının artması ile anneliğe yönelik tutumlarda ve beden imajında önemli bir iyileşme olduğu gösterilmiştir (Zamiri-Miandoab et al., 2022). Bununla birlikte, gebelik ve doğum sonrası kadınlarda medyaya maruz kalma ve algılanan baskı ile beden imajı endişeleri arasında bir ilişki olduğu da belirtilmektedir (Becker et al., 2022).

Bibliyometrik analizde, araştırma bulgularının görselleştirilerek bir alandaki durumunun yansıtılması amaçlanmaktadır. Konu ile ilgili araştırmaların yazar, ülke, ve kurumları, atıf sayıları, iş birlikleri ve dergilerin üretkenlikleri hakkında bilgi vermektedir. Ayrıca güncel durumun yansıtılmasına, güçlü ve zayıf yönlerin belirlenmesine ve ileride yürütülecek çalışmaların planlanmasına katkıda bulunmaktadır (Aslancı, 2022). Bu doğrultuda, bu araştırmanın amacı gebelik ve beden imajı ile ilgili çalışmalarının bibliyometrik analizinin yapılmasıdır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Araştırma tasarımı ve soruları

Araştırma bibliyometrik analizin kullanıldığı tanımlayıcı bir çalışmadır.

Araştırmada aşağıdaki sorular incelenmiştir:

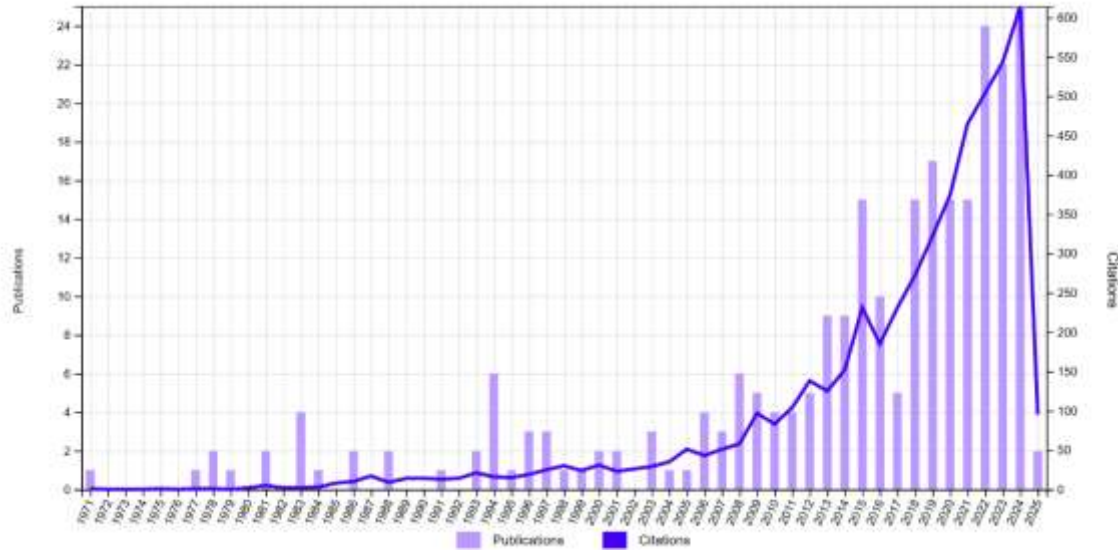
- Gebelik ve beden imajı ile ilgili yayın ve atıf sayısının yıllara göre dağılımı nedir?
- Gebelik ve beden imajı ile ilgili yayın ve atıf sayısı açısından etkili yazar, kurum ve ülke hangileridir?
- Gebelik ve beden imajı ile ilgili yazar ve ülke iş birlikleri ağ haritası nedir?
- Gebelik ve beden imajı ile ilgili en çok yayın sayısı olan dergiler hangileridir?
- Gebelik ve beden imajı için ortak anahtar kelime ağ haritası nedir?

2.2. Verilerin toplanması

Araştırmanın verileri 28 Şubat 2025 tarihinde elde edilmiştir. "Body image" or "self-esteem" or "self-image" or "body dissatisfaction" AND "pregnancy" or "pregnant" or "prenatal" or "antenatal" or "perinatal" or "maternal" anahtar kelimeleri kullanılmış olup Web of Science veri tabanında yapılan araştırmada 343 sonuca ulaşılmıştır. Çalışmada yıl sınırlandırılması yapılmamış (1971-2025) olup, İngilizce (n:325) ve Türkçe (n:2) yayımlanan 327 dokümandan, 257 araştırma (n:251) ve derleme (n:6) makale VOSviewer 1.6.20 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

3. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Web of Science veri tabanında gebelik ve beden imajı ile ilgili makalelerin ilk kez 1971 yılında, 52 farklı ülkede, 317 kurum ve 864 araştırmacı tarafından yürütüldüğü belirlenmiştir. Gebelik ve beden imajı ile ilgili en fazla yayın (n:25) ve atıf (n:614 atıf) 2024 yılında yayınlanmış olup 2022 yılı 24 yayın ve 504 atıf ile ikinci sırada yer almıştır. Şekil 1’de yıllara göre atıf ve makale sayısı dağılımları verilmiştir.



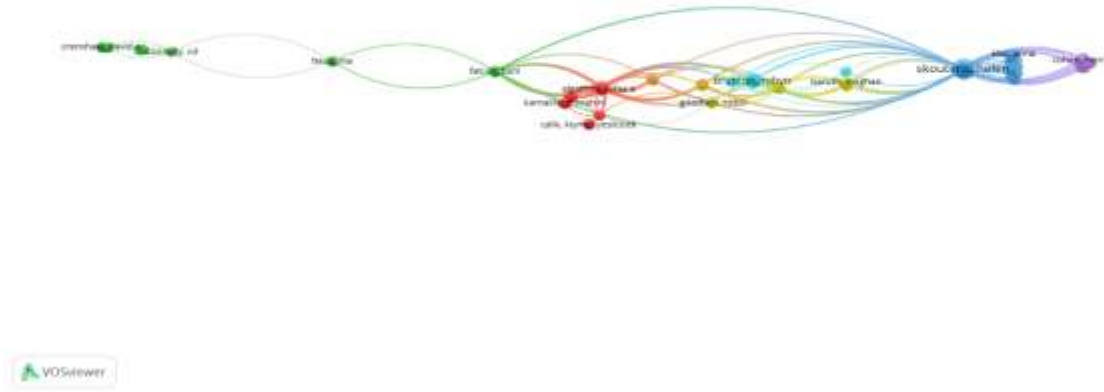
Şekil 1. Yayın ve atıf sayılarının yıllara göre dağılımı

Gebelik ve beden imajı hakkında makale yapan yazarlar incelendiğinde; dört makale ile en çok yayın yapan yazar Helen Skouteris olup 3 makale yapan yazarlar sırasıyla David Bellinger, Howard Hu, Lourdes Schnaas ve Robert Wright'dır. En çok atıf sayısına sahip yazar 125 atıf ile Helen Skouteris'dir. Atıf sayısı yüksek olan yazarlar sırasıyla 110 atıfı olan Briony Hill, 92 atıf ile Matthew Fuller-Tyszkiewicz ve 82 atıf ile Brittany Watson'dır. Şekil 2'de yazar atıf analizi ağ haritası ve Tablo 1'de en üretken ve en çok atıf yapılan yazarların dağılımı sunulmuştur.

Tablo 1. Gebelik ve beden imajı ile ilgili en üretken ve en çok atıf yapılan yazarların dağılımı

En Çok Yayın Yapan Yazarlar	Makale Sayısı	Atıf Sayısı	Toplam Bağlantı Kuvveti	En Çok Atıf Yapılan yazarlar	Makale Sayısı	Atıf Sayısı	Toplam Bağlantı Kuvveti
Helen Skouteris	4	125	16	Helen Skouteris	4	125	16
David Bellinger	3	67	27	Briony Hill	2	110	9
Howard Hu	3	67	27	Matthew Fuller-Tyszkiewicz	2	92	8
Lourdes Schnaas	3	67	27	Brittany Watson	1	82	3
Robert Wright	3	67	27	Davies K	1	69	1
Briony Hill	2	110	9	Wardle J	1	69	1
Matthew	2	92	8	David	3	67	27

Fuller-Tyszkiewicz				Bellinger			
Mauricio Hernandez-Arriaga	2	65	20	Howard Hu	3	67	27



Şekil 2: Yazar atıf analizi ağ haritası

Yayın ve atıf sayısı kurumlar açısından incelenecek olursa, en çok yayın yapan kurumlar sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) Michigan Üniversitesi (n:3), Avustralya'da Deakin Üniversitesi (n:3), Çin'de Şanghay Jiao Tong Üniversitesi (n:2), ABD'de Icahn Tıp Fakültesi (n:2) ve Harvard Üniversitesi (n:2)'dir. En çok atıfa sahip üniversiteler ise Avustralya'da Deakin Üniversitesi (n:97) ve ABD'de Michigan (n:67) ve Harvard Üniversitesi'dir (n:65) (Tablo 2).

Tablo 2. Gebelik ve beden imajı ile ilgili en üretken kurumların dağılımı

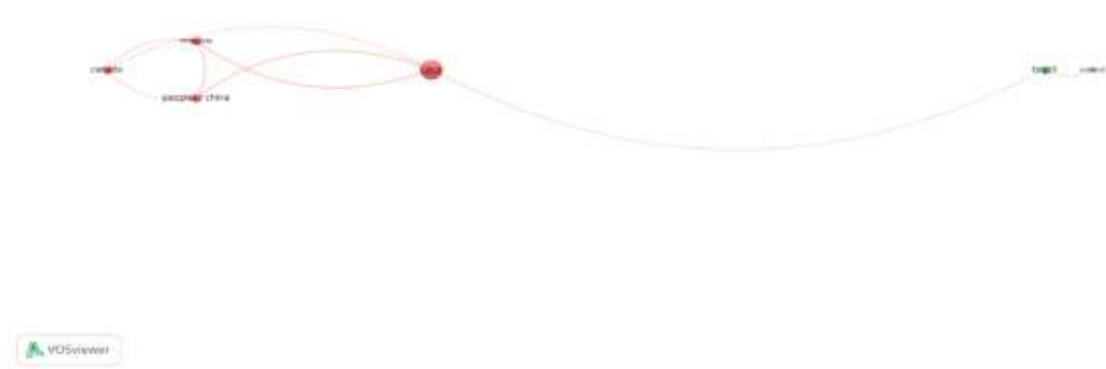
En Çok Yayın Yapan Kurumlar	Makale Sayısı	Atıf Sayısı	Toplam Bağlantı Kuvveti
Michigan Üniversitesi	3	67	16
Deakin Üniversitesi	3	97	1
Şanghay Jiao Tong Üniversitesi	2	18	12
Icahn Tıp Fakültesi	2	18	12
Harvard Üniversitesi	2	65	10

Gebelik ve beden imajı ile ilgili en fazla yayın sayısına sahip dergiler Tablo 3'te yer almaktadır. Dergiler için en az bir yayın ve en az bir atıf kriteri belirlendiğinde, bu alanda en çok yayın sayısına sahip derginin BMC Pregnancy and Childbirth (n:13 yayın) olduğu görülmüştür (Tablo 3).

Tablo 3. Gebelik ve beden imajı ile ilgili en çok yayın sayısına sahip dergilerin dağılımı

Yayın Sayısına Göre Dergiler	Yayın Sayısı
BMC Pregnancy and Childbirth	13
Body Image	9
Adolescence	7
Current Psychology	7
Journal of Reproductive and Infant Psychology	7

En fazla iş birliği yapan ülkeleri tespit etmek için en az bir yayın ve en az bir atıf kriteri belirlenerek yapılan analize göre, tek bir kümede birleşen altı ülke, iki küme ve toplam sekiz bağlantı olduğu belirlenmiştir. En çok işbirliği yapan ülke ABD'dir. ABD ile işbirliği yapan diğer ülkeler ise Brezilya, Kanada, Meksika ve Çin'dir (Şekil 3).



Şekil 3. Ülkeler arası iş birliğini gösteren ağ haritası

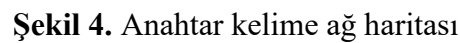
En çok yayın yapan ülkeler sırasıyla ABD (n:17), Avustralya (n:6), İngiltere (n:5) ve Türkiye'dir (n:4). ABD, 308 atıf sayısı ile en çok atıf alan ülke olup, diğer ülkeler 156 atıf ile

Avustralya ve 143 atıf ile İngiltere'dir. Türkiye 49 atıf sayısı ile altıncı sırada ve ülkeler arası işbirliğinde yer almamaktadır (Tablo 4).

Tablo 4. Gebelik ve beden imajı ile ilgili en çok yayın yapan ve atıf alan ülkelerin dağılımı

En Çok Yayın Yapan Ülkeler	Makale Sayısı	Atıf Sayısı	Toplam Bağlantı Kuvveti
ABD	17	308	8
Avustralya	6	156	1
İngiltere	5	143	3
Türkiye	4	49	0
Meksika	3	67	6
Çin	3	31	6
Kanada	3	36	3
Brezilya	3	7	2
Fransa	2	71	0
İran	2	12	0

Gebelik ve beden imajı ile ilgili yayınlarda tekrarlanan anahtar kelimeler ve arasındaki ilişki ağ haritası Şekil 4'te gösterilmiştir. En az ortak anahtar kelime bir olarak belirlendiğinde, toplam 84 anahtar kelime, 19 küme, 248 bağlantı ve toplam 283 bağlantı gücü olduğu tespit edilmiştir. Bibliyometrik analize göre en sık kullanılan anahtar kelimeler sırasıyla pregnancy (n:16), self-esteem (n:13), body image (n:13) ve body dissatisfaction'dır (n:8).



Gebelik ve beden imajı hakkında yapılan yayınlar ve atıflar incelendiğinde; ABD en çok yayın üreten, en çok atıf alan ve en fazla ülkeler arası işbirliğinde bulunan ülke olmuştur. Türkiye bu alanda yayınladığı dört makale ile yayın sayısı bakımından dördüncü sırada, 49 atıf sayısı ile atıf sıralamasında altıncı sırada olup ülkeler arası işbirliğinde yer almamaktadır. Bu konuda en fazla yayın (n:25) ve atıf (n:614) 2024 yılında yayınlanmıştır. En çok yayın yapan ve en çok atıfa sahip üniversiteler ABD’de ve Avustralya’dadır. Türkiye’deki araştırmacıların bu konuda kapsamlı çalışmalar yürütmeleri ve yayınlamaları ve ülkeler arası iş birliğine önem vermeleri önerilmektedir. Araştırma sonucunda ortaya konuların bulguların, gebelik ve beden imajı ile ilgili gelecekte yürütülecek çalışmalara yol göstermesi beklenmektedir.

Aslancı, S. (2022). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme: bibliyometrik bir analiz. *Scientific Educational Studies*, 6(1), 1-25. <https://doi.org/10.31798/ses.1068633>

- Bacacı, H., & Ejder Apay, S. (2018). Gebelerde beden imajı algısı ve distres arasındaki ilişki. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 76-82.
- Becker, E., Rodgers, R. F., & Zimmerman, E. (2022). # Body goals or# Bopo? Exposure to pregnancy and post-partum related social media images: effects on the body image and mood of women in the peri-pregnancy period. *Body Image*, 42, 1-10.
- Gür, E. Y., & Pasinlioğlu, T. (2020). Gebelerin gebelik sürecinde beden imajını algılama durumlarının belirlenmesi. *Ebelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(2), 71-81.
- Küçükkaya, B., Sarıkaya, N. A., Süt, H. K., & Öz, S. (2020). Gebelikte alınan kiloya bağlı beden algısı ile gebeliğin kabulü arasındaki ilişki. *Journal of Academic Research in Nursing*, 6(3), 426-432.
- Şeker, S., Çitil Canbay, F., Cesur, C., Firouz, N. (2021). Beden algısının gebelikte kilo alımı üzerine etkisinin incelenmesi: Analitik kesitsel araştırma. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 9(1), 206-218. <https://doi.org/10.33715/inonusaglik.812225>.
- Zamiri-Miandoab, N., Kamalifard, M., & Mirghafourvand, M. (2022). Relationship of self-esteem with body image and attitudes toward motherhood and pregnancy. *Journal of Psychosocial Nursing and Mental Health Services*, 60(10), 29–37. <https://doi.org/10.3928/02793695-20220330-01>.

HEMİKRAİNİYA KONTİNUA

İbrahim AKTAŞ

Adıyaman University, Vocational School of Health Services, Department of Pharmacology, 02040

Altınşehir, Adıyaman

ORCID: 0000-0002-0956-8204

ÖZET

Başın hep aynı tarafında, hafif ya da orta şiddette olabilen, ağrısız dönem olmaksızın sürekli olan baş ağrısıdır. Baş ağrısının en önemli özelliği 'hiç geçmemesi' ve 'hep tek tarafta' olmasıdır. Bu ağrılara çok şiddetli baş ağrısı krizleri eklenir. Buna alevlenme dönemi denir. Alevlenme dönemleri migren tipi baş ağrılarına benzeyebilir ve hastada huzursuzluk hali yaratabilir. Hemikrania continua (HK), trigeminal otonomik sefaljiler (TOS) başlığında olan indometazine cevap veren birincil nadir baş ağrısıdır. Zeminde devamlı tek yanlı hafif-orta kuvvette baş ağrısı vardır. Oluşan bu ağrının üzerine kuvvetli ağrı krizleri ve öbür TOS'lerde de görüldüğü gibi ağrı krizleri esnasında lakrimasyon, konjesyon, pitoz, miyozis, rinore ve nazal konjesyon benzeri otonom semptomlar bu tabloya eklenir. Öbür TOS'lerden, üstüne kuvvetli ağrı krizlerinin eklendiği devamlı olan baş ağrısı ile ayrılır. HK'yı tanılama kriterleri **indometazine** cevap vermesidir. Başlama yaşı 40 olarak kabul edilir. 5 yaş gibi erken dönem, 76 yaş gibi geç vakalar gözlenmiştir.

Klinik vasıfları; HK; hafif-orta kuvvette süregelen ve unilateral, baş ağrısıdır. Gelişen bu ağrının en önemli vasfı da hiç iyileşmemesidir. Ekstra olarak bu ağrının üstüne kuvvetli ağrı krizleri de eklenir. Ağrının alevlenmesinde; migrenöz ağrı ve kraniyal otonomik özellikleri ve huzursuzluk da içerebilir. Bu baş ağrısında, **indometazine** tam cevap beklenir. **Otonomik belirtiler;** konjesyon, lakrimasyon, pitozis, konjoktival kanlanma, rinore ve yüzde kızarma şeklindedir. Gelişen ağrı; frontal ve temporal alandadır. Fakat retroorbital ve orbital alanlarda da oluşabilir. Unilaterallik; başın bir yarımında öbürüne kıyasla daha baskın şeklinde olmasıdır. HK'da yön değişmesinin görülmesi %2 civarındır. Hastalar devamlı olan bir baş ağrısından şikayetlenirler. Fakat ağrı alevlenmelerinin zamanı hastalarda fazla değişkendir. Ağrı alevlenmeleri dk (bazen 5 dk dan da az) günler, hatta haftalara kadar uzayabilir. Stres ve sonrasındaki rahatlama, alkol alımı, menstrüasyon ve uykudaki düzensizlik alevlenmeleri tetikler. Bilaterallik, yön değiştirmesi, auralılık ve küme baş ağrısı (KBA) benzeri mevsimsellik göstermesi atipik vasıfları arasındadır.

Anahtar Kelimeler: Hemikrania continua, indometazin, otonom sinir sistemi, baş ağrısı.

HEMICRANIA CONTINUA

ABSTRACT

It is a constant headache that can be mild or moderate on the same side of the head, without painless periods. The most important feature of the headache is that it 'never goes away' and 'always on one side'. Very severe headache crises are added to these pains. This is called an exacerbation period. Exacerbation periods may resemble migraine type headaches and may cause restlessness in the patient. Hemicrania continua (HC) is a rare primary headache that responds to indomethacin, which is under the title of trigeminal autonomic cephalgias (TOS). There is a constant unilateral mild-moderate headache at the base. On top of this pain, severe pain crises and as seen in other TOSs, autonomic symptoms such as lacrimation, congestion, ptosis, miosis, rhinorrhea and nasal congestion are added to this picture during pain crises. It is distinguished from other TOSs by the continuous headache to which severe pain crises are added. The age of onset is accepted as 40. Cases as early as 5 years old and as late as 76 years old have been observed. **Clinical characteristics;** HK; mild-moderate chronic and unilateral headache. The most important characteristic of this developing pain is that it never improves. In addition, severe pain crises are added to this pain. In the exacerbation of the pain; it may include migraine pain and cranial autonomic features and restlessness. Autonomic symptoms; congestion, lacrimation, ptosis, conjunctival blood, rhinorrhea and facial flushing. **The developing pain;** is in the frontal and temporal areas. However, it may also occur in the retroorbital and orbital areas. **Unilaterality;** is more dominant in one half of the head compared to the other. The occurrence of directional change in HK is around 2%. Patients complain of a continuous headache. However, the time of pain exacerbations is very variable in patients. Pain flare-ups can last from minutes (sometimes less than 5 minutes) to days or even weeks. Stress and subsequent relaxation, alcohol consumption, menstruation and sleep disturbances trigger flare-ups. Atypical features include bilaterality, change of direction, aura and seasonality similar to cluster headache (CHP).

Keywords: Hemicrania continua, indomethacin, autonomic nervous system, headache.

HEMİKRAİNİYA KONTİNUA

Tanım: Başın hep aynı tarafında, hafif ya da orta şiddette olabilen, ağrısız dönem olmaksızın sürekli olan baş ağrısıdır. Baş ağrısının en önemli özelliği 'hiç geçmemesi' ve 'hep tek tarafta'

olmasıdır. Bu ağrılara çok şiddetli baş ağrısı krizleri eklenir. Buna alevlenme dönemi denir. Alevlenme dönemleri migren tipi baş ağrılarına benzeyebilir ve hastada huzursuzluk hali yaratabilir (Anonim, 2018).

■ **Hemikrania continua (HK), Trigeminal Otonomik Sefaljiler (TOS)** başlığında olan indometazine cevap veren birincil nadir baş ağrısıdır.

■ Zeminde devamlı tek yanlı hafif-orta kuvvette baş ağrısı vardır. Oluşan bu ağrının üzerine kuvvetli ağrı krizleri ve öbür TOS'lerde de görüldüğü gibi ağrı krizleri esnasında lakrimasyon, konjesyon, pitoz, miyozis, rinore ve nazal konjesyon benzeri otonom semptomlar bu tabloya eklenir. ■ Öbür TOS'lerden, üstüne kuvvetli ağrı krizlerinin eklendiği devamlı olan baş ağrısı ile ayrılır. ■ HK'yı tanılama kriterleri **indometazine** cevap vermesidir. ■ Başlama yaşı 40 olarak kabul edilir. 5 yaş gibi erken dönem, 76 yaş gibi geç vakalar gözlenmiştir.

Klinik vasıfları

- HK; hafif-orta kuvvette süreğen ve unilateral, baş ağrısıdır..
- Gelişen bu ağrının en önemli vasfı da hiç iyileşmemesidir. Ekstra olarak bu ağrının üstüne kuvvetli ağrı krizleri de eklenir. Ağrının alevlenmesinde; migrenöz ağrı ve kraniyal otonomik özellikleri ve huzursuzluk da içerebilir.
- Bu baş ağrısında, **indometazine** tam cevap beklenir.
- **Otonomik belirtiler;** konjesyon, lakrimasyon, pitozis, konjoktival kanlanma, rinore ve yüzde kızarma şeklindedir.
- Gelişen ağrı; frontal ve temporal alandadır. Fakat retroorbital ve orbital alanlarda da oluşabilir.
- Unilaterallik; başın bir yarımında öbürüne kıyasla daha baskın şeklinde olmasıdır.
- HK'da yön değişmesinin görülmesi %2 civarındır. ■ Hastalar devamlı olan bir baş ağrısından şikayetlenirler. Fakat ağrı alevlenmelerinin zamanı hastalarda fazla değişkendir.
- Ağrı alevlenmeleri dk (bazen 5 dk dan da az) günler, hatta haftalara kadar uzayabilir.
- Stres ve sonrasındaki rahatlama, alkol alımı, menstrüasyon ve uykudaki düzensizlik alevlenmeleri tetikler. ■ Bilaterallik, yön değiştirmesi, auralılık ve küme baş ağrısı (KBA) benzeri mevsimsellik göstermesi atipik vasıfları arasındadır.

Patofizyoloji

■ HK'ı, **indometazinle** ilişkilidir. Kronik Paroksizmal hemikraniya (PH) -baş ağrısının altında özgün bir mekanizma vardır.

■ HK'lı hastalar, pozitron emisyon tomografisi (PET) ile değerlendirildiğinde, indometazin uygulanan ve ağrısız faza kıyasla, indometazinin kesildiğinde ve ağrılı dönemde manalı bir kontralateral posterior hipotalamus işlevi görülmüştür.

■ Periaqueduktal gri cevheri de dahil; bilateral pontomedüller, ipsilateral ventrolateral midbrain ve ipsilateral dorsal rostral pons bileşke de olmak üzere, PET'li çalışmada beyin sapının üç değişik alanında da işlev artışı saptanmıştır.

Sınıflandırma

ICHD-3 sınıflamada HK aşağıdaki şekilde yer alır:

■ HK, kronik baş ağrısıdır. Hastada, HK tanısı; tipik olarak minimum 90 günden bu yana ağrının varlığıyla mümkündür. ICHD-3, HK'nın belirtisiz günü olup olmadığına göre 2 tipini anlatmıştır. 1. Remitting HK 2. Unremitting HK

1. Remitting tip; HK %10/22 arası değişiklik gösterir.

2. Unremitting tip; bir sene süren, belirtisiz bir fazın olmadığı süreğen baş ağrısıdır. Bu novo olarak da gözlenebilir ya da remitting formdan da dönüşebilir. Bu formun novo olarak başlaması, daha sık gözlenir.

Tanı kriterleri

A. B-D ölçütlerine uyan yarım baş ağrısı

B. Orta kuvvetteki alevlenmelerin eşliğinde, minimum 90 gündür süren süreğen baş ağrısıdır.

C. Baş ağrısı aşağıdakilerden bir ya da üzeri olması

1. Baş ağrısı ile aynı yönde olan aşağıdaki bulguların minimum birinin eşlik etmesi

■ Konjunktival lakrimasyon ve kanlanma ■ Nazal rinore ve konjesyon ■ Gözün kapağında ödem

■ Yüz ve alında terleme

2. Ajitasyon hissi, huzursuzluk ve aktivitede baş ağrısının şiddetlenmesi

D. Indometazin uygulamasının tedavi dozlarına tam yanıt vermesi.

E. Öbür ICHD-3 tanısında daha da iyi açıklanamaz

Ayrıcı kriterler

HK'nın iki komponenti: 1) Devamlı olan bir yönlü baş ağrısı, 2) Süperimpoze alevlenme. ■

Kişi bu iki komponenti tarif ettiğinde tanı çok basittir. Bütün TOS'ların ortak klinik vasıfları vardır. 1) Anterior lokalize ağrı (temporal orbital ve frontal), 2) Aynı lokalizasyonlu (ipsilateral), kriz ya da alevlenmeler esnasında gözlenen otonomik vasıflar, 3) Kriz yada alevlenmelerde gözlenen ajitasyon.

Bu 3 vasfın tüm komponentleri mevcutsa, baş ağrısı TOS çeşitlerinden biridir. Buradaki alevlenme krizleri; PH ve KBA'dan ayırt edilmelidir.

HK alevlenmesi, iki baş ağrısından bu vasıflarıyla ayrılır: 1) PH, KBA ve HK hafif ve orta kuvvette günlük olarak süregelen baş ağrılıdır. 2) PH ve KBA'da alevlenme krizlerinin zamanı sırayla 2/30 dk ve 15/180 dk dır.

■ HK'lılarda, krizlerin zamanı değişkenlik gösterir (HK alevlenmesinin zamanı değişkendir, sn lerden birkaç güne kadar değişir) ve kriz zamanı uzayabilir (KBA zamanının üst limitinden daha uzun süren kriz zamanları).

■ PH ve KBA tanılı hastada, umulan kriz zamanlarının dışında pek çok kriz olduğunda, HK bakımından tekrardan değerlendirilir. 3) HK'lılarda migrenöz vasıflar, KBA ve PH'lılara kıyasla daha sık gözlenir.

■ Otonomik vasıfların varlığı sebebiyle PH ve KBA ile karıştırılabilir. İlaveten tanıda TOS'lar (SUNA/SUNCT, PH ve KBA), gerilim tipi baş ağrısı, migren ve nevralljiler (bilhassa trigeminal ve supraorbital) elenmelidir.

■ **İndometazin** uygulaması ile elde edilen terapötik cevap tanımı doğrular. Cevabı görmede oral olarak indometazin uygulaması başlanmalıdır. Tam cevap, 120 dk içerisinde görülür. HK'nın atipik tiplerinde bu uygulanan test önemlidir.

■ Alevlenmelerde hastalar %70 migren tanı vasıflarını karşılar. Alevlenme, zonklama olarak gözlenir ve migrenöz vasıflarda de eşlik edebilmektedir. Hastaların çoğunda migren tanı kriterleri de vardır. İlaveten görsel aurada, tanı migren lehine olabilir. Ayırıcı tanılamada migren devre dışı bırakılmalıdır. Arka planda gözlenen süregelen gündelik baş ağrısı ve unilateral kranial otonomik vasıflar, ajitasyon ve huzursuzluk migrenden çok HK'da daha sık gözlenir. Baş ağrısındaki başlama yaşı da yardımcı olur. HK'da başlama yaşı migrene kıyasla daha geç olup 40 civarındır. Tek yönlü baş ağrılı hastada; günlük olarak süregelen baş ağrısı, unilateral kranial otonomik vasıflar ve ajitasyonun varlığı göz önünde bulundurulmalıdır. Şüpheli olgularda, indometazin uygulaması başlanır, cevaba göre değerlendirilir.

■ Eklem, diş, temporomandibuler ve sinüs baş ağrısı bakımından değerlendirilir. Temporomandibuler eklem, boyun ve sinüs patolojileri, dental lezyonlar ve göz anomalileri, trigeminal saha ve etrafındaki alanlarda sürekli ağrıya neden olabilir. Bir hafta dirençli baş ağrılıların %10/20'sinde ağrı tek yönlüdür. 1/3'ünde ise ağrıda migrenöz vasıflar vardır. Kuvvetsiz otonomik vasıflarda de yine bu hastalarda gözlenebilir. Hastalar, süregelen baş

ağrısının başladığı günü hatırlıyorsa, bu durum yeni başlayan günlük dirençli baş ağrısı olabilir. Şüpheli vakalarda, **indometazine** cevabın olup olmadığı tanılamada yardımcı olacaktır.

Sekonder hemikraniya kontinua

■ Posttravmatik HK, en sık gözlenen ikincil HK sebebidir. İkincil HK vakalarının takriben %39'undan sorumludur. İkincisi ise postkraniektomiye bağlı HK'dır. Postoperatif ve postpartum HK öbür sebeplerdendir. ■ Tek yönlü bir baş ağrısı olduğunda, sekonder HK'ya neden olabilen sebepler sorgulanmalıdır (cerrahi öykü, kafa travması ve postpartum faz). Eğer HK, bir olaya ikincil gelişmişse genelde benign vasıflıdır. İntrakranialde yer kaplayıcı lezyonlar (köşe tümörü ve hipofiz adenomu benzeri), damarsal yapılarla alakalı patolojiler (bilhassa kortikal venöz tromboz ve internal karotid arter diseksiyonu benzeri) ve öbür yapılarla alakalı patolojiler (nazofarinks karsinomu, göz patolojileri ve sinüzit benzeri) ikincil HK'da önemli nedenlerdir. ■ İnternal karotid arter diseksiyonu en fazla gözlenen damarsal patoloji ve prolaktinoma, en sık gözlenen intrakraniyal yapısal patolojidir. Akciğer kanseride ikincil HK olarak bildirilmiştir.

Tedavi

■ HK ile tedavi, girişimsel işlemler ve ilaç tedavisi olarak ikiye ayrılır. **İndometazine** tam cevap HK ile tedavide önemli donedir. İlacın alınmaması, belirtileri ortaya çıkartır. İndometazin, uzun zamanlı uygulamada güvenli değildir. Yan etki prevelansı ve insidansı değişkendir.

■ **Rofecoxib** ve **Celecoxib**, dikkatlice uygulanmalıdır. Çünkü bunlar damarsal (inme ve miyokard enfarktüsü) riskini arttıırırlar.

■ **Topiramet**, depresyon, böbrek taşı ve glokom benzeri yan etkilidir. Hastalar bu yan etkiler bakımından takip edilmelidir.

■ İndometazin için direnç gelişen hastalarda **Melatonin** ilave bir tercih olabilir. Bir kısım hastada tam ağrı kontrolü sağlar. ■ Öbür bir kısım hastada da uygulamaya melatonin ilavesi, hastaların %45'inde indometazinin dozunu azaltır.

Girişimsel işlemler

Periferik sinir blokajı

■ Trochlear sinir blokajı, büyük oksipital sinir blokajı (GON) ve supraorbital sinir blokajı (SON), dır. GON ve SON blokajlarının beraber uygulamasında kısmen ya da tam cevap alınan vakalar vardır. Cevap uygulamadan hemen sonra başlayıp 2/10 ay kadar sürmüştür. Blokaj uygulamasındaki tekrar, gelişen etkinin uzamasını sağlar.

Sfenopalatin gangliyon blokajı

■ Tekrar eden SPG blokajı uygulamalarında etkili olabileceği gösterilmiştir. Başlangıçta haftalık iki defa verilir. Bu uygulamayı 4-5 haftada bir tekrarlayan koruyucu olarak uygulama yapılır.

Radyofrekans ablasyon

■ Çalışmalara göre C₂ arka kök, C₂ ön kök ve SPG üzerine uygulanan radyofrekans ablasyonun pozitif etkili olduğu bildirirapor edilmiştir. SON'a radyofrekans ablasyon uygulamasında 7/12 ay süreli tam olarak ağrısızlık oluşmuştur.

Oksipital sinir sitimülasyonu (ONS)

■ ONS, tedaviye direnç gösteren pek çok primer baş ağrısı türünde etkili bir tedavidir. ONS ile tedavi yapılanlarda aylık olarak ortalama, orta ve şiddetli baş ağrısı günleri azalmıştır. %50 hastada da pozitif cevap (aylık olarak orta şiddette baş ağrısı günlerinde >%50 azalma) oluşmuştur.

Vagal sinir uyarımı

■ Boyun alanındaki sol vagus sinirini uyarmada elektrotlar kullanılır. Elektrotların ucu sc dan köprücük kemiği alanına implante olan uyarıcıya (pile) bağlanır. Cihaz harici olarak programlanır. Genelde üç / beş dk da vagus sinirini 30 sn süresince uyarır. HK'lıların boyunlarındaki transkuten vagal sinir uyarıcısı ile sol vagal sinirler uyarılarak, uyarım sonrası ağrı kuvvetinde eksilme olmuştur (Yılmaz, 2023).

Botulinum toksini uygulaması

■ Buserilerdeki vakalarda hastalar kraniyal otonomik belirtilerin epizotlarının devam ettiği, baş ağrısı günleri bakımından manalı, 10-12 haftalık iyileşme fazları gözlenmiştir.

İlaçla tedavide kullanılan ajanlar**Girişimsel İşlemler**

İndometazin: 50 -300 mg/gün.

Periferik sinir blokajı: Üst ektiremelerde de brakiyal plexus blokajı yeterli iken alt ektiremite de yeterli analjeziyi sağlamada sakral ve lomber plexus olarak iki plexusun blokajı gereklidir. Çevresel sinir bloğu klinik uygulamalarında ultrason rehberliğinin artması paravertebral blok, transversus abdominalis plan bloğu benzeri gövde bloklarının popüleritesi artar. Pektoral ve serratus plan bloğu benzeri yeni blokların tanımlanmasına sebep olur (Kuş ve Gürkan, 2017).

NSAID ve Celecoxib COX-2 inhibitörü: Yetişkinlerde akut ağrı, ağrılı adet kanamasında uygulanır (Anonim, 2023d). Radyofrekans ablasyon, Sfenopalatin gangliyon blokajı, Oksipital sinir ve Vagal sinir stimülasyonu ve Botulinum toksin uygulaması

Piroksikam deriveleri: Primer dismenore, (Anonim, 2023e). **Topiramat:** Migreni ve alkol bağımlılığında kullanılan bir karbonik anhidraz inhibitörü 100 -200 mg/gün (Anonim, 2022b).

Melatonin 7-15 mg/gün **Kortikosteroidler** Enjekte-Oral **Prednizolan** 20-200 mg/gün. **Metilprednizolon** 16-1000 mg/gün.

Ibuprofen: Antipiretik ve analjezik etkisiyle enflamasyonla birlikte ağrıda uygulanır. Örneğin kronik bel ağrıları, migrenin bazı çeşitleri ve nedensiz baş ağrıları, alkole bağlı baş ağrıları, aşılama sonrasında orta kuvvette ağrı, ağrılı adet kanaması ve diş ağrısını tedavide (600-2400 mg/gün) uygulanır (Anonim, 2023f).

ASA 1: 400-2800 mg/gün.

Gabapentin: 900 -3600 mg/gün (Anonim, 2023b).

Verapamil: Küme ve migren baş ağrılarını tedavide uygulanır (120 mg/gün) (Anonim, 2023c).

Metiserjid: Kronik ve epizodik migren ve küme baş ağrılarını önleme ve tedavisinde etkilidir (3-6 mg/gün) (Anon, 2023a).

Nimesulid: Değişik ağrıları tedavide (200 mg/gün) NSAİ'tır (Anonim, 2023k) **Lamotrijin** 50 -900 mg/gün **Lityum** 300 -1200 mg/gün **Naproxen** 550 -1375 mg/gün. **Parasetamol + kafein** 500 mg parasetamol-65 mg **kafein**, 2 tb-8 tb

KAYNAKÇA

Anonim (2018). Hemikraniya Kontünya. Başağrısı merkezi Beyin ve sinir hastalıkları merkezi. <https://basagrisimerkezi.com/tr/urunler-altgrup/hemikraniya-kontunya/2/#:~:text=Ba%C5%9F%C4%B1n%20hep%20ayn%C4%B1%20taraf%C4%B1nda%2C%20ya,%C5%9Fiddetli%20ba%C5%9F%20a%C4%9Fr%C4%B1s%C4%B1%20ataklar%C4%B1%20eklenir>. Erişim Tarihi: 1.12.2024.

Anon, (2023a). Methysergide. Wikipedia The Free Encyclopedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Methysergide>. Erişim Tarihi: 20.11.2023.

Anonim, (2023b). Gabapentin. Vikipeidi özgür ansiklopedi. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Gabapentin>. Erişim Tarihi: 12.11.2023.

Anonim, (2023). Verapamil. Vikipeidi özgür ansiklopedi. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Verapamil>. Erişim Tarihi: 12.11.2023.

Kuş, A. ve Gürkan Y. (2017). Postoperatif Ağrı Tedavisinde Periferik Sinir Blokları. Türkiye Klinikleri J Anest Reanim-Special Topics. ;10(2):139-42

Özdoğan, M. (2019). migre. doktorsitesicom. <https://drmelekvuslatozdogan.com/blogdetay-migren>.
erişim tarihi: 27.10.2023.

Yılmaz, A. (2023). Epilepsi Pili - Vagus Sinir Stimülasyonu. Doç Dr. Ali Yılmaz Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı. <https://draliyilmaz.com/blog/epilepsi-pili-vagus-sinirstimulasyonu#:~:text=Vagus%20sinir%20stimulasyonu%20diğer%20adıyla,Cihaz%2>

HİSTOPATOLOJİK GÖRÜNTÜLEMEDE YAPAY ZEKA ÖĞRENİMİ: TANIDA YENİ BİR DÖNEM

Erhan ŞENSOY

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, Yunus Emre
Kampüsü, KARAMAN. **ORCID:** 0000-0003-2989-459X

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, yapay zeka öğrenimi tekniklerinin histopatolojik görüntüler üzerindeki kullanım alanlarını kapsamlı bir şekilde incelemektedir. Yapay zeka (makine öğrenimi), başta tıp alanı olmak üzere tanı koyma ve prognostik çıkarımlar yapma süreçlerinde devrim yaratmış bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır. Histopatolojik görüntüler, hastalıkların erken teşhisinde ve tedavi planlamasında kritik öneme sahip olup, bu görüntülerin doğru ve hızlı bir şekilde analiz edilmesi, sağlık profesyonellerinin karar alma süreçlerini önemli ölçüde iyileştirmektedir. Yapay zeka, histopatolojik görüntülerdeki hücresel ve doku yapıları tespit ederek, bunlardan anlamlı veriler çıkarmada büyük bir potansiyel sunmaktadır. Derin öğrenme, destek vektör makineleri (SVM) ve karar ağaçları gibi gelişmiş teknikler, histopatolojik analizlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Derin öğrenme, özellikle konvolüsyonel sinir ağları (CNN) kullanarak görüntü sınıflandırmasında ve özellik çıkarımında oldukça etkili sonuçlar vermektedir. Destek vektör makineleri ise sınıflandırma problemlerinde yüksek doğruluk oranları sağlayarak, özellikle hastalık türlerinin tanımlanmasında kullanılır. Karar ağaçları, verilerin karar vericilere anlaşılır bir biçimde sunulmasını sağlayarak, teşhis sürecinde pratik ve güvenilir bir yaklaşım sunmaktadır. Sunulan çalışmada, yapay zeka öğrenimi tekniklerinin histopatolojik görüntü analizine olan katkıları ele alınmış olup, her bir yöntemin güçlü yönleri, sınırlılıkları ve bu yöntemlerin tıbbi uygulamalarda nasıl birleştirilebileceği ele alınmıştır. Yakın gelecekte, makine öğrenimi algoritmalarının gelişimi ile histopatolojik görüntü analizi alanında daha fazla yenilik ve verimlilik sağlanacağı, multidisipliner alandaki gelişmelerin artarak devam edeceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Histopatolojik görüntüleme, yapay zeka, tanı

ARTIFICIAL INTELLIGENCE LEARNING IN HISTOPATHOLOGICAL IMAGING: A NEW AREA IN DIAGNOSIS

Erhan ŞENSOY

Karamanoglu Mehmetbey University, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery,
Yunus Emre Campus, KARAMAN.

ORCID: 0000-0003-2989-459X

SUMMARY

This study aims to comprehensively examine the use of artificial intelligence learning techniques in histopathological image analysis. Artificial intelligence (machine learning) has emerged as a transformative technology that has revolutionized diagnostic and prognostic processes, particularly in medicine. Histopathological images play a critical role in the early diagnosis and treatment planning of diseases, and their accurate and rapid analysis significantly enhances healthcare professionals' decision-making processes. Artificial intelligence offers great potential in detecting cellular and tissue structures within histopathological images and extracting meaningful data from them. Advanced techniques such as deep learning, support vector machines (SVMs), and decision trees are frequently used in histopathological analysis. Deep learning, particularly through convolutional neural networks (CNNs), delivers highly effective results in image classification and feature extraction. Support vector machines, on the other hand, achieve high accuracy rates in classification tasks and are especially useful for identifying disease types. Decision trees provide a practical and reliable approach to diagnosis by presenting data in an interpretable manner for decision-makers. This study discusses the contributions of artificial intelligence learning techniques to histopathological image analysis, examining the strengths and limitations of each method and exploring how these techniques can be integrated into medical applications. It is anticipated that in the near future, with the development of machine learning algorithms, more innovation and efficiency will be achieved in the field of histopathological image analysis, and developments in the multidisciplinary field will continue to increase.

Keywords: Histopathological image, machine learning, diagnosis

1. GİRİŞ

Histopatoloji, dokuların incelenerek hastalıklar üzerine tanı konulması olarak bilinen bir tıp disiplini. Geleneksel yöntemlerde patologlar, mikroskop altında doku kesitlerini inceleyerek

tanı koymaktadırlar. Bu sürecin zaman alıcı, yorucu ve subjektif olabilmesi nedeniyle farklı patolojlar arasında yorum farkları oluşabilmekte ve bu durum tanı sürecinde hatalara yol açabilmektedir (Bengio ve ark., 2013). Ayrıca, artan hasta sayısı, uzman patoloji hekimlerinin sınırlı olması, iş yüklerinin çok fazla olması gibi durumlar sağlık sisteminde önemli bir sorun oluşturmaktadır.

Yapay zeka, büyük veri kümeleri üzerinde öğrenme ve tahmin yapma yeteneği sayesinde, tıbbi görüntü analizinde büyük bir potansiyel taşımaktadır (Raghu ve ark., 2019). Yapay zeka algoritmaları, çok sayıdaki histopatolojik görüntülerden anlamlı örüntüler çıkararak patolojlara destek olabilmenin yanında, tanı süreçlerini hızlandırmakta ve doğruluk oranlarını da artırmaktadır. Özellikle derin öğrenme algoritmaları, hücre ve doku yapılarını yüksek doğrulukla analiz edebilmekte, bu durum hastalıkların teşhisinde kritik bir rol üstlenmektedir. Ayrıca, bu algoritmalar sayesinde hastalık ilerleyişi takip edilerek prognostik değerlendirmeler yapmak da mümkün olmaktadır (LeCun ve ark., 2015; Komura ve Ishikawa, 2018).

Bu çalışmanın amacı, yapay zeka tekniklerinin histopatolojik görüntüler üzerindeki kullanım alanlarını detaylı olarak ele almak ve farklı algoritmaların performansları, avantajları ve zorlukları hakkında okuyucuya bilgi vermektir.

2. ARAŞTIRMA

2.1. Yapay Zeka ve Histopatoloji

Yapay zeka, bilgisayar sistemlerinin veri içinde yer alan desenleri öğrenmesini ve belirli görevleri otomatik olarak yerine getirmesini sağlayan bir tekniktir. Histopatolojik görüntüler üzerindeki uygulamalar genellikle derin öğrenme (deep learning) modelleri aracılığıyla gerçekleştirilmektedir (Bejnordi ve ark., 2017). Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte günümüzde tıbbi teşhis süreçleri büyük bir dönüşüm geçirmektedir. Özellikle dijital patoloji ve yapay zeka tabanlı analiz yöntemleri sayesinde, geleneksel teşhis süreçlerine nazaran çok daha hızlı, hassas ve tekrarlanabilir sonuçlar elde edilebilmektedir (Komura ve Ishikawa, 2018). Histopatoloji, dokuların mikroskobik düzeyde inceleyen bir disiplin olup, özellikle kanser teşhisi başta olmak üzere birçok hastalığın belirlenmesinde kritik bir rol oynayan bir disiplindir. Histopatolojik değerlendirme genellikle zaman alıcı bir süreç olup, yüksek düzeyde uzmanlık gerektirir. Ayrıca, patoloji uzmanları arasındaki yorum farklılıkları da teşhis süreçlerinin uzamasına ve belirsizliklere neden olabilen bir faktördür. Bu nedenle, yapay zeka, histopatolojik görüntülerin

analizinde önemli avantajlar sunarak patoloji uzmanlarının karar destek sistemleriyle daha etkin çalışmalarına olanak tanımayan bir teknik olarak öne çıkmaktadır (Bengio ve ark., 2013).

Yapay zeka, büyük veri setlerinden anlamlı desenleri ve ilişkileri öğrenerek karar verme süreçlerini iyileştirir ve hızlandırır. Derin öğrenme gibi ileri düzey tekniklerin gelişmesi nedeniyle, histopatolojik görüntülerin sınıflandırılması, segmentasyonu ve anormal hücre tespiti gibi görevlerde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir (Raghu ve ark., 2019). Özellikle konvolüsyonel sinir ağları (CNN) gibi derin öğrenme modelleri, yüksek doğruluk oranları sunarak patolojik analizleri desteklemekte ve klinik karar süreçlerinin daha sağlıklı değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (Komura ve Ishikawa, 2018). Bu modeller, biyopsi örneklerinden elde edilen doku görüntülerini analiz ederek, malign ve benign hücrelerin ayrımını hatasızca yakın bir düzeyde yapabilmekte ve kanser türlerinin teşhisinde önemli katkılar sağlamaktadır (Campanella ve ark., 2019).

Günümüzün her alanında vazgeçilmez bir uygulama olan yapay zeka tekniği, histopatoloji alanında da kapsamlı olarak kullanılmakta ve bu alandaki gelişmeler de artarak devam etmektedir. Bu bağlamda, histopatolojik görüntü analizinde kullanılan temel yapay zeka yaklaşımlarının bilinirliğinin artması, bu tekniklerin performansını değerlendiren çalışmaların incelenmesi sürecin gelişimi açısından son derece önem taşımaktadır (Komura ve Ishikawa, 2018). Yapay zeka tabanlı histopatolojik analizlerin karşılaştığı zorluklar ve gelecekteki potansiyellerinin bilinmesi, bu tekniğin uygulanabilirliği açısından gereklidir. Yapay zeka ve histopatolojinin ortak noktasında gerçekleştirilen bu araştırmalar, tıbbi teşhis süreçlerini iyileştirme potansiyeline sahip olup, sağlık hizmetlerinde devrim niteliğinde değişimlere yol açabilir (Raghu ve ark., 2019). Yapay zeka süreci şu adımlardan oluşmaktadır.

- A. Veri Toplama ve Hazırlama:** Patoloji laboratuvarlarından dijital formata dönüştürülen görüntülerin toplanması sürecidir.
- B. Ön işleme:** Bu görüntülerin kontrast ayarlamaları, renk düzeltmeleri ve hata giderme gibi ön işlemlerden geçirilme sürecidir.
- C. Model Eğitimi:** Derin sinir ağları (CNN: Convolutional Neural Networks) kullanılarak verilerin analiz edildiği ve modellerin eğitildiği süreçtir.
- D. Sınıflandırma ve Tespit:** Modelin, görüntüleri hastalık türlerine göre sınıflandırdığı veya kanserli dokuları tespit ettiği aşamadır.

E. Doğruluk ve Performans Değerlendirmesi: Modelin hassasiyeti, duyarlılığı (sensitivity) ve seçiciliği (specificity) gibi performans metrikleriyle değerlendirildiği aşamadır (Rajpurkar ve ark., 2017; Esteva ve ark., 2017).

2.2. Yapay Zeka Yöntemleri

Histopatolojik analizlerde yaygın olarak kullanılan yapay zeka modellerinden bazıları şunlardır.

2.2.1. Derin Öğrenme (Deep Learning)

Derin öğrenme, büyük çapta veri analizi gerektiren histopatolojik görüntüler için önemli bir yöntem olarak bilinir. Derin Sinir Ağları (CNN) olarak da isimlendirilen teknik, histopatolojik görüntülerden anlamlı sonuçların çıkarılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. CNN, görüntü verilerini analiz etmek için en yaygın kullanılan derin öğrenme modelleri arasında yer alır. CNN'nin temel özellikleri mimarisi ve katmanlarının temel bileşenleri şunlardır (Bejnordi ve ark., 2017).

A. Giriş Katmanı (Input Layer)

CNN'ye yüklenen datalar genelde görüntülerden oluşmaktadır. Görüntüler; yükseklik $\times$ genişlik $\times$ kanal (RGB veya gri tonlamalı) şeklinde bir matris olarak modele evrilir.

B. Konvolüsyon (Convolution) Katmanı

Bu katman, görüntüden özellik eldesi için filtreler kullanır. Her filtre, belirli bir bölgeyi kaydırarak piksel grupları üzerinde matematiksel çarpma işlemi uygular. Aktivasyon fonksiyonu olarak genellikle ReLU (Rectified Linear Unit) kullanılır.

C. Havuzlama (Pooling) Katmanı

Bu katman, konvolüsyon katmanının çıkardığı özellik haritalarını daha da küçültüp hesaplama yükünü azaltır. Max Pooling en yaygın kullanılan teknik olup, her bölgedeki en büyük değeri seçerek özellikleri korumaya yardımcı olur.

D. Tam Bağlantılı (Fully Connected - FC) Katmanlar

Bu katman, önceki katmanlardan gelen verileri düzleştirerek klasik bir yapay sinir ağına bağlar. Çıktı katmanında sınıflandırma problemleri için Softmax veya Sigmoid aktivasyon fonksiyonları kullanılır (LeCun ve ark., 2015).

2.2.2. Destek Vektör Makineleri (DVM)

Destek Vektör Makineleri, histopatolojik görüntüleri sınıflandırmak için kullanılan bir diğer etkili yöntemdir. DVM, doku türlerini ayırt etmek için optimal karar sınırları oluşturur, bu sayede patolojik ve normal dokuların belirlenmesini sağlar. DVM, iki yapısal doğru arasındaki en iyi ayrımı sağlayan hiper düzlemi (decision boundary) bulmaya odaklanır. En iyi hiper düzlem, sınıflar arasında maksimum marjini sağlayan düzlem olup, Marjin sınıfa en yakın veri noktalarına yani destek vektörlerine olan mesafe olarak bilinir. DVM, bu destek vektörlerini kullanarak ayırıcı düzlemi belirlemeye yardımcı olur. Eğer veriler doğrusal olarak ayrılabilirse, DVM doğrusal bir hiper düzlem meydana getirir. Verilerin doğrusal olarak ayrılmadığı durumlarda, DVM, çekirdek (kernel) yöntemleri sayesinde verileri daha yüksek boyutlu bir uzaya taşır ve orada doğrusal olarak ayırım sağlar (Litjens ve ark., 2017).

2.2.3. Karar Ağaçları ve Random Forest

Karar ağaçları, histopatolojik görüntülerden özellik çıkarımı ve sınıflandırma yapmaya imkan tanıyan tekniktir. Random Forest algoritması ise birden fazla karar ağacından oluşan bir topluluk yöntemi olarak bilinir ve histopatolojik analizlerde doğruluğu artıran bir yaklaşım imkanı verir (Rajpurkar ve ark., 2017). Bu tekniğin temel çalışma mantığı şu esaslara dayanmaktadır.

- A. Kök düğüm (Root Node):** Verinin tamamını temsil eden ilk düğümdür.
- B. Dallanma (Branches):** Veri, belirli bir kurala göre bölünerek alt düğümlere ayrılır.
- C. Yaprak düğümler (Leaf Nodes):** Nihai karar noktalarını içerir.

2.2.4. Recurrent Neural Networks (RNN) ve Long Short-Term Memory (LSTM): Zaman temelli verilerde kullanılan bu yöntemler, görüntünün farklı bölgelerindeki ilişkiyi anlamak için tercih edilir. RNN, zaman serileri ve sıralı verilerle çalışmak için tasarlanmış bir yapay sinir ağı türü olarak bilinir. Geleneksel sinir ağlarından farkı; önceki zamandaki bilgiyi saklayıp, gelecekteki tahminler için kullanabilmesidir. LSTM ise, RNN'nin uzun süreli bağımlılıklarından kaynaklanan sorunları çözmek amacıyla geliştirilmiş bir modeldir. Hücre durumu (cell state) ve kapı mekanizmalarıyla (gates) bilginin daha uzun süre saklanmasına olanak sağlar ve gereksiz bilgileri filtreler (Xu ve ark., 2017).

2.2.5. Transformers: Yeni nesil yapay zeka modelleri olarak bilinen Transformers, büyük veri setlerinde verimli analizler yapabilmeye olanak tanır. Transformers'ın RNN ve LSTM temel farkı; diğer modeller bilgiyi sırayla işlerken, bu teknik tüm girdiyi aynı anda işler ve kontekst (bağlam) ilişkilerini öğrenmek için self-attention mekanizmasını kullanabilmesidir (Rajpurkar ve ark., 2017; Xu ve ark., 2017).

2.3. Yapay Zeka Uygulama Alanları

Günümüzde histopatolojik görüntüleme alanında son derece yaygın olarak kullanılan yapay zekanın uygulama alanları arasında; kanser tespiti ve derecelendirme, hastalık prognostisi ve doku segmentasyonu yer almaktadır (Esteva ve ark., 2017).

2.3.1. Kanser Tespiti ve Derecelendirme: Yapay zeka sayesinde meme, prostat ve akciğer kanseri gibi çeşitli kanser türlerinin histopatolojik görüntülerden tespit edilmesini mümkün hale gelmektedir.

2.3.2. Hastalık Prognostisi: Hastalığın seyri ve ilerleme durumu hakkında tahminde bulunabilmek için kullanılan yapay zeka modelleri sayesinde daha kesin öngörüler yapılabilmektedir. Bu teknikler hastalığın kaçınıcı evrede olduğunun belirlenmesinde ve uygun tedavinin zaman kaybedilmeden gerçekleştirilmesinde etkin görev alır.

2.3.3. Doku Segmentasyonu: Derin öğrenme modelleri, histopatolojik görüntülerde belirli doku bölgelerinin ayırt edilmesini, ayrıca bu bölgelerin otomatik sınıflandırılmasını sağlar.

2.4. Histopatolojide Yapay Zeka Tekniklerinin Avantajları ve Zorluklar

2.4.1. Avantajları

Yapay zeka daha hızlı ve objektif tanı koyma yeteneğinin yansısı patoloji uzmanlarının yükünü hafifletme ve yanlışla payını azaltma ve nadir görülen hastalıkların daha kolay tespit edilmesine imkan verir. Yapay zeka uygulamalarının histopatoloji alanındaki başlıca avantajları şunlardır:

- A. Hız ve Verimlilik:** Yapay zeka algoritmaları, büyük miktarda histopatolojik görüntüyü hızlı bir şekilde analiz edebileceği için teşhis süreci hızlanır ve hastalara daha erken müdahale edilmesi sağlanmış olur.
- B. Hassasiyet ve Doğruluk:** Derin öğrenme modelleri, yüksek doğruluk oranlarıyla patolojik risk taşıyan hücreleri tespit edebilir ve teşhis hatalarını azaltabilir.
- C. Tekrarlanabilirlik:** Geleneksel histopatolojik değerlendirmelerde uzmanlar arasında yorumsal farklar olabilirken, yapay zeka tabanlı sistemler tutarlıdır ve tekrarlanabilir sonuçlar sunar.
- D. Büyük Veri Analizi:** Geniş çaplı tıbbi veri kümelerinin analizine imkan tanır, bu sayede nadir görülen hastalıkların teşhisinde ve hastalık modellerinin belirlenmesinde yardımcı olur.

- E. Klinik Karar Desteği:** Patologlara ek bir karar destek mekanizması sunmasının yanında, teşhis süreçlerine de rehberlik eder.
- F. Eğitim ve Gelişim:** Tıp öğrencileri ve yeni uzmanlar için eğitim amaçlı kullanılabilen yöntem sayesinde daha hızlı ve etkili bir öğrenme süreci sağlanabilir (Madabhushi ve Lee, 2016; Campanella ve ark., 2019).

2.4.2. Zorlukları

Yapay zeka, histopatolojik analizlerde önemli avantajlar sağlasa da, bazı zorluklarla da karşı karşıya kalmaktadır. Bu zorluklar, teknolojinin etkin kullanımını sınırlayabilir ve klinik uygulamalara entegrasyonunu zorlaştırabilir. Model eğitimi için büyük ve dengeli veri setlerine ihtiyaç duyulması, taraf olunan sonuçları azaltmak için çeşitli veri kaynaklarının kullanılmasının gerekliliği ve modelin doğruluğunu doğrulamak için klinik testlerin gerekli olması yapay zekanın histopatolojideki kullanım zorlukları arasında yer almaktadır. Yapay zekanın histopatolojide karşılaştığı başlıca zorluklar şunlardır:

- A. Veri Kalitesi ve Çeşitliliği:** Yapay zeka modellerinin doğru çalışabilmesi için yüksek kaliteli ve çeşitli veri setlerine ihtiyaç vardır. Ancak, histopatolojik görüntüler farklı laboratuarlarda farklı boyama teknikleri ve görüntüleme cihazları kullanılarak elde edildiğinden, standart bir veri yapısı oluşturmak zor olabilir.
- B. Veri Etiketleme Zorluğu:** Etiketlenmiş veri setleri, yapay zeka modellerinin eğitimi için kritik öneme sahiptir. Buna karşın, histopatolojik görüntülerin doğru etiketlenmesi zaman alıcı ve uzmanlık gerektiren bir süreçtir.
- C. Genelleme Problemi:** Yapay zeka modelleri, eğitimde kullanılan veri setine bağlı olarak belirli bir tür veya laboratuara özgü olabilir. Farklı veri kümelerine ve klinik senaryolara uygulanabilirlikleri sınırlılık gösterebilir.
- D. Açıklanabilirlik ve Güvenilirlik:** Derin öğrenme modelleri genellikle "kara kutu" olarak kabul edilir ve karar alma süreçleri tam olarak anlaşılmaz. Bu, klinik uygulamalarda güvenilirliği azaltabilir ve patoloji uzmanlarının modelin önerilerine güvenmesini zorlaştırabilir.
- E. Regülasyon ve Klinik Entegrasyon:** Yapay zeka modellerinin klinik uygulamalarda kullanımı için belirli düzenleyici onaylar ve izinler gereklidir. Ayrıca, bu sistemlerin mevcut sağlık bilgi sistemleriyle entegrasyonu da teknik ve idari zorlukları bünyesinde barındırmaktadır.

F. Hesaplama Gücü ve Maliyetler: Derin öğrenme tabanlı modeller, büyük veri kümeleri üzerinde eğitildiğinden yüksek hesaplama gücü gerektirir. Bu da yüksek maliyetlere yol açabileceği için küçük ölçekli sağlık kuruluşları için erişimi zorlaştırabilir (Madabhushi ve Lee, 2016; Litjens ve ark., 2017).

3. SONUÇ

Yapay zeka, histopatolojik tanıda devrim yaratma potansiyeline sahiptir. Gelecekte, daha büyük veri setleriyle daha doğru ve genelleştirilebilir modeller geliştirilmesi beklenmektedir. Bununla birlikte, yapay zekanın doktorların ve uzmanların yerini almaktan ziyade, onlara yardımcı bir araç olarak konumlandırılması en ideal yaklaşım olacaktır. Yapay zeka, histopatolojik görüntü analizinde devrim niteliğinde iyileştirmeler sunmaktadır. Bu teknikler, daha hızlı ve doğru tanı koymaya yardımcı olarak patoloğların yükünü azaltmaktadır. Gelecekte, daha güçlü ve yorumlanabilir yapay zeka sistemleriyle histopatolojik analizlerin daha da gelişeceği öngörülmektedir.

4. KAYNAKLAR

- Bejnordi, B. E., Veta, M., van Diest, P. J., van Ginneken, B., Karssemeijer, N., Litjens, G., ... & the CAMELYON16 Consortium. (2017). Diagnostic assessment of deep learning algorithms for detection of lymph node metastases in women with breast cancer. *JAMA*, 318(22), 2199-2210. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.14585>
- Bengio, Y., Courville, A., & Vincent, P. (2013). Representation learning: A review and new perspectives. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 35(8), 1798-1828. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2013.50>
- Campanella, G., Hanna, M. G., Geneslaw, L., Miraflor, A., Werneck Krauss Silva, V., Busam, K. J., ... & Fuchs, T. J. (2019). Clinical-grade computational pathology using weakly supervised deep learning on whole slide images. *Nature Medicine*, 25(8), 1301-1309. <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0508-1>
- Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R. A., Ko, J., Swetter, S. M., Blau, H. M., & Thrun, S. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*, 542(7639), 115-118. <https://doi.org/10.1038/nature21056>
- Komura, D., & Ishikawa, S. (2018). Machine learning methods for histopathological image analysis. *Computational and Structural Biotechnology Journal*, 16, 34-42. <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2018.01.001>
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Litjens, G., Kooi, T., Bejnordi, B. E., Setio, A. A. A., Ciompi, F., Ghafoorian, M., ... & van der Laak, J. A. W. M. (2017). A survey on deep learning in medical image analysis. *Medical Image Analysis*, 42, 60-88. <https://doi.org/10.1016/j.media.2017.07.005>
- Madabhushi, A., & Lee, G. (2016). Image analysis and machine learning in digital pathology: Challenges and opportunities. *Medical Image Analysis*, 33, 170-175. <https://doi.org/10.1016/j.media.2016.06.037>



- Raghu, M., Zhang, C., Kleinberg, J., & Bengio, S. (2019). Transfusion: Understanding transfer learning for medical imaging. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 32, 3342-3352.
- Rajpurkar, P., Irvin, J., Zhu, K., Yang, B., Mehta, H., Duan, T., ... & Ng, A. Y. (2017). CheXNet: Radiologist-level pneumonia detection on chest X-rays with deep learning. *arXiv preprint arXiv:1711.05225*.
- Xu, Y., Jia, Z., Ai, Y., Zhang, F., Lai, M., & Chang, E. I. (2017). Deep convolutional activation features for large scale brain tumor histopathological image classification and segmentation. *International Conference on Machine Learning for Medical Imaging*, 224-233.

LABORATUVARLARDA KULLANILAN MODİFİYE FARE MODELLERİ: TÜRLERİ, KULLANIM ALANLARI VE GELECEK PERSPEKTİFLERİ

Erhan ŞENSOY

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, Yunus
Emre Kampüsü, KARAMAN.

ORCID: 0000-0003-2989-459X

ÖZET

Biyomedikal araştırmaların temel araçları olan modifiye fare modelleri, genetik mühendisliğindeki gelişmelerle büyük bir gelişim göstermiştir. Genetik açıdan insana en yakın canlı olan fareler sayesinde, hastalıkların moleküler düzeyde araştırılması ve yeni tedavi stratejilerinin geliştirilmesi mümkündür. Modifiye fare üretim tekniklerinin başında; transgenik, Knock-out, knock-in ve CRISPR/Cas9 yöntemleri gelmektedir. Farelerde tek bir genin düzenlenmesinden tüm genom çapında büyük değişiklikler yapılmasına kadar geniş bir yelpazede uygulama imkânı sunan CRISPR/Cas9 teknolojisi sayesinde, genetik modifikasyon süreci daha hızlı, hassas ve daha hedefe yönelik hale gelmiştir. Bu teknolojilerle farelerdeki spesifik genler silinerek veya değiştirilerek nörolojik ve kardiyovasküler hastalıklar ile metabolik bozukluklar ve bağışıklık sistemi hastalıklarının modellenmesini sağlanabildiği için genetik hastalıkların tedavisi için de umut vericidir. Modifiye fare modelleri sadece hastalıkların araştırılmasında değil, aynı zamanda ilaç keşfi, farmakolojik testler ve genetik tedavi yöntemlerinin test edilmesinde de büyük bir potansiyele sahiptir. Modifiye fare modellerinin biyomedikal araştırmalarda sağladığı önemli katkılara rağmen, bu modellerin kullanımı bazı etik ve biyolojik zorlukları da beraberinde getirmektedir. Farelerin genetik yapısının değiştirilmesi bazı etik sorunlara yol açabileceği gibi, farelerin insan biyolojisini tam anlamıyla yansıtamaması nedeniyle modelleme sonuçları sınırlı kalabilir. Gelecekte genomları optimize edilen modifiye fareler sayesinde, biyomedikal araştırmaların hızlanması ve daha doğru sonuçların elde edilmesi mümkündür. Modifiye fareler, bilim dünyasında insana yönelik daha verimli tedavi stratejilerinin geliştirmesinde kritik bir rol oynamaya devam edecektir. Sunulan çalışmada, modifiye fare modellerinin biyomedikal araştırmadaki yeri, kullanım alanları ve potansiyel geleceği ele alınmış, genetik mühendislikteki gelişmelerle bu modellerin nasıl daha etkili hale gelebileceği vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Modifiye fare modelleri, kullanım alanları, gelecek perspektifleri

MODIFIED MOUSE MODELS USED IN LABORATORIES: TYPES, AREAS OF USE AND FUTURE PERSPECTIVES

Erhan ŞENSOY

Karamanoglu Mehmetbey University, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery, Yunus Emre Campus, KARAMAN. **ORCID:** 0000-0003-2989-459X

ABSTRACT

Modified mouse models, the basic tools of biomedical research, have shown great development with the developments in genetic engineering. Thanks to mice, the closest living beings to humans in terms of genetics, it is possible to investigate diseases at the molecular level and develop new treatment strategies. The most important modified mouse production techniques are; transgenic, Knock-out, knock-in, and CRISPR/Cas9 methods. Thanks to CRISPR/Cas9 technology, which offers a wide range of application opportunities in mice, from editing a single gene to making major changes throughout the entire genome, the genetic modification process has become faster, more sensitive, and more targeted. Since these technologies can be used to model neurological and cardiovascular diseases, metabolic disorders, and immune system diseases by deleting or changing specific genes in mice, they are also promising for the treatment of genetic diseases. Modified mouse models have great potential not only in the research of diseases, but also in drug discovery, pharmacological tests and testing of genetic treatment methods. Despite the significant contributions of modified mouse models to biomedical research, the use of these models also brings with it some ethical and biological difficulties. Changing the genetic structure of mice may lead to some ethical problems, and modeling results may be limited because mice do not fully reflect human biology. In the future, it is possible to accelerate biomedical research and obtain more accurate results thanks to modified mice whose genomes are optimized. Modified mice will continue to play a critical role in the development of more efficient treatment strategies for humans in the scientific world. In the presented study, the place of modified mouse models in biomedical research, their areas of use, and their potential future are discussed, and it is emphasized how these models can become more effective with developments in genetic engineering.

Keywords: Modified mouse models, areas of use, future perspectives

1. Giriş

Biyomedikal araştırmaların temel unsurlarından biri olan modifiye fare modelleri; genetik, mühendislik ve biyoteknolojik gelişmelerin hızla ilerlediği günümüzde önemli hale gelmiştir. Fareler, genetik manipülasyona imkan veren, kısa yaşam süresi olan, yüksek üreme potansiyeline sahip ve insan biyolojisine benzer fizyolojik özelliklere sahip model organizmalardır. Farelerin genomu manipüle edilerek, hastalıkların temelinde yatan moleküler nedenler anlaşılabilir gibi, yeni tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi, genetik hastalıkların etkilerinin araştırılması ve farmasötik bir ürünün etkisini test etmek mümkündür (Pomp ve Schwartz, 2017). Genetik mühendisliğindeki gelişmeler sayesinde; fare modelleri daha hassas ve spesifik hale gelmiş, araştırmalarda daha önce mümkün olmayan detaylara inilmesi mümkün duruma gelmiştir. Günümüzde fareler; transgenik, knock-out, knock-in ve CRISPR/Cas9 teknolojisi gibi farklı genetik mühendislik yöntemleriyle modifiye edilerek belirli biyolojik, fizyolojik ve genetik özellikleri taşıyan modellere dönüştürülebilmektedir (Doetschman ve McGrath, 2018; Anderson ve McLeod, 2019). İnsan hastalıklarının farelerde modellenmesine imkan tanıyan bu modeller, biyomedikal araştırmalara önemli katkı sağlamaktadır.

Farelerin genetik açıdan modifiye edilebilmesi; hastalıkların anlaşılmasında, tedavi yöntemlerinin geliştirilmesinde ve yeni ilaçların keşfinde büyük bir önem taşır. Modifiye fare modelleri, temel araştırmalar ve klinik öncesi ilaç testleri için son derece öneme sahiptir. Genetik mühendisliği teknikleriyle yapılan değişiklikler, genetik hastalıkların tedavisinde ve yeni stratejilerin geliştirilmesinde kullanılır (Pomp ve Schwartz, 2017). Örneğin; kanser, kalp ve nörolojik hastalıklar ile metabolik bozukluklar, fare modelleri sayesinde daha iyi anlaşılabilir ve tedavi edilebilir hale gelmiştir. Biyomedikal araştırmaların çeşitli alanlarında modifiye fare modellerinin nasıl kullanıldığı ve bu alanlardaki gelişmelerin derinlemesine incelenebilmesi için farelerin genetik manipülasyonlarının detaylandırılması gereklidir.

Sunulan çalışmanın amacı; modifiye farelerin sınıflandırılması, kullanım alanları ve gelecekteki potansiyel gelişmeler hakkında okuyucuya bilgi vermektir. Ayrıca, modifiye farelerin sağladığı avantajlar ve bu alanda karşılaşılan zorluklar ele alınmıştır. Genetik modifikasyon yönteminde farelerin biyoteknoloji ve ilaç araştırmalarındaki rolünün daha iyi anlaşılması hedeflenmiştir. Genetik mühendisliği alanındaki ilerlemeler, bu alandaki gelişmelerin insan sağlığına etkileri ve araştırmalarda modifiye fare modellerinin kullanımının çalışmanın güvenilirliğini nasıl artırdığına dair güncel gelişmeler de tartışılmıştır.

2. Araştırma

2.1. Modifiye Fare Modellerinin Türleri

2.1.1. Transgenik Fare Modelleri

Genetik materyallerine dışarıdan bir gen eklenerek oluşturulan farelere Transgenik fareler adı verilir. Bu fare modelleri belirli bir genin aşırı eksprese edilmesi veya farklı bir genin işlevsel hale getirilmesi gibi amaçlarla kullanılır (Smith ve Brown, 2017). Örneğin, amiloid beta plaklarını üreten transgenik fareler Alzheimer hastalığını modellemek için geliştirilmiştir (Zhang ve Xue, 2016). Mikroenjeksiyon tekniği, transgenik fare üretiminde kullanılan en yaygın yöntemlerden birisidir. Bu yöntemin temeli, yabancı DNA'nın döllenmiş yumurtaya doğrudan enjekte edilerek embriyoya entegre edilmesi temeline dayanır. Alternatif bir yöntem de, lentiviral vektörler kullanılarak genetik değişikliklerin daha stabil hale getirilmesidir. Transgenik fare modelleri; belirli proteinlerin biyolojik süreçlerdeki rolünün incelenmesi, genetik hastalıkların anlaşılması ve ilaç geliştirme çalışmaları gibi alanlarda büyük önem taşımaktadır. Örneğin, anjiyotensin dönüştürücü enzimi (ACE) aşırı eksprese edilen fareler, kardiyovasküler hastalıkların araştırılmasında kullanılarak hipertansiyon mekanizmaları analiz edilebilmektedir. Bunun yanı sıra, transgenik fareler onkoloji araştırmalarında belirli onkogenlerin (MYC veya RAS) aşırı eksprese edilmesi yoluyla kanser gelişim süreçlerini anlamak için kullanılmaktadır. Immünoloji çalışmaları kapsamında, farelerin bağışıklık yanıtlarını modellemek amacıyla belirli sitokinleri veya immün reseptörleri aşırı eksprese eden fareler de geliştirilmektedir (Aitman ve Buckler, 2017).

Son yıllarda, transgenik fare üretiminde başta CRISPR/Cas9 gibi ileri gen düzenleme teknikleri sayesinde, bu modellerin daha hızlı ve hassas bir şekilde üretilmesi mümkün hale gelmiştir (Tiscornia ve Singer, 2021). Söz konusu teknikler, geleneksel yöntemlere nazaran daha yüksek verimlilik sağladıkları gibi, istenilen genin belirli bir bölgesine daha doğru entegrasyon yapılmasını ve hücresel spesifik promotörlerle belirli hücre veya doku tiplerinde gen ekspresyonunun kontrolünü sağlar. Toksikoloji araştırmalarında da önemli bir yeri olan transgenik fareler, bilhassa çevresel toksinlerin gen ekspresyonu üzerindeki etkilerini anlamak için tercih edilirler (Anderson ve McLeod, 2019). Transgenik biyosensör fareler bu amaçla geliştirilen model canlılar olarak bilinirler. Belli kimyasalların olduğu ortamlarda floresan sinyal üreten fareler kullanılarak, toksinlerin biyolojik etkileri eş zamanlı olarak takip edilebilir.

Kullanımları göz önüne alındığında, transgenik fare modellerinin biyomedikal araştırmaların vazgeçilmezi oldukları çok açıktır fakat genetik değişikliklerin beklenmedik etkileri ve etik kaygılar nedeniyle bu modellerin kullanımında dikkat edilmesi gerekmektedir (O'Doherty ve McGinnity, 2019).

2.1.2 Knock-out (KO) Fare Modelleri

Knock-out farelerde, belirli bir gen ya tamamen ya da kısmen silinerek o genin biyolojik süreçlerdeki etkisi incelenebilir. Örneğin, kanser araştırmalarında p53 tümör baskılayıcı geninin silindiği fareler sıkça kullanılır. Knock-out farelerin oluşturulmasında homolog rekombinasyon yoluyla spesifik gen bölgelerinin silinmesi ya da değiştirilmesini sağlayan gen hedefleme teknolojileri kullanılır. Günümüzde, CRISPR/Cas9 teknolojisinin gelişimi sayesinde Knock-out fare üretimi artmıştır (Aitman ve Buckler, 2017). Bu teknik geleneksel yöntemlere göre daha az zaman ve kaynak gerektirir, ayrıca belirli genler hedeflenerek nokta mutasyonları oluşturulabilir. Knock-out farelerin diğer bir kullanım amacı da, genlerin biyolojik işlevlerini anlamaktır. T hücre reseptörlerini kodlayan genlerin silindiği fareler bağışıklık sistemi araştırmalarında kullanılarak adaptif bağışıklık yanıtlarının mekanizmaları incelenir. Benzer şekilde, insülin reseptörü geninin Knock-out edildiği fareler diyabet gibi metabolik hastalıkların araştırıldığı çalışmalarda kullanılır. Knock-out fareler, farmakolojik araştırmaların da vazgeçilmez model hayvanlarıdır (Doetschman ve McGrath, 2018). İlaç hedeflerinin belirlenmesi, genetik olarak belirli hastalıklara yatkın bireylerin modellenmesi için büyük avantajlar sağlar (Smith ve Brown, 2017). NMDA reseptör geninin silindiği fareler nörolojik hastalıklarla ilgili çalışmalarda kullanılır, bu sayede öğrenme ve hafıza süreçleri araştırılabilir. Knock-out modelleri, çevresel faktörlerin genetik yapı üzerindeki etkisinin incelenmesinde de idealdir. Kanserojen maddelerin etkilerinin araştırılmasında, DNA onarım mekanizmalarında rol oynayan genlerin silindiği fareler tercih edilir.

Knock-out farelerin kullanımında, genetik silinmelerin beklenmedik fenotiplere neden olabilmesi ve farelerin embriyonik dönemde ölmesi gibi temel zorluklar vardır. Bu durumlara karşı şartlı Knock-out fare modellerinin geliştirilmesiyle belirli dokularda veya belirli yaşlarda gen silinebilir. Bu yöntemde, kullanılan Cre-loxP sistemi sayesinde gen ekspresyonunun zamansal ve mekansal olarak kontrol edilmesi sağlanır (Tiscornia ve Singer, 2021). Knock-out fare modelleri hastalık mekanizmalarını çözmek, gen fonksiyonlarını anlamak ve ilaç geliştirme süreçlerini hızlandırmak amacıyla kullanılır. Genetik mühendislik tekniklerindeki ilerlemeler sayesinde, bu modellerin biyomedikal araştırmalardaki etkinliği de artmaktadır.

2.1.3 Knock-in Fare Modelleri

Belirli bir genetik modifikasyonun hassas bir şekilde yapıldığı modeller Knock-in fareleri olarak bilinir. Bu modelin temelinde, belirli bir gen dizisinin genomun belirlenen bölgeye eklenmesi veya mevcut bir gen belirli mutasyonlar yapılarak değiştirilmesi gibi uygulamalar vardır. Genetik hastalıkların mekanizmalarını incelemek, hastalığa neden olan mutasyonları belirlemek ve gen terapileri için potansiyel hedefleri modellemek için Knock-in fareler yaygın bir şekilde kullanılır (Kohn ve Gaspar, 2018). Homolog rekombinasyon veya CRISPR/Cas9 gibi genetik mühendislik yöntemleri Knock-in fare modellerinin oluşturulmasında kullanılır. Spesifik gen dizilerinin doğrudan hedeflenen genom bölgesine yerleştirilebildiği ve böylece genetik manipülasyonun doğruluğunun artırılabilirdiği CRISPR/Cas9 teknolojisi sayesinde, knock-in farelerin üretim maliyetleri azalmıştır. Bu modelin en yaygın kullanım alanlarından biri insan hastalıklarının modellenmesidir (Fu ve Fink, 2018). Nörodejeneratif hastalıklarla ilgili çalışmalarda, Alzheimer hastalığına yol açan APP (Amyloid Precursor Protein) geninin mutasyona uğratıldığı knock-in fareler, Parkinson hastalığına neden olan SNCA geninin belirli mutasyonlarını taşıyan fareler, hastalıkların seyri ve tedavisinde bilgi sağlar (Zhang ve Xue, 2016). Knock-in fare modelleriyle hedeflenen gen değişikliklerinin ilaç geliştirme süreçlerine olan etkisi incelenebildiği için farmakolojik ve gen terapisi araştırmalarında da kullanılır (Kohn ve Gaspar, 2018). Kanser araştırmalarında, belirli onkogenlerin veya tümör baskılayıcı genlerin spesifik mutasyonlarını içeren knock-in fareler tercih edilir, bu sayede tümör gelişimi ve tedavi yanıtları incelenebilir. Bağışıklık sistemi araştırmalarında kullanılan knock-in fareler sayesinde spesifik immün reseptörlerin fonksiyonlarını analiz etmek mümkündür. İnsan ile fare immün sistemi arasındaki farklılıkları azaltmak amacıyla üretilen, insan genleri içeren knock-in fareler sayesinde immünoterapi ve monoklonal antikor tedavileri değerlendirilebilir (Thomas ve Capecchi, 1987). Knock-in farelerin oluşturulması, Knock-out farelere oranla daha karmaşık ve zaman alıcıdır, çünkü genin doğru eklenmesi veya mutasyon oluşturulması gerekir. Her iki modelde de hassas genetik manipülasyonların yapılabilir ve belirli genetik hastalıkların birebir modellenmesi sağlanabilir.

2.1.4 CRISPR/Cas9 ile Düzenlenmiş Fareler

Gen düzenleme süreçlerinde devrim niteliğinde bir gelişme olan CRISPR/Cas9 teknolojisi, fare modellerinin genetik olarak çok daha hızlı, hassas ve düşük maliyetle modifiye edilmesini sağlar. Bu yöntemle, spesifik gen dizileri kolaylıkla düzenlenebildiği gibi, silinebilir veya genom içerisine yeni diziler de eklenebilir. CRISPR/Cas9 ile düzenlenen farelerin başlıca

kullanım alanları; genetik hastalıkların modellenmesi, biyomedikal araştırmalar ve ilaç geliştirme süreçleridir (Hsu ve ark., 2014). Örneğin, genetik hastalıklar üzerine yapılan çalışmalarda, Duchenne Musküler Distrofisi (DMD) gibi hastalıklara yol açan mutasyonlar farelerde modellenerek tedavi stratejileri geliştirilmektedir. Kanseri araştırmalarında, tümör baskılayıcı genlerin veya onkogenlerin düzenlendiği fare modelleri sayesinde hastalık mekanizmaları ve tedaviler takip edilebilir. Geleneksel genetik modifikasyon tekniklerine kıyasla bu fare modelleri çok daha hızlı bir şekilde oluşturulabildiğinden dolayı araştırmalar daha kısa sürede tamamlanabilir. Geleneksel yöntemlerle aylar hatta yıllar alabilen bir süreç olan belirli bir genin nokta mutasyonu oluşturularak hastalık modeli geliştirme süreci, CRISPR/Cas9 ile birkaç haftada tamamlanabilir (Yoon ve Cha, 2020). CRISPR/Cas9 ile düzenlenmiş fareler, immünoloji ve enfeksiyon hastalıkları araştırmalarında da kullanılır. Örneğin, insan bağışıklık sistemi ile fare bağışıklık sisteminin benzerliğini artırmak amacıyla insanlaştırılmış fare modelleri geliştirilmekte, bu sayede immünoterapiler ve aşılarda üzerine yapılan çalışmaların güvenilirliği artmaktadır (Fu ve Fink, 2018). CRISPR/Cas9 fareler, genetik varyasyonların organizma üzerindeki etkilerinin belirlenmesinde de kullanılır. Bireyler arasında görülen genetik farklılıklardan kaynaklanan durumun hastalık yatkınlığına etkisi, belirli genetik varyantlar taşıyan fare modelleriyle incelenebilir. CRISPR/Cas9 teknolojisinin sunduğu en büyük avantajlardan biri de şartlı gen düzenleme imkanıdır. CRISPR/Cas9; Cre-loxP veya Tet-on/Tet-off sistemleri ile entegre edilerek kullanılabildiği gibi belirli bir dokuda veya zamanda gen düzenleme yapılmasına da olanak tanıdığı için gen ekspresyonunun spesifik dokulardaki etkisinin incelenebilmesini sağlar.

3. Kullanım Alanları

Modifiye fare modelleri, farmakolojik ve biyomedikal araştırmalarda geniş bir kullanım alanına sahiptir. Bu modeller sayesinde, hastalık mekanizmaları daha kolay anlaşılabilirdiği gibi ilaç geliştirme, bağışıklık yanıtlarının değerlendirilmesi ve gen terapisi gibi birçok alanda önemli araştırmalar başarıyla gerçekleştirilebilir (Korman ve Williams, 2020).

3.1. Genetik Hastalıkların Modellenmesi

İnsanlarda görülen bazı kalıtsal hastalıkların temel mekanizmalarını anlamak için genetik olarak modifiye edilmiş fareler kullanılır. Kistik Fibrozis, Duchenne Musküler Distrofisi ve Huntington Hastalığı gibi genetik hastalıkların modellenmesi, spesifik mutasyonlar içeren fare

modelleriyle gerçekleştirildiği için söz konusu hastalıkların ilerleyişi izlenebilir ve tedavi yöntemleri test edilebilir (Brekke ve Griggs, 2019).

3.2. Kanser Araştırmaları

Modifiye fare modelleri, kanserin genetik ve moleküler temellerini araştırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Onkogenlerin veya tümör baskılayıcı genlerin modifiye edildiği fareler, belirli kanser türlerinin gelişimini ve yayılımını anlamaya yardımcı olmaktadır. Örneğin, *p53* geninin silindiği fareler, tümör oluşum mekanizmalarını incelemek için kullanılmaktadır. Ayrıca, bağışıklık sistemi ile kanser arasındaki etkileşimleri incelemek amacıyla insanlaştırılmış fare modelleri geliştirilmiştir (Brekke ve Griggs, 2019).

3.3. Nörodejeneratif Hastalıklar ve Beyin Araştırmaları

Alzheimer, Parkinson, ALS ve Huntington başta olmak üzere bazı nörodejeneratif hastalıkların temelinde yatan genetik faktörlerin incelenmesi fare modelleriyle sağlanır. Beta-amiloid plak oluşumu ya da Tau protein birikimi gibi Alzheimer hastalığına özgü patolojiler, sinir hücrelerinin dejenerasyonu ve olası tedavi stratejileri modifiye fare modelleriyle test edilmektedir (Zhang ve Xue, 2016).

3.4. Bağışıklık Sistemi ve Enfeksiyon Hastalıkları

Bağışıklık sisteminin genetik düzenlemeleri örnek alınarak modifiye edilen fare modelleri, alerjik reaksiyonlar, otoimmün hastalıklar ve enfeksiyon hastalıklarının araştırılmasında önem taşır. İnsan bağışıklık sistemine benzer özellikler taşıyan fare modelleri sayesinde, immünoterapilerin ve aşıların etkinliğini değerlendirilir. HIV ve SARS-CoV-2 gibi patojenler tarafından enfekte edilen fare modelleri, antiviral ilaçların ve aşıların geliştirilmesi için kritik öneme sahiptir (Collins ve Varmus, 2015).

3.5. Metabolik Hastalıklar ve Diyabet Araştırmaları

Modifiye fare modelleri, obezite, tip 2 diyabet ve diğer metabolik hastalıkların mekanizmalarının araştırılmasında kullanılır. İnsülin sinyalizasyonunu kapsayan genleri silinen fareler sayesinde, diyabetin nasıl geliştiği hakkında sağlıklı yorumlar yapılabildiği gibi bu modeller yeni ilaç adaylarının test edilmesi için de kullanılır (Collins ve Varmus, 2015).

3.6. Farmakoloji ve Yeni İlaç Geliştirme

İlaç geliştirme süreçlerinde ve yeni ilaçların etkinliğinin ve güvenilirliğinin değerlendirilmesinde Modifiye fare modelleri yardımcı olmaktadır. İnsan genleri taşıyan fareler kullanılarak, biyoteknolojik ilaçlar test edilebilir. Monoklonal antikorlar veya gen terapisi

yöntemleri, insanlaştırılmış fare modelleri üzerinde test edilerek klinik çalışmalar öncesi güvenli olup olmadıkları değerlendirilebilir (Korman ve Williams, 2020).

3.7. Kök Hücre ve Rejeneratif Tıp Araştırmaları

Modifiye fare modelleri, kök hücre biyolojisi ve rejeneratif tıp alanında yapılan araştırmalarda da önemli bir yer tutmaktadır. CRISPR/Cas9 teknolojisi ile düzenlenmiş fare modelleri, organ rejenerasyonu ve hücresel tedavilerin geliştirilmesi amacıyla tercih edilir (Hsu ve ark., 2014; Yoon ve Cha, 2020). İnsan kaynaklı kök hücrelerin farelere nakledilerek oluşturulan modeller, gen terapisi ve doku mühendisliği alanlarında çığır açan keşiflere olanak sağlar.

3.8. Kardiyovasküler Hastalıklar

Ateroskleroz, hipertansiyon ve kalp yetmezliği gibi kardiyovasküler hastalıkların patogenezi araştırmak için fare modelleri, kullanılır. Kardiyovasküler hastalıklar için LDL reseptörü eksikliği taşıyan fareler bir model olarak kullanılarak yeni tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine katkı sağlar (Zhang ve Liu, 2022).

4. Gelecek Perspektifleri

Gelişen biyoteknoloji ve genetik mühendislik yöntemleri sayesinde, modifiye fare modelleri daha hassas ve etkili olarak üretilebilmektedir (Gibson ve Weir, 2015). Gelecekte, bu modellerin kullanımına dair önemli gelişmelerin yaşanacağı şüphesizdir.

4.1. Daha Hassas Genetik Düzenlemeler

Fare modellerinde hedeflenen genetik değişikliklerin CRISPR/Cas9 gibi gen düzenleme tekniklerinin daha da geliştirilmesiyle birlikte daha hassas bir şekilde gerçekleştirilebileceği öngörülmektedir. Yeni nesil tekniklerle, mutasyonları en aza indirmek ve daha güvenilir modeller oluşturulması mümkün hale gelecektir (Hsu ve ark., 2014).

4.2. İnsanlaştırılmış Fare Modellerinin Artışı

İnsan hastalıklarını daha doğru modelleyebilmek için, insansı fare modellerine olan ilgi artmaktadır. Bağışıklık sistemi, metabolik süreçler ve nörolojik hastalıkları kapsayan araştırmalarda, insan genlerini taşıyan farelerin kullanımı giderek artmaktadır. Bu modeller sayesinde, klinik araştırmalarda daha doğru tahminlerin yapılması mümkün hale gelecektir (Fu ve Fink, 2018).

4.3. Yapay Zeka ve Büyük Veri ile Entegre Araştırmalar

Yapay zeka ve büyük veri analitiği, genetik manipülasyonlarda ve fenotip analizlerde kayda değer ilerlemelere ışık tutacaktır. Modifiye farelerden elde edilecek veriler büyük veri

tabanlarıyla analiz edilerek genetik hastalıkların mekanizmaları daha iyi anlaşılabilir ve kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımları geliştirilebilecektir.

4.4. Etik ve Alternatif Modellerin Geliştirilmesi

Modifiye fare modellerinin geleceğini şekillendirecek önemli faktörlerden birisi de hayvan deneylerine yönelik etik tartışmalardır. Alternatif yöntemler olan in vitro (hücre kültürü) ve organoid modellerin geliştirilmesiyle fare modellerine olan bağımlılık azalabilir ama fare modellerinin yerini tamamen alması mümkün değildir. Bu nedenle, hayvan refahını artırmaya ve deney sayısını azaltmaya yönelik yaklaşımların ön plana çıkması muhtemeldir.

4.5. Kişiselleştirilmiş Tıp ve Hasta-Derived Modeller

Hastaya özgü genetik değişiklikler içeren fare modellerinin oluşturulması, kişiselleştirilmiş tıbbın gelişmesiyle sayesinde mümkün hale gelebilir (Fu ve Fing, 2018). Kanser hastasının tümör hücreleri modifiye edilmiş farelere aktarılacak en etkili tedavi yöntemi belirlenebilir. Bu yaklaşım sayesinde, bireysel tedavi seçeneklerinin önemi de artacaktır.

4.6. Çevresel Faktörlerin ve Epigenetik Düzenlemelerin Araştırılması

Modifiye fare modelleri sayesinde, genetik ve çevresel faktörlerle epigenetik değişiklikler de incelenebilir. Gelecekte, hastalıkların önlenmesi ve daha etkili tedavi stratejilerinin geliştirilmesine katkıda bulunacak olan genetik yatkınlık ile çevresel etkilerin etkileşimi konulu çalışmaların artması muhtemeldir (Gibson ve Weir, 2015).

5. Modifiye Fare Kullanmanın Avantajları Ve Dezavantajları

Modifiye fare modelleri sayesinde, biyomedikal araştırmalar ve genetik mühendislik alanındaki ilerlemeler giderek daha kapsamlı ve etkili hale gelmektedir (O'Doherty ve McGinnity, 2019). Fare modellerinin sunduğu avantajlar, hastalıkların biyolojik mekanizmalarının anlaşılır hale gelmesine, yeni ilaçların keşfine ve genetik tedavi yöntemlerinin test edilmesine katkı sağlar. CRISPR/Cas9 gibi yeni teknikler sayesinde fare modellerinin daha hızlı, hassas ve hedefe yönelik olarak modifiye edilmesi mümkündür (Hsu ve ark., 2014). Bu teknoloji, fareler üzerinden yapılan araştırmaların daha hızlı ve doğrulukla yapılmasına olanak sağladığı gibi genetik hastalıkların tedavi edilmesinde de yeni bir umut ışığı oluşturmakta ve bu alandaki araştırmaların önünü açmaktadır (Harbers ve Wernig, 2020).

Bilimsel ve tıbbi açıdan büyük fırsatlar sunan modifiye fare modellerinin kullanımı, bazı etik ve biyolojik sınırları da beraberinde getirir. Bu modellerin insan sağlığına etkilerini tam anlamıyla bilmeden yapılan uygulamalarda bazı riskler gündeme gelebileceği gibi modifiye

farelerin insan hastalıklarını taklit edebilme potansiyelin rağmen, bu modeller her zaman tam anlamıyla insan biyolojisini yansıtamaz. Farelerin insan hastalıklarının tedavisi konusunda sınırlı bilgiler elde edilmesini sağlayacağı unutulmamalıdır.

6. Sonuç

Modifiye fare modelleri, gelecekte daha gelişmiş ve daha doğru alternatiflerin bulunmasına olanak sağlayacak bir altyapı sunabilir. Gelişen biyoteknolojik yöntemler sayesinde daha hassas ve bireysel modeller oluşturularak, kişiselleştirilmiş tıbbın temellerinin atılmasına yönelik önemli bir adım atılabilir. Biyomedikal araştırmaların geleceği için de kritik bir öneme sahip olan modifiye fare modelleri sayesinde sağlık alanındaki yeniliklerin hız kazanması muhtemeldir. Bu modellerin kullanıldığı araştırmalar sayesinde insan sağlığına dair önemli yeni bulgular elde edilmesinin yanı sıra tedavi yöntemlerinin de daha güvenli ve etkili hale gelmesinin önü açılacaktır.

Sonuç olarak, modifiye farelerin biyomedikal araştırmalardaki potansiyeli oldukça yüksektir. Modifiye fare kullanılarak hastalıkların modelleme kapasitesinin artmasıyla klinik öncesi araştırmaların hızlanması ve tedavi yöntemlerinin daha verimli hale gelmesi mümkün olacaktır. Etik ve biyolojik sınırlamalar, bu modellerin kullanımı konusunda sınırlamalar gerektirse de modifiye fareler bilimsel keşiflere ve insan sağlığına yönelik önemli katkılar sunmaya devam edecektir.

7. Kaynaklar

1. Aitman, T. J., & Buckler, J. M. (2017). *Transgenic and Knock-out mice in biomedical research*. Science Advances, 3(2), eaao3216. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aao3216>
2. Anderson, L. L., & McLeod, M. A. (2019). *Transgenic mice as tools for biomedical research*. Nature Reviews Genetics, 20(4), 231-245. <https://doi.org/10.1038/s41576-019-0095-3>
3. Brekke, C. J., & Griggs, A. (2019). *Genetic engineering of model organisms in disease research*. Frontiers in Molecular Biosciences, 6, 22. <https://doi.org/10.3389/fmolb.2019.00022>
4. Collins, F. S., & Varmus, H. (2015). *A new initiative on precision medicine*. The New England Journal of Medicine, 372(9), 788-790. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1500523>
5. Doetschman, T., & McGrath, J. (2018). *Knock-out mice: A tool for studying gene function and human disease*. In P. C. McCauley (Ed.), *Genetic engineering of mice* (pp. 123-145). Springer.
6. Fu, Y., & Fink, T. (2018). *The evolving role of genetic animal models in the understanding of human disease*. Nature Reviews Disease Primers, 4(1), 52. <https://doi.org/10.1038/s41572-018-0047-4>
7. Gibson, G., & Weir, B. (2015). *The future of genetically engineered animals in biomedical research*. Journal of Animal Science and Biotechnology, 6(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s40104-015-0036-x>

8. Harbers, M., & Wernig, M. (2020). *CRISPR-mediated gene editing in mouse models of human diseases: Advances and challenges*. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 21(5), 313-326. <https://doi.org/10.1038/s41580-020-0216-2>
9. Hsu, P. D., Lander, E. S., & Zhang, F. (2014). *Development and applications of CRISPR-Cas9 for genome engineering*. *Cell*, 157(6), 1262-1278. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.05.010>
10. Kohn, D. B., & Gaspar, H. B. (2018). *Gene therapy for genetic disorders in mouse models*. *Human Molecular Genetics*, 27(R1), R22-R30. <https://doi.org/10.1093/hmg/ddy273>
11. Korman, S. H., & Williams, R. L. (2020). *Modifications of mouse models for the study of metabolic disorders*. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 31(6), 428-442. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2020.03.005>
12. O'Doherty, A., & McGinnity, M. (2019). *Engineering mice for biomedical discovery: From Knock-out to CRISPR*. *Scientific Reports*, 9, 2429. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-39739-x>
13. Pomp, D., & Schwartz, M. A. (2017). *Application of genetic engineering to understand complex traits and diseases in animal models*. *Trends in Genetics*, 33(10), 689-700. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2017.08.004>
14. Smith, G. M., & Brown, A. S. (2017). *Genetic modification of mice: An overview of techniques and applications*. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 1002, 1-19. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59280-9_1
15. Thomas, K. R., & Capecchi, M. R. (1987). *Introduction of a non homologous DNA sequence into the mammalian genome by homologous recombination*. *Cell*, 51(3), 503-512. [https://doi.org/10.1016/0092-8674\(87\)90549-X](https://doi.org/10.1016/0092-8674(87)90549-X)
16. Tiscornia, G., & Singer, S. (2021). *The use of genetically modified mouse models in therapeutic gene transfer studies*. *Molecular Therapy*, 29(3), 780-792. <https://doi.org/10.1016/j.ymthe.2020.11.013>
17. Watson, J. D., & Crick, F. H. C. (1953). *Molecular structure of nucleic acids: A structure for deoxyribose nucleic acid*. *Nature*, 171(4356), 737-738. <https://doi.org/10.1038/171737a0>
18. Yoon, J. S., & Cha, S. H. (2020). *CRISPR/Cas9-mediated genetic engineering of mouse models for disease research*. *Journal of Genetics and Genomics*, 47(7), 413-426. <https://doi.org/10.1016/j.jgg.2020.06.006>
19. Zhang, B. K., & Xue, M. (2016). *Transgenic and Knock-out models for the study of Alzheimer's disease*. *Journal of Alzheimer's Disease*, 53(3), 1061-1075. <https://doi.org/10.3233/JAD-160816>
20. Zhang, Y., & Liu, Y. (2022). *The future of genetically modified mice in clinical applications*. *Translational Research*, 237, 41-55. <https://doi.org/10.1016/j.trsl.2021.08.005>

AÇIKTA SATILAN ÇİĞ SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNDE MAYA VE KÜF VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI

Doç. Dr. Ayşe GÜNEŞ BAYIR

Kastamonu University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, 37150 Kuzeykent, Kastamonu

ORCID ID: 0000-0002-9993-7850

Dyt. Zeynep ŞEKERLİ

İstanbul

ORCID ID: 0009-0007-1681-6169

Dyt. Büşra İkbāl TAYFUR

İstanbul

ORCID ID: 0009-0003-1570-8327

ÖZET

Süt ve süt ürünleri üretimi yapan yerlerde hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulmaması durumunda süt ve süt ürünleri çok miktarda mikroorganizma ile kontamine olabilmektedir. Ancak, süt ve süt ürünlerinin mikrobiyolojik kalitelerinin araştırıldığı çalışmalarda ülkemizde hijyenik kalitelerinin genel olarak düşük olduğu saptanmıştır. Küflerin hammadde (çiğ süt) ve gıdalarda bulunması kontaminasyon ile olup sağlık için zararlı iken mayalar gıda endüstrisinde yaygın kullanılan tek hücreli mantarlardır. Ancak mayaların gıdada artışı ise gıdalarda bozulmaya neden olur. Bu araştırmanın amacı, İstanbul’da açıkta satılan çiğ süt ve süt ürünlerinde maya ve küf varlığını araştırarak halk sağlığı açısından değerlendirmektir. Çalışma kapsamında İstanbul’da açıkta satılan çiğ süt ($n = 12$) ve süt ürünlerinden (beyaz peynir, tel peyniri, sütlü dondurma ve tereyağı) olmak üzere toplamda 60 adet numune steril şartlarda toplanıp soğuk zincir sağlanarak laboratuvara ulaştırıldı. Sabouraud Dextrose Agar (SDA) kullanılarak numunelerdeki maya ve küf mantarları tespit edilip koloniler sayıldı. Doğrulama için laktofenol pamuk mavisi ile küf kolonilerinin, Gram boyama ile maya mantarlarının boyaması yapıp mikroskopta incelendi. Çalışmada incelenen numunelerin %58’inde küf, %92’sinde maya bulundu. En yüksek küf koloni sayısı tereyağı numunesinde ($6,00 \times 10^5$ kob/g) bulunmuşken en yüksek maya sayısı ($5,41 \times 10^7$ kob/g) tel peyniri numunesinde tespit edildi. Araştırma sonucuna göre, çiğ süt ve süt ürünlerinin çiftlikten çatala güvenli gıda olabilmesi ve halk sağlığının sürdürülebilirliği için hammadde temininden, üretim, ısıl işlemin doğru uygulanması, taşıma ve satışa sunulması aşamalarında kontaminasyonun önlenmesi elzemdir.

Anahtar Kelimeler: Çiğ süt, süt ürünleri, küf, maya, halk sağlığı, güvenli gıda

Not: Bu çalışma TÜBİTAK 2209A teşviki ile desteklenmiştir.

INVESTIGATION OF THE PRESENCE OF YEAST AND MOLD IN RAW MILK AND DAIRY PRODUCTS SOLD OPENLY

ABSTRACT

If hygiene and sanitation rules are not followed in places where milk and dairy products are produced, milk and dairy products can be contaminated with a large number of microorganisms. However, studies investigating the microbiological quality of milk and dairy products have determined that their hygienic quality is generally low in our country. While the presence of molds in raw materials (raw milk) and foods is harmful to health due to contamination, yeasts are single-celled fungi widely used in the food industry. However, the increase in yeasts in food causes spoilage in food. The aim of this research is to investigate the presence of yeast and mold in raw milk and dairy products sold openly in Istanbul and evaluate them in terms of public health. Within the scope of the study, a total of 60 samples of raw milk ($n = 12$) and dairy products (white cheese, string cheese, milk ice cream, and butter) sold openly in Istanbul were collected under sterile conditions and delivered to the laboratory by ensuring a cold chain. Yeast and mold fungi in the samples were detected using Sabouraud Dextrose Agar (SDA) and the colonies were counted. For confirmation, mold colonies were stained with lactophenol cotton blue and yeast fungi were stained with Gram stain and examined under a microscope. Mold was found in 58% and yeast was found in 92% of the samples examined in the study. The highest mold colony count was found in the butter sample (6.00×10^5 cfu/g), while the highest yeast count (5.41×10^7 cfu/g) was detected in the string cheese sample. According to the results of the research, it is essential to prevent contamination in the stages of raw material supply, production, correct application of heat treatment, transportation and sale in order to ensure that raw milk and dairy products are safe food from farm to fork and for the sustainability of public health.

Keywords: Raw milk, dairy products, mold, yeast, public health, safe food

AÇIKTA SATILAN SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNDE LAKTOZ NEGATİF BAKTERİLERİN VARLIĞININ İNCELENMESİ

Doç. Dr. Ayşe GÜNEŞ BAYIR

Kastamonu University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, 37150 Kuzeykent, Kastamonu

ORCID ID: 0000-0002-9993-7850

Dyt. Sümeyye AKSOY

Fesleğen Catering, İstanbul

ORCID ID: 0009-0006-0578-9970

Dyt. Aysu BUZ

İstanbul

ORCID ID: 0009-0002-6126-0183

ÖZET

Çiğ sütün pastörizasyonun yapılmadığı veya yeterli olmadığı durumlarda, üretimi ve muhafazası uygun olmayan çiğ süttten üretilen süt ürünlerinin tüketimi gıda kaynaklı hastalıklara neden olmaktadır. Üretim sonrasında da gıdaların mikroorganizmalarla kontaminasyonun engellenmesi önemlidir. Özellikle, laktozu fermente edemeyen (laktoz negatif) patojenler (Shigella, Salmonella, Proteus, Yersinia gibi bakteriler) halk sağlığı açısından sorun oluşturabilmekte ve ekonomik kayıplar meydana gelmektedir. İstanbul’da açıkta satılan çiğ süt ve süt ürünlerinde laktoz negatif bakterilerin varlığını araştırmak bu çalışmada amaçlandı. Bu bağlamda, İstanbul’da açıkta satılan çiğ süt (n = 15), tereyağı (n = 12), sütlü dondurma (n= 14), beyaz peynir (n = 25) ve tel peyniri (n = 24) olmak üzere toplamda 90 numune steril şartlarda toplanıp soğuk zincir sağlanarak laboratuvara ulaştırıldı. Numuneler MacConkey agara ekildi. Besiyerinde üreyen şeffaf koloniler laktoz negatif bakteriler olarak belirlendi ve koloniler sayıldı. Doğrulama için Gram boyama ile kolonilerin boyaması yapıp mikroskopta gram negatif koloniler görüldü. Çalışmada analiz edilen numunelerin %35,5’inde (n = 32) laktoz negatif bakteriler bulundu. En yüksek laktoz negatif bakteri koloni sayısı çiğ süt numunesinde ($2,32 \times 10^6$ kob/mL) tespit edildi. Süt ürünlerinden ise en yüksek oranda laktoz negatif bakteri beyaz peynir numunesinde bulundu ($3,28 \times 10^5$ kob/g). Sonuç olarak, gıda güvenliği ve halk sağlığı için çiğ sütün pastörize edilmesi ve sonrasında kontaminasyonun engellenmesi, süt ürünlerinin de çiftlikten çatala kontaminasyonunun önlenmesi elzemdir.

Anahtar Kelimeler: Çiğ süt, süt ürünleri, laktoz negatif bakteriler, halk sağlığı, güvenli gıda

Not: Bu çalışma TÜBİTAK 2209A teşviki ile desteklenmiştir.

INVESTIGATION OF THE PRESENCE OF LACTOSE NEGATIVE BACTERIA IN MILK AND DAIRY PRODUCTS SOLD OPENLY

ABSTRACT

In cases where raw milk is not pasteurized or is not sufficient, consumption of dairy products produced from raw milk that is not suitable for production and storage causes foodborne diseases. It is important to prevent contamination of foods with microorganisms after production. In particular, pathogens that cannot ferment lactose (lactose negative) (bacteria such as *Shigella*, *Salmonella*, *Proteus*, *Yersinia*) can cause problems in terms of public health and cause economic losses. The aim of this study was to investigate the presence of lactose negative bacteria in raw milk and dairy products sold openly in Istanbul. In this context, a total of 90 samples, including raw milk (n = 15), butter (n = 12), milk ice cream (n = 14), white cheese (n = 25), and string cheese (n = 24), were collected under sterile conditions and delivered to the laboratory by providing a cold chain. The samples were inoculated on MacConkey agar. Transparent colonies growing in the medium were determined as lactose negative bacteria and the colonies were counted. For confirmation, colonies were stained with Gram stain and gram-negative colonies were seen under the microscope. Lactose negative bacteria were found in 35.5% (n = 32) of the samples analyzed in the study. The highest lactose negative bacterial colony count was detected in the raw milk sample (2.32×10^6 cfu/mL). Among dairy products, the highest rate of lactose negative bacteria was found in the white cheese sample (3.28×10^5 cfu/g). In conclusion, pasteurization of raw milk and prevention of subsequent contamination, as well as prevention of contamination of dairy products from farm to fork are essential for food safety and public health.

Keywords: Raw milk, dairy products, lactose negative bacteria, public health, safe food

ANAL KONDİLOMA AKUMİNATUM OLGUSUNUN MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE İNCELENMESİ

Ali KOÇ

Harran University, Faculty of Medicine, Department of Radiology, 63290 Haliliye, Sanliurfa
ORCID: 0000-0002-7498-9769

Ferit DOĞAN

Harran University, Faculty of Medicine, Department of Radiology, 63290 Haliliye, Sanliurfa
ORCID: 0000-0001-9507-6670

ÖZET

Kondilom akuminatum, genellikle cinsel yolla bulaşan bir hastalık olup, karnıbahar benzeri bir görünüm ve yerel invaziv özellikler gösteren sıra dışı bir venereal siğil türüdür. Bu lezyonlar, genital ve anorektal bölgelerde sıklıkla görülebilir ve büyüdüklerinde, çevre dokulara zarar verebilir, hatta bazen malign dönüşüm gösterebilirler. Anorektal kondilom vakalarında, lezyonlar genellikle hem dış hem de iç bölgelerde genişleyerek yerel invazyon yapar. 24 yaşında anal bölgede ele gelen gelen kitle ile başvuran kadın hastaya yapılan manyetik rezonans görüntüleme (MRG) incelemesi, lezyonun papillomatöz yapısını ve invaziv doğasını net bir şekilde ortaya koymuştur. Görüntüleme, lezyonun çevre dokulara nasıl yayıldığını ve anorektal bölgedeki yerleşimini göstermiştir. MRG, iç sfinktere, intersfinkterik alana, subkütanöz dokuya, yayılımı izlenmiştir. Anal kanalı 360 derece sararak luminal daralmaya da neden olmuştur. Biopsi yapılan lezyonun patolojik incelemesinde, bu lezyonun benign özellikler taşıdığı, histolojik olarak parakeratoz ve akantoz gibi değişikliklerin mevcut olduğu göstermiştir. Bu bulgular, lezyonun malign dönüşüm göstermediğini ancak potansiyel olarak ilerleyebileceğini düşündürmektedir. MRG, lezyonların tam konumunu ve yayılma derecesini hassas bir şekilde belirleyerek, tedavi planlamasında önemli bir rol oynamıştır. Kondilom akuminatum, doğru tanı ve tedavi için MRG gibi görüntüleme yöntemlerinin önemini vurgulamaktadır. Bu tür lezyonlar, histolojik inceleme ile malign dönüşüm açısından değerlendirilse de, erken dönemde doğru görüntüleme ile yerel invazyon düzeyi saptanarak etkili bir tedavi yaklaşımı benimsenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kondilom Akuminatum, Manyetik Rezonans Görüntüleme, Anorektal Lezyonlar

ASSESSMENT OF ANAL CONDYLOMATA ACUMINATA CASE WITH MAGNETIC RESONANCE IMAGING

ABSTRACT

Condylomata acuminata, a sexually transmitted disease, is an unusual type of venereal wart characterized by a cauliflower-like appearance and local invasive properties. These lesions are commonly observed in the genital and anorectal regions, and as they grow, they can damage surrounding tissues and, in some cases, may undergo malignant transformation. In anorectal condylomata cases, the lesions typically expand both externally and internally, causing local invasion. A 24-year-old female patient presented with a palpable mass in the anal region. Magnetic resonance imaging (MRI) was performed, revealing the papillomatous structure and invasive nature of the lesion. The imaging demonstrated how the lesion had spread to surrounding tissues and its location within the anorectal area. MRI showed extension to the internal sphincter, intersphincteric space, and subcutaneous tissue. The lesion encircled the anal canal 360 degrees, causing luminal narrowing. The pathological examination of the biopsy specimen revealed that the lesion had benign characteristics, with histological changes such as parakeratosis and acanthosis. These findings suggest that the lesion had not undergone malignant transformation, but could potentially progress. MRI played a crucial role in accurately identifying the exact location and extent of the lesions, which significantly contributed to treatment planning. Condylomata acuminata highlights the importance of imaging methods, such as MRI, for accurate diagnosis and treatment. While histological examination is essential for assessing malignant transformation, early detection and precise imaging of local invasion can guide effective treatment strategies.

Keywords: Condylomata Acuminata, Magnetic Resonance Imaging, Anorectal Lesions

YARIİLETKEN İNCE FİLMLERİN FRAKTAL ÇALIŞMASI**Orhan ZEYBEK**

Balıkesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics, Balıkesir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8379-3186>**Mehmet BAYIRLI**

Balıkesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics, Balıkesir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7775-0251>**Aykut ILGAZ**

Balıkesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics, Balıkesir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9632-0281>**ÖZET**

İnce film teknolojisi, modern toplumda elektronik (mikro ve nano elektronik), optik, biyotıp ve tıp, sensörler, yüzey koruma, enerji ve yakıtlar, spintronik, manyetizma gibi çeşitli alanlarda uygulama alanı bulmaktadır. İnce film teknolojisinde bilimsel odak noktası, uygun davranış ve performansa sahip kaliteli yapılar üretmektir. Bu nedenle, karakterizasyon teknikleri ve araçları çok önemlidir. Yıllar boyunca bu tür önemli araçlardan biri fraktal teorisi olmuştur. Fraktal teori, bir davranışın kendinden ince ve kendine benzer özelliklerini varsayan matematiksel formülasyonlara dayanmaktadır ve çeşitli akademisyenler tarafından ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Yüzeylerin (ince filmler de dahil olmak üzere) fraktal analizinde kullanılan çeşitli teknikler vardır; bunlardan bazıları güç spektral yoğunluk fonksiyonu, Higuchi Tekniği, multifraktal yaklaşım, alan tabanlı yöntemler ve benzerleridir. Bu tekniklerin, biriktirme sırasında ince filmlerin yüzey pürüzlülüğünün (ve yapı büyüme çalışmalarının) istatistiksel yöntemlerini tamamladığı gösterilmiştir. Bu çalışmada yarıiletken ince filmlerin fraktal çalışmaları ve bulunan sonuçlar sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Fraktal teori, yarıiletken ince film, ince filmlerin karakterizasyonu

FRACTAL STUDY OF SEMICONDUCTOR THIN FILMS**ABSTRACT**

Thin film technology finds application in various areas in modern society, including electronics (micro-and nano-electronics), optics, biomedicine and medicine, sensors, surface protection, energy and fuels, spintronics, magnetism. In thin film technology, the scientific focus is to manufacture quality structures with the appropriate behaviour and performance. As such, characterization techniques and tools are very important. One such important tool, over the years, has been the fractal theory. The fractal theory is based on mathematical formulations that

assume self-affine and self-similar properties of a behaviour and has been described in detail by various academics. There are various techniques used in fractal analysis of surfaces (including thin films), some of which include power spectral density function, Higuchi Technique, multifractal approach, area-based methods and so forth. These techniques have been shown to compliment the statistical methods of surface roughness (and structure growth studies) of thin films during deposition. In this study, fractal studies of semiconductor thin films and the results will be presented.

Keywords: Fractal theory, semiconductor thin films, characterisation of thin films

1. GİRİŞ

Yarıiletken ince film teknolojisi, elektronik ve optoelektronik cihazların üretiminde kritik bir rol oynayan yenilikçi bir yöntemdir (Sze et al. 2007). İnce filmler, kalınlıkları birkaç nanometreden mikrometreye kadar değişen malzemelerdir ve bu filmler transistörlerden güneş panellerine kadar geniş bir kullanım alanına sahiptir (Chopra, K. L., & Das, S. R. (1983). Gelişen nanoteknoloji sayesinde yarıiletken ince filmler, cihazların performansını artırmak ve maliyetleri düşürmek için vazgeçilmez hale gelmiştir (Zhang et al. 2012). İnce filmlerin iletkenliği, bant aralıkları ve taşıyıcı yoğunlukları, cihaz performansını doğrudan etkiler (Ohring 2001). Örneğin, amorf silikon (a-Si) güneş hücrelerinde yaygın olarak kullanılır. Optoelektronik cihazlar için süper örgü mikroyapısı nokta, çizgi ve hacim kusurları ile karakterize edilir (Kim et. al. 2010). Genel olarak, ince bir filmin fiziksel ve kimyasal özellikleri yüzey yapısı ve morfolojisi tarafından güçlü bir şekilde etkilenir. Birçok durumda, cihaz uygulamaları için pürüzsüz yüzeyler ve keskin arayüzler istenir. Büyüme parametrelerinin (alt tabaka sıcaklığı, biriktirme hızı) değişmesi nedeniyle pürüzsüz yüzeyler elde etmekte zorluklar vardır.

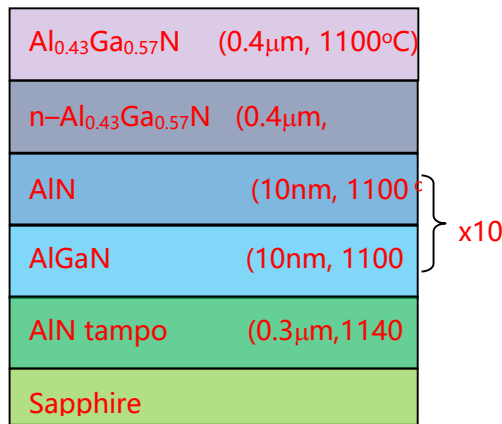
Son yıllarda, yarıiletken malzemelerin yüzey ve yapısal özelliklerini analiz etmek için fraktal teori giderek daha fazla ilgi görmektedir. Fraktallar, kendi kendine benzerlik özelliği gösteren karmaşık geometrik yapılardır (Mandelbrot 1982). Yarıiletkenlerde fraktal yaklaşım, malzemelerin yüzey morfolojisini, taşıyıcı dinamiklerini ve elektriksel özelliklerini anlamada güçlü bir araç sunar. Özellikle nanoyapılı yarıiletkenlerde, fraktal boyut kavramı sayesinde, yüzey düzensizliklerinin ve nanometrik yapılardaki etkilerin modellenmesi mümkün olmaktadır (Pfeifer et al. 1983).

Yarıiletken teknolojisi, modern elektronik cihazların temelini oluşturur ve bu alanda yapılan araştırmalar, malzeme bilimi ve fizik alanlarında önemli bir yer tutar. Son yıllarda, fraktal

geometri, yarıiletkenlerin yapısal ve elektronik özelliklerini anlamak ve modellemek için giderek daha fazla kullanılmaktadır. Fraktal teori, karmaşık yapıların matematiksel olarak tanımlanmasına olanak sağlar ve bu da yarıiletkenlerin yüzey morfolojisi, kristal büyümesi ve taşıyıcı dinamikleri gibi konularda yeni bakış açıları sunar (Krim et al. 1995). Yapılan çalışmada (Family et al. 1985), yarıiletkenlerde fraktal teorisinin temel kavramları, uygulama alanları ve gelecekteki potansiyeli ele alınmaktadır. Fraktal geometri, düzensiz ve karmaşık yapıların matematiksel olarak tanımlanmasına olanak sağlar (Vicsek 1992). Fraktallar, genellikle kesirli boyutlu (fraktal boyut) yapılar olarak tanımlanır ve bu boyut, yapının karmaşıklığını ölçmek için kullanılır (Barabási et al. 1995). Fraktal boyut, yapının ölçeklenebilirliğini ve kendine benzerliğini ifade eder (Meakin 1998). Örneğin, bir yarıiletken yüzeyinin fraktal boyutu, yüzeyin pürüzlülüğünü ve karmaşıklığını ölçmek için kullanılabilir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Sayısal çalışmalarda incelenen süper örgü yapısı Şekil 1'de şematik olarak gösterilmiştir. AlGa_xN ve AlN katmanlarının bir kombinasyonu üzerindeki 0,4 µm kalınlığındaki Al_xGa_{1-x}N (x = 0,43) epilayer, düşük basınçlı metalorganik kimyasal buhar biriktirme (MOCVD) sistemi ile (00001) yönlendirilmiş (330 µm) safir (Al₂O₃) alt tabaka üzerinde büyütülmüştür. Al_xGa_{1-x}N başlık ve temas katmanındaki Al'ın x bileşim değeri %43'e sabitlenmiştir. AlN ve AlGa_xN 10 katman halinde birlikte büyütülmüştür. Örnek bir çoklu kuantum kuyusudur.

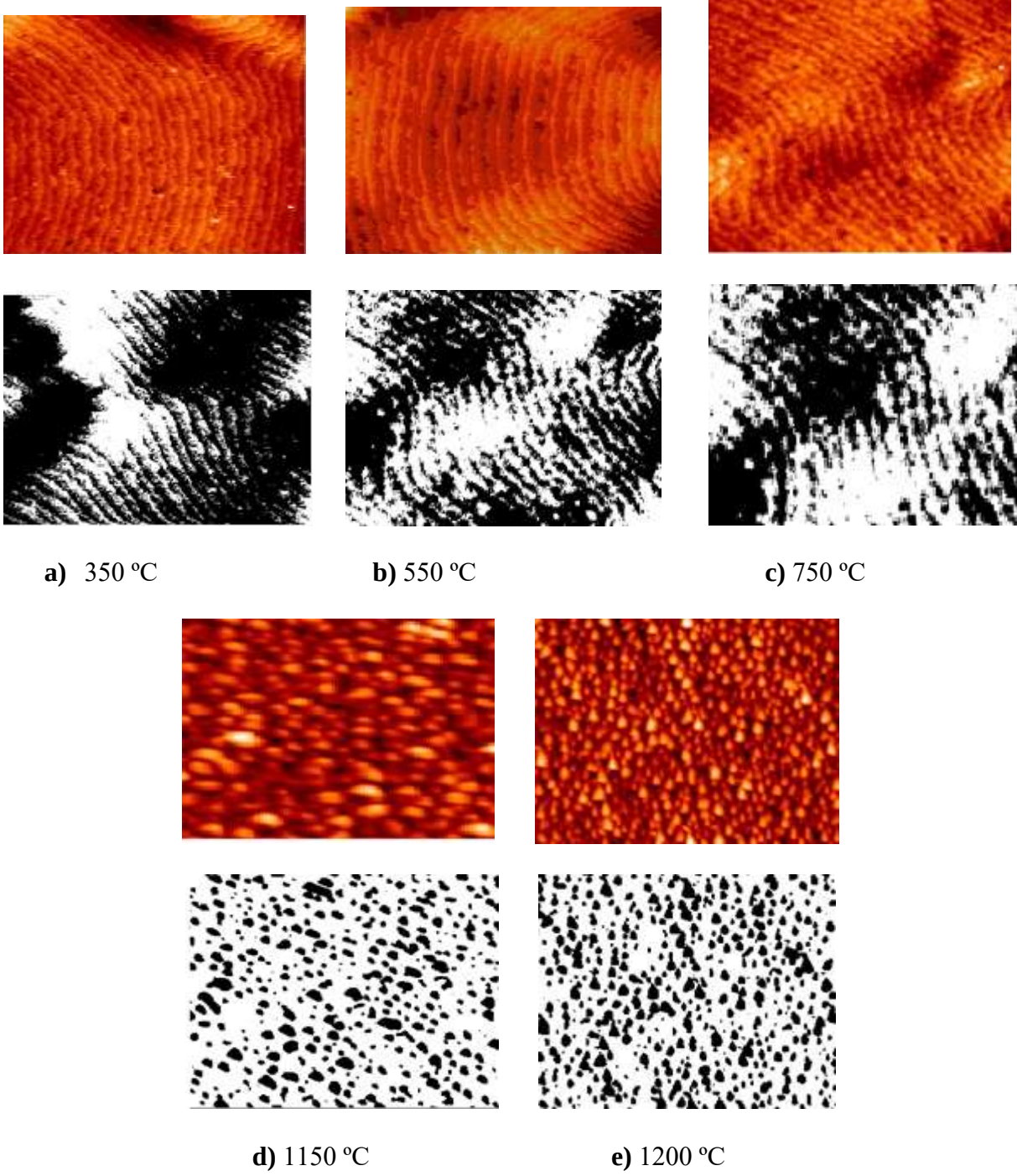


Şekil 1. MOCVD ile büyütülen Al_{0.43}Ga_{0.57}N / Al₂O₃ örneğinin şematik gösterimi.

3. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

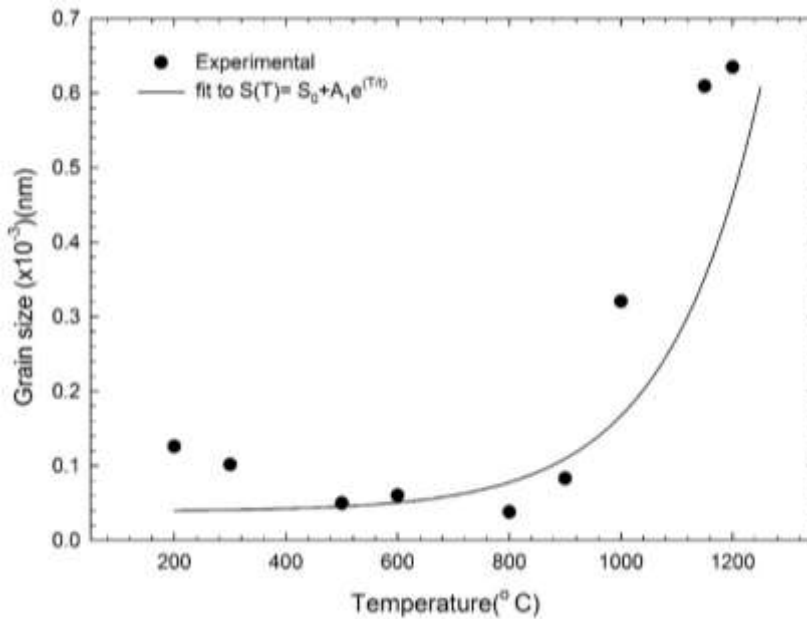
AlGaIn ince filmlerinde sıcaklık değişiminin yüzey yapısına etkisi nümerik olarak incelendi.

AlGaIn ince filmlerinin AFM görüntüleri Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. (a,b,c,d,e) $2 \times 2 \mu\text{m}^2$ tarama alanına sahip $\text{Al}_{0.43}\text{Ga}_{0.57}\text{N}$ ince filmlerin 350, 550, 750, 1150 ve 1200 °C'de tavlama sonrası AFM yüzey görüntüleri, (a,b,c,d,e) aynı görüntü ikili formattadır.

Sıcaklık (T) ve tane boyutunun (S) değişimi Şekil 3'te görülmektedir. Bu değişimi matematiksel bir modelle tanımlamak mümkündür. Tane boyutunun sıcaklıkla değişimi Şekil 3'te görüldüğü gibi üstel büyüme fonksiyonuna uygun bir davranış göstermiştir. Şekil 3'teki sonuçlar literatürdeki sonuçlarla iyi bir uyum içerisindedir (Colas 2001). Paslanmaz çelik (C, Cr, Ni, Mo, Mn, Si, N bileşiği) yüzeyi üzerinde kısa süreli tavlama sıcaklığı değişimi ve yüzey morfolojisindeki değişimin incelendiği çalışmada (Colas 2001), sıcaklık 904 °C, 1010 °C, 1095 °C, 1194 °C değerlerine ulaşılmış ve bu değerlerdeki parametreler ölçülmüştür. Sonuç olarak paslanmaz çelikte 1100 °C altında tane boyutu değerinin çok fazla değişmediği, 1095 °C'de ise önemli ölçüde arttığı görülmüştür. Şekil 3'teki sonuçlara göre 1100 °C altında bazı değerlerde değişimler görülse de 1100 °C üzerinde tane boyutunun önemli ölçüde arttığı görülmüştür ve bu durum literatür ile iyi bir uyum içerisindedir (Colas 2001).



Şekil 3. Tane boyutunun sıcaklığa bağlı olarak değişimi.

Doğrusal olmayan regresyon yöntemi ile üstel büyüme fonksiyonuna göre uygun değişim $S(T) = S_0 + A_1 \exp(T/t)$ denkleminde görülmektedir. Burada S_0 , A_1 ve t regresyon sabitleridir ve yöntemin güvenilirliğini belirleyen regresyon sabiti $r_2 = 0.9265$ 'dir. Tane boyutunun sıcaklığa bağlı değişimi için hesaplanan sonuçlar $S(T) = S_0 + A_1 \exp(T/t)$ şeklinde elde edilen matematiksel eğim ile uyumludur. Matematiksel modele ait parametreler $S_0 = 0.03986$, $A_1 = 0.00043$ ve $t = 167.74384$ ile verilmiştir.

4. SONUÇ

Tane boyutunun sıcaklıkla değişiminin üstel büyüme fonksiyonuna uyum sağladığı görülmüştür. Sonuç olarak; 1000 °C'nin altında bazı değerlerde değişimler gözlenirse bile, 1100 °C'nin üzerinde tane boyutunda büyük bir artış olduğu ve bunun literatürle iyi bir uyum içinde olduğu görülmüştür (Colas 2001). Fraktal teori, yarıiletkenlerin yapısal ve elektronik özelliklerinin anlaşılması ve modellenmesi için güçlü bir araçtır. Yarıiletken yüzeylerinin pürüzlülüğü, kristal büyümesi süreçleri ve taşıyıcı dinamikleri gibi birçok özellik, fraktal geometri kullanılarak analiz edilebilir. Bu makalede, fraktal teorisinin yarıiletkenlerdeki temel kavramları ve uygulama alanları ele alınmıştır. Gelecekte, fraktal teori, yarıiletken teknolojisinin gelişimine önemli katkılar sağlayabilir.

KAYNAKÇA

- Barabási, A. L., & Stanley, H. E. (1995). *Fractal Concepts in Surface Growth*. Cambridge University Press.
- Chopra, K. L., & Das, S. R. (1983). *Thin Film Solar Cells*. Plenum Press.
- Colas, R. (2001). "On the variation of grain size and fractal dimension in an Austenitic Stainless Steel", *Materials Characterization*, 46 353-358.
- Family, F., & Vicsek, T. (1985). "Scaling of the active zone in the Eden process on percolation networks and the ballistic deposition model." *Journal of Physics A: Mathematical and General*, 18(2), L75.
- Krim, J., & Palasantzas, G. (1995). "Experimental observations of self-affine scaling and kinetic roughening at sub-micron lengthscales." *International Journal of Modern Physics B*, 9(05), 599-632.
- Kim, H., & Maeng, W. J. (2010). "Applications of Atomic Layer Deposition to Nanotechnology." *Thin Solid Films*, 518(23), 6230-6237.
- Mandelbrot, B. B. (1982). *The Fractal Geometry of Nature*. W.H. Freeman and Company.
- Meakin, P. (1998). *Fractals, Scaling and Growth Far From Equilibrium*. Cambridge University Press.
- Ohring, M. (2001). *Materials Science of Thin Films* (2nd ed.). Academic Press.
- Pfeifer, P., & Avnir, D. (1983). "Chemistry in noninteger dimensions between two and three. I. Fractal theory of heterogeneous surfaces." *The Journal of Chemical Physics*, 79(7), 3558-3565.
- Sze, S. M., & Ng, K. K. (2007). *Physics of Semiconductor Devices* (3rd ed.). Wiley-Interscience.
- Vicsek, T. (1992). *Fractal Growth Phenomena*. World Scientific.
- Zhang, S., & Wei, S.-H. (2012). "Electronic Properties of Two-Dimensional Transition Metal Dichalcogenides." *Nature Materials*, 11(12), 917-924.

YARIİLETKEN İNCE FİLMLERİN FRAKTAL ÇALIŞMASI**Orhan ZEYBEK**

Balıkesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics, Balıkesir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8379-3186>**Mehmet BAYIRLI**

Balıkesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics, Balıkesir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7775-0251>**Aykut ILGAZ**

Balıkesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics, Balıkesir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9632-0281>**ÖZET**

İnce film teknolojisi, modern toplumda elektronik (mikro ve nano elektronik), optik, biyotıp ve tıp, sensörler, yüzey koruma, enerji ve yakıtlar, spintronik, manyetizma gibi çeşitli alanlarda uygulama alanı bulmaktadır. İnce film teknolojisinde bilimsel odak noktası, uygun davranış ve performansa sahip kaliteli yapılar üretmektir. Bu nedenle, karakterizasyon teknikleri ve araçları çok önemlidir. Yıllar boyunca bu tür önemli araçlardan biri fraktal teorisi olmuştur. Fraktal teori, bir davranışın kendinden ince ve kendine benzer özelliklerini varsayan matematiksel formülasyonlara dayanmaktadır ve çeşitli akademisyenler tarafından ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Yüzeylerin (ince filmler de dahil olmak üzere) fraktal analizinde kullanılan çeşitli teknikler vardır; bunlardan bazıları güç spektral yoğunluk fonksiyonu, Higuchi Tekniği, multifraktal yaklaşım, alan tabanlı yöntemler ve benzerleridir. Bu tekniklerin, biriktirme sırasında ince filmlerin yüzey pürüzlülüğünün (ve yapı büyüme çalışmalarının) istatistiksel yöntemlerini tamamladığı gösterilmiştir. Bu çalışmada yarıiletken ince filmlerin fraktal çalışmaları ve bulunan sonuçlar sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Fraktal teori, yarıiletken ince film, ince filmlerin karakterizasyonu**FRACTAL STUDY OF SEMICONDUCTOR THIN FILMS****ABSTRACT**

Thin film technology finds application in various areas in modern society, including electronics (micro-and nano-electronics), optics, biomedicine and medicine, sensors, surface protection, energy and fuels, spintronics, magnetism. In thin film technology, the scientific focus is to manufacture quality structures with the appropriate behaviour and performance. As such, characterization techniques and tools are very important. One such important tool, over the years, has been the fractal theory. The fractal theory is based on mathematical formulations that

assume self-affine and self-similar properties of a behaviour and has been described in detail by various academics. There are various techniques used in fractal analysis of surfaces (including thin films), some of which include power spectral density function, Higuchi Technique, multifractal approach, area-based methods and so forth. These techniques have been shown to complement the statistical methods of surface roughness (and structure growth studies) of thin films during deposition. In this study, fractal studies of semiconductor thin films and the results will be presented.

Keywords: Fractal theory, semiconductor thin films, characterisation of thin films

1. GİRİŞ

Semiconductor thin film technology is an innovative method that plays a critical role in the production of electronic and optoelectronic devices (Sze et al. 2007). Thin films are materials with thicknesses ranging from a few nanometres to micrometres and these films have a wide range of applications from transistors to solar panels (Chopra, K. L., & Das, S. R. (1983). Thanks to the developing nanotechnology, semiconductor thin films have become indispensable for improving the performance of devices and reducing costs (Zhang et al. 2012). Conductivity, band gaps and carrier densities of thin films directly affect device performance (Ohring 2001). For example, amorphous silicon (a-Si) is widely used in solar cells. The superlattice microstructure for optoelectronic devices is characterised by point, line and volume defects (Kim et. al. 2010). In general, the physical and chemical properties of a thin film are strongly influenced by its surface structure and morphology. In many cases, smooth surfaces and sharp interfaces are desired for device applications. There are difficulties in obtaining smooth surfaces due to the variation of growth parameters (substrate temperature, deposition rate).

In recent years, fractal theory has received increasing attention to analyse the surface and structural properties of semiconductor materials. Fractals are complex geometric structures that exhibit self-similarity (Mandelbrot 1982). In semiconductors, the fractal approach offers a powerful tool for understanding the surface morphology, carrier dynamics and electrical properties of materials. Especially in nanostructured semiconductors, the concept of fractal dimension makes it possible to model the effects of surface irregularities and nanometric structures (Pfeifer et al. 1983).

Semiconductor technology forms the basis of modern electronic devices and research in this field occupies an important place in the fields of materials science and physics. In recent years, fractal geometry has been increasingly used to understand and model the structural and electronic properties of semiconductors. Fractal theory allows the mathematical description of complex structures, which offers new perspectives on topics such as surface morphology, crystal growth and carrier dynamics of semiconductors (Krim et al. 1995). In this study (Family et al. 1985), the basic concepts, application areas and future potential of fractal theory in semiconductors are discussed. Fractal geometry allows the mathematical description of irregular and complex structures (Vicsek 1992). Fractals are usually defined as fractional dimensional structures (fractal dimension) and this dimension is used to measure the complexity of the structure (Barabási et al. 1995). Fractal dimension refers to the scalability and self-similarity of the structure (Meakin 1998). For example, the fractal dimension of a semiconductor surface can be used to measure the roughness and complexity of the surface.

2. MATERIAL AND METHODS

The superlattice structure investigated in the numerical studies is schematically shown in Figure 1. A 0.4 μm thick $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($x = 0.43$) epilayer on a combination of AlGaN and AlN layers was grown on a (00001) oriented (330 μm) sapphire (Al_2O_3) substrate by low pressure metalorganic chemical vapour deposition (MOCVD). The x composition value of Al in the $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ cap and contact layer was fixed at 43%. AlN and AlGaN were grown together in 10 layers. The sample is a multiple quantum well.

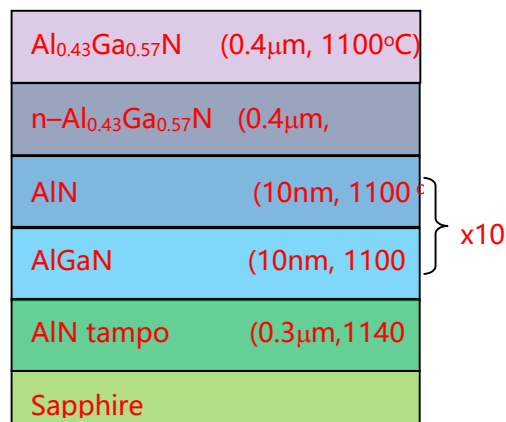


Fig. 1. Schematic representation of $\text{Al}_{0.43}\text{Ga}_{0.57}\text{N}$ / Al_2O_3 sample grown by MOCVD.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The effect of temperature variation on the surface structure of AlGaN thin films was investigated numerically. AFM images of AlGaN thin films are shown in Figure 2.

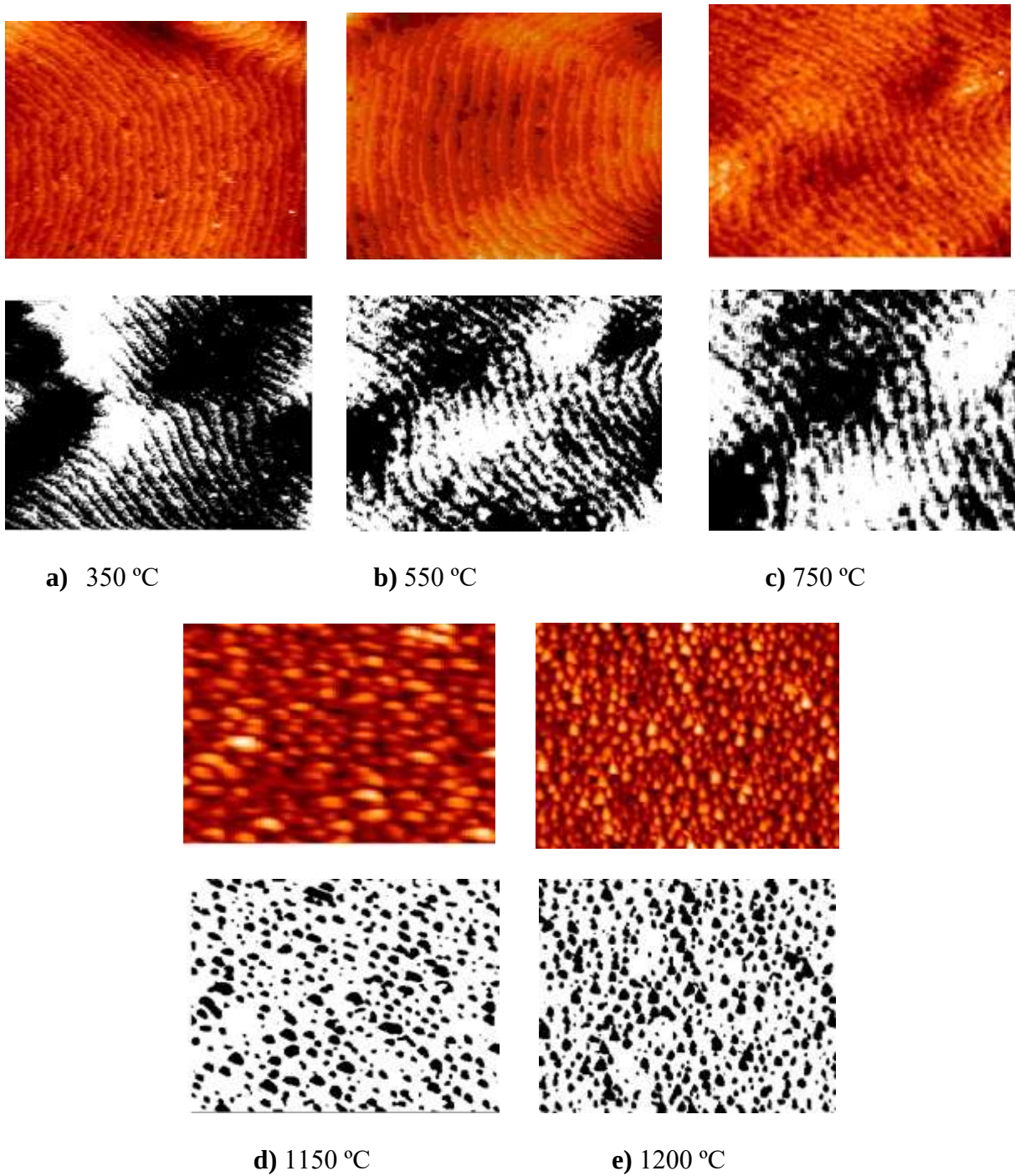


Fig. 2. (a,b,c,d,e) AFM surface images of $\text{Al}_{0.43}\text{Ga}_{0.57}\text{N}$ thin films with $2 \times 2 \mu\text{m}^2$ scan area after annealing at 350, 550, 750, 1150 and 1200 °C, (a,b,c,d,e) the same image is in binary format.

The variation of temperature (T) and grain size (S) is shown in Figure 3. It is possible to describe this change with a mathematical model. The variation of grain size with temperature showed a behaviour in accordance with the exponential growth function as seen in Figure 3. The results in Figure 3 are in good agreement with the results in the literature (Colas 2001). In the study (Colas 2001) in which the short-term annealing temperature variation and the change in surface morphology on the surface of stainless steel (C, Cr, Ni, Mo, Mn, Si, N compound) were investigated, the temperature values of 904 °C, 1010 °C, 1095 °C, 1194 °C were reached and the parameters at these values were measured. As a result, it was observed that the grain size value did not change much below 1100 °C in stainless steel, while it increased significantly at 1095 °C. According to the results in Figure 3, although some changes are seen in some values below 1100 °C, it is seen that the grain size increases significantly above 1100 °C and this is in good agreement with the literature (Colas 2001).

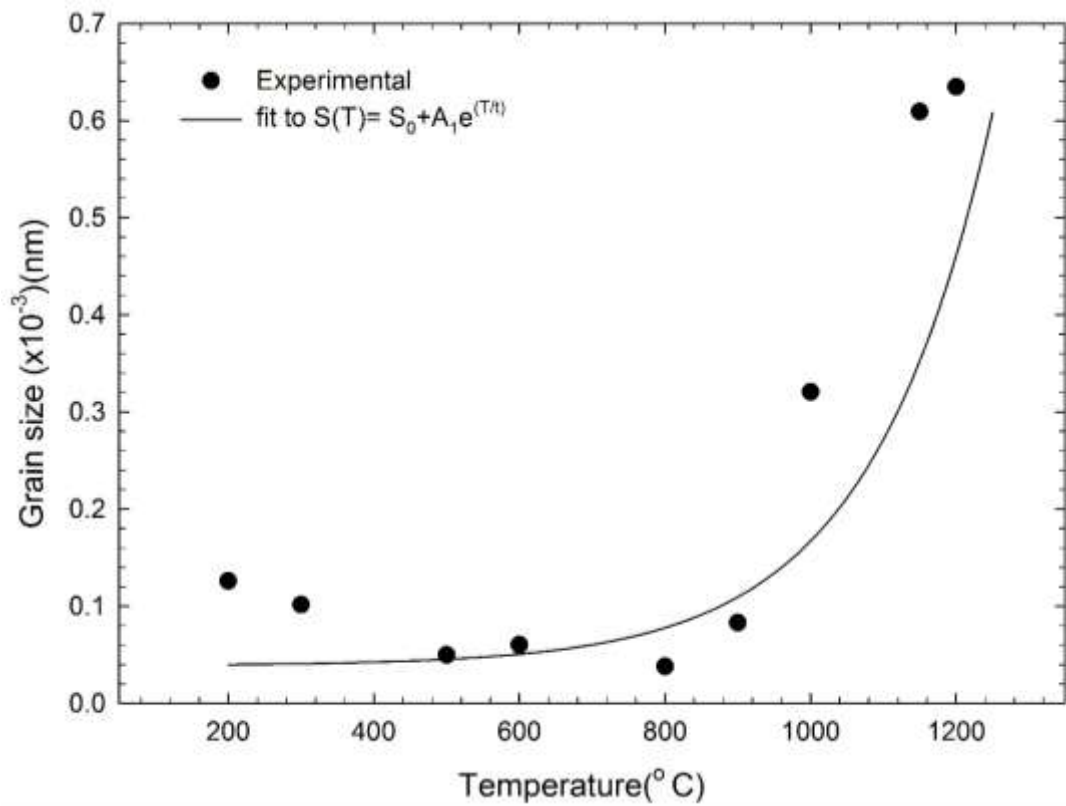


Fig. 3. Temperature dependent variation of grain size.

With the nonlinear regression method, the appropriate change according to the exponential growth function is seen in the equation $S(T) = S_0 + A_1 \exp(T/t)$. Here S_0 , A_1 and t are regression constants and the regression constant $r^2 = 0.9265$ which determines the reliability of the method. The calculated results for the temperature dependent variation of grain size are consistent with the mathematical slope obtained as $S(T) = S_0 + A_1 \exp(T/t)$. The parameters of the mathematical model are given by $S_0 = 0.03986$, $A_1 = 0.00043$ and $t = 167.74384$.

4. CONCLUSIONS

It was observed that the variation of grain size with temperature was in accordance with the exponential growth function. As a result, even if some changes in values below 1000 °C are observed, a large increase in grain size above 1100 °C is observed, which is in good agreement with the literature (Colas 2001). Fractal theory is a powerful tool for understanding and modelling the structural and electronic properties of semiconductors. Many properties such as the roughness of semiconductor surfaces, crystal growth processes and carrier dynamics can be analysed using fractal geometry. In this article, the basic concepts and application areas of fractal theory in semiconductors are discussed. In the future, fractal theory can make significant contributions to the development of semiconductor technology.

REFERENCES

- Barabási, A. L., & Stanley, H. E. (1995). *Fractal Concepts in Surface Growth*. Cambridge University Press.
- Chopra, K. L., & Das, S. R. (1983). *Thin Film Solar Cells*. Plenum Press.
- Colas, R. (2001). "On the variation of grain size and fractal dimension in an Austenitic Stainless Steel", *Materials Characterization*, 46 353-358.
- Family, F., & Vicsek, T. (1985). "Scaling of the active zone in the Eden process on percolation networks and the ballistic deposition model." *Journal of Physics A: Mathematical and General*, 18(2), L75.
- Krim, J., & Palasantzas, G. (1995). "Experimental observations of self-affine scaling and kinetic roughening at sub-micron lengthscales." *International Journal of Modern Physics B*, 9(05), 599-632.
- Kim, H., & Maeng, W. J. (2010). "Applications of Atomic Layer Deposition to Nanotechnology." *Thin Solid Films*, 518(23), 6230–6237.
- Mandelbrot, B. B. (1982). *The Fractal Geometry of Nature*. W.H. Freeman and Company.
- Meakin, P. (1998). *Fractals, Scaling and Growth Far From Equilibrium*. Cambridge University Press.
- Ohring, M. (2001). *Materials Science of Thin Films* (2nd ed.). Academic Press.
- Pfeifer, P., & Avnir, D. (1983). "Chemistry in noninteger dimensions between two and three. I. Fractal theory of heterogeneous surfaces." *The Journal of Chemical Physics*, 79(7), 3558-3565.
- Sze, S. M., & Ng, K. K. (2007). *Physics of Semiconductor Devices* (3rd ed.). Wiley-Interscience.
- Vicsek, T. (1992). *Fractal Growth Phenomena*. World Scientific.
- Zhang, S., & Wei, S.-H. (2012). "Electronic Properties of Two-Dimensional Transition Metal Dichalcogenides." *Nature Materials*, 11(12), 917–924.

BİR GÖRÜNTÜNÜN RASTER BOYUTUNU HESAPLAYAN BİR PHYTON PROGRAMI

Orhan ZEYBEK

Balikesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics, Balıkesir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8379-3186>

Mehmet BAYIRLI

Balikesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics, Balıkesir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7775-0251>

Aykut ILGAZ

Balikesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics, Balıkesir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9632-0281>

ÖZET

Bir görüntünün raster boyutunu hesaplamak için, görüntünün genişliği ve yüksekliği ile renk derinliği gibi faktörleri bilmemiz gerekmektedir. Raster boyutu hesaplanıp Python programı yazılmıştır. Görüntüde 3 kanal (kırmızı, yeşil, mavi) varsa ve her kanal 8 bit kullanıyorsa (RGB), o zaman renk derinliği 24 bit olur. Yazılan Python programında Pillow (PIL) kütüphanesini kullanır. Pillow, Python'da resim işleme için popüler bir kütüphanedir. Yazılan bu program, kullanıcıdan bir resim dosyasının yolunu alır ve ilgili görüntü için raster boyutunu hesaplar. Raster tarayıcıların en önemli özelliklerinden birisi piksel boyutudur. Piksel boyutu, tarama anında belirlenebilir.

Anahtar Kelimeler: Raster boyutu, Fraktal teori, Python programı

A PHYTON PROGRAMME TO CALCULATE THE RASTER DIMENSION OF AN IMAGE

ABSTRACT

To calculate the raster size of an image, we need to know factors such as the width and height of the image and the colour depth. The raster size is calculated and a Python programme is written. If the image has 3 channels (red, green, blue) and each channel uses 8 bits (RGB), then the colour depth is 24 bits. The Python program uses the Pillow (PIL) library. Pillow is a popular library for image processing in Python. This program takes the path to an image file from the user and calculates the raster size for the corresponding image. One of the most important features of raster scanners is pixel size. The pixel size can be determined at the time of scanning

Keywords: Raster size, Fractal theory, Python programme

1. GİRİŞ

Fraktal boyut kendini tekrar eden geometrik şekilleri anlamak için geliştirilmiş bir matematiksel ölçüm şeklidir (Falconer, 2014). Fraktal boyut kesirli değerler alması ile doğadaki düzensiz yapıları modellemekte önemli bir yeri vardır. Fraktal boyut bir şeklin ne kadar yer kapladığını yani ne kadar “doluluk” olduğunun bir ölçüdür (Mandelbrot, 1982). Fraktal boyut, genellikle kutu sayma yöntemi gibi algoritmalar kullanılarak hesaplanabilir. Bir görüntü veya şekil, belirli boyutlardaki kutularla şekillendirilir ve bu kutuların sayısının, kutu boyutunun logaritmik bir fonksiyonu olarak nasıl değiştiği hesaplanır (Peitgen et al. 2004). Böylece elde edilmiş olan eğrinin eğimi, fraktal boyutu verir (Schroeder 1991).

Fraktal boyutu hesaplamak için birkaç tane metot vardır (Mandelbrot, 1982). Bu metotlardan en yaygın olanı kutu sayma (box-counting) yöntemidir. Kutu sayma yönteminde farklı kutu boyutlarında (r) görüntüyü kaplayarak her boyutta kutu sayısını ($N(r)$) belirlenir. Görüntünün eşiklenmesi gerekir yani ilk adımda, analiz edilecek görüntü genellikle gri tonlamalı hale getirilir ve bir eşik değeri belirlenerek ikili (binary) bir görüntü elde edilir. Kutu ızgarasının oluşturulmasında ise görüntü, belirli boyutlardaki kutulara bölünür. Bu kutuların boyutu her adımda küçültülerek işlem tekrarlanır. Kutu sayımında da her kutunun içinde bir parça fraktalın olup olmadığı kontrol edilir. Fraktal parçası içeren kutular sayılır. Log-log grafiğinde ise kutu sayısı ile kutu boyutunun logaritmaları alınarak bir grafik çizilir. Eğim hesaplaması şu şekildedir: elde edilen grafiğin eğimi fraktal boyutu verir. Fraktal boyut şu formül ile hesaplanır:

$$D = \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{\log(N(\epsilon))}{\log(1/\epsilon)} \quad (1)$$

Burada $N(\epsilon)$, ϵ boyutundaki kutuların sayısıdır. ϵ ise kutu boyutunu tanımlar. Fraktal geometri, doğadaki karmaşık ve kendini tekrarlayan desenleri incelemek için kullanılan bir matematiksel bir yoldur. Bu bağlamda, fraktal analizlerin doğru yapılabilmesi için görüntünün raster boyutunun belirlenmesi kritik öneme sahiptir.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Raster görüntüler, dijital görüntülerin en yaygın biçimlerinden biridir ve piksellerden oluşur (Burrough et. al. 1998). Raster boyutu, bir görüntünün dosya boyutunu belirlemek için kullanılır ve bu boyut, görüntünün çözünürlüğü, renk derinliği ve fiziksel boyutları gibi faktörlere bağlıdır (Longley et. al. 2015). Raster görüntüler, piksellerden oluşan dijital görüntülerdir. Her piksel, belirli bir renk değerine sahiptir ve bu pikseller bir araya gelerek görüntüyü oluşturur. Raster görüntülerin kalitesi, çözünürlük (piksel sayısı) ve renk derinliği (bit derinliği) gibi faktörlere bağlıdır (Jensen 2005).

Raster Boyutunu Etkileyen Faktörler şunlardır (Gonzalez et al. 2017):

Görüntünün Genişlik ve Yükseklik Değerleri (Piksel Cinsinden): Görüntünün yatay ve dikey piksel sayısı.

Renk Derinliği (Bit Derinliği): Her pikselin kaç bit ile temsil edildiği. Örneğin, 8-bit renk derinliği, bir pikselin 256 farklı renk değerine sahip olabileceği anlamına gelir.

Sıkıştırma: Görüntünün sıkıştırılıp sıkıştırılmadığı. Sıkıştırma, dosya boyutunu azaltabilir.

Raster boyutu, aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanabilir:

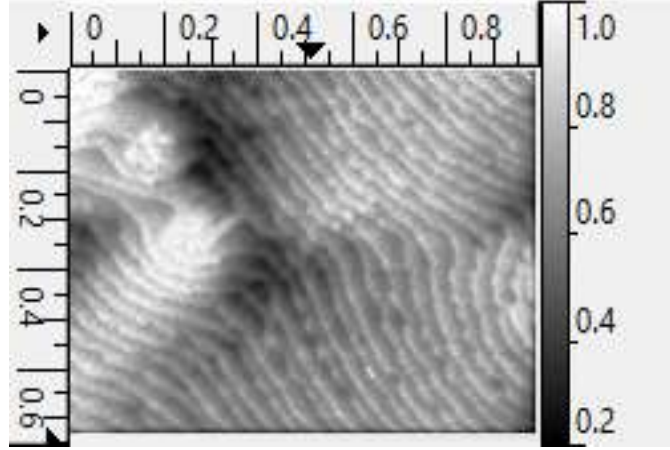
$$\text{Raster Boyutu (Byte)} = \frac{\text{Genişlik (piksel)} \times \text{Yükseklik (piksel)} \times \text{Renk Derinliği (bit)}}{8} \quad (2)$$

Raster boyunun sekize bölme nedeni ise sonucu byte cinsinden elde etmek için 8'e bölünür (1 byte = 8 bit). Örnek verilirse 1920x1080 piksel çözünürlüğe sahip ve 24-bit renk derinliği olan bir görüntünün boyutunu şöyle hesaplanır:

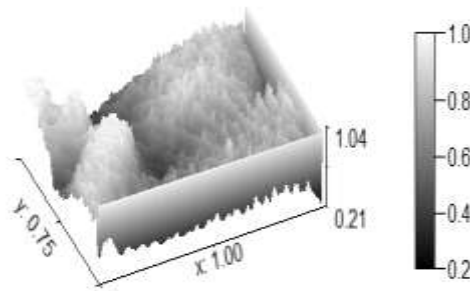
$$\text{Raster Boyutu} = \frac{1920 \times 1080 \times 24}{8} = \frac{49.766.400}{8} = 6.220.800 \text{ byte} = 6,22 \text{ MB}$$

Şekil 1'de tarama alanı 2x2 µm² olan yarıiletken Al_{0,43}Ga_{0,57}N ince filmlerin 500 °C'de tavlandıktan sonra atomik kuvvet mikroskobu yüzey görüntüleri bu makalede incelenmiştir.

a)

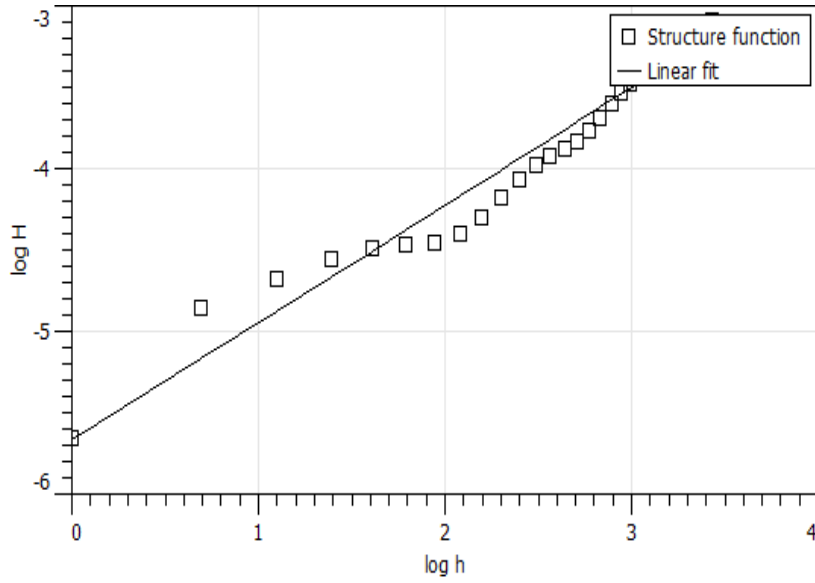


b)



Şekil 1. a) Tarama alanı $2 \times 2 \mu\text{m}^2$ olan yarıiletken $\text{Al}_{0.43}\text{Ga}_{0.57}\text{N}$ ince filmlerin 500°C 'de tavlandıktan sonra atomik kuvvet mikroskobu yüzey görüntüsü. **b)** aynı ince filmin 3-boyutlu gösterimi

$\text{Al}_{0.43}\text{Ga}_{0.57}\text{N}$ yarıiletken ince filmin istatistiksel fraktal hesaplamaların sonuçları Şekil 2'de gösterilmiştir. Fraktal hesaplamalarda önemli bir araç olan yapı fonksiyonu (structure function), bir fraktal desenin mekansal varyansını analiz etmek ve fraktal boyutu belirlemek için kullanılır.



Şekil 2. Yarıiletken $\text{Al}_{0.43}\text{Ga}_{0.57}\text{N}$ ince filmler için hesaplanan yapı fonksiyonu.

Fraktal hesaplamalarda önemli bir araç olan yapı fonksiyonu, bir sinyalin veya görüntünün mekansal veya zamansal varyansını ölçen bir fonksiyondur. Fraktal hesaplamalarda, yapı fonksiyonu genellikle şu şekilde tanımlanır:

$$S(r) = \langle |f(x+r) - f(x)|^q \rangle \quad (3)$$

Burada geçen

$S(r)$: Yapı fonksiyonu

r : İki nokta arasındaki mesafe

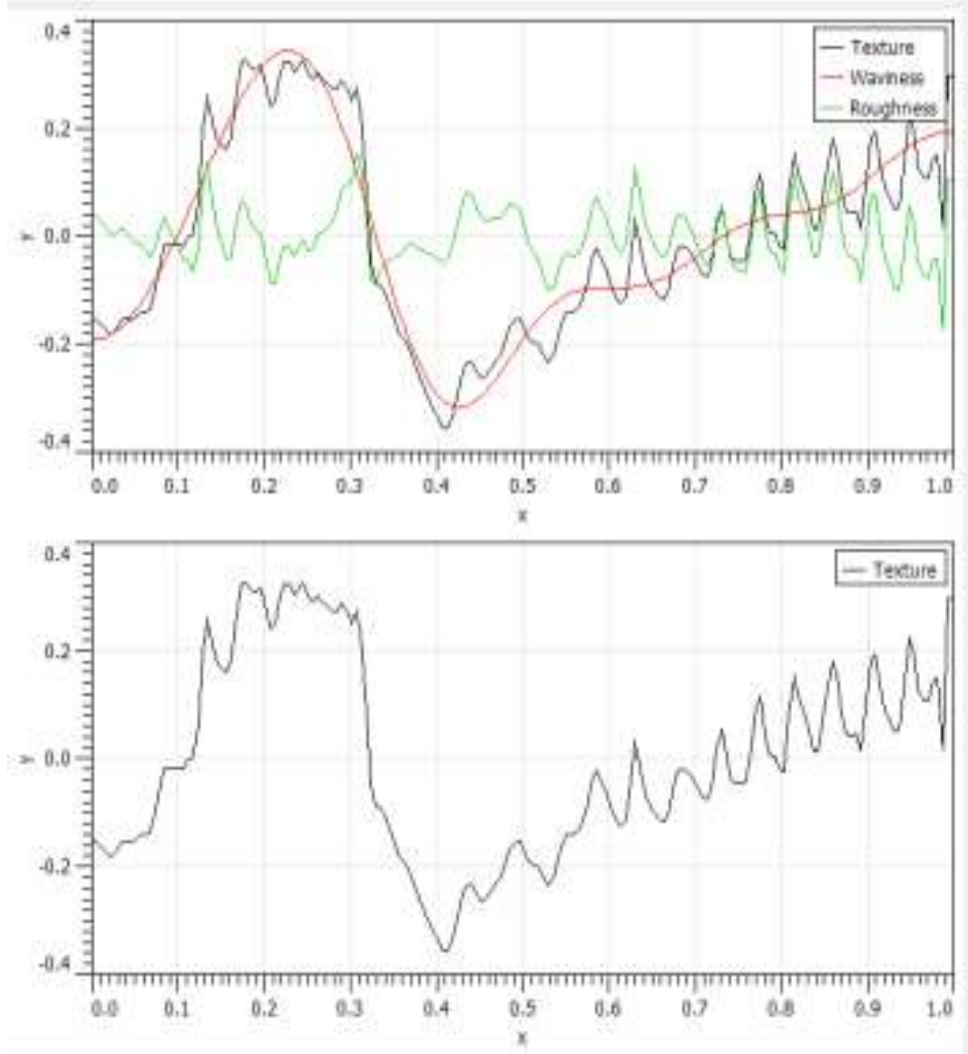
$f(x)$: Belirli bir noktadaki (pikseldeki) değer (örneğin, yoğunluk veya yükseklik)

q : Fonksiyonun moment derecesi

$\langle \cdot \rangle$: Beklenen değer (ortalama)

Fraktal hesaplamalar, özellikle yüzeylerin pürüzlülüğünü analiz etmek için etkili bir yöntem sunar. Yüzey pürüzlülüğü, bir yüzeyin ne kadar düzensiz veya karmaşık olduğunu gösteren bir

ölçüdür ve fraktal analizler sayesinde nicel hale getirilebilir. Şekil 3 de hesaplanan yüzey pürüzlülüğü gösterilmiştir.



Şekil 3. Yarıiletken $Al_{0.43}Ga_{0.57}N$ ince filmler için hesaplanan yüzey pürüzlülüğü

Yüzey pürüzlülüğü, bir yüzeyin mikro ve makro ölçekteki düzensizliklerini ifade eder. Geleneksel ölçüm yöntemleri, ortalama pürüzlülük (R_a) gibi istatistiksel metriklerle dayanırken, fraktal geometri bu düzensizliklerin ölçeklenebilirliğini ve kendine benzerlik yapısını incelemek için daha ayrıntılı bir yaklaşım sağlar. Fraktal analizlerde, yüzey pürüzlülüğü genellikle fraktal boyut kullanılarak ölçülür. Bir yüzeyin fraktal boyutu ne kadar yüksekse, o yüzeyin o kadar karmaşık ve pürüzlü olduğu kabul edilir.

Aşağıda yazılan Python programı görülmektedir. Bu programda Pillow (PIL) kütüphanesini kullanır. Pillow, Python'da resim işleme için popüler bir kütüphanedir. Yazılan bu program, kullanıcıdan bir resim dosyasının yolunu alır ve ilgili görüntü için raster boyutunu hesaplar.

```
1  import cv2
2  import numpy as np
3  import matplotlib.pyplot as plt
4  import pandas as pd
5
6  def fractal_dimension(image_path, threshold=128):
7      # Görüntüyü yükle ve gri tonlamaya çevir
8      img = cv2.imread(image_path, cv2.IMREAD_GRAYSCALE)
9      if img is None:
10         raise FileNotFoundError(f"Görüntü yüklenemedi: {image_path}. Dosya yolunu kontrol edin.")
11
12     # Eşikleme yap
13     _, binary = cv2.threshold(img, threshold, 255, cv2.THRESH_BINARY)
14
15     # Görüntü boyutları
16     h, w = binary.shape
17
18     # Kutu boyutları (2'nin katları)
19     min_size = min(w, h)
20     if min_size <= 1:
21         raise ValueError("Görüntü boyutları uygun değil.")
22
23     sizes = 2*np.arange(1, int(np.log2(min_size)))
24     counts = []
25
26     # Her kutu boyutu için kutu sayısını hesapla
27     for size in sizes:
28         count = 0
29         for y in range(0, h, size):
30             for x in range(0, w, size):
31                 if np.any(binary[y:y+size, x:x+size]):
32                     count += 1
33             counts.append(count)
34
35     # Log-log grafiği ve fraktal boyut hesaplama
36     log_sizes = np.log(1/sizes)
37     log_counts = np.log(counts)
38     coeffs = np.polyfit(log_sizes, log_counts, 1)
39     fractal_dim = -coeffs[0]
40
41     # Grafiği çizdirme
42     plt.figure(figsize=(8, 6))
43     plt.plot(log_sizes, log_counts, 'o-', label=f'Fraktal Boyut: {fractal_dim:.2f}')
44     plt.xlabel('log(1/size)')
45     plt.ylabel('log(count)')
46     plt.legend()
47     plt.grid(True)
48     plt.show()
49
```

```
50     # Sonuçları tabloya ekle
51     df = pd.DataFrame({'Kutu Boyutu': sizes, 'Kutu Sayısı': counts})
52     print("\nFraktal Boyut Sonuçları:")
53     print(df)
54
55     return fractal_dim
56
57     # Manuel dosya yolu girişi
58     image_path = input("Lütfen görüntü dosyasının yolunu girin: ")
59     if image_path:
60         try:
61             fractal_dim = fractal_dimension(image_path)
62             print(f"Hesaplanan Fraktal Boyut: {fractal_dim:.2f}")
63         except (FileNotFoundError, ValueError) as e:
64             print(e)
65     else:
66         print("Görüntü yolu girilmedi.")
67     |
```

3. SONUÇ

Yarıiletken $\text{Al}_{0.43}\text{Ga}_{0.57}\text{N}$ ince filmler için yapı fonksiyonu ve yüzey pürüzlülüğü hesaplanmıştır. Her iki parametre de fraktal hesaplamalarda adı geçen önemli bağıntılardır. Fraktal hesaplamalarda yüzey pürüzlülüğü, yüzeylerin karmaşıklık ve düzensizlik seviyesini ölçmek için güçlü bir araçtır. Geleneksel yöntemlerden farklı olarak, fraktal boyut kullanarak yüzeylerin farklı ölçeklerdeki pürüzlülükleri değerlendirilebilir. Fraktal hesaplamalar, geleneksel yöntemlerden farklı olarak yüzey pürüzlülüğünü ölçek bağımsız bir şekilde analiz etmeyi sağlar. Bu sayede, malzeme karakterizasyonundan biyomedikal uygulamalara kadar geniş bir yelpazede daha hassas değerlendirmeler yapılabilir. Hesaplamalar için Python programı yazılmıştır. Yazılan Python programında Pillow (PIL) kütüphanesini kullanılmıştır. Pillow, Python'da resim işleme için popüler bir kütüphanedir. Yazılan bu program, kullanıcıdan bir resim dosyasının yolunu alır ve ilgili görüntü için raster boyutunu hesaplar.

KAYNAKÇA

- Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). Principles of geographical information systems. Oxford University Press.
- Falconer, K. (2014). Fractal geometry: Mathematical foundations and applications. John Wiley & Sons.
- Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2017). Digital image processing. Pearson.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). Geographic information science and systems. John Wiley & Sons.
- Jensen, J. R. (2005). Introductory digital image processing: A remote sensing perspective. Pearson Prentice Hall.
- Mandelbrot, B. B. (1982). The fractal geometry of nature. W. H. Freeman and Company.
- Mandelbrot, B. B. (1982). The fractal geometry of nature. W. H. Freeman.
- Peitgen, H.-O., Jürgens, H., & Saupe, D. (2004). Chaos and fractals: New frontiers of science. Springer.
- Schroeder, M. (1991). Fractals, chaos, power laws: Minutes from an infinite paradise. W. H. Freeman and Company.

BİR GÖRÜNTÜNÜN RASTER BOYUTUNU HESAPLAYAN BİR PHYTON PROGRAMI

Orhan ZEYBEK

Balikesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics, Balıkesir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8379-3186>

Mehmet BAYIRLI

Balikesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics, Balıkesir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7775-0251>

Aykut ILGAZ

Balikesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics, Balıkesir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9632-0281>

ÖZET

Bir görüntünün raster boyutunu hesaplamak için, görüntünün genişliği ve yüksekliği ile renk derinliği gibi faktörleri bilmemiz gerekmektedir. Raster boyutu hesaplanıp Python programı yazılmıştır. Görüntüde 3 kanal (kırmızı, yeşil, mavi) varsa ve her kanal 8 bit kullanıyorsa (RGB), o zaman renk derinliği 24 bit olur. Yazılan Python programında Pillow (PIL) kütüphanesini kullanır. Pillow, Python'da resim işleme için popüler bir kütüphanedir. Yazılan bu program, kullanıcıdan bir resim dosyasının yolunu alır ve ilgili görüntü için raster boyutunu hesaplar. Raster tarayıcıların en önemli özelliklerinden birisi piksel boyutudur. Piksel boyutu, tarama anında belirlenebilir.

Anahtar Kelimeler: Raster boyutu, Fraktal teori, Python programı

A PHYTON PROGRAMME TO CALCULATE THE RASTER DIMENSION OF AN IMAGE

ABSTRACT

To calculate the raster size of an image, we need to know factors such as the width and height of the image and the colour depth. The raster size is calculated and a Python programme is written. If the image has 3 channels (red, green, blue) and each channel uses 8 bits (RGB), then the colour depth is 24 bits. The Python program uses the Pillow (PIL) library. Pillow is a popular library for image processing in Python. This program takes the path to an image file from the user and calculates the raster size for the corresponding image. One of the most important features of raster scanners is pixel size. The pixel size can be determined at the time of scanning

Keywords: Raster size, Fractal theory, Python programme

1. INTRODUCTION

Fractal dimension is a mathematical measurement form developed to understand geometric shapes that repeat themselves (Falconer, 2014). Fractal dimension has an important place in modelling irregular structures in nature by taking fractional values. Fractal dimension is a measure of how much space a shape occupies, that is, how ‘full’ it is (Mandelbrot, 1982). Fractal dimension can usually be calculated using algorithms such as the box counting method. An image or figure is moulded with boxes of a certain size and the number of boxes is calculated as a logarithmic function of the box size (Peitgen et al. 2004). The slope of the curve thus obtained gives the fractal dimension (Schroeder 1991).

There are several methods for calculating the fractal dimension (Mandelbrot, 1982). The most common of these methods is the box-counting method. In the box-counting method, the number of boxes in each dimension ($N(r)$) is determined by covering the image with different box sizes (r). The image needs to be thresholded, i.e. in the first step, the image to be analysed is usually converted to greyscale and a binary image is obtained by setting a threshold value. In the creation of the box grid, the image is divided into boxes of certain sizes. The size of these boxes is reduced at each step and the process is repeated. In box counting, it is checked whether there is a piece of fractal in each box. Boxes containing fractal fragments are counted. In the log-log graph, a graph is drawn by taking the logarithms of the number of boxes and the box size. The slope calculation is as follows: The slope of the resulting graph gives the fractal dimension. The fractal dimension is calculated by the following formula:

$$D = \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{\log(N(\epsilon))}{\log(1/\epsilon)} \quad (1)$$

Here $N(\epsilon)$ is the number of boxes of size ϵ . ϵ defines the box size. Fractal geometry is a mathematical way to study complex and repetitive patterns in nature. In this context, it is critical to determine the raster size of the image in order to perform fractal analyses correctly.

2. RESULTS AND DISCUSSION

Raster images are one of the most common formats of digital images and are composed of pixels (Burrough et. al. 1998). Raster size is used to determine the file size of an image and depends on factors such as the resolution, colour depth and physical dimensions of the image

(Longley et. al. 2015). Raster images are digital images composed of pixels. Each pixel has a specific colour value and these pixels come together to form the image. The quality of raster images depends on factors such as resolution (number of pixels) and colour depth (bit depth) (Jensen 2005).

Factors affecting raster size are (Gonzalez et al. 2017):

Width and Height of the image (in pixels): The number of horizontal and vertical pixels of the image.

Colour Depth (Bit Depth): How many bits each pixel is represented by. For example, 8-bit colour depth means that a pixel can have 256 different colour values.

Compression: Whether the image has been compressed. Compression can reduce the file size.

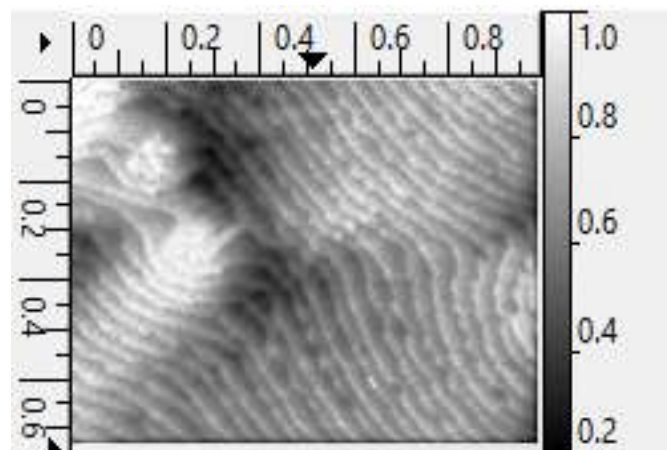
The raster size can be calculated using the following formula:

$$\text{Raster Size (Byte)} = (\text{width} \times \text{height} \times \text{color depth})/8 \quad (2)$$

The reason for dividing the raster size by eight is that it is divided by 8 to get the result in bytes (1 byte = 8 bits). For example, the size of an image with a resolution of 1920x1080 pixels and 24-bit colour depth is calculated:

The atomic force microscopy surface images of semiconductor $\text{Al}_{0.43}\text{Ga}_{0.57}\text{N}$ thin films with a scan area of $2 \times 2 \mu\text{m}^2$ in Figure 1 after annealing at 500°C are investigated in this article.

a)



b)

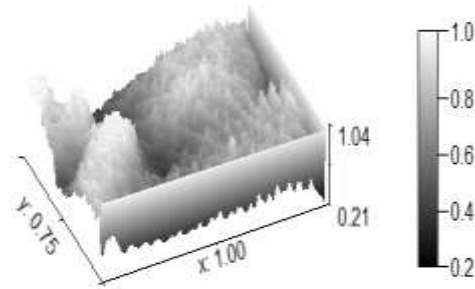


Fig. 1. a) Atomic force microscopy surface image of semiconductor $\text{Al}_{0.43}\text{Ga}_{0.57}\text{N}$ thin films with a scan area of $2 \times 2 \mu\text{m}^2$ after annealing at 500°C . **b)** 3D representation of the same thin film

The results of statistical fractal calculations of $\text{Al}_{0.43}\text{Ga}_{0.57}\text{N}$ semiconductor thin film are shown in Figure 2. The structure function, an important tool in fractal calculations, is used to analyse the spatial variance of a fractal pattern and to determine the fractal dimension.

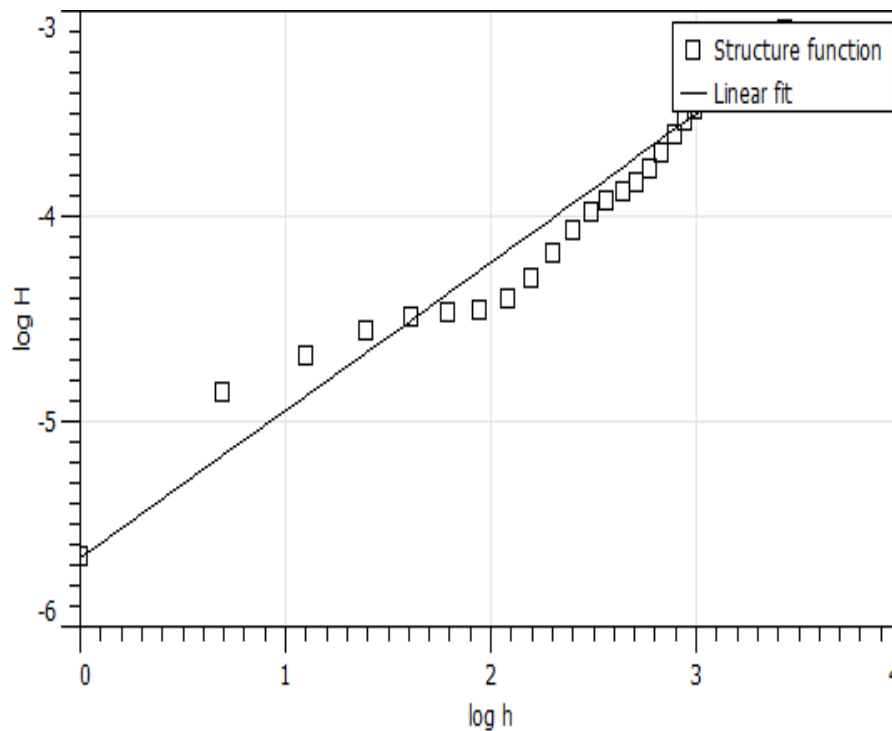


Fig. 2. Calculated structure function for semiconductor Al_{0.43}Ga_{0.57}N thin films.

An important tool in fractal calculations, the structure function is a function that measures the spatial or temporal variance of a signal or image. In fractal calculations, the structure function is usually defined as follows:

$$S(r) = \langle |f(x+r) - f(x)|^q \rangle \quad (3)$$

The terms are as follows:

$S(r)$: Structure function

r : Distance between two points

$f(x)$: The value (e.g., intensity or height) at a given point (pixel)

q : Moment degree of the function

$\langle \cdot \rangle$: Expected value (average)

Fractal calculations offer a particularly effective method for analysing the roughness of surfaces. Surface roughness is a measure of how irregular or complex a surface is and can be quantified by fractal analysis. Figure 3 shows the calculated surface roughness.

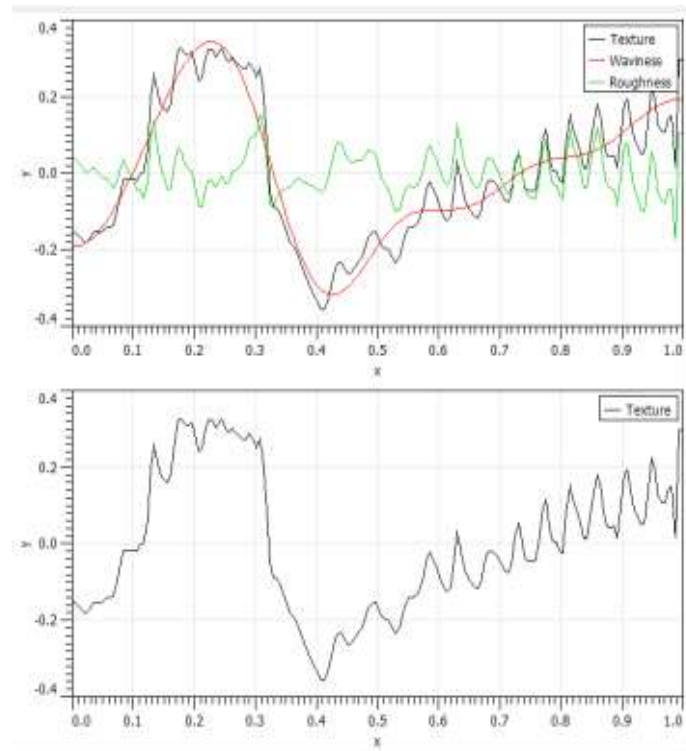


Fig. 3. Surface roughness calculated for semiconductor $\text{Al}_{0.43}\text{Ga}_{0.57}\text{N}$ thin films.

Surface roughness refers to the micro- and macro-scale irregularities of a surface. While traditional measurement methods rely on statistical metrics such as average roughness (R_a), fractal geometry provides a more detailed approach to study the scalability and self-similarity structure of these irregularities. In fractal analyses, surface roughness is often measured using the fractal dimension. The higher the fractal dimension of a surface, the more complex and rough that surface is considered to be.

Below is a Python programme written in Python. This programme uses the Pillow (PIL) library. Pillow is a popular library for image processing in Python. This program takes the path to an image file from the user and calculates the raster size for the corresponding image.

```
1 import cv2
2 import numpy as np
3 import matplotlib.pyplot as plt
4 import pandas as pd
5
6 def fractal_dimension(image_path, threshold=128):
7     # Görüntüyü yükle ve gri tonlamaya çevir
8     img = cv2.imread(image_path, cv2.IMREAD_GRAYSCALE)
9     if img is None:
10         raise FileNotFoundError(f"Görüntü yüklenemedi: {image_path}. Dosya yolunu kontrol edin.")
11
12     # Eşikleme yap
13     _, binary = cv2.threshold(img, threshold, 255, cv2.THRESH_BINARY)
14
15     # Görüntü boyutları
16     h, w = binary.shape
17
18     # Kutu boyutları (2'nin katları)
19     min_size = min(w, h)
20     if min_size <= 1:
21         raise ValueError("Görüntü boyutları uygun değil.")
22
23     sizes = 2*np.arange(1, int(np.log2(min_size)))
24     counts = []
25
26     # Her kutu boyutu için kutu sayısını hesapla
27     for size in sizes:
28         count = 0
29         for y in range(0, h, size):
30             for x in range(0, w, size):
31                 if np.any(binary[y:y+size, x:x+size]):
32                     count += 1
33             counts.append(count)
34
35     # Log-log grafiği ve fraktal boyut hesaplama
36     log_sizes = np.log(1/sizes)
37     log_counts = np.log(counts)
38     coeffs = np.polyfit(log_sizes, log_counts, 1)
39     fractal_dim = -coeffs[0]
40
41     # Grafiği çizdirme
42     plt.figure(figsize=(8, 6))
43     plt.plot(log_sizes, log_counts, 'o-', label=f'Fraktal Boyut: {fractal_dim:.2f}')
44     plt.xlabel('log(1/size)')
45     plt.ylabel('log(count)')
46     plt.legend()
47     plt.grid(True)
48     plt.show()
49
50     # Sonuçları tabloya ekle
51     df = pd.DataFrame({'Kutu Boyutu': sizes, 'Kutu Sayısı': counts})
52     print("\nFraktal Boyut Sonuçları:")
53     print(df)
54
55     return fractal_dim
56
```

```
57 # Manuel dosya yolu girişi
58 image_path = input("Lütfen görüntü dosyasının yolunu girin: ")
59 if image_path:
60     try:
61         fractal_dim = fractal_dimension(image_path)
62         print(f"Hesaplanan Fraktal Boyut: {fractal_dim:.2f}")
63     except (FileNotFoundError, ValueError) as e:
64         print(e)
65 else:
66     print("Görüntü yolu girilmedi.")
67 |
```

3. CONCLUSION

The structure function and surface roughness are calculated for semiconductor $\text{Al}_{0.43}\text{Ga}_{0.57}\text{N}$ thin films. Both parameters are important relations in fractal calculations. In fractal calculations, surface roughness is a powerful tool to quantify the level of complexity and irregularity of surfaces. Unlike traditional methods, the roughness of surfaces at different scales can be evaluated using fractal dimension. Fractal calculations allow surface roughness to be analysed in a scale-independent manner, unlike conventional methods. In this way, more precise evaluations can be made in a wide range of applications from material characterisation to biomedical applications. A Python programme was written for the calculations. Pillow (PIL) library was used in the Python programme. Pillow is a popular library for image processing in Python. The program takes the path to an image file from the user and calculates the raster size for the corresponding image.

REFERENCES

- Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). Principles of geographical information systems. Oxford University Press.
- Falconer, K. (2014). Fractal geometry: Mathematical foundations and applications. John Wiley & Sons.
- Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2017). Digital image processing. Pearson.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). Geographic information science and systems. John Wiley & Sons.
- Jensen, J. R. (2005). Introductory digital image processing: A remote sensing perspective. Pearson Prentice Hall.
- Mandelbrot, B. B. (1982). The fractal geometry of nature. W. H. Freeman and Company.
- Mandelbrot, B. B. (1982). The fractal geometry of nature. W. H. Freeman.
- Peitgen, H.-O., Jürgens, H., & Saupe, D. (2004). Chaos and fractals: New frontiers of science. Springer.
- Schroeder, M. (1991). Fractals, chaos, power laws: Minutes from an infinite paradise. W. H. Freeman and Company.

BAZALT LİF UZUNLUĞU VE İÇERİĞİNİN BETONUN KIRILMA VE DARBE ENERJİSİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Zinnur ÇELİK

Atatürk Üniversitesi, Pasinler Meslek Yüksekokulu, 25300 Pasinler, Erzurum

ORCID: 0000-0001-7298-7367

ÖZET

Beton, yüksek basınç dayanımı, hammaddenin kolay temini, mükemmel işlenebilirlik ve uygun ekonomisi nedeniyle inşaat sektöründe vazgeçilmez bir yapı malzemesi olmuştur. Ancak geleneksel betonun belirtilen avantajlarının aksine bazı zayıf noktaları bulunmaktadır. Bu zayıf noktalar, düşük çekme dayanımı, düşük enerji emme kapasitesi ve düşük darbe direnci olarak bilinmektedir. Geleneksel betona lif ilavesiyle, bahse konu zayıf noktaların iyileştirilebileceği ve onu yeni bir kompozit malzeme haline getireceği bildirilmiştir. Bu çalışmada farklı uzunluk ve içeriğe sahip bazalt lif kullanılan betonların performansı araştırılmıştır. Kırılmış bazalt fiber (BF), çevre kirliliği yaratmayan üretim sürecinden elde edilmesi ve betona ilavesinde mekanik özellikleri güçlendirmesi açısından son yıllarda popülerlik kazanmıştır. Bu çalışmada, 6 mm, 12 mm ve 24 mm uzunluklara sahip 3 farklı boyutta BF kullanılmıştır. BF içeriği olarak ise %0.20 ve %0.40 oranları seçilmiştir. Bu kapsamda hazırlanan beton karışımlarının kırılma ve darbe özellikleri tespit edilmiştir. Bazalt lif kullanımı beton numunelerin eğilme yüklemesinde pik yük değerlerini ve darbe direncini iyileştirdiği belirlenmiştir. Bu iyileşme lif dozajındaki artış ile arttı. Ayrıca 24 mm lif kullanılan karışımların performansı, 6 ve 12 mm BF kullanılan karışımlara kıyasla daha belirgin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lifli beton, bazalt lif, kırılma enerjisi, darbe direnci

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF BASALT FIBER LENGTH AND CONTENT ON FRACTURE AND IMPACT ENERGY OF CONCRETE

ABSTRACT

Concrete has become an indispensable building material in the construction sector due to its high compressive strength, easy supply of raw materials, excellent workability and reasonable economy. However, contrary to the stated advantages of traditional concrete, it has some weak points. These weak points are known as low tensile strength, low energy absorption capacity and low impact resistance. It has been reported that by adding fiber to traditional concrete, the mentioned weak points can be improved and it will turn it into a new composite material. In this study, the performance of concretes using basalt fibers with different lengths and content

was investigated. Chopped basalt fiber (BF) has gained popularity in recent years in terms of being obtained from a production process that does not create environmental pollution and strengthening the mechanical properties when added to concrete. In this study, BF was used in 3 different sizes with lengths of 6 mm, 12 mm and 24 mm. BF content was selected as 0.20% and 0.40%. In this context, the fracture and impact properties of the prepared concrete mixtures were determined. The use of basalt fiber improved the peak load values and impact resistance in the flexural loading of concrete samples. This improvement increased with the increase in fiber dosage. Additionally, the performance of the mixtures using 24 mm fiber was more pronounced compared to the mixtures using 6 and 12 mm BF.

Keywords: Fibre reinforced concrete, basalt fibre, fracture energy, impact resistance

1. GİRİŞ

Beton, hammaddesinin kolay temini, inşa kolaylığı ve yüksek basınç dayanımı nedeniyle yollar, köprüler ve binalar gibi hemen hemen tüm İnşaat Mühendisliği alanlarında yaygın olarak kullanılır (Zhou et al. 2017). Ancak, sıradan betonun düşük çekme dayanımı, yüksek büzülme ve deformasyonu zayıf noktaları olarak gösterilebilir (Abtahi et al. 2010). Bu zayıf noktaları iyileştirmek ve beton özelliklerini geliştirmek için, bilim insanları çimentolu kompozit malzemelere lif eklenmesinin performansını artırabileceğini ve onu yeni bir kompozit malzeme haline getirebileceğini bildirmişlerdir (Abbass et al. 2018; Lee et al. 2017). Lif takviyeli beton, sıradan betona belirli miktarda kısa, düzgün dağılmış ve kesikli liflerin karıştırılmasıyla yapılır. Liflerin ve matrisin sinerjik etkisi, betonun çekme, eğilme dayanımı, darbe direncini, sünekliği ve tokluğunu iyileştirmek ve matristeki çatlakların gelişimini kontrol ederek çatlak direncini iyileştirerek mekanik özellikleri geliştirebilir (Aydın 2007; Li et al. 2022).

Bazalt fiber (BF), bazalt kayacından üretilen ve çevre kirliliği olmayan bir tür mineral lif türüdür. BF, yüksek elastik modül, yüksek kırılma mukavemeti, iyi donma ve yangın direnci ve rahat işleme avantajlarına sahiptir. Öte yandan BF, çatlak genişlemesini engelleyebilir ve betonun enerji emme kapasitesini ve tokluğunu iyileştirebilir. Bu avantajlara dayanarak, birçok bilim insanı BF'nin betonun mekanik özellikleri ve dayanıklılığı üzerindeki etkisini araştırmaya odaklanmıştır. BF içeriği, uzunluğu, çapı ve beton karışım oranı optimize edilerek, optimum bazalt fiberle güçlendirilen betonun mekanik özellikleri ve dayanıklılığı elde edilmiştir (Wang et al. 2019; Kabay 2014). BF'nin polipropilen lifler, çelik lifler ve PVA lifler gibi diğer yaygın yüksek performanslı liflerle hibridizasyonu, pozitif hibrit etkisi yoluyla betonun performansını daha da artırmıştır (Zheng et al. 2022). Ayrıca, BF'nin yoğunluğu normal betona yakındır ve

ikisi birlikte daha yüksek aderans sağlayarak mekanik özellikleri etkili bir şekilde iyileştirilebilir ve betonun hizmet ömrünü uzatılabilir (Li et al. 2022).

Algın and Özen (2018), farklı bazalt lif uzunluğunun ve içeriğinin beton performansı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Beton hacminin %0.1, %0.3 ve %0.5'lik dozajlarında 3, 6, 12 ve 24 mm'lik dört farklı lif uzunluğu kullanılmıştır. Test sonuçları, 12 mm uzunluğundaki lif karışımlarının tüm lif dozajlarında diğer karışımlara kıyasla en yüksek basınç dayanımını gösterdiği, basınç dayanımında önemli bir iyileşme olduğunu göstermiştir. En yüksek eğilme dayanımı ise 24 mm uzunluğundaki % 0.5 lif içerikli beton karışımından elde edilmiştir. Jiang et al. (2014) çalışmalarında, BF içeriğinin artmasıyla, betonun mekanik özelliklerindeki iyileşme daha belirgin hale geldiğini bildirmişlerdir. Ayrıca BF katkısının optimum miktarını ise hacimce yaklaşık %0.3 olarak rapor etmişlerdir. Sun et al. (2019), basınç ve çekme dayanımı testine göre 6 mm BF içeren betonun mekanik performansının, 12 mm lif içeren betona göre daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Bazalt lif ilaveli betonun ait geçmiş çalışmalarda genel itibariyle basınç, çekme ve eğilme dayanımı gibi mekanik özellikleri araştırılmıştır. Farklı oran ve uzunluklarda BF kullanılan karışımların kırılma ve darbe enerjisi performansını belirlemeye yönelik çalışmalar kısıtlıdır. Bu kapsamda, bu çalışma 6 mm, 12 mm ve 24 mm uzunluklara sahip 3 farklı boyutta ve iki farklı (%0.20 ve %0.40) orana sahip BF kullanılan betonun kırılma ve darbe direnci belirlemeyi amaçlamıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Beton karışımların hazırlanmasında CEM I 42.5 portland çimentosu kullanılmıştır. Çimentoya ait kimyasal ve fiziksel özellikler Tablo 1'de verilmiştir. İri agrega olarak 5-15 mm aralığında kırmataş agregası, ince agrega olarak 0-5 mm boyutlarında dere kumu kullanılmıştır. İnce ve iri agreganın özgül ağırlığı sırasıyla 2.62 ve 2.58, su emme değerleri ise sırasıyla 1.30 ve 0.86 olarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Çimentonun kimyasal ve fiziksel özellikleri

Kimyasal birleşim	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	SO ₃	LOI (%)
	17.73	4.56	3.07	62.80	2.07	0.62	2.90	2.05
Fiziksel özellikler	Özgül ağırlık	Çözünmeyen kalıntı (%)	İncelik (cm ² /g)					

3.15	0.66	3450

Beton karışımlarının işlenebilirliğini iyileştirmek için, yoğunluğu 1.13 g/cm^3 ve pH'ı 5.5 ± 1 olan üçüncü nesil polikarboksilik eter bazlı, yüksek oranda su azaltıcı BASF Master Glenium 123 süperakışkanlaştırıcı kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada 6 mm, 12 mm ve 24 mm uzunluğunda bazalt lif, 2 farklı oranda (%0.20 ve %0.40) betona ilave edilmiştir. Bazalt life ait fiziksel ve mekanik özellikleri ile görüntüsü (24 mm) Tablo 2 ve Şekil 1'de verilmiştir.

Tablo 2. Bazalt lif özellikleri

Tip	Uzunluk (mm)	Çap (μm)	Yoğunluk (g/cm^3)	Çekme dayanımı (MPa)	Elastisite modülü (Gpa)
Bazalt lif	6 - 12 - 24	0.009 - 0.023	2.60-2.80	4840	89



Şekil 1. Bazalt life ait görünüm

2.2. Yöntem

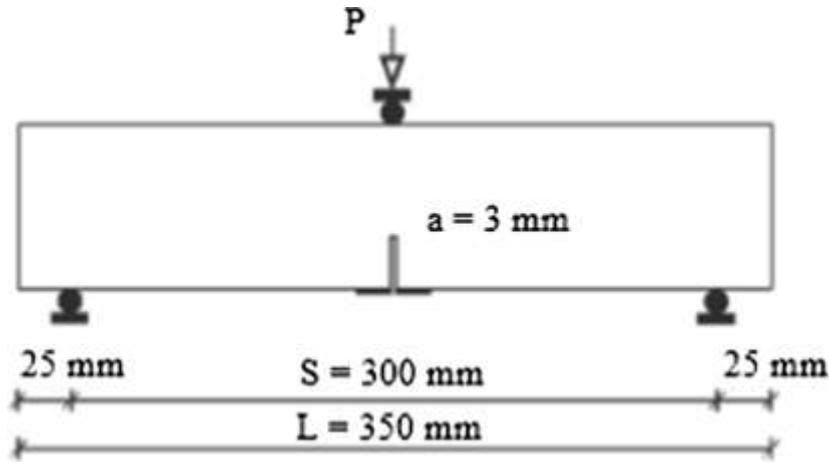
Çalışmada hazırlanan numunelerin karışım oranları; çimento: su: iri agrega: ince agrega için 500: 210: 930: 750 kg/m^3 olarak belirlendi. Karışımlarda su/çimento oranı 0.42 olarak belirlenmiştir. Bazalt lifler %0.20 ve %0.40 lif hacim oranlarında karışımlara ilave edilmiştir. Lifli karışımlarının işlenebilirliğini artırmak amacıyla, %0.20 BF içerikli karışımlarda çimento ağırlığının %0,80 ve %0.40 BF içeren karışımlarda ise çimento ağırlığının %1 oranında yüksek oranda su azaltıcı süperakışkanlaştırıcı kullanılmıştır.

Numunelerin basınç dayanımı, $100 \times 100 \times 100 \text{ mm}^3$ boyutlarındaki küp numuneler üzerinde EN 12390-3 (2010) standardına göre belirlenmiştir. Numunelerin kırılma enerjisinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan iş yönteminin detayları RILEM TC 50-FMC (2002) standardında

belirtilmiştir. Bu çalışma kapsamında, kırılma enerjisini tespit edebilmek için 100x100x350 mm boyutlarında çentikli kirişler kullanılmıştır. Çentikli kiriş numunesinin detayları Şekil 2'de verilmiştir. Çentik genişliği 3 mm ve çentik/derinlik oranı 0,3 olarak belirlenmiştir. Kırılma enerjisi Denklem (1)'e göre hesaplanmıştır.

$$G_F = \frac{W_0 + mg\delta}{b(h-a_0)} \dots \dots \dots (1)$$

Burada, yük – çatlak ağzı açılma deplasmanı eğrisi altındaki alan W_0 ile, δ azami CMOD değerini, mesnet açıklığı arasındaki ağırlık mg ve numunenin kırılma yüzey alanı ise $b(h-a_0)$ ile temsil edilmektedir.



Şekil 2. Çentikli kiriş numunesinin şematik gösterimi

BFRC numunelerinin darbe enerjisi testleri, ACI komitesi 544'ün önerilerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Darbe testleri için 150 × 64 mm boyutlarında disk numuneler kullanılmıştır. Deney, 457 mm yükseklikten, disk yüzeyinin merkezinde bulunan 63.5 mm çapındaki bir çelik bilyeye tekrar tekrar düşürülen 4.45 kg'lık bir çelik çekiç kullanılarak gerçekleştirildi. İlk görünür çatlak ve kırılmaya neden olan darbe sayısı tespit edilmiştir. Numuneler lif uzunluğu ve içeriğine göre kodlanmıştır. Örneğin 6 mm uzunluğunda ve %0.20 içeriğinde BF kullanılan numuneler BF6-2 olarak adlandırılmıştır. Darbe enerjisi aşağıda verilen Denklem (2) yardımıyla hesaplanmıştır.

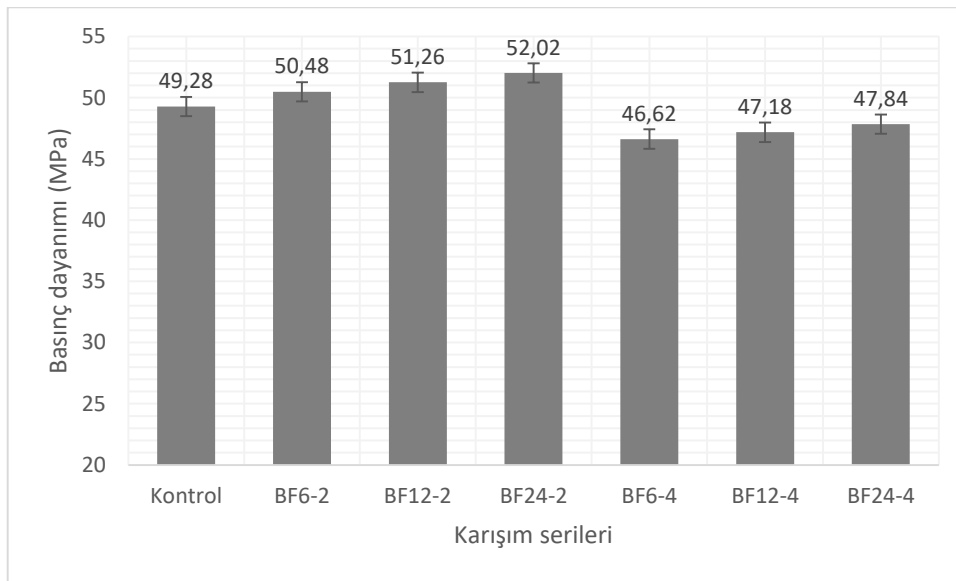
$$E = Nmgh \dots \dots \dots (2)$$

Burada N, darbe sayısını, m, 4.45 kg kütleli çelik bir ağırlığı, g, yerçekimi ivmesini ve h, düşüş yüksekliğini temsil etmektedir.

3. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

3.1. Basınç Dayanımı

Karışım numunelerine ait basınç dayanımı sonuçları Şekil 3’de sunulmuştur. Kontrol numunesinin basınç dayanımı 49.28 MPa olarak tespit edilmiştir. BF uzunluğu arttıkça numunelerin dayanımında artışlar gözlemlenmiştir. 6 mm uzunluğunda ve %0.20 oranında BF kullanılan karışımın dayanımı referans numunesine kıyasla %2.44 artış göstererek 50.48 MPa olarak elde edilmiştir. %0.20 içeriğinde BF kullanılan karışımlarda en yüksek basınç dayanımı 52.02 MPa ile BF24-2 serisinden elde edilmiştir. Bu sonuç, referans numunesine kıyasla % 5.56 daha yüksekti. Lif uzunluğundaki değişimin dayanım üzerindeki etkisi %0.40 BF kullanılan karışımlarda da benzer eğilim göstermiştir. Bu durum, daha uzun elyafın daha güçlü bir köprüleme etkisine ve çekme direncine sahip olması ve bunun da mukavemet gelişimine katkıda bulunması ile açıklanabilir. Ancak, elyaf uzunluğunun artmasıyla, elyafın çimentolu kompozitlerde düzgün bir şekilde dağılması daha da zorlaşır ve bu da mukavemet gelişimi için zararlıdır (Jiang et al. 2014).



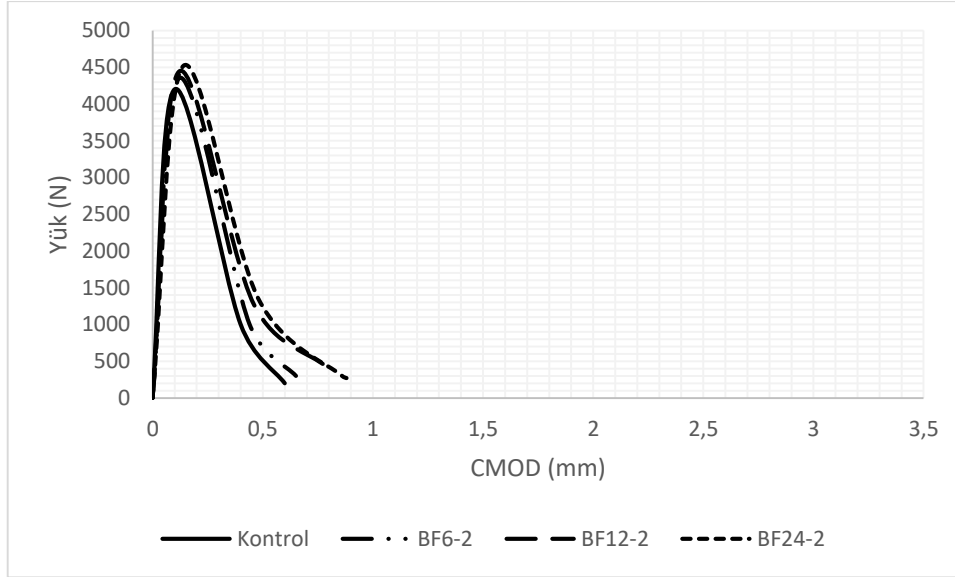
Şekil 3. Karışım numunelerinin basınç dayanımları

Karışımlardaki BF içeriği arttıkça basınç dayanımında kontrol numunesine kıyasla düşüşler tespit edilmiştir. BF içeriği %0.40’ yükselmesiyle 6 mm, 12 mm ve 24 mm uzunluğunda lifler kullanılan karışımların dayanımı düz betona kıyasla sırasıyla %5.39, %4.26 ve %2.92 daha düşük olduğu belirlenmiştir. Dias and Thaumaturgo (2005), %0.5 oranında BF içeriğinin basınç dayanımında %3,9'luk bir azalmaya neden olduğunu gözlemlemişlerdir. Zhang et al. (2018), %0.1 oranında BF içeren karışımın basınç dayanımında kontrol numunesine kıyasla %4.70 artış elde edildiğini bildirmiştir. Hacim olarak %0.30 oranında bazalt lif kullanılan karışımında ise

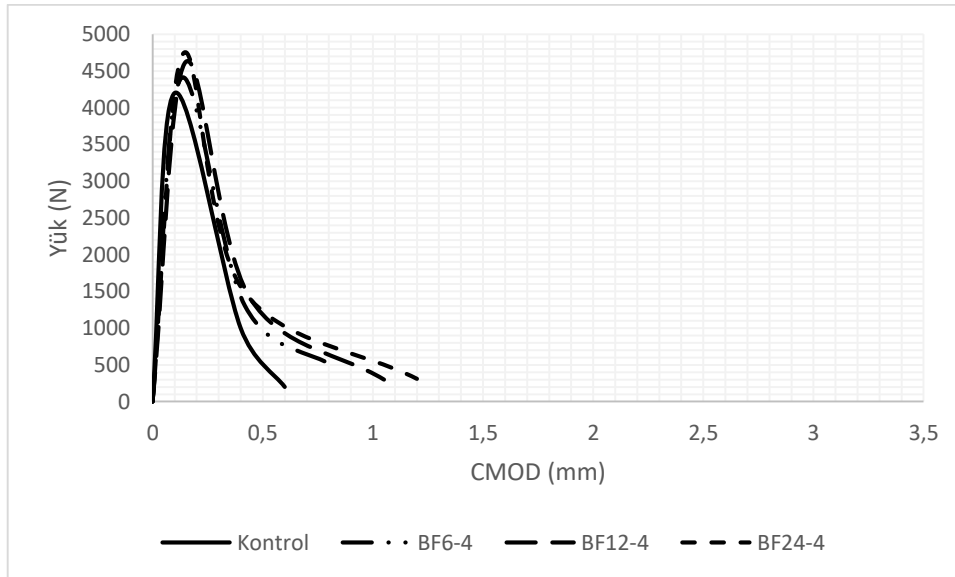
%4.1 oranında azalma olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, lif oranındaki artışla birlikte çimento matrisindeki gözenekliliğin artışıyla bağlantılıdır.

3.2. Kırılma Enerjisi

Karışımlara ait yük – çatlak ağız açılımı (CMOD) eğrileri Şekil 4 ve Şekil 5’de sunulmuştur.



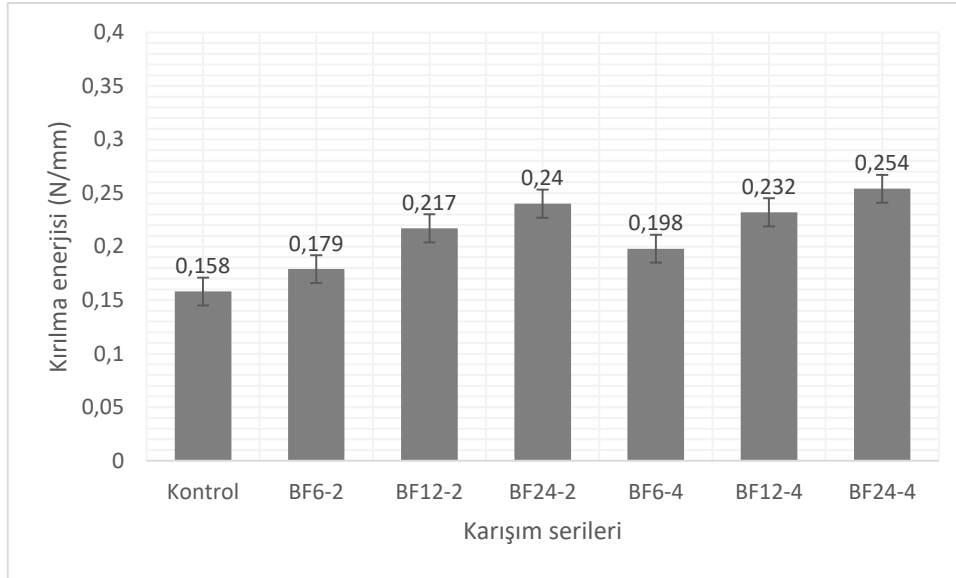
Şekil 4. %0.20 BF içeren numunelerin yük – CMOD eğrileri



Şekil 5. %0.20 BF içeren numunelerin yük – CMOD eğrileri

Şekil 4 ve 5 incelendiğinde, bazalt elyaf içeren karışım serilerinin kontrol örneğine benzer şekilde zayıf çatlama sonrası performans sergilediği görülmektedir. Yük sapma eğrisinin son zirvesinden sonra, yükte hızlı bir düşüş meydana geldi ve bazalt elyaf içeren örneklerin

neredeyse başarısız olduğu gözlemlenmiştir. Test edilen BF örneklerinin hiçbiri, 3.5 mm'lik maksimum amaçlanan CMOD değerinde bir kalıntı yüke sahip olamamıştır. BF numunelerinin zayıf çatlama sonrası tepkisi, BF'nin belirli bir kopma uzaması göstermeden kopmasıyla ilişkilendirilebilir (Branston et al. 2016). Numunelere ait kırılma enerjisi sonuçları Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Karışım serilerine ait kırılma enerjisi değerleri

Kontrol numunesinin kırılma enerjisi 0.158 N/mm olarak hesaplanmıştır. %0.20 BF içeren karışımların kırılma enerjisi değerleri 0.179 ile 0.24 N/mm aralığında değişmiştir. 6 mm ve %0.20 BF içeren numunenin kırılma enerjisi kontrol numunesine kıyasla %13.29 daha fazla ölçülmüştür. Bu değer BF12-2 ve BF24-2 serilerinde sırasıyla %37.34 ve %51.89 olarak belirlenmiştir. Lif uzunluğunun artmasıyla birlikte, BF'nin mikro çatlak köprüleme yeteneğinde iyileşmiştir ve bunun sonucunda kırılma enerjisi artmıştır. Karışımlardaki BF içeriği arttıkça kırılma enerjisi artmıştır. %0.40 BF içeren serilerde kırılma enerjisi 0.198 – 0.254 N/mm aralığında tespit edilmiştir. BF12-4 ve BF24-4 serilerinin kırılma enerjisi değerleri referans numunesine kıyasla %46.83 ve %60.76 oranlarında yüksek olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar, BF içeriğindeki artışın kırılma enerjisini önemli oranda arttırmadığını göstermektedir. Kırılma enerjisinde meydana gelen artışın önemli kısmı, numunelerin kırılma yüklerindeki artıştan kaynaklanmaktadır. Bu durum BF'nin mikro çatlakları üzerinde etkisi olmasına rağmen çatlakların genişleyerek makro boyuta gelmesinden sonra etkinliğini kaybetmesinin göstergesidir.

3.3. Darbe enerjisi

Numunelere ait darbe enerjisi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir. Kontrol numunesinde ilk çatlağın meydana geldiği düşüş sayısı 172, kırılma düşüş sayısı 175 olarak belirlenmiştir.

%0.20 BF içeren karışımların sonuçlarının incelenmesi neticesinde, BF6-2, BF12-2 ve BF24-2 serilerinde, kontrol numunesine kıyasla görünebilir ilk çatlağın meydana geldiği darbe sayılarında sırasıyla %12.70, %16.86, ve %23.83, nihai kırılmada ise %13.14, %19.42 ve %28.0 oranlarında artış tespit edilmiştir. %0.20 BF serilerinde, gözle görülebilir ilk çatlak ile nihai kırılmanın gözlemlendiği darbe sayıları arasında %2.06 ile %5.16 arasında artış kaydedilmiştir. Lif oranı arttıkça ilk çatlaktan sonraki kırılma davranışı daha da sünekleşmiştir. Lif oranının %0.40 yükselmesiyle darbe enerjisi artmıştır. BF6-4, BF12-4 ve BF24-4 serilerinde, kontrol numunesine kıyasla görünebilir ilk çatlağın meydana geldiği darbe sayılarında sırasıyla %18.60, %30.23 ve %40.70, nihai kırılmada ise %20.00, %33.14 ve %46.28 oranlarında artış tespit edilmiştir.

Tablo 3. Numunelere ait darbe testi sonuçları

Numune kodu	Darbe sayısı		Darbe enerjisi (kN mm)		N3 (%)
	İlk çatlak (N1)	Kırılma (N2)	İlk çatlak	Kırılma	
Kontrol	172	175	3498	3559	1.74
BF6-2	194	198	3945	4027	2.06
BF12-2	201	209	4088	4250	3.98
BF24-2	213	224	4332	4555	5.16
BF6-4	204	210	4149	4271	2.94
BF12-4	224	233	4555	4738	4.02
BF24-4	242	256	4921	5206	5.79

SONUÇLAR

- 6 mm uzunluğunda ve %0.20 oranında BF kullanılan karışımın dayanımı referans numunesine kıyasla %2.44 artış göstererek 50.48 MPa olarak elde edilmiştir. %0.20 içeriğinde BF kullanılan karışımlarda en yüksek basınç dayanımı 52.02 MPa ile BF24-2 serisinden elde edilmiştir.
- BF içeriği %0.40’ yükselmesiyle 6 mm, 12 mm ve 24 mm uzunluğunda lifler kullanılan karışımların dayanımı düz betona kıyasla sırasıyla %5.39, %4.26 ve %2.92 daha düşük olduğu belirlenmiştir.

- Bazalt elyaf içeren karışım serilerinin kontrol örneğine benzer şekilde zayıf çatlama sonrası performans sergilediği görülmektedir. Yük sapma eğrisinin son zirvesinden sonra, yükte hızlı bir düşüş meydana geldi ve bazalt elyaf içeren örneklerin neredeyse başarısız olduğu gözlemlenmiştir.
- Kontrol numunesinin kırılma enerjisi 0.158 N/mm olarak hesaplanmıştır. %0.20 BF içeren karışımların kırılma enerjisi değerleri 0.179 ile 0.24 N/mm aralığında değişmiştir.
- %0.20 BF içeren karışımların sonuçlarının incelenmesi neticesinde, BF6-2, BF12-2 ve BF24-2 serilerinde, kontrol numunesine kıyasla görünebilir ilk çatlakın meydana geldiği darbe sayılarında sırasıyla %12.70, %16.86, ve %23.83, nihai kırılmada ise %13.14, %19.42 ve %28.0 oranlarında artış tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Abbass, W., Khan, M. I., & Mourad, S. (2018). Evaluation of mechanical properties of steel fiber reinforced concrete with different strengths of concrete. *Construction and building materials*, 168, 556-569.
- Abtahi, S. M., Sheikhzadeh, M., & Hejazi, S. M. (2010). Fiber-reinforced asphalt-concrete—a review. *Construction and Building Materials*, 24(6), 871-877.
- Algin, Z., & Ozen, M. (2018). The properties of chopped basalt fibre reinforced self-compacting concrete. *Construction and Building Materials*, 186, 678-685.
- Aydin, A. C. (2007). Self compactability of high volume hybrid fiber reinforced concrete. *Construction and Building Materials*, 21(6), 1149-1154.
- Branston J., Das S., Kenno S.Y., Taylor C., 2016. Mechanical behaviour of basalt fibre reinforced concrete. *Construction and Building Materials*, 124, 878-886.
- Dias D.P., Thaumaturgo, C., 2005. Fracture toughness of geopolymeric concretes reinforced with basalt fibres. *Cement and Concrete Composites*, 27 (1), 49-54.
- Jiang, C., Fan, K., Wu, F., & Chen, D. (2014). Experimental study on the mechanical properties and microstructure of chopped basalt fibre reinforced concrete. *Materials & Design*, 58, 187-193.
- Kabay, N. (2014). Abrasion resistance and fracture energy of concretes with basalt fiber. *Construction and Building Materials*, 50, 95-101.
- Lee, J. H., Cho, B., & Choi, E. (2017). Flexural capacity of fiber reinforced concrete with a consideration of concrete strength and fiber content. *Construction and Building Materials*, 138, 222-231.
- Li, Y., Zhang, J., He, Y., Huang, G., Li, J., Niu, Z., & Gao, B. (2022). A review on durability of basalt fiber reinforced concrete. *Composites Science and Technology*, 225, 109519.
- RILEM TC 50-FMC, 1985. Determination of the fracture energy of mortar and concrete by means of three-point bend tests on notched beams. *Materials and Structures*, 18, 285-290.
- Sun, X., Gao, Z., Cao, P., & Zhou, C. (2019). Mechanical properties tests and multiscale numerical simulations for basalt fiber reinforced concrete. *Construction and building materials*, 202, 58-72.
- TS EN 12390-3, 2010. Beton - Sertleşmiş beton deneyleri - Bölüm 3: Deney numunelerinde basınç dayanımının tayini. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Wang, X., Peng, Z., Wu, Z., & Sun, S. (2019). High-performance composite bridge deck with prestressed basalt fiber-reinforced polymer shell and concrete. *Engineering Structures*, 201, 109852.
- Zhang, J., Zhao, Y., Li, H., 2018. Effect of basalt fibers on mechanical properties of high-performance concrete containing supplementary cementitious materials. *RILEM Bookseries*, 15, 181-187.
- Zheng, Y., Zhang, Y., Zhuo, J., Zhang, Y., & Wan, C. (2022). A review of the mechanical properties and durability of basalt fiber-reinforced concrete. *Construction and Building Materials*, 359, 129360.



Zhou, A., Qin, R., Feo, L., Penna, R., & Lau, D. (2017). Investigation on interfacial defect criticality of FRP-bonded concrete beams. *Composites Part B: Engineering*, 113, 80-90.

ATIK VE GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ MALZEMELER İLE YARATICILIĞA SÜRDÜRÜLEBİLİR BİR YAKLAŞIM

Zeliha KAYAHAN

Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Fine Arts, Department of Basic Art Sciences, 6830, Gölbaşı, Ankara

ORCID: 0000-0001-9644-9715

Naile ÇEVİK

Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Fine Arts, Department of Sculpture, 6830, Gölbaşı, Ankara

ORCID: 0000-0001-6448-1534

ÖZET

Artan çevresel endişelerin yaşandığı bir çağda, sürdürülebilir yaratıcılık; sanat, tasarım ve eğitimde önemli bir uygulama alanı olarak ortaya çıkmıştır. Teknolojik olanakların değişmesi ve gelişmesinin bir sonucu olarak ortaya çıkan Sanayi Devrimi sonrasında doğal kaynakların kontrolsüz kullanımı ile artan nüfus oranı ve çevre sorunları dikkat çekmektedir. Küresel ölçekte ortaya çıkan bu problemler toplumsal kuruluşların dikkati çekmesinin yanı sıra sanatçıların da ilgisini çekmiştir. Doğaya ait konu, kavram, malzeme gibi olanakları çalışmalarında kullanan sanatçıların sayısı her geçen gün artmaktadır. Özellikle çalışmalarında doğal malzeme kullanan ya da geri dönüştürülmüş malzemelerle üretimlerde bulunan sanatçılar bir anlamda topluma çevreye zarar vermeden de sanatsal üretimlerin yapılabileceğini göstermektedir. Bu makale, ekolojik sorumluluğu teşvik ederken yaratıcılığı teşvik etmenin bir yolu olarak atık ve geri dönüştürülmüş malzemeleri kullanmaya yönelik yenilikçi yaklaşımları araştırmaktadır. Çağdaş sanatçılardan, Jane Perkins, Bouke de Vries ve Mandy Barker'ın eserleri incelenerek atık malzemelerin anlamlı sanatsal ve işlevsel yaratımlara nasıl dönüştürülebileceği araştırmaktadır. Disiplinler arası bir bakış açısıyla, makale atık malzemelerle çalışmanın yalnızca çevresel etkiyi azaltmakla kalmayıp aynı zamanda sanatsal ifadeyi genişlettiğini, geleneksel değer anlayışlarına meydan okuduğunu ve dayanıklılık ve yenilikçilik zihniyetini geliştirdiğini savunmaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma sürdürülebilir yaratıcı uygulamaları ana akım sanat ve tasarım disiplinlerine entegre etmeyi ve yeni nesil ekobilinçli yaratıcılara ilham vermeyi savunmaktadır. Ayrıca sanatçıların doğayı koruma konusunda gelecek nesillere örnek olması durumu söz konusu olacağından çevrenin korunması kapsamında bir farkındalık da oluşturmaktadırlar.

Anahtar Kelimeler: Sanat, atık malzeme, yeniden üretim, çevre bilinci.

A SUSTAINABLE APPROACH TO CREATIVITY WITH WASTE AND RECYCLED MATERIALS

ABSTRACT

In an era of increasing environmental concerns, sustainable creativity has emerged as an important field of application in art, design and education. Following the Industrial Revolution, which emerged as a result of the changes and developments in technological possibilities, the uncontrolled use of natural resources, increasing population rates and environmental problems have attracted attention. These problems that have emerged on a global scale have attracted the attention of not only social organizations but also artists. The number of artists who use possibilities such as subjects, concepts and materials belonging to nature in their works is increasing day by day. Especially artists who use natural materials or produce with recycled materials in their works show that artistic productions can be made without harming the environment. This article investigates innovative approaches to using waste and recycled materials as a way of encouraging creativity while encouraging ecological responsibility. The works of contemporary artists Jane Perkins, Bouke de Vries and Mandy Barker are examined and how waste materials can be transformed into meaningful artistic and functional creations are investigated. From an interdisciplinary perspective, the paper argues that working with waste materials not only reduces environmental impact, but also expands artistic expression, challenges traditional values, and fosters a mindset of resilience and innovation. As a result, this paper advocates integrating sustainable creative practices into mainstream art and design disciplines and inspiring a new generation of eco-conscious creators. It also raises awareness of environmental protection, as artists become role models for future generations in protecting nature.

Keywords: Art, waste material, reproduction, environmental awareness.

1. GİRİŞ

Sanat, insanlık tarihi boyunca sadece estetik bir ifade aracı değil, aynı zamanda toplumsal ve çevresel sorunlara dikkat çeken güçlü bir iletişim aracı olmuştur. Çağdaş Sanatı yorumlayabilmek için yaratım sürecinde etkisi olan toplumsal, politik, ekonomik ve felsefi koşulları bilmek ve anlamak gerekir. Çağdaş sanat cinsiyet politikası ile kimlik, ekoloji ve küreselleşme, sanatla ve tüketim ve popüler kültür arasındaki küskünlük gibi konuları ele alır (Whitham ve Pooke, 2018: 11). Günümüzde, çevresel sorunların artmasıyla birlikte artık sanat,

bu sorunlara dikkat çekmek için bir araç olarak kullanılmaya başlamıştır. Sanatçılar, eserlerinde çevre kirliliği, iklim değişikliği, doğal kaynakların tükenmesi gibi temaları işleyerek toplumsal konulara dikkat çekmekte ve ekolojik dengenin korunmasına katkı sağlamayı amaçlamaktadırlar. Ekolojik sanat, çevresel kaygıları odağına alan bir sanat hareketi olarak doğmuş ve sanatçılar, eserleri aracılığıyla doğal kaynakların tükenişine, atıkların çevreye verdiği zarara ve sürdürülebilir bir yaşam ihtiyacına dikkat çekmiştir. Ekolojik sanatta üretilen eserler hem toplumun ihtiyaç önceliğinin gelecekteki tehlikelere işaret etmesi hem de toplumsal bilinç oluşturmaları açısından önemlidir. Bireysel yaratıcılığı öne çıkaran bu çalışmalar, ekolojik felaketlerin önlenmesi adına bir adım olurken hem olanlara dikkat çekmekte hem de izleyicileri bu konuda bilinçlenmeye davet etmektedirler. Doğadan alınan doğal malzemelerle üretilen ekolojik sanat eserlerinin yanı sıra atıkların artması ve bu atıkların dünya yaşamını artık tehdit eder bir hal almasının ardından bu konuya dikkat çekmek amacıyla ileri dönüşüm sanat eserleri üretilmeye başlanmıştır. Atık ve geri dönüşüm malzemelerden üretilen bu ileri dönüşüm sanat eserleri, ekolojik sanatın alt dallarından biri olarak kabul edilmektedir (Batur, 2024: 150-151).

Gelişen endüstri ve teknolojinin insan yaşamına yararlarının karşısında zararlarının da olduğu tartışmasız bir gerçektir. Yaşam süresinin uzaması ve artan nüfus sorunları ile ortaya çıkan kaynakların azalması ve/veya tükenmesi durumu yaşamsal problemlerin yanı sıra enerji problemlerini de gündeme getirmektedir. Küresel ölçekte ortaya çıkan bu ve bunun gibi problemler doğa ve doğal kaynakların ekseninde ciddi tahribatlara da yol açmıştır. Sanatçı üretimleri bu noktada doğa ve çevre eksenine yönelmiştir. Bu yöneliş günümüzde de sanatçı, izleyici ve sanat nesnesi arasındaki dinamiklerin kurgulanması, işleyişi ve sürdürülebilirliği üzerinde doğayı merkeze alan yeni düşünce olanaklarını sunmaktadır (Kayahan ve Çevik, 2020:33).

2. ARAŞTIRMA ve BULGULAR

2.1. Sanatta Atık ve Geri Dönüşüm Malzemeler

Atık ve geri dönüştürülmüş malzemelerin sanata entegrasyonu, çağdaş sanat uygulamaları içinde önemli bir hareket haline gelmiştir. Çevresel sürdürülebilirlikle ilgili endişeler arttıkça, sanatçılar yaratıcı ifadelerinin birincil bileşenleri olarak giderek daha fazla atık ve geri dönüştürülmüş malzemelere yönelmektedir. Bu değişim, geleneksel sanat malzemelerine kavramlarına meydan okumakta, sanat ile ekoloji arasındaki ilişkiyi yeniden tanımlamaktadır.

Sanatçılar, atılmış nesneleri anlamlı eserlere dönüştürerek çevresel aktivizme katılırken aynı zamanda sanatta kullanılan malzemelerin sınırlarını da genişletmektedirler.

Sanatta bulunan nesnelerin ve geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı yeni bir olgu değildir. Sanatçıların bu amaç doğrultusunda doğa içerisinde üretimlerini gerçekleştirmesiyle birlikte alternatif mekân arayışlarına yönelen Land Art, Yeryüzü Sanatı, Çevresel Sanat, Ekolojik Sanat gibi hareketler altında toplanan sanatçılar, doğa yanlısı üretimler yaparken bunları kavramsal açıdan çevresel çerçevelere oturtmakla kalmayıp bu konularda farkındalık ve duyarlılık geliştirmeyi amaçlayan görevler de üstlenmişlerdir (Saygı, 2016: 7). 20. yüzyılın başlarındaki Dada ve Sürrealist hareketler, Marcel Duchamp'ın "hazır nesneler"inde görüldüğü gibi, eserlerine günlük nesneleri dahil etmişlerdir. Daha sonra, 1960'ların Arte Povera hareketi, sanatın ticarileştirilmesine meydan okumak için endüstriyel ve organik atıkları kullanır. Çağdaş sanatçılar, sürdürülebilir uygulamaları eserlerine dahil ederek bu geleneği sürdürmüşlerdir.

Sanatta geleneksellikten hızla uzaklaşan bu sanatçılar, sentetik olarak gördükleri galeri mekânı ve sanat nesnesi anlayışını geride bırakarak, çevreye duyarlı, onun bir parçası ve devamı olan ve konu ile ilgili farkındalık oluşturma gibi amaçlar gözetmişlerdir. Bu aynı zamanda da bir söylem biçimi olmuş doğa ve insan arasında ortaya çıkacak olasılıklar için itici güç olmuştur (Tomsuk, 2018: 61). Geri dönüştürülmüş sanat, atık azaltma ve çevre bilincinde önemli bir rol oynar. Sanatçılar, atılan malzemeleri yeniden kullanarak atıkları çöplüklerden uzaklaştırır ve izleyicileri tüketim alışkanlıklarını yeniden gözden geçirmeye teşvik eder. İlk günden itibaren insanoğlunun her türlü gereksinimine karşılık veren doğa aynı zamanda ona kaynaklık da etmiştir. Zaman içinde besin zincirinde yukarılara çıkan insanoğlu kendini doğadan üstün görerek kaynakları sınırsızca ve hor kullanarak geri dönüşü zor olan tahribatlara yol açmaya devam etmiştir. Günümüzde bu hataların farkına varan insanoğlu, gerekli çalışmaları başlatarak geç de olsa önlem almaya başlamıştır (Yücel, 2020: 38). Çevresel faydaların ötesinde, bu tür malzemeler sanat eserine benzersiz dokular, renkler ve anlatılar katarak kavramsal ve estetik çekiciliğini zenginleştirir. Faydalarına rağmen, atıktan sanat yaratmak çeşitli zorluklar doğurur. Bazı malzemelerin bozulması nedeniyle koruma sorunları ortaya çıkar ve etik endişeler arasında malzemelerin temini ve potansiyel sağlık tehlikeleri de yer almaktadır. Ayrıca, geri dönüştürülmüş malzemelerin geleneksel sanat malzemelerinden "daha az" olarak algılanması bazı sanat çevrelerinde bir zorluk olmaya devam etmektedir.

Birçok çağdaş sanatçı, atık malzemeleri yenilikçi bir şekilde kullanmalarıyla tanınmıştır. Bu araştırma kapsamında incelenen Jane Perkins, Bouke de Vries ve Mandy Barker'ın eserleri geri dönüştürülmüş malzemelerin sanatsal uygulamada iletebileceği çeşitli yaklaşımları ve mesajları bizlere göstermektedir.

2.2. Atık ve Geri Dönüşüm Malzeme ile Eser Üreten Sanatçı Okumaları

İnsanlığın teknolojik ve kültürel olarak gelişmesiyle birlikte sanatta doğanın işlenmesi eş zamanlı olarak değişim göstermektedir. 1960'lardan sonra ortaya çıkan çevreci sanat akımları aracılığıyla sanatçılar toplum üzerinde çevre bilinci ve korunması hakkında farkındalık yaratmayı hedeflemişlerdir (Özkul ve Kaya, 2022: 296). Birçok çağdaş sanatçı, atık ve geri dönüştürülmüş malzemeleri çalışmalarına dahil ederek atılmış nesneleri sürdürülebilirlik, tüketicilik ve çevre sorumluluğu üzerine güçlü ifadelerle dönüştürmektedir. Bu sanatçılar, plastik, metal, tekstil ve elektronik atık gibi malzemeleri yeniden kullanarak ve onlara heykeller, enstalasyonlar ve karma medya parçaları olarak yeni bir hayat vererek geleneksel sanatsal değer kavramlarına meydan okur. Kirliliğe katkıda bulunacak malzemeleri kullanarak sanatçılar, yalnızca atığı azaltmakla kalmıyor, aynı zamanda seri üretim ve tüketimin çevresel etkisi hakkında eleştirel konuşmaları da başlatmaktadırlar. Çalışmaları, ekolojik sorunları ele almada yaratıcı inovasyon potansiyelini vurgulayarak, sanatın hem estetik açıdan ilgi çekici hem de sosyal olarak katılımcı olabileceğini göstermektedirler. İleri dönüşüm sanatında malzeme kullanımı ve yaratıcı yaklaşımıyla ön plana çıkan sanatçı Jane Perkins, yalnızca malzeme seçimiyle değil, aynı zamanda bu malzemelerin renk ve dokularını ustaca kullanmasıyla da dikkat çekmektedir (Batur, 2024: 152).



Görsel 1. Jane Perkins, Mona Lisa, Da Vinci'den Sonra, 2011, 79cm x 71cm.

Görsel 2. Jane Perkins, Vincent Van Golf, 70cm x 50cm, 2022.

Görsel 3. Jane Perkins, İnci Küpeli Kız, Vermeer'den sonra, 2011, 74cm x 69cm.

İngiliz sanatçı Jane Perkins, günümüz ileri dönüşüm sanatının en dikkat çekici isimlerinden biridir. Eserlerinde plastik düğmeler, boncuklar, kablolar, eski oyuncaklar ve diğer atık malzemeler gibi genellikle göz ardı edilen ya da çöpe atılan objelerden oluşan çeşitli geri dönüşüm malzemelerini kullanan Perkins, bu malzemelerle Mona Lisa ve Frida Kahlo gibi ikonik figürlerin klasik sanat eserlerini yeniden yorumladığı portreler oluşturmuştur (Görsel 1-2-3). Perkins'in bu çalışmalarında kullandığı yöntemler hem geleneksel sanatın hem de modern çevre bilincinin etkilerini bir araya getirmektedir. Kullandığı her bir malzemeyi özenle seçen ve yerleştiren sanatçı, bu süreçte estetik bir değer yaratırken aynı zamanda izleyiciye tüketim alışkanlıklarının doğaya verdiği zararları sorgulatmaktadır (Arıkan, 2021'den Aktr. Batur, 2024: 152). Klasik eserleri modern malzemelerle yeniden yaratarak sanatın tarihsel ve çağdaş bağlarını bir araya getiren sanatçı, malzeme seçimiyle sanatın pahalı veya ulaşılması zor malzemelere ihtiyaç duymadan da yapılabileceğini ve sanatın çevreye duyarlı bir şekilde üretilebileceğini göstermektedir. Aynı zamanda çöp olarak görülen nesnelerin, yaratıcı bir yaklaşımla nasıl bir sanat eserine dönüştürülebileceğini gösteren Jane Perkins, atık malzemeleri sanatın hizmetine sunarak tüketim toplumu için bir eleştiri ve çevresel farkındalık yaratmayı amaçlamaktadır. Perkins'in portreleri, yalnızca birer sanat eseri değil, aynı zamanda çevresel farkındalık yaratma amacı taşıyan güçlü mesajlar içermektedir. Bu eserler, atık malzemelerin estetik ve işlevsel yönünü ortaya çıkarırken aynı zamanda izleyiciye tüketim alışkanlıklarını yeniden sorgulatmaktadır. Perkins, sanat yoluyla bireylere ve topluma atıkların yeni bir değer kazanabileceğini, çevresel sorumluluğun sanatsal ifadelerle desteklenebileceğini göstermektedir. Sanatçının çalışmaları, ekolojik sanatın estetik ve işlevsel yönlerini birleştirerek hem bireysel hem de toplumsal bir dönüşüm aracı olabileceğini göstermektedir. Özellikle ileri dönüşüm sanatının yarattığı farkındalık, doğaya karşı daha bilinçli bir tutum geliştirilmesine katkıda bulunurken sanatın yalnızca bir estetik deneyim değil, aynı zamanda çevre bilinci oluşturma ve sürdürülebilir bir geleceğin inşasına katkı sağlama bir aracı olduğunu ortaya koymaktadır. Jane Perkins'in eserleri, izleyicisine doğa ve insan arasındaki ilişkiyi ve bireylerin tüketim alışkanlıklarını yeniden sorgulatmaktadır. Perkins'in eserleri hem sanat dünyasında hem de çevre bilincini artırma çabalarında önemli bir yer tutmaktadır. Bu eserler, estetik ve sürdürülebilirlik arasındaki bağı güçlendirmektedir. Perkins'in eserleri, atık yönetimi ve geri dönüşümün önemine dikkat çekerken daha sürdürülebilir bir dünya için sanatın dönüştürücü gücünü ortaya koyarak genç sanatçılara örnek olmaktadır (Batur, 2024: 160).



Görsel 4-5-6. Bouke de Vries, Atık Seramik Parçalardan Yeniden Üretim

Hollandalı sanatçı Bouke de Vries, çok parçalı heykellerde tarihi çömlekleri yeniden yorumlamak için seramik profesyonellerinden oluşan bir topluluk ile çalışmaktadır. Sanatçı Londra'daki prestijli Central St. Martin's de okumuş ve 1990'ların başında West Dean College'da seramik konservasyonu ve restorasyonu eğitimi almıştır. Mesleki uygulamalarında kusurlu eserlerin değerlendirilmesi konusunda üretimlerde bulunan sanatçı, hasarlı çalışmaları yeniden birleştirerek deneysel uygulamalarda bulunmaktadır. Atılan seramik parçalar Bouke de Vries tarafından tekrar birleştirilerek çok parçalı düzenlemeler olarak izleyicinin karşısına çıkmaktadır (Staugaitis, 2019). Sanatçı Bouke de Vries'in kırık mavi sөгüt tabakları parçalanmış bir turkuaz vazo şeffaf bir cam kabın içeriği olarak yeniden bir işlev kazanabilmekte ve küçük porselen parçalar çiçek açan bir gülü ve dikenlerini oluşturabilmektedir (Görsel 4-5-6-7-8-9). Sanatçının üretimleri hakkındaki ifadesine göre;

Seramik bir objenin yaşamındaki en dramatik olayın kanıtlarını saklamak yerine, onların yeni durumları vurgulanıyor, yeni erdemler, yeni değerler aşılanıyor ve hikâyeleri ileriye taşınıyor... Neredeyse görünmez bir ince çatlak veya kırık bir kulp bir zamanlar değerli olan bir nesneyi pratikte değersiz, kelimenin tam anlamıyla "restore etme maliyetine değmez" hale getirebilmektedir. Böyle bir nesnenin bu kadar kolay bir şekilde tarihin çöplüğüne gönderilebilmesi gerçeğinde uyumsuz bir şeyler var (Staugaitis, 2019).

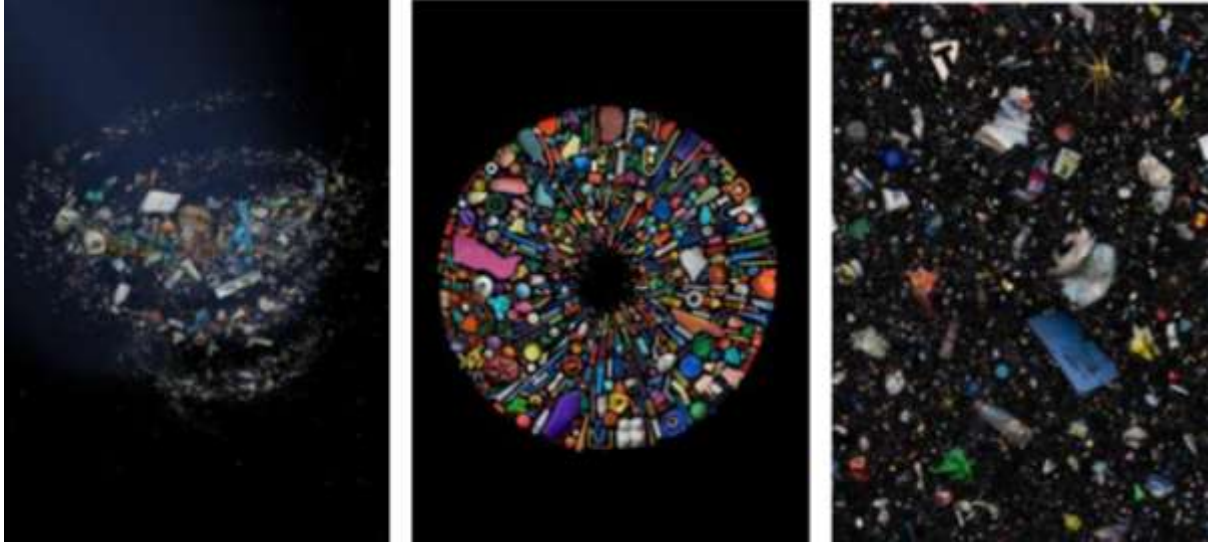
De Vries'in çalışmaları sergilenmeleri boyunca özellikle yeniden kurgulanmaları ve kırık parçalardan bir bütün oluşturmaları açısından izleyicilerin oldukça dikkatini çekmektedir. Sanatçının çalışmaları Washington'daki Hillwood House'da, İstanbul'daki Mesher Galerisi'nde, Alabama'daki Güzel Sanatlar Müzesi'nde, Finlandiya'daki Kuntsi Müzesi'nde, Royal Worcester Müzesi'nde ve Tayvan Yingge'deki Tayvan Seramik Bienali başta olmak üzere dünyanın birçok farklı galerisinde sergilenmektedir.



Görsel 7-8-9. Bouke de Vries, Atık Seramik Parçalardan Yeniden Üretim

Gün geçtikçe değişen dünya düzeni olumsuz koşulları da beraberinde getirmektedir. Bu durumun bir sonucu olarak insan, hayvan, doğa ve tüm yaşama karşı bazı ekonomik, toplumsal, çevresel vb. sorunlar göz ardı edilemeyecek biçimde ortaya çıkmaktadır. Artan nüfus yoğunluğu, bulaşıcı hastalıklar, gelir dağılımında ki adaletsizlikler, nesli tükenme tehlikesi altında olan canlılar, artan yoksulluk ve işsizlik, çölleşme, iklim değişikliği gibi birçok olumsuz durum bireylerin ve toplumların dert edinmesi gereken yenedünya sorunları arasında öncelikli olarak yerini almaktadır. Bu sorunlar tüm yaşamın geleceğini tehdit etmekle birlikte bireysel/toplumsal refah ve huzuru bozmakta ve psikolojik/fizyolojik yaşam kalitesini de düşürmektedir. Küçük ölçekte bireylerin ve büyük ölçekte toplumların üzerine düşen görevler bu olumsuzluklarla beraber artmakta ve çözüm yolları için daha fazla sayıda bir araya gelen kolektif uygulamalara öncelik verilmesidir (Çevik ve Karataş Karaçam, 2021: 300). Küresel çapta hissedilmeye başlanan bu çevresel sorunlar toplumun bir parçası sanatçıların üretimlerini etkilemiştir. 1960'lı yıllarda başlayan sanat hareketleri; birbirinden giderek uzaklaşan insan ve doğa arasındaki ilişkiyi yeniden sağlamak, ekoloji kavramının altını çizmek amacıyla ortaya çıkmıştır (Türkdoğan, 2017: 30). Kyung ve Cerasi'ye göre; sanatı bir sanatçının yaratımı olarak düşünürüz oysa çoğunlukla sanatı var eden yüzlerce insan söz konusudur. Evet, fikri üreten sanatçıdır ama bu fikirlerin gerçekleşmesi ve izleyiciye ulaşması sürecine çok sayıda insan dahil olmaktadır (Kyung ve Cerasi, 2021: 12). Doğanın ve çevrenin korunması bağlamında Mandy Barker'in Soup/Çorba isimli çalışmasını, fikri üreten sanatçı ancak sürece katkı olarak yüzlerce insan örneğini verebiliriz (Görsel 10-11-12). Sanatçı okyanuslarda bulunan plastikler

konusunda artan endişeye dikkat çekmeyi amaçlayan bu projesinde buluntu plastiklerle geniş ölçekte projeler ortaya koymaktadır.



Görsel 10-11-12. Mandy Barker, Soup/Çorba, Plastik Atık, 2011-2012.

(Çevik ve Karataş Karaçam, 2021: 305).

Okyanuslar dünya yüzeyinin yaklaşık dörtte üçünü kaplar ve atmosferdeki oksijenin yarısından fazlasını üretir. Bu açıdan değerlendirildiğinde okyanuslar gezegenimizin yaşam destek sistemidir. Ancak şu anda okyanuslarda yaklaşık üç yüz milyar kilo plastik atığın yüzer konumunda olduğu tahmin edilmektedir ve bu oran gün geçtikçe ne yazık ki artmaktadır. Okyanuslarda girdaplarda ve akıntılarla taşınan bu “plastik enkaz” ne yazık ki dünyayı dolaşmaktadır. Okyanuslarda asılı kalan bu enkazın plastik çorba olarak tanımlanmasını sanatçı Mandy Barker da projesinin adı olarak kamuoyuna açıklamıştır. Sanatçı genel olarak dünyayı dolaşarak bulabildiği tüm plastik atıkları toplayarak çalışmalarında kullanmaktadır. Sanatçı bu plaj ziyaretlerinde endüstriyel mikroplastiklerden diş fırçaları ve şişe kapakları gibi sıradan ürünlere kadar çeşitli boyutlardaki plastik parçaları toplamaktadır. Titizlikle yapılan ayıklama ve düzenleme işlemlerinden sonra stüdyosunda üretimlerde bulunan sanatçı bir yandan halkı deniz plastiğinin zararlı etkileri konusunda eğitirken bir yandan da görsel açıdan etkileyici üretimler oluşturmaktadır (www.sfomuseum.org, 2017).

3. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Doğanın korunması için olumsuz yaşanan tüm gelişmelerin sonucu olarak ekolojik tahribat gün geçtikçe artmaktadır. Bu durum bireylerin, toplumsal örgütlerin, ülkelerin dikkatini çekmesinin yanı sıra sanatçıları da üretimlerinde oldukça geniş bir yer kaplamaktadır. Çağdaş sanat alanında üretimlerde bulunan bir çok sanatçı ekolojik problemlerin çözümü konusunda farkındalık yaratmak amacı ile atık ve geri dönüşüm malzemelerini çalışmalarında kullanmaktadır. Sanatçıların bu tutumu yeryüzü kaynaklarının etkili kullanımına da işaret etmektedir.

Ekolojik süreci desteklemek için atık malzemeleri yaratıcı bir şekilde kullanan Jane Perkins'in portrelerini bir anlamda kendimizle yüzleşme olarak da değerlendirebiliriz. Perkins, sanatsal üretimlerinde düğme, plastik oyuncak, boncuk ve takı gibi atık malzemeleri tekrar kullanarak ikonik portreleri yeniden yorumlamaktadır. Ayrıca sanatçı atık malzemelerle oluşturduğu yeni peyzajları ile de doğayı ve korunmasını temsil etmektedir. Sanatçı Bouke de Vries ise geri dönüşüm ve doğanın korunmasına farklı bir perspektiften bakmaktadır. Sanatçı kırılmaları nedeniyle artık işlevlerini ve estetik olarak yeterliliklerini kaybeden seramik üretimlerinin parçalarını tekrar birleştirerek çok parçalı heykeller oluşturmaktadır. İzleyicide parçadan bütüne seramiklerin yeniden hayat bulması ile tanımlanabilecek olan bu süreçte sanatçının sergileme pratikleri de oldukça dikkat çekicidir. Mandy Barker'in ise okyanuslardan elde ettiği buluntu plastikler ile oluşturduğu çalışmaları küresel ölçekte ortaya çıkan "kirlenmeye" dikkat çekmektedir. Özellikle plastiklerin geri dönüştürülmesine odaklanan sanatçı projelerinde "çöp" olarak nitelenen malzemelere yeniden bir hayat vererek okyanusların/denizlerin korunmasına dair çevre bilinci oluşturmaya katkı sağlamaktadır. Sanatta atık ve geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı, sürdürülebilirliği yaratıcılıkla birleştiren dinamik ve gelişen bir uygulamadır. Çevresel endişeler yoğunlaştıkça, sanatçılar çalışmaları aracılığıyla eko-bilinci teşvik etmede kritik bir rol oynamaya devam etmektedirler.

KAYNAKÇA

- An, K. ve Cerasi, J. (2021). *Kim korkar çağdaş sanattan?*, (M. Üstünipek, Çev.) İstanbul: Hayalperest Yayınları.
- Batur, M. (2024). Atık ve geri dönüşüm malzemeler ile ürettiği ileri dönüşüm portreleriyle Jane Perkins: bir ekolojik sanat örneği. *Akademi Karabük Dergisi*, 8 (1-2), 149-162.
- Çevik, N. ve Karataş Karaçam, A. (2021). Çağdaş sanatta bireye/bireylere düşen görevler; sosyal sorumluluk projeleri. *Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 7 (37), 297-315.
- Kayahan, Z. ve Çevik, N. (2020). Çağdaş sanatlarda "doğa" ekseninde mekâna özgü müdahaleler. *Çeşm-i Cihan: Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 7 (1), 32-46.

- Özkul, D. T. ve Kaya, F. M. (2022). Çağdaş sanatta organik malzeme ile oluşturulan plastik dil üzerine, *Uluslararası Akademik Birikim Dergisi*, 5 (5), 295-306.
- Saygı, S. (2016). Çağdaş sanatta doğa algısı ve ekolojik farkındalık, *Sanat Tasarım Dergisi*, 7, 7-13.
- Staugaitis, L. (18 October 2019). Erişim Tarihi: 30.01.2025, <https://www.thisiscolossal.com/2019/10/ceramics-by-bouke-de-vries/>.
- www.sfromuseum.org. (2017). Mandy Barker: Soup. Erişim Tarihi: 30.01.2025. <https://www.sfromuseum.org/exhibitions/mandy-barker-soup>.
- Tomsuk Ertuğrul, E. (2018). *Sanatta doğayla işbirliği eylemleri bağlamında doğa sanatı*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Türkdoğan, G. (2017). *İnsan doğa ilişkisi bağlamında 1960 sonrası sanatta doğaya yönelimler*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Eskişehir.
- Whitham, G. ve Pooke, G. (2018). *Çağdaş sanatı anlamak* (T. Göbekçin, Çev.) İstanbul: Hayalperest Yayınevi
- Yücel, B. (2020). Atık malzemelerin çağdaş sanatta yansımaları, *İdil Sanat ve Dil Dergisi*, 9 (65), 31-40.

Görsel Kaynakça

- Görsel 1-2-3: Jane Perkins, <https://janeperkins.co.uk/plastic-classics/>, Erişim Tarihi: 30.01.2025
- Görsel 4-5-6: Bouke de Vries, <https://www.thisiscolossal.com/2019/10/ceramics-by-bouke-de-vries/>, Erişim Tarihi: 30.01.2025
- Görsel 7-8-9: Bouke de Vries, <https://www.thisiscolossal.com/2019/10/ceramics-by-bouke-de-vries/>, Erişim Tarihi: 30.01.2025

TEKSTİL VE SERAMİĞİN BULUŞMASI: CAROLINE HARRIUS**Zeliha KAYAHAN**

Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Fine Arts, Department of Basic Art Sciences, 6830, Gölbaşı, Ankara

ORCID: 0000-0001-9644-9715**Naile ÇEVİK**

Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Fine Arts, Department of Sculpture, 6830, Gölbaşı, Ankara

ORCID: 0000-0001-6448-1534**ÖZET**

Günümüz sanat anlayışı içinde, disiplinler arası kavramının ötesinde sınırların/sınırlandırmaların ortadan kalktığı bir dönem söz konusudur. Bu durum öncelikle sanatçıların uygulama alanlarında farklı disiplinlerde konu, kavram, malzeme ve sergileme pratikleri gibi birçok alanda “yenilikler” denemesi ile ortaya çıkmıştır. Disiplinlerarası etkileşimler bir anlamda içinde deneyseiliği de barındırmaktadır. Özellikle 1960 sonrasında kavramsal süreç ile başlayan sanatın her alanının birbirinden etkilendiği özgün üretimler ortaya çıkmıştır. Bu durum kadim sanatlar olarak değerlendirilebilecek seramik ve tekstil sanatlarının da iletişimi ve etkileşimi ile günümüzde birçok sanatsal uygulamaya zemin oluşturmuştur. Günümüzde tekstil alanına dair ip, kumaş, hazır giyim, örgü ve daha birçok ürün seramik alanı ile etkileşimli olarak özgün üretimlerde kullanılmaya başlanmıştır. Bu araştırma kapsamında incelenen İsveçli sanatçı olan Caroline Harrius, karmaşık, işlemeli porselen kaplarıyla geleneksel sanatın sınırlarını zorlayarak tekstil ve seramiklerin kesişimini vurguladığı eserler üretmektedir. Bu makale, Harrius'un tekstil tekniklerini seramiklere entegre ettiği, yumuşaklık ve sağlamlık, kırılabilirlik ve dayanıklılık arasındaki ayrımları bulanıklaştıran zengin dokulu yüzeyler yarattığı yenilikçi uygulamalarını incelemektedir. Sanatsal sürecini, malzeme seçimlerini ve kavramsal temalarının analiz edileceği araştırmada; Harrius'un ev zanaat geleneklerini, cinsiyetlendirilmiş emeği ve süslemeleri çağdaş bir bağlamda nasıl yeniden yorumladığı araştırılmaktadır. Çalışmaları, sanat ve zanaat arasındaki tarihsel hiyerarşilerin yeniden değerlendirilmesini önermektedir. Bu çalışma, Harrius'un çağdaş seramikleri ve tekstil sanatı üzerine gelenek ve yenilik ile gelişen diyaloga nasıl katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Disiplinlerarası sanat, seramik sanatı, tekstil sanatı, Caroline Harrius.

THE MEETING OF TEXTILES AND CERAMICS: CAROLINE HARRIUS

ABSTRACT

In today's understanding of art, there is a period in which boundaries/limitations beyond the concept of interdisciplinary have disappeared. This situation has primarily emerged with the artists' attempts at "innovations" in many areas such as subject, concept, material and exhibition practices in different disciplines in their fields of practice. Interdisciplinary interactions also include experimentation in a sense. Especially after 1960, original productions emerged in which each field of art, which started with the conceptual process, was influenced by each other. This situation has formed the basis for many artistic practices today with the communication and interaction of ceramics and textile arts, which can be considered as ancient arts. Today, yarn, fabric, ready-made clothing, knitting and many other products related to the field of textile have begun to be used in original productions in interaction with the field of ceramics. Caroline Harrius, the Swedish artist examined within the scope of this research, produces works that emphasize the intersection of textiles and ceramics by pushing the boundaries of traditional art with her complex, embroidered porcelain vessels. This article examines Harrius's innovative practices in which she integrates textile techniques into ceramics and creates richly textured surfaces that blur the distinctions between softness and strength, fragility and durability. Analyzing her artistic process, material choices, and conceptual themes, the study explores how Harrius reinterprets domestic craft traditions, gendered labor, and ornamentation in a contemporary context. Her work suggests a reconsideration of historical hierarchies between art and craft. This study explores how Harrius's contemporary ceramics and textile art contribute to the evolving dialogue between tradition and innovation.

Keywords: Interdisciplinary art, ceramic art, textile art, Caroline Harrius.

1. GİRİŞ

Çağdaş sanat, disiplinler arası yapısı ve çeşitli malzemelerin yenilikçi kullanımıyla dikkat çekmektedir. Günümüzde sanatçılar resim ve heykel gibi geleneksel ortamların ötesine geçerek eserlerine; bilim, teknoloji, performans ve hatta endüstriyel tasarımdan öğeler entegre etmektedir. Bu disiplinlerarası yaklaşım, sanatsal geleneklere meydan okuyan ve izleyicileri

yeni yollarla etkileyen yeni ifade biçimlerine olanak tanımaktadır. Sanatçılar, bir yandan çeşitli metodolojileri birleştirerek disiplinler arasındaki sınırları bulanıklaştırırken diğer yandan da sanat, bilim ve toplumsal yorum arasında bir diyalog oluşmasını sağlamaktadırlar.

Bu araştırma kapsamında tekstil ve seramik alanının birlikteliğine dair araştırma yapılmıştır. Birbirinden çok farklı alanlar olarak bildiğimiz bu iki köklü alanın çağdaş uygulamalar içerisinde oldukça farklı ve özgün sanat üretimlerine dönüştüğünü görmekteyiz.

2. ARAŞTIRMA ve BULGULAR

2.1. Tekstil ve Seramik Sanatı Üzerine

Tekstil; lif ya da lif haline getirilebilen her türlü malzemenin çeşitli yöntemlerle birleştirilmesiyle oluşturulabilen yapıların genel adıdır. En temel tekstil oluşturma yöntemleri olan örme ve dokuma eski çağlardan beri insanlar tarafından kullanılmaktadır. Şapka, başlık, kemer, sandalet, hasır, sepet, file, ağ, çanta vb. birçok kıyafet, örtü, aksesuar veya eşya örneğine neredeyse bütün kültürlerde rastlanılabilmektedir. Tarihsel süreçte farklı kültürlerle ait bu tarz örnekler birçok çeşitli malzeme kullanılarak üretilmiştir (Gürel, 2015: 4). Tekstil üretimi, sanayileşme ve modern üretim tekniklerinin devreye girmesiyle üretim hızı ve ölçeği neredeyse tanınmayacak kadar değişen eski bir zanaattır. Sanayi devrimiyle birlikte yapay liflerin kullanılmaya başlanması beraberinde tekstil endüstrisinde ürün ve üretim çeşitliliğini önemli ölçüde arttırmıştır (Çınar, 2024: 499). Tekstil üretimi her ne kadar geleneksel bir üretim biçimi olarak kabul edilse de 19. yüzyılın sonlarında dönüşüme uğramış, özellikle 1960 sonrası geleneksel sınırlarından çıkarak güncel sanatta yeni bir temsil niteliği kazanmıştır (Özcan ve Alp, 2020: 335-336). Çağdaş tekstil sanatına baktığımızda ise, güzel sanatlar, zanaat ve tasarım arasındaki geleneksel sınırları zorlayan dinamik bir alan görmekteyiz. Tekstille çalışan sanatçılar, kimlik, hafıza ve emek gibi temaları keşfetmek için dokuma, nakış, yorgancılık ve dijital üretim dahil olmak üzere çok çeşitli teknikler kullanmaktadırlar. Çağdaş tekstil sanatçıları hem tarihi tekstil gelenekleriyle hem de modern teknolojik yeniliklerle etkileşim kurarak bu ortamı kişisel ve politik ifade için güçlü bir araç olarak kullanmaktadır. Birçok sanatçı, malzemenin ev işleri, endüstri ve kültürel mirasla olan ilişkilerinden yararlanarak cinsiyet, göç ve sürdürülebilirlik gibi konuları ele almak için tekstil alanına başvurur. Ek olarak, tekstilin dokunsal doğası, izleyicileri sanatta dokunma ve maddi varlığın rolünü yeniden gözden geçirmeye davet ederek benzersiz bir duyuşsal etkileşimi teşvik eder. Disiplinler arası işbirlikleri

ve alışılmadık malzemelerin entegrasyonu yoluyla çağdaş tekstil sanatı, tekstilin daha geniş sanatsal manzarada neyi temsil edebileceğinin sınırlarını zorlayarak gelişmeye devam etmektedir.

20. yüzyıl ile birlikte dünyanın değişen siyasi, politik, sosyo-kültürel yapısı sanatta bambaşka bir algı yaratarak yenilikleri beraberinde getirmiştir. Çağdaş sanat, birçok disiplininin bir arada kullanıldığı, sanat dallarının ve bilim alanlarının birleşerek bütünsel bir platformda şekillendiği, düşünsel süreçlerin ağır basarak biçimselliğin arka plana geçtiği dinamik bir yapı olarak değerlendirilebilir (Kılıç, 2005: 66). Tüm bu değişim ve dönüşümler seramik sanatının geleneksel değer ve anlayışlarından ayrılarak, çağdaş bir kimliğe kavuşma sürecini de ortaya koymaktadır (Özturanlı, 1998: 31). Özel'e (2007: 130) göre en basit tanımı ile seramik; kilin su ile yoğrulup plastiklik özelliği kazanmasından sonra belli yöntemlerle kullanım amacına göre şekillendirilip, kurutulup ve son olarak dayanıklılık kazanıncaya kadar pişirilmesidir. seramiğin sözlük tanımı ise; "hammaddesi kil olup, elle, kalıpta ya da tornada biçimlendirilmiş ve fırınlanmış her türlü obje"dir (Sözen ve Tanyeli, 1992: 213). Picasso, Matisse ve Miro gibi ressam ve heykeltıraşlar modern seramik sanatının ortaya çıkışında önemli rol oynayan sanatçılardır. Seramik sanatını geleneksel yapısından arındırarak, dekoratiflik yerine estetiği, sanatsallığın üst düzey olduğu özgün biçimsel bir yapıda ve düşünsel zeminde değerlendirmişlerdir. Özellikle sanatın gelişim alanında her dönem ve akıma ilham olan bu öncü sanatçılar, seramiğin iki/tüç boyutlu özgürlük alanını ve sanatçıya sunduğu zengin ifade olanaklarını fark etmiş ve ortaya koydukları Modern Seramik Sanatı örnekleri ile de seramiğin bu ayrıcalıklarını dünya çapında izleyiciye kazandırmışlardır (Uludağ, 1998: 37). Oluşan bu yenileşme hareketi sonrasında amatör, profesyonel ya da bağımsız pek çok seramik sanatçısı yeni seramikler üretmeye ve bilinmeyen teknikleri araştırmaya, uygulamaya başlamışlar ve bu konuda çok başarılı örnekler vermişlerdir (Topak, 2009: 13).

Bu araştırma kapsamında araştırılan seramik ve tekstilin disiplinlerarası sanattaki birleşimi; dinamik, çok duygulu deneyimler yaratmak için katı ve esnek malzemelerin birleştirilmesine örnek teşkil eder. Geleneksel olarak ayrı zanaat temelli disiplinler olarak algılanan seramik ve tekstil, çağdaş sanatçılar tarafından giderek daha fazla entegre edilerek maddi hiyerarşilere meydan okumak ve kavramsal olasılıkları genişletmek için kullanılmaktadır. Bu kombinasyon, pişmiş kilin kırılabilirliği ve kalıcılığını, dokunmuş veya işlenmiş kumaşların yumuşaklığı ve

uyarlanabilirliğiyle bir araya getirerek bir diyalog yaratır. Lifleri ıslak kile gömmek, tekstil izlenimlerini sırlamak veya seramik bileşenleri dokunmuş yapılara dahil etmek gibi teknikler, birleştirildiğinde bu malzemelerin dönüştürücü potansiyelini vurgular. Bu disiplinlerarası yaklaşımla sanatçılar yalnızca geleneksel sanatı yeniden tanımlamakla kalmaz, aynı zamanda cinsiyet, emek ve el yapımı ile endüstriyel süreçlerin kesişimi üzerine daha geniş söylemlerle de etkileşime girerler.

2.2. Disiplinlerarası Süreçte Tekstil ve Seramik Yakınlaşmaları ve Caroline Harrius

Seramik, geçmişten günümüze farklılaşarak ve dünyaya yayılarak önemini arttırmıştır. Bu açıdan değerlendirildiğinde seramik, insana dair hayal gücünün, yaratıcılığının kısacası zihnin özelliklerinin temsiline dönüşebilen ve çoğu zaman zihni aşan metaforik anlatımlar oluşturan bir bütündür (Aktaş, 2011: 1). Seramik, bir sanat dalı olarak bilinmekle beraber, farklı disiplinlerin birlikteliğinde ve sürekli gelişen yeni teknolojilerin alanı değiştirmesi ile bir bilim dalı olarak da karşımıza çıkmaktadır (Çolakoğlu, 1998: 22-25). Geçmişten günümüze üretilen seramik eserlerde pek çok farklı yan malzemeye yer verilmiştir. Günümüzde de seramik bir eser üretilirken, sanatçılar farklı malzemeleri kullanmaktadır. İlk akla gelen ahşap, metal gibi malzemelerin dışında plastik ya da tekstil ürünleri de yan malzeme olarak tercih edilmektedir. Seramik eserlerde kullanılan farklı malzemeler çoğunlukla iki farklı amaca hizmet etmektedir. Özellikle ahşap, metal veya taş gibi malzemeler çoğunlukla kaide olarak kullanılmakta ve eserin teknik sorunlarını çözebilmektedir. Ayrıca bu yan malzemeler ile birlikte plastik, tekstil vb. ürünler de esere kavramsal olarak katkı sağlamaktadır (Özgüven ve Gürol, 2023: 29). Tekstilin ayrı bir sanat dalı olarak gelişimi ve uygulama pratiklerindeki sınırsız ifade olanağı heykel, resim ve seramik gibi alanlarda sanat nesnesi olarak kullanımını önemli ölçüde tetiklemiştir. Çağdaş seramik sanatında tekstil ürünlerinin kullanım biçimleri ve teknikleri bu araştırmanın odak noktası olup, tekstil ürünlerinin seramik sanatçıları tarafından sanat nesnesi olarak kullanım potansiyeli, dekor ve şekillendirme yöntemlerine olan katkısı söz konusudur. Bu açıdan değerlendirildiğinde çağdaş seramik sanatında tekstil ürünleri oldukça geniş bir kullanıma sahiptir. Bu kullanım alternatif şekillendirme yöntemlerinden, alternatif dekor ve kalıp yöntemlerini kapsayan oldukça geniş bir alana yayılmaktadır (Çınar, 2024: 499-500).

Caroline Harrius, seramik kaplar üzerindeki karmaşık ve ayrıntılı nakış benzeri süslemeleriyle tanınan İsveçli bir seramik sanatçısıdır. Sanatçı genellikle pek fazla ortak noktası olmadığı düşünülen tekstil ve seramik gibi iki farklı alanı birleştirerek özgün tasarımlar ortaya

koymaktadır. Caroline Harrius özellikle biçim ile işlev, dekorasyon ile kullanışlılık ve tarihsel olarak cinsiyete dayalı zanaat uygulamaları arasındaki ilişkileri sorgulamaktadır (Mothes, 2025).



Görsel 1-2. Caroline Harrius, Porselen Vazo ve Dikiş

Harrius, kil üzerine desenler kazıdığı ve ardından dikişli nakışın görünümünü taklit etmek için sırlar ve diğer malzemeler uyguladığı bir teknik kullanır. Tekstil ürünlerinin çağdaş seramik sanatında en yaygın kullanımı kumaş, dantel ve örgü gibi ürün yüzeylerindeki dokusal etkilerin, çeşitli yöntemlerle forma aktarılmasıdır. Özellikle danteller ve örgüler kompleks yüzey özellikleri bakımından kil yüzeyinde doku oluşturmada benzersizdirler. Şekillendirme aşamasında bu ürünlerdeki dokusal etkiler birçok farklı yöntemle kil yüzeyine aktarılabilir. Tekstil ürünleri astarla kaplanarak deri sertliğindeyken form yüzeyine aplat edilebileceği gibi, yüzeye baskı yöntemiyle de uygulanabilir (Çınar, 2024: 507).



Görsel 3. Caroline Harrius, Porselen Vazo ve Dikiş, Sergiden Genel Görünüş

İpek, yün, keten, pamuk, metal vb. iplikler kullanılarak; çeşitli iğneler ve uygulamalar aracılığıyla; keçe, deri, dokuma vb. materyaller üzerine yapılan bezemeler olarak açıklanan işleme sanatıysa aynı zamanda her toplumun kendine ait karakterini, rengini, dokusunu ve desenini de işlendiği yüzeye taşıyan bir kimlik niteliğindedir (Ağatekin, 2016: 947). Harrius'un eserleri, genellikle geleneksel kadın el sanatları uygulamalarını yansıtarak sanat ve el sanatları arasındaki sınırları sorgular. Sanatçı, tekstil nakışının estetiğini seramiğin katı formuyla birleştirerek, her iki ortama ilişkin algıları zorlar.



Görsel 4-5. Caroline Harrius, Porselen Vazo ve Dikiş, Detay

Harrius seramiği en geleneksel tekstil işleme yöntemlerinden biri olarak kabul edilen kanaviçe işlemlerle bezeyerek form yüzeyinde hayvansal ve bitkisel motifler oluşturmaktadır. Kanaviçe nakış iğne tekniklerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu yöntemde desen üst üste ve yan yana sıralanmış, birbirini çarpı şeklinde kesen çizgisel öğelerle oluşturulmaktadır (Can, 2017: 321). “Güncel Nostalji” sergisinde (2024) Harrius, tarihsel olarak farklı zanaat geleneklerine nasıl değer verdiğimizi anlamaya çalışmaktadır. Sanatçı bir anlamda evin içinde kalan ya da unutulan, bilgi ve nostalji ile dolu mütevazı nesneleri incelemektedir. Özellikle tığ işi perdeler, işlemeli yastıklar, çiçekli duvar kâğıtları gibi zanaat işi üretimleri porselen malzeme ile yeniden yorumlamaktadır. Bu üretimlerde sanatçı kadın kimliği ile güçlü çağrışımları olan el sanatlarını, sadece eve ait bir şey ya da bir dekorasyon unsuru olmaktan çıkarak özgün üretimler olarak izleyiciyi buluşturmaktadır (carolineharrius.com, 2024).



Görsel 6. Caroline Harrius, “Current Nostalgia/Güncel Nostalji” Sergisi Genel Görünüş, 2024
Görsel 7. Caroline Harrius, “Current Nostalgia/Güncel Nostalji” sergisi, Porselen Peçeteler, 2024

Harrius geleneksel kanaviçe işlemlerinde olduğu gibi porselen form yüzeyinde şekillendirme işlemi sonrasında çapraz örüntüler oluşturmaya elverişli delikler oluşturur. Sonrasında pamuk ipliği gibi organik lifleri kullanarak yüzeyde geleneksel kanaviçe uygulamalarını anımsatan organik motifler oluşturur (Çınar, 2024: 508). Harrius üretimlerinin kavramsal boyutlarını ifade ettiği açıklamasında;

Tekstil ve seramik arasındaki buluşma bir anlamda mantıksız ve direnişle doludur. El sanatlarını yeniden bağlamsallaştırmak amacıyla porselen üzerine pamuk iplikle nakış yapıyorum. Bu durum genellikle evin duvarları içinde geride bırakılan tüm değerli ve etkileyici zanaat nesnelerini öne çıkarmaya, alandaki hiyerarşilere meydan okumaya

devam etmeye ve geleneksel kadın işçiliğini görünür kılmaya çalışmak anlamına geliyor” (Mothes, 2025).



Görsel 8-9. Caroline Harrius, Porselen Vazo ve Dikiş, Detay

Caroline Harrius, tekstil geleneklerini dekoratif porselen ve çağdaş seramiklerle birleştirerek, genellikle evlerin duvarları içinde geride bırakılan tüm değerli ve etkileyici zanaat objelerini öne çıkarmaya çalışmaktadır. Harrius, “İşlemeli Nesneler” serisinde seramik vazolara çiçek motifleri işleyerek çiçek motifini bir anlamda ölümsüzleştirmektedir.

3. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Günümüz sanat dinamikleri değerlendirildiğinde plastik sanatların her alanında disiplinlerarası bir söyleme odaklanmak mümkündür. Bu durum öncelikle kavramsal anlamda konu sınırlaması olmaksızın her sanat dalının birbiri ile karşılıklı etkileşime ve iletişime girdiği bir süreci içinde barındırmaktadır. Sanatçıların konu bağlamından uzaklaşarak kavram, süreç, malzeme ve deneyime odaklandığı geniş bir yelpazeyi de içinde barındırmaktadır. Özellikle bu çalışmanın konusu olan tekstil (ip) ve seramik yakınlaşmaları özelinde değerlendirilen Caroline Harrius, porselen bünyeler üzerinde iplerle yaptığı düzenlemeleri odağına almaktadır. İp’in yumuşak ve renkli uygulamasının zıtlığını merkezine alan Harrius’un kırılğan, sert ve sınırları belirli seramik üretimleri arasındaki denge disiplinlerarası uygulamalar bağlamında dikkat çekmektedir.

Harrius bu çalışmalarla, zanaat tarihindeki cinsiyet hiyerarşileri ve bu yapıların çağdaş bir toplumda kendi çalışmalarını nasıl etkilediğiyle yakından ilgilidir. Harrius, genellikle keten benzeri kumaşlara kadınlar tarafından işlenen bir zanaat türü olan kanaviçeyi oldukça sert bir yüzeye işleyerek geleneksel üretimlerin cinsiyet normlarıyla kurduğu ilişkiyi eleştirel bir dille izleyiciye aktarmaktadır (Çınar, 2024: 508). Sanatçının deneyselliği ve farklılığı merkezine alan bu çalışmaları disiplinler arası seramik ve tekstil yakınlaşmaları bakımından dikkat çekmektedir.

KAYNAKÇA

- Ağatekin, E. (2016). İşlemeli seramikler. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20 (3), 947-959.
- Aktaş, B. (2011). *Seramiğin plastik olarak içerdiği kavramların güncel sanat ile ilişkilendirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Can, M. (2017). Anadolu Türk kültüründe kanaviçe. *Motif Akademi Halkbilimi Dergisi*, 10 (20), 319-334.
- Carolineharrius.com (2024). Current Nostalgia (The Red Exhibition). Erişim Tarihi:01.03.2025. <https://carolineharrius.com/Current-Nostalgia>
- Çınar, S. (2024). Çağdaş seramik sanatta tekstil ürünlerinin kullanım biçim ve yöntemleri, *Rumelide Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (40), 497-516.
- Çolakoğlu, H. (1998). Günümüz seramik sanatı ve konumu, *Türkiye’de Sanat Plastik Sanatlar Dergisi*, 33, 23-27.
- Gürel, A. A. (2015). *Seramik sanatta figüratif form olanakları bağlamında amiguruminin kullanımı* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Kılıç Kapar, S. (2005). Yaratmak üzerine, *Rh+ Plastik Sanatlar Dergisi*, 20.
- Mothes, K. (7 January 2025). Embroidered Ceramic Vessels by Caroline Harrius Merge Disparate Crafts, Erişim Tarihi: 31.01.2025. <https://www.thisiscolossal.com/2025/01/caroline-harrius-embroidered-porcelain/>
- Özcan, N., ve Alp, Ö. (2020). Güncel sanatta tekstil heykellerin temsil niteliği. *Art-E Sanat Dergisi*, 13 (25), 334-342.
- Özel, S. V. (2007). *Plastik sanatlarda disiplinlerarası etkileşimler ve seramik sanatına yansımaları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Özgüven, S. ve Gürol, M. (2023). Maria Nepomuceno ve Nicole McLaughlin’in eserlerinde seramik ve ip, *İnönü Üniversitesi Kültür ve Sanat Dergisi*, 9 (1), 29-42.
- Özturanlı, G. (1998). Modern Türk Seramik sanatı’na bir bakış. *Türkiye’de Sanat, Plastik Sanatlar Dergisi*, (33), 31-33.
- Sözen, M. ve Tanyeli, U. (1992). *Sanat kavramları ve terimler sözlüğü*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Topak, N. (2009). *Tekstil desenlerinin seramik yüzeylere uygulanması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Uludağ, K. (1998). Seramik sanatının kimlik sorunu, *Türkiye’de Sanat*, 33.

Görsel Kaynakçası

Görsel 1-2: <https://www.thisiscolossal.com/2025/01/caroline-harrius-embroidered-porcelain/>

Görsel 3: <https://carolineharrius.com/WILDFLOWERS>

Görsel 4-5: <https://www.thisiscolossal.com/2025/01/caroline-harrius-embroidered-porcelain/>

Görsel 6: <https://carolineharrius.com/Current-Nostalgia>



Görsel 7: <https://carolineharrius.com/Current-Nostalgia>

Görsel 8-9: <https://www.thisiscolossal.com/2025/01/caroline-harrius-embroidered-porcelain/>

MODERN BETON TEKNOLOJİSİNDE KİMYASAL KATKILARIN ROLÜ: İŞLENEBİLİRLİK, DAYANIM VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Necim KAYA

Batman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu,
İnşaat Teknolojileri Bölümü, Batman
ORCID: 0000-0003-1478-761X

ÖZET

Beton, modern inşaat sektöründe kullanılan en temel malzemelerden biri olup, hem yapısal dayanıklılık hem de estetik açıdan yüksek performans gereksinimleri taşır. Betonun işlenebilirlik, mekanik dayanım ve çevresel etkiler açısından sürekli olarak iyileştirilmesi, kimyasal katkıların etkili kullanımını gerektirmektedir. Kimyasal katkılar, beton karışımının özelliklerini değiştiren ve çoğunlukla performansını artıran bileşiklerdir. Süperakışkanlaştırıcılar, priz geciktiriciler, priz hızlandırıcılar, hava sürükleyiciler ve su geçirimsizlik katkıları gibi çeşitli katkılar, betonun işlenebilirliğini, dayanıklılığını ve suya karşı direncini önemli ölçüde iyileştirebilir.

Süperakışkanlaştırıcılar, betonun slump değerini %100'e kadar artırarak, işlenebilirliğini önemli ölçüde iyileştirir ve bu sayede su/çimento oranını %15-30 oranında düşürür. Priz geciktirici katkılar, özellikle sıcak hava koşullarında betonun işlenebilirlik süresini uzatarak, uygulama sürecinde zorluk yaşanmasını engeller. Hava sürükleyici katkılar, betonun içindeki mikroskobik hava boşlukları sayesinde donma-çözülme direncini artırırken, korozyon önleyici katkılar, betondaki donatının korozyon hızını önemli ölçüde azaltır. Su azaltıcı katkılar, betonun su ihtiyacını azaltarak, çimento tüketimini %10-20 oranında düşürür ve böylece karbon ayak izini azaltır. Su geçirimsizlik katkıları ise betonun su emme oranını %50'ye kadar düşürerek uzun ömürlü yapı elemanlarının üretimini sağlar.

Bu katkıların kullanımı, betonun çevresel sürdürülebilirliğine de katkı sağlar. Ancak, aşırı dozda kullanılan kimyasal katkılar, betonun priz süresinde istenmeyen değişikliklere ve zamanla dayanım kaybına yol açabilir. Çalışma, beton üretiminde kullanılan kimyasal katkıların türlerini, bu katkıların betonun fiziksel, mekanik ve dayanıklılık özellikleri üzerindeki etkilerini detaylı bir şekilde incelemekte ve çevresel sürdürülebilirlik açısından sağladığı avantajları vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Beton, kimyasal katkıları, süperakışkanlaştırıcılar, mekanik dayanım, sürdürülebilirlik.

**THE ROLE OF CHEMICAL ADDITIVES IN MODERN CONCRETE
TECHNOLOGY: WORKABILITY, STRENGTH, AND SUSTAINABILITY**

ABSTRACT

Concrete is one of the most fundamental materials used in modern construction, requiring continuous enhancement of its structural durability and aesthetic performance. To meet the demands for workability, mechanical strength, and environmental sustainability, the effective use of chemical additives is essential. Chemical additives are compounds that alter the properties of concrete mixtures and generally improve its performance. Various additives, such as superplasticizers, retarders, accelerators, air-entraining agents, and water-proofing additives, can significantly improve the workability, durability, and resistance to water of concrete.

Superplasticizers notably increase the slump value of concrete by up to 100%, thereby improving its workability and reducing the water/cement ratio by 15-30%. Retarder additives extend the workability period of concrete, particularly under hot weather conditions, facilitating smoother application processes. Air-entraining agents enhance the freeze-thaw resistance of concrete, while corrosion inhibitors significantly reduce the rate of reinforcement corrosion. Water-reducing additives decrease the water requirement of concrete, reducing cement consumption by 10-20% and thus lowering the carbon footprint. Water-proofing additives further decrease the water absorption rate by up to 50%, ensuring longer-lasting structural elements.

The use of these additives also contributes to the environmental sustainability of concrete. However, excessive dosage of chemical additives may lead to undesirable changes in setting time and result in long-term strength degradation. This study examines the types of chemical additives used in concrete production, analyzes their effects on the physical, mechanical, and durability properties of concrete, and discusses their advantages in terms of environmental sustainability.

Keywords: Concrete, chemical additives, superplasticizers, mechanical strength, sustainability.

1. GİRİŞ

Beton, dünya genelinde en yaygın kullanılan yapı malzemelerinden biri olup, mekanik dayanımı, uzun ömürlülüğü ve maliyet etkinliği nedeniyle inşaat sektöründe temel bir bileşen haline gelmiştir (Mehta & Monteiro, 2021). Ancak, betonun performansını artırmak ve belirli mühendislik gereksinimlerini karşılamak için kimyasal katkıların kullanımı kaçınılmaz hale gelmiştir (Anum et al., 2025). Kimyasal katkılar, betonun işlenebilirliğini, dayanıklılığını ve çevresel sürdürülebilirliğini artıran özel bileşenlerdir (Neville, 2011).

Kimyasal katkılar, su azaltıcılar, süperakışkanlaştırıcılar, priz geciktiriciler, hava sürükleyiciler ve su geçirimsizlik katkıları gibi farklı gruplara ayrılmaktadır (Bulut & Coşkun, 2024).

Kimyasal katkılar, ASTM C494 ve EN 934-2 gibi uluslararası standartlarla sınıflandırılmış olup, temel olarak su azaltıcılar, süperakışkanlaştırıcılar, priz geciktiriciler, priz hızlandırıcılar, hava sürükleyiciler, su geçirimsizlik katkıları ve korozyon önleyiciler olarak gruplandırılmaktadır (ACI Committee 212, 2010). Bu katkılar, betonun reolojik özelliklerini düzenleyerek daha düşük su/çimento oranı ile daha yüksek mukavemet elde edilmesini sağlar (Domone & Illston, 2010). Son yapılan çalışmalar, süperakışkanlaştırıcıların betonun akışkanlığını artırarak işlenebilirliği iyileştirdiğini ve çimento miktarını %15-20 azaltarak daha ekonomik beton üretimine olanak sağladığını göstermektedir (Joshi et al., 2025).

Bu çalışma, modern beton teknolojisinde kimyasal katkıların rolünü inceleyerek, özellikle işlenebilirlik, dayanım ve sürdürülebilirlik açısından sağladıkları avantajları detaylandırmaktadır. Literatürde yapılan güncel çalışmalar, doğru katkı kullanımı ile beton üretiminin daha çevre dostu ve ekonomik hale getirilebileceğini göstermektedir (Garg & Jain, 2023).

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1 Kimyasal Katkıların Sınıflandırılması ve Kimyasal Özellikleri

Beton üretiminde kullanılan kimyasal katkılar, betonun işlenebilirliğini, dayanımını, priz süresini ve çevresel etkilerini kontrol etmek amacıyla geliştirilmiş bileşenlerdir (Bulut & Coşkun, 2024). Literatürde yapılan çalışmalar, bu katkıların mekanik ve kimyasal olarak beton içerisindeki reaksiyonlarını optimize ettiğini göstermektedir (Joshi et al., 2025).

Kimyasal katkılar, su azaltıcılar, süperakışkanlaştırıcılar, priz geciktiriciler, priz hızlandırıcılar, hava sürükleyiciler, su geçirimsizlik katkıları ve korozyon önleyici katkılar olmak üzere farklı kategorilere ayrılmaktadır (Mahdy et al., 2025). Özellikle süperakışkanlaştırıcılar, betonun su ihtiyacını azaltırken akışkanlığı artırarak daha homojen bir karışım elde edilmesini sağlar (Saini et al., 2024).

Tablo 1’de beton üretiminde kullanılan kimyasal katkılar, bu katkıların kimyasal bileşenleri, beton karışımına etkileri ve yaygın uygulama alanları verilmiştir.

Tablo 1. Beton Üretiminde Kullanılan Kimyasal Katkılar ve Etkileri

Katkı Türü	Kimyasal Bileşen	Etkisi	Uygulama Alanı
Süperakışkanlaştırıcılar	Polikarboksilat, Naftalin türevleri	Akışkanlığı artırır, su/çimento oranını düşürür	Yüksek dayanımlı beton, SCC
Plastikleştiriciler	Lignosülfonatlar, Melamin	İşlenebilirliği artırır	Standart betonlar
Priz Geciktiriciler	Şeker türevleri, Boratlar	Priz süresini uzatır	Sıcak hava beton dökümleri
Hava Sürükleyiciler	Reçine bazlı surfaktanlar	Donma-çözülme dayanımını artırır	Yol betonları, köprüler
Korozyon Önleyiciler	Kalsiyum nitrit, Amin türevleri	Donatı korozyonunu önler	Deniz yapıları
Su Geçirimsizlik Katkıları	Silika türevleri, Polisiloksan	Su emilimini azaltır	Barajlar, su depoları

Tablo 1’de görüldüğü gibi, süperakışkanlaştırıcılar polikarboksilat, naftalin ve melamin bazlı polimerler içermektedir. Polikarboksilat bazlı süperakışkanlaştırıcılar, su/çimento oranını %15-30 azaltarak daha yüksek dayanımlı beton elde edilmesini sağlar (Mehta & Monteiro, 2021). DeneySEL çalışmalar, süperakışkanlaştırıcı katkıların kullanıldığı betonlarda su ihtiyacının %25’e kadar azaldığını, süperakışkanlaştırıcıların betonun slump değerini 180-250 mm’ye kadar yükseltebildiğini ve basınç dayanımında %20-25 artış sağladığını göstermektedir (Domone, 2018). Özellikle yüksek dayanımlı beton (HPC) ve kendiliğinden yerleşen beton (SCC) üretiminde kritik öneme sahiptir (Garg & Jain, 2023). Ayrıca, çimento partikülleri arasındaki elektrostatik itme kuvvetlerini artırarak betonun viskozitesini düşürmekte ve pompalanabilirliğini artırmaktadır (Neville, 2011).

Plastikleştiriciler, lignosülfonatlar ve melamin bazlı bileşenler içermekte olup, betonun işlenebilirliğini artırmaktadır (Saini et al., 2024). Standart beton üretiminde yaygın olarak kullanılan bu katkılar, özellikle şantiyelerde manuel veya pompalanarak dökülen betonlarda akıcılığı iyileştirmek için tercih edilmektedir. Literatürde yapılan çalışmalar, plastikleştiricilerle hazırlanan betonlarda işlenebilirliğin %30 oranında arttığını ve aynı mukavemet seviyesinde daha düşük çimento oranlarının kullanılabildiğini göstermektedir (Bulut & Coşkun, 2024).

Priz geciktiriciler, genellikle fosfatlar, boratlar ve şeker türevleri içerirler (ACI Committee 212, 2010). Betonun priz süresini uzatarak sıcak hava koşullarında daha uzun işlenebilirlik süresi sağlar (Rath et al., 2025). Özellikle uzun mesafeli beton taşıma işlemlerinde ve sıcak iklimlerde priz süresinin kontrol edilmesi için kullanılır (Mahdy et al., 2025). Literatür çalışmaları, priz geciktirici katkılar kullanılarak üretilen betonların priz süresinin %50'ye kadar uzayabildiğini ve sıcak hava beton dökümlerinde işlenebilirliği artırdığını göstermektedir (Saini et al., 2024).

Hava sürükleyici katkılar, beton içinde mikroskobik hava boşlukları oluşturarak donma-çözülme döngülerine karşı direnci artırır. Özellikle yol betonları ve köprülerde bu katkıların kullanımı betonun uzun vadeli dayanıklılığını artırmaktadır (Domone, 2018). Literatürde yapılan çalışmalar, hava sürükleyici katkılar sayesinde betonun donma-çözülme direncinin %30 oranında artırıldığını göstermektedir (Neville, 2011).

Korozyon önleyici katkılar, beton içindeki donatıyı koruyarak korozyon hızını düşürmektedir. Kalsiyum nitrit ve amin türevleri içeren bu katkılar, deniz yapıları, köprü ayakları ve tuzlanmış yollar gibi yüksek korozyon riski taşıyan ortamlarda kullanılır (Mahdy et al., 2025). Yapılan araştırmalar, korozyon önleyici katkıların beton içindeki donatı çubuklarının paslanma oranını %40 oranında düşürdüğünü göstermektedir (Saini et al., 2024).

Su geçirimsizlik katkıları, betonun su emme oranını azaltarak daha uzun ömürlü ve dayanıklı yapı elemanları oluşturmayı hedefler (Rath et al., 2025). Silika türevleri ve polisiloksan bazlı bileşenler içeren bu katkılar, barajlar, su depoları ve tüneller gibi su ile temas halinde olan beton elemanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Bulut & Coşkun, 2024). Literatür araştırmaları,

bu tür katkılarla üretilen betonlarda su emme oranının %50'ye kadar azaldığını göstermektedir (Joshi et al., 2025).

2.2 Kimyasal Katkıların Mekanik Dayanıma ve Slump Değerine Etkisi

Tablo 2. Kimyasal Katkıların Betonun Mekanik Özelliklerine Etkisi

Beton Türü	Slump Değeri (mm)	Basınç Dayanımı (MPa)
Standart Beton	50-100	30-40
Süperakışkanlaştırıcı Beton	180-250	40-50

Süperakışkanlaştırıcı kullanılan betonlarda, su/çimento oranı %15-30 oranında azaldığı için basınç dayanımı %25 oranında artmaktadır (Bulut & Coşkun, 2024).

3. SONUÇ

Bu çalışmada, kimyasal katkıların betonun işlenebilirlik, mekanik dayanım ve çevresel etkilerine katkıları incelenmiştir. Süperakışkanlaştırıcılar düşük su/çimento oranı ile yüksek mukavemet sağlarken, işlenebilir beton üretiminde temel katkılar olarak öne çıkarlar. Hava sürükleyiciler donma-çözülme direncini artırarak altyapı projelerinde uzun vadeli performans sağlamaktadır. Priz geciktiriciler, sıcak hava koşullarında işlenebilirliği iyileştirirken, korozyon önleyici katkılar donatı korozyonunu azaltarak betonarme yapıların ömrünü uzatmaktadır.

Ancak, kimyasal katkıların optimum dozajlarda kullanılması büyük önem taşımaktadır. Aşırı dozaj, betonun priz süresinde kontrolsüz değişikliklere ve ilerleyen yaşlarda dayanım kayıplarına neden olabilmektedir (ACI Committee 212, 2010). Bu nedenle, ASTM C494 ve EN 934-2 gibi uluslararası standartlara uygun kullanım, sürdürülebilir ve dayanıklı beton üretimi açısından kritik öneme sahiptir (Mehta & Monteiro, 2021).

Sonuç olarak, kimyasal katkıların beton teknolojisinin vazgeçilmez bir bileşeni olup, doğru kullanım ile hem mekanik performans hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli avantajlar sağlamaktadır.

KAYNAKÇA

- ACI Committee 212. (2010). Guide for Use of Admixtures in Concrete. American Concrete Institute.
- Bulut, M., & Coşkun, B. (2024). Sivas çevresinde mermer tozunun betonda katkı maddesi olarak kullanımı üzerine bir araştırma. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Dergisi
- Domone, P. (2018). Self-compacting concrete: An analysis of 11 years of case studies. Cement and Concrete Composites, 38, 47-59.
- Garg, A., & Jain, K. (2023). Advances in Sustainable Concrete Technology. Elsevier.
- Mahdy, M. G., Ali-Eldin, A. T., Hamza, A. (2025). High-performance concrete mix design. Springer.
- Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. (2021). Concrete: Microstructure, Properties, and Materials. McGraw-Hill.
- Neville, A. M. (2011). Properties of Concrete. Pearson.
- Rath, P., El-Ashwah, A. (2025). Utilization of chemical admixtures in sustainable concrete. Elsevier.
- Rixom, M. R., & Mailvaganam, N. P. (2011). Chemical Admixtures for Concrete. CRC Press.
- Saini, K. K., Sankhla, S. S., Parihar, S. (2024). Durability studies on self-compacting concrete. ResearchSquare.
- Joshi, R. A., Londhe, S. N. (2025). Influence of α -Alumina on concrete properties. Springer.

AHŞAP YAPILARDA PARAMETRİK TASARIMIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hande SABUNCUOĞLU

Yıldız Technical University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, 34349 Beşiktaş,
İstanbul

ORCID: 0009-0004-3194-5821

Erkan AVLAR

Yıldız Technical University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, 34349 Beşiktaş,
İstanbul

ORCID: 0000-0003-0492-8095

ÖZET

Yapı malzemeleri ve teknolojisindeki gelişmeler, binaların tasarım süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Giderek karmaşıklaşan mimari formlar, yapı mühendisliğinin sınırlarını zorlamaktadır. Dijital algoritmalar ve matematiksel modeller kullanılarak belirli parametrelerin değiştirilmesiyle farklı tasarım alternatiflerinin oluşturulmasına olanak tanıyan parametrik tasarım yöntemleri ve bu yöntemlerle uyumlu yapı malzemesi kullanımı her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır. Ahşap, sürdürülebilir ve yenilenebilir bir yapı malzemesi olarak estetik ve teknik özellikleriyle modern mimaride önemsenmektedir. Aynı zamanda, çevresel sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği açısından da yapı sektöründe stratejik bir önemi bulunmaktadır. Parametrik tasarımın dijital araçlarla uyumu ise ahşap yapıların tasarım, üretim ve uygulama süreçlerinde büyük avantajlar sağlamaktadır.

Bu çalışmada, parametrik tasarımın ahşap yapılarda daha karmaşık, estetik ve yaratıcı formlar oluşturma potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada, literatür taraması ve örnek ahşap yapı analizleri yoluyla parametrik tasarımın ahşap yapıların üretiminde kullanımı ve yapı endüstrisindeki uygulama potansiyelleri ele alınmakta; ayrıca ahşap yapıların dayanıklılığı, işçilik, süre ve maliyet üzerindeki etkileri tartışılmaktadır. Parametrik tasarımın mimarlıkta tanımı, tasarıma etkileri, tasarım süreçleri ve kullanılan dijital programlar araştırılmaktadır. Ahşabın parametrik tasarımda kullanımı, çok katlı ve geniş açıklıklı sistemlerdeki yeri, yapı bilgi modellemesiyle ilişkisi, üretilebilirlik, uygulanabilirlik ve sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada, parametrik tasarımın ahşap yapılarda nasıl daha verimli, estetik ve ekonomik şekilde kullanılabileceği araştırılmaktadır. Ahşap yapı üretim sürecindeki sorunlar ve fırsatlar detaylı bir şekilde değerlendirilerek, parametrik ahşap yapılar üzerinde yapılacak vaka incelemeleri ile ahşap yapıların parametrik tasarım ile nasıl daha yenilikçi, verimli ve sürdürülebilir hale getirilebileceği tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Endüstriyel ahşap ürünler, gelişmiş ahşap sistemler, parametrik tasarım, parametrik ahşap yapılar

EVALUATION OF PARAMETRIC DESIGN IN WOODEN STRUCTURES

ABSTRACT

Advancements in building materials and technologies play a significant role in architectural design processes. Increasingly complex architectural forms push the boundaries of structural engineering. Parametric design methods, which enable the creation of diverse design alternatives by modifying specific parameters through the use of digital algorithms and mathematical models, along with the use of compatible building materials, are gaining more importance. Wood, as a sustainable and renewable building material, is highly valued in modern architecture for its aesthetic and technical properties. Additionally, it holds strategic importance in the construction sector concerning environmental sustainability and energy efficiency. The compatibility of parametric design with digital tools offers significant advantages in the design, production, and implementation processes of wooden structures.

This study aims to determine the potential of parametric design in creating more complex, aesthetic, and creative forms in wooden structures. Through literature reviews and analyses of sample wooden structures, the use of parametric design in the production of wooden structures and its application potential in the construction industry are examined. Additionally, the effects of wooden structures on durability, craftsmanship, time, and cost are discussed. The definition of parametric design in architecture, its impact on design, design processes, and the digital programs used are explored. The use of wood in parametric design, its role in multi-story and large-span systems, its relationship with building information modeling, and its evaluation in terms of manufacturability, applicability, and sustainability are analyzed.

In conclusion, this study investigates how parametric design can be utilized more efficiently, aesthetically, and economically in wooden structures. By thoroughly evaluating the challenges and opportunities in the production process of wooden structures, case studies on parametric wooden structures are conducted to discuss how wooden structures can be made more innovative, efficient, and sustainable through parametric design.

Keywords: Industrial wood products, advanced wood systems, parametric wooden structures, parametric design

THE ROLE OF GOVERNMENT IN PROMOTING GREEN ECONOMY THROUGH THE ASIA ZERO EMISSION COMMUNITY (AZEC) PARTNERSHIP

Shanata Anggi ISLAMA

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesian

ID ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7452-5834>

ABSTRATC

This research aims to explain the Government's Role in Encouraging Green Economy through Asia Zero Emission Community (AZEC) Partnership. This research uses the literature review method which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding the Government's Role in Encouraging a Green Economy through the Asia Zero Emission Community (AZEC) Partnership from books, journals, and scientific articles. The results of this study show that the Indonesian government plays an important role in accelerating the green energy transition through the AZEC partnership, especially with Japan. The focus of this cooperation is the development of renewable energy projects such as Muara Laboh geothermal power plant, Riau solar power plant, and SAF. Key challenges include large investment requirements and regulatory barriers, which are being addressed with supporting policies and debottlenecking. With project acceleration strategies and innovation, Indonesia is expected to lead AZEC and achieve the net-zero emission target.

Keyword: green economy, energy security, international collaboration.

DETERMINANT FACTORS OF THE POPULATION AGEING PROCESS IN EUROPEAN COUNTRIES AND ROMANIA

Associated Prof. PhD. Brîndușa Mihaela RADU

Institute for Economic Forecasting - Romanian Academy, Calea 13 septembrie, no. 13, Bucharest,

ORCID ID: 0009-0008-8843-5477

ABSTRACT

One of the biggest problems facing humanity in the 21st century will be that of demographic aging. This will cause important changes in the socio-economic development of different regions of the Earth. Both in economically developed and developing countries, the share of elderly people in the population structure is growing rapidly.

Demographic trends at the global level and implicitly at the European level indicate a longer and healthier life and raise issues such as the new costs of an aging society, equity between generations, the greater importance given to raising children and work/life balance in cultivating family life, the relationship between generations and the new threat of poverty.

As a member state of the European Union, Romania "fits in" with the European trend in terms of demographic aging, sometimes exceeding, in a negative sense, the levels recorded by other member states. This situation is largely due to the low efficiency of the economic and social policy measures implemented in recent years, correlated with the inadequate use of budgetary resources, which are already quite limited compared to those of other EU states.

The country's serious demographic imbalance determines serious economic and social imbalances: on the labor market, in the pension system, health services, education, in the general social protection system, in the system of budgetary revenues and expenditures, etc. A determining factor for defining and structuring a viable strategy for the sustainable development of the country, the population must remain the central element on which to focus the full attention of both decision-makers and the entire Romanian society.

Keywords: demographic aging, determinants, social protection, Romania, UE countries.

DEMOGRAPHIC DECLINE IN RURAL AREAS OF ROMANIA

Associated Prof. PhD. Brîndușa Mihaela RADU

Institute for Economic Forecasting - Romanian Academy, Calea 13 septembrie, no. 13, Bucharest,
Romanie, e-mail: bmradu@yahoo.com

ORCID ID: 0009-0008-8843-5477

ABSTRACT

The changes recorded at the level of the rural population in the last decades outline the emergence and development of a model of negative evolution of the main demographic indicators. These transformations led to the establishment, at the national level, of a pronounced demographic imbalance, which manifests itself through the aging of the population, the decrease in the birth rate and fertility, through the increase in mortality, but also through the explosion of external migration or the depopulation of certain areas.

The Romanian rural environment is characterized by a strong heterogeneity from a social and economic point of view between the different areas of the country, which is also reflected in the level of demographic evolution. Rural localities located in peri-urban or tourist areas register positive demographic developments, determined in particular by the urban-rural migratory movement. On the other hand, in isolated localities, but also in those located at greater distances from urban centres, negative demographic developments are recorded. From this point of view, we can consider that, broadly speaking, the evolution of the rural population follows the socioeconomic evolution of rural communities. Aspects such as the level of development achieved by localities, infrastructure and public utilities, the distance to significant cities and, ultimately, the living conditions that a rural locality entails are determining factors for the desirability of living in these communities, which, in turn, influence the migratory movement. The present work wants to review the evolution of the main indicators of Romania's rural population.

Keywords: population evolution, rural population, demographic indicators, Romania

THE ROLE OF ISLAMIC FINTECH IN IMPROVING FINANCIAL INCLUSION IN THE DIGITAL ERA

Andini

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

IDE ORCID : <https://orcid.org/0009-0006-2488-3129>

ABSTRACT

This study aims to explain the role of sharia fintech in increasing financial inclusion in the digital era. This research uses the literature study method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature on the role of Islamic fintech in increasing financial inclusion in the digital era from books, journals, and scientific articles. The results of this study indicate that this study confirms that Islamic fintech has a significant role in increasing financial inclusion in the digital era. With easy access, service flexibility, and compliance with sharia principles, Islamic fintech has helped the community, especially MSMEs and individuals who previously did not have access to conventional banking services, to obtain halal financing.

However, challenges such as low Islamic financial literacy and evolving regulations are still obstacles to its development. Therefore, collaboration between the government, industry, and academia is urgently needed to strengthen the Islamic fintech ecosystem through clearer regulations and increased Islamic financial literacy in the community.

Overall, with the right policy support and a sustainable strategy, Islamic fintech has the potential to become a key pillar in the inclusive and sustainable growth of the halal economy in Indonesia.

Keywords: Islamic fintech, financial inclusion, Islamic economy

INTRODUCTION

The development of Islamic finance continues to experience a significant increase in various countries, including Indonesia. As a country with the largest Muslim population in the world, Indonesia has great potential in the development of halal economy and finance. (Kholis, 2018). One form of innovation in the Islamic financial sector is Islamic financial technology (fintech), which has an important role in increasing financial inclusion, especially in the digital era.

The 7th Annual Islamic Finance Conference (7th AIFC) organized by the Ministry of Finance on August 29-30, 2023 became a platform to discuss key issues related to halal economy and finance. With the theme “The Role of Islamic Finance to Address Global Uncertainty through Halal Economy and Sustainable and Inclusive Structural Reforms,” the conference highlighted the importance of a strong halal ecosystem and strengthening the halal industry in supporting economic growth.

In the context of financial inclusion, Islamic fintech plays a crucial role in providing wider financial access to the community, including those who have not been touched by conventional banking services. The digitization of sharia-based finance provides a great opportunity for micro, small and medium enterprises (UMKM) and individuals to obtain halal financing in accordance with sharia principles. Therefore, this study aims to analyze the role of Islamic fintech in improving financial inclusion in the digital era, as well as the challenges and opportunities it faces.(Ramadhani et al., 2021).

Through this research, it is expected to gain in-depth insight into the development strategy of Islamic fintech that is more inclusive and sustainable, as well as its contribution in supporting the growth of halal economy in Indonesia.

This research will also identify the factors that influence the adoption of Islamic fintech and how regulations and policies can support a more advanced and stable Islamic fintech ecosystem.

METHOD

This research uses a literature review method which is carried out by collecting, reviewing analyzing in the digital era from books, journals, and, and various relevant literature regarding the role of Islamic fintech in increasing financial inclusion scientific articles.

RESULTS AND DISCUSSION

The results show that Islamic fintech has contributed significantly to increasing financial inclusion in Indonesia. Based on data collected from various sources, the use of Islamic fintech has continued to increase in recent years. This is due to factors such as ease of access, flexibility of services, and compliance with sharia principles that attract people.

One of the key findings is that Islamic fintech is able to reach people who previously did not have access to conventional banking services(Octaviani Salsabella & Handri, 2022).

With digital platforms, individuals and UMKM can obtain financing without having to go through the complex processes of traditional banking. In addition, partnerships between Islamic fintechs and other financial institutions, including Islamic banks and cooperatives, have increased the effectiveness of sharia-based financial services.

However, there are several challenges still faced in the development of Islamic fintech. One of them is the low level of Islamic financial literacy among the public, which leads to a lack of understanding of the benefits and mechanisms of Islamic fintech. In addition, regulations that are still developing are a challenge for industry players in adjusting their business models to the prevailing policies .

The discussion at the 7th AIFC conference also highlighted the importance of collaboration between the government, industry, and academia in strengthening the Islamic fintech ecosystem. The government is expected to continue to support the development of Islamic fintech through more flexible policies and incentives for industry players. In addition, increasing Islamic financial literacy among the public needs to be a priority so that the benefits of Islamic fintech can be maximized by all levels of society(AIFC 2023: *Kembangkan Ekonomi Dan Keuangan Halal Sebagai Sumber Pertumbuhan*, 2023) .

Overall, this study confirms that Islamic fintech has great potential in improving financial inclusion in Indonesia. With the support of proper regulations and improved financial literacy, Islamic fintech can be a key pillar in supporting sustainable and inclusive growth of the halal economy.

CONCLUSION

This study confirms that Islamic fintech has a significant role in improving financial inclusion in the digital era. With its ease of access, flexibility of services, and compliance with sharia principles, Islamic fintech has helped the community, especially UMKM and individuals who previously did not have access to conventional banking services, to obtain halal financing.

However, challenges such as low Islamic financial literacy and evolving regulations remain obstacles to its development. Therefore, collaboration between the government, industry, and academia is needed to strengthen the Islamic fintech ecosystem through clearer regulations and increased Islamic financial literacy in the community.

Overall, with the right policy support and a sustainable strategy, Islamic fintech has the potential to become a key pillar in the inclusive and sustainable growth of the halal economy in Indonesia.

REFERENCE

- AIFC 2023: *Kembangkan Ekonomi dan Keuangan Halal sebagai Sumber Pertumbuhan*. (2023). KEMENKEU. <https://www.kemenkeu.go.id/informasi-publik/publikasi/berita-utama/AIFC-2023-Kembangkan-Ekonomi-dan-Kuangan-Halal>
- Kholis, N. (2018). POTRET PERKEMBANGAN DAN PRAKTIK KEUANGAN ISLAM DI DUNIA. *Millah: Journal of Religious Studies*. <https://doi.org/10.20885/millah.vol17.iss1.art1>
- Octaviani Salsabella, & Handri. (2022). Pengaruh Literasi Keuangan dan Financial Technology terhadap Inklusi Keuangan. *Bandung Conference Series: Business and Management*, 2(1). <https://doi.org/10.29313/bcsbm.v2i1.2388>
- Ramadhani, A., Febriyanti, A., Choirunnisa, I., Syifa, L., Gani, M. R. A., & Nurbayanti, S. (2021). Model Edukasi Keuangan Melalui Literasi Keuangan Digital Syariah di Indonesia. *El-Ujrah: Journal of Islamic Banking and Finance*, 1(1).

**THE IMPACT OF PLANTING TIME AND APPLICATION OF ORGANIC
FERTILIZER RATES ON THE YIELD OF GANJA-182 COTTON VARIETY IN
GANJA-DASHKESAN ECONOMIC REGION**

Huseynov Nizami Vidadi

Azerbaijan State Agricultural University

Ganja City, 450 Ataturk Avenue

ABSTRACT

Our phenological observations indicate that planting time and the application rates of organic fertilizers are determined based on the climatic and soil conditions. In cold weather with unstable temperatures, it is advisable to increase the sowing rate by 5-10%, and sometimes more, if the soil temperature does not ensure normal germination. Observations suggest that in the control (no fertilizer) variant with a planting time of April 1-5 and application rates of organic fertilizers, the raw cotton yield was 19.0 quintals. In the second variant, this figure was 21.0 quintals, representing an increase of 2.0 q/ha or 10.5% compared to the control. In the third variant, it was 22.1 q/ha, an increase of 3.1 q/ha or 16.3% compared to the control. The fourth variant showed a yield of 25.8 q/ha, an increase of 6.8 q/ha or 35.8% compared to the control. The most optimal variant, the fifth, with a planting time of April 1-5, produced a raw cotton yield of 30.3 quintals, representing an increase of 11.3 q/ha or 59.5% compared to the control. The final variant showed yields of 28.4 quintals, an increase of 9.4 q/ha or 49.5%. Our analysis revealed that with a planting time of April 10-15 and varying rates of organic fertilizers, the control variant (no fertilizer) produced a raw cotton yield of 22.9 quintals. This figure increased to 25.6 q/ha, an increase of 2.7 quintals or 11.8% in the second variant. In the third variant, the yield was 28.6 quintals, representing an increase of 5.7 quintals or 24.9% compared to the control. The fourth variant yielded 32.3 quintals, an increase of 9.4 q/ha or 41.0% compared to the control. The most optimal variant, the fifth, with a planting time of April 10-15, produced a raw cotton yield of 39.0 q/ha, an increase of 16.1 quintals or 70.3% compared to the control. The final variant showed yields of 37.0 quintals, an increase of 14.1 q/ha or 61.6%. In the planting time of April 20-25 with varying rates of organic fertilizers, the control (no fertilizer) variant produced a raw cotton yield of 20.4 quintals. The third variant showed a yield of 23.0 quintals, an increase of 2.6 q/ha or 12.7% compared to the control. The fourth variant yielded 26.1 quintals, an increase of 5.7 q/ha or 27.9% compared to the control. The fifth variant produced a raw cotton yield of 31.3 quintals, an increase of 10.9 q/ha or 53.4% compared to the control. The final, sixth variant showed yields of 30.1 quintals, an increase of 9.9 q/ha or 48.5%.

Therefore, based on the analysis of the conducted research, the presented article examines the impact of planting time and organic fertilizer rates on the productivity of cotton

plants in irrigated grey-brown (Kastanozem) soils in the Ganja-Dashkasan economic region. It has been determined that the most optimal planting time in the region is April 10-15, during which the application of organic fertilizers at a rate of 20 t/ha resulted in a raw cotton yield of 39.0 q/ha, an increase of 16.1 q/ha or 70.3% compared to the unfertilized variant.

Other planting times, namely April 1-5 and April 20-25, did not achieve higher results than the planting time of April 10-15. For example, during the planting time of April 1-5, the highest yield achieved was 30.3 quintals, an increase of 11.3 q/ha or 59.5% compared to the control. These indicators for the planting time of April 20-25 were 31.3 q/ha; an increase of 10.9 q/ha or 53.4%.

Keywords: cotton, soil, planting time, manure, mineral fertilizer

Gahramanova R.F. (2021) studied in her research that, the role of green manure crops in obtaining high and quality raw cotton yields from the Ganja-183 variety on irrigated grey-brown (Kastanozem) soils in the Ganja-Dashkasan economic region. The impact of green manure crops and mineral fertilizers on the economically valuable traits of cotton plants was studied by us during 2017-2018. The influence of green manure crops incorporated into the soil improved the economically valuable traits of raw cotton and the technological indicators of the fiber. A comparison of mineral fertilizers and green manure crops with the control variant showed that in both variants, the quality indicators of the product were higher compared to other variants. This indicates that in modern ecological agriculture, it is possible to improve soil fertility and the quality indicators of the crop being cultivated without the use of mineral fertilizers, through biological methods (green manure crops). When calculating economic efficiency, although the quality indicators and yield of the product were slightly higher with mineral fertilizers (40.1 q/ha, 80%), the application of green manure crops (39.4,1 q/ha, 88.2%) was more advantageous in terms of profitability.

Abdullayeva Z.H., Nazarova H.M. (2010) found in their research that, analysis of grey-brown soils at the Central Experimental Base of the former Azerbaijan Scientific-Research Institute of Cotton Growing (now Research institute of Plant Protection and Industrial Crops) shows that these soils are insufficiently provided with nitrogen, phosphorus, and potassium in absorbable forms. The pH in a water solution was 7.8 in the 0-30 cm layer, increasing to 8.4 in the 60-100 cm layer. Total humus, nitrogen, phosphorus, and potassium in the 0-30 cm layer were 2.13%; 0.13%; 0.12%; and 2.28%, respectively. These values significantly decreased in the 60-100 cm layer to 0.81%; 0.05%; 0.06%; and 1.45%, respectively. Absorbed ammonia

nitrogen ranged from 18.5-5.2 mg/kg, nitrate nitrogen from 9.4-2.5 mg/kg, mobile phosphorus from 15.3-4.0 mg/kg, and exchangeable potassium from 253.0-102.4 mg/kg.

Asadullayeva G.J. (2022) studied impact of mineral fertilizers on winter wheat in the north-west region (Sheki district). The main goal of the research was to determine effective mineral fertilizer rates that impact the yield, quality of winter soft wheat, and soil fertility improvement. The application of mineral fertilizers under the Aran variety of winter wheat resulted in the highest grain yield of 37.7 q/ha in the $N_{90}P_{90}K_{60}$ variant, an increase of 11.4 q/ha or 43.4% compared to the control (no fertilizer) variant.

Israilova R.V. (2022) researched that, results based on research conducted in the Karabakh region showed that soil cultivation and mineral fertilizers significantly influenced the increase in total leaf area per plant during different development stages of cotton. After winter wheat as a predecessor, plowing to a depth of 27-30 cm in the fall and loosening to a depth of 6-8 cm before sowing in the spring resulted in a total leaf area of 34.8-116.8 cm² in the budding phase, 106.4-394.9 cm² in the flowering phase, and 240.6-751.0 cm² at full maturity. In soil cultivation with plowing to a depth of 27-30 cm in the fall and disking to a depth of 10-12 cm before sowing in the spring, the total leaf area was 40.3-133.7 cm² in the budding phase, 186.6-519.9 cm² in the flowering phase, and 271.9-875.2 cm² at full maturity. In soil cultivation with plowing to a depth of 27-30 cm in the fall and disking to a depth of 14-16 cm before sowing in the spring, the total leaf area increased to 53.5-154.6 cm² in the budding phase, 436.0-640.3 cm² in the flowering phase, and 300.2-1153.4 cm² at full maturity, compared to the control (no fertilizer) variant. The highest leaf area per plant was observed in soil cultivation with plowing to a depth of 27-30 cm in the fall and disking to a depth of 14-16 cm before sowing in the spring, combined with mineral fertilizers at the rate of $N_{120}P_{150}K_{120}$.

Hasanova A.O., Gahramanova R.F. (2022)) studied in their research that, in the Ganja-Dashkesan region, on irrigated grey-brown (chestnut) soils investigated the role of green manure crops and mineral fertilizers in achieving high and quality raw cotton yields from the Ganja-114 variety. The economic efficiency and impact of green manure crops and mineral fertilizers on the agrochemical, water-physical properties of the soil, yield, and quality indicators were studied from 2017 to 2019. The use of green manure crops and mineral fertilizers not only improved the soil properties and yield quality but also increased production costs. Economic efficiency calculations considered all costs associated with the application of green manure crops and mineral fertilizers and additional product production, using 2019

prices. The study proved that it is possible to achieve high cotton yields without the application of mineral fertilizers, using organic-biological methods (green manure crops).

Jafarova S.F. (2009) researched in the Shirvan zone determined that the application of organic and mineral fertilizers in different rates using a localized method, compared to a broadcast method, resulted in higher accumulation of total nitrogen (0.28-0.59%), phosphorus (0.08-0.14%), and potassium (0.08-0.36%) in the above-ground biomass (stem, leaves) of cotton plants during budding. At maturity, the respective accumulations were 0.75-0.94%, 0.02-0.05%, and 0.08-0.09%. The highest results were obtained in the $N_{120}P_{150}K_{90}$ and $N_{150}P_{180}K_{120}$ variants with 15 t/ha of manure.

Yusifova M.M. (2013) studied research on the soil cover of the Greater Caucasus determined that light grey-brown soils are distributed in an area of 105,930 ha in the more arid parts of the lower boundary of common grey-brown soils, such as the Ajinohur Plateau, Shamakhy Plateau, Gobustan, Devechi, and Khizi districts. These soils have lower fertility indicators compared to dark and common grey-brown soils. The humus content in the upper layer is 1.54-2.38%, decreasing to 0.95-1.34% in the 1-meter layer. Total nitrogen content ranges from 0.05-0.14%, and total phosphorus content ranges from 0.09-0.18%. The total base content in the 0-50 cm layer varies from 19.95-25.38 meq/100 g, with slight salinization observed based on the absorbed base composition. The content of absorbed Mg^{2+} increases in the lower layers. The pH of light grey-brown soils is alkaline, ranging from 7.9-8.7. The soil texture of light grey-brown soils is heavy loamy and clay (51.04-65.92% in 0-100 cm layer), with clay particles (<0.001 mm) ranging from 14.18-26.32%. The total water absorption capacity varies from 0.12-0.25% in the meter layer. The dry residue content in Gobustan soils is significantly higher than that of the Greater Caucasus steppe light grey-brown soils, especially below 150-180 cm, due to the parent rock composition.

M. Tadjiyev, K.M. Tadjiyev, and B.A. Khalmanov (2016) conducted research on the Bukhara-102 cotton variety in a short-rotation crop rotation system in Uzbekistan. The control variant yielded 30 q/ha of raw cotton, while the field sown with cotton after winter wheat and feed pea predecessors yielded 35.6 q/ha of raw cotton. The mass of raw cotton per boll was 5.5 g and 6.2-6.4 g, respectively.

Abdullayeva Z.H., Nazarova H.M. (2010) studied that, in the Samukh region, humus content in the upper layer of light grey-brown soils (0-18 cm) is 2.20%, decreasing to 0.30% in

the lower layer (46-89 cm). The respective values for available nitrogen are 54.6 and 32.6 mg/kg, mobile phosphorus 17.6-16.8 mg/kg, and exchangeable potassium 188.2-186.4 mg/kg.

Object and Methodology of the Research: The main goal of this research is to determine the optimal variant of planting time and organic fertilizer rates for cotton plants in the Ganja-Dashkasan economic region to obtain high-quality and high yields.

The research was conducted on grey-brown (chestnut) soils in 2022-2023 at the Central Experimental Field of the Plant Protection and Industrial Crops Research Institute of the Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan, using the Ganja-182 cotton variety. Each field experiment variant covered a total area of 90 m² (0.90 x 5 x 20) and was conducted with three repetitions using the following planting times and organic fertilizer rates. The field experiment was started in spring and had two factors:

- Factor A: Sowing Times:
 1. April 1-5
 2. April 10-15
 3. April 20-25
- Factor B: Organic Fertilizer Rates:
 1. Control (no fertilizer)
 2. Manure 5 t/ha
 3. Manure 10 t/ha
 4. Manure 15 t/ha
 5. Manure 20 t/ha
 6. Manure 25 t/ha

The field experiments were conducted in three repetitions, each variant covering an area of 90.0 m² (0.90 x 5 x 20 m), and sowing was done in rows with a planting scheme of 90 x 10 cm (one plant), on April 1-5, 5-10, and 15-20 (25 kg seed per hectare). In addition, the determined rate of manure was fully applied under the plow in the fall. Phenological observations were carried out on 25 plants, following the management techniques accepted in the region.

Discussion and Analysis of Results: Our phenological observations indicate that the planting time and the application rates of organic fertilizers depend on climatic and soil conditions. In cold weather with unstable temperatures, it is advisable to increase the sowing rate by 5-10%, and sometimes more, if the soil temperature does not ensure normal germination.

Observations suggest that in the control (no fertilizer) variant with a planting time of April 1-5 and application rates of organic fertilizers, the raw cotton yield was 19.0 quintals. In the second variant, this figure was 21.0 quintals, representing an increase of 2.0 q/ha or 10.5% compared to the control. In the third variant, it was 22.1 q/ha, an increase of 3.1 q/ha or 16.3% compared to the control. The fourth variant showed a yield of 25.8 q/ha, an increase of 6.8 q/ha or 35.8% compared to the control. The most optimal variant, the fifth, with a planting time of April 1-5, produced a raw cotton yield of 30.3 quintals, representing an increase of 11.3 q/ha or 59.5% compared to the control. The final variant showed yields of 28.4 quintals, an increase of 9.4 q/ha or 49.5%.

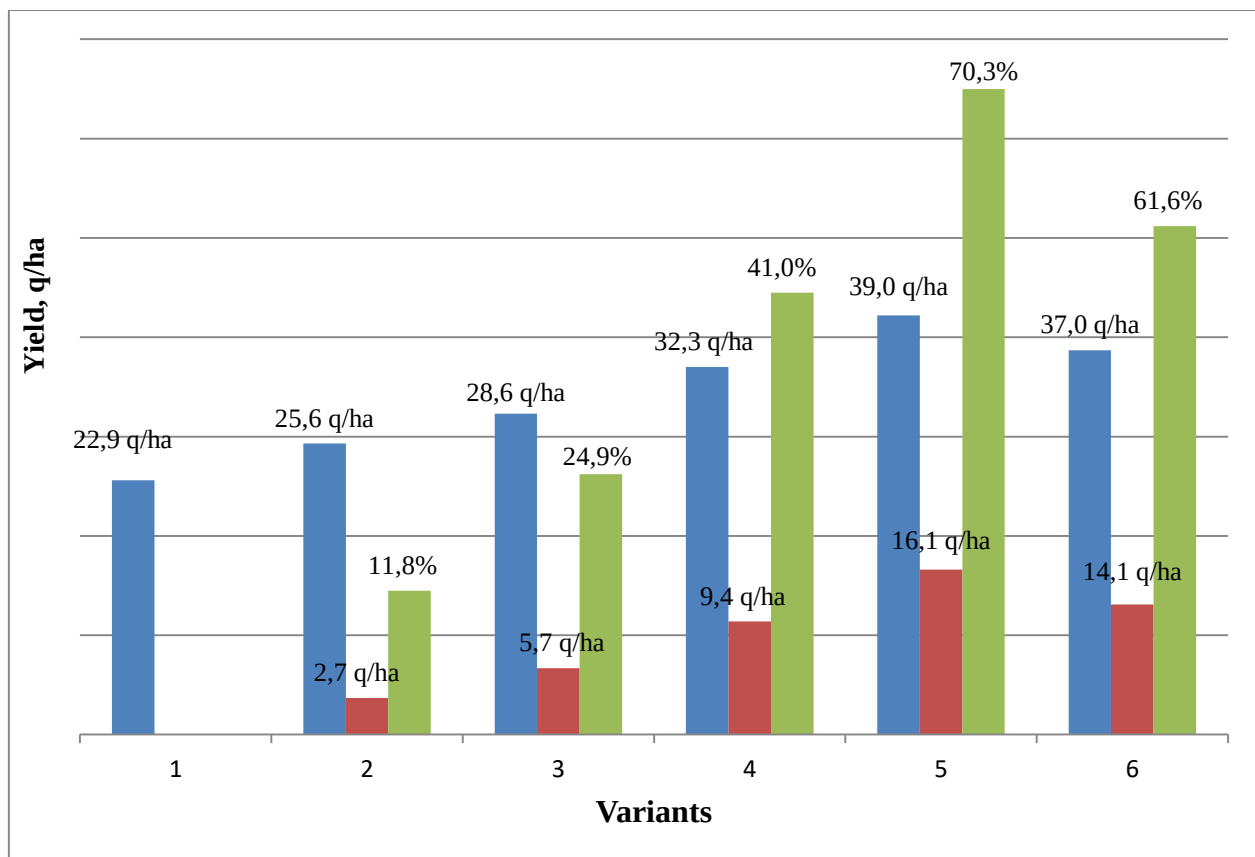
Our analysis revealed that with a planting time of April 10-15 and varying rates of organic fertilizers, the control variant (no fertilizer) produced a raw cotton yield of 22.9 quintals. This figure increased to 25.6 q/ha, an increase of 2.7 quintals or 11.8% in the second variant. In the third variant, the yield was 28.6 quintals, representing an increase of 5.7 quintals or 24.9% compared to the control. The fourth variant yielded 32.3 quintals, an increase of 9.4 q/ha or 41.0% compared to the control. The most optimal variant, the fifth, with a planting time of April 10-15, produced a raw cotton yield of 39.0 q/ha, an increase of 16.1 quintals or 70.3% compared to the control. The final variant showed yields of 37.0 quintals, an increase of 14.1 q/ha or 61.6%.

In the planting time of April 20-25 with varying rates of organic fertilizers, the control (no fertilizer) variant produced a raw cotton yield of 20.4 quintals. The third variant showed a yield of 23.0 quintals, an increase of 2.6 q/ha or 12.7% compared to the control. The fourth variant yielded 26.1 quintals, an increase of 5.7 q/ha or 27.9% compared to the control. The fifth variant produced a raw cotton yield of 31.3 quintals, an increase of 10.9 q/ha or 53.4% compared to the control. The final, sixth variant showed yields of 30.1 quintals, an increase of 9.9 q/ha or 48.5%.

The Effect of Organic Fertilizer Rates on Cotton Plant Yield
(average of 2 years: 2022-2023)



No	Planting time	Variants	Yieldq/ha	Increaseq/ha	Increase %
1	1-5 April	Control (no fertilizer)	19.0	-----	-----
2	1-5 April	Manure 5 t/ha	21.0	2.0	10.5
3	1-5 April	Manure 10 t/ha	22.1	3.1	16.3
4	1-5 April	Manure 15 t/ha	25.8	6.8	35.8
5	1-5 April	Manure 20 t/ha	30.3	11.3	59.5
6	1-5 April	Manure 25 t/ha	28.4	9.4	49.5
1	10-15 April	Control (no fertilizer)	22.9	-----	-----
2	10-15 April	Manure 5 t/ha	25.6	2.7	11.8
3	10-15 April	Manure 10 t/ha	28.6	5.7	24.9
4	10-15 April	Manure 15 t/ha	32.3	9.4	41.0
5	10-15 April	Manure 20 t/ha	39.0	16.1	70.3
6	10-15 April	Manure 25 t/ha	37.0	14.1	61.6
1	20-25 April	Control (no fertilizer)	20.4	-----	-----
2	20-25 April	Manure 5 t/ha	21.6	1.2	5.9
3	20-25 April	Manure 10 t/ha	23.0	2.6	12.7
4	20-25 April	Manure 15 t/ha	26.1	5.7	27.9
5	20-25 April	Manure 20 t/ha	31.3	10.9	53.4
6	20-25 April	Manure 25 t/ha	30.1	9.9	48.5



**The Effect of Organic Fertilizer Application on Cotton Plant Yield
(average of 2 Years: 10-15 April)**

1. Control (no fertilizer);
2. Manure 5 t/ha;
3. Manure 10 t/ha;
4. Manure 15 t/ha;
5. Manure 20 t/ha;
6. Manure 25 t/ha.

Conclusion: Based on the results of the study, it has been found that the best planting time for irrigated grey-brown (chestnut) soils, considering the application rates of organic and mineral fertilizers, is the sowing conducted between 10-15 April. During this period, applying manure at a rate of 10 t/ha along with $N_{90}P_{120}K_{90}$ resulted in a raw cotton yield of 43.0 quintals per hectare, an increase of 17.1 quintals per hectare or 66.0% compared to the non-fertilized control.

Other planting times, whether 1-5 April or 20-25 April, did not yield as high results as the 10-15 April planting time. Specifically, among the plantings conducted between 1-5 April,

the highest yield was 39.3 quintals per hectare, which is an increase of 15.3 quintals per hectare or 63.8% compared to the control. In comparison, the results for the sowings conducted between 20-25 April were 37.3 quintals per hectare, an increase of 11.9 quintals per hectare or 46.9%.

References

1. Abdullayeva, Z.H., Nazarova, H.M. Regulation of fertility indicators of light brown (chestnut) soils widespread in Samukh region // Azerbaijan Soil Science Society Collection of Works, vol. XI, part I, Baku: Elm, 2010, pp.180-184. (in Azerbaijani)
2. Jafarova, S.F. The effect of organic and mineral fertilizers on the amount of total nitrogen, phosphorus, and potassium in the vegetative organs of the cotton plant // Baku State University, Geography Society Baku State University Branch Works, vol. II, Baku, 2009, pp.309-318. (in Azerbaijani)
3. Tadzhiyev, M., Tadzhiyev, K.M., Khalmanov, B.A. The effect of short-rotation crop rotation on cotton yield // Moscow: Agrarian Science, 2016 №1, pp. 8-9. (in Russian)
4. Asadullayeva, G.J. The effect of mineral fertilizers on the productivity of winter wheat // Azerbaijan University of Technology, 2022 № 1, pp.121-123.(in Azerbaijani)
5. Hasanova, T.A. The effect of fertilizers on productivity and potential and effective fertility of soil in cotton-alfalfa crop rotations: PhD dissertation abstract. Baku, 2013, 19 pp.(in Azerbaijani)
6. Hasanova, A.O., Gahramanova, R.F. The effect of green manure plants and mineral fertilizers on the productivity and economic efficiency of cotton // Azerbaijan University of Technology, № 3, 2022, pp.97-101.(in Azerbaijani)
7. Israfilova, R.V. The effect of soil cultivation and mineral fertilizers on the total leaf area of cotton plants during growth phases // Azerbaijan University of Technology, № 3, 2022, pp.30-36.(in Azerbaijani)
8. Gahramanova, R.F. The effect of green manure plants and mineral fertilizers on economically valuable traits of raw cotton and technological quality of fiber // Azerbaijan University of Technology, 2021, pp.144-149.(in Azerbaijani)
9. Huseynov, N.V. Composition and amount of nutrients entering the soil with cotton biomass and green manure. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT) SCOPUS (Trabzon, Turkiye), vol. 12, no. 2, 2021, pp. 3127-3129.
10. Yusifova, M.M. Agro-ecological characteristics of mountain grey-brown (chestnut) soils on the south-eastern slope of the Greater Caucasus // Ganja Regional Scientific Center News Collection, Ganja: Elm, 2013, №51, pp.69-73.(in Azerbaijani)

Hüseynov Nizami Vidadi, PhD in agricultural sciences, associate professor, head of Crop Science department

**İCMA ƏSASLI MƏKTƏBƏQƏDƏR TƏHSİL VƏ ONUN QARŞISINDA
DURAN VƏZİFƏLƏR
COMMUNITY-BASED PRESCHOOL EDUCATION AND ITS
CHALLENGES**

Doc. Dr. Anvar Abbasov

Bakı Slavyan Universiteti,

Baku Slavic University,

Pedaqogika və psixologiya kafedrası, dosent

Department of pedagogy and psychology, associate professor

ORCID ID:0000-0002-0811-549X

Arzu Mammadova

Bakı Slavyan Universiteti, magistr

Baku Slavic University, master

ORCID ID: 0009-0009-7190-4879

ÖZET

Azərbaycanda məktəbəqədər təhsil uşaqların inkişafı və təhsil sisteminin əsasını təşkil edən mühüm bir mərhələdir. Bu dövr, uşaqların zehni, emosional, sosial və fiziki inkişafı üçün əhəmiyyətli bir mərhələ olmaqla yanaşı, gələcəkdəki təhsil prosesinin də əsasını qoyur. Məktəbəqədər təhsil sisteminin əsas məqsədi, uşaqların həyat bacarıqlarını inkişaf etdirmək, onların təfəkkürünü genişləndirmək, sosial uyğunlaşmalarını təmin etmək və sağlam şəraitdə böyümələrini dəstəkləməkdir.

Müasir dövrdə icma əsaslı yanaşma məktəbəqədər təhsilin səmərəliliyini artırmaq üçün geniş tətbiq olunur. Bu yanaşma cəmiyyətin müxtəlif üzvlərinin – valideynlərin, müəllimlərin, yerli idarəetmə orqanlarının və qeyri-hökumət təşkilatlarının fəal iştirakı ilə məktəbəqədər təhsilin təşkilini nəzərdə tutur. İcma əsaslı məktəbəqədər təhsil yerli icmaların ehtiyaclarına uyğun təhsil modelidir. Bu yanaşma ailələrin və icmanın təhsil prosesinə cəlb olunmasını təmin edir, uşaqların sosial adaptasiyasını asanlaşdırır, yerli resurslardan effektiv istifadəni mümkün edir və regionlara uyğun fərdi tədris metodlarını tətbiq etməyə şərait yaradır.

İcma əsaslı məktəbəqədər təhsilin bir sıra üstünlükləri vardır. İlk növbədə, icma və məktəbəqədər təhsil müəssisələri arasında sıx əməkdaşlıq təmin olunur, valideynlər və icma üzvləri uşaqların təhsil prosesində daha aktiv rol oynayır. Bununla yanaşı, sosial inklüzivlik və əlçatanlıq təmin edilir, xüsusilə ucqar və sosial cəhətdən həssas qruplar üçün məktəbəqədər təhsilin əlçatanlığını artırır. İcma əsaslı yanaşma eyni zamanda mədəni uyğunluğu və adaptasiyanı təmin edir, yerli adət-ənənələri və mədəni dəyərləri nəzərə alan tədris proqramlarının hazırlanmasına imkan yaradır. Bu model dayanıqlı inkişaf baxımından da üstünlük təşkil edir, çünki icmanın fəal iştirakı ilə məktəbəqədər təhsil davamlı inkişaf edir və yerli ehtiyaclara uyğunlaşdırılır.

İcma əsaslı məktəbəqədər təhsilin geniş tətbiqi bir sıra çağırışlarla üzləşir. Bu sahədə əsas vəzifələr normativ-hüquqi bazanın gücləndirilməsi, maliyyələşdirmə problemlərinin həlli, müəllimlərin və tərbiyəçilərin peşə hazırlığının artırılması, valideynlərin və icma üzvlərinin maarifləndirilməsi və infrastrukturun yaxşılaşdırılmasıdır.

İcma əsaslı məktəbəqədər təhsil modeli uşaqların erkən yaş dövründə kompleks inkişafına imkan yaradır. Bu yanaşmanın uğurla tətbiqi üçün dövlət, icma və qeyri-hökumət təşkilatları arasında koordinasiyalı əməkdaşlıq vacibdir. Qarşıya qoyulan vəzifələrin həlli gələcək nəsillərin keyfiyyətli təhsil almasına və cəmiyyətin davamlı inkişafına töhfə verəcəkdir.

Açar sözlər: icma əsaslı, məktəbəqədər təhsil, inkişaf, məktəbəqədər yaşlı uşaqlar,.

ABSTRACT

Preschool education in Azerbaijan is an important stage that forms the basis of children's development and the education system. This period is not only an important stage for the mental, emotional, social and physical development of children, but also lays the foundation for the future educational process. The main goal of the preschool education system is to develop children's life skills, expand their thinking, ensure their social adaptation and support their growth in healthy conditions.

In modern times, a community-based approach is widely used to increase the efficiency of preschool education. This approach involves the organization of preschool education with the active participation of various members of society - parents, teachers, local government bodies and non-governmental organizations. Community-based preschool education is an educational model that meets the needs of local communities. This approach ensures the involvement of families and the community in the educational process, facilitates the social adaptation of children, enables the effective use of local resources and creates conditions for the application of individual teaching methods appropriate to the regions.

Community-based preschool education has a number of advantages. First of all, close cooperation is ensured between the community and preschool educational institutions, parents and community members play a more active role in the educational process of children. At the same time, social inclusion and accessibility are ensured, increasing the accessibility of preschool education, especially for remote and socially vulnerable groups. The community-based approach also ensures cultural compatibility and adaptation, and allows for the

development of educational programs that take into account local customs and traditions and cultural values. This model is also advantageous in terms of sustainable development, since with the active participation of the community, preschool education is continuously developing and adapted to local needs.

The widespread implementation of community-based preschool education faces a number of challenges. The main tasks in this area are to strengthen the regulatory and legal framework, solve financing problems, increase the professional training of teachers and educators, educate parents and community members, and improve infrastructure.

The community-based preschool education model allows for the complex development of children at an early age. Coordinated cooperation between the state, community, and non-governmental organizations is essential for the successful implementation of this approach. Solving the challenges will contribute to the quality education of future generations and the sustainable development of society.

Keywords: community-based, preschool education, development, preschool children, community

GİRİŞ

Təhsilin erkən yaşlarda təşkili cəmiyyətin gələcəyini formalaşdırmaq baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır. Erkən uşaqlıq dövrü insanın zehni, emosional və sosial inkişafının əsas mərhələsidir. Bir çox ölkələrdə, xüsusilə inkişaf etməkdə olan ölkələrdə, məktəbəqədər təhsilin əlçatanlığı ciddi bir problem olaraq qalır. Resursların məhdudluğu, coğrafi çətinliklər və sosial bərabərsizlik məktəbəqədər təhsilə çıxış imkanlarını məhdudlaşdırır. Eyni zamanda təhsil islahatı aparılan ölkələrdə məktəbəqədər təhsilə də xüsusi diqqət yetirilir. Belə ki, onların səviyyəsinin müəyyənləşdirilməsi, müxtəlif regionlar nəzərə alınmaqla təhsilinin təşkili, bütövlükdə uşaqların ümumi inkişafının təmin olunması diqqət mərkəzində saxlanılır. Ümumtəhsilə hazırlığın mühüm mərhələsi kimi baxılır. Həmcinin ümumtəhsilin keyfiyyətinin təm olunmasında əhəmiyyəti nəzərə alınır. İlk araşdırmalar göstərir ki, Azərbaycanda məktəbəqədər təhsil özünün inkişaf yolunu davam etdirir. Bu işdə ölkəmizdə aparılan təhsil islahatları onun ümumi inkişafına təsir göstərir. Həmcinin bu təsil pilləsinin ilk növbədə daha geniş əryalda təşkil olunması, eləcə də birinci sinfə gedəcək uşaqların məktəbəqədər təhsillə təmin olunması prioritet məsələ kimi diqqətdə saxlanılır. Odur ki, maddi-texniki bazanın yaradılması təhsil mühitinin formalaşdırılması baxımından vəşib hesab edilir. Bütün bunların

bir problem kimi aradan qaldırılması üçün isə “İcma əsaslı məktəbəqədər təhsil” layihəsi yaradılması əsas çıxış yolu kimi məqsədəuyğun hesab edilir.

Elə bu səbəbdən də biz tədqiqatımızı məhz icmaəsaslı məktəbəqədər təhsillə bağlı məsələyə həsr etmişik. Onun problemləri ilə bağlı məsələləri araşdırmağı qarşıya məqsəd qoymuşuq.

ARAŞDIRMALAR

İcma əsaslı məktəbəqədər təhsil layihəsi, xüsusilə resursların məhdud olduğu və məktəbəqədər təhsilin əlçatan olmadığı bölgələrdə uşaqların təhsilə çıxışını təmin etmək üçün yaradılmış bir layihədir. Bu yanaşma, ənənəvi məktəbəqədər təhsil müəssisələrindən fərqli olaraq, yerli icmaların potensialını və resurslarını istifadə etməklə həyata keçirilir. Layihənin əsas mahiyyəti təhsil prosesində icmanın fəal iştirakını təmin etmək, uşaqlar üçün yaşadıqları mühitə uyğunlaşdırılmış təhsil proqramları hazırlamaq və sosial bərabərsizliyi aradan qaldırmaqdır. İcma əsaslı təhsil modellərində tədris çox vaxt yerli məkanlarda, məsələn, məktəblərdə, kənd klublarında, məscidlərdə, kitabxanalarda və ya valideynlərin evlərində təşkil edilir ki, bu da layihənin daha az maliyyə tələb etməsinə imkan yaradır.

“İcma əsaslı təlim qrupları 1-3 və ya 3-6 yaşlı uşaqlar üçün təşkil olunur.” [1]

Bu layihənin yaranmasını şərtləndirən bir sıra sosial, iqtisadi, coğrafi və mədəni amillər mövcuddur. Əvvəla, yoxsulluq və büdcə çatışmazlığı kimi iqtisadi problemlər icma əsaslı məktəbəqədər təhsilin əhəmiyyətini artırır. Bir çox inkişaf etməkdə olan bölgələrdə valideynlərin ənənəvi məktəbəqədər təhsil müəssisələrinə ödəmək üçün kifayət qədər maliyyə imkanları yoxdur. Bununla yanaşı, coğrafi və infrastruktur məhdudiyyətləri, məsələn, ucqar kəndlərdə məktəbəqədər təhsil müəssisələrinin çatışmazlığı, bu layihələrin aktuallığını daha da artırır. Uzaq bölgələrdə yaşayan uşaqlar çox vaxt təhsildən kənarda qalırlar və icma əsaslı layihələr onların təhsil hüququnu təmin etmək üçün əsas vasitədir. Təhsildə sosial bərabərsizliyin aradan qaldırılması da bu layihələrin yaranmasının mühüm səbəblərindəndir. Xüsusilə qız uşaqlarının təhsilə cəlb olunması kimi problemlər icma əsaslı təhsil layihələri vasitəsilə həll edilir. Belə ki, valideynlər, icma rəhbərləri və digər iştirakçılar bu layihələrə cəlb olunaraq qızların təhsilinə dəstək verirlər. Layihələr həmçinin əlilliyi olan uşaqlar üçün inklüziv mühit yaradır və onların təhsilə bərabər çıxışını təmin edir. Bununla yanaşı, mədəni və sosial faktorlar da bu yanaşmanın tətbiqində mühüm rol oynayır. Ənənəvi təhsil proqramları bəzi icmalar tərəfindən mənimsənilməyə bilər, lakin icma əsaslı təhsil modelləri yerli adət-ənənələrə və mədəni dəyərlərə uyğunlaşdırıldığı üçün daha asanlıqla qəbul olunur.

İcma əsaslı məktəbəqədər təhsil modeli yalnız təhsil sahəsində deyil, həm də sosial və iqtisadi inkişaf üçün geniş perspektivlər yaradır. Bu yanaşma, resursların səmərəli istifadəsi və yerli icmaların gücləndirilməsi yolu ilə gələcək nəsillərin inkişafına mühüm töhfə verir.

“Azərbaycan Respublikasında fəaliyyət göstərən İcma əsaslı məktəbəqədər təhsil layihəsi 2017-ci ildə Avropa İttifaqının Azərbaycan Nümayəndəliyi və UNICEF Azərbaycanın maliyyəsi ilə yaradılmışdır. Layihə fəaliyyətinə ölkənin 10 şəhər və rayonunda, 50 ümumtəhsil məktəblərinin nəzdində fəaliyyət göstərən icma əsaslı məktəbəqədər təhsil qrupu olaraq başlayıb. İcma əsaslı məktəbəqədər təhsil layihəsi başladığı vaxtdan etibarən uğurlu nəticələr göstərmiş və Azərbaycan Respublikasının Birinci vitse-prezidenti Mehriban Əliyevanın təşəbbüsü ilə Heydər Əliyev Fondunun maliyyə dəstəyi sayəsində daha da genişləndirilmişdir. Hal- hazırda ölkə üzrə 55 şəhər və rayonda fəaliyyət göstərən 850 icma əsaslı məktəbəqədər təhsil qrupu fəaliyyət göstərir. İcma əsaslı məktəbəqədər təhsil layihəsi Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin dəstəyi ilə Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutu (ARTİ) tərəfindən icra edilir.” [4]

Layihə valideynlərin və icma üzvlərinin təhsil prosesinə fəal cəlb edilməsini təmin edir ki, bu da icmanın sosial məsuliyyət hissini gücləndirir. Maliyyə yükünün az olması layihəni hökumətlər və donor təşkilatları üçün daha sərfəli edir. Layihənin davamlılığı isə icmanın öz resurslarına və yerli iştirakçıların fəallığına əsaslanır ki, bu da uzunmüddətli perspektivdə layihənin təsirini artırır.

Eyni zamanda, icma əsaslı məktəbəqədər təhsil layihələrinin həyata keçirilməsində müəyyən çətinliklər də mövcuddur. Layihənin uğurlu icrası üçün yerli icmanın ehtiyaclarının və imkanlarının düzgün qiymətləndirilməsi, valideynlərin və icma rəhbərlərinin layihəyə fəal şəkildə cəlb edilməsi vacibdir. Müəllimlərin və könüllülərin təlim keçməsi tədris keyfiyyətinin artırılması üçün mühüm şərtidir. Lakin bəzi hallarda kadr çatışmazlığı, maliyyə mənbələrinin məhdudluğu və icma üzvlərinin iştirakı ilə bağlı problemlər yaranır. Bundan əlavə, layihənin mədəni və sosial mühitə uyğunlaşdırılması da müəyyən zaman və əmək tələb edir. Layihənin həyata keçirilməsində icmanın rolu çox önəmlidir. İcma üzvləri, məktəbəqədər təhsil mühitinin formalaşdırılmasında, müvafiq tədris materiallarının təmin olunmasında və müəllimlərin seçilməsində birbaşa iştirak edirlər. Həmçinin, valideynlərin və digər icma üzvlərinin təhsil prosesinə cəlb edilməsi uşaqların sosiallaşmasına və icma dəyərlərini mənimsəmələrinə şərait yaradır. İcmanın bu cür fəal iştirak etməsi, həm uşaqların, həm də cəmiyyətin ümumi inkişafına müsbət təsir göstərir. Beləliklə, yerli icmaların dəstəyi ilə uşaqların inkişafı yalnız təhsil sistemi

çərçivəsində deyil, eyni zamanda cəmiyyətin ümumi rifahı ilə əlaqəli olaraq daha güclü və davamlı şəkildə təmin olunur.

Məlum olduğu kimi, hər hansı bir təhsil pilləsində vəziyyəti yaxşılaşdırmaq və ən başlıcası, səmərəli təhsil müəssisəsi yaratmaq üçün birinci növbədə onun maddi texniki bazasını müəyyən etmək lazım gəlir. Çünki baza olmadan təlim, tərbiyə prosesini qurmaq çətindir. Həmcinin digər prosesə dəstək verən komponentlərin yaradılması tələb olunur. Ona görə də icma əsaslı məktəbəqədər təhsil müəssisəsi yaradılarkən “İcma əsaslı məktəbəqədər təhsil qrupları fəaliyyətə başlamazdan əvvəl birinci olaraq sinif otağı layihənin öncədən təyin etdiyi standartlara uyğun hazırlanır və bütün lazımi resurslarla təmin olunur. Hər bir tədris ilinin sonunda qrup inventarı nəzərdən keçirilir və ehtiyac olduğu təqdirdə resurslar yeniləri ilə əvəz olunur. Tərbiyəçi-müəllimlərə yeni tədris ilinə dair tədris proqramı və əlavə vəsait təqdim edilir. Uşaqlara isə həm qruplarda, həm də evdə istifadə edəcəkləri iş dəftəri təqdim olunur. Ümumilikdə, hər bir icma əsaslı məktəbəqədər təhsil qrupu 70-dən çox müxtəlif resurs ilə təmin olunur: mebel (stol, stul, şkaflar), 25-ə yaxın müxtəlif uşaq ədəbiyyatı, 20-ə yaxın müxtəlif öyrədici vəsaitlər (kartlar, pazllar, fiqurlar və s.), oyuncaqlar, tədris vəsaitləri (karandaş, plastilin, rəngli kağız və s.) Uşaqların fiziki inkişafı üçün əlavə olaraq qruplar isveç divarı, böyük motor inkişafı üçün digər idman ləvazimatları ilə təmin olunur. Təqdim olunan resursların hər biri uşaqlar üçün faydalılıq və təhlükəsizlik faktorları nəzərə alınaraq, layihə komandası tərəfindən təyin olunur.” [4]

Bütöv təhsil sistemində keyfiyyət əsas tələb olunduğundan icma əsaslı məktəbəqədər təhsil müəssisələrində də bu şərt əsas hesab edilir. Layihənin müvəffəqiyyətindən asılı olan ən mühüm amillərdən biri məktəbəqədər təhsilin keyfiyyətidir. Bu məqsədlə, pedaqoji kadrların hazırlığı və müasir tədris metodlarının tətbiqi vacib hesab edilir. Müvafiq təlim-tərbiyə proqramlarının hazırlanması və uşaqların yaş xüsusiyyətlərinə uyğun fəaliyyətlərin təşkil olunması layihənin əsas prioritetlərindən biridir. Layihə, məktəbəqədər təhsilin keyfiyyətini artırmaq üçün innovativ yanaşmalar tətbiq edir və icma əsaslı təhsil modelləri ilə uşaqların inkişafına daha yaxşı şərait yaradır. Beləliklə, uşaqların məktəbəqədər dövrdə əldə etdikləri bilik və bacarıqlar onları zəruri gələcək təhsil həyatına hazırlayır.

İcma əsaslı məktəbəqədər təhsil layihəsi yalnız təhsil sahəsində deyil, həm də sosial-iqtisadi müstəvidə böyük təsirə malikdir. Bu layihə, işsiz qadınların pedaqoji fəaliyyətə cəlb edilməsi və onlara yeni iş imkanları yaradılması vasitəsilə, ailələrin maliyyə vəziyyətinin yaxşılaşmasına kömək edir. Eyni zamanda, icma üzvlərinin fəal iştirakı icmaların sosial

əlaqələrini gücləndirir və qarşılıqlı yardımlaşma və dəstək mühitini yaradır. Layihə, həmçinin cinsi bərabərliyin təşviqinə, təhsilə əlçatanlığın artırılmasına və icma üzvlərinin ümumi rifah səviyyəsinin yüksəldilməsinə töhfə verir. Bu baxımdan, icma əsaslı məktəbəqədər təhsil layihəsi, həm təhsil sistemini gücləndirmək, həm də sosial-iqtisadi inkişafı dəstəkləmək üçün mühüm bir vasitədir. Bu layihə, uşaqların inkişafını dəstəkləmək və icma həyatını gücləndirmək baxımından çoxşaxəli faydalar təqdim edir və gələcəkdə daha geniş miqyasda tətbiq edilməsi məqsədilə müsbət nəticələrə yol açır

NƏTİCƏ

İcma əsaslı məktəbəqədər təhsil layihəsi uşaqların təhsilə bərabər çıxışını təmin etmək, sosial bərabərsizliyi aradan qaldırmaq və resurslardan daha səmərəli istifadə etmək baxımından müasir dövrün ən aktual yanaşmalarından biridir. Bu model yalnız təhsilin inkişafına deyil, həm də sosial inteqrasiyanın gücləndirilməsinə xidmət edir. Layihənin uğurla həyata keçirilməsi üçün hökumət, qeyri-hökumət təşkilatları və icmalar arasında sıx əməkdaşlıq təmin edilməli, layihə üçün davamlı maliyyə mənbələri yaradılmalı və təhsilin keyfiyyətinə nəzarət mexanizmləri gücləndirilməlidir. İcma əsaslı məktəbəqədər təhsil yanaşmasının bugünə qədərki vəziyyəti onu deməyə imkan verir ki, ilk növbədə, bu yanaşmanın təşkili və uşaqların mobilliyinin nəzərə alınması baxımından əlverişlidir. Onun idarə olunması da o qədər çətinliklər yaratmır. Əksinə, mövcud imkanlara istinad etməyin didaktik cəhətdən əhəmiyyətli olmasını bir daha əsaslandırır.

MƏNBƏLƏR

1. “Ailə tipli, icma əsaslı, qısamüddətli təlim qruplarında məktəbəqədər təhsilin təşkili Qaydası”. 28 fevral 2018-ci il. <https://e-qanun.az/framework/38078>
2. İcma əsaslı məktəbəqədər təhsil proqramı. Bakı: Azərbaycan Respublikası Təhsil İnstitutu. 2022. 82 s.
3. <https://blogreklamedu.files.wordpress.com/2020/07/piaje-vc999-vc4b1qotski-nc999zc999riyyc999lc999ri1.pdf> Piajenin “Zehni inkişaf mərhələləri” və Lev Viqotskinin “Sosial inkişaf nəzəriyyəsi” nəzəriyyələri.
4. <https://www.icmalayihesi.edu.az/layihe-haqqinda>

BLACK HOLES AND THE FUTURE OF ASTROPHYSICS

Saloni Sharma

Suhani Sharma

Research Scholar, Dept. of Nutrition and Dietetics, Manav Rachna International Institute of Research Studies, (Deemed to be University), Faridabad, India

MSc. Clinical Research Student, Jamia Hamdard University (Deemed to be University), New Delhi, India

ABSTRACT

Black holes are among the most fascinating and complex objects in the universe, playing a crucial role in advancing our understanding of gravity, space-time, and high-energy astrophysics. Recent observations, including the first image of a black hole by the Event Horizon Telescope (EHT) and the detection of gravitational waves from black hole mergers by LIGO and Virgo, have provided groundbreaking insights into their nature. These findings have not only validated key predictions of Einstein's general relativity but also opened new avenues for exploring quantum gravity and space-time singularities. Beyond their theoretical significance, black holes influence galaxy formation, regulate cosmic environments, and contribute to high-energy cosmic phenomena. The study of Hawking radiation, the black hole information paradox, and quantum entanglement suggests that these enigmatic entities may bridge the gap between general relativity and quantum mechanics. Future missions, such as the Laser Interferometer Space Antenna (LISA) and advancements in computational astrophysics, are expected to deepen our understanding of black hole dynamics, accretion processes, and relativistic jets.

This paper will discuss the latest developments in black hole research, their impact on modern astrophysics, and the future directions of space exploration. By leveraging cutting-edge technology, artificial intelligence, and advanced simulations, scientists are uncovering new insights into these extreme cosmic structures. As we move forward, black holes will remain at the center of scientific inquiry, driving new discoveries that could reshape our understanding of the universe.

Keywords:

Black holes, event horizon, general relativity, quantum gravity, gravitational waves, Hawking radiation, singularity, astrophysics, galaxy formation, space-time, observational astronomy, computational modeling, cosmic evolution.

1. Introduction

Black holes are among the most mysterious and extreme objects in the universe, representing regions of space where gravitational forces reach unparalleled intensities. First predicted by Einstein's theory of general relativity, black holes arise when massive stars collapse under their own gravity, creating singularities where conventional physics ceases to function. Despite their theoretical origins, black holes have now become observable phenomena, thanks to significant advancements in astrophysical technology and data analysis techniques.

The discovery of black holes has transformed our understanding of astrophysics, revealing their role in influencing stellar evolution, galaxy dynamics, and cosmic structure formation. Observations of supermassive black holes at the centers of galaxies suggest that they play a crucial role in regulating star formation and governing the overall stability of galactic environments. Additionally, black hole mergers detected through gravitational waves provide valuable data on their masses, spins, and evolutionary pathways.

Recent breakthroughs, such as the first direct imaging of a black hole by the EHT, have confirmed long-standing theoretical predictions about the nature of event horizons and accretion disks. Similarly, the study of relativistic jets emitted by active galactic nuclei has shed light on the energy output of black holes and their influence on interstellar matter. These discoveries have propelled black hole research into an era of unprecedented exploration, where observational data and theoretical models are increasingly intertwined.

As scientific investigations progress, the fundamental questions surrounding black holes remain at the forefront of astrophysical research. Do black holes preserve information, or does it vanish forever beyond the event horizon? Can they serve as portals to other regions of space-time, as some speculative theories suggest? Addressing these mysteries requires an interdisciplinary approach, combining general relativity, quantum mechanics, and high-energy physics to formulate a more complete picture of these cosmic enigmas.

With upcoming space missions and advancements in computational modeling, the future of black hole research holds immense potential. The ability to study black holes with greater precision will not only enhance our understanding of their physical properties but also provide crucial insights into the nature of space-time itself. As we move forward, black holes will remain a central focus of astrophysics, challenging existing theories and inspiring new paradigms in our quest to understand the universe.

2. Observational Breakthroughs in Black Hole Research

The last few decades have witnessed groundbreaking observational achievements that have transformed our knowledge of black holes. One of the most remarkable milestones was the successful imaging of the supermassive black hole at the center of the M87 galaxy, achieved by the Event Horizon Telescope collaboration in 2019. This historic image provided direct evidence of an event horizon, validating theoretical predictions about the warped space-time surrounding black holes.

Another major breakthrough came with the detection of gravitational waves by LIGO and Virgo, confirming the existence of binary black hole mergers. These ripples in space-time, first observed in 2015, offered empirical proof of Einstein's predictions while revealing the hidden population of stellar-mass black holes scattered throughout the universe. Each gravitational wave detection provides crucial information about the properties of merging black holes, including their masses, spins, and orbital dynamics.

Beyond direct observations, advancements in X-ray astronomy have allowed scientists to study black hole accretion processes in detail. Observations from telescopes like Chandra and XMM-Newton have revealed the violent interactions between black holes and surrounding matter, shedding light on the mechanisms that drive the formation of relativistic jets. These high-energy emissions play a vital role in regulating galaxy evolution, influencing the formation of stars and the distribution of interstellar gas.

In addition to observational successes, artificial intelligence and machine learning techniques are enhancing black hole research by improving data analysis and pattern recognition. AI-driven algorithms are now capable of detecting gravitational wave signals more efficiently, allowing for rapid identification of black hole merger events. Similarly, deep learning models

are being applied to refine black hole imaging techniques, offering clearer insights into their structure and behavior.

Future missions, such as the Laser Interferometer Space Antenna (LISA), are expected to expand our capabilities in detecting gravitational waves from supermassive black hole mergers. These low-frequency signals will provide valuable information on the evolution of black holes over cosmic time scales, unlocking new perspectives on their formation and growth. With continued advancements in observational technology, our ability to study black holes will only improve, pushing the boundaries of what is possible in astrophysical research.

3. Theoretical Developments and Quantum Considerations

The study of black holes extends beyond observational discoveries, delving into profound theoretical questions that challenge our understanding of physics. One of the most debated topics in black hole physics is the concept of Hawking radiation, proposed by Stephen Hawking in 1974. According to this theory, black holes are not entirely black but emit radiation due to quantum effects near the event horizon. This radiation leads to gradual black hole evaporation, posing significant implications for the laws of thermodynamics and information conservation.

The black hole information paradox, another unresolved mystery, questions whether information that falls into a black hole is lost forever or whether it can be recovered through quantum processes. Various theoretical models, including the holographic principle and firewall hypotheses, have been proposed to address this paradox, with researchers exploring the potential reconciliation of quantum mechanics and general relativity.

Black holes also serve as potential gateways to understanding quantum gravity, a field that seeks to unify Einstein's general relativity with the principles of quantum mechanics. Some theories suggest that black holes may contain Planck-scale structures that reveal new physics beyond the Standard Model. Exploring these possibilities requires advancements in both theoretical modeling and high-energy particle physics experiments.

Recent developments in computational astrophysics have enabled more sophisticated simulations of black hole dynamics, shedding light on their complex behavior. High-resolution numerical models are being used to study black hole mergers, accretion disk stability, and relativistic jet formations, providing deeper insights into their physical properties. As

computational power increases, the ability to simulate black hole interactions with greater accuracy will further enhance our understanding of their role in cosmic evolution.

The future of black hole research lies in bridging the gap between observation and theory. By integrating cutting-edge simulations with empirical data, scientists aim to develop a more comprehensive framework for understanding these enigmatic cosmic entities. As research progresses, black holes will continue to inspire new discoveries, shaping our understanding of the fundamental nature of the universe.

Conclusion

Black holes continue to captivate scientists and astronomers, standing at the intersection of general relativity, quantum mechanics, and high-energy astrophysics. Over the past few decades, remarkable advancements in observational technology and theoretical physics have transformed black hole research, providing unprecedented insights into their nature and behavior. From the first direct image of a black hole captured by the Event Horizon Telescope (EHT) to the detection of gravitational waves from black hole mergers, these discoveries have validated long-standing predictions and opened new avenues for exploration. Yet, many fundamental questions remain unanswered, ensuring that black holes will remain a focal point of astrophysical inquiry in the future.

One of the most intriguing aspects of black holes is their role in shaping cosmic evolution. Supermassive black holes at the centers of galaxies influence star formation and regulate interstellar matter through their powerful gravitational pull and energetic outflows. By studying the impact of black holes on their surrounding environments, researchers can better understand galaxy formation and the large-scale structure of the universe. Additionally, the study of relativistic jets and accretion disks offers valuable insights into the mechanisms that drive some of the most energetic cosmic phenomena, including quasars and gamma-ray bursts.

Beyond astrophysical significance, black holes present profound theoretical challenges that could reshape our understanding of fundamental physics. The black hole information paradox, Hawking radiation, and the quest to reconcile quantum mechanics with general relativity highlight the limitations of our current physical theories. The development of new models, such as holography and string theory, seeks to bridge these gaps, offering potential explanations for

the mysteries of space-time singularities and quantum gravity. As computational techniques and mathematical frameworks advance, black hole research may hold the key to unlocking deeper insights into the nature of the universe itself.

The integration of artificial intelligence, machine learning, and high-performance computing is revolutionizing black hole research, allowing scientists to process vast amounts of observational data with unprecedented accuracy. AI-driven algorithms are improving gravitational wave detection, refining black hole imaging, and enhancing numerical simulations of black hole interactions. These technological innovations are accelerating the pace of discovery, making it possible to study black holes with a level of precision that was once unimaginable. With upcoming space missions such as the Laser Interferometer Space Antenna (LISA) and next-generation telescopes, the future promises even more groundbreaking discoveries in black hole astrophysics.

As humanity advances in its pursuit of knowledge, black holes will remain one of the most intriguing subjects in scientific exploration. They challenge our understanding of space, time, and gravity, pushing the boundaries of what we know about the universe. Whether through direct observations, theoretical breakthroughs, or technological advancements, black hole research will continue to evolve, leading to new paradigms in physics and cosmology. As we delve deeper into their mysteries, black holes will not only enhance our comprehension of the cosmos but also redefine our perception of reality itself.

References

1. Abbott, B. P., et al. (2016). Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger. *Physical Review Letters*, 116(6), 061102. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.116.061102>
2. Event Horizon Telescope Collaboration. (2019). First M87 Event Horizon Telescope Results. I. The Shadow of the Supermassive Black Hole. *The Astrophysical Journal Letters*, 875(1), L1. <https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab0ec7>
3. Hawking, S. W. (1975). Particle creation by black holes. *Communications in Mathematical Physics*, 43(3), 199-220. <https://doi.org/10.1007/BF02345020>
4. Penrose, R. (1965). Gravitational collapse and space-time singularities. *Physical Review Letters*, 14(3), 57. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.14.57>
5. Thorne, K. S. (1994). *Black Holes and Time Warps: Einstein's Outrageous Legacy*. W. W. Norton & Company.
6. Misner, C. W., Thorne, K. S., & Wheeler, J. A. (1973). *Gravitation*. W. H. Freeman.
7. Bardeen, J. M., Carter, B., & Hawking, S. W. (1973). The Four Laws of Black Hole Mechanics. *Communications in Mathematical Physics*, 31(2), 161-170. <https://doi.org/10.1007/BF01645742>



8. Einstein, A. (1916). The Foundation of the General Theory of Relativity. *Annalen der Physik*, 354(7), 769-822. <https://doi.org/10.1002/andp.19163540702>
9. Rezzolla, L., & Zanotti, O. (2013). *Relativistic Hydrodynamics*. Oxford University Press.
10. Frolov, V. P., & Novikov, I. D. (1998). *Black Hole Physics: Basic Concepts and New Developments*. Springer.

CORRELATION STUDY ON ETIOLOGICAL FACTORS OF HEART DISEASE IN DIABETIC PATIENTS IN LAHORE, PAKISTAN

**Taskeen Fatima
Mehran Majeed
Mahna Fatima
Raheela Muqadus
Areeba Arif
Dr. Nabiha Iqbal
Mah-ru-nisa Atif**

Address: Hajvery University

ABSTRACT:

Diabetes is a chronic disorder and inability to process and regulate blood glucose levels. This disorder may arise from excessive secretion of insulin by pancreas in our body. Type I diabetes is a chronic autoimmune disease characterized by deficiency of insulin, resulting in an increase in blood glucose level in body. This dysfunction includes autoimmune destruction of beta cells in pancreas leads to complete lack of insulin production. Type 2 diabetes is most prevalent metabolic disorder characterized by inadequate insulin production and impaired response of tissues to insulin. Global burden of diabetes mellitus represents a significant public health challenge. Heart disease is a serious health condition that affects millions of people. Heart diseases includes coronary artery disease (CAD), myocardial infarction, angina, heart failure, congenital heart disease, atrial fibrillation and heart valve disorder. Etiological factors of heart disease are modifiable factors, conventional factors, environmental factors, non- traditional factors and psychological factors that collectively contribute to diabetes prevalence. Modifiable factors include high blood pressure, obesity and metabolic syndrome while conventional factors include age, gender and family history. Complications related to diabetes like liver cirrhosis, alcohol related liver disease and renal disease also promote cardiovascular disorders. Different risk factors show different level of correlation with each other. Age limit, duration of diabetes and high level of cholesterol has significant level of positive correlation. Moreover, high level of cholesterol in diabetic patients correlate with normal systolic blood pressure which is also an indication of prevalence of heart disease in diabetic patients. Treatment and preventions focus on stress management, lifestyle interventions and balanced diet.



Key Words: Diabetic Heart Disease, cardiovascular complications, Etiological Factors ,
Correlation Study

**"UNLOCKING THE SECRETS OF HUMAN ANATOMY"****R.VIDHYALAKSHMI*1,K.RAJAGANAPATHY**

*1bharath Institute Of Higher Education And Research, Selaiyur, Chennai 600073,Tamil Nadu,Chennai.

DR.K.RAJAGANAPATHY.

Department Of Pharmacology,Faculty Of Pharmacy,Bharath Institute Of Higher Education And Research,Selaiyur, Chennai-600073

ABSTRACT:

Human anatomy is a intricate and fascinating field that has captivated scientists and scholars for centuries. Despite significant advances in medical technology and research, the human body remains a mysterious entity, with many of its functions and processes still not fully understood. This article provides an in-depth exploration of human anatomy, examining the complex relationships between systems, organs, and tissues. We delve into the latest research and discoveries, uncovering the secrets of the human body, from the intricate neural networks of the brain to the remarkable regenerative properties of the skin. By analyzing the interplay between structure and function, we gain a deeper understanding of the incredible complexity and beauty of human anatomy. This knowledge has far-reaching implications for medical research, education, and practice, enabling us to develop new treatments, improve surgical techniques, and enhance our overall understanding of human health and disease.

Keywords:

Human Anatomy, Systems Biology, Regenerative Medicine, Neuroanatomy, Medical Research, Anatomical Education

ENTEROCOCCUS DURANS F21 TARAFINDAN ÜRETİLEN BAKTERİYOSİNDEN ELDE EDİLEN BİYOAKTİF BİR TOZUN GIDA MUHAFAZASI İÇİN POTANSİYEL KULLANIMI.

Ghita BENKIRANE

Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.

ORCID: 0000-0003-2570-420X

Laila MANNI

Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.

ORCID: 0000-0002-7934-4636

Emilie DUMAS

Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique. Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.

ORCID: 0000-0002-0885-9341

Adem GHARSALLAOUI

Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique. Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.

ORCID: 0000-0001-6000-1994

Samir ANANOU

Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.

ORCID: 0000-0002-9468-8250

ÖZET

Gıda endüstrisi daha güvenli ve sürdürülebilir koruma yöntemleri ararken, laktik asit bakterileri (LAB) ve bunların bakteriyosinleri gibi doğal alternatiflerin kullanımı giderek daha fazla ilgi görmektedir. Doğal olarak oluşan bu antimikrobiyal peptitler, genellikle toksisite ve gıda kalitesi üzerindeki olumsuz etkilerle ilgili endişelere yol açan geleneksel kimyasal koruyuculara göre önemli avantajlar sunmaktadır. Özellikle LAB, patojenik ve bozucu mikroorganizmaların kontrol altına alınmasında, dolayısıyla gıda güvenliğinin artırılmasında ve raf ömrünün uzatılmasında büyük umut vaat etmektedir. Fas fermente sütü “Lben”den izole edilen bakteriyosinogenik bir LAB suşu olan *Enterococcus durans* F21, potansiyel patojenlere ve gıda bozulmalarına (*Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Enterococcus faecalis*, *Brochothrix thermosphacta* ve *Mycobacterium smegmatis*) karşı aktif olan ilginç bakteriyosin benzeri madde (ısıya dayanıklı ve pH dirençli) ile dikkat çekmiştir.

Bu bakteriyosin benzeri maddenin pratik uygulamasını en üst düzeye çıkarmak için, sprey kurutma yoluyla taşıyıcı olarak maltodekstrinler kullanılarak biyo-koruyucu bir toz halinde

kapsüllenmiştir. Elde edilen toz, süt, Fas taze peyniri (Jben) ve kıyma dahil olmak üzere çeşitli gıda ürünlerine başarıyla uygulanarak mikrobiyal büyümeyi kontrol etme ve bu ürünlerin raf ömrünü uzatma kabiliyetini göstermiştir. Bu çalışma, *Enterococcus durans* F21'in çok çeşitli gıda uygulamaları için çok yönlü, doğal bir biyo-koruyucu olarak potansiyelinin altını çizmekte ve gıda muhafazasının zorluklarına sürdürülebilir bir çözüm sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bakteriyosin benzeri madde, *Enterococcus durans*, kıyma, Jben, laktik asit bakterileri, süt, sprey kurutma.

Potential use of a bioactive powder from bacteriocin produced by *Enterococcus durans* F21 for food preservation

ABSTRACT

as the food industry seeks safer and more sustainable preservation methods, the use of natural alternatives such as lactic acid bacteria (lab) and their bacteriocins has gained increasing attention. these naturally occurring antimicrobial peptides offer significant advantages over traditional chemical preservatives, which often raise concerns regarding toxicity and negative impacts on food quality. lab, in particular, have shown great promise in controlling pathogenic and spoilage microorganisms, thus enhancing food safety and extending shelf life. *enterococcus durans* f21, a bacteriocinogenic lab strain isolated from moroccan fermented milk “lben”, was remarkably endowed with interesting bacteriocin-like substance (heat stable and ph resistant) active against potentially pathogens and food spoilages (*listeria monocytogenes*, *listeria innocua*, *enterococcus faecalis*, *brochothrix thermosphacta*, and *mycobacterium smegmatis*). to maximize the practical application of this bacteriocin-like substance, it was encapsulated into a bio-preservative powder using maltodextrins as carriers via spray-drying. the resulting powder was successfully applied to various food products, including milk, moroccan fresh cheese (jben), and ground meat, demonstrating its ability to control microbial growth and enhance the shelf life of these products. this study underscores the potential of *enterococcus durans* f21 as a versatile, natural bio-preservative for a wide range of food applications, offering a sustainable solution to the challenges of food preservation.



key words: bacteriocin, bio-preservation, *enterococcus durans*, ground beef, fresh cheese, lactic acid bacteria, milk, spray-drying.

PROBIYOTİK *ENTEROCOCCUS DURANS* F21'İN MİKROENKAPSÜLASYONU: GIDA MUHAFAZASI VE GÜVENLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Ghita BENKIRANE

Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.

ORCID: 0000-0003-2570-420X

Laila MANNI

Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.

ORCID: 0000-0002-7934-4636

Emilie DUMAS

Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique. Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.

ORCID: 0000-0002-0885-9341

Adem GHARSALLAOUI

Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique. Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.

ORCID: 0000-0001-6000-1994

Samir ANANOU

Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.

ORCID: 0000-0002-9468-8250

ÖZET

Geleneksel Fas fermente sütünden izole edilen probiyotik bir tür olan *Enterococcus durans* F21, çeşitli gıda sistemlerinde doğal bir biyo-koruyucu olarak önemli bir umut vaat etmiştir. Bu çalışma, F21'in taze peynir ve kıymada mikrokapsüllenmiş bir formda uygulandığında, gıda kaynaklı temel patojenleri ve bozulma mikroorganizmalarını hedef alan antimikrobiyal etkinliğini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırma, soğutulmuş depolama sırasında gıda güvenliğini artırmak amacıyla taze peynirde *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enterica* ve *Staphylococcus aureus* gibi patojenlerle ve kıymada *Brochothrix thermosphacta* ve koliformlar gibi bozulma bakterileriyle mücadele etme kabiliyetine odaklanmıştır. Sonuçlar, her iki gıda ürününde de bakteri sayısında önemli azalmalar olduğunu ortaya koymuştur. Taze peynirde, kapsüllenmiş F21 suşu 15 günlük soğutma sonrasında patojenik bakterilerde 3 Log CFU/g'a varan bir azalma sağlamıştır. Benzer şekilde, kıymada da bozulmaya neden olan bakteri sayısı 12 gün içinde 2 Log CFU/g'a kadar azalmıştır. Özellikle, kapsüllenmiş probiyotik tüm depolama süresi boyunca stabilitesini, canlılığını ve antimikrobiyal etkinliğini korumuş ve serbest hücrelerinkine benzer bir performans göstermiştir. Bu bulgular, *E. durans* F21'in sadece

probiyotik olarak değil aynı zamanda etkili bir biyoprezervatif olarak da ikili işlevselliğini vurgulamaktadır. Farklı gıda matrislerine uyum sağlama yeteneği, kimyasal koruyuculara doğal bir alternatif olma potansiyelini artırmaktadır. Dahası, uygulaması, temiz etiketli ürünlere yönelik artan tüketici talebiyle uyumludur ve hem süt hem de et ürünlerinde raf ömrünü uzatmak ve gıda güvenliğini sağlamak için sürdürülebilir ve doğal bir çözüm sağlar. Bu araştırma, F21'in probiyotiklerle ilişkili sağlık yararlarını korurken gıda korumasını geliştirmek için değerli bir araç olma potansiyelini desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Bakteriyosin, Biyo-koruma, Jben, kıyma, Lben, Mikroenkapsülasyon.

Microencapsulation of probiotic *Enterococcus durans* F21 : Impact on food preservation and safety

ABSTRACT

Enterococcus durans F21, a probiotic strain isolated from traditional Moroccan fermented milk, has demonstrated considerable promise as a natural biopreservative in various food systems. This study aimed to assess the antimicrobial effectiveness of F21 when applied in a microencapsulated form in fresh cheese and ground meat, targeting key foodborne pathogens and spoilage microorganisms. The research focused on its ability to combat pathogens such as *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enterica*, and *Staphylococcus aureus* in fresh cheese, and spoilage bacteria like *Brochothrix thermosphacta* and coliforms in ground meat, with the goal of improving food safety during refrigerated storage.

The results revealed significant reductions in bacterial counts across both food products. In fresh cheese, the encapsulated F21 strain achieved a reduction of up to 3 Log CFU/g in pathogenic bacteria after 15 days of refrigeration. Similarly, in ground meat, spoilage bacteria counts were reduced by as much as 2 Log CFU/g within 12 days. Notably, the encapsulated probiotic retained its stability, viability, and antimicrobial effectiveness throughout the entire storage period, showing similar performance to that of free cells.

These findings highlight the dual functionality of *E. durans* F21, not only as a probiotic but also as an effective biopreservative. Its ability to adapt to different food matrices enhances its potential as a natural alternative to chemical preservatives. Furthermore, its application aligns with growing consumer demand for clean-label products, providing a sustainable and natural



solution to extend shelf life and ensure food safety in both dairy and meat products. This research supports the potential of F21 as a valuable tool for enhancing food preservation while maintaining the health benefits associated with probiotics.

Keywords: Bacteriocin, Bio-preservation, Jben, ground meat, *Lben*, Microencapsulation

ENHANCING CDTE SOLAR CELL WITH A NIO HOLE TRANSPORT LAYER

S. Elmassi
L. Amiri
M. Bousseta
S. Drissi
A. Abali
A. Narjis
L. Nkhali
A. El kissani
A. Outzourhit

^a Laboratory of Materials, Energy and the Environment (LaMEE), Faculty of Science Semlalia. Cadi Ayyad University, P. O. Box 2390, Marrakech 40000, Morocco

^b National school of applied sciences, Ibn Zohr university, Avenue Tamesoult, Agadir 80000, Morocco

ABSTRACT:

In this work, a NiO:Co thin film is used as buffer layer in the back contact of the CdTe solar cell. The structure of the solar cell is ITO/ZnO-n/CdS/CdTe/NiO/Au. The objective of this study is to examine the CdTe solar cell without and with NiO:Co thin film. The NiO:Co thin film was synthesized by radio frequency sputtering. The application of the thin layer of NiO:Co to the CdTe surface has greatly enhanced the performance of CdTe solar cells. An optimized NiO:Co was found to significantly improve the cell's current density from 3.46×10^{-4} to 0.1 mA/cm^2 and open-circuit voltage from 294 mV to 600mV, which in turn increased the power conversion efficiency (PCE) from $4.45 \times 10^{-5} \%$ to 0.025%.

Keywords : CdTe solar cell, NiO thin films, hole transport layer , solar cell efficiency, heterojunction.

FARMERS' PERCEPTIONS OF AND OPTIONS FOR ADAPTING TO RAINFALL VARIABILITY IN THE COMMUNE OF OUESSE IN CENTRAL BENIN

EZIN Richard¹, AISSI Jean-Roïtinos^{1,2}, SODJI Jean¹, AKOGBETO Nadine^{1,2}, AZIAN Donatien¹, ASSOGBA Sylvestre⁴, GOUTHON Gilchrist¹, FASSINOU Jonas⁵, DOHAMI Amaleck¹, HOUNDONUGBO Pierrette², ADONON Brice⁵, WARI ABOUBAKAR Moussa¹, GBESSO Florence¹, TECHOU Roland², MONTCHO Bruno³, ABDOULAYE Djafarou¹.

¹Department of Geography and Land Management (DGAT), University of Abomey-Calavi (UAC), Benin

²Tourisme and leisure Department, Haute Ecole de Commerce et de Management (HECM), Bénin

³Département of sociology-Anthropology, University of Abomey-Calavi (UAC), Benin

⁴Molécular Biology and Microbiology Laboratory, University of Abomey-Calavi (UAC), Benin

⁵Département of Economics and Management, University of Abomey-Calavi (UAC), Benin

ABSTRACT

The farming world is facing enormous difficulties that directly or indirectly affect its daily life. Among these, the issues related to climate variability must be highlighted. Faced with the situation and based on their perceptions of the effects of this phenomenon, the farmers of the commune of Ouèssè develop endogenous strategies or refer to exogenous techniques. This study characterizes the different adaptation strategies developed by farmers in response to the recent changes in climate in the commune of Ouèssè.

The information collected through a questionnaire survey on a sample of 180 actors allowed for the assessment of the strategies and adaptation measures implemented by the farmers. The calculation of the rainfall index and the determination of dry and wet sequences over the rainfall series from 1971 to 2020 allowed for a better study of rainfall variability. The results of the analyses showed that the main rainfall changes observed according to farmers' perceptions are late onset, early cessation, and irregularity of rains (respectively 97%, 95%, and 86% positive responses). The consequences are reflected in the decline of productivity and agricultural yield, the disruption, and the loss of control over the agricultural calendar. The adaptation strategies mainly involve the expansion of agricultural spaces, the socio-professional conversion towards forestry sectors such as the production and commercialization of wood and charcoal, thus contributing to the regression of the region's vegetation cover. Support measures (training, supervision, financing) should be taken to identify and disseminate sustainable adaptation measures to climate change in the commune of Ouèssè.

Keywords: Commune of Ouèssè, rainfall changes, perceptions, farmers' adaptation strategies.

EVALUATION OF THE ANTIDIABETIC ACTIVITY OF *FICUS ELASTICA* IN A STREPTOZOTOCIN-INDUCED DIABETIC RAT MODEL

Nadir Hussain¹, Wafa Majeed², Muhammad Saad Tariq³, Ayesha³, Haseeba³, Rabia Chaudhry³,
Muhammad Ammad Tariq⁴

1 Department of Zoology, Wildlife and Fisheries, UAF Community College PARS.

2 Department of Pharmacy University of Agriculture Faisalabad, Pakistan.

3 Institute of Physiology and Pharmacology, University of Agriculture Faisalabad.

4 Faculty of Veterinary Science, Bahauddin Zakariya University, Multan, Pakistan.

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a metabolic disorder characterized by impaired insulin action, insulin deficiency, and hyperglycemia. *Ficus elastica*, an evergreen species from the Moraceae family, contains bioactive compounds such as flavonoids and phenols with potential pharmacological benefits. This study evaluates the antioxidant and antidiabetic properties of *F. elastica* ethanolic extract in a streptozotocin (STZ)-induced diabetic rat model.

Thirty albino rats (180–200 g) were divided into five groups (n=6): normal control, diabetic control, standard (Metformin, 250 mg/kg), and two treatment groups receiving *F. elastica* ethanolic extract (200 and 400 mg/kg). Hyperglycemia was induced via intraperitoneal administration of STZ (55 mg/kg), and rats with blood glucose levels >250 mg/dL were included. Antioxidant activity was assessed using the DPPH assay, while total phenolic (TPC) and flavonoid (TFC) contents were quantified. Biochemical evaluations included fasting blood glucose, serum insulin, insulin resistance markers (HOMA-IR, HOMA- β , CISI, QUICKI), oxidative stress markers (SOD, CAT), inflammatory markers (IL-6, TNF- α), and liver function enzymes (ALT, AST, ALP). Pancreatic histology was analyzed to assess β -cell integrity. Data were statistically analyzed using ANOVA followed by Tukey's post-hoc test.

Results demonstrated that *F. elastica* ethanolic extract significantly improved glycemic control, oxidative stress markers, and insulin sensitivity while restoring pancreatic β -cell architecture. These findings suggest the potential of *F. elastica* as a therapeutic agent for diabetes management.

Keywords:

Diabetes mellitus, Antioxidant activity, *Ficus elastica*, Hyperglycemia

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF REDUCED GRAPHENE OXIDE THIN FILMS FOR ADVANCED APPLICATIONS

Kalsoom Hayat

Dr Hafeez Anwar

Department of Physics, University of Agriculture Faisalabad, Faisalabad, 38040, Pakistan

ABSTRACT

Reduce graphene oxide (rGO) is important due to its excellent applications such as in field effect transistors, transparent conductive material, sensors, supercapacitors, printable graphene electronics, clean energy devices, biomedical and graphene-polymer nanocomposites. In the present research work, thin films of rGO were prepared by using vacuum filtration. Graphene oxide was prepared by using chemicals such as concentrated H_2SO_4 , KMnO_4 , and NaNO_3 . Reduce graphene oxide was synthesized by thermal modification of graphene oxide. rGO has many properties such as odorless, insoluble, chemically reduced, large theoretical specific surface area, good electrical conductivity, and high intrinsic mobility. The structural and morphological characterization of GO, rGO, and thin film of rGO were done using X-ray diffraction and SEM. The XRD patterns of GO and rGO showed broad peaks at 10.43° (2θ) and 29.78° (2θ), respectively, indicating their layered structures. The peak shift and broadening in rGO confirmed the reduction of GO. SEM images of GO revealed a wrinkled and folded morphology, characteristic of its layered structure. In contrast, rGO exhibited a relatively smooth surface with reduced wrinkles, indicating the removal of oxygen functional groups. Optical properties were investigated by UV-Vis spectroscopy. UV-Vis spectra of GO and rGO showing the restoration of electronic conjugation in the rGO. GO shows two absorption peaks: one at ~ 230 nm and another shoulder at ~ 300 nm. After reduction, the peak at 230 nm shifted to 260 nm.



**MANULIFE SYARIAH INDONESIA OFFICIALLY OPERATES: A NEW CHAPTER
OF ISLAMIC FINANCE IN THE COUNTRY**

Syaila ARZAQINA

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-9902-7653>

ABSTRACT

This research aims to explain about Manulife Syariah Indonesia Officially Operates: A New Chapter of Sharia Finance in the Country. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding Manulife Syariah Indonesia Officially Operates: A New Chapter of Sharia Finance in the Country. The results of this study indicate that

Keywords: Manulife, Finance, Sharia.

RAISING FINANCIAL AWARENESS: STRATEGIES TO MANAGE OVERSPENDING AMONG YOUNG PEOPLE

Doifi Aulia Fitria

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-0915-3406>

ABSTRACT

This research aims to explain about Raising financial awareness: strategies to manage overspending among young people. This researcher uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature on raising financial awareness: strategies to manage overspending among young people from books, journals, and scientific articles. The results of this study show that this research highlights the importance of raising financial awareness among young people to manage overspending that is increasingly prevalent due to easy access to financial technology and the influence of social media. Lack of understanding about financial management leads many young people to be trapped in unhealthy consumption patterns. To overcome this, some strategies that can be implemented include budgeting, using an expense recording application, saving and investing habits, and financial literacy education through various media. With a combination of these strategies, it is hoped that young people can be wiser in managing their finances and achieve financial stability in the future.

Keywords: financial awareness, strategies, spending, young people.

DIGITAL INNOVATION OF SIX UNCEN ACCOUNTING STUDENTS: COOPERATIVE FINANCE APPLICATION AS A BREAKTHROUGH TOWARDS ACHIEVEMENT PATH GRADUATION

Sofa Nazilatul Khusna

UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID : <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0007-0419-6003>

ABSTRACT

This study aims to explain the Digital Innovation of Six Uncen Accounting Students: Cooperative Finance Application as a Breakthrough Towards Achievement Path Graduation. This researcher uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding the Secrets of Successful Sharia Investment: Practices and Principles Applied by Investment Managers from books, journals, and scientific articles. The results of this study indicate that this research is that digital innovation in cooperative financial management developed by six Accounting students of Cenderawasih University (Uncen) brings significant benefits in increasing the transparency and efficiency of cooperatives. The application they created not only facilitates digital financial recording, but also reduces the risk of human error and speeds up the cooperative's financial management process. In addition to providing solutions for cooperatives, this innovation is also a strategic step for students to achieve graduation through the merit pathway. With academic recognition, this project shows that technology-based innovations can contribute to the world of education while empowering cooperatives in Indonesia, especially in Papua. The success of this project also opens up opportunities for further development, such as integration with the banking system or other digital financial services, so that cooperatives can be more advanced and competitive in the digital era. The success of Uncen students is an inspiration for other students to continue to innovate and contribute to solving the economic problems of society.

Keywords: Inovasi Digital, Mahasiswa Akuntansi, Uncen, Aplikasi Keuangan, Koperasi.

ANALYSIS OF THE LEVEL OF ISLAMIC FINANCIAL LITERACY IN INDONESIA: CHALLENGES AND STRATEGIES FOR IMPROVEMENT

Rengganis Okta SYAHWALIA

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ID ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7715-100X>

ABSTRACT

This research explains the analysis of the level of Islamic financial literacy in Indonesia: challenges and improvement strategies. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding the analysis of Islamic financial literacy levels in Indonesia: challenges and improvement strategies from books, journals, and scientific articles. The results of this study show that this study explains that the level of Islamic financial literacy in Indonesia is still at a relatively low level, namely 52.17%, based on data from OJK's National Survey of Financial Literacy and Inclusion (SNLIK) 2024. Meanwhile, the level of public confidence in Islamic finance is higher, reaching 55.66%. This disparity shows that although people have confidence in the Islamic financial system, they do not fully understand its concepts and mechanisms. Efforts to increase Islamic financial literacy have been made by various parties, such as the Taklim Manajemen Harta Syariah (TAMARASYA) education program initiated by PT Prudential Sharia Life Assurance (Prudential Syariah) in collaboration with LAZ Al-Azhar. The program aims to improve people's understanding of the concept of sharia finance, including aspects of financial management and sharia insurance.

Despite various educational initiatives, the main challenges in improving Islamic financial literacy still include limited access to information, lack of understanding of Islamic financial products, and lack of collaboration between the government, financial institutions and communities. Therefore, more effective strategies are needed, such as increased digital-based education programs, intensive training, and synergy between various parties to strengthen an inclusive and sustainable Islamic financial ecosystem. With the right strategic steps, it is expected that the level of Islamic financial literacy and inclusion in Indonesia can increase, so



that people are able to optimally utilize Islamic financial products and services. Increased Islamic financial literacy will contribute to stronger growth of the Islamic financial industry and support the strengthening of the Islamic economy in Indonesia.

THE ROLE OF ISLAMIC FINANCE IN PROMOTING ECONOMIC STABILITY AND GROWTH

BELANOPITASARI

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia.

ID ORCID <https://orcid.org/0009-0000-2003-9568>

ABSTRACT

This study aims to explain the Role of Islamic Finance in Encouraging Economic Stability and Growth. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature on the Role of Islamic Finance in Encouraging Stability and Economic Growth from books, journals, and scientific articles. The results of this research show that overall, Islamic economics and finance have great potential in encouraging national economic stability and growth. With an increasing contribution to GDP, this sector can be a strong alternative in the national financial system. However, there are still various challenges, such as low Islamic financial literacy, regulations that are not fully harmonized, and the dynamics of global economic stability. Therefore, an integrated strategy is needed, including increasing literacy, strengthening regulations, digitalization innovation, and cross-sector collaboration. With a comprehensive approach, Islamic economics and finance can develop more rapidly and provide wider benefits to society and support sustainable national economic resilience.

Keywords: Islamic finance, Economic Stability, and Economic Growth

PENDAHULUAN

Islamic economics and finance are increasingly gaining attention as one of the main pillars in national economic growth. In recent years, various efforts have been made to strengthen the sector, both through government policies and innovations in the financial sector. Vice President of the Republic of Indonesia, Ma'ruf Amin, emphasized the importance of continued support for Islamic economy and finance to ensure stable and sustainable growth. He

made this statement during the International Seminar and Inauguration of INDEF's Center for Sharia Economic Development (C-SED) in Jakarta on September 3, 2024¹.

Menurut Wapres, ekonomi dan keuangan syariah memiliki potensi besar dalam memperbesar kapasitas ekonomi nasional. Kontribusinya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional diproyeksikan mencapai 10 miliar dolar AS atau sekitar 1,5 persen PDB nasional pada tahun 2030. Potensi ini menunjukkan bahwa ekonomi syariah tidak hanya menjadi alternatif sistem keuangan, tetapi juga dapat berperan sebagai penggerak utama pertumbuhan ekonomi di masa depan

However, despite the huge potential, the development of the Islamic economy still faces various challenges. Some of them are the low level of Islamic financial literacy in the community, regulations that are not fully harmonized, and the dynamics of global economic stability that can affect the development of this sector. Therefore, cross-sectoral cooperation between the government, financial institutions, academics, and industry players is needed to strengthen the Islamic economic ecosystem to be more inclusive and highly competitive

In this context, the Institute for Development of Economics and Finance (INDEF) has a strategic role in providing in-depth views and policy recommendations to overcome the existing challenges. The Vice President emphasized that the development of Islamic economy and finance in the future will focus on the synergy of four main pillars, namely strengthening regulations and institutions, science and technology innovation and digitalization, and increasing public literacy. With an integrated strategy, it is expected that the Islamic economy and finance can develop more rapidly and provide wider benefits to the community and support the overall resilience of the national economy.

This research will discuss the role of Islamic finance in promoting economic stability and growth in Indonesia. The main focus of this research is to identify the factors that support the growth of the Islamic economy, the challenges faced, and the strategies that can be applied to optimize the contribution of the Islamic economy to national development. By understanding

¹ Bagus Santosa Irfan Kamil, 'Wapres Sebut Masa Depan Ekonomi Dan Keuangan Syariah Menjanjikan' , *Kompas.Com* - 03/09/2024, 14:22 WIB, 2024
<<https://nasional.kompas.com/read/2024/09/03/14224731/wapres-sebut-masa-depan-ekonomi-dan-keuangan-syariah-menjanjikan#>>.

the existing dynamics, it is expected that this research can memberikan wawasan yang lebih in the formulation of policies and the development of the Islamic economic sector in the future.

METODE

This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, analyzing various relevant literature on the Role of Islamic Finance in Encouraging Economic Stability and Growth from books, journals, and scientific articles.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Based on the results of the analysis, Islamic economics and finance shows positive growth and contributes significantly to the national economy. Data shows that the sector's contribution to national GDP continues to increase². In line with the growth of the halal industry and the increasing demand for sharia-based financial products and services. Islamic finance also plays an important role in promoting economic stability by providing an alternative financial system that is more equitable and based on more manageable risks

Nonetheless, challenges remain a major obstacle in the development of the Islamic economy. One of the main challenges is the low level of Islamic financial literacy in the community, which leads to the minimal utilization of Islamic financial products and services. In addition, regulations that are not yet fully integrated with the conventional financial system become an obstacle in implementing effective policies. Fluctuations in global economic stability can also have an impact on the growth of this sector, especially in terms of investment and capital availability.

To overcome these challenges, First, increasing Islamic financial literacy through more massive education and socialization so that people better understand the benefits and mechanisms of Islamic economics³. Second, strengthening regulations and institutions so that

² Muhammad Yasin, 'Konsep Industrialisasi Dan Transformasi Struktural Di Indonesia' , 5.2 (2023), pp. 270–77.

³ Kelik Pramudya and Jawa Tengah, 'Strategi Pengembangan Ekonomi Syariah Melalui Penguatan Fungsi Pengadilan Agama Dalam Penyelesaian Sengketa' , 7.April (2018), pp. 35–47.

the Islamic economic sector can be more integrated with the national financial system. Third, the use of technology and digitalization in Islamic finance to improve accessibility and service efficiency. Fourth, increasing cross-sectoral cooperation, both between the government, academics, industry players, and financial institutions, in order to create an ecosystem that is more supportive of Islamic economic growth.

In addition, innovation in Islamic financial products and services should also be a priority to improve the competitiveness of the industry. The development of more diverse products, such as sukuk, sharia insurance, and sharia-based fintech, can provide alternatives for the public to access financial services in accordance with Islamic principles. By expanding the reach and improving ease of access, it is expected that Islamic finance can be increasingly accepted by various levels of society and make a greater contribution to the national economy.

With a comprehensive strategy and consistent support from various parties, Islamic economics and finance have great potential to become the main motor in inclusive and sustainable national economic development. This research is expected to provide deeper insights into the role of Islamic economics in promoting economic stability and growth and provide recommendations that can be implemented for its development in the future.

KESIMPULAN

Overall, Islamic economics and finance has great potential in promoting national economic stability and growth. With a growing contribution to GDP, this sector can be a strong alternative in the national financial system. However, there are still various challenges, such as low Islamic financial literacy, regulations that are not fully harmonized, and the dynamics of global economic stability. Therefore, an integrated strategy is needed, including increasing literacy, strengthening regulations, digitalization innovation, and cross-sector collaboration. With a comprehensive approach, Islamic economics and finance can develop more rapidly and provide wider benefits to society and support sustainable national economic resilience.

Referensi

Irfan Kamil, Bagus Santosa, 'Wapres Sebut Masa Depan Ekonomi Dan Keuangan Syariah Menjanjikan', *Kompas.Com* - 03/09/2024, 14:22 WIB, 2024
<<https://nasional.kompas.com/read/2024/09/03/14224731/wapres-sebut-masa-depan-ekonomi->



dan-keuangan-syariah-menjanjikan#>

Pramudya, Kelik, and Jawa Tengah, 'Strategi Pengembangan Ekonomi Syariah Melalui Penguatan Fungsi Pengadilan Agama Dalam Penyelesaian Sengketa', 7.April (2018), pp. 35–47

Yasin, Muhammad, 'Konsep Industrialisasi Dan Transformasi Struktural Di Indonesia', 5.2 (2023), pp. 270–77

THE IMPACT OF INCREASING ISLAMIC FINANCIAL ASSETS ON THE INDONESIAN ECONOMY: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

Rifka Yunita PUSPITASARI

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-0117-7872>

ABSTRACT

This research aims to explain the impact of increasing Islamic financial assets on the Indonesian economy: opportunities and challenges. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing and analyzing various relevant literature on the impact of increasing Islamic financial assets on the Indonesian economy: opportunities and challenges from books, journals, and scientific articles. The results of this study show that the Islamic finance industry in Indonesia continues to grow rapidly with total assets reaching Rp 2,500 trillion, reflecting its significant role in the national economy as well as increasing public confidence in the sharia-based financial system. The global recognition of Indonesia's Islamic finance, which ranks third according to the Islamic Finance Development Indicator and the Cambridge Global Islamic Finance Report, demonstrates its growing competitiveness. Key factors driving this growth include supportive regulations, product and service innovation, increased Islamic financial literacy and inclusion, and support from international institutions. However, challenges such as lack of public understanding, competition with the conventional financial industry, and limited human resources still need to be overcome in order for this industry to continue to grow sustainably. Therefore, synergy between the government, regulators, and industry players is key in strengthening and maintaining Indonesia's sharia finance position at the national and global levels.

Keywords: Impact of Upgrades, Indonesian Economy, Opportunities and Challenges

FAS'IN EKONOMİK EGEMENLİĞİ İÇİN İNOVASYON: TEKNOLOJİLER VE YEŞİL EKONOMİ YOLUYLA KAPSAYICI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR BİR BÜYÜME MODELİNE DOĞRU

BOUHMIDE Maryame

Faculty of Legal, Economic, and Social Sciences;
Sidi Mohamed Ben Abdellah University - Fès – Morocco

ELHIRI Abderrazak

Faculty of Legal, Economic, and Social Sciences;
Sidi Mohamed Ben Abdellah University - Fès – Morocco

BENELHAJ Fouad

Faculty of Legal, Economic, and Social Sciences;
Sidi Mohamed Ben Abdellah University - Fès - Morocco

ÖZET

Bu müdahale, teknoloji ve yeşil ekonomi yoluyla daha kapsayıcı ve sürdürülebilir bir büyüme modeli hedefleyerek Fas'ın ekonomik egemenliğini güçlendirmede inovasyonun kritik rolünü ele almaktadır. Odak noktası, teknolojik ilerlemelerin ve yeşil inovasyonların Fas'ın dış pazarlara bağımlılığını azaltırken aynı zamanda sürdürülebilir kalkınmayı nasıl teşvik edebileceğidir.

Ana odak alanlarından biri yenilenebilir enerjidir. Fas, güneş, rüzgar ve hidroelektrik enerjisi alanlarında önemli ilerlemeler kaydetmiştir ve bu alanlardaki inovasyonlar ülkenin ithal enerjiye bağımlılığını azaltarak enerji egemenliğini artırabilir. Bu sadece ulusal öz yeterliliği artırmakla kalmaz, aynı zamanda CO2 emisyonlarını düşürerek küresel çevresel hedefleri destekler.

Bunun yanı sıra, dijital dönüşüm kapsayıcı büyümeyi teşvik etmede kritik bir rol oynamaktadır. Dijital teknolojilerden yararlanarak Fas, finansal kapsayıcılığı artırabilir, eğitim, sağlık ve kamu hizmetlerine erişimi iyileştirebilir ve nihayetinde daha adil bir toplum oluşturabilir. Dijitalleşme, özellikle kırsal kesimde yetersiz hizmet alan nüfus için piyasalara erişimi kolaylaştırarak yerel ekonomik katılım için daha fazla fırsat yaratacaktır.

Müdahale ayrıca sürdürülebilir tarımın önemini vurgulamaktadır. Hassas tarım gibi akıllı tarım teknolojilerinin benimsenmesi kaynak kullanımını optimize edebilir, israfı azaltabilir ve gıda

güvenliğini artırabilir. Bu, Fas'ın gıda güvenliği açısından egemenliğini destekler ve ithal gıdaya olan bağımlılığını azaltır.

Son olarak, yeşil ekonomi sürdürülebilir büyümeye ulaşmada dönüştürücü bir yaklaşım olarak ele alınmaktadır. Kaynak verimliliğine, atık azaltımına ve çevre dostu üretim yöntemlerine odaklanarak Fas, yeni iş sektörlerini teşvik edebilir, çevresel koşulları iyileştirebilir ve uzun vadeli ekonomik sürdürülebilirliği sağlayabilir.

Sonuç olarak, teknoloji ve çevreci uygulamalardaki inovasyon, Fas'ın gelecekteki zorluklarla başa çıkabilen, dirençli, kapsayıcı ve kendine yeten bir ekonomi inşa etmesi için hayati öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Egemenlik, İnovasyon, Yeşil Ekonomi, Yenilenebilir Enerji, Kapsayıcı Büyüme.

Innovation for Morocco's Economic Sovereignty: Towards an Inclusive and Sustainable Growth Model through Technology and the Green Economy

ABSTRACT

This intervention explores the critical role of innovation in enhancing Morocco's economic sovereignty, aiming for a more inclusive and sustainable growth model through technology and the green economy. The focus is on how technological advancements and green innovations can serve as key drivers for Morocco to reduce its dependency on external markets while promoting sustainable development.

One of the primary areas of focus is renewable energy. Morocco has made significant strides in solar, wind, and hydropower, and innovation in these fields can reduce the country's reliance on imported energy, contributing to its energy sovereignty. This would not only boost national self-sufficiency but also support global environmental goals by lowering CO2 emissions.

Additionally, digital transformation plays a pivotal role in promoting inclusive growth. By leveraging digital technologies, Morocco can enhance financial inclusion, provide better access to education, healthcare, and government services, and ultimately foster a more equitable

society. Digitalization will facilitate access to markets for underserved populations, particularly in rural areas, thereby creating more opportunities for local economic participation.

The intervention also emphasizes the importance of sustainable agriculture through the adoption of smart farming technologies, such as precision agriculture, which can optimize resource use, reduce waste, and enhance food security. This supports Morocco's sovereignty in terms of food security and reduces its dependency on food imports.

Lastly, the green economy is discussed as a transformative approach to achieve sustainable growth. By focusing on resource efficiency, waste reduction, and eco-friendly production methods, Morocco can stimulate new job sectors, improve environmental conditions, and achieve long-term economic sustainability.

In conclusion, innovation in technology and green practices is essential for Morocco to build a resilient, inclusive, and self-sufficient economy that meets the challenges of the future.

Keywords: Economic Sovereignty, Innovation, Green Economy, Renewable Energy, Inclusive Growth.



THE SECRET TO SUCCESSFUL ISLAMIC INVESTMENT: PRACTICES AND PRINCIPLES APPLIED BY INVESTMENT MANAGERS

Nabila Amalia RIZKI

Faculty Of Economics and Islamic Business, UIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ID ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5871-7328>

ABSTRACT

This study aims to explain the Secret of Successful Sharia Investment: Practices and Principles Applied by Investment Managers. This researcher uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding the Secret of Successful Sharia Investment: Practices and Principles Applied by Investment Managers from books, journals, and scientific articles. The results of this study indicate that the application of sharia principles in investment in the capital market is growing in Indonesia as public awareness of Islamic-based finance increases. Investment managers have an important role in ensuring that the funds they manage are free from elements of usury, gharar, and maysir, and in accordance with the rules set by the OJK and DSN-MUI. Through two approaches, namely the establishment of Sharia Investment Managers or Sharia Investment Management Units, compliance with sharia principles can be better ensured. The main challenges faced are limited Islamic investment instruments and low public literacy, but growth opportunities are still large thanks to regulatory support, technological developments, and increasing demand for halal financial products. With synergy between regulators, industry, and society, Islamic investment has the potential to become a major part of a fair and transparent sustainable finance ecosystem.

Keywords: Sharia Principles, Investment Manager, Capital Market, Islamic Mutual Funds



PRUDENTIAL SYARIAH'S INVESTMENT STRATEGY IN RAISING RP6.2 TRILLION IN ASSETS: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

Damayanti

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Aburrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-7149-4850>

ABSTRACT

this study aims to explain the prudential syariah investment strategy in raising rp6.2 trillion assets: opportunities and challenges. this research uses the literature review method, which is carried out by collecting, examining, and analyzing various relevant literature regarding the prudential syariah investment strategy in raising assets of idr 6.2 trillion: opportunities and challenges from books, journals and scientific articles. the results of this study indicate that prudential syariah managed to record investment asset growth of up to rp6.2 trillion in the third quarter of 2024 with total assets reaching rp7 trillion, supported by an investment strategy based on **insurance products linked to investment (paydi)** which contributed 60% to total revenue. the company also places funds in investment-grade government and corporate bonds to maintain portfolio stability. with tabarru' fund solvency of 268% and corporate fund of 2,031%, prudential syariah demonstrated strong financial resilience in meeting claims of rp1.8 trillion. however, the challenge of low penetration of sharia insurance in indonesia is still an obstacle, so the company continues to strive for product diversification and customer education. going forward, strengthening regulations, product innovation, and increasing islamic financial literacy will be key in strengthening prudential syariah's position in indonesia's islamic insurance industry.

keywords: investment strategy, prudential syariah, investment assets, islamic finance

ANALYSIS OF CUSTOMER SATISFACTION WITH BSI DIGITAL INNOVATION IN INCREASING ACCESS TO ISLAMIC FINANCE

Fara Bilbina AZZAHRA

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-8709-2237>

ABSTRACT

This research aims to explain about Customer Satisfaction Analysis of BSI Digital Innovation in Increasing Access to Islamic Finance. This research uses the library method which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding Customer Satisfaction Analysis of BSI Digital Innovations in Increasing Access to Islamic Finance from books, journals and scientific articles. The results of this study indicate that digital innovation carried out by PT Bank Syariah Indonesia Tbk (BSI) has increased customer satisfaction and Islamic financial inclusion, especially through the cash withdrawal feature without an ATM card which has increased usage by 217%. The growth of BSI Mobile users reaching 4.68 million and total transactions of 237.94 million reflects the growing public interest in BSI's digital services. In addition, cooperation with various parties, including Alfamart and the National Police, helped expand access to Islamic banking services. Public trust in BSI can also be seen from the growth in net profit by 42% (YoY) and the increase in Third Party Funds to Rp 245.18 trillion. Overall, BSI's digital transformation has not only increased the accessibility of Islamic financial services but also contributed to the growth of the Islamic banking industry as a whole. The success of this innovation demonstrates the importance of digitalization in expanding the reach of Islamic banking services in Indonesia and strengthening BSI's competitiveness as a modern, inclusive Islamic bank.

Keyword: Islamic Finance, Digital Innovation, Customer, Islamic Bank

INTRODUCTION

In the growing digital era, innovation in banking services is a must to increase financial inclusion, especially in the Islamic banking sector. PT Bank Syariah Indonesia Tbk (BSI) as one of the largest Islamic financial institutions in Indonesia continues to make various

innovations to provide ease of transactions for its customers. One of the latest breakthroughs presented is the cash withdrawal feature without an ATM card through cooperation with Alfamart. This feature allows customers to make cash withdrawals through e-banking without the need for a physical ATM card, thus providing more convenience and security in transactions.(Tarigan & Darminto, 2019).

The cash withdrawal feature without an ATM card is expected to increase the accessibility of Islamic financial services and provide solutions for customers who often experience problems when not carrying a wallet or ATM card. In addition, this innovation also contributes to reducing the risk of crime at ATM machines, such as skimming, which is often a threat in banking transactions. With the availability of this feature in all Alfamart outlets in Indonesia, BSI seeks to expand the reach of its services to remote areas of the country, so that more people can access sharia-based financial services.

In line with the vision to increase sharia financial inclusion, BSI's collaboration with Alfamart is a strategic step in introducing sharia-based transactions to the wider community. Alfamart, with more than 17,000 outlets spread across various regions, is an ideal partner to bring Islamic banking services closer to urban and sub-urban communities. This innovation is also part of BSI's digitalization strategy in facing the increasingly competitive banking industry, where speed and ease of transactions are the main factors in attracting customers.(Yusuf, Fasa, & Suharto, 2023).

The development of the use of this ATM cardless cash withdrawal feature shows a significant increase. Data as of November 2022 noted that this innovation experienced a growth of up to 217% compared to the previous year. This shows that customers are increasingly interested in using digital banking services that are more practical and secure. In addition, this service also offers lower transaction fees, with a rate of Rp 5,000 per transaction at Alfamart and free of charge at BSI ATMs. The security aspect is also a major concern, where transactions can only be made using an OTP code sent to the customer's cellphone number that has been registered in BSI Mobile.

Based on this background, this study aims to analyze the extent of customer satisfaction with digital innovations made by BSI, especially in the cash withdrawal feature without an ATM card. This research will also examine the impact of this innovation on increasing Islamic financial inclusion in Indonesia. Thus, the results of this study are expected to provide insights

for the Islamic banking industry in developing more effective and inclusive digital services in the future.

The development of the use of this ATM cardless cash withdrawal feature shows a significant increase. Data as of November 2022 noted that this innovation experienced a growth of up to 217% compared to the previous year. This shows that customers are increasingly interested in using digital banking services that are more practical and secure. In addition, this service also offers lower transaction fees, with a rate of Rp 5,000 per transaction at Alfamart and free of charge at BSI ATMs. The security aspect is also a major concern, where transactions can only be made using an OTP code sent to the customer's cellphone number that has been registered in BSI Mobile.

Based on this background, this study aims to analyze the extent of customer satisfaction with digital innovations made by BSI, especially in the cash withdrawal feature without an ATM card. This research will also examine the impact of this innovation on increasing Islamic financial inclusion in Indonesia. Thus, the results of this study are expected to provide insights for the Islamic banking industry in developing more effective and inclusive digital services in the future.

METHODS

This research uses a literature review method which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding Customer Satisfaction Analysis of BSI Digital Innovations in Increasing Access to Islamic Finance from books, journals, and scientific articles.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Increased Use of Cardless Cash Withdrawal Feature

The results showed that the ATM cardless cash withdrawal feature introduced by BSI received a positive response from the public. Based on the data obtained, as of November 2022 this feature experienced an increase in usage of 217% compared to the previous year. This shows that this feature has been well received by customers as a more practical and secure transaction solution.

In addition to its ease of use, this feature also provides a sense of security for customers who no longer need to carry a physical ATM card, thus reducing the risk of card loss or misuse by other parties. These advantages are increasingly attracting the public to switch to more innovative Islamic banking services. (Maarif, 2023).

2. BSI Mobile User Growth

BSI Mobile experienced significant growth in the number of users. As of November 2022, the number of BSI Mobile users reached 4.68 million people, experiencing a growth of 35.31% year to date. This increase shows that digital services are increasingly in demand by the public in meeting their sharia banking transaction needs.

With total cumulative transactions reaching 237.94 million transactions, BSI Mobile contributed to fee-based income of Rp 229 billion. This proves that the digital transformation carried out by BSI is able to increase customer participation in using digital Islamic banking services, providing faster and more efficient transaction convenience.

3. Financial Inclusion Cooperation

In terms of financial inclusion, BSI's cooperation with Alfamart is a strategic step that allows customers to have wider access to Islamic banking services. With more than 17,000 Alfamart outlets spread across various regions, it is easier for people to conduct Islamic financial transactions without having to come to the BSI branch office. In addition to increasing financial inclusion, this collaboration also supports the banking digitalization strategy in expanding sharia-based financial services to urban and sub-urban areas. With an extensive retail network, customers can easily make cash withdrawals at any time without the need to specifically search for BSI ATMs.

BSI also synergizes with the Indonesian National Police (Polri) in order to expand sharia financial inclusion. One form of this cooperation is the issuance of the Polri Electronic Member Identity Card (e-KTA) which not only functions as an identity card, but also as a means of payment and banking transactions.

To date, BSI has distributed payroll for 14,500 Polri personnel and continues to synchronize the system to improve services for Polri personnel throughout Indonesia. This cooperation also provides convenience for Polri personnel to transact more easily and efficiently using the Islamic banking system.

4. The Impact of Digital Innovation on BSI's Financial Performance

From a financial performance perspective, public trust in BSI is increasing. In the third quarter of 2022, BSI recorded a net profit of Rp 3.21 trillion, growing 42% year on year (YoY). This increase was supported by the growth of Third Party Funds (DPK) which reached Rp 245.18 trillion, an increase of 11.86%. One of the most popular products for the public is wadiah savings, which offers the advantage of free monthly administration fees and easy access through modern e-banking services. With the increase in the number of customers and the growth of deposits, BSI continues to strengthen its position as a competitive Islamic bank at the national and global levels.

CONCLUSION

The results of this study indicate that digital innovation carried out by PT Bank Syariah Indonesia Tbk (BSI) has increased customer satisfaction and Islamic financial inclusion, especially through the cash withdrawal feature without an ATM card which has increased usage by 217%. The growth of BSI Mobile users reaching 4.68 million and total transactions of 237.94 million reflects the growing public interest in BSI's digital services. In addition, cooperation with various parties, including Alfamart and the National Police, helped expand access to Islamic banking services. Public trust in BSI can also be seen from the growth in net profit by 42% (YoY) and the increase in Third Party Funds to Rp 245.18 trillion. Overall, BSI's digital transformation has not only increased the accessibility of Islamic financial services but also contributed to the growth of the Islamic banking industry as a whole. The success of this innovation demonstrates the importance of digitalization in expanding the reach of Islamic banking services in Indonesia and strengthening BSI's competitiveness as a modern, inclusive Islamic bank.

REFERENCE

- Maarif, Nurcholis. (2023). BSI Terus Berinovasi untuk Dorong Inklusi Keuangan Syariah. Retrieved February 23, 2025, from Detik Finance website: <https://finance.detik.com/moneter/d-6517372/bsi-terus-berinovasi-untuk-dorong-inklusi-keuangan-syariah>
- Tarigan, Beru Herdian Ayu Andreana, & Darminto, Paulus Hartono. (2019). Perlindungan Hukum Terhadap Nasabah Atas Penyelenggaraan Layanan Perbankan Digital. *Jurnal Pembangunan Hukum Indonesia*, 1(3), 294–307. <https://doi.org/10.14710/jphi.v1i3.294-307>
- Yusuf, Ega Belahag, Fasa, Muhammad Iqbal, & Suharto. (2023). Inovasi Layanan Perbankan Syariah Berbasis Teknologi sebagai Wujud Penerapan Green Banking. *Istithmar*, 7(1).



<https://doi.org/10.30762/istithmar.v7i1.444>

ANALYSIS OF CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC FINANCE IN INDONESIA

Cantikka Febiriyadi PUTRI

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-3050-496X>

ABSTRACT

This study aims to explain the Analysis of Challenges and Opportunities for the Development of Islamic Finance in Indonesia. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature on the Analysis of Challenges and Opportunities for the Development of Islamic Finance in Indonesia from books, journals, and scientific articles. The results of this study show that the Islamic finance industry in Indonesia has grown rapidly, but its contribution to the economy is still small compared to the conventional financial system. The main challenges faced include limited human resources, lack of product innovation, unoptimal regulations, and low public literacy. However, opportunities for development remain large through increasing human resource capacity, product innovation, strengthening regulations, and Islamic financial literacy campaigns. Government support and synergy between various stakeholders are essential so that Islamic finance can become a major pillar in the national financial system.

Keywords: Islamic finance, challenges and opportunities.

DIJITALLEŞMENİN KAMU SEKTÖRÜNDE İÇ DENETİM UYGULAMALARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Fatine BENKIRANE

Faculty of Legal, Economic, and Social Sciences, Sidi Mohamed Ben Abdellah University,
Fez, Morocco.

Mohamed AIT OUDRA

Faculty of Legal, Economic, and Social Sciences, Sidi Mohamed Ben Abdellah University,
Fez, Morocco.

Samir ERRABIH

National School of Commerce and Management, Sidi Mohamed Ben Abdellah University,
Fez, Morocco.

ÖZET

Kamu sektöründe iç denetimin dijitalleşmesi, şeffaflığı, verimliliği ve risk yönetimini geliştirmek için önemli bir dönüşümü temsil etmektedir. Yapay zeka (AI), Büyük Veri (Big Data) ve Robotik Süreç Otomasyonu (RPA) gibi teknolojilerin entegrasyonu, tekrarlayan görevlerin otomatikleştirilmesini, veri analizinin optimize edilmesini ve dolandırıcılık ile usulsüzlüklerin daha hızlı tespit edilmesini sağlamaktadır. Sürekli denetim, bu araçlar sayesinde gerçek zamanlı izleme ve daha iyi risk öngörüsü sunmaktadır. Ancak, bu dönüşüm veri güvenliği, yasal uyumluluk ve denetçilerin bu yeni teknolojileri etkin bir şekilde kullanabilmesi için yetkinliklerinin artırılması gibi çeşitli büyük zorlukları da beraberinde getirmektedir.

Siber güvenlik, kamu işlemlerinin bütünlüğünü ve izlenebilirliğini sağlamak için blokzincir (blockchain) gibi ileri düzey çözümler gerektiren merkezi bir konu haline gelmektedir. Ayrıca, bazı kamu kurumlarındaki değişime direnç, bu yeniliklerin benimsenmesini yavaşlatarak, iyi yapılandırılmış bir destek stratejisini zorunlu kılmaktadır.

İç denetim, yalnızca sonradan kontrol mekanizması olmaktan çıkıp, kamu yönetişiminin modernleşmesine aktif olarak katkıda bulunan stratejik bir kaldıraç haline gelmektedir. Dijital araçlara uyum sağlayarak ve analitik yeteneklerini güçlendirerek, kamu yönetimine getirilen performans ve şeffaflık gereksinimlerini daha iyi karşılayabilir.

Bu geçişin başarılı bir şekilde yönetilebilmesi için teknolojik yatırımlar, eğitim ve mevzuata uyum süreçlerinin bir arada ele alındığı kademeli ve yapılandırılmış bir yaklaşımın benimsenmesi kritik önem taşımaktadır. Böylece, dijitalleşme karşısında etkili ve dayanıklı bir iç denetim mekanizması sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Dijitalleşme, İç denetim, Kamu sektörü, Şeffaflık, Verimlilik, Risk yönetimi.

The Impact of Digitalization on Internal Auditing Practices in the Public Sector

ABSTRACT

The digitalization of internal auditing in the public sector represents an essential transformation to improve transparency, efficiency, and risk management. The integration of technologies such as artificial intelligence (AI), Big Data, and Robotic Process Automation (RPA) enables the automation of repetitive tasks, optimization of data analysis, and faster detection of fraud and irregularities. Continuous auditing, made possible by these tools, allows for real-time monitoring and better risk anticipation. However, this transition presents several major challenges, including data security, regulatory compliance, and the upskilling of auditors to master these new technologies. Cybersecurity is becoming a central issue, requiring advanced solutions such as blockchain to ensure the integrity and traceability of public transactions. Additionally, resistance to change within some administrations slows down the adoption of these innovations, necessitating a well-structured support strategy. Far from being limited to a post-factum control role, internal auditing is becoming a strategic lever, actively contributing to the modernization of public governance. By adapting its practices to new digital tools and strengthening its analytical capabilities, it can better meet the performance and transparency requirements imposed on public administrations. To successfully navigate this transition, it is crucial to adopt a progressive and structured approach, combining technological investments, training, and regulatory adaptation, ensuring an effective and resilient internal audit in the face of digital challenges.

Keywords : Digitalization, Internal audit, Public sector, Transparency, Efficiency, Risk management.

KAMU YÖNETİMİNDE SİBER GÜVENLİK ÖNLEMLERİNİN DENETİMİ**Fatine BENKIRANE**

Faculty of Legal, Economic, and Social Sciences, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez,
Morocco.

Mohamed AIT OUDRA

Faculty of Legal, Economic, and Social Sciences, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez,
Morocco.

Samir ERRABIH

National School of Commerce and Management, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez,
Morocco.

ÖZET

Kamu sektörünün dijital dönüşümü, kamu yönetimlerini giderek artan siber güvenlik risklerine maruz bırakmaktadır. İç denetim, kamu bilgi sistemlerinin siber tehditlere karşı korunma etkinliğini değerlendirmede önemli bir rol oynar. Bu süreç, güvenlik politikalarının sağlamlığının, hassas verilere erişim yönetiminin ve GDPR gibi düzenlemelere uyumun analizini içerir. Etkili bir denetim, güvenlik duvarlarının (firewall), antivirüs programlarının, saldırı tespit çözümlerinin uygulanmasını ve BT ekiplerinin olaylara karşı duyarlılığını değerlendirir.

Ayrıca, kamu sektörü çalışanlarının siber tehditler konusundaki eğitimi ve farkındalığı kritik bir faktördür. İç denetim, oltalama (phishing), fidye yazılımı (ransomware) ve veri ihlalleri gibi saldırılara karşı farkındalık kampanyalarının ve müdahale protokollerinin etkinliğini ölçmelidir. Aynı zamanda, BT hizmetlerinin dış kaynak kullanımıyla ilgili riskleri ve teknoloji sağlayıcılarıyla yapılan etkileşimlerin güvenliğini de değerlendirir.

Son olarak, siber güvenlik önlemlerinin denetimi, zayıf noktaların tespit edilmesine ve kamu altyapılarının dayanıklılığını artırmaya yönelik öneriler sunulmasına yardımcı olur. Siber saldırıların giderek arttığı bir ortamda, kamu yönetimlerinin hizmet sürekliliğini sağlamak ve vatandaş verilerini korumak için proaktif bir yaklaşım benimsemesi zorunludur.

Anahtar Kelimeler: Dijital dönüşüm, Kamu sektörü, Siber güvenlik riskleri, İç denetim.

AUDIT OF CYBERSECURITY MEASURES IN PUBLIC ADMINISTRATION

ABSTRACT

The digital transformation of the public sector exposes administrations to growing cybersecurity risks. Internal auditing plays a key role in assessing the effectiveness of public information system protection against cyber threats. This involves analyzing the robustness of security policies, access management for sensitive data, and compliance with regulations such as the GDPR. An effective audit examines the implementation of firewalls, antivirus programs, intrusion detection solutions, and the responsiveness of IT teams in the event of an incident.

Moreover, training and awareness of public sector employees regarding cyber threats is a crucial aspect. Internal auditing must evaluate the effectiveness of awareness campaigns and response protocols to attacks such as phishing, ransomware, and data breaches. It also assesses the risks associated with IT service outsourcing and the security of interactions with technology providers.

Finally, auditing cybersecurity measures helps identify vulnerabilities and provides recommendations to enhance the resilience of public infrastructures. In a context where cyberattacks are becoming more frequent, it is imperative that administrations adopt a proactive approach to ensure service continuity and protect citizens' data.

Keywords: Digital transformation, Public sector, Cybersecurity risks, Internal auditing.

INTERSTINAL PARASITES OF PET DOGS IN CENTRAL BELGRADE MUNICIPIAL IN PERIOD 2021 - 2023

Academician Prof Dr Ivan PAVLOVIC

Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia

ORCID:0000-0003-4751-6760

DVM Vlada ANTIĆ

Veterinary Abulance "Djole and Prle", Belgrade, Serbia

ORCID: 0000-0002-1346-2664

DVM Nikola NEDELJKOVIC

Veterinary Abulance "Djole and Prle", Belgrade, Serbia

ORCID: 0009-0005-3584-1365

DVM Dragana PETKOVIC

Veterinary Abulance "Pet Wellness EVA", Belgrade, Serbia

ORCID: 0000-0001-9181-965X

DVM Igor UCAJEV

Veterinary Abulance "Šapa", Belgrade, Serbia, e-mail vetsapa@gmail.com,

ORCID: 0009-0001-6695-4267

DVM Bojana UCAJEV

Veterinary Abulance "Šapa", Belgrade, Serbia

ORCID: 0009-0005-9366-482X

DVM Danijel SAVIC

Veterinary Abulance Doktor Dača, Belgrade, Serbia

ORCID: 0009-0000-0843-1049

BSc Vladimir TERZIN

Veterinary Abulance Terzin Pet & Vet Beograd, Belgrade, Serbia

ORCID: 0009-0000-0843-1049

DVM Dragana TERZIN

Veterinary Abulance Terzin Pet & Vet Beograd, Belgrade, Serbia

ORCID: 0009-0002-8846-2973

ABSTRACT

In urban environment the largest population of pet animals is dogs. Green areas and parks are the main place where children play and are resting places for city people and places where dog owners walk its pets. That places dogs permanent pollute with their excrement. Besides its unpleasant appearance and odor, dog feces is a high epidemiological danger. Dogs are carriers and hosts of a large number of zoonotic parasites species which eggs were eliminated by feces and contaminate urban areas. In the aim of evaluating the intestinal parasites fauna of pet dogs from Belgrade area, in period 2021-2023 we examined fecal samples of 369 pet animals. All animals had clinical symptoms that indicated parasitic infections (weight loss, stunted growth, swelling of the stomach in puppies, foul-smelling diarrhea; feces with blood, with findings of

swallowing, etc.). Fecal samples we examined with flotation methods by McMaster, Stoll and Richardson-Kendell. Determination of parasite eggs and oocysts was made on the basis of their morphological characteristics. In dog faeces eggs of *Ancylostomidae* sp. were found in 29.16%, *Toxocara canis* in 28.37%, *Dipylidium caninum* in 27.42%, *Strongyloides stercoralis* in 4.78%, *Toxascaris leonina* in 4.39%, *Trichuris vulpis* in 1.09% and *Taenia* sp. in 1.71%. *Giardia intestinalis* was found in 39.4% samples of dogs with clinical symptoms of disease. *Entamoeba histolytica* was observed in 21.7% clinically affected dogs. . *Isospora canis* was found in 15.4% of feces of dogs with clinical signs of disease and *Cryptosporidium spp* establishment in 5,9% dogs with diarrhea.

key words: pet dogs, helminths, protozoa

THE IMPACT OF BANK INDONESIA POLICY IMPLEMENTATION ON THE GROWTH OF THE ISLAMIC FINANCIAL INDUSTRY

Seffy AMILAH

Faculty of Economics and Islamic Business UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-8052-9517>

ABSTRACT

This study aims to explain the impact of bank Indonesia's policy implementation on the growth of the Islamic finance industry. This study uses the literature review method which is carried out by collecting, reviewing and analyzing various relevant literature regarding the impact of bank Indonesia's policy implementation on the growth of the Islamic finance industry from journal books and scientific articles. The results of this study indicate that this study highlights the positive growth of the Islamic economy and finance (Eksyar) in Indonesia, which is supported by the halal value chain (HVC) sector such as halal food, Muslim fashion, and Muslim-friendly tourism. Bank Indonesia (BI) plays an important role in supporting this growth through various policies, including the strengthening of Islamic monetary operations and liquidity incentives for Islamic banks. Despite the growth in Islamic financing and increased literacy, there are challenges in Islamic financial infrastructure, product innovation, and service accessibility. Therefore, a more integrated strategy between the government, industry and academia is needed to improve the competitiveness and inclusiveness of the Islamic economy in Indonesia.

Keywords: Bank Indonesia policy implementation, growth, and financial industry.

INTRODUCTION

Islamic economics and finance (eksyar) in Indonesia continues to show positive growth along with the development of the national economy (Ni'mah, 2022) . Bank Indonesia (BI) noted that the leading halal value chain (HVC) sector is one of the main drivers, supporting more than 25 percent of the national economy. This growth is driven by various sectors, including halal food and beverages, Muslim fashion, Muslim-friendly tourism, and agriculture. With the support of mentoring programs, empowerment, and increased literacy of halal products, it is hoped that this industry can continue to grow and contribute to the creation of quality jobs and increase entrepreneurship and creative industries.

In addition, the performance of Islamic banking also continues to show a positive trend, reflected in financing growth of 9.87 percent year on year (yoy) in December 2024 and an increase in Islamic social finance of 4.7 percent (yoy). The Eksyar Literacy Index also

experienced a significant increase from 28.01 percent in the previous year to 42.84 percent in 2024, indicating a greater public understanding of Islamic economics and finance.

In an effort to support the growth of exyar, BI is committed through various policies, including strengthening Islamic monetary operations, adjusting regulations related to liquidity adequacy in the money market and Islamic forex market, and macroprudential liquidity incentive policies for Islamic banking. In addition, the Islamic Financing Month 2025 program organized by BI and other stakeholders aims to encourage innovative waqf-based Islamic financing schemes, such as cash waqf linked deposit (CWLD) and sukuk linked waqf (SLW).

Given these developments, this study aims to analyze the role of Islamic economics and finance in supporting national economic growth and explore the impact of BI's policies on the development of the exyar industry. In addition, this research will also highlight the challenges and opportunities in the development of this sector in order to improve the competitiveness and inclusiveness of the Islamic economy in Indonesia.

METHODS

This research uses the library study method which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding the impact of bank Indonesia's policy implementation on the growth of the Islamic financial industry from journal books and scientific articles.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of this study show that the Islamic economy and finance (Eksyar) in Indonesia continues to experience positive growth, supported by various key factors. One of the main drivers of this growth is the halal value chain (HVC) sector, which contributes more than 25 percent to the national economy. The leading sectors in the HVC, such as halal food and beverages, Muslim fashion, Muslim-friendly tourism, and agriculture, are the driving force in the Islamic economic ecosystem. Mentoring, empowerment, and halal product literacy programs initiated by various stakeholders contribute to strengthening the halal industry and

encouraging the creation of quality jobs and the development of entrepreneurship and creative industries.

On the other hand, the performance of Islamic banking also recorded a positive trend, as seen from the financing growth of 9.87 percent year on year (yoy) in December 2024. In addition, Islamic social finance also increased by 4.7 percent (yoy), reflecting the increasing role of Islamic philanthropy, such as zakat, infaq, sadaqah, and waqf (ZISWAF), in supporting economic inclusiveness. Another important indicator is the increase in the Exyar Literacy Index, which rose from 28.01 percent in the previous year to 42.84 percent in 2024. This shows an increase in public understanding and participation in the Islamic economic and financial sector.

Bank Indonesia (BI) plays a crucial role in supporting the growth of the Islamic economy through various strategic policies. Strengthening Islamic monetary operations and adjusting regulations related to liquidity adequacy in the Islamic money market and forex market are significant steps in creating a more stable ecosystem for Islamic banking. In addition, the macroprudential liquidity incentive policy provided to Islamic banking aims to increase the financing capacity of the real sector in accordance with sharia principles (Latuconsina et al., 2013) .

The Islamic Financing Month 2025 program initiated by BI and other stakeholders is also a strategic step in encouraging innovation in Islamic financing schemes. Instruments such as cash waqf linked deposit (CWLD) and sukuk linked waqf (SLW) are expected to increase the role of productive waqf in supporting sustainable economic development. Through this approach, exyar is not only an alternative financial system, but also able to contribute to economic equality and community welfare.

However, behind these achievements, there are still a number of challenges that need to be overcome so that the Islamic economy and finance can be more competitive and inclusive. One of the main challenges is the limited Islamic financial infrastructure that still needs strengthening, both in terms of regulation, product innovation, and accessibility of Islamic financial services for the wider community. In addition, there is still a need for closer synergy between the government, industry and academia in encouraging research and development (R&D) to create more innovative products and services that meet market needs.

Thus, this study confirms that Islamic economics and finance have great potential in supporting national economic growth. Sustained policy support and increased Islamic financial literacy and inclusion are key factors in ensuring the sustainability of this sector. Therefore, a more integrated and sustainable strategy is needed to overcome the existing challenges, while utilizing the available opportunities to increase the competitiveness and inclusiveness of the Islamic economy in Indonesia (*BI: Islamic Economic and Financial Performance 2024 Shows Positive Trend*., 2025)

CONCLUSIONS

This research highlights the positive growth of Islamic economics and finance (Eksyar) in Indonesia, which is supported by halal value chain (HVC) sectors such as halal food, Muslim fashion, and Muslim-friendly tourism. Bank Indonesia (BI) plays an important role in supporting this growth through various policies, including the strengthening of Islamic monetary operations and liquidity incentives for Islamic banks. Despite the growth in Islamic financing and increased literacy, there are challenges in Islamic financial infrastructure, product innovation, and service accessibility. Therefore, a more integrated strategy between the government, industry and academia is needed to improve the competitiveness and inclusiveness of the Islamic economy in Indonesia.

REFERENCES

- BI: 2024 Islamic economic and financial performance shows a positive trend*. (2025). February 21, 2025. <https://www.antaranews.com/berita/4665985/bi-kinerja-ekonomi-dan-keuangan-syariah-2024-menunjukkan-tren-positif>
- Latuconsina, O. C., Syaikat, Y., Financing, S., Development, T., Siregar, H., Ch Latuconsina, O., & Siregar, D. H. (2013). Financing Strategies for Community-Based Tourism Development in Ambon City. *Journal of Regional Development Management*, 5(2).
- Ni'mah, F. (2022). The Contribution of Islamic Economics and Finance in Post-Pandemic Economic Recovery. *Jingji Journal of Economics, Business, and Management*, 1(1).

THE RELEVANCE OF ISLAMIC VALUES IN STATE FINANCIAL MANAGEMENT: A PERSPECTIVE ON FISCAL POLICY IN INDONESIA

Naila MUFIDAH

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-8759-8319>

ABSTRACT

This study aims to explain the Relevance of Islamic Values in State Financial Management: Perspective of Fiscal Policy in Indonesia. This research uses the literature review method which is carried out by collecting, examining, and analyzing various relevant literature regarding the Relevance of Islamic Values in State Financial Management: Perspective of Fiscal Policy in Indonesia from books, journals, and scientific articles. The results of this study show that This study shows that Indonesia's fiscal policy has adopted Islamic values, such as justice, transparency, and social welfare, in the management of state finances. The principle of 'Maqashid ash-Syariah' is reflected in the state budget allocation that supports social protection, a progressive taxation system, and economic stabilization policies through debt management and infrastructure investment. In addition, state financial governance emphasizes transparency and accountability in accordance with Islamic principles. However, challenges remain in consistent implementation, so strengthening regulations and synergy between the government, academia, and the private sector are needed to ensure a more equitable and sustainable fiscal policy.

Keywords: Islamic values, state finance, and fiscal policy.

INTRODUCTION

State finances have a very important role in maintaining economic stability and public welfare (Marginingsih, 2021) . In the context of state financial management, there are three main functions that become the main pillars, namely allocation, distribution, and stabilization. Finance Minister Sri Mulyani emphasized that these three functions are in line with the principles in Maqashid ash-Syariah, which include protection of the soul, mind, property, offspring, and religion. This shows that Islamic values have a strong relevance in the country's fiscal policy.

Islamic principles such as justice form the basis of the state financial system, including in taxation policies, allocation of state expenditure, and social protection programs. Fiscal policy in the State Budget (APBN) is designed to provide broad benefits to society, especially in ensuring the welfare of the less well-off through various forms of subsidies, social assistance, and investment in basic infrastructure. The concept of justice in Islam emphasizes that the better-off have an obligation to contribute more to the economy, while the less well-off are given adequate assistance so that social welfare can be realized.

In addition, in state financial management, integrity and transparency are the main principles that must be adhered to by policy makers. The four main characters of the Prophet Muhammad SAW, namely amanah (trustworthy), shiddiq (honest), fathonah (intelligent), and tabligh (communicative), are an important foundation in public financial governance that is oriented towards public welfare. Within the Ministry of Finance, these values are reflected in the commitment to implement fiscal policies that are not only based on Islamic principles but also relevant in the context of modern economics.

Given the link between the principles of state finance and Islamic values, this study aims to examine how Islamic principles can be implemented in fiscal policy in Indonesia. This study is conducted using library research method, by collecting and analyzing various relevant literatures. The results of this study are expected to provide a deeper insight into how Islamic values can be the foundation of state financial management in order to realize a more just and sustainable social welfare.

METHODS

This research uses the method of literature review, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding the Relevance of Islamic Values in State Financial Management: Perspective of Fiscal Policy in Indonesia from books, journals, and scientific articles.

RESULTS AND DISCUSSION

The results showed that Islamic principles have been implemented in Indonesia's fiscal policy through various policy instruments. (Rustiningrum & Digdowiseiso, 2023) The budget allocation in the state budget shows a commitment to social protection in accordance with

Maqashid ash-Shariah values. Social assistance programs, energy subsidies, and incentives for MSMEs reflect the state's efforts to ensure the welfare of the people most in need.

In terms of distribution, the tax system has been designed with the principle of fairness, where the better-off contribute more than the less well-off. The implementation of progressive taxes as well as zakat and social protection programs further clarifies the state's commitment to a fairer and more equitable distribution of wealth.

The stabilization function is also an important aspect of Islamic value-based fiscal policy. The government continues to strive to maintain economic balance through sustainable monetary and fiscal policies. State debt management, inflation control, and investment policies in the infrastructure sector show efforts in creating a stable and competitive economy.

In addition, the application of Islamic values in state financial management is also seen in governance that emphasizes transparency and accountability. The principles of amanah and shiddiq are reflected in various regulations that ensure the effective and efficient use of public funds.

Thus, it can be concluded that Indonesia's fiscal policy has adopted Islamic values in various aspects of its management. However, there are challenges in ensuring consistent and effective implementation, so it is necessary to strengthen regulations and synergies between the government, academics, and the private sector in realizing equitable and sustainable state finances (*Minister of Finance Relevance of Islamic Values in State Financial Management* ., 2024)

CONCLUSIONS

This research shows that Indonesia's fiscal policy has adopted Islamic values, such as justice, transparency, and social welfare, in the management of state finances. The principle of 'Maqashid ash-Syariah' is reflected in the state budget allocation that supports social protection, a progressive taxation system, and economic stabilization policies through debt management and infrastructure investment. In addition, state financial governance emphasizes transparency and accountability in accordance with Islamic principles. However, challenges remain in consistent implementation, so strengthening regulations and synergy between the government, academia, and the private sector are needed to ensure a more equitable and sustainable fiscal policy.



REFERENCES

- Marginingsih, R. (2021). Financial Technology (Fintech) in National Financial Inclusion during the Covid-19 Pandemic. *Monetary - Journal of Accounting and Finance*, 8 (1), 56-64. <https://doi.org/10.31294/moneter.v8i1.9903>
- Minister of Finance *Relevance of Islamic Values in State Financial Management*. (2024). October 04, 2024. <https://www.kemenkeu.go.id/informasi-publik/publikasi/berita-utama/Relevansi-Nilai-Islam-dalam-Kuangan-Negara>
- Rustiningrum, S., & Digdowiseiso, K. (2023). 8.+Rustiningrum+JMBI+Juli+2023. *Education Budget Allocation in the State Budget (Apbn) in Indonesia*, 10(2), 801–813.

THE ROLE OF REGULATION AND INNOVATION IN OPTIMIZING THE POTENTIAL OF ISLAMIC FINANCE IN INDONESIA

Eka Noor KHARIMA

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-3928-3747>

ABSTRACT

This study aims to explain the role of regulation and innovation in optimizing the potential of Islamic finance in Indonesia. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding the Role of Regulation and Innovation in Optimizing the Potential of Islamic Finance in Indonesia from books, journals, and articles. The results of this study indicate that regulation and innovation play an important role in optimizing Islamic finance in Indonesia by providing a strong legal basis and encouraging community and business sector participation. The positive growth of the sector is reflected in the higher increase in Islamic banking assets and financing compared to conventional banking, thanks to the fair and transparent principles of Islamic finance. However, challenges such as public education, technological infrastructure, and competition with conventional systems still need to be overcome. Therefore, synergy between regulators, industry and academia is needed to accelerate the development of Islamic finance in order to contribute more to the national economy and create an inclusive and stable financial system in the future.

KEY WORDS: Islamic Finance Regulation and Innovation

PATHWAYS OF MYCOTOXIN BIODEGRADATION USING PROBIOTICS

Kutlieva G.D.

Turaeva B.I.

Kamolova H.F.

Institute of Microbiology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan

<https://orcid.org/0000-0001-6480-181>

ABSTRACT.

Recently, all advanced feed research in the field of feeding farm animals and feed production has increasingly focused on the problem of general feed toxicity. A huge part of this problem is made up of problems associated with the presence of various mycotoxins in feed.

Keywords: *mycotoxin, biodegradation, probiotics.*

Mycotoxins are toxins, low-molecular secondary metabolites produced by microscopic mold fungi. Mycotoxins are most often synthesized by imperfect fungi (formal class Fungi imperfecti) of the genera *Fusarium*, *Aspergillus*, *Myrothecium*, *Stachybotrys*, *Trichoderma*, *Trichothecium*, *Penicillium* and others. Most fungi are aerobic organisms. They consume organic matter where only humidity and temperature allow. Mycotoxins are biological contaminants - natural pollutants of cereal grain, legumes, sunflower seeds. The presence of mycotoxins in feed leads to deterioration in productivity, reproduction and immune state of animals. Mycotoxins differ in chemical structure, toxicity and mechanism of action. The most commonly used classification of mycotoxins is by molecular structure, according to which aflatoxins, trichothecene mycotoxins, ochratoxins, fumonisin, zearalenone and its derivatives, moniliformin, fusarochromanone, alkaloids, cyclopiazonic acid, patulin, citrinin and others. The main threat of mycotoxins is not related to mycotoxicoses, but to the fact that economic indicators suffer due to decreased productivity. Usually contaminated feed contains more than one mycotoxin. Therefore, the identification of mycotoxins and their metabolites is an important step in any strategy for intervention, symptom mitigation or rehabilitation of an animal or bird to cope with the detrimental effects of toxic substances in feed. The use of probiotic preparations for mycotoxicoses is a promising method for preventing feed poisoning, which is beginning to be actively used in modern poultry farming and is not inferior in effectiveness to traditional methods. This method is based on the property of living bacteria not only to bind some of the toxins in the digestive tract, but also to biochemically modify them

into less dangerous compounds. Thus, transferring the burden of neutralizing xenobiotics from the animal body to microbial biomass and reducing their concentration in general are the key to restoring productivity in the event of forced use of poor-quality feed. In the laboratory of microbiology and biotechnology of probiotics of the Institute of Microbiology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, a number of biological preparations (IMBIOCON, BAKTOVIT) have been developed to protect and improve the quality of various feeds and silage. The results of scientific research conducted by us in 2021-2024 showed the practical possibility of identifying and creating biological preparations based on local active lactic acid bacteria with a high inactivation potential mycotoxins . At the same time, the positive effect of using probiotics can only be enhanced by the presence of beneficial properties in bacteria: synthesis of vitamins and active substances, antagonism against pathogenic bacteria and phytopathogenic fungi, stimulation of immunity, etc. This makes it possible to create and use useful probiotic preparations that will significantly increase production profitability and animal productivity.

TÜRKİYE'S POSITIVE ROLE IN THE PEACE-MAKING DIPLOMACY AROUND THE BLACK SEA AND ITS PROSPECTIVES (THE RECENT SITUATION IN THE EYES OF THE COMPARATIVE POLITICAL SCIENCES)

Sándor FÖLDVÁRI

Debrecen University, Faculty of Humanities, Baltic Program Lecturer, Debrecen, Hungary

ORCID: 0000-0002-7825-0531

Türkiye'nin Karadeniz Çevresinde Barışçı Diplomasideki Olumlu Rolü ve Kazanımları (Karşılaştırmalı Siyaset Bilimlerinin Gözünde Son Durum)

Bu yazıda, ilgili ortakların diplomatik toplantılarına, yol ve sonuçlarının karşılaştırılmasına ve beklenen olası sonuçlar için sonuçların çıkarılmasına genel bir bakış verilmiştir. Makalede sadece Cumhurbaşkanı Erdoğan'ın eylem ve beyanları değil, diğer Türk diplomatların kararları da ele alınıyor. Önemli olan, Cumhurbaşkanı Erdoğan'ın Ukrayna Cumhurbaşkanı Zelensky'yi defalarca ve diplomasinin uygun nezaketiyle kabul etmesidir. Aynı zamanda Cumhurbaşkanı Erdoğan, Rus lider Putin ile birkaç kez görüştü ve savaş tarafları arasında aktif olarak arabuluculuk yaptı. Türkiye'nin en büyük sonucu, örneğin, tahılların barışçıl ve güvenli bir şekilde taşınması için 2023'te Ukrayna'dan Karadeniz'e uzanan “tahıl koridoru” oldu. Cumhurbaşkanı Erdoğan asla sınırsız bir çılgınlık yapmadı ve olmayacak, ancak akıllıca ayrılmış durumda. Başkan Trump'ın gösterdiği bu iddialı ve eleştirilen davranış, birkaç yüzyıllık uzun bir geleneğin Türk diplomasisinde kesinlikle garip. Karşılaştırma için, Ukrayna'ya yönelik Russophil Macar diplomasisini de dikkate alıyoruz.

Anahtar kelimeler: Ukraine, Türkiye, United_States, Hungary, diplomacy, conflict_management.

ABSTRACT

This paper provides an overview of diplomatic meetings among concerned partners, comparing their methods and results to predict possible outcomes. It considers actions and statements by President Erdoğan and other Turkish diplomats. Significant, that Erdoğan met with Ukrainian President Zelensky multiple times with diplomatic courtesy, and also negotiated with Russian leader Putin to mediate between the war parties. A notable achievement was the establishment of the “grain corridor” from Ukraine across the Black Sea in 2023 for the secure transport of cereals. Unlike President Trump's criticized behavior, Turkish diplomacy, led by Erdoğan,

remains wisely reserved and rooted in a tradition spanning several centuries. The paper also compares Russophil Hungarian diplomacy toward Ukraine.

President of Ukraine, Volodymyr Zelensky visited Hungary, for the first time in his presidential term, which happened due to the “Fifth Meeting Of The European Political Community” held in Budapest, on 7 November 2024 (thus, not for any invitation of the Hungarian authoritarian leader Orbán). However, President Zelensky has already visited several times President Erdoğan in Istanbul, Türkiye, since the beginning of the full-scale offensive by Muscovy against Ukraine in 2022, but he has not visited Hungary before late 2024. Türkiye always stood for Ukrainian membership in NATO, while Hungary always opposed it. This comparison appears significant if considering that The West has constantly been criticizing both Hungary and Türkiye for their autocratic structure of the political regime, however, there are different foreign policies of these autocracies. (Földvári, 2024a; 2024b) President Erdoğan declared that Russia must give back to the occupied territories, especially “Crimea is Ukraine”, according to the official Turkish news agency, Anadolu (2022).

Another aspect is that Russia destroyed the process of exploitation of the shale gas fields around Crimea when it occupied that. Oil and shale gas are under the Ukrainian waters of the Black Sea. (Mainwaring, 2014) The Russian occupiers have built a bridge and gas pipeline over the Kerch Strait, and Russia supplies gas from distant Siberia to Crimea. Türkiye may be able to help, with its modern technology for gas exploitation from under the seabed. (Földvári, 2024c) Moreover, Crimea is inhabited by a Turkish-relative people: the Crimean Tatars, who suffered much under Russian oppression and Soviet deportation, too. Tatars can be good manpower when the gas and oil are exploited from under the shelves of the Black Sea and can be easily trained for this profession in Türkiye due to the easy intercultural communication. Lately, a new significant international conference, organized by the Atlantic Council (New York), took place in Türkiye, Istanbul, under the title “Turkey and the West in the Black Sea”, on September 13, 2024, at this conference H.E. Ambassador Basat Öztürk, Director General for International Security Affairs at the Ministry of Foreign Affairs of the Republic of Türkiye, expressed and highlighted that Türkiye stands for Ukraine, Türkiye supports politically the territorial integration of Ukraine. (Atlantic Council, 2024)

Keywords: Ukraine, Türkiye, United_States, Hungary, diplomacy, conflict_management.

The previous work of the author in the field:

- Földvári, S. (2024) "Hungary is a Risk to the Security, as Russia's Trojan Horse in the European Union", in: *Ankara International Congress on Scientific Research-X. June 25-27, 2024 / Ankara, Türkiye*. Ed. N. Demir. IKSAD Publications: 13.07.2024. -p.1811-1837. The paper: <https://www.academia.edu/123145310/> — The volume: https://www.ankarakongresi.org/_files/ugd/d0a9b7_87574c6598824f89865ec1ba6596027c.pdf
- Földvári, S. (2024a) "Türkiye's Strategic Role in the Black Sea Region and Encouraging Prospects for Ukrainian-Turkish Cooperation" *Ukraine – European Union: Proceedings of the IX International Scientific and practical conference (Uzhhorod, October 04-05, 2024)*.Eds. Yu.Ostapiec, M.Zan, e. al. - Uzhhorod [Ukraine]. 2024. ISBN 978-617-8390-43-3 -p. 12-20. – The paper: <https://www.academia.edu/125863140/> – The volume: <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/83172>
- Földvári, S. (2024b) "Ukrainian Aspects of the Meeting of the European Political Community Held on 7 November 2024 in Budapest, Hungary; Regarding the New American President Trump, and His Fan, Orbán", 5. *Bilsel İnternational Sumela Scientific Research Congress Book. 16-17 November 2024, Trabzon / Türkiye*. Eds. A.Makhayeva, E.R.Ağayev. Bilsel Publishing, 27.11.2024. ISBN: 978-625-95275-4-3 -p.934-945. – The paper: <https://www.academia.edu/126487080/> – The volume: <https://bilselkongreleri.com/panel/uploads/pdf/SUMELA%20KONGRE%20KI%CC%87TABI.pdf>
- Földvári, S. (2024c) "Turkish Perspectives on Benefits of Ukrainian Gas and Oil under the Black Sea", 3. *Bilsel International Efes Scientific Researches And Innovation Congress*. Ed. B.Altunok. BİLSEL: 27 March 2024. -p. 724-744. – The paper: <https://www.academia.edu/117280947/> — The volume <https://bilselkongreleri.com/panel/uploads/pdf/3.%20BİLSEL%20ULUSLARARASI%20EFES%20BİLİMSEL%20ARAŞTIRMALAR%20VE%20İNNOVASYON%20KONGRESİ-KONGRE%20KİTABI.pdf>

DIGITAL MARKETING TECHNOLOGIES FOR COMMUNICATIONS WITH Z AND ALPHA GENERATIONS

Assoc. Prof. Ihor PONOMARENKO

State University of Trade and Economics

PhD. Stud. Dmytro PONOMARENKO

International University of Business and Law

ABSTRACT

Digitalization processes are an important component of the modern global economic environment and lead to an intensive transformation of national economies. Digital technologies stimulate companies in various types of economic activity to introduce innovations to achieve high competitiveness. Different marketing strategies are implemented in the business environment to establish effective and long-term communications with the target audience. The intensive growth in the number of Internet users forces companies to introduce modern marketing tools based on advanced digital technologies. At this stage, artificial intelligence begins to play a primary role, contributing to the construction of personalized communications with users and the provision of relevant content. Generative artificial intelligence is used to create a variety of content (photo, video, audio, and text) and place it by the content plan on companies' web resources. Blockchain contributes to the construction of secure systems for storing personal customer data, primarily information about payment data and banking transactions. Virtual and augmented reality are also actively used in the marketing sphere, providing users with a new experience of interacting with brand products. A separate direction in the evolution of goods and services is occupied by IoT, contributing to the construction of a comfortable and safe home based on intelligent systems with integration with the Internet. Modern companies actively interact with various groups of consumers, but considerable attention is paid to users of generations Z and Alpha. The presented groups are considered a promising audience shortly for monetization. Generation Z is joining the labor market and is characterized by a high level of purchasing power, and the Alpha generation at this stage is forming an attitude towards brands. The presented groups of consumers actively use social media in everyday life, which requires the company to develop specialized strategies. SMM in combination with digital technologies allows achieving a high level of conversion when companies interact with generations Z and Alpha.



Keywords: Digital technologies, marketing, communications, social media, target audience, Z and Alpha generations

SOIL MICROBIOME BASED NANO BIODEGRADATION OF MICROPLASTICS- AN SUSTAINABLE WASTE MANAGEMENT APPROACH

Mohanapriya. P
Chamundeeswari. M

^{*1}Research Scholar, Department of Biotechnology, St. Joseph's College of Engineering,
Chennai 600119, India.

²Associate Professor, Department of Biotechnology, St. Joseph's College of Engineering,
Chennai 600119, India.

ABSTRACT

Globally, microplastics pollution becomes the serious threat to ecosystem. By 2025, the micro plastic pollutant will reach high 69.5 million tons cause adverse effect in terrestrial and aquatic environment. In this study, we aimed to degrade the plastic film using agriculture soil microbiome which consumes the polymer hydrocarbon as their carbon energy source through Kerbs cycle metabolism. The isolated organism showed the effective degradation with the plastic films treated for 60 days. After treatment, the films were analysed using FTIR and SEM analysis. The presence of functional groups such –OH and –CO confirms the hydrocarbon molecules present in the film get assimilated by the isolate through Kerb's cycle metabolism. The SEM analysis represents the colonization of isolate and degree of degradability polymer film. Further, the by-product released by isolate was analysed using GCMS spectra and tested for the genotoxicity effect.

Keywords: Microplastics, Microbiome, FTIR, SEM, GCMS, Genotoxicity

IOT FOR SMART CITY MANAGEMENT SYSTEM SERVICES IN NETWORK ENABLED APPLICATIONS

Thejas kumar. K
Shobana. A
K. Sujatha

Dept. of EEE., Dr. M.G.R Educational and Research Institute

ABSTRACT

Food wastage is becoming a critical problem around the world. The exponential growth in food waste is becoming a serious threat to our society. There is an urgent need to take appropriate measures to reduce food waste burden by adopting standard management practices. The purpose of this project is to introduce a smart food waste management system that is able to handle the process efficiently. We propose a cloud-based smart waste management mechanism in which the waste bins are equipped with load cell and sensors, capable of notifying the food waste generated by every individual to the cloud and they have to pay as much they throw. A notification is sent to the individual mobile phone via a SMS about the weight of the food wasted. This paper provides a steganalysis method to encrypt and decrypt secret information inside image by using steganography techniques like spatial and transform domain. Steganalysis is used to detect messages encrypted using secret key from stego images produced and it can lead to the prevention of security incidents. A secret key is generated for the encryption file which is embedded into the image and the QR-code is generated for the image. The generated QR-Code is used to decrypt the encryption file and image. This paper uses a machine learning (ML) approach in order to distinguish the clean and stego-bearing files for reducing the image size before encryption which will working both content and compression-based image formats. In agricultural science, the quality identification of fruits and vegetables were categorized with differentiating colour, shape, dimension and texture. The proposed technique will enable to develop a smart phone App which uses intelligent image processing algorithms to scan the attributes of the fruits exhibited in a supermarket and assess its nutritional values like total carbohydrates including sugars like glucose, fructose, sucrose, potassium, magnesium and vitamins like vitamin A and vitamin C, antioxidants along with microbial contamination. This instant information received by the customers, once they capture the images of the fruits using the smart phone will kindle their interest to purchase the fruits based on their requirement. Another added feature of this smart phone App is that, it will enable the customers

to identify the microbial contamination in fruits and vegetables. Nowadays, mobile phones have become a part and parcel of our life style, that even a common man possesses one such device. So, this smart phone App once developed will be freely downloaded and installed using the Google play store. The customers, who are the end users, when purchasing the fruits, need to have some related information about the fruits and vegetables which will motivate them to purchase it. This simple technology which is user friendly will facilitate the measurements related to the nutritional value which includes parameters like sugar content, carbohydrates, potassium and vitamins by embedding an intelligent image processing algorithm which will process the photos of the various fruits captured by the camera in the smart phone. This advanced technology of using smart phone App, extracts the color, shape, average intensity and Sum of Absolute Difference (SAD) for various fruits like Mango, banana, orange, papaya and tomato to classify them into three categories like High or Good Quality (HQ or GQ), Medium or Average Quality (MQ or AQ) and Low or Poor Quality (LQ or PQ) with specific and accurate measurements of the total carbohydrates including sugars like glucose, fructose, sucrose, potassium, magnesium, antioxidants and vitamins like vitamin A and vitamin C, displayed on mobile phone screen, instantly. On the other dimension, this novel technology will place an end to the challenge involved, in sorting the fruits and vegetables that can be cultivated using artificial fertilizers which are harmful for consumption. Excessive usage of fertilizers not only decreases the nutritional content but also reduces the taste and flavor of the fruits. The study analyses a method for ternary classification which learns and classifies cover, WOW stego, and UNIWARD stego images using a single CNN-based classifier [1]. Manual extraction of sophisticated features and Ensemble Classifiers or Support Vector Machines are used for digital image processing [2]. An indirect approach is adopted to hide two bits of the secret message into some DCT coefficients that has been selected [3]. The CAPTCHA codes are embedded ASCII into cover image with an encrypted to form a stego image [4]. The steganographic process contains the secret information, the carrier file and steganographic algorithm. Each carrier has its own characteristics which affects the steganographic algorithm [5]. The data to be steganographed is encrypted using AES algorithm to enhance the security [6]. A secret message is hidden inside an image, the image's Encryption and Decryption is performed using AES (Advance Encryption Standard) algorithm and LSB algorithm. The compression and decompression of that image is performed using Huffman Coding [7]. When data is incorporated to the original file there will be changes done to the integrity of the file that is not visible on



outer look of the file. The data added is hidden in the file. Therefore there is possibility that the metadata of the file changes [8]. In the LSB approach, the Least Significant Bits (LSB) are replaced on the cover image with the bits of the messages to be hidden [9]. Both the serial and parallel versions are proposed. An analysis of the performances is made using images ranging from 1:9 to 131 megapixels [10].

Keywords-smart food waste management; IoT; cloud- based management; pay-as-you-throw, encryption, decryption, Mobile phone App, Artificial Neural Networks, Back Propagation Algorithm, Genetic Algorithm



ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF ONLINE TALENT ACQUISITION STRATEGIES IN THE IT SECTOR

Dr.M.K.GANESHAN

Assistant Professor

AMET Business School

AMET University, Chennai.

ABSTRACT

Online talent acquisition refers to the process of using digital platforms and technologies to attract, source, assess, and hire candidates for job positions. It has become a vital recruitment strategy, especially in industries like IT, where competition for skilled professionals is high. In the rapidly changing IT sector, online talent acquisition has become a critical strategy for organizations seeking to attract, recruit, and retain top talent. This study assesses the effectiveness of various online recruitment strategies, including job portals, social media hiring, AI-driven candidate screening, and employer branding on digital platforms. The research evaluates the impact of these strategies on key hiring metrics such as time-to-hire, cost-effectiveness, and candidate quality. Challenges such as talent competition, skill mismatches, and candidate engagement are also explored. The findings suggest that leveraging data analytics, automation, and personalized candidate experiences enhances recruitment efficiency and employer attractiveness. The study provides insights into best practices and recommendations for optimizing online talent acquisition in the IT sector.

Keywords: Online recruitment, talent acquisition, IT sector, job portals, AI recruitment, social media.

**OPTIMIZING THE COMPETENCE OF THE SHARIA SUPERVISORY BOARD:
ADDRESSING ISSUES AND CHALLENGES IN INDONESIA**

Nadhifa Zalfa WINOTO

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-1430-9271>

ABSTRACT

This study aims to explain about Optimizing the Competence of the Sharia Supervisory Board: Answering Issues and Challenges in Indonesia. This research uses the literature review method, which is done by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding Optimizing the Competence of the Sharia Supervisory Board: Answering Issues and Challenges in Indonesia from books, journals, and scientific articles. The results of this study indicate that although the Islamic financial industry in Indonesia is experiencing rapid growth, there are serious challenges related to DPS competence. Indonesia's rapidly growing Islamic financial industry still faces supervisory obstacles due to the issue of imbalance between financial and sharia mastery, non-optimal certification, and limited educational institutions are the main obstacles. Therefore, there needs to be an integrated effort through strengthening certification, curriculum revision, and continuous training to overcome the competency gap so that the sharia audit function can be carried out optimally and support the development of Islamic finance in Indonesia.

Keywords: Board Competency, Sharia Audit, Sharia Accounting

OPTIMIZING THE COMPETENCE OF THE SHARIA SUPERVISORY BOARD: ADDRESSING ISSUES AND CHALLENGES IN INDONESIA

Nadhifa Zalfa WINOTO

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-1430-9271>

ABSTRACT

This study aims to explain about Optimizing the Competence of the Sharia Supervisory Board: Answering Issues and Challenges in Indonesia. This research uses the literature review method, which is done by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding Optimizing the Competence of the Sharia Supervisory Board: Answering Issues and Challenges in Indonesia from books, journals, and scientific articles. The results of this study indicate that although the Islamic financial industry in Indonesia is experiencing rapid growth, there are serious challenges related to DPS competence. Indonesia's rapidly growing Islamic financial industry still faces supervisory obstacles due to the issue of imbalance between financial and sharia mastery, non-optimal certification, and limited educational institutions are the main obstacles. Therefore, there needs to be an integrated effort through strengthening certification, curriculum revision, and continuous training to overcome the competency gap so that the sharia audit function can be carried out optimally and support the development of Islamic finance in Indonesia.

Keywords: Board Competency, Sharia Audit, Sharia Accounting



MANULIFE SYARIAH INDONESIA'S STRATEGY IN ENCOURAGING SHARIA-BASED INVESTMENT IN INDONESIA.

Nadia MAULANI

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia.

ID ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0194-1118>

ABSTRACT

This research aims to explain about Manulife Syariah Indonesia Officially Operates, Encouraging the Growth of Sharia Finance in Indonesia. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding Manulife Syariah Indonesia's Strategy in Encouraging Sharia-Based Investment in Indonesia from books, journals, and scientific articles. The results of this study indicate that.

Keywords: manulife syariah, investment, economic growth.

THE ROLE OF REGULATION AND POLICY IN STRENGTHENING THE ISLAMIC ECONOMY

Nafanda Nova Nuroaftul AQIDAH

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H.Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ID ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9334-1791>

ABSTRACT

This study aims to explain the role and policies in strengthening the Islamic economy. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding the Role of Regulations and Policies in Strengthening the Islamic Economy from books, journals, and scientific articles. The results of this study indicate that the Islamic economy has a significant role in the Indonesian economy with a large contribution to national GDP. Its development is supported by various government regulations and policies, including the optimization of Islamic financial instruments such as Islamic banking, sukuk, and productive waqf. However, challenges such as low Islamic financial literacy and the need for regulatory harmonization still need to be overcome. Synergy between the government, private sector, and the community is needed to support the growth of the Islamic economy, especially for MSMEs and the digitalization of Islamic financial services. With strong regulations and the right policies, the Islamic economy has the potential to become a major pillar in the resilience of an inclusive and globally competitive national economy.

Keywords: *Regulation, Policy, Islamic Economy*

STRATEGIES TO INCREASE ISLAMIC FINANCIAL LITERACY AMONG UNIVERSITY STUDENTS

Rifka AENI

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-0573-9180>

ABSTRACT

This research aims to explain the Strategy for Increasing Sharia Financial Literacy in Indonesia (Pokhrel, 2024) . This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding the Strategy for Increasing Islamic Financial Literacy among Students from books, journals, and scientific articles,. The results show that the conclusion of this article is that increasing Islamic financial literacy among students has an important role in encouraging the growth of the Islamic financial industry in Indonesia. Through seminars and education involving academics and industry players, students can gain a deeper understanding of the basic principles of Islamic finance and its application in everyday life. Despite challenges such as limited public understanding and suboptimal infrastructure, collaboration between educational institutions, financial institutions, and Islamic financial technology (fintech) can be an effective solution in expanding access to Islamic financial services. Thus, better Islamic financial literacy is expected to create wiser and more sustainable financial decisions in accordance with sharia principles.

Keywords: Sharia financial literacy, Sharia financial industry, Sharia principles.

SUSTAINABLE GREEN CONCRETE: EVALUATION OF THE CEMENTITIOUS POTENTIAL OF MAIZE SHEATH ASH IN CONCRETE

ADEGBESAN Ololade O.

Oreniyi Oluwafisayo O.

Department of Civil Engineering, Federal Polytechnic, Ilaro Ogun State

ABSTRACT

This research evaluated the feasibility of using maize sheath ash (MSA) as a sustainable supplemental cementitious material (SCM) in order to lessen the environmental impact of cement manufacture. The chemical composition of calcined Maize Sheath was carried out so as to determine its pozzolanic characteristics. Concrete mixes with varied percentages of MSA replacement (0-30%) were tested for workability and compressive strength over 7, 14, and 28 days respectively. At 800°C, the total percentage of SiO_2 , Al_2O_3 , and Fe_2O_3 was 3.15%, which is much lower than the 70% standard for pozzolans (ASTM-C618). Furthermore, MSA had a high moisture content (78%) and a loss on ignition (32.09%-39.4%), which exceeded the specified limitations of 3% and 10%, respectively. Its use as a partial replacement for cement demonstrated that MSA increases concrete strength at optimal replacement levels, making it a viable eco-friendly alternative for sustainable construction while addressing agricultural waste management challenges.

KEYWORDS: Agricultural Waste, Compressive Strength, Green Concrete, Maize Sheath, Pozzolanic,

LEGAL FRAMEWORK OF NIGHT WORK IN THE BULGARIAN LABOUR LAW

ABSTRACT

The scientific study analyzes the provisions of Art. 140 and Art. 140a of the Labour Code, which regulate the performance of night work in the current Bulgarian labour law. It is presented: the concept of night work; workers and employees for whom night work is prohibited (relative and absolute prohibition); special labour rights for workers and employees who work at night; specific obligations of the employer when performing night work in his enterprise. The correlation of Bulgarian labour law with the conventions and recommendations of the International Labour Organization on this issue is discussed. The relevant case law of courts of different degrees is also studied.

Keywords: night work, legal framework, Labour Code, labour law, Bulgarian law.

DEVELOPMENT OF STRATEGIES TO IMPROVE SHARIA FINANCIAL LITERACY IN INDONESIA

Nimas Ayu RISTIKHANA

Faculty of Islamic Economics and Business, UIN K.H Abdurrahman Wahid Pekaloangan, Indonesia

ID ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2001-8634>

ABSTRACT:

This research aims to explain the development of strategies to increase Sharia financial literacy in Indonesia. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing and analyzing various relevant literature regarding the Development of Strategies to Increase Sharia Financial Literacy in Indonesia from books, journals and scientific articles. The results of this research show that this research highlights the low level of sharia financial literacy in Indonesia, which only reached 9.14% according to the OJK survey. The main factors that hinder sharia financial literacy include limited public understanding, differences in perception between sharia and conventional finance, limited human resource competence, use of technology that is not yet optimal, as well as regulatory and capital aspects that are less supportive. To increase sharia financial literacy and inclusion, a strategy is needed that includes simplifying terminology, public education, increasing workforce competency, technological innovation, as well as improving regulations and access to capital for sharia financial institutions.

KEYWORDS: Literacy, Islamic Finance, Development

4-VİNİL FENİLBORANİK ASİT İLE POLİPROPİLEN LİF YÜZEY AKTİFLEŞME SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU

Yahya KAYA

Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Bursa, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-4361-2387

Petek BALCI

MSc, Bursa Uludag University, Institute of Science and Technology, Department of Polymer Materials, Bursa, Turkey

ORCID ID: 0009-0009-0981-1647

Süleyman ÖZEN

Asst. Prof. Dr., Bursa Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering, Bursa, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-5522-427X

Ali MARDANİ

Prof. Dr., Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Bursa, Turkey

ORCID ID: 0000-0003-0326-5015

Ali KARA

Prof. Dr., Bursa Uludag University, Faculty of Science and Letters, Department of Chemistry, Bursa, Turkey

ORCID ID: 0000-0003-2457-6314

ÖZET

Çimentolu sistemlerin servis ömrü, maruz kaldıkları çeşitli kimyasal ve fiziksel çevresel etkilere bağlı olarak azalmaktadır. Bu çevresel etkiler arasında donma-çözülme, aşınma, kuruma-büzülme, ıslanma-kuruma, alkali-silika reaksiyonu, sülfat saldırısı, karbonatlaşma, korozyon, yüksek sıcaklık ve asit saldırısı gibi olumsuzluklar öne çıkmaktadır. Bu tür çevresel etkiler sonucunda çimentolu sistemlerde çatlak oluşumu gözlenmekte olup, mekanik ve durabilite özellikleri olumsuz yönde etkilenmektedir. Ayrıca, çimentolu sistemlerin gevrek davranış sergilemesi, çevresel etkilere bağlı hasarların şiddetini artırmaktadır. Çimentolu sistemlerin mekanik ve durabilite performansının iyileştirilmesi ve sünek davranış kazandırılması amacıyla, sistemlere lif takviyesi yapılmaktadır. Lifler, hamur fazında oluşan gerilmelerin bir kısmını sönümleyerek ve bir kısmını daha dayanıklı matris bölgelerine aktararak çatlak ilerlemesini kısıtlamaktadır. Ancak liflerin etkinliği büyük ölçüde lif-matris ara yüzeyindeki bağlanma mekanizmasına bağlıdır. Polipropilen (PP) liflerin kimyasal inert yapıları nedeniyle çimento matrisi ile aderansı zayıf olmaktadır. Bu çalışmada, PP liflerin çimento matrisine olan aderansının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında, 4-Vinil Fenilboranik Asit ile yüzey modifikasyonu uygulanmış 12 mm uzunluğundaki PP lifler içeren harç karışımlarının taze ve sertleşmiş hal özellikleri incelenmiştir. Karşılaştırma amacıyla, lif içermeyen kontrol karışımına ek olarak, agrega hacminin %0,5'i oranında işlem görmemiş PP

ve yüzey modifikasyonu uygulanmış PP lifler agrega yerine ikame edilerek üç farklı harç karışımı hazırlanmıştır. Tüm karışımlarda su/çimento, kum/bağlayıcı oranları ve yayılma değerleri sırasıyla 0,485, 2,75 ve 200 ± 20 mm olarak sabit tutulmuştur. Hedeflenen yayılma değerinin sağlanabilmesi için karışımlara farklı oranlarda polikarboksilat-eter esaslı yüksek oranda su azaltıcı katkı maddesi ilave edilmiştir. Ayrıca, tüm karışımlarda CEM I 42.5 R tipi çimento ve kırma kireçtaşı agregası kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, lif türünden bağımsız olarak karışıma PP ve modifiye edilmiş PP lif ilavesinin hedeflenen yayılma değerine ulaşmak için su azaltıcı katkı gereksinimini artırdığını ve 28 günlük basınç dayanımında belirli bir düşüşe neden olduğunu göstermektedir. Buna ek olarak, lif ilavesinin eğilme dayanımı üzerinde anlamlı bir değişikliğe yol açmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Polipropilen lif, modifikasyon, eğilme dayanımı, çimentolu sistemler

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF POLYPROPYLENE FIBER SURFACE ACTIVATION WITH 4-VINYL PHENYLBORANIC ACID ABSTRACT

The service life of cementitious systems decreases due to various chemical and physical environmental effects to which they are exposed. Among these environmental effects, factors such as freeze-thaw cycles, abrasion, drying shrinkage, wetting-drying, alkali-silica reaction, sulfate attack, carbonation, corrosion, high temperatures, and acid attack are particularly significant. As a result of these environmental effects, crack formation occurs in cementitious systems, adversely affecting their mechanical and durability properties. Additionally, the brittle behavior of cementitious systems exacerbates damage caused by these factors. To enhance the mechanical and durability performance of cementitious systems and impart ductile behavior, fiber reinforcement is utilized. Fibers mitigate some of the stresses occurring in the cementitious matrix and transfer others to more durable matrix regions, thereby limiting crack propagation. However, the effectiveness of fibers largely depends on the bonding mechanism at the fiber-matrix interface. Due to the chemically inert nature of polypropylene (PP) fibers, their adhesion to the surrounding cement matrix is weak. This study aims to improve the adhesion of PP fibers to the cement matrix. Within the scope of this study, the fresh and hardened properties of mortar mixtures incorporating 12 mm long PP fibers modified with 4-Vinylphenylboronic Acid were investigated. For comparison, in addition to a fiber-free control mixture, three different mortar mixtures were prepared by replacing 0.5% of the aggregate volume with untreated PP fibers and surface-modified PP fibers, respectively. In all mixtures, the water/cement ratio,

sand/binder ratio, and flow values were kept constant at 0.485, 2.75, and 200±20 mm, respectively. To achieve the target flow value, different amounts of polycarboxylate ether-based high-range water-reducing admixtures were added to the mixtures. Furthermore, CEM I 42.5 R type cement and crushed limestone aggregate were used in all mixtures. The obtained results indicate that, regardless of fiber type, the addition of PP and modified PP fibers increased the demand for water-reducing admixtures to achieve the target flow value and led to a slight decrease in 28-day compressive strength. Additionally, it was determined that fiber addition did not cause a significant change in flexural strength.

Keywords: Polypropylene fiber, modification, flexural strength, cementitious systems

1. Giriş

Çimentolu sistemlerin gevrek davranışı, çeşitli yapısal hasarlara yol açabilmektedir (Yoo vd., 2017). Çimentolu sistemlerin performansını artırmak amacıyla, karışıma, kimyasal-mineral katkı maddeleri ve liflerin eklenmesi yaygın bir yöntem olarak tercih edilmektedir. Lifler, çimentolu sistemlerin hamur fazında oluşan gerilmeleri bir kısmını sönmülendirip diğer kısmını matrisin daha dayanıklı bölgesine aktararak çatlak ilerlemesini sınırlamaktadır (Mardani-Aghabaglou vd., 2019). Makro boyutlu lifler, matriste köprüleme işlevi görerek çimentolu sistemlerin mekanik performansını artırırken, mikro lifler genellikle oluşan mikro çatlakların engellenmesinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Çimentolu sistemlerin dayanıklılığını artırmak amacıyla, mikro boyutta camsı, sentetik, karbon, bazalt ve çelik liflerin kullanımı önerilmiştir (Cao vd., 2018; Mardani-Aghabaglou vd., 2019).

Yüksek rijitlikleri nedeniyle eğilme dayanımının kritik olduğu döşeme ve tünel gibi yapı sistemlerinde, çelik lifler yaygın olarak kullanılmaktadır (Ouedraogo vd., 2021). Ancak, çelik lifler agresif ortamlara karşı oldukça hassas olup, bu nedenle durabilite performansının önemli olduğu çimentolu sistemlerde sentetik lifler tercih edilmektedir.

Lifler, hidrofilik ve hidrofobik olmak üzere iki ana sınıfa ayrılabilir. Hidrofilik lifler, ana polimer zincirlerinde hidroksil veya karboksil grupları gibi polar gruplar bulundurdıkları için çimentolu sistemlerde Ca^{+2} iyonları ile iyonik bağ veya CSH ile kovalent bağ oluşturabilirler. Bu sayede, hidrofilik lifler çimento ara-yüzeyiyle hem kimyasal bağ kurar hem de yüzey sürtünmesi yoluyla fiziksel etkinlik gösterir. Öte yandan, hidrofobik liflerde polar gruplar bulunmaz, dolayısıyla bu liflerin çimento ara-yüzeyiyle kimyasal bağ kurması mümkün

değildir. Bu durumda, çimentodan lifin ayrılması yalnızca ara-yüzey sürtünmesi ile gerçekleşir. Örneğin, polipropilen (PP) gibi sentetik lifler, herhangi bir polar grup içermedikleri için çimento-lif ara-yüzey etkileşimi yalnızca sürtünme kuvvetine dayalıdır (Duyal, 2020).

Sentetik liflerin hidrofilik özelliklerini ve kimyasal reaktivitesini artırmak için çeşitli yüzey modifikasyonları uygulanabilmektedir. Farklı hammaddeler ve işleme teknolojileri kullanılsa da bu çalışmaların ortak stratejisi genellikle oksijen atomları içeren polar grupları lif yüzeyine tanıtmaktır.

Yao ve arkadaşları (2018), grafen oksit ile kaplanmış liflerin, çimentolu sistemlerin eğilme dayanımını %35 oranında artırdığını gözlemlemişlerdir. Ancak, grafen oksidin yüksek maliyeti nedeniyle bu iyileştirmenin uygulanabilirliği sınırlıdır.

Bu çalışmada, polipropilen (PP) liflerin çimento matrisine olan aderansının artırılması hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında, 4-Vinil Fenilboranik Asit ile yüzey modifikasyonu uygulanmış 6 ve 12 mm uzunluğundaki PP lifleri içeren harç karışımlarının taze ve sertleşmiş hal özellikleri incelenmiştir. Karşılaştırma amacıyla, lif içermeyen kontrol karışımının yanı sıra, agrega hacminin %0,5'i oranında işlem görmemiş ve yüzey modifikasyonu uygulanmış PP lifler, agrega yerine ikame edilerek üç farklı harç karışımı hazırlanmıştır. Hazırlanan harç karışımlarının taze hal özellikleri, eğilme dayanımı ve basınç dayanımı incelenmiştir.

2. Malzeme ve Metot

2.1. Malzeme

Çimento

Çalışma kapsamında TS EN197-1 standartlarına uygun, CEM I 42.5 R tipi çimento kullanılmıştır. Çimentoya ait fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

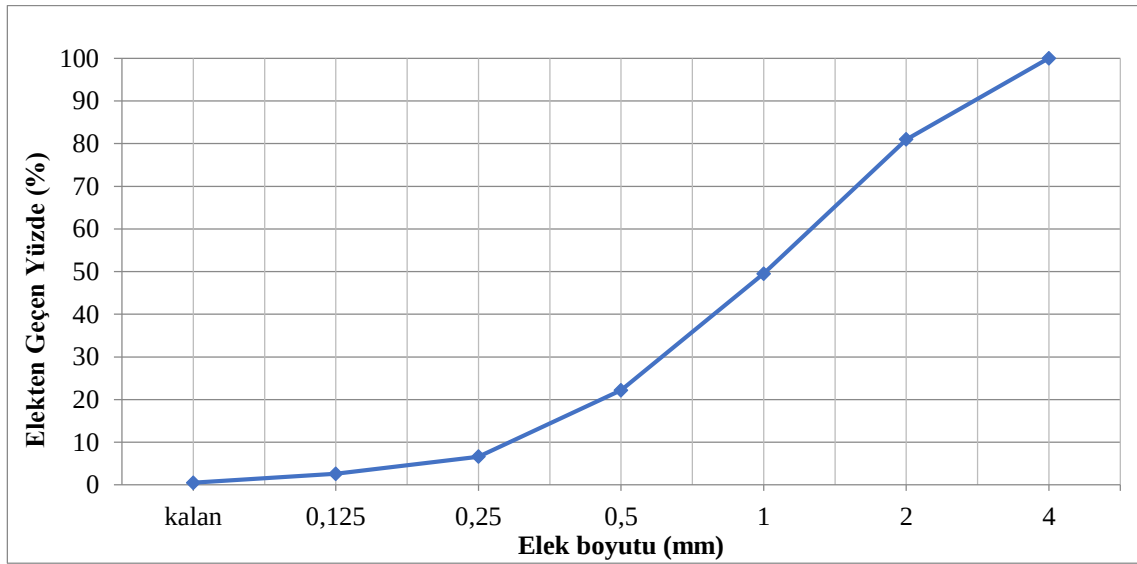
Tablo 1. Çimentonun fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri

Oksit (%)	Çimento	Fiziksel Özellikler	
SiO ₂	18.86	Özgül Ağırlık	3.15
Al ₂ O ₃	5.71	İncelik	
Fe ₂ O ₃	3.09	Özgül yüzey (Blaine, cm ² /g)	3530
CaO	62.70	0.045 mm elekte kalıntı (%)	7.6
MgO	1.16	Mekanik Özellikleri	
SO ₃	2.39	1-günlük	14.7

Na ₂ O+0,658	0.92	Basınç	2-günlük	26.80
K ₂ O		Dayanımı	7-günlük	49.80
Cl'	0.01	(MPa)	28 günlük	58.5
Çözünmeyen kalıntı	0.32			
Kızdırma kaybı	3.20			
Serbest CaO	1.26			

Agrega

Harç karışımlarının üretiminde 0-4 mm tane çapına sahip dere kumu agregası kullanılmıştır. Kullanılan agreganın gradasyon eğrisi Şekil 1'de gösterilmiştir. Agreganın TS EN 1097-6 standardına göre suya doymun yüzey kuru özgül ağırlığı 2,64 ve su emme kapasitesi %0,4 olarak ölçülmüştür.



Şekil 1. Dere kumunun tane dağılımı

Su Azaltıcı Katkı

Harç karışımlarda hedeflenen yayılma ve çökme değerlerini sağlamak için tek tip polikarboksilat esaslı yüksek oranda su azaltıcı katkı kullanılmıştır. Kullanılan su azaltıcı katkının üretici firma tarafından temin edilen bazı özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Su azaltıcı katkı kimyasal özellikleri

Özellikler	Değerler
Yoğunluğu (gr/cm ³)	1,073
Kimyasal bileşiği	Polikarboksilat esaslı sıvı

Katı madde oranı (%)	28,76
Klor içeriği (% kütlece)	0,0618
Alkali miktarı (% kütlece)	≤4
pH Değeri (%10 çözelti)	4,89

Polipropilen Lif

Çalışmada kullanılan PP liflerin özellikleri Tablo 3'te verilmiştir. PP life 4-Vinil Fenilboranik Asit ile kimyasal olarak yüzey modifikasyonu işlemi yapılarak yüzey aktifleştirme uygulanmıştır.

Tablo 3. PP liflerin Fiziksel Özellikleri

Karışım	Lif uzunluğu (cm)	Lif çapı (μm)	Özgül ağırlık
PP lif	6 mm ve 12 mm	18-20	0,91

2.2.Yöntem

Polipropilen Lif Modifikasyon İşlemi

Polipropilen liflerinin yüzleri pürüzsüz ve düzdür, mumsu bir görünüşleri vardır. Polipropilen liflerinin mukavemet değerleri oldukça geniş bir aralıkta yer almaktadır, yaklaşık olarak 13-30 cN/tex arasında değişmektedir. Bu liflerin mukavemet özellikleri oldukça detaylıdır. Örneğin, HDPE'nin dayanımı 70-90 cN/tex arasında değişirken, LDPE'nin dayanımı 15-60 cN/tex arasında değişmektedir (Davulcu, 2013). Bu nedenle lifin mekanik özelliklerini geliştirmek ve harç karışımları içerisindeki etkinliği artırmak amacıyla yüzey aktifleştirme işlemleri yapılmıştır. PP lifinin yüzey aktifleştirme işlemi 4-Vinil Fenilboranik Asit ile gerçekleştirilmiştir.

2.3.Karışımların Hazırlanması

Harç karışımları, ASTM C109 standardına göre üretilmiştir. Tüm karışımlarda su/bağlayıcı oranı ve yayılma miktarı sırasıyla 0,485 ve 190±20 mm olarak sabit tutulmuştur. Lif içeren karışımlarda toplam hacmin %0,50 oranlarında lif, hacimce agrega ile ikame edilmiştir. Harç karışımlarında istenilen yayılma değerlerini sağlamak için tek tip polikarboksilat-eter esaslı yüksek oranda su azaltıcı katkı farklı dozajlarda kullanılmıştır. Harç karışım hesapları 1 dm³ hacim için yapılmıştır.

Karıştırma işlemi, ASTM C305 standardına göre çimento mikseri yardımıyla gerçekleştirilmiştir. İlk olarak, su üzerine çimento ilave edildikten sonra 30 saniye boyunca 140 devir/dakika (yavaş) hızla karıştırma işlemi uygulanmıştır. Ardından oluşan çimento hamuruna kum ve lif ilave edilerek, 30 saniye boyunca 140 devir/dakika hızında karıştırma işlemi yapılmış, ardından 30 saniye süreyle 285 dev./dk. hızında karıştırılmıştır. Mikser durdurulmuş ve karışım 90 saniye bekletilmiştir. Bu süreçte, mikser kabının kenarları ilk 15 saniye içinde sıyrılmıştır. Su azaltıcı kimyasal katkı eklenmesinin ardından harç karışımı, 285 dev./dk. hızında 60 saniye daha karıştırılmıştır.

2.4.Harç Taze Hal Deneyleri

Üretilen harç karışımların yayılma değeri ASTM C1437 standardına göre tespit belirlenmiştir.

2.5.Sertleşmiş Harç Deneyleri

28 günlük 4x4x16 cm boyutlarında harç numunelerinin eğilme ve basınç dayanımları TS EN 196-1 standardına göre belirlenmiştir (Şekil 2a, b).



(a)



(b)

Şekil 2. Harç numunelerin a) basınç deneyi, b) eğilme deneyi uygulaması

3. Sonuçlar ve Tartışma

4.

4.1.Taze hal özellikleri

PP lif içeren harç karışımlarında kullanılan su azaltıcı katkı miktarları ve karışımların yayılma değerleri Tablo 4'te gösterilmiştir. Tablodan görüldüğü gibi lif tipinden bağımsız olarak karışımlara PP lif eklenmesi hedef işlenebilirlik değeri için katkı gereksinimini arttırmıştır. Daha önce yapılan pek çok çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Mazaheripour vd. 2011; Kantar vd., 2017; Mašek vd., 2020; Durgun vd., 2022).

4-Vinil Fenilboranik Asitle yüzey aktifleştirme işlemi yapılması aynı uzunlukta işlem görmemiş PP lifli karışımla karşılaştırıldığında katkı ihtiyacını bir miktar daha artırmıştır. Bu bağlamda, 4-Vinil Fenilboranik Asit işlemi uygulanmış liflerin karışım içerisinde matrisle olan sürtünme etkisinden dolayı harcın akış kabiliyetini zayıflatarak işlenebilirliği bir miktar olumsuz etkilediği düşünülmektedir.

Tablo 4. Harç karışımlarının yayılma değerleri ve kullanılan su azaltıcı katkı miktarları

Karışımlar	Katkı İhtiyacı (gr)	Katkı Oranı (%)	Yayılma Değeri (cm)
K	0,00	0,00	18,7
12-PP	1,00	0,20	18,6
12-PP-M*	1,25	0,25	18,6

*4-Vinil Fenilboranik Asit

4.2.Eğilme ve Basınç Dayanımları

Harç karışımların 28 günlük eğilme ve basınç dayanım sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir. Lif tipinden bağımsız olarak karışıma lif ilavesiyle eğilme dayanımı olumlu etkilenmiştir. Lif tipleri arasında ise modifiye edilen PP lifinin eğilme dayanımını az da olsa arttırdığı tespit edilmiştir. Lifler üzerinde yüzey aktifleştirme işlemi matris ile lif arasındaki aderansı azda olsa artırdığı düşünülmektedir. Bu durum, eğilme sonucu oluşan çekme çatlaklarını azaltarak eğilme dayanımlarının artmasını sağlamış olabilir (Alhozaimy vd., 1996; Komonen & Penttala, 2003; Mašek vd., 2020). Ancak, basınç dayanımı açısından liflerdeki kimyasal yüzey aktifleştirme işleminin etkisinden ziyade karışım içerisinde lif topaklaşmasına bağlı olumsuz etkilerin

görüldüğü düşünülmektedir. Bu bağlamda, lif kullanımının basınç dayanımını oluşturan boşluğa bağlı olarak az miktarda azalttığı görülmektedir.

Tablo 5. Harç karışımların 28 günlük basınç dayanımı sonuçları

Numune	Eğilme Dayanımı (MPa)	Basınç Dayanımı (MPa)
K	7.72	40.60
12-PP	8.11	36.3
12-PP-M	8.22	37.2

*4-Vinil Fenilboranik Asit

4.Sonuçlar

Bu çalışmada, 4-Vinil Fenilboranik Asit ile yüzey modifikasyonu yapılmış 6 ve 12 mm uzunluğundaki polipropilen (PP) lifleri içeren harç karışımlarının taze ve sertleşmiş hal özellikleri incelenmiştir. Çalışma kapsamında yapılan deneylerden elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenmiştir:

- Harç karışımlara polipropilen lif ilave edilmesi hedef yayılma değeri için su azaltıcı katkı ihtiyacını artırmıştır. Lif uzunluğunun artması söz konusu ihtiyacı bir miktar daha artırmıştır.
- PP lifler üzerinde yapılan yüzey aktifleştirme işlemi harç karışımların yayılma değeri bir miktar artmaktadır.
- Harç karışımlarına lif ilave edilmesiyle basınç dayanımı olumsuz etkilenirken, eğilme dayanımı olumlu etkilenmiştir.
- PP liflere uygulanan yüzey aktifleştirme işleminin eğilme dayanımı üzerinde daha da etkili olduğu tespit edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Bursa Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından desteklenen FGA-2023-1278 numaralı proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, yazarlar Türkiye Bilimler Akademisine teşekkür eder.

Kaynakça

- Alhozaimy, A. M., Soroushian, P., & Mirza, F. (1996). Mechanical properties of polypropylene fiber reinforced concrete and the effects of pozzolanic materials. *Cement and Concrete Composites*, 18(2), 85-92.
- Cao, M., Mao, Y., Khan, M., Si, W., & Shen, S. (2018). Different testing methods for assessing the synthetic fiber distribution in cement-based composites. *Construction and Building Materials*, 184, 128-142.
- Durgun, M. Y., Özen, S., Karakuzu, K., Kobya, V., Bayqra, S. H., & Mardani-Aghabaglou, A. (2022). Effect of high temperature on polypropylene fiber-reinforced mortars containing colemanite wastes. *Construction and Building Materials*, 316, 125827.
- Duyal, C. (2020). Polimer-modifiye çimento esaslı hibrit lifli hafif kompozit geliştirilmesi (Master's thesis, Dokuz Eylül Üniversitesi (Turkey)).
- Kantar, E., Yuen, T. Y., Kobya, V., & Kuang, J. S. (2017). Impact dynamics and energy dissipation capacity of fibre-reinforced self-compacting concrete plates. *Construction and Building Materials*, 138, 383-397.
- Komonen, J., & Penttala, V. (2003). Effects of high temperature on the pore structure and strength of plain and polypropylene fiber reinforced cement pastes. *Fire technology*, 39, 23-34.
- Małek, M., Jackowski, M., Łasica, W., & Kadela, M. (2020). Characteristics of recycled polypropylene fibers as an addition to concrete fabrication based on portland cement. *Materials*, 13(8), 1827.
- Mardani-Aghabaglou, A., Ilhan, M., & Ozen, S. (2019). The effect of shrinkage reducing admixture and polypropylene fibers on drying shrinkage behaviour of concrete.
- Mazaheripour, H., Ghanbarpour, S., Mirmoradi, S. H., & Hosseinpour, I. (2011). The effect of polypropylene fibers on the properties of fresh and hardened lightweight self-compacting concrete. *Construction and Building Materials*, 25(1), 351-358.
- Ouedraogo, H. A., Özen, S., Kobya, V., Sagioglu, S., & Mardani-Aghabaglou, A. (2021). Comparison of fresh and hardened properties of self-compacting concrete mixture from different aspect ratio of steel fiber view point. *Journal of Green Building*, 16(1), 115-138.
- Yao, X., Gao, X., Jiang, J., Xu, C., Deng, C., & Wang, J. (2018). Comparison of carbon nanotubes and graphene oxide coated carbon fiber for improving the interfacial properties of carbon fiber/epoxy composites. *Composites Part B: Engineering*, 132, 170-177.
- Yoo, D. Y., Park, J. J., & Kim, S. W. (2017). Fiber pullout behavior of HPFRCC: Effects of matrix strength and fiber type. *Composite Structures*, 174, 263-276.

KENEVİR ATIĞI KULLANIMININ YÜKSEK FIRIN CÜRUFU ÇİMENTOLU SİSTEMLERİN AKIŞ PERFORMANSINA ETKİSİ

Yağmur BAŞAR

Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Bursa

ORCID ID: 0009-0005-0881-2083

Neslihan ÇAPAROĞLU

Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Bursa

ORCID ID: 0009-0009-9467-616X

Ali MARDANI

Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Bursa

ORCID ID: 0000-0003-0326-5015

ÖZET

Malzemelerde oluşan içsel gerilmelerin çekme dayanımını aşması durumunda çatlak oluşumu kaçınılmaz olmaktadır. Özellikle gevrek davranış sergileyen betonlarda, düşük çekme dayanımı nedeniyle çatlak oluşumu yaygın olarak gözlemlenmektedir. Bu çatlakların büyük bir kısmı, büzülme kaynaklı mikro-çatlaklar ve agresif ortamlarda ilerleyerek geri dönüşü olmayan hasarlara yol açabilmektedir. Betonun çekme dayanımını artırmak amacıyla çeşitli yöntemler geliştirilmiş olup, bunlardan en yaygını lif ilavesi olmaktadır. Sentetik ve doğal lifler bu amaçla kullanılmakta kullanılmakta, ancak, sentetik lif üretiminin yüksek karbon ayak izi nedeniyle doğal liflere olan ilgi artmaktadır. Bu kapsamda, endüstriyel kullanım potansiyeli yüksek olan kenevir atığı, çimentolu sistemlerde giderek daha fazla tercih edilmektedir. Kenevir atığı, çevre dostu, ekonomik, düşük yoğunluk ve yüksek dayanımlı özellikleriyle öne çıkmaktadır. Ayrıca, çimento üretiminin yüksek karbon salınımı nedeniyle alternatif bağlayıcıların kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu bağlamda, yüksek fırın cürufun (YFC), çimentoya benzer özellikleriyle sıklıkla tercih edilmektedir. Bu çalışmada, kenevir atığı ve YFC'nin çimentolu sistemlerin akış performansına etkisi incelenmiştir. Kontrol karışımına ilaveten, kenevir lifi ve YFC'nin agrega ve çimento ile kısmen ikame edildiği 3 farklı seri karışım hazırlanmıştır. Birinci seride, agreganın %0,6'sı 6 mm uzunluğunda kenevir lifi ile ikame edilirken, ikinci seride çimento hacminin %30 oranında yüksek fırın cürufu ikame edilmiştir. Üçüncü seride ise hem kenevir lifi (%0,6) hem de YFC (%30) birlikte kullanılmıştır. Tüm karışımlarda, su/bağlayıcı oranı 0,52 ve yayılma değeri 180 ± 20 mm olarak sabit tutulmuş, hedef yayılmayı sağlamak için tek tip polikarboksilat-eter esaslı yüksek oranda su azaltıcı katkı farklı oranlarda kullanılmıştır. Sonuçlar, kenevir lifi içeren karışımlarda akış performansının olumsuz etkilendiğini ve katkı ihtiyacının arttığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler : Çimentolu Sistemler, Kenevir Atığı Lifi, Yüksek Fırın Cürufu, Yayılma Performansı

ABSTRACT

When the internal stresses within materials exceed their tensile strength, crack formation becomes inevitable. This phenomenon is particularly common in concretes exhibiting brittle behavior, where cracks frequently occur due to their low tensile strength. A substantial portion of these cracks consists of micro-cracks resulting from shrinkage, which can propagate under aggressive environmental conditions, ultimately leading to irreversible damage.

Various methods have been developed to enhance the tensile strength of concrete, the most common of which is fiber addition. Both synthetic and natural fibers are employed for this purpose; however, the high carbon footprint associated with synthetic fiber production has led to a growing interest in natural fibers. In this context, hemp waste, which possesses significant potential for industrial applications, is receiving growing attention in cementitious systems due to its environmentally friendly, economical, low-density, and high-strength properties.

Additionally, the utilization of alternative binders has become increasingly prevalent due to the high carbon emissions associated with cement production. In this regard, blast furnace slag (BFS) is frequently preferred owing to its cement-like properties.

In this study, the effects of hemp waste and BFS on the flow performance of cementitious systems were investigated. Alongside the control mixture, three different series of mixtures were prepared in which hemp fibers and BFS were partially substituted for aggregate and cement, respectively. In the first series, 0.6% of the aggregate was replaced with 6 mm-long hemp fiber, while in the second series, 30% of the cement volume was replaced with blast furnace slag. In the third series, both hemp fiber (0.6%) and BFS (30%) were used simultaneously.

For all mixtures, the water/binder ratio was kept constant at 0.52, and the spread value was maintained at 180 ± 20 mm. To achieve the target spread, a single type of polycarboxylate-ether-based high-range water-reducing admixture was employed at varying dosages. The results indicated that mixtures containing hemp fiber exhibited diminished flow performance, resulting in an increased demand for admixtures.

Keywords : Cementitious Systems, Hemp Waste Fiber, Blast Furnace Slag, Flow Performance

1.Giriş

Çimento, inşaat sektörünün en yaygın kullanılan bağlayıcı malzemesi olmasına rağmen, üretim sürecinde ortaya çıkan yüksek enerji tüketimi ve karbondioksit (CO₂) emisyonları, çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir sorun teşkil etmektedir (Khaiyum vd. 2023; Kaya vd. 2025). Bu nedenle, çimento üretiminin çevresel etkilerini azaltmak amacıyla alternatif bağlayıcı malzemeler ve atık değerlendirme stratejileri üzerine yoğun araştırmalar yürütülmektedir. Yüksek fırın cürufu (YFC), çimentoya kısmi ikame olarak kullanıldığında hem çevresel faydalar sağlayan hem de mekanik özellikleri iyileştiren bir puzolan olarak öne çıkmaktadır (Gonçalves vd. 2025). Diğer yandan, tarımsal ve endüstriyel atıkların yapı malzemelerinde kullanımı, sürdürülebilirliği destekleyen bir yaklaşım olarak giderek daha fazla ilgi görmektedir. Kenevir atığı, düşük maliyetli, yenilenebilir ve çevre dostu bir lif kaynağı olarak bu alanda önemli bir potansiyele sahiptir (Mouro vd. 2023).

Beton, yüksek basınç dayanımına sahip olmasına rağmen, düşük çekme ve eğilme dayanımı sebebiyle çatlak oluşumuna karşı oldukça hassas bir yapı malzemesi olarak kabul edilmektedir (Kaya ve Ramazanoğlu 2024). Gevrek davranış sergileyen betonda, içsel gerilme birikimi sonucunda çekme dayanımının aşılması durumunda çatlaklar oluşturmaktadır (Karahan ve Atiş 2011). Bu çatlakların önemli bir kısmının, büzülme kaynaklı gerilmelerden kaynaklandığı bilinmektedir. Beton bünyesinde başlangıçta mikro ölçekte ortaya çatlaklar, zamanla makro ölçekteki çatlaklara dönüşerek, özellikle agresif çevresel koşullarda malzemenin dayanıklılığını olumsuz yönde etkilemektedir. (Mardani-Aghabaglou vd. 2018) Çatlak oluşumunun önlenmediği durumlarda, betonun geçirgenliği artmakta bu durum malzemenin servis ömrünü önemli ölçüde kısaltmaktadır (Tittelboom ve Belie. 2013; Sidiq vd. 2019). Bu sorunun çözümüne yönelik olarak, çimento matrisinin güçlendirilmesi ve geçirimsizliğin azaltılması, betonun dayanıklılığını artırmada etkili bir strateji olarak öne çıkmaktadır. Betonun gevrek davranışını iyileştirmek amacıyla lif kullanımı, uzun yıllardır uygulanan ve etkili bir yöntem olmaktadır (Çomak vd. 2014; Merta vd. 2013). Çimentolu sistemlerde, bazalt, çelik, cam gibi sentetik liflerin yanı sıra doğal lifler de farklı uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Song vd. 2024). Ancak, sentetik liflerin üretimi, yüksek malzeme maliyetleri, enerji yoğun üretim süreçleri ve karbondioksit (CO₂) emisyonları gibi ekonomik ve çevresel dezavantajlara sahip olmaktadır Bu nedenle, çimento endüstrisi, sürdürülebilir ve çevre dostu alternatifler

arayışına yönelmiştir (Merta vd. 2013; Saini vd. 2024). Endüstriyel atıkların geri dönüştürülerek kullanımı, karbon ayak izini azaltmada etkili olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, kenevir atığı gibi doğal lifler, çimentolu sistemlerde kullanılarak hem betonun mekanik performansını iyileştirmekte hem de sürdürülebilir malzeme kullanımı sayesinde CO₂ salınımını azaltmaktadır. Kenevir lifi, çimento endüstrisinde kullanılan en güçlü ve sert doğal liflerden biri olarak bilinmekte olup, atmosferdeki CO₂'yi tutma özelliği ile ekonomik, verimli ve yenilenebilir bir malzeme olarak öne çıkmaktadır (Al-Kheetan 2023). Ayrıca, kenevir lifinin sentetik liflere kıyasla çevre dostu bir alternatif olduğu çeşitli çalışmalarla rapor edilmiştir (Schumacher vd. 2020; Zecchi vd. 2024). Kenevir bitkisinin gövdesinden elde edilen lifler, yüksek mukavemet, düşük yoğunluk ve hafiflik gibi özellikleri nedeniyle endüstriyel uygulamalarda giderek daha fazla tercih edilmektedir (Sair vd. 2018; Islam ve Hasan 2025). Kenevir lifi, temel olarak selüloz, hemiselüloz, lignin ve pektin gibi dört ana bileşenden oluşmaktadır (Stevulova vd. 2012) Büyüme koşullarına bağlı olarak gelişen gözenekli yapısı ve selüloz içeriği, kenevir lifinin nem duyarlılığını artırmakta ve bu durum, uygulamalarda performansını olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Francois vd. 2017). Kenevir lifinin çimentolu sistemlerde sağladığı faydalar oldukça önemli olmakla birlikte, bazı çalışmalar geleneksel sentetik liflerin belirli uygulamalarda doğal liflerden daha üstün performansının sergilediğini ortaya koymuştur (Salsabil vd. 2024). Bu bulgular, doğal ve sentetik lifler arasında daha kapsamlı karşılaştırmalı araştırmalara duyulan ihtiyacı açıkça göstermektedir (Gültekin 2023).

Günümüzde, çimento üretimi, yüksek CO₂ salınımı nedeniyle ciddi bir çevre sorunu hale gelmiştir. Çimento tüketimini azaltmak amacıyla, fiziksel ve kimyasal içerikleri bakımından çimentoya benzer nitelikler taşıyan yüksek fırın cürufu (YFC) gibi alternatif malzemelerin kullanımı önerilmektedir. YFC, geleneksel çimentoya kıyasla hem mekanik hem de çevresel performansı artırarak sürdürülebilir bir alternatif sunmaktadır (Goncalves vd. 2024; Dyavappanavar vd. 2024).

Kaplan vd. (2021), farklı uzunluklarda (0.5, 1 ve 2 cm) ve oranlarda (%0.5, %1 ve %2) kenevir lifi içeren harç karışımlarının akış performansını incelemiştir. Artan lif uzunluğu ve miktarının, yayılma performansını olumsuz etkilediği ve su azaltıcı katkı ihtiyacını artırdığı gözlemlenmiştir.. Benzer şekilde, Çomak vd. (2018), tarafından yürütülen bir diğer çalışmada, farklı oranlarda (%1, %2 ve %3) ve uzunluklarda (6, 12 ve 18 mm) kenevir lifi içeren harç

karışımlarının optimum performansının %2–3 oranında ve 12 mm uzunluğunda sağlandığı tespit edilmiştir (Çomak vd. 2018).

Literatürde, kenevir lifinin çimentolu sistemlerin işlenebilirliği üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla çeşitli alkali yüzey modifikasyon işlemlerinin uygulandığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, işlenmemiş kenevir lifinin akış performansı üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların sayısının oldukça sınırlı olduğu anlaşılmıştır. Bu çalışma, kenevir atığının YFC'li çimentolu sistemlerin akış performansına etkisi araştırarak, hem atık malzemelerin değerlendirilmesine hem de daha sürdürülebilir yapı malzemeleri geliştirilmesine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda, kenevir atığının farklı oranlarda YFC'li çimentolu sistemlere entegrasyonu incelenmiş ve elde edilen sonuçlar, literatürdeki benzer çalışmalarla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

2. Malzeme ve Metod

2.1. Malzeme

Bu çalışmada, EN 197-1 ve EN 15167-1 standartlarına uygun olarak CEM I 42,5R tipi Portland çimentosu ve yüksek fırın cürufu bağlayıcı olarak kullanılmıştır. Çimento ve yüksek fırın cürufunun üretici firma tarafından temin edilen kimyasal bileşenleri, fiziksel ve mekanik özellikleri Tablo 1 ve Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Portland çimentosunun kimyasal bileşeni, fiziksel ve mekanik özellikleri

Kimyasal Özellikler		Mekanik ve Fiziksel Özellikler		
Oksit	%	Özellik		
SiO ₂	18	Basınç Dayanımı (MPa)	1-Günlük	14,9
Al ₂ O ₃	4,75		2-Günlük	25,7
Fe ₂ O ₃	3,58		7-Günlük	42,8
CaO	63		28-Günlük	51,8
MgO	1,40	Özgül Ağırlık		3,06
Na ₂ O+0.658 K ₂ O	0,70	Blaine İnceliği	cm ² /g	3441

SO ₃	3,11	Priz Süresi (dk)	Başlangıç	170
			Bitiş	240

Tablo 2. Yüksek Fırın Cürufuna ait fiziksel ve kimyasal özellikler

Oksitler (%)	Yüksek Fırın Cürufu
SiO ₂	35,5
Al ₂ O ₃	12,4
Fe ₂ O ₃	1,5
CaO	38,9
MgO	5,05
Na ₂ O+0,658 K ₂ O	1,07
SO ₃	1,67
Özgül Ağırlık	2,5
Özgül Yüzey Alanı (cm ² /g)	4950
28-Gün	80
Puzolanik Aktivite İndeksi (%)	90
90-Gün	90

Harç karışımlarının üretiminde, en büyük tane çapı 4 mm, özgül ağırlığı 2,55 ve su emme kapasitesi %2,34 olan dere kumu agregası kullanılmıştır.

Harç karışımlarında, hedef yayılma değerini sağlamak amacıyla kullanılan tek tip polikarboksilat-eter esaslı yüksek oranda su azaltıcı katkıya (HRWA) kullanılmıştır. HRWA'ya ait üreticisi tarafından temin edilen bazı özellikler Tablo 3'de sunulmaktadır.

Tablo 3. Yüksek oranda su azaltıcı katkıya ait bazı özellikler

Tip	Yoğunluk (g/cm ³)	Katı Madde İçeriği (%)	pH	Klor içeriği (%)	Alkali oranı, (%)

Polikarboksilat ether- esaslı *HRWA	1,110	50±2	6±1	<0,1	<10

*HRWA: Yüksek oranda su azaltıcı katkı

Tüm lifli karışımlarda, 6 mm uzunluğunda kenevir lifi sabit oranda kullanılmıştır. Kullanılan kenevir lifine ait bazı özellikler Tablo 4’de gösterilmektedir.

Tablo 4. Kenevir lifine ait bazı fiziksel ve mekanik özellikler

Tip	Yoğunluk (g/cm ³)	Çekme Dayanımı (MPa)	Elastisite Modülü (MPa)
Kenevir Lif	1,48	500	12,7

2.2. Karışımların Hazırlanması

Bu çalışmada, yüksek fırın cürufu ve kenevir lifi kullanımının çimentolu sistemlerin yayılma performansına etkisi incelenmiştir. Tüm karışımlarda su/bağlayıcı (s/b) oranı 0,52 ve yayılma değerleri 180±20 mm olarak sabit tutulmuştur. Bu hedeflenen yayılma değerini sağlamak amacıyla farklı HRWA kullanılmıştır. Çalışma kapsamında, 1 dm³’lük harç karışımını oluşturan malzemeler ve kullanım oranları Tablo 5’te detaylı olarak sunulmaktadır. Karışımlarda, 6 mm uzunluğunda KL kullanılmıştır.

Kontrol karışımına ilaveten, kenevir lifi ve yüksek fırın cürufu sırasıyla agrega ve çimento yerine ikame edilerek 3 farklı seri karışım daha üretilmiştir. Birinci seride, 6 mm uzunluğunda KL hacimce %0,6 oranında agrega yerine ikame edilmiştir. İkinci seride, çimento hacminin %30 oranında YFC kullanılmıştır. Üçüncü seride ise agrega ve çimento hacminin %0,6 ve %30 oranlarında kenevir lifi ve yüksek fırın cürufu ile ikame edilerek toplamda 4 farklı seri harç karışımı hazırlanmıştır. Karışımların isimlendirilmesi, içerdiği KL ve YFC oranlarına göre yapılmıştır. Örneğin, %0,6 oranında KL ve %30 oranında YFC içeren harç karışımı 0,6 KL- 30 YFC şeklinde isimlendirilmiştir.

Tablo 5. Harç karışımının üretiminde kullanılan malzeme miktarları ve yayılma değerleri (g/dm³)

Karışım	Çimento	YFC	Su	Agrega	HRWA*	Lif
Kontrol	450	-	249,32	1528,2	0,33	-
30 YFC	315	135	249,32	1528,2	0,21	-
0,6 KL	450	-	249,16	1513,06	2,42	8,8
0,6 KL- YFC	315	135	249,16	1513,06	2,28	8,8

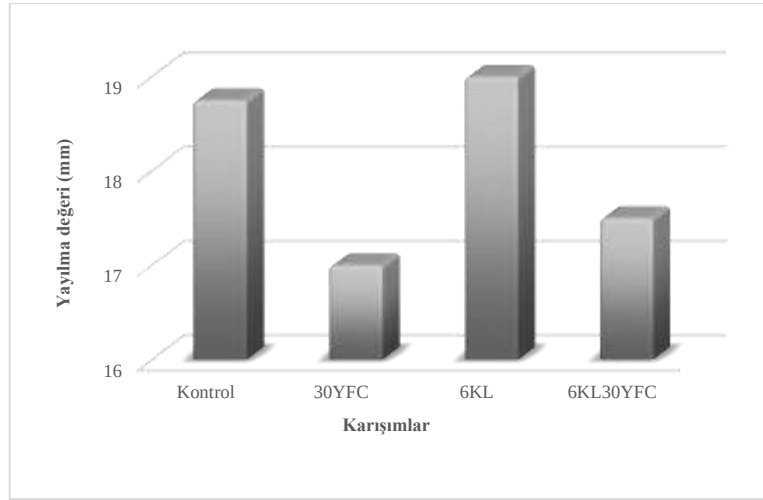
2.3 Metot

Harç karışımlarının yayılma değeri ASTM C1437'e uygun olarak belirlenmiştir. Burada örnek olarak 0,6 KL karışımının yayılma ölçümüne ait görsel Şekil 1'de gösterilmektedir. Şekil den de anlaşıldığı gibi, lifli karışımlar homojen bir şekilde hazırlanmıştır. Herhangi bir ayrışma oluşumu gözlemlenmemiştir.

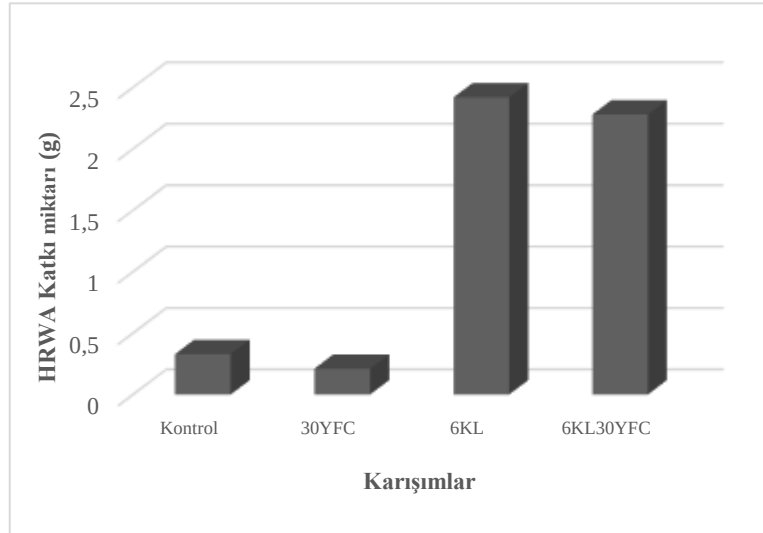
**Şekil 1.** 0,6 KL karışımının yayılma ölçümü

3. Sonuçlar ve Tartışma

Daha önce de vurgulandığı gibi, bu çalışmada, tüm karışımların yayılma değerleri 180±20 mm olarak sabit tutulmuştur. Çalışma kapsamında, üretilen harç karışımlarının yayılma değerleri Şekil 2'de ve hedef yayılmaya değerine ulaşmak için kullanılan HRWA miktarı ise Şekil 3'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Harç karışımlarının yayılma değerleri (mm)



Şekil 3. Katkı ihtiyacı

KL kullanımından bağımsız olarak kontrol karışımına %30 YFC ilavesi ile harç karışımlarının hedef yayılma değerinin sağlanması için katkı gereksiniminde 1.6 kat bir azalma tespit edilmiştir. YFC kullanımının karışımların akış performansı üzerinde 2 farklı çelişkili etki mekanizmasına sahip olduğu bilinmektedir. Bir taraftan, YFC'nin, hidrasyon açısından reaktivitesinin çimentoya kıyasla daha düşük olması karışımın yayılma performansını olumlu etkilemektedir (Li vd. 2012). Diğer taraftan, sahip olduğu gözenekli yapısı ise karışımın akış performansını olumsuz etkileyeceği bazı araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır (Xu vd. 2018). Bu çalışmada, YFC ilavesi ile karışımların akış performansının az da olsa olumlu etkilenmesi birinci etki mekanizmasının daha baskın olduğunu göstermektedir.

Harç karışımlarında, KL kullanımının HRWA ihtiyacını önemli ölçüde artırdığı gözlemlenmiştir. Kontrol karışımına kıyasla, KL içeren karışımlarda katkı ihtiyacının 7.4 kat arttığı tespit edilmiştir. KL yapısında bulunan yüksek selüloz, hemiselüloz ve lignin gibi bileşenler suya karşı yüksek bir afiniteye sahip olmaktadır. Selüloz, doğal olarak hidrofilik (su çekici) bir malzeme olduğundan karışım içindeki suyu emerek karışımın serbest su miktarının azalmasına sebep olmaktadır (Islam ve Hasan 2025; Kidalova vd. 2015). Bu durum, karışımın işlenebilirliğini olumsuz etkileyerek yayılma değerlerinde düşüşe yol açabilmektedir. KL'nin, aşırı yüksek su emme kapasitesi nedeniyle karışımın işlenebilirliğini korumak için HRWA kullanım oranında artışa sebep olmuştur. Bu artış, hem KL hem de YFC'yi birlikte içeren karışımda, kontrol karışımına kıyasla 6.9 kat olarak ölçülmüştür. KL içeren karışıma YFC ilavesi ile katkı ihtiyacında %6'lık bir azalma olmuştur. Bu durum, daha önce de vurgulanan YFC'nin akış performansı üzerindeki olumlu etkisinin daha baskın olmasından kaynaklanmıştır. KL, yüksek su emme kapasitesi nedeniyle katkı maddesi ihtiyacını önemli ölçüde artırmakta ve yayılma değerlerinde düşüşe neden olmaktadır. YFC ise bu etkileri kısmen dengeleyebilmektedir.

4. Sonuçlar

Çalışma kapsamında kullanılan malzemeler ve uygulanan deneyler doğrultusunda elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmektedir;

- Kenevir lifi kullanımı ile harç karışımlarının akış performansının ciddi mertebede olumsuz etkilendiği anlaşılmıştır.
- YFC kullanımı ile karışımların akış performansının az da olsa bir miktar arttığı gözlemlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar FPDD-2025-2210 nolu projeye verdikleri desteklerden dolayı Bursa Uludağ Üniversitesi BAP birimine ve Türkiye Bilimler Akademisine teşekkür eder.

KAYNAKÇA

Al-Kheetan, M. J. (2023). Performance improvement of hemp-shiv cementitious composites through hot water and steam treatment. *Construction and Building Materials*, 367, 130315.

- Çomak, B., Bideci, A., & Bideci, Ö. S. (2018). Effects of hemp fibers on characteristics of cement based mortar. *Construction and Building Materials*, 169, 794-799.
- Dyavappanavar, S. P., Kulkarni, D. K., Channagoudar, S., Wali, S., Vijapur, G., Patil, S., ... & Shwetha, G. C. (2024). Performance and Evaluation for Durability Enhancement of Self Compacting Concrete Using Ground Granulated Blast Furnace Slag. *Journal of Applied Engineering Sciences*, 14(2).
- Filazi, A., Tortuk, S., & Pul, M. (2023, November). Determination of optimum blast furnace slag ash and hemp fiber ratio in cement mortars. In *Structures* (Vol. 57, p. 105024). Elsevier.
- Francois, C., Plasseraud, L., Pourchet, S., Boni, G., Placet, V., Fontaine, S., ... & Champion, D. (2017, June). Étude d'un procédé de traitement innovant des fibres de chanvre sous condition de fluide supercritique et propriétés induites. In *Journées Nationales sur les Composites 2017*.
- Gonçalves Junior, A. A., Jussiani, E. I., Andrello, A. C., Vanderlei, R. D., & Toralles, B. M. (2024). Ecoefficient Cementitious Materials with High Levels of Portland Cement Replacement Using Blast Furnace Slag. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 36(8), 04024229.
- Gonçalves Junior, A. A., Jussiani, E. I., Andrello, A. C., Vanderlei, R. D., & Toralles, B. M. (2024). Ecoefficient Cementitious Materials with High Levels of Portland Cement Replacement Using Blast Furnace Slag. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 36(8), 04024229.
- Gultekin, A. (2023). Effect of hemp and basalt fiber on fracture energy of cement-based composites: a comparative study. *Challenge Journal of Concrete Research Letters*, 14(4).
- Islam, S., & Hasan, B. (2025). An overview of the effects of water and moisture absorption on the performance of hemp fiber and its composites. *SPE Polymers*, 6(1), e10167.
- Islam, S., & Hasan, B. (2025). An overview of the effects of water and moisture absorption on the performance of hemp fiber and its composites. *SPE Polymers*, 6(1), e10167.
- Kaplan, G., & Bayraktar, O. Y. (2021). The effect of hemp fiber usage on the mechanical and physical properties of cement based mortars. *Res. Eng. Struct. Mater*, 7, 245-25.
- Karahan, O., & Atiş, C. D. (2011). The durability properties of polypropylene fiber reinforced fly ash concrete. *Materials & Design*, 32(2), 1044-1049.
- Kaya, N., & Ramazanoğlu, B. (2024). Çelik Liflerin Hibritlenmesinin Betonun Mekanik Davranışına Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 29(1), 221-235.
- Kaya, Y., Kobya, V., Kaya, Y., & Mardani, A. (2025). Impact of PCE-based grinding aids on hydration kinetics in fly ash substituted systems: Influence of pH and dosage. *Construction and Building Materials*, 458, 139531.
- Khaiyum, M. Z., Sarker, S., & Kabir, G. (2023). Evaluation of carbon emission factors in the cement industry: An emerging economy context. *Sustainability*, 15(21), 15407.
- Kidalova, L., Stevulova, N., & Terpakova, E. (2015). Influence of water absorption on the selected properties of hemp hurds composites. *Pollack Periodica*, 10(1), 123-132.
- Li, X., Dong, Y., & Yang, H. Q. (2012). Hydration performance and pore structure of fly ash-cement pastes. *Applied Mechanics and Materials*, 204, 3867-3871.
- Mardani-Aghabaglou, A., Özen, S., & Altun, M. G. (2018). Durability performance and dimensional stability of polypropylene fiber reinforced concrete. *Journal of Green Building*, 13(2), 20-41.
- Merta, I., & Tschegg, E. K. (2013). Fracture energy of natural fibre reinforced concrete. *Construction and Building Materials*, 40, 991-997.
- Mouro, C., Gomes, A. P., & Gouveia, I. C. (2023). From Hemp Waste to Bioactive Nanofiber Composites: Deep Eutectic Solvents and Electrospinning in Upcycling Endeavors. *Gels*, 10(1), 1.

- Saini, K., Matsagar, V. A., & Kodur, V. R. (2024). Recent advances in the use of natural fibers in civil engineering structures. *Construction and Building Materials*, 411, 134364.
- Sair, S., Oushabi, A., Kammouni, A., Tanane, O., Abboud, Y., & El Bouari, A. (2018). Mechanical and thermal conductivity properties of hemp fiber reinforced polyurethane composites. *Case studies in construction materials*, 8, 203-212.
- Salsabil, Z., Rahman, M. Z., Rahman, S., Abedin, M. J., Sazal, Y. I., & Saha, B. (2024). Recent developments in functional plant fiber-based composites and their engineering applications.
- Schumacher, A. G. D., Pequito, S., & Pazour, J. (2020). Industrial hemp fiber: A sustainable and economical alternative to cotton. *Journal of Cleaner Production*, 268, 122180.
- Sidiq, A., Gravina, R., & Giustozzi, F. (2019). Is concrete healing really efficient? A review. *Construction and Building Materials*, 205, 257-273.
- Song, H., Liu, T., & Gauvin, F. (2024). Enhancing mechanical performance of green fiber cement composites: Role of eco-friendly alkyl ketene dimer on surfaces of hemp fibers. *Journal of Materials Research and Technology*, 28, 3121-3132.
- Stevulova, N., Kidalova, L., Terpakova, E., & Junak, J. (2012). Utilization of hemp concrete as building material. In *Proceedings of the XXXVIII IAHS World Congress "Visions for the Future of Housing-Mega Cities"*, Istanbul: Istanbul Technical University(pp. 358-364)
- Van Tittelboom, K., & De Belie, N. (2013). Self-healing in cementitious materials—A review. *Materials*, 6(6), 2182-2217.
- Xu, G., He, X., & He, Y. (2018). Effect of steel slag and granulated blast-furnace slag on the mechanical strength and pore structure of cement composites. *Journal of Wuhan University of Technology-Mater. Sci. Ed.*, 33, 1186-1192.
- Zecchi, S., Cristoforo, G., Bartoli, M., Rosso, C., & Tagliaferro, A. (2024). Hemp Waste Stream Valorization Through Pyrolytic Carbonization for Epoxy Composite Strengthening. *Journal of Composites Science*, 8(11), 473.



Issued: 20.03.2025
ISBN: '978-625-378-203-0'

