

BOOK OF FULL TEXT



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

ANADOLU 8. ULUSLARARASI UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ



ANATOLIAN CONGRESSES

8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS

ISSUED: 28.12.2021

ISBN : 978-625-7341-82-0



ANATOLIAN CONGRESSES
8th INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 24-26, 2021
DIYARBAKIR

Edited By

DR. GÜLTEKİN GÜRÇAY
DR. AMANEH MANAFİDİZAJI

All rights of this book belong to UBAK Publishing house.

Without permission can't be duplicate or copied.

Authors of chapters are responsible both ethically and juridically.

UBAK Publications – 2021 ©

Issued: 28.12.2021

ISBN: 978-625-7341-82-0

CONGRESS ID

ANATOLIAN CONGRESSES 8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS

DATE – PLACE

DECEMBER 24-26, 2021
DIYARBAKIR

ORGANIZATION

UBAK International Sciences Academy

CONGRESS ORGANIZING BOARD

Head of Congress: Doç. Dr. Mehmet Fırat Baran
Head of Organizing Board: Dr Gültekin Gürçay
Organizing Committee Member: Dr. Amaneh Manafidizaji
Organizing Committee Member: Dr. Nadire Kantarcıoğlu
Organizing Committee Member: Dr. Leman Kuzu
Organizing Committee Member: Dr. Öğr. Üyesi Özcan Ekici
Organizing Committee Member: Dr. Mehdi Meskini Heydarlou
Organizing Committee Member: Editor of the USE Journal
Organizing Committee Member: Editor of the EuroAsia Journal
Organizing Committee Member: Editor of UBAK Publishing house.

EVALUATION PROCESS

All applications have undergone a double-blind peer review process.

PARTICIPATING COUNTRIES

Turkey –India- Azerbaijan- Spain- Lativa- Canada-

PRESENTATION

Oral presentation

LANGUAGES

Turkish, English, Russian, Persian, Arabic

Scientific & Review Committee

Dr. Gulmira ABDİRASULOVA
Kazak Devlet Kızlar Pedagoji Üniversitesi

Prof. Dr. Yunir ABDRAHIMOV
Ufa State Petroleum Technological University

Dr. Maha Hamdan ALANAZI
Riyad Kral Abdülaziz Teknoloji Enstitüsü

Dr. Dzhakipbek Altaevich ALTAYEV
Al – Farabi Kazak Milli Üniversitesi

Doç. Dr. Hülya BALKAYA
Atatürk Üniversitesi

Doç. Dr. Mehmet Fırat BARAN
Mardin Artuklu Üniversitesi

Dr. Amina Salihi BAYERO
Yusuf Maitama Sule Üniversitesi

Dr. Karligash BAYTANASOVA
Al – Farabi Kazak Milli Üniversitesi

Dr. Baurcan BOTAKARAEV
Hoca Ahmet Yesevi Üniversitesi

Dr. Ahmad Sharif FAKHEER
Ürdün Devlet Üniversitesi

Doç. Dr. Abbas GHAFARI
Tebriz Üniversitesi

Prof.Dr. Ariz Avaz GOZALOV
Moskova Devlet Üniversitesi

Doç. Dr. Ebru GÖZÜKARA
İstanbul Arel Üniversitesi

Prof. Dr. Gulzar İBRAGİMOVA
Bakü Avrasya Üniversitesi

Dr. Gültekin GÜRÇAY

Doç. Dr. Dilorom HAMROEVA
Özbekistan Bilimler Akademisi

Dr. Mehdi Meskini Heydarlou

Dr. Bazarhan İMANGALİYEVA
K.Zhubanov Aktobe Devlet Bölge Üniversitesi

Dr. Keles Nurmaşılı JAYLIBAY
Kazak Devlet Kızlar Pedagoji Üniversitesi

Dr. Mamatkuli Jurayev
Özbekistan Bilim Akademisi

Dr. Kalemkas KALIBAEVA
Kazak Devlet Kızlar Pedagoji Üniversitesi

Dr. Bouaraour Kamel
Ghardaia Üniversitesi

Prof. Dr. Ergün KOCA
Girne Amerikan Üniversitesi

Prof Dr. Bülent KURTIŞOĞLU
Ardahan Üniversitesi

Dr. Leman KUZU
İstanbul Kültür Üniversitesi

Sonali MALHOTRA
Delhi Balbahtri Academy

Dr. Alia R. MASALİMOVA
Al – Farabi Kazak Milli Üniversitesi

Prof. Muntazir MEHDI
Pakistan Language Academy

Dr. Amanbay MOLDİBAEV
Taraz Devlet Pedagoji Üniversitesi

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK
Çukurova Üniversitesi

Doç. Dr. Yeliz ÇAKIR SAHİLLİ
Munzur Üniversitesi

Dr. Aysulu B. SARSEKENOVA
Orleu Milli Kalkınma Enstitüsü

Dr. Gulşat ŞUGAYEVA
Dosmukhamedov Atyrau Devlet Üniversitesi

Doç. Dr. Yeliz KINDAP TEPE
Cumhuriyet Üniversitesi

Doç. Dr. Mehmet Özkan TİMURKAN
Atatürk Üniversitesi

Dr. K.A. TLEUBERGENOVA
Kazak Devlet Kızlar Pedagoji Üniversitesi

Dr. Cholpon TOKTOSUNOVA
Rasulbekov Kırgız Ekonomi Üniversitesi

Doç. Dr. Yıldırım İsmail TOSUN
Şırnak Üniversitesi

Dr. Botagul TURGUNBAEVA
Kazak Devlet Kızlar Pedagoji Üniversitesi

Dr. Dinarakhan TURSUNALİEVA
Rasulbekov Kırgız Ekonomi Üniversitesi

Doç. Dr. Ali Korkut ULUDAĞ
Atatürk Üniversitesi

Doç. Dr. Fahriye Oben ÜRÜ
İstanbul Arel Üniversitesi

Prof. Dr. Akbar VALADBİGİ
Urumiye Üniversitesi

Doç. Dr. C. VIJAI
St.Peter's Institute

Dr. Yang ZİTONG
Wuhan Üniversitesi

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR

Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621



ANATOLIAN CONGRESSES
8th INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8th INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR

CONGRESS PROGRAM
Online and Face to Face Presentation

Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621



ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621



IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to make a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID instead of “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.
- Speakers must be connected to the session **10 minutes before** the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- During the session, your camera should be turned on **at least %70** of session period
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

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.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.
- Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,

exp. H-..., S- ... NAME SURNAME

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

25. 12. 2021	10: 00 – 12: 00
Meeting ID: 828 2012 2216	Passcode: 252621
HALL: 1 SESSION: 1	MODERATOR: DOÇ. DR. SUNA TEKEL
İBRAHİM MAHMUT CEYHAN EMİNE İNAN	Duygu Düzenleme ve Depresyon, Anksiyete, Stres Arasındaki İlişkide Öz Şefkatin Aracı Rolü
BERFİN ELMAS YUSUF DİLBİLİR CUMHUR DEMİRALP DAVUT AÇAR	Çocuklarda Beslenme Sürecinde Annelerin Tutumları İle Psikolojik İyi Oluşları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi
ÖĞR. GÖR. DUYGU TOPAL YILDIRIM ÖĞR. GÖR. HİLAL ÖZTÜRK	İş Yaşam Kalitesinin Kurumu Psikolojik Sahiplenmeye Etkisi: Havacılık Çalışanları Örneği
ÖĞR. GÖR. DUYGU TOPAL YILDIRIM ÖĞR. GÖR. HİLAL ÖZTÜRK	Mesleki Özdeşleşmenin Tükenmişlik Sendromuna Etkisi: Sağlık Çalışanları Örneği
ALİYE DERYA ŞENOL DR. ÖĞR. ÜYESİ ABDURRAHMAN KENDİRCİ	Covid-19 Pandemisi Döneminde Yetişkinlerde Psikolojik İyi Oluş Ve Anksiyete Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.
GİZEM UYUMAZ	Aile Desteğinin Anne Ve Baba Eğitim Düzeyi Açısından Hizalama Yöntemi İle İncelenmesi
DOÇ. SUNA TEKEL	Küreselleşme Olgusu Durkheim'ın Görüşleri İle Analiz Edilebilir Mi?
DOÇ. SUNA TEKEL	21. Yüzyıl Örgütsel Çalışmalarında Michels'in Görüşlerinin Katkısı Olabilir Mi?

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

25. 12. 2021

10: 00 – 12: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 2 SESSION: 1

MODERATOR: DR. ÖĞR.ÜYESİ HACER HANDAN DEMİR

VOLKAN KALENDER

Global Defenders' Policy Options When Faced With Global
Challengers: The US-China Case

VOLKAN KALENDER

The Issues Global Challengers Face: A Theoretical Look

DR. ÖĞR.ÜYESİ HACER
HANDAN DEMİR

Bulanık Topsıs Yönteminin Güncel Sektör Uygulamaları Üzerine
Bir Araştırma: Türkiye Örneği

DR. BAHAR MARAL SARIBAY

Neo-Psikanalitik Yaklaşım Çerçevesinde Kıbrıs Sorununa Bakış

YASİN AKSOY

Nöroliderlik, Takipçiler Gerçekte Liderlerini Nasıl Algılıyor; Bir Yol
Haritası

ENGİNCAN YILDIZ

Halkla İlişkiler Araştırmalarında Yapay Zekanın Kullanımı

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

25. 12. 2021

10: 00 – 12: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 3 SESSION: 1

MODERATOR: ÖĞR. GÖR. CANSU ŞAHİN KÖLEMAN

ELİF CEMRE İZGİ

Yoksulluğun Çocuk Hali: Eğitime Erişemeyen “Görünmez Çocuklar”

HADJI GASIMLI

Electronic Library Service In The Information Society

TALHA KÜRŞAT KARTA
CİHAT ERİKLİ

Öğretmenlerin Örgütsel Dışlanma Düzeyi: Bingöl İlinde Bir Araştırma

CİHAT ERİKLİ
TALHA KÜRŞAT KARTA

Üniversite Öğrencilerinin Girişimcilik Niyetleri Üzerine Alguları: Bingöl Üniversitesi Örneği

ELİF DURMUŞ
DR. ÖĞR. ÜYESİ
ABDURRAHMAN KENDİRCİ

Okul Psikolojik Danışmanlarının Psikolojik Sağlık Ve Öz Anlayışları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

ÖĞR. GÖR. CANSU ŞAHİN
KÖLEMAN
ARŞ. GÖR. GÜLŞEN TURAN
ÖĞR. GÖR. BETÜL
YILDIZHAN BORA

Bir Durum Çalışması: Yüksek Öğretimde Makerlab Kullanımı

GÜLİN YAZICI ÇELEBİ
MÜGE YILMAZ
AYBÜKE İREM ŞAHİN
M. ENES KARACOŞKUN

Üniversite Öğrencilerinde İntihar Olasılığı Ve İlişkili Değişkenler Üzerine Bir Araştırma

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

25. 12. 2021

10: 00 – 12: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 4 SESSION: 1

MODERATOR: DR. ÖĞR. ÜYESİ ENGİN ERBAYRAK

DR. ÖĞR. ÜYESİ ENGİN
ERBAYRAK

Determination Of The Temperature Effect On The Critical Buckling
Load Of The Thin-Walled Pipe

ZEYNEP MOSCHİNİ
MERVE HİLAL DEMİRKAN

Moringa oleifera Özütü İçeren Limon Kabuklarından Çevre Dostu
Biyobozunur Ambalaj Malzemesi Üretimi

İDİL ÖZÇÖREKÇİ
MERVE HİLAL DEMİRKAN

Antep Fıstığı Kabuklarının (*Pistacia Vera L.*)Yonga Levhaya (Sunta)
Alternatif Olarak Değerlendirilmesi

DR. ÖZKAN ÖZBEK
MAMDOUH BAKER
ASSOC. PROF. DR. ÖMER
YAVUZ BOZKURT

Axial Crushing Behaviors Of Basalt Fiber Composite Pipes Filled
With Graphene Nanoplatelets

ESMA ŞAHİN
A. OĞUZ KIZILÇAY
YÜKSEL AKINAY

Kompozit Malzemelerin X Bant Frekans Bölgesinde Radar Soğurucu
Özelliklerinin İncelenmesi

PINAR ÇAM
ECE TOSUNOĞLU
SEMA PALAMUTCU

Cilt Ve Çevre Dostu Kumaş Tasarımı

ESRA BAKİR
TAMER RIZAOĞLU

Afşin-Elbistan Linyit Havzası Kömür Üstü Kilinin Seramik Olarak
Kullanılabilirliğine Dair Ön Bulgular

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

25. 12. 2021

10: 00 – 13: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 5 SESSION: 1

MODERATOR:

DOÇ. DR. MEHMET FIRAT BARAN

MUSTAFA AHMED JALAL AL-
SAMMARRAÏE
OSMAN ÖZBEK

The Effect of Twin-Row Silage Maize Harvesting on Single Row Silage Machine Performance

FEHMİ OK
ŞEYDA ÇAVUŞOĞLU

1-Metilsiklopropen (1-Mcp) Uygulanan Yeşil Olgun Domates Meyvesinin Hasat Sonrasında Kalite Parametrelerinde Meydana Gelen Değişimler

ŞEYDA ÇAVUŞOĞLU
ONUR TEKİN
NURETTİN YILMAZ

Nane Yağı Ve Arap Zamkının Albion Çilek Çeşidinin Hasat Sonrası Fizyolojisi Üzerine Etkisi

MEHMET FIRAT BARAN

Prunus Spinosa (PS) Meyve Özütü Kullanılarak Altın Nanopartiküllerin Sentezi Ve Biyolojik Aktivitelerinin Değerlendirilmesi

MEHMET FIRAT BARAN
AYŞE BARAN
MEHMET NURİ ATALAR

Kara Üzüm(*Vitis Vinifera* L.) Bitkisi Kullanılarak Çinko Nanopartiküllerin Yeşil Sentezi Ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin Değerlendirilmesi

HÜSEYİN TANIŞ
ALİ İMRAN BİLGİN

Park Ve Bahçe Topraklarından İzole Edilen Mantarların DNA Dizi Analizi İle Tanımlanması

HÜSEYİN TANIŞ
ALİ İMRAN BİLGİN
İBRAHİM SEYFETTİN ÇELİK

Park Ve Bahçe Topraklarından İzole Edilen Mantarların DNA Dizi Analizi İle Tanımlanması

GÖKTUĞ SERBEZLER
YÜK. MÜH. MEHMET
İBRAHİM YILMAZ
DOÇ. DR. ÖZGE KARAKAŞ
METİN

Fertilite Restorasyon Genleri İçin Ticari Hibrit Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Gen Havuzunun SSR Markırları ile İncelenmesi

ZHILA JALAL HUSSEIN
ZELİHA ÇİFTÇİ
MİZGİN AY
M. İLHAN ODABAŞIOĞLU
EBRU SAKAR

Kuzey Irak Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Zeytin Çeşitlerinin Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

DOÇ.DR. GÜLCAN TARLA
DR. ÖĞR.ÜYESİ TUBA
ARJUMEND

Bitki Paraziti Nematodlarla Mücadelede Bitki Büyümesini Teşvik Eden Bakterilerin (PGPB) Kullanımı

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS

DOÇ. DR. GÜLCAN TARLA
PROF. DR. ŞENER TARLA

Elbise Güvesi, *Tineola bisselliella* (Hummel) (Lepidoptera: Tineidae)
Larvalarının Parazitlenme Oranları

KADRI KURT

Düşük Enlemlerde İyonkürenin E bölgesi için Düşük frekanslı
Dalgaların(Hızlı Manyeto-Hidro dinamik) faz hızlarının Kompleks Analizi

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621



ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

25. 12. 2021	10: 00 – 12: 00
Meeting ID: 828 2012 2216	Passcode: 252621
HALL: 6 SESSION: 1	MODERATOR: DOÇ. DR. UĞUR DEVECİ
GÖKÇEN AYDIN AKBUĞA YELİZ SÜRME	Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği İntörn Öğrencilerinin Çevirim içi Öğrenim Tutumlarının Klinik Karar Vermeye Etkisi: Karşılaştırmalı Çalışma
UZM.DR. MUHAMMET ZEKİ GÜLTEKİN DOÇ.DR. YAŞAR MAHSUT DİNÇEL	Çocuk Futbol Oyuncusunda İzole Vastus Lateralis Ruptürü
DOÇ. DR. UĞUR DEVECİ UZ. DR. ASİYE ELVAN KUMKAYIR UZ. DR. ABDULLAH MURAT KAYAOKAY PROF. DR. YAŞAR DOĞAN	Soliter Rektal Ülser Sendromlu Çocukların Klinik Ve Laboratuvar Bulgularının Değerlendirilmesi
ARAŞ. GÖR. DR. HAFİZE TUĞBA YÜKSEL DOLGUN PROF. DR. ŞÜKRÜ KIRKAN	Buzağı İshallerinde Rol Oynayan Escherichia Coli Patotiplerinin Belirlenmesi
TÜLAY TURGUT GENÇ GÜLŞAH TOYRAN	<i>GCN5</i> Gene Product Essential For Transcriptional Regulation Of <i>TPS1</i> And <i>NTH1</i> Genes
TARIK TALHA GÖZDEN ASLI KANDİL SÜMEYYA ASENSA CİHAN DEMİRCİ-TANSEL	Endoktoksemik Sıçanlarda Probiyotiklerin Bağırsak Geçirgenliği Üzerine Etkileri

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

25. 12. 2021

14: 00 – 16: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 1 SESSION: 2

MODERATOR:

DR. VEYSEL CANDAN CANOĞLU

RABİA MIAH

Örgüt İçi Politik Davranışların Örgütsel Sessizlik Üzerine Etkisi: Etik İklimin Aracılık Rolü

YÜCEL ÇOLAK

Psikolojik Taciz Ve İş Sağlığı Güvenliği İle İlişkisi

KAAN TANYERİ

Bakış Açısı Ve Görüş Açısı Üzerine Bir İnceleme

DR. AYDIN ERDEN

Metaverse: Toplumsal Algı Ve Tutum

DR. VEYSEL CANDAN
CANOĞLU

Ulusal Ve Uluslararası Ceza Hukukunda Soykırım Suçu

DR. VEYSEL CANDAN
CANOĞLU

İnsan Ticareti Suçu (TCK M.80)

SELİN KOÇAK
EMRE ÖZCAN
BEYZA YILMAZ

Covid-19 Pandemisinin Çevresel Sürdürülebilirliğe Etkisi

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR

Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621



25. 12. 2021

14: 00 – 16: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 2 SESSION: 2

MODERATOR: DR. ÖĞR. ÜYESİ HABİBE ALDAĞ

ELİFNAZ KESKİNÖZ
BERRA CENGİZ
SELAMİ ŞAVKLIYILDIZ

Yerelin Değerlerini Taşıyan Hikayelerin Derlenmesi ve Uzaktan Eğitim Kapsamında Ders İçeriği Olarak Animasyonlaştırılması

NAZ DOĞAN
SELAMİ ŞAVKLIYILDIZ

Pandemide Dijital Medya İle Misafirlik: Sibersafirlik

BAHAR GÜLER
SERHAT TURAN

Sporcu Öğrencilerin Sportmenlik Yönelimlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi

YELİZ SUBAŞI
PROF. DR. FATMA ŞAHİN

Tasarım Temelli Fen Eğitimi Uygulamalarının Ortaokul 7.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi

DR. ÖĞR. ÜYESİ HABİBE
ALDAĞ

Öğretim Tasarımı İçin Aynı A Aynı B Deneyimi

DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖZCAN EKİCİ
DOÇ.DR. FATİH YILMAZ

Toplumsal Vicdanın Geliştirilmesinde Öğretmenin Rolü

BEYHAN CAN

İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Yazma İle İlgili Yaşadıkları Sorunların Karikatürler Yoluyla İncelenmesi

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

25. 12. 2021

14: 00 – 16: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 3 SESSION: 2

MODERATOR: PH.D IN PHILOLOGY MAHIRA HAJIYEVA

PH.D IN PHILOLOGY
MAHIRA HAJIYEVA

New Directions in Utopia

MUHAMMED KÜRŞAD LEBA
DR. YUSUF KEMAL ÖZTÜRK

İnovasyon Etkinliklerinin Özel Yetenekli Çocuklarda Girişimcilik
Becersine Etkisi

DR. ÖĞR. ÜYESİ BUKET
ÇATAKOĞLU AYDIN

Tek Kişilik Anonim Şirketin Hukuki Yapısı

AYSEL ÖZTÜRKÇÜ AKÇAY
GAMZE SEVİMLİ ÖRGÜN

Çalışan Hileleri Ve İç Kontrol Sisteminin Etkinliği

DOÇ. DR. FATMA FİDAN

Çalışan Çocukların Çalışma Olgusuna İlişkin Algısının Metaforik
İncelenmesi

DOÇ. DR. FATMA FİDAN

Sendika Üyesi Kadınların Sendika Algısının Metaforik İncelenmesi

DR. ÖĞR. ÜYESİ EMİNE
GÜMÜŞ BÖKE

İslam Aile Hukuku Açısından Nikâh Ve Talâkın Tescili

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

25. 12. 2021	14: 00 – 16: 00
Meeting ID: 828 2012 2216	Passcode: 252621
HALL: 4 SESSION: 2	MODERATOR: DOÇ. DR. FATMA ŞAHİN
ÖĞR. GÖR. AHMET BODAKÇI DR. ÖĞR. ÜYESİ MEHMET KULAZ	Ankara Etnografya Müzesi'ndeki 15.-16. Yüzyıla Tarihlenen Üç Sandukalı Mezar Örneği
ANIL AR	Özay Gönlüm'ün Gelenekte Temsil Ettiği Yöre Türküleri Üzerine
VİLDAN BURKAZ	Descartes Ve Locke'un Töz Anlayışları
DOÇ. DR. FATMA ŞAHİN	Şanlıurfa Neolitik Dönem Araştırmaları
FIRAT BARANAYDIN	Early Hellenistic Age Urbanism On Ephesos Ayasuluk Hill
ÖĞR. GÖR. DR. M. ÖZER ÖZKANTAR	Türk Ve Amerikan Sinemalarında Milliyetçi Söylem Ve İdeolojinin Karşılaştırmalı Analizi: Kara Murat Ve Rambo Filmlerine Dair Bir İnceleme
DR. ÖĞR. ÜYESİ ATILLA EMRE KESKİN	Sahne Tasarımı - Resim Sanatı İlişkisi Ve Perspektif Meselesi

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

25. 12. 2021		14: 00 – 16: 00	
Meeting ID: 828 2012 2216		Passcode: 252621	
HALL: 5	SESSION: 2	MODERATOR:	DOÇ. DR. ALP TEKİN ERGENÇ
ALP TEKİN ERGENÇ SÜHA İŞİ EMRAH İŞBİLEN ALPER ALTINER EMRE ÇOLAK		Soğuk Motorda İlk Harekette LPG Kullanımı İçin Regülatör İç Isıtması Sistemi Tasarımı	
ERAY TOKMAK ALP TEKİN ERGENÇ		Elektrikli Araçlar İçin 2 Zamanlı Mesafe Uzatıcı Tasarımı	
NUMAN SERCAN UYAV ALP TEKİN ERGENÇ		Motosiklet Lastiği Yuvarlanma Direnç Katsayısının Lastik Basıncı Ve Sıcaklığı İle Değişiminin Hesaplanması İçin Deneysel Sistem Tasarlanması	
FURKAN ÇETİN OĞUZCAN GÜZELİPEK MERT ÇELİK ALİ KARYAĞDI		Biyel Kolu Üzerine Uygulanan Farklı Kuvvetlerin Sonlu Elemanlar Yöntemi ile İncelenmesi	
ASSİS. PROF. K.R. PADMA READER K.R.DON		The latest 6G Artificial Intelligence Network Applications	
NEBİ ÖZDÖNER		Effect Of Steel Fiber Additive On Bending Behavior Of Reinforced Concrete Beams	
NEBİ ÖZDÖNER NAİL KARA		Reinforcing RC Frames With Prefabricated Outdoor RC Panels	
NESRİN ADIGÜZEL MUHAMMET ÖZGERİŞ		Karışma Odasına Giren Akış Yapılarının, Çıkış Parametrelerinin İncelenmesi Ve CFD Analizi	

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

25. 12. 2021	14: 00 – 16: 00
Meeting ID: 828 2012 2216	Passcode: 252621
HALL: 6 SESSION: 2	MODERATOR: DERYA BETUL UNSAL
FIRAT KADIRHAN DR. YUSUF ÖZTÜRK	Plastik Enjeksiyon Proseslerinde İnovasyon Ve Otomasyonun Karlılığına Etkisi
FADİME ŞİMŞEK BÜŞRA BAYRAKTAR	Atatürk Üniversitesi Merkezi Öğrenci Yemekhanesinin PV*SOL Premium Simülasyon Aracı Kullanılarak Şebeke Bağlantılı Güneş PV Sistem Tasarımı Ve Hesaplanması
ALİ ABDULRAHMAN SALAİY MERDİN DANIŞMAZ	An Overview of Offshore Wind Farm
MUTESİR TEMEL DR. MUSLUM YILDIZ ASSOC. PROF. DR. ABDULKADİR KOCAK PROF. DR. AZİZ TANRISEVEN	Solvation Free Energy Calculations Of Small Organic Compounds: A Combined ML And Md Method
AYKUT YILDIRIM SALİH ÖZEN ÜNVERDİ	Metan Gazının Karbondioksitle Seyreltilmiş Oksijen Gazıyla Oksi-Yakıt Yanmasının Rans-Daimi Laminer Alevcik Modeliyle Analizleri
BUĞRA ÇAVUŞOĞLU OĞUZ GÜVEN GALİP ÇAPCI	Gaz Atomizasyonu Pilot Tesisinde Alaşimsız Toz Al Üretimi Ve Ürünün Morfolojik İncelemesi
DERYA BETUL UNSAL	Applications Of Neural Network For Smart Grid Security With Renewables Integration
DERYA BETUL UNSAL	Investigation Of Smart Campus Design For Energy Providence And Efficiency

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

26. 12. 2021

10: 00 – 12: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 1 SESSION: 1

MODERATOR: DR. ÖĞR. ÜYESİ NEDİM DİKMEN

MURAT BAŞAL

HANDE AYHAN GÖKCEK

BİLGE TURP GÖLBAŞI

Tüketici Deneyimi Ve Dijital Pazarlamanın Yenilik Yönetiminde
Geleceğin Fırsat Alanı: Sanal Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik Ve
Karma Gerçeklik

DR. BARIŞ ARMUTCU

ALPER MAVİ

The Relationship Between Economic Voting Theory And Voter
Behaviors: A Literature Review

DR. ÖĞR. ÜYESİ NEDİM
DİKMEN

Ekonomik Rant Teorilerinin Karşılaştırmalı Analizi

ARŞ. GÖR. İLKNUR KÜLEKÇİ

Covid19 Pandemisi Döneminde Sigorta Şirketleri Kârlılığında
Sigortacılık Üretim Faktörlerinin Etkisi

ARŞ. GÖR. BERİKA AKÇAY

Pandemi Sürecinin İşletmelerin Finansal Tablolarına Etkisinde
İşletme Sürekliliği Kavramı

ARŞ. GÖR. DR. YÜCEL ERGÜN

Türkiye’de Vergi Tahakkuk / Tahsil Oranları Üzerine Bir
Değerlendirme

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

26. 12. 2021

10: 00 – 12: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 2 SESSION: 1

MODERATOR: DR. ÖĞR. ÜYESİ NİLÜFER SERİNİKLİ

FATMA YEŞİLKAYA

Kamu Aile Yardımlarının Genç İşsizliğine Etkisi: Muhafazakar Refah
Rejimleri İçin Bir Analiz

MÜNEVVERE YILDIZ

Türkiye’de Covid-19’un Sigorta Endeksi Üzerine Yansımaları

REZAN YAĞCI

Mutluluk Ekonomisi Bir Bakış

DR. HAYAL ÖZÇİM

İslam Ekonomisinde Tüketim Kavramının Şekillenmesi

DR. HAYAL ÖZÇİM

Bist Sürdürülebilirlik Endeksinin Volatilité Analizi

DR. FİLİZ ÖZBAY

Türkiye’de Yoksulluk İle Mücadelede Sosyal Bütçe Anlayışı

DR. ÖĞR. ÜYESİ NİLÜFER
SERİNİKLİ

Covid 19 Salgın Sürecinde Kooperatiflerin Önemi

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

26. 12. 2021

10: 00 – 12: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 3 SESSION: 1

MODERATOR: DOSENTI, AFAQ MƏMMƏD QIZI ƏSGƏROVA

DR. ÖĞR. GÖR. ERHAN TAŞ

1926 Türk Medeni Kanunu'nun Kabulünden Önce Türkiye'de Aile
Hukukunun Gelişimi

DR. ÖĞR. GÖR. ERHAN TAŞ

Türkiye'nin Bağımsızlık Savaşı Sürecinde Dersim Toplumunun
Sergilediği Tavrı

İSMAİL BAĞÇEVAN

Mekânsal Dil Tahlilinde Sözbirimler: Ölmez Otu Örneği

İSMAİL BAĞÇEVAN

Mekânsal Dilde Topolojik İfadeler

ENES ARSLAN

Dil Öğretiminde Geliştirilen Yaklaşım Modellerinin
Karşılaştırılması

YASEMİN TAŞ

Kırım Savaşı Sırasında Bulgarlar (1853-1856)

DOSENTI, AFAQ MƏMMƏD
QIZI ƏSGƏROVA

Azərbaycan Və Türkiyə Ədəbiyyatında Dövlətçilik İdeyaları. (XX
Əsrin Əvvəlləri)

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

26. 12. 2021

10: 00 – 12: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 4 SESSION: 1

MODERATOR: DR. ÖĞR. ÜYESİ RESUL GÜLEÇ

DOÇ. BAHADIR ÖZTÜRK
ARŞ. GÖR. DORUKHAN
FIRAT AKTÜRK

El Dokuması Eski Hahların İşlenerek Yeniden Değerlendirilmesi
Sektörü Ve Sorunları

HÜSEYİN DEMİREL

Psikanaliz Ve Yaratıcılık İlişkisi Bağlamında Egon Schile Ve Oskar
Kokoschka'nın Eserlerinin İncelenmesi

AYMAN KARA

Farabi'nin Siyasal Düşünceleri: Erdemli Şehir Ve Mutluluk

BÜŞRA ABACIOĞLU

Perspektif Bağlamında Yanılsamanın, Escher'in Eserleri Üzerinden,
Kavramsal Olarak İncelenmesi

DR. ÖĞR. ÜYESİ RESUL GÜLEÇ

Yönetim Alanyazına Bir Eleştiri

DR. ÖĞR. ÜYESİ RESUL GÜLEÇ

İbni Haldun'un Yöneticilik Üzerine Düşüncelerinin İncelenmesi

EMİN UYSUN
SEMA İŞBİLİR CEBE
ELİF DURDU

Turizmde Dijitalleşmenin Gelişimine Yönelik Yapılan Çalışmaların
Bibliyometrik Analizi

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

26. 12. 2021

10: 00 – 12: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 5 SESSION: 1

MODERATOR: SELİM TAŞKAYA

OSMAN HANSU
SERKAN ETLİ

Yakın Ve Uzak Kaynaklı Depremlerin İnşaat Mühendisliği Yapıları
Üzerindeki Etkisine Ait Bir Literatür İncelemesi

SEYCAN MÜBAREK
ŞAHUTOĞLU
DOÇ. DR. NEBİL YÜCEL

Asi Nehri Yüzey Sularında Mikroplastik Kirliliği

ZEKİ AKKURT
ESRA METE GÜNEYİSİ
KASIM MERMERDAŞ
SÜLEYMAN İPEK

Eliptik Kesitli Beton Dolgulu Çelik Tüp Kolonların Eksenel Yük
Kapasitelerinin Genetik Programlama Yardımıyla Modellenmesi

OSAMA AL-SEHAIL

A Biomimetic Structural Form: Developing a Paradigm to Attain
Vital Sustainability in Tall Architecture

SELİM TAŞKAYA

Dini Tesis İmar Adalarında Distance Yaklaşımına Göre İmar Çapı
Gösterimi

SELİM TAŞKAYA

Sosyo-Kültürel İmar Adalarında Planlı Tip Distance Yaklaşımına
Göre İmar Çapı Gösterimi

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

26. 12. 2021

10: 00 – 12: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 6 SESSION: 1

MODERATOR:

DR. MEHDİ MESKİNİ HAYDARLOU

DR. ÖGRT. ÜYESİ
ABDURAHMAN KUZHAN,

Pankreas Radyoterapisi Uygulanan Hastalarda Üç Boyutlu
Konformal Radyoterapi İle Yedi Alanlı Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi
Planlarının Karşılaştırılması

BAYRAM CAN
AHMET BİLGİ

Retroperitoneal Anjiyoleiomyom : Olgu Sunumu

TUĞRUL DÜŞMEZ
ERDİNÇ EROĞLU

Konjenital Açık Kalp Ameliyatlarında Kan Kardiyoplejisinin Renal
Fonksiyonlara Etkisi

DR. ÖĞR. ÜYESİ SİDAR GÜL

Genç Kadınların Premenstrual Sendrom Yaşama Durumları Ve Baş
Etme Yöntemlerinin Belirlenmesi

CANAN GÜNDOĞAN
EDA ÇORBACIOĞLU
NURİ BAŞOĞLU

Developing A Design Concept For A Health Care Product

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

26. 12. 2021

14: 00 – 16: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 1	SESSION: 2	MODERATOR:	DR. ÖĞR. ÜYESİ SEVAL ELDEN ÜRGÜP
ASST. PROF. DR. CÜNEYD EBRAR LEVENT OLUKAYODE GBLOADE ADELAJA			The Relationship Between Foreign Direct Investment And Financial Performance Of The Banks: The Case Of Nigeria
DOÇ. DR. PINAR HAYALOĞLU ÖĞR. GÖR. DR. MUHAMMED TÜMAY			Dış Yardım Ve Yönetişimin Büyüme Üzerindeki Etkileri
DR. ÖĞR. ÜYESİ VOLKAN POLAT			Evaluation Of Developments In Information And Communication Technologies In Terms Of Marketing Capabilities: Static And Dynamic Capabilites
DOÇ. DR. ABDULKADİR DEVELİ ESMA AKSOY			Kalkınma Ajanslarının Kadın İstihdamı Üzerindeki Etkisi: DAP Bölgesi İlleri
DR. ÖĞR. ÜYESİ SEVAL ELDEN ÜRGÜP			Genel Hatları İle Türkiye’de Yaşanan Muhasebe Skandalları: İmar Bankası Olayı
DR. SACİT SARI			Döviz Kuru-Gıda Fiyatları İlişkisinin İncelenmesi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Bir Uygulama
DR. SACİT SARI			Türkiye Ekonomisinde Kur-Faiz-Enflasyon İlişkisinin Fourier Yaklaşımıyla İncelenmesi

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

26. 12. 2021	14: 00 – 16: 00
Meeting ID: 828 2012 2216	Passcode: 252621
HALL: 2 SESSION: 2	MODERATOR: PROF. DR. ERSOY YILMAZ
ERTUĞRUL DÖNER SAVAŞ MENTEŞ	Bazı Din Ve Kültürlerde Hayat Ağacı
ERTUĞRUL DÖNER	Tevrat Ve İncil'in Arapçaya Tercümesi
PROF. DR. ERSOY YILMAZ	Streamline Tarzı Ve Endüstriyel Seramik Tasarımı
DOÇ. DR. AYSEL ÇETİNKAYA DOÇ. DR. SEFER DARICI	Kadın Bedeninin Bir Tüketim Nesnesi Ve İkna Edici Unsur Olarak Reklamlarda Kullanımı
CAN ÇETİN EDA ÇORBACIOĞLU NURİ BAŞOĞLU	A Service Design Study: Determinants Of Music Festival Customer Adoption
ÖĞR. GÖR. ERGİN SARI ÖĞR. GÖR. VEYSAL BATTAL	Yerel Basın Çalışanlarının Sorunları: Van Yerel Basın Örneğinde Nicel Bir Çalışma
ÖĞR. GÖR. ERGİN SARI ÖĞR. GÖR. VEYSAL BATTAL	Osmanlı'dan Erken Cumhuriyet Dönemine Van Yerel Basınının Temelleri
PROF. DR. ALI RIZA GÜL	Ribâ (Faiz) Kavramının Anlamsal Serüveni: Dinamik Bir Analiz

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

26. 12. 2021	14: 00 – 16: 00
Meeting ID: 828 2012 2216	Passcode: 252621
HALL: 3 SESSION: 2	MODERATOR: DOÇ. MEHEDDİN İSPİR
AHAMADOU SYLLA	Fransız Aydınlanmacı Materyalist Düşünürlerin Dile Yönelik Genel Bakışları
FERHAT KILIÇ	Ortaokul Türkçe Dersi Öğretim Programı (2019) Dinleme/İzleme Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeyinin Türkçe Öğretmenleri Tarafından Değerlendirilmesi
DOÇ. MEHEDDİN İSPİR	Gazelerde Şairlerin Âşık Olarak Kendilerine Dönük Nasihatleri
DOÇ. MEHEDDİN İSPİR	Şeyhi Divanı'nda Üslup Olarak Nasihat Ve İşlenişi
DİLBER YILDIZ	Divan Şiirinde İntihal: 16. Yüzyıl Şairi Sadık Örneği
İREM CEREN DOĞAN	Puslu Kıtalar Atlası'nı Çevirmek
DOÇ. DR. MUSTAFA GENÇOĞLU	Türk Düşünce Tarihinde Beşir Fuad

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

26. 12. 2021

14: 00 – 16: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 4 SESSION: 2

MODERATOR: DR. İSMAİL GÜLSOY

ONUR HASANOĞLU
CANAN PERDAHÇI

Tünel Aydınlatmasında Kullanılan Lambaların 1900'lü Yıllardan
Günümüze Kadar Tarihsel Gelişimi

PELİN DEMİRANT
EMEL AKIN

Cittaslow Hareketi'nin Kent Mekânlarındaki Etkisi

SÜHEYLA BÜYÜKŞAHİN
YAVUZ ARAT

Assessment Of Sustainable Design Via A Faculty Building

YAVUZ ARAT
HACER SERİN

Apartmanlaşan Kentlerde Konut Mutfağının Dönüşümü; 1950-2000
Panoramasında Konya Örneği

DR. İSMAİL GÜLSOY

Akıllı Şehirlerde Dijital Dönüşüm: Kocaeli Örneği

DR. İSMAİL GÜLSOY

Bir Evsel Atıksu Arıtımının Online İzlenerek Yapılması İle Enerji
Tasarrufu: Kocaeli Örneği

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

26. 12. 2021

14: 00 – 16: 00

Meeting ID: 828 2012 2216

Passcode: 252621

HALL: 5 SESSION: 2

MODERATOR: DR. ÖĞR. ÜYESİ MERİÇ ŞİMŞEK

BURAK HANGİŞİ
PROF. DR. CEMAL KAYA

Gıda Katkı Maddesi Olarak Postbiyotikler

DR. ÖĞR. ÜYESİ MERİÇ
ŞİMŞEK

The Effect Of Chickpea Cooking Water (Aquafaba) On The
Physicochemical And Textural Properties Of Ice Cream

DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖZLEM ÇAKIR
DR. ÖĞR. ÜYESİ FİLİZ AYGÜN
ERTÜRK

Kara Hurma (*Diaspyros lotus* L.) Meyvesi Ve Çekirdeğinin
Antioksidan Potansiyeli

DR. ÖĞR. ÜYESİ FİLİZ AYGÜN
ERTÜRK
DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖZLEM ÇAKIR

Kokulu Kara Üzüm (*Vitis Labrusca* L.); Tıbbi Ve Aromatik
Özellikleri

DR. ÖGRT. ÜYESİ HANDAN
KARAOĞLU

AMFİBİ Deri Salgı Proteinleri Ve İnsan Sağlığına Önemli Katkıları

DR. ÖGRT. ÜYESİ HANDAN
KARAOĞLU

Mevcut Gıda Sorununa Alternatif Çözüm: Amfibiler

İLZE BEITANE,
EVITA STRAUMITE

Effect of Hull-Less Barley Flakes and Malt Extract on Yoghurt
Quality

ANATOLIAN CONGRESSES
8TH INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
8TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
DECEMBER 25-26, 2021 - DIYARBAKIR



Meeting ID: 828 2012 2216
Passcode: 252621

26. 12. 2021	14: 00 – 16: 00
Meeting ID: 828 2012 2216	Passcode: 252621
HALL: 6 SESSION: 2	MODERATOR: DOÇ. DR. FATİH ÇEMREK
PELİN AKIN DİDEM GÜLERYÜZ	Feature Selection Using Genetic Algorithm: Relative Humidity Estimation Model With Data Mining
MUSTAFA KUDU ALİ SAMET DUMAN	Birinci Mertebeden Adi Diferansiyel Denklemler İçin Başlangıç-Değer Probleminin Nümerik Çözümü Üzerine
DOÇ. DR. FATİH ÇEMREK	Belediye Hizmetleri Ve Hizmet Kalitesine Yönelik Memnuniyetin Belirlenmesi: Eskişehir İl Merkezi Örneği
DOÇ. DR. FATİH ÇEMREK	Üniversite Öğrencilerinin Giyim Ürünleri Satın Alırken Marka Tercihlerini Etkileyen Faktörler: Esogü Örneği
SUMEYYE AKPINAR AYSEL TURGUT VANLI	Obtaining Fractals From Regular Polygons
SEMRA GÜRTAŞ DOĞAN	Vector Field Perturbations Of A Lifshitz Black Hole In (2+1) Dimensional
ALBERTO HANANEL	Variational Evolutionary Splines for Solving a Model of Temporomandibular Disorders

CONTENT

CONGRESS ID	
SCIENTIFIC & REVIEW COMMITTEE	
PROGRAM	
CONTENT	
FULL TEXTS OF PRESENTED PAPERS IN THE CONGRESS	
Engin ERBAYRAK	1
DETERMINATION OF THE TEMPERATURE EFFECT ON THE CRITICAL BUCKLING LOAD OF THE THIN-WALLED	
Esma ŞAHİN & A. Oğuz KIZILÇAY & Yüksel AKINAY	8
KOMPOZİT MALZEMELERİN X BANT FREKANS BÖLGESİNDE RADAR SOĞURUCU ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ	
Mustafa Ahmed Jalal Al-Sammarraie & Osman Özbek	12
THE EFFECT OF TWIN-ROW SILAGE MAIZE HARVESTING ON SINGLE ROW SILAGE MACHINE PERFORMANCE	
Şeyda ÇAVUŞOĞLU & Onur TEKİN & Nurettin YILMAZ	21
NANE YAĞI ve ARAP ZAMKININ ALBİON ÇİLEK ÇEŞİDİNİN HASAT SONRASI FİZYOLOJİSİ ÜZERİNE ETKİSİ	
Fehmi Ok & Şeyda Çavuşoğlu	32
1-METİLSİKLOPROPEN (1-MCP) UYGULANAN YEŞİL OLGUN DOMATES MEYVESİNİN HASAT SONRASINDA KALİTE PARAMETRELERİNDE MEYDANA GELEN DEĞİŞİMLER	
Zhila JALAL HUSSEİN & Zeliha ÇİFTÇİ & Mizgin AY & M. İlhan ODABAŞIOĞLU & Ebru SAKAR5	46
KUZHEY İRAK BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI ZEYTİN ÇEŞİTLERİNİN POMOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ	
Gökçen AYDIN AKBUĞA & Yeliz SÜRME	52
CERRAHİ HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ İNTÖRN ÖĞRENCİLERİNİN ÇEVİRİM İÇİ ÖĞRENİM TUTUMLARININ KLİNİK KARAR VERMEYE ETKİSİ: KARŞILAŞTIRMALI ÇALIŞMA	
Muhammet Zeki GÜLTEKİN & Yaşar Mahsut Dinçel	59
ÇOCUK FUTBOL OYUNCUSUNDA İZOLE VASTUS LATERALİS RÜPTÜRÜ	
Uğur DEVECİ & Asiye Elvan Kumkayır & Abdullah Murat Kayaokay & Yaşar DOĞAN	62
SOLİTER REKTAL ÜLSER SENDROMLU ÇOCUKLARIN KLİNİK VE LABORATUVAR BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	
Alp Tekin ERGENÇ & Süha İŞİ & Emrah İŞBİLEN & Alper ALTINER & Emre ÇOLAK	72
SOĞUK MOTORDA İLK HAREKETTE LPG KULANIMI İÇİN REGÜLATÖR İÇ İSİTİM SİSTEMİ TASARIMI	
Numan Sercan UYAV & Alp Tekin ERGENÇ	79

MOTOSİKLET LASTİĞİ YUVARLANMA DİRENÇ KATSAYISININ LASTİK BASINCI VE SICAKLIĞI İLE DEĞİŞİMİNİN HESAPLANMASI İÇİN DENEYSEL SİSTEM TASARLANMASI Eray Tokmak & Alp Tekin ERGENÇ	85
ELEKTRİKLİ ARAÇLAR İÇİN 2 ZAMANLI MESAFE UZATICI TASARIMI Furkan Çetin & Oğuzcan Güzelipek & Mert Çelik & Ali Karyağdı	91
BİYEL KOLU ÜZERİNE UYGULANAN FARKLI KUVVETLERİN SONLU ELEMENLAR YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ Nebi ÖZDÖNER	97
EFFECT OF STEEL FIBER ADDITIVE ON BENDING BEHAVIOR OF REINFORCED CONCRETE BEAMS Nesrin ADIGÜZEL & Muhammet ÖZGERİŞ	102
KARIŞMA ODASINA GİREN AKIŞ YAPILARININ, ÇIKIŞ PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ VE CFD ANALİZİ Fadime ŞİMŞEK & Büşra BAYRAKTAR	112
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ MERKEZİ ÖĞRENCİ YEMEKHANESİNİN PV*SOL PREMIUM SİMÜLASYON ARACI KULLANILARAK ŞEBEKE BAĞLANTILI GÜNEŞ PV SİSTEM TASARIMI VE HESAPLANMASI Ali Abdulrahman Salaiy & Merdin Danışmaz	121
AN OVERVIEW OF OFFSHORE WIND FARM Derya Betül UNSAL	136
APPLICATIONS OF NEURAL NETWORK FOR SMART GRID SECURITY WITH RENEWABLES INTEGRATION Derya Betül UNSAL	145
INVESTIGATION OF SMART CAMPUS DESIGN FOR ENERGY PROVIDENCE AND EFFICIENCY Serkan ETLİ & Osman HANSU	152
A LITERATURE REVIEW OF THE EFFECT OF NEAR- AND FAR-FIELD EARTHQUAKES ON CIVIL ENGINEERING STRUCTURES Seycan Mübarek Şahutoğlu & Nebil Yücel	161
ASİ NEHRİ YÜZEY SULARINDA MİKROPLASTİK KİRLİLİĞİ Selim Taşkaya	172
DISPLAY OF ZONING DIAMETER ACCORDING TO THE PLANNED TYPE DISTANCE APPROACH ON SOCIO-CULTURAL ZONING ISLANDS Bayram Can & Ahmet Bilgi	183
RETROPERİTONEAL ANJİOLEİYOMYOM : OLGU SUNUMU Canan Gündoğan & Eda Çorbacıoğlu & Nuri Başoğlu	186

DEVELOPING A DESIGN CONCEPT FOR A HEALTH CARE PRODUCT	
Onur HASANOĞLU & Canan PERDAHÇI	204
TÜNEL AYDINLATMASINDA KULLANILAN LAMBALARIN 1900'LÜ YILLARDAN GÜNÜMÜZE KADAR TARİHSEL GELİŞİMİ	
Yavuz Arat & Hacer Serin	223
APARTMANLAŞAN KENTLERDE KONUT MUTFAĞININ DÖNÜŞÜMÜ; 1950-2000 PANORAMASINDA KONYA ÖRNEĞİ	
Süheyla BÜYÜKŞAHİN & Yavuz ARAT	243
ASSESSMENT OF SUSTAINABLE DESIGN VIA A FACULTY BUILDING	
İsmail Gülsoy	249
AKILLI ŞEHİRLERDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM: KOCAELİ ÖRNEĞİ	
İsmail Gülsoy	258
ENERGY SAVING WITH ONLINE MONITORING OF A DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT: THE CASE OF KOCAELİ	
Handan KARAOĞLU	269
MEVCUT GIDA SORUNUNA ALTERNATİF ÇÖZÜM: AMFİBİLER	
Handan KARAOĞLU	277
AMFİBİ DERİ SALGI PROTEİNLERİ ve İNSAN SAĞLIĞINA ÖNEMLİ KATKILARI	
Pelin AKIN & Didem Güleriyüz	291
FEATURE SELECTION USING GENETIC ALGORITHM: RELATIVE HUMIDITY ESTIMATION MODEL WITH DATA MINING	
Fatih Çemrek	299
BELEDİYE HİZMETLERİ VE HİZMET KALİTESİNE YÖNELİK MEMNUNİYETİN BELİRLENMESİ: ESKİŞEHİR İL MERKEZİ ÖRNEĞİ	
Fatih Çemrek	308
ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN GİYİM ÜRÜNLERİ SATIN ALIRKEN MARKA TERCİHLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER: ESOĞÜ ÖRNEĞİ	
Semra Gürtaş Doğan	316
VECTOR FIELD PERTURBATIONS OF A LIFSHITZ BLACK HOLE IN (2+1) DIMENSIONAL	
Buğra ÇAVUŞOĞLU & Oğuz GÜVEN & Galip ÇAPÇI	321
GAZ ATOMİZASYONU PİLOT TESİSİNDE ALAŞIMSIZ TOZ AI ÜRETİMİ ve ÜRÜNÜN MORFOLOJİK İNCELEMESİ	
Sidar GÜL	322
GENÇ KADINLARIN PREMENSTRUAL SENDROM YAŞAMA DURUMLARI VE BAŞ ETME YÖNTEMLERİNİN BELİRLENMESİ	

Pelin DEMİRANT & Emel AKIN

335

CITTASLOW HAREKETİ'NİN KENT MEKÂNLARINDAKİ ETKİSİ



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

DETERMINATION OF THE TEMPERATURE EFFECT ON THE CRITICAL BUCKLING LOAD OF THE THIN-WALLED PIPE

Engin ERBAYRAK

Bayburt University, Bayburt/Turkey, ORCID:[0000-0002-0648-8823](https://orcid.org/0000-0002-0648-8823)

ABSTRACT

In this study, the effect of temperature on the critical buckling loads of steel thin walled pipes under different boundary conditions was investigated numerically. Critical buckling loads were determined following Euler's theory. The critical buckling loads of the steel pipe were determined by finite element analysis. Finite element analysis was performed using the Ansys software program. In the finite element analysis, firstly, the fixed-free and fixed-simple support boundary conditions of the steel pipe are applied. Then, steady thermal analysis and eigenvalue buckling analyzes were carried out together. It was observed that the temperature has a significant effect on the critical buckling load. Moreover, it can be stated that the critical buckling load values decrease while the ambient temperature is increasing. Consequently, it is thought that the examination of the change in the critical buckling load, which is crucial in the strength and statics of the structures, at different temperatures will contribute to the literature

Keywords: Buckling, Euler theorem, finite element analysis, temperature effect.

1. INTRODUCTION

Nowadays, it can be observed the deformation in the stability of thin-section bars, pipes, and plates used in many constructions due to the axial loading condition. This deformation that occurs before the yield strength is reached on the structures is called buckling. The deflection values that occur in buckling may adversely affect the static balance in constructions. Therefore, the determination of critical buckling loads of structures is important for the strength of structures. In the literature, buckling analyzes have been applied to different materials under different boundary conditions [1-4]. The parameters affecting the critical buckling loads of the structures are being studied in the literature. One of those is the temperature effect. The studies examining the effect of temperature on the critical buckling load are available in current studies [5-6]. However, the numerical analysis of the critical buckling load change of the steel thin walled pipe used in this study under the relevant temperatures has not been found in the literature yet.

In this study, critical buckling loads of thin-walled steel pipes under different temperatures were determined utilizing finite element analysis. In addition, critical buckling loads under different boundary conditions were also evaluated within the scope of the study. It should be stated here that all critical buckling loads are determined in accordance with Euler's theorem.

2. THEORETICAL APPROACH

Critical buckling loads of thin-section bar, plate, and cylinder rods can be calculated by Euler's theorem. In this approach, the critical load value is called the maximum load value of the solid

structure that will not cause buckling. The application of the critical load puts the structure in an unstable equilibrium state. For buckling situation, the critical load must be applied concentrically and in the compression direction to the cross-sectional area of the part. In addition, the Euler approach is based on Hooke's law. In Euler's theorem, the critical load is determined by the formula given below [7];

The bending moment in beams using elastic curve approach

$$-M = EI \frac{d^2y}{dz^2} \tag{1}$$

$$-M = EI \frac{d^2y}{dz^2} \rightarrow M = PV \tag{2}$$

$$EI \frac{d^2y}{dz^2} + PV = 0 \tag{3}$$

where, M is the bending moment, y is the deflection, z is the datum point on the beam, EI is the bending stiffness. In Figure 1, boundary conditions and elastic curve approximation of the axially loaded beam are shown for the buckling condition.

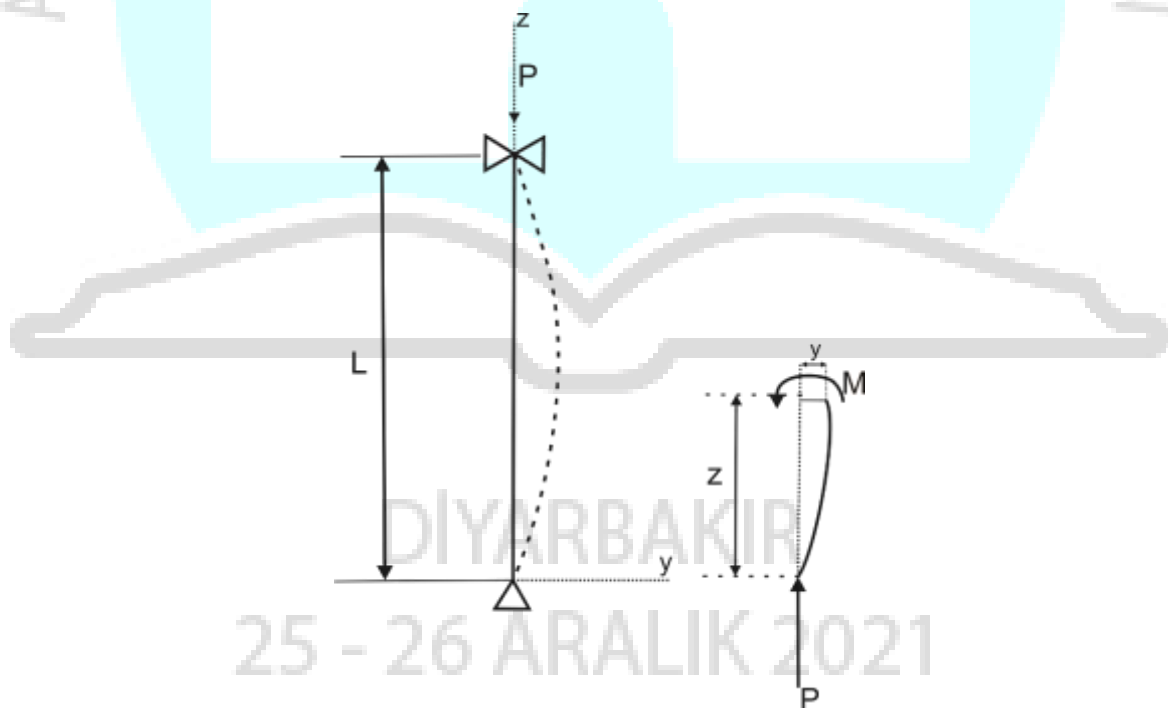


Figure 1: Euler beam theory for buckling [7].

If the solution of the second-order differential equation in Equation 3 is worked out with the boundary conditions $y=0$ at $z=0$ and $z=L$, then the general solution of deflection [7];

$$y=A\cos(kz)+B\sin(kz) \quad (4)$$

where, A,B,k are the constants of differential equations. The numeric expression of the value k is equal to

$$k = \sqrt{P/EI} \cdot \quad (5)$$

The integral constants A, B are solved by applying boundary conditions and the critical buckling load is formulated as follows [7];

$$P_{cr} = \frac{n^2 \pi^2 EI}{L^2} \quad (6)$$

where n stands for buckling mode (i.e. n=1,2,3)

The critical buckling load in Equation 6 differs according to the type of support used. This is because the critical buckling deformational length changes due to the constraints of the supports. The critical buckling load formulas of the FIXED-FREE and FIXED-SIMPLE SUPPORT used in the study are given below [7].

$$P_{cr} = 0.25 \frac{n^2 \pi^2 EI}{L^2} \rightarrow \text{Fixed-Free} \quad (7)$$

$$P_{cr} = 2.05 \frac{n^2 \pi^2 EI}{L^2} \rightarrow \text{Fixed-Simple support}$$

3. NUMERICAL ANALYSES

The critical buckling load of the thin-walled steel pipe was determined using the Ansys finite element approach. The geometric dimensions of the thin-walled pipe used in the analysis are 89 mm in outer diameter, 63.5 mm in inner diameter, 3048 mm in length, and the modulus of elasticity from its mechanical properties is 210000MPa. In the application of the analysis, eigenvalue buckling was used in conjunction with steady-state thermal analysis. First, the temperature distribution of the thin-walled pipe was provided by thermal analysis, then concentric unit compression load was given to the cross-sectional area of the pipe. Subsequently, the supports that will provide the boundary conditions were applied, and the pipe has meshed. It should be stated here that element quality is crucial in the finite element approach. The mesh quality of the thin-walled pipe was determined above 85%. This ratio also improves the aspect ratio value, which regulates the mesh geometry. In the meshing process, a total of 3784 elements and 24008 nodal points are utilized. The mesh structure and boundary conditions of the model are shown in Figure 2.

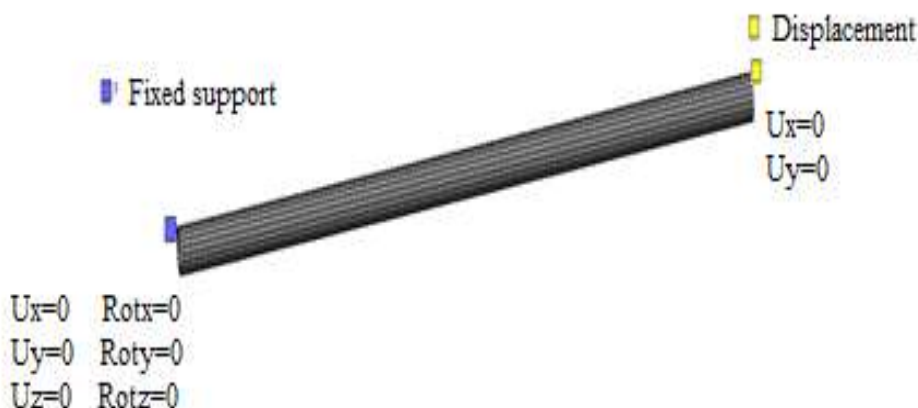


Figure 2: Boundary conditions and mesh structure of the thin-walled pipe.

In the application of the numerical model, firstly, the definition of uniform temperature values acting on the thin-walled steel pipe was carried out. Heat distributions of different temperatures in the steel pipe were applied with the convection heat transfer mechanism included in the steady-state thermal analysis. It should be noted here that the film coefficient value required for the convection was selected from the library in the ANSYS program. In the analysis, the thermal analysis and the buckling analysis were connected through the solution, so that the thermal effects were implemented the buckling load. Moreover, it can be said that the first mode results are examined since Euler buckling analysis is linear analysis.

4. RESULTS AND DISCUSSION

In this study, the critical buckling loads of thin-walled steel pipe under different boundary conditions and temperatures were determined numerically. First, the critical buckling load of the thin-walled pipe at room temperature (23⁰C) was calculated both theoretically and numerically for two different boundary conditions. These calculated values are shown in Table 1.

Table 1: Comparison of critical buckling load at room temperature

Support	Theoretical critical buckling load (N)	Numerical critical buckling load (N)	Error %
Fixed-Free	123344.47	124261	0.73
Fixed-Simple	1011424,67	1001573	0.98

It can be seen in Table 1, the results converge to each other substantially. It should be noted here that the reason for comparing buckling loads only at room temperature is that the theoretical approach is solely valid for room temperature. Therefore, it can be said that the

numerical model was verified with the theoretical approach before the effect of temperature on the critical buckling load was investigated.

In the numerical analysis, the buckling deformations are shown in Figures 3 & 4 respectively. It has been observed that the deformation shapes are appropriate according to the applied boundary conditions.



Figure 3: Buckling deformation for Fixed-Free boundary condition.



Figure 4: Buckling deformation for Fixed-Simple support boundary condition

After the validation of the model in the numerical approach, the critical buckling loads were determined for four different temperatures (23,40,60,80 °C) of the steel thin-walled pipe under different boundary conditions and are shown in Table 2.

Table 2: Critical buckling loads under different ambient temperatures

Temperatures (⁰ C)	Critical buckling load for FF condition (N)	Critical buckling load for FS condition (N)
23 ⁰	124261	1001573
40 ⁰	12677	102097
60 ⁰	6005	48387
80 ⁰	3934	31833

*FF=Fixed-Free

*FS=Fixed-Simple

As can be seen in Table 2, the critical buckling load decreases as the ambient temperature increases. It can be said that the reason for this situation is the high thermal expansion coefficient of structural steel that forming the thin-walled pipe [6].

4. CONCLUSION

In this study, the critical buckling loads of the thin-wall steel pipe under different boundary conditions were determined under different temperatures. The numerical analysis results were compared with the theoretical approach and the numerical model was verified. Consequently, it was observed that the ambient temperature has a direct influence on the critical buckling loads determined in the Euler approach, apart from the geometric factors and different boundary conditions.

REFERENCES

- [1] T. Özben, Analysis of critical buckling load of laminated composites plate with different boundary conditions using FEM and analytical methods, Computational Materials Science, vol. 45, pp. 1006-1015, 2009.
- [2] N. Hu, K. Nunoy, D. Pan, T. Okabe, H. Fukunaga, Prediction of buckling characteristics of carbon nanotubes, International Journal of Solids and Structures, vol. 44, pp. 6535-6550, 2007.
- [3] M. Bakroon, R. Daryaei, D. Aubram, F. Rackwitz, Numerical evaluation of buckling in steel pipe piles during vibratory installation, Soil Dynamics and Earthquake Engineering, vol. 122, pp.327-336, 2019.
- [4] A.C. Palmer; J.A.S. Baldry, Lateral Buckling of Axially Constrained Pipelines, Journal of petroleum technology, vol. 26, pp.1283-1284, 1974.
- [5] K.Amaraa, O. Youbb, M. Bouazzac, T. Abedlouahedd, A. B. E. Abbasd,, Influence of temperature change on column Buckling of Double walled Carbon Nanotubes Using Different Theories, Energy Procedia, vol. 50, pp.634-641, 2014.

- [6] K.K.Resan, M.H.Ali,. N.K.Faheed, Effect of Temperature on Buckling of Composite Materials Column, Al-Nahrain Journal for Engineering Sciences, vol. 20, pp.511-519, 2017.
- [7] C.H.Yoo, S.C.Lee, *Buckling of Columns*, Stability of Structures, Butterworth-Heinemann, Oxford ,2011.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

KOMPOZİT MALZEMELERİN X BANT FREKANS BÖLGESİNDE RADAR SOĞURUCU ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Esmâ ŞAHİN¹, A. Oğuz KIZILÇAY², Yüksel AKINAY³

¹ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, 0000-0001-6675-0435

² Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, 0000-0002-7607-0924

³ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, 0000-0002-6171-6307

ÖZET

Günümüz silah sanayinde hava araçları uluslararası ölçekte popülerlik kazanmaktadır. Hava araçlarının radara görünmez olmaları önemini artırmaktadır. Bu amaçla önerilen çalışmada 2.6mm kalınlığında TPU (Termoplastik Poliüretan), Baryum Titanat/TPU, Baryum Titanat/CNT/TPU ve Demir III Oksit (Fe₃O₄)/TPU olmak üzere toplam dört kompozit malzeme X bant 8.2-12.4GHz frekans bölgesinde elektromanyetik ekranlama testine tabi tutulmuştur. Yapılan deney sonucu elde edilen S parametreleri işlenerek yansıma kaybı değerleri oluşturulmuştur. En iyi yansıma kaybı değerleri -6.5 ila -6 dB arasında Baryum Titanat/TPU ve Fe₃O₄/TPU malzemelerinden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: X bant, Yansıma kaybı, Kompozit malzeme

1. GİRİŞ

2.Dünya savaşında ve sonrası için radar sistemleri üzerinde gözlemlenen çalışmalar elektromanyetik dalgalar üzerinde araştırma yapılmasına önayak olmuştur. Yapılan gözlemler sonucu Radardan gizlenmenin farklı yolları aranmıştır. Bu konu üzerinde günümüze kadar birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar birçok ülke için önem arz etmektedir. Radar çalışma prensibi göz önüne alınarak elektromanyetik dalga soğurucu malzemeler araştırılmaktadır. Askeri alanda kullanılan materyaller, radar absorblayıcı malzemeler (RAM) ile kaplanarak düşman radarları tarafından tespit edilmeleri zorlaştırılmaktadır. Radar absorblama özelliğine sahip malzemelerin kullanımı ile amaçlanan, minimum et kalınlığı ile maksimum soğurma yapabilmektir [1-3].

Gelişen teknoloji ile hala sayısı sınırlı olan elektromanyetik dalga soğurucu malzemeler birçok şekilde tasarlanmıştır. Ancak elektromanyetik dalga soğurucu malzemeler soğurma kapasitesi, ağırlık, şekil verilebilme özelliği ve kaplandığı zaman ekran üzerindeki inceliğinden dolayı askeri alanlarda kullanılmak için seçilirler [4-7]. Esnek, hafif, ince ve tekrardan yapılandırılabilir radar emici materyallere son zamanlarda duyulan ilgi artmaktadır. Artan bu ilginin sebebi ise radar emici maddeler havada radar gözlemine karşı kamuflaj gibi askeri alandaki uygulamalar için kullanılmaktadır [8].

Önerilen çalışmadaki temel amaç radar kaynaklı yer tespitinden kurtulmak için kullanılacak kompozit malzemenin daha az yansıma sağlamasıdır. Bu kapsamda X bant 8.2 – 12.4GHz frekans bandında TPU (Termoplastik Poliüretan), Baryum Titanat/TPU, Baryum Titanat/CNT/TPU ve Demir III Oksit (Fe₃O₄)/TPU gibi kompozit malzemelerin dielektrik katsayısı ve manyetik geçirgenlik gibi malzemenin soğurma oranlarını etkileyebilecek fiziksel özellikleri incelenmiştir. Ardından dalga kılavuzu yöntemi ile elektromanyetik ekranlama etkinliğine tabi tutulmuşlardır. Deney sonucu elde edilen S parametreleri işlenmiş ve malzemeler arasında kıyas yapılmıştır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Elektromanyetik ekranlama deneylerinde yaygın olarak tercih edilen yöntemlerden biri de dalga kılavuzu yöntemidir. Bu sistemlerde farklı frekans bandlarında EM deneyleri yapmak mümkündür. Bu çalışmada X bant frekans aralığı için WR90 dalga kılavuzu tercih edilmiştir. WR90’da deney örneği 22.86 x 10.16mm ebatlarında ayarlanmaktadır. Deneyde kullanılan malzemeler 2.6mm kalınlığında olup dalga kılavuzu açıklığı ölçeğinde ayarlanmıştır. Bu sistemde yansıma kaybı aşağıdaki ifade ile elde edilir [9].

$$RL \text{ (dB)} = 20 \log [S_{11}] \quad (1)$$

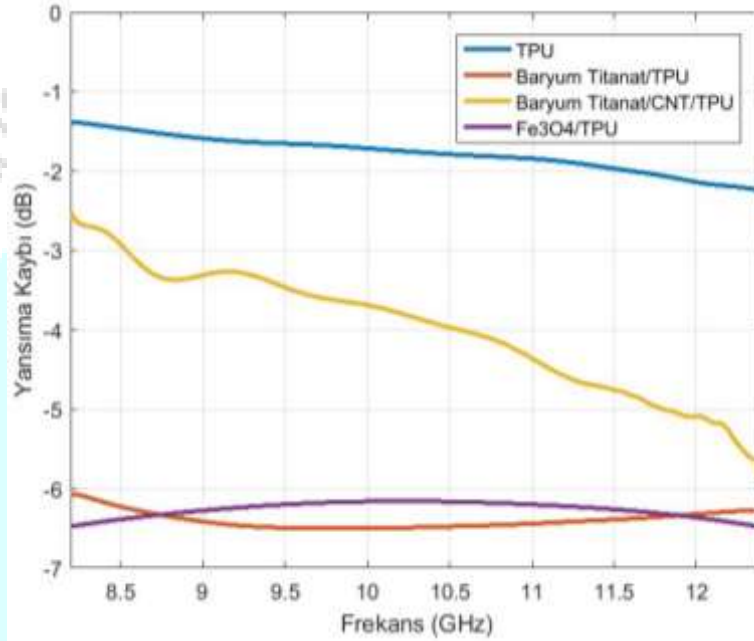
Deney sırasında WR90’na bağlı network analizörden elde edilen değerler S parametrelerini kompleks olarak vermektedir. Bu sebepten eşitlik 1’de verilen S₁₁ parametresi reel ve imajiner kısmı içine alan mutlak değer sonucudur.

Deneyde kullanılan malzemelerin fiziksel özellikleri birbirlerinden farklılık göstermektedir. Tercih edilme sebepleri kullanım alanına göre değişebilir.

Saf Baryum Titanat iyi bir yalıtkandır. Bazı metaller ile katkılanarak yarı iletken hale dönüştürülebilir. Baryum Titanat sahip olduğu özelliklerden dolayı birçok alanda kullanılmaktadır. Saf halde bulunan Baryum Titanat elektriksel yalıtkan, dielektrik seramik, piezoelektrik bir malzeme olarak tanımlanır. Birçok uygulama alanları da bulunmaktadır. Enerji depolama sistemleri üretiminde, doğrusal olmayan optik cihazlarda, dinamik holografide ve dielektrik amplifikatörlerde ve birçok alanlarda da kullanılmaktadır [10]. Manyetik demir oksitleri gelişen teknolojiye cazip hale getiren en önemli özellikleri kimyasal aktivitelerinin yüksek olmasıdır. Hava ile temasları sonucu oksitlenmeleri sebebi ile manyetik özelliği, bunun yanında çözünme özelliği de azalmaktadır [11]. Poliüretan, kullanım amacı ve yerine göre yoğunlukları farklı olacak şekilde üretilmektedirler. Poliüretan malzemelerinin tercih edilmesinin başlıca sebepleri tasarım bakımından elverişli malzemelerin kolay üretilmesi ve daha hafif ürünler elde edilebilir olmasıdır [12].

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Her biri 2.6mm kalınlıkta olmak üzere WR90 standardına uygun ebatta seçilen 4 farklı kompozit malzeme X bant frekans bölgesinde elektromanyetik ekranlama deneyine tabi tutulmuştur. Deneyden elde edilen kompleks S parametrelerinin mutlak büyüklükleri hesaplanmış ve ardından yansımaya kayıpları elde edilmiştir. Şekil 1’de deneyde kullanılan TPU (Termoplastik Poliüretan), Baryum Titanat/TPU, Baryum Titanat/CNT/TPU ve Demir III Oksit (Fe₃O₄)/TPU malzemelerinin yansımaya kayıpları gösterilmiştir.



Şekil 1: Kompozit malzemelerin yansımaya kayıpları

Bir hava aracını radar tespitinden gizlemek için düşük oranda yansımaya hedeflenmektedir. Şekil 1’den görüldüğü üzere en iyi yansımaya kaybı özelliklerini -6.5 ila -6 dB aralığında Baryum Titanat/TPU ve Fe₃O₄/TPU malzemeleri sağlamıştır. Baryum Titanat/CNT/TPU’nin ise frekansa bağlı olarak yansımaya kaybının hızla azaldığı görülmektedir. Saf halde olan TPU frekansa bağlı azalma gösterse de oldukça yüksek yansımaya oranına sahiptir.

4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Radar soğurucu kompozit malzeme çalışmalarında malzemenin daha fazla soğurması ya da daha az yansıtması amaçlanmaktadır. Önerilen çalışmada X bant frekans bölgesi için Baryum Titanat/TPU ve Fe₃O₄/TPU malzemelerinin -6.5 ila -6 dB oranında yansımaya kaybı oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç bu frekans bölgesi için kabul edilebilir olsa da Baryum Titanat/CNT/TPU’nin frekansa bağlı olarak hızla azalan yansımaya kaybı sonucu vermesi ileriki çalışmalar için umut vericidir.

KAYNAKÇA

- [1] Das, S., Nayak, G. C., Sahu, S. K., Routray, P. C., Roy, A. K. and Baskey, H., “Titania-Coated Magnetite and Ni-Ferrite Nanocomposite- Based RADAR Absorbing Materials for Camouflaging Application” *Polymer-Plastics Technology and Engineering*, 54: 1483–1493 ,2016.
- [2] Micheli, D., Vricella, D., Pastore, R. and Marchetti, M., “Synthesis and electromagnetic characterization of frequency selective radar absorbing materials using carbon nanopowders”, *CARBON*, 77; 756–774 , 2014.
- [3] Shah, A., Ding, A., Wang, Y., Zhang, L., Wang, D., Muhammad, J., Huang, H., Duan, Y., Dong, X. and Zhang, Z., “Microwave absorption and flexural properties of Fe nanoparticle/carbon fiber/epoxy resin composite plates”, *Composite Structures*, 131; 1132–1141 ,2015
- [4] Gupta, K., Abbas, S. M., Goswami, T. H. and Abhyanka, A. C., “Microwave absorption in X and Ku band frequency of cotton fabric coated with Ni–Zn ferrite and carbon formulation in polyurethane matrix”, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 362; 216–225 (2014)
- [5] Peng, C., Hwang, C. C., Wan, J., Tsai, S. J. and Chen, S. Y., “Microwave-absorbing characteristics for the composites of thermal-plastic polyurethane (TPU)-bonded NiZn-ferrites prepared by combustion synthesis method”, *Materials Science and Engineering B*, 117; 27–36 (2005)
- [6] Yang, C. C., Gung, Y. J., Hung, W. C., Ting, T. H. and Wu, K. H., “Infrared and microwave absorbing properties of BaTiO₃/polyaniline and BaFe₁₂O₁₉/ polyaniline composites”, *Composites Science and Technology*, 70; 466-471 (2010).
- [7] Liu, Y., Liu, X. and Wang, X., “Double-layer microwave absorber based on CoFe₂O₄ ferrite and carbonyl iron composites”, *Journal of Alloys and Compounds*, 584; 249- 253 (2014).
- [8] Ahmet Teber, İbrahim Unver, Huseyin Kavas, Bekir Aktas, Rajeev Bansal, Knitted Radar Absorbing Materials (RAM) Based On Nicel-Cobalt Magnetic Materials, 2016
- [9] Akinay, Y and Kizilcay, A.O., “Computation and Modeling of microwave absorbing CuO/graphene nanocomposites”, *Polym. Compos.*, vol. 41, no. 1, pp 227-232 2020.
- [10] Fatmahan Özel, Süperparamanyetik Demir Oksit Nanoparçacıklar: Sentezi, Yüzey Modifikasyonu, Yapısal ve Manyetik Karakterizasyonu ile Toksik Etkinin İncelenmesi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Anabilim Dalı, 2015.
- [11] Wu, W., He, Q., Jiang, C., Magnetic iron oxide nanoparticles: synthesis and surface functionalization strategies, *Nanoscale Research Letters*, 3, 397-415, 2008.
- [12] Erkin Akdoğan, Farklı Katkı Maddelerinin Poliüretan Malzemelerin Mekanik Özellikleri Üzerine Etkileri, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2011.

THE EFFECT OF TWIN-ROW SILAGE MAIZE HARVESTING ON SINGLE ROW SILAGE MACHINE PERFORMANCE

Mustafa Ahmed Jalal Al-Sammarraie¹, Osman Özbek²

¹University of Baghdad, College of Agricultural Engineering Sciences, 0000-0003-3265-2989

²Selçuk University, Faculty of Agriculture, 0000-0003-0034-9387

ABSTRACT

In this study, the harvest of maize silage with the cross double row sowing method were tested with a single row disc silage machine in two different PTO applications (540 and 540E min⁻¹) and at two different working speeds v_1 , v_2 (1.8 and 2.5 km h⁻¹). The possibilities of harvesting with a single row machine were revealed, and performance characteristics such as hourly fuel consumption, field-product fuel consumption and PTO power consumption were determined in the trials. The best results in terms of hourly fuel consumption and PTO power consumption were determined in the 540E PTO application and V_1 working speed. When the fuel consumption of the field-product is evaluated, it is obtained with V_2 working speed and 540E PTO application. As can be seen from the examination of all parameters, it has been concluded that the 540E PTO application for the forage harvester will provide advantages in terms of fuel consumption and area-product fuel consumption compared to the 540 application by taking action from the PTO. According to the results obtained from the study, it was suggested that the silage maize planted with the single-row machine and double-row sowing method can be harvested and the 540E PTO application was suggested as an important alternative to the 540 PTO application for silage machines with similar capacity and characteristics.

Key words: Economical PTO, fuel consumption, field-product fuel consumption, twin-row harvest, silage machine.

1. INTRODUCTION

It is necessary to search for solutions in order to provide the growing need for animal protein in Turkey because of the high population growth rate. This problem can be solved by increasing meat and milk production. In order to do this, high-quality and high-yielding forage plants are needed. With the shrinking of agricultural areas, the opportunity to grow high-yielding forage crops is also decreasing. Silage is used in Turkey in the winter months as in other countries of the world (Evrenosoğlu and Yalçın, 2006).

One of the most important and critical stages of silage production is the harvest of the product. Because in order to obtain high-quality silage, the harvest must take place quickly and the silo must be filled as soon as possible. In order to realize this, both continuous harvesting and a good organization of the sets consisting of tractor machines and agricultural trailers are required. Especially in Turkey, where maize silage is widely used, single row machines have been used in recent years and their use has tended to spread gradually (Evrenosoğlu and Yalçın, 2006). A silage machine is an automatic or tractor-driven machine that cut, shreds, chops and blowing green forage plants to agricultural trailers (Anonymous, 1986). Depending on the increasing importance of silage, the number of silage machines is increasing daily in Turkey. According to statistics, in 2012, there were 23905 silage machines, including 19988 maize

silage machines and 3917 grass silage machines, in 2019 there were 36477 silage machines, 30452 maize and 6025 grass (Anonymous, 2019).

The selected silage machines and the tractor used to operate this machine are of great importance. The power and gear stages of the tractor, which gives motion to the silage machines with different working widths and used at different forward speeds, must be suitable for the appropriate value conditions. The large working width of the machine reduces the energy consumption per unit area (Kanofjski and Karwowski, 1976). Disc type machines are generally used in maize silage. Single-rows of these machines (for their effective capacity) need 40-80 HP, double-row 80-120 HP and four-row tractor power over 120 HP (Evrenosoğlu and Yalçın, 2006). By increasing the forward speed of the silage machines, power consumption, field-product working capacity are increased, while field-product energy consumption is also reduced (Bilgen et al., 1992; Al-Sammarraie and Özbek, 2019).

Tractor PTO standard speeds; Depending on the tractor brand, model and power, it is provided at varying engine speeds within certain limits. Although each of the agricultural machines operating by the tractor PTO is designed considering the standard PTO speed, they require different levels of torque and power values in order to be operated effectively. The engine speeds at which standard PTO revolutions are provided are determined to Provide the power requirements of the machines and by taking into account the engine characteristic curves (Goering, 1986). However, operating some agricultural machines with very low power requirement at standard speed at high engine speeds causes unnecessary energy and thus high fuel consumption, in other words, an uneconomical application. Tractors were originally produced with only 540 min^{-1} revolutions. Later, tractors that could provide revolutions in different standards such as 750 and 1000 min^{-1} were developed. The new generation tractors are equipped with the 540E and 1000E, also known as economic power take offs, in addition to the standard speed of 540 and 1000 min^{-1} . The main purpose here is to develop transmission systems that can provide 540 and 1000 min^{-1} revolutions at lower engine speeds by interfering with PTO transmission ratios. The most important point to be considered here is that the mechanical power to be developed at low engine speed can provide the power needed by the construction machine.

This study was conducted to determine the performance characteristics, such as fuel consumption and fuel consumption for the unit field-unit product, different forward speeds were determined and two different applications of PTO (540 and 540E min^{-1}) using a single row disc type silage machine in the twin-row silage maize harvest.

2. MATERIALS AND METHODS

This study was carried out at the Research and Application Centre of the college of Agriculture, Selcuk University where the first crop (*Zea mays indentata*) maize plant was twin-row harvested at 50+20 cm distance between Twin-rows for silage forage production. The experiments were arranged into random plots and were designed with three replicates. The average product moisture content measured during the trials was 70.56 %, Plant Weight 872.46 g, Plant diameter 27.6 mm, Field yield 44,937 kg ha^{-1} and the plant height was determined as 2.55 m.

In the study, trials were carried out on two different forward speeds v_1 , v_2 (1.8 and 2.5 km h^{-1}) at two different PTO speeds (540 and 540E min^{-1}) of the single row silage machine.

Some physical properties of the silage maize plant used in the experiments are given in Table 1.

Table 1. Technical information of the silage machine.

Structural Properties	Values
Total length (mm)	max.3,900, min.2,800
Total width (mm)	2,420
Total height (mm)	max.3,445, min.3,240
Weight (kg)	660
Control device	Hydraulic
PTO speed	540 min ⁻¹
Drive	transmission
Number of Drum (pcs)	2
Number of the bottom cutter (pcs)	2
Number of knives	12
Number of Blowing Wings	6

The working width of the silage machines (0.7 m) can harvest twin rows with disc cutters and feeder drums. The disc cutter in the machine cuts the maize and transmits it to the feeder unit. The cut material is compressed between the feeding drums and transmitted to the mincing knives. There are 12 chopper blades and they are connected to a disc placed inside the hood. Chopper unit is radial knife type and consists of knife and counter knife. The transmission of the chopped materials to the agricultural trailers is conveyed by the transmission pipe with the help of the airflow created by the chopper knife and throwing wings. The material transmission pipe is controlled by the hydraulic cylinder driven by the hydraulic pump on the machine.

In the trial, within the College of Agriculture, Department of Agricultural Machinery and Technologies Engineering; NewHolland TD110D tractor equipped with fuel consumption meter, PTO torque meter and speed sensors are used. 540 and 540E min⁻¹ PTO speed numbers of tractors are provided. PTO revolutions that can be provided by the tractor motion transmission system and which engine revolutions they correspond to are shown. According to this demonstration, 540 and 540E min⁻¹ PTO speeds are obtained at 2200 and 1600 min⁻¹ engine speeds, respectively.

Datum brand Series 420 PTO 1800 Nm model torque meter was used to measure the torque of the PTO shaft and the number of revolutions. The data taken from the torque meter connected to the power take off is transferred to the computer via the data recording system. Fuel measurement was made with the PLS software of a Sea YF-S401 mechanical type liquid flow sensor to measure fuel consumption in combinations. A tape measure was used to determine the starting and ending points during the trials. The plant has been dried with an oven device to measure plant moisture during harvest. The moisture rate was determined by keeping it at 105 °C for 48 hours on a wet basis. The method used by (Arn, 1982) was used to determine the wet yield of the field. In addition, precision scales, time measurements 0.1 second precision stopwatch, etc. Assistive tools were used.

For all trial combinations, green product yield (field wet yield), field-product working capacity of silage machine, PTO power, forward speed, fuel consumption for the unit field-unit product and fuel consumption measurements have been calculated. Then the averages of these

values were taken. field working capacity of silage machine (S_f , ha h^{-1}); The actual forward speed (V , km h^{-1}), working width (B , m) and the time utilization coefficient (K) were calculated using the following equation.

$$S_f = B \cdot V \cdot K \cdot 0.1$$

A value of $K = 0.70$ was used between the $0.50 - 0.75$ limit values recommended by ASAE for the time utilization coefficient. Product working capacity (s_p , kg h^{-1}); was determined by multiplying the field yield (S , kg ha^{-1}) by the field working capacity (S_f , ha h^{-1}).

$$S_p = S_f \cdot S$$

Field (F_f , L ha^{-1}) and product (F_p , L t^{-1}) fuel consumption; Maximum fuel consumption (F , L h^{-1}) was determined with the help of field and product working capacity.

$$F_f = \frac{F}{S_f}$$

$$F_p = \frac{F}{S_p}$$

Fuel consumption was continuously measured in L h^{-1} with a differential fuel meter connected to the tractor fuel equipment and recorded under PLC control. PTO power consumption (N , kW) of silage machines was determined by using torque (M_d , Nm) and number of revolutions (n , min^{-1}), were calculated using the following equation.

$$N = \frac{M_d \cdot n}{9550}$$

Statistical analyzes were made on the data obtained from all applications. The LSD test was applied to the significant averages through the MSTAT-C package program (Düzgüneş et al., 1987; Anonymous, 1991).

3. RESULTS AND DISCUSSION

The unit, which provides 540 and 540E revolutions, transfers the engine speed to the PTO with two different transmission ratios. In this method, the standard PTO speed ($540 - 540\text{E min}^{-1}$) can be achieved at a lower engine speed with a higher transmission ratio.

From the data in figure 1, the highest PTO power consumption was achieved with 15.37 kW V_2 forward speed, while the lowest PTO power consumption was achieved with 13.05 kW V_1 forward speed. It has been observed that the power consumption of the PTO increases with the increase in the forward speed of the machine. Agrees with this too (Özbek and Al-Sammarräie, 2020). A 100 % increase in forward speed increased the average PTO power consumption by 17.77 %. It states that an increase in forward speed increases power consumption (Bilgen et al., 1992). In addition, power consumption increases depending on the amount of material increasing with the feed rate (Kafadar, 1997).

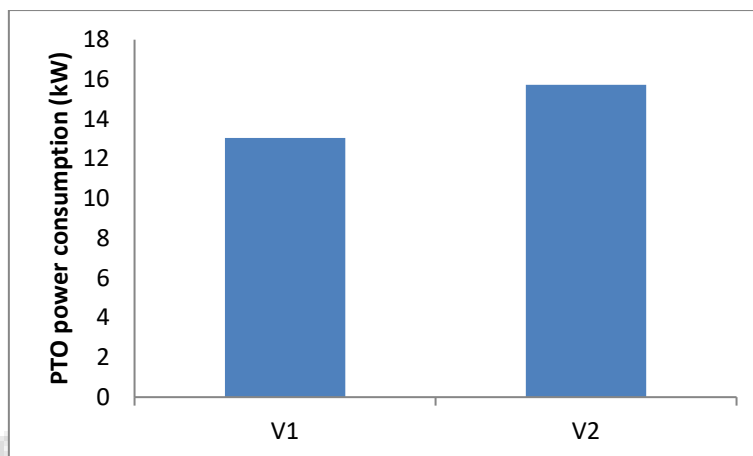


Figure 1. PTO power consumption rate with changing machine forward speed.

Considering the fuel consumption values, the PTO varies in direct proportion to the power consumption. While the highest fuel consumption was obtained in the D₁V₂ combination with 7.24 L h⁻¹, the lowest fuel consumption was obtained in the D₂V₁ combination with 5.98 L h⁻¹. It was observed that the PTO speed increased from 540 to 540E, reducing the average fuel consumption by 7.64 %. A 100 % increase in forward speed increased average fuel consumption by 11.42 %. Özbek and Al-Sammaraie (2020), stated that the 540E application has 11.9 % lower fuel consumption values compared to the 540 application, the difference being attributed to the lower engine speed running in the 540E application. Özgür (2009), reported that there were significant increases in hourly fuel consumption when the 540 was applied due to the increased PTO load of the tractor. The average hourly fuel consumption values are given in Figure 2.

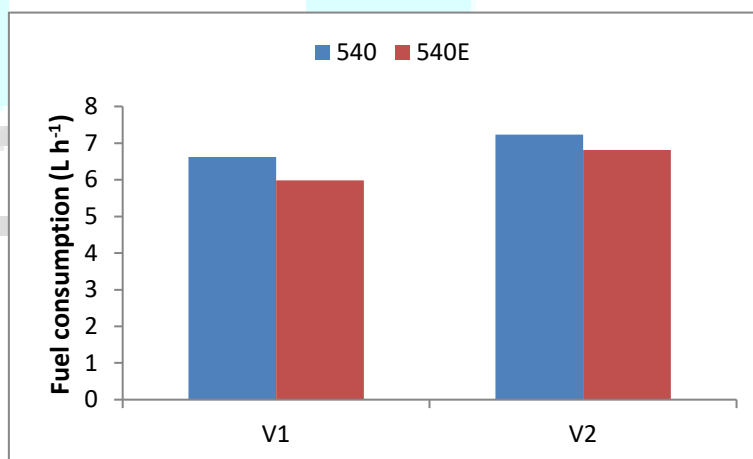


Figure 2. Hourly fuel consumption values for trial combinations.

According to the analysis of variance results in Table 2 LSD-tested, the effect on fuel consumption was found to be insignificant ($P < 0.05$).

Table 2. Hourly fuel consumption values LSD test results.

Fuel consumption (l.h ⁻¹)			
	V ₁	V ₂	Average
540	6.62	7.24	6.93
540E	5.98	6.81	6.4
	LSD= 1.69		LSD= 1.19
Average	6.3	7.02	
	LSD= 1.19		

Field-product fuel consumption also varies inversely with the forward speed. According to the values, the highest area-product fuel consumption was obtained in combination D₁V₁ of 75,03 L ha⁻¹, 1,67 L t⁻¹, while the lowest field-product fuel onsumption was 55,60 L ha⁻¹, 1,24 L t⁻¹ in combination D₂V₂ . It has been observed that field fuel consumption, which averages from 540 to 540E, decreases by 7.94 %. A 100 % increase in the forward speed reduced the average field fuel consumption by 19.72 %. It was observed that the PTO speed increased from 540 to 540E, reducing the average product fuel consumption by 8.05 %. A 100 % increase in forward speed reduced the average product fuel consumption by 20.12 %.

Bilgen et al. (1992), stated that the field-product energy consumption decreased by increasing the forward speed in silage machines. field-product energy, power and fuel consumptions decreased inversely with field-product working capacity (Kafadar, 1997). Figure 3 and 4 show the Field-product fuel consumption values.

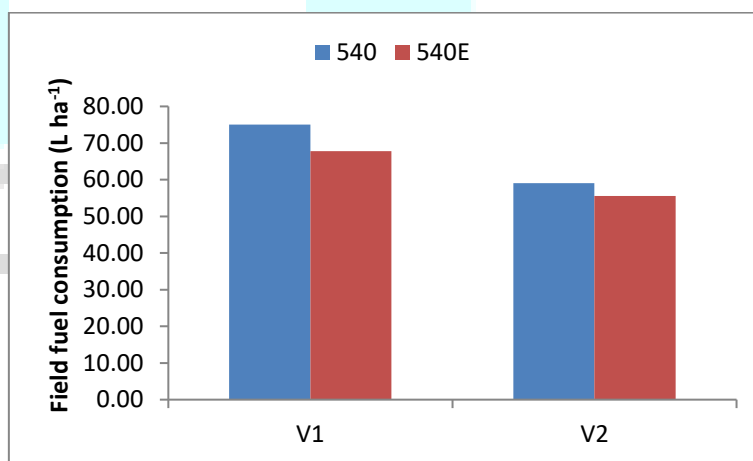


Figure 3. Field fuel consumption values for trial combinations.

25 - 26 ARALIK 2021

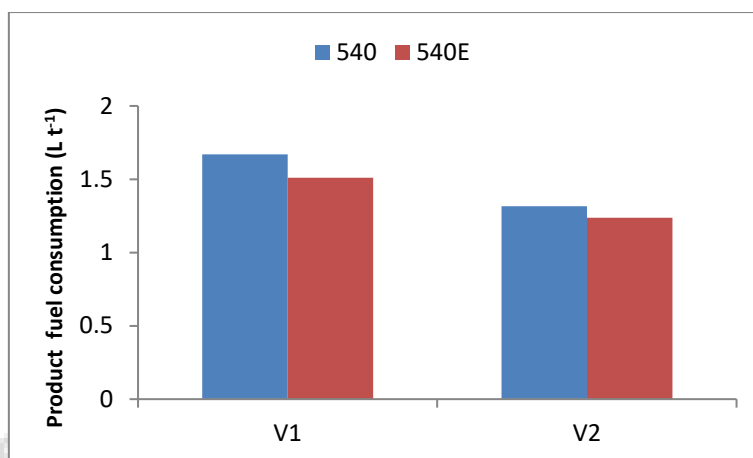


Figure 4. product fuel consumption values for trial combinations.

In Table 3,4 LSD-tested the results of analysis of variance, the effect of the change in forward speed on field-product energy consumption was found to be statistically significant ($P < 0.05$).

Table 3. Field fuel consumption values LSD test results

Field fuel consumption (L ha ⁻¹)			
	V ₁	V ₂	Average
540	75.03	59.07	67.05
540E	67.83	55.60	61.72
	LSD= 6.07		LSD= 12.29
Average	71.43 ^a	57.34 ^b	
	LSD= 32.48		

Table 4. product fuel consumption values LSD test results

Product fuel consumption (L t ⁻¹)			
	V ₁	V ₂	Average
540	1.67	1.32	1.49
540E	1.51	1.24	1.37
	LSD= 0,13		LSD= 0.27
Average	1.59 ^a	1.27 ^b	
	LSD= 0.72		

4.CONCLUSIONS

When the results are evaluated in general, it is concluded that the application of the 540E is best used in the operation of agricultural machinery that does not require much power in the external power supply. When the power consumption is evaluated in terms of fuel consumption, the best were D₂V₁ combinations. When evaluated in terms of field-product fuel consumption, D₂V₂ combinations were the best. It has been determined that the PTO speed is important in the use of disc type silage machine. Properly adjusted PTO speed (540E) improves the quality of the work done and greatly reduces the energy consumption per unit work.

PTO power consumption was determined to vary between 13.05 - 15.37 kW limits with forward speed respectively. It has been determined that fuel consumption varies between 7.24 - 5.98 L h⁻¹ limits. It was observed that the PTO speed increased from 540 to 540E, reducing the average fuel consumption by 7.64 %. A 100 % increase in forward speed increased average fuel consumption by 11.42 %. Field-product fuel consumption was determined to vary between 55.60 - 75.03 L ha⁻¹ and 1.24 - 1.67 L t⁻¹ limits. In the field fuel consumption, it was observed that the PTO speed increased from 540 to 540E, and the field fuel consumption was reduced by 7.94 %. A 100 % increase in forward speed reduced the average field fuel consumption by 19.72 %. In product fuel consumption, it was observed that the PTO speed increased from 540 to 540E, reducing the product fuel consumption by 8.05 %. A 100 % increase in forward speed reduced the average product fuel consumption by 20.12 %.

REFERENCES

- Al-Sammarraie, M. A., & Özbek, O. (2019). The Effect of Knife Clearance on the Machine Performance in Disc Type Silage Machines. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 33(2), 74–81. <http://sjafs.selcuk.edu.tr/sjafs/article/view/1083> (Accessed 25.10.2019).
- Anonymous. (1986). Silajlık Makinaları Muayene ve Deney Metotları, TS 7389, Türk Standardı. (Accessed 22.12.2019).
- Anonymous. (1991). Minitab reference manual (Release 7.1). State Coll., PA16801, USA. (Accessed 10.7.2019).
- Anonymous. (2019). Turkish Statistical Institute. <https://www.tuik.gov.tr/>. (Accessed 7.7.2020).
- Arın, S. Bazı Tarım işletmelerinde Kaba Yem Bitkileri Tarım Mekanizasyonu Üzerinde Araştırmalar. PhD Thesis, Ankara University. Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Machinery, Ankara, 1982.(Accessed 10.6.2019).
- Bilgen, H., Sungur, N., & Akdeniz, C. (1992). Ege Bölgesinde (İzmir, Manisa ve Aydın) Silaj Yapım Tekniklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, 14, 306–316. (Accessed 5.10.2019).
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., & Gurbuz, F. (1987). Research Methods (Statistics Lecturers II). Anka. Univ. Faculty of Agriculture Publications, Publication, 1021. (Accessed 8.10.2019).
- Evrenosoğlu, M., & Yalçın, H. (2006). Silajlık Mısır Hasat Mekanizasyonu Sistemlerinin İşletmecilik Yönünden İrdelenmesi. *Journal of Agricultural Machinery Science*, 2(1), 65–70. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tarmak/issue/11559/137747> (Accessed 25. 10. 2020).
- Kafadar, A. Bala Tarım İşletmesinde Silaj Mekanizasyonunun Optimizasyonu Üzerinde Bir Araştırma. PhD Thesis, Ankara University. Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Machinery, Ankara, 1997. (Accessed 1. 2. 2019).
- Kanafojski, C. and Karwowski, T. (1976). *Agricultural Machines, Theory and Construction*. (Accessed 1. 4. 2019).
- Özbek, O., & Al-Sammarraie, M. A. J. (2020). Determination of Operating Characteristics of 540 and 540E PTO Applications in Disc Type Silage Machines. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(8), 1692–1696.

<http://agrifoodscience.com/index.php/TURJAF/article/view/3462> (Accessed 7. 10. 2020).

Özgür, Z. Tarım Traktörlerinde Yüklenmelerin Bazı Motor Parametreleri Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi. Master Thesis, Onsekiz Mart University, Institute of Science and Technology, Çanakkale, 2009. <https://tezarsivi.com/tarim-traktorlerinde-yuklemelerin-bazi-motor-parametreleri-uzerindeki-etkilerinin-belirlenmesi> (Accessed 13. 11. 2020).

Goering C E . (1986). Engine and Tractor Power. Breton Publishers, Boston. (Accessed 18. 10. 2019).



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

NANE YAĞI ve ARAP ZAMKININ ALBİON ÇİLEK ÇEŞİDİNİN HASAT SONRASI FİZYOLOJİSİ ÜZERİNE ETKİSİ

Şeyda ÇAVUŞOĞLU¹, Onur TEKİN², Nurettin YILMAZ³

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 0000-0001-8797-6687

²Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 0000-0002-7144-4106

³Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Bölümü, 0000-0003-0655-5165

ÖZET

Klimakterik olmayan çilek meyvesinin hasat sonrası ömrü çok kısa olduğundan önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu bağlamda, yenilebilir kaplamalar ve uçucu yağlar, çilek meyvelerinde depolama ömrünü uzatmak amacıyla alternatif uygulamalar arasında yer almaktadır. Bu çalışmanın amacı, arap zankı, nane yağı ve arap zankı+nane yağının çilek meyvelerinde hasat sonrası ağırlık kaybı, renk, suda çözünür kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asitlik (TEA), pH ve depolama ömrü üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bulgular, yukarıda bahsi geçen uygulamaların, çilek meyvelerinde depolama ömrünü uzatmak ve kalitesini korumak için umut verici sonuçlar göstermiştir. Bütün parametreler incelendiğinde; kontrol grubu ve uygulama yapılan meyveler arasında önemli farklılıklar ($p < 0.05$) gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, çalışmada parametreler genel olarak incelendiğinde; 1000 ppm nane yağı, %10 arap zankı ve %10 arap zankı+1000 ppm nane yağı uygulamaları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar gözlemlenmemesine rağmen, %10 arap zankı+1000 ppm nane yağı uygulaması çilek meyvelerinde kaliteyi daha iyi koruduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, Nane yağı, Arap zankı, Hasat sonu fizyolojisi

THE EFFECT of MINT OIL and GUM ARABIC on POSTHARVEST PHYSIOLOGY of ALBION STRAWBERRY CULTIVAR

ABSTRACT:

Since the postharvest life of the non-climacteric strawberry fruit is very short, it can result in significant economic losses. In this respect, edible coatings, and essential oils could be an alternative treatment to extend the storage life of strawberry fruit. The aim of this study was to investigate the effect of gum arabic, mint oil, and gum arabic+mint oil on postharvest weight loss, color, soluble solids content (SSC), titratable acidity (TA), pH, and storage life of strawberry fruit. The results showed that the above-mentioned treatments are a promising way to prolong the storage life and maintain the quality of strawberry fruit. Significant differences ($p < 0.05$) were observed between the control group and treated samples in all parameters. In conclusion, it could be stated that 10% gum arabic+1000 ppm mint oil treatment maintains the quality of strawberry fruit better than other treatments, although no statistically significant differences were observed between 1000 ppm mint oil, 10% gum arabic, and 10% gum arabic + 1000 ppm mint oil treatments,

Keywords: Strawberry, Mint oil, Gum arabic, Postharvest physiology

1. GİRİŞ

Çilek, *Rosaceae* familyasının *Fragaria* cinsine ait çok yıllık, otsu, yüzeysel kök sistemine sahip üzüksü bir meyvedir. Çilek yetiştiriciliği tarihinin çok eskiye dayanması, birçok ekolojide yetiştiriciliğin yapılabilmesi, tadı, aroması yönünden cezbedici olması, meyvesinin uzun süre pazarda bulanabilmesi çileği üzüksü meyveler içerisinde yetiştiriciliği en çok yapılan meyve konumuna getirmiştir [1]. Ayrıca, ülkemizde çilek üretimi hızla artış göstermektedir, 50 yıl önce 8 bin ton olan çilek üretimi 2020 yılında 486.7 bin tona ulaşmıştır [2]. Çilek üreticisi ülkeler arasında Türkiye 4. sırada yer almaktadır [3].

Çilek meyveleri antosiyanin, flavonoid ve fenolik maddeleri kapsayan antioksidan bakımından oldukça zengin [4] olmasından dolayı, organizmada DNA hasarına karşı koruma [5], kalp damar hastalığından ve lipit peroksidasyonundan korunma, hücre savunma mekanizmasına etki ederek kanser ve enfeksiyonlardan koruma gibi pek çok olumlu etkilere sahiptir [6; 7].

Tüketicilerin severek tükettiği çilek kendine has renk, tat ve aromanın yanısıra yüksek oranda ellajik asit [8] içermesinden dolayı kanseri önleyici özelliğinin de bulunduğu bilinmektedir. L-askorbik asit, vitamin özelliğinin yanı sıra güçlü bir antioksidan görevi ile bağışıklık sistemini uyarması, skorbüt hastalığını engellemesi nedeniyle önemli bir role sahip bileşiktir. Ayrıca, damar sertleşmesi, kardiyovasküler hastalıklar ve çeşitli kanser türleri riskini azalttığı bildirilmektedir [9].

Çilek, hasattan sonra çok çabuk ve kolayca bozulan meyveler grubu içerisinde yer alması sebebiyle hasat sonrası kalitesinin korunması oldukça önemlidir. Meyve ve sebzelerin soğuk depolarda muhafaza edilmesinin temel amacı; bu ürünlerin nitelik ve niceliklerinde önemli bir değişim olmadan saklayabilmek ve bu süre içerisinde de pazara gerektiği zamanda sunulmasına olanak sağlamaktır [6].

Artan tüketici bilinci ile beraber, organik ve kaliteli gıda üretimine talebi artırmıştır. Bu doğrultuda gıdaların muhafazası için yeni tekniklere gereksinim duyulmuş, atıkların çevre kirliliğini arttırma endişesi ve farklı kaynakları kullanarak yeni teknolojileri geliştirme fikri, yenilebilir kaplama malzemeleri [10] ve uçucu yağların kullanımı ürünlerin hasat sonrası ömrünü uzatmak amacıyla ortaya çıkmıştır. Uçucu yağlar özellikle insan sağlığına zararlı olmaması ve hasat sonrası kayıpları engellemesi nedeniyle insanlar tarafından talep edilen doğal bileşiklerdir [11]. Yenilebilir kaplama malzemesi olarak kabul edilen uçucu yağlar, aromatik bitkilerde bulunmaktadır. Ayrıca kimyasal ilaçlara alternatif olarak, uçucu yağlar ve yenilebilir kaplama malzemeleri antibakteriyel, antiviral ve antifungal fonksiyonları ile önemli bir role sahiptirler [12; 13]. Uçucu yağlar bu özellikleri bakımından meyve ve sebzelerin muhafaza ömrünü artıran sekonder metabolitlerdir [14].

Taze olarak tüketilen çileklerde hem raf hem de depolama ömrü kısa olduğundan ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Hasat sonrası çilek meyvelerinde hem arap zankı ve nane yağının birbirinden ayrı uygulamaları hem de bu bileşiklerin birlikte uygulanması ile ilgili çok sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle, çalışmada çilek meyvelerinde; %10 arap zankı, 1000 ppm nane yağı ve %10 arap zankı+1000 ppm nane uygulamalarının, modifiye atmosfer koşullarında (şalelerde) depolama süresince meyvelerin fiziksel ve bazı biyokimyasal özellikleri üzerine olan etkisi araştırılmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada Batman ekolojik koşullarında yetiştirilen albion çilek çeşidi kullanılmıştır. Optimum koşullarda hasadı yapılan çilekler soğuk zincir içerisinde en hızlı şekilde Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü soğuk hava depolarına getirilmiştir. Meyveler öncelikle 5°C, %85±5 oransal nemde 24 saat ön soğutmaya tabii tutulmuştur. Meyvelerden şekil, renk, irilik, hastalık, zararlı ve mekanik hasarı olanlar elemine edilerek, sağlıklı olanlar çalışmada kullanılmak üzere çeşme suyu ile yıkanmıştır. Sterilizasyonu işlemi için, meyveler 100 ppm'lik sodyum hipokloritli suda 3 dakika bekletilmiş ve ardından meyveler saf suda durulanmıştır. Daha sonra çilekler dört gruba ayrılmıştır. Birinci grup meyveler kontrol olarak değerlendirilmiştir. İkinci grup meyvelere 2.5 dakika boyunca 1000 ppm nane yağı uygulaması yapılmıştır. Üçüncü grup meyvelere %10 arap zımkı uygulaması ve dördüncü grup meyvelere ise 1000 ppm nane yağı+%10 arap zımkı uygulaması yapılmıştır. Meyveler kurutulduktan sonra, 1 litrelik plastik şalelere yerleştirilip 0°C, %85±5 oransal neme sahip soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. Hasatta ve 3'er günlük aralıklarla aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır.

2.1. Ağırlık kaybı

Depolama periyodu boyunca çilek meyvelerinde ağırlık kayıplarını belirlemek amacıyla, hasat dönemi ve hasadı izleyen analiz dönemlerinde hassas terazi ile ölçümler yapılmış olup ağırlık kayıpları başlangıca göre % olarak hesaplanmıştır.

2.2. Suda çözünür kuru madde (SÇKM), pH ve titre edilebilir asitlik (TEA)

Çilek meyvelerindeki, suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) dijital refraktometre ile ölçülmüş ve sonuçlar brix olarak ifade edilmiştir (Atago, Tokyo, Japonya). Çilek meyvelerinden meyve suyu elde edildikten sonra, pH metre (Mettler Toledo) probu direk daldırılarak pH okumaları gerçekleştirilmiştir. Titre edilebilir asitlik ise pH 8.1 olana kadar 0.1 N NaOH çözeltisi meyve suyuna eklenmiş ve sonuçlar % sitrik asit eşdeğeriyle hesaplanmıştır [15].

2.3 Renk

Depolama periyodu boyunca çileklerin kabuk renginde meydana gelen değişimleri belirlemek amacıyla, Minolta CR-400 marka renk ölçer cihazı kullanılmıştır. Sonuçlar L^* , a^* ve ΔE değeri olarak ifade edilmiştir.

$$\Delta E = ((L_0^* - L^*)^2 + (a_0^* - a^*)^2 + (b_0 - b^*)^2)$$

L_0^* , a_0^* ve b_0 hasattaki (0. gün) değerleri ifade eder.

2.4. Ambalaj içi gaz bileşimi (CO₂)

Ambalaj içi gaz bileşimlerinden karbondioksitte (CO₂) meydana gelen değişimler Headspace Gas Analyzer GS3 / L analizör ile belirlenmiştir.

2.5. İstatistik analiz

Bu çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü yürütülmüş ve her şale bir tekerrür olarak değerlendirilmiştir. Üzerinde çalışılan değişkenler için tanımlayıcı

istatistikler; Ortalama \pm SH olarak ifade edilmiştir. Uygulamalar ve depolama süreleri arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla faktöriyel düzende tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizini takiben uygulamalar ve depolama süreleri ortalamaları arasındaki farkı belirlemede Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için “SPSS version 20.0” istatistik paket programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR ve TARIŞMA

3.1. Ağırlık kaybı

Depolama periyodu boyunca beklenildiği gibi, bütün uygulamaların ağırlık kaybında artışlar meydana gelmesine rağmen, kontrole göre arap zankı, nane yağı ve arap zankı + nane yağı kombinasyonu uygulanan meyvelerde istatistiki olarak azalan bir önem gözlemlenmiştir. Nitekim, depolama sonunda en düşük ağırlık kaybı sırasıyla; %2,81, 2.82 ve 2.88 ile 1000 ppm nane yağı, 1000 ppm nane yağı + %10 arap zankı ve %10 arap zankı uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Depolama periyodu boyunca uygulamaların ağırlık kaybında meydana gelen değişimleri gösterir. Veriler Ortalama \pm SH olarak ifade edilmiştir.

	D.S	Kontrol	1000 ppm N. Y	%10 A. Z	1000 ppm N.Y + %10 A. Z	Ort.
Ağırlık Kaybı	0	0.000 \pm 0.000	0.000 \pm 0.000	0.000 \pm 0.000	0.000 \pm 0.000	0.000 \pm 0.000 f
	3	0.853 \pm 0.010 A	0.687 \pm 0.007 C	0.719 \pm 0.010 B	0.688 \pm 0.006 C	0.737 \pm 0.021 e
	6	1.952 \pm 0.013 A	1.375 \pm 0.014 B	1.358 \pm 0.024 B	0.760 \pm 0.059 C	1.361 \pm 0.128 d
	9	2.454 \pm 0.094 A	1.570 \pm 0.014 B	1.458 \pm 0.034 B	1.466 \pm 0.068 B	1.737 \pm 0.128 c
	12	3.474 \pm 0.044 A	2.325 \pm 0.239 B	2.430 \pm 0.250 B	2.199 \pm 0.102 B	2.607 \pm 0.171 b
	14	4.126 \pm 0.040 A	2.817 \pm 0.072 B	2.882 \pm 0.043 B	2.822 \pm 0.080 B	3.162 \pm 0.170 a
	P değerleri =	P Uygulama = 0.001	P Depolama = 0.001	P Uygulama x P Depolama = 0.001		

Büyük harfler: Aynı depolama süresi için ‘Uygulamalar’ arası fark gösterir (P<0.05). Küçük harfler: Ortalamalar için ‘Depolama süreleri’ arası farkı gösterir (P<0.05).

Meyvelerde meydana gelen ağırlık kaybının temel nedenleri arasında; solunum ve kabuk dokusundan meydana gelen buharlaşmanın neden olduğu bilinmektedir [17]. Üzümsü meyvelerin kabuk dokularının ince olması, meyveleri hızlı bir şekilde su kaybına karşı hassas hale getirmekte bunun sonucu ürünlerde pörsüme ve bozulma görülmektedir. Meyve ve sebzelerde su kaybı miktarı ise özellikle depolama sıcaklığı ve meyve dokusu ile çevresindeki atmosfer arasındaki buhar basıncı farkına bağlı olarak değişmektedir [16; 18]. Mevcut çalışmada, kontrol meyvelerine kıyasla uygulama yapılan meyvelerde daha düşük ağırlık kaybı tespit edilmiştir. Bu durumun, nedeni olarak arap zankı ve nane yağı uygulamalarının solunum hızını baskılamasının yanı sıra aşırı su kaybını engellemesi ile ilişkilendirilmiştir [19; 16]. Çalışmadan elde edilen bulgular, hasat sonrası çileklerde yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir [16; 20].

3.2. Suda çözünür kuru madde (SÇKM), pH ve titre edilebilir asitlik (TEA)

SÇKM içeriğinde, depolama periyodu sonunda başlangıca göre, bütün uygulamalarda bir azalışın olduğu, fakat uygulama yapılan meyvelerin daha yüksek SÇKM içeriği ihtiva ettiği

gözlenmiştir. Ayrıca, TEA değerlerinde benzer bir durumun olduğu tespit edilmiştir. Hem SÇKM hem de TEA için, uygulama yapılan meyvelerde depolama periyodu boyunca istatistiki olarak artan bir önem gözlenmiştir. Ayrıca, depolama periyodu sonunda en yüksek SÇKM ve TEA değerleri nane yağı uygulanan meyvelerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Ancak, meyvelerdeki pH değerleri depolama periyodu boyunca başlangıca göre bütün uygulamalarda bir artış göstermesinin yanı sıra, en yüksek pH değerleri depolamanın 9. gününde ölçülmüştür. Ayrıca, uygulama yapılan meyvelerin pH değerlerinde kontrole göre 3, 6 ve 12. günlerde istatistiki olarak azalan bir önem gözlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Depolama periyodu boyunca uygulamaların SÇKM (brix), pH ve TEA (%) değerinde meydana gelen değişimler. Veriler Ortalama \pm SH olarak ifade edilmiştir.

	D.S	Kontrol	1000 ppm N. Y	%10 A. Z	1000 ppm N.Y + %10 A. Z	Ort.
SÇKM	0	9.300 \pm 0.058	9.300 \pm 0.058	9.300 \pm 0.058	9.300 \pm 0.058	9.300 \pm 0.025 a
	3	6.800 \pm 0.058 C	7.733 \pm 0.088 A	7.833 \pm 0.033 A	7.500 \pm 0.058 B	7.467 \pm 0.125 b
	6	6.533 \pm 0.088 C	7.633 \pm 0.067 A	7.533 \pm 0.033 AB	7.400 \pm 0.058 B	7.275 \pm 0.134 bc
	9	6.233 \pm 0.033 A	7.300 \pm 0.153 B	7.400 \pm 0.058 B	7.133 \pm 0.088 B	7.017 \pm 0.145 cd
	12	6.100 \pm 0.058 C	7.300 \pm 0.058 A	6.300 \pm 0.058 C	7.067 \pm 0.088 B	6.692 \pm 0.154 d
	14	5.967 \pm 0.088 A	7.000 \pm 0.058 B	6.900 \pm 0.058 B	6.800 \pm 0.115 B	6.667 \pm 0.129 d
	P değerleri =	P Uygulama = 0.001		P Depolama = 0.001		P Uygulama x P Depolama = 0.001
pH	0	3.617 \pm 0.007	3.617 \pm 0.007	3.617 \pm 0.007	3.617 \pm 0.007	3.617 \pm 0.003 c
	3	3.753 \pm 0.003 A	3.673 \pm 0.009 BC	3.730 \pm 0.020 AB	3.647 \pm 0.029 C	3.701 \pm 0.015 b
	6	3.817 \pm 0.017 A	3.717 \pm 0.003 C	3.767 \pm 0.007 B	3.663 \pm 0.009 D	3.741 \pm 0.018 b
	9	3.843 \pm 0.007	3.790 \pm 0.076	3.823 \pm 0.007	3.720 \pm 0.010	3.794 \pm 0.022 a
	12	3.760 \pm 0.015 A	3.707 \pm 0.009 AB	3.750 \pm 0.021 A	3.673 \pm 0.027 B	3.723 \pm 0.013 b
	14	3.777 \pm 0.027	3.733 \pm 0.038	3.777 \pm 0.009	3.693 \pm 0.012	3.745 \pm 0.015 b
	P değerleri =	P Uygulama = 0.001		P Depolama = 0.001		P Uygulama x P Depolama = 0.350
TEA	0	0.698 \pm 0.024	0.698 \pm 0.024	0.698 \pm 0.024	0.698 \pm 0.024	0.698 \pm 0.010 a
	3	0.519 \pm 0.005 B	0.691 \pm 0.032 A	0.608 \pm 0.042 A	0.672 \pm 0.011 A	0.623 \pm 0.023 b
	6	0.507 \pm 0.002 C	0.627 \pm 0.008 A	0.595 \pm 0.002 B	0.634 \pm 0.002 A	0.591 \pm 0.015 bc
	9	0.542 \pm 0.013 C	0.657 \pm 0.001 B	0.644 \pm 0.002 B	0.688 \pm 0.003 A	0.633 \pm 0.017 b
	12	0.506 \pm 0.001 D	0.654 \pm 0.001 B	0.641 \pm 0.002 C	0.678 \pm 0.002 A	0.620 \pm 0.020 b
	14	0.485 \pm 0.001 B	0.614 \pm 0.061 A	0.531 \pm 0.001 AB	0.617 \pm 0.002 A	0.562 \pm 0.021 c
	P değerleri =	P Uygulama = 0.001		P Depolama = 0.001		P Uygulama x P Depolama = 0.006

Büyük harfler: Aynı depolama süresi için ‘Uygulamalar’ arası fark gösterir ($P < 0.05$). Küçük harfler: Ortalamalar için ‘Depolama süreleri’ arası farkı gösterir ($P < 0.05$). N. Y: Nane yağı, A. Z: Arap zımmı

Meyvelerin ve sebzelerin olgunlaşmasına ve yaşlanmasına bağlı olarak azalan asitlik kaybı, SÇKM değerinde azalışlara neden olurken, pH değerinde ise artışlara neden olduğu bilinmektedir. Mevcut çalışmada, SÇKM meydana gelen değişimler [18] Yılmaz ve ark. (2019) çileklerde yaptığı çalışma ile pH değerinde elde edilen bulgular ise [16] Tahir ve ark. (2018) yaptığı çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Malik veya sitrik asit gibi organik asitler solunum için birincil substratlar olduğundan, yüksek hızda solunum yapan meyvelerde asitlikte bir azalma beklenmektedir [21]. Kaplamaların solunum hızını azalttığı ve dolayısıyla organik asitlerin kullanımını geciktirdiği de düşünülmektedir [22]. Bununla birlikte, yüksek bitkilerden elde edilen uçucu yağların ürünlerde; enzimatik reaksiyonları durdurduğu, ortamdaki besin maddesi alımını ve çekirdek ve ribozomal seviyede enzim sentezini engelleyebildiği, hücre zar yapısını değiştirebildiği

bildirilmektedir [23]. Mevcut çalışmada, nane yağı uygulamalarının kontrole göre yüksek çıkmasının nedeninin asitliğin parçalanmasında önemli rol oynayan enzimlerin etkinliğini azaltmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Çalışmanın sonuçları, [18] Yılmaz ve ark., 2019 çileklerde yaptığı çalışma ile benzerlik göstermektedir.

3.3 Renk

Depolanma süresine bağlı olarak, meyvelerin hem L^* hem de a^* değerinde düzenli azalışların meydana geldiği tespit edilmiştir. Fakat, depolama periyodu süresince kontrole göre uygulamalara tabii tutulan meyvelerin L^* ve a^* değerlerinde artan bir önem gözlenmiştir. Nitekim, meyve kabuğundaki renk değişimlerini ifade eden ΔE değerleri bu sonuçları destekler nitelikte olup, en düşük ΔE değerleri depolama süresince uygulama yapılan meyvelerde tespit edilmiştir. Ayrıca, istatistiksel olarak kontrole göre uygulama yapılan meyvelerde azalan bir önem gözlemlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Depolama periyodu boyunca uygulamaların L^* , a^* ve ΔE değerinde meydana gelen değişimleri gösterir. Veriler Ortalama \pm SH olarak ifade edilmiştir.

	D.S	Kontrol	1000 ppm N. Y	%10 A. Z	1000 ppm N.Y + %10 A. Z	Ort.
L^*	0	31.397 \pm 0.102	31.397 \pm 0.102	31.397 \pm 0.102	31.397 \pm 0.102	31.397 \pm 0.043 a
	3	27.590 \pm 0.117 C	30.723 \pm 0.592 A	29.680 \pm 0.221 AB	28.667 \pm 0.155 BC	29.165 \pm 0.378 b
	6	26.150 \pm 0.239 C	30.850 \pm 0.376 A	28.530 \pm 0.244 B	28.340 \pm 0.587 B	28.468 \pm 0.528 b
	9	25.893 \pm 0.226 C	30.033 \pm 0.349 A	28.647 \pm 0.537 B	28.823 \pm 0.202 B	28.349 \pm 0.481 b
	12	24.870 \pm 0.482 C	30.470 \pm 0.138 A	29.750 \pm 0.447 A	29.723 \pm 0.486 A	28.703 \pm 0.696 b
	14	23.357 \pm 0.621 B	30.343 \pm 0.686 A	29.340 \pm 0.346 A	29.313 \pm 0.753 A	28.088 \pm 0.874 b
	P değerleri =	P Uygulama = 0.001	P Depolama = 0.001	P Uygulama x P Depolama = 0.001		
a^*	0	30.627 \pm 0.254	30.627 \pm 0.254	30.627 \pm 0.254	30.627 \pm 0.254	30.627 \pm 0.108 a
	3	27.623 \pm 0.425	28.693 \pm 0.156	28.973 \pm 0.624	28.210 \pm 0.478	28.375 \pm 0.248 b
	6	25.047 \pm 0.661 B	27.110 \pm 0.561 A	26.997 \pm 0.564 AB	26.727 \pm 0.549 AB	26.470 \pm 0.354 c
	9	24.020 \pm 0.157 B	26.633 \pm 0.556 A	26.993 \pm 0.964 A	27.047 \pm 0.751 A	26.173 \pm 0.475 c
	12	22.803 \pm 0.050 B	26.370 \pm 0.451 A	27.560 \pm 0.153 A	27.390 \pm 0.695 A	26.031 \pm 0.606 c
	14	20.663 \pm 0.207 B	25.643 \pm 0.516 A	25.100 \pm 0.531 A	25.323 \pm 0.880 A	24.183 \pm 0.664 d
	P değerleri =	P Uygulama = 0.001	P Depolama = 0.001	P Uygulama x P Depolama = 0.001		
ΔE	0	0.000 \pm 0.000	0.000 \pm 0.000	0.000 \pm 0.000	0.000 \pm 0.000	0.000 \pm 0.000 d
	3	4.985 \pm 0.241 A	2.895 \pm 0.058 B	3.480 \pm 0.173 B	4.738 \pm 0.671 A	4.024 \pm 0.305 c
	6	7.957 \pm 0.562 A	4.319 \pm 0.115 B	5.887 \pm 0.817 B	5.739 \pm 0.115 B	5.975 \pm 0.446 b
	9	8.863 \pm 0.719 A	5.151 \pm 0.515 B	5.240 \pm 0.115 B	4.956 \pm 0.023 B	6.053 \pm 0.526 b
	12	10.284 \pm 0.229 A	5.041 \pm 0.017 B	3.969 \pm 0.558 C	4.008 \pm 0.173 C	5.825 \pm 0.798 b
	14	12.857 \pm 0.582 A	6.184 \pm 0.446 B	6.978 \pm 0.058 B	6.446 \pm 0.231 B	8.116 \pm 0.846 a
	P değerleri =	P Uygulama = 0.001	P Depolama = 0.001	P Uygulama x P Depolama = 0.001		

Büyük harfler: Aynı depolama süresi için 'Uygulamalar' arası fark gösterir (P<0.05). Küçük harfler: Ortalamalar için 'Depolama süreleri' arası farkı gösterir (P<0.05). N. Y: Nane yağı, A. Z :Arap zımkı

Meyve ve sebzelerin renkleri, ürünün pazarlanmasında tüketiciler açısından önemli bir kriterdir [24]. Olgunlaşma süreciyle yakından ilgili olan meyvedeki renk değişimi fiziksel ve kimyasal gelişim aşamalarının göstergelerinden birisidir [25; 26; 27]. Çilek meyvesinin yüzey rengi, temel görsel niteliklerden biridir. Çilek meyve yüzey rengi depolama süresince farklı

davranışlar göstermiştir. Çileklerde L^* değerinde tüm uygulamaların azalış eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Özellikle arap zankı ve nane yağı uygulamalarının kontrole göre azalış miktarının daha az olduğu belirlenmiştir. Arap zankının etilen üretimine ve iç ve dış ortam arasındaki gaz alışverişine karşı bir bariyer sağlaması ve dolayısıyla depolama sırasında meyvenin olgunlaşmasını geciktirmesi mümkündür [20]. Depolama süresi boyunca L^* değerlerindeki değişiklikler, antosiyanin içeriği ve yüzey nemi kaybı ile ilgilidir [28]. Albion çilek çeşidinin L^* değerinde meydana gelen değişimler [29] Tahir ve ark. (2020) mavi yemişlerde yaptığı çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Depolama süresi boyunca a^* değerinde tüm uygulamalarda azalışların olduğu tespit edilirken, kontrol hariç diğer uygulamalar özellikle arap zankı uygulamaları renk özelliklerini hemen hemen koruyabilmiştir. Bu durum meyvelerdeki oksijenin azalış karbondioksitin artışıyla bağlantılı olabileceği düşünülmektedir [16].

Çilek meyvelerinde hasat sonrası kaplama malzemelerinin uygulaması renk değişimlerini geciktirdiği birçok çalışmada bildirilmiştir [30; 31]. Mevcut çalışma bulguları incelendiğinde [32] Saki ve ark. (2019) incirlerde yaptığı çalışma ile benzerlik göstermektedir.

3.4. Ambalaj içi gaz bileşeni (CO₂)

Depolama periyodu boyunca plastik şalelerde muhafaza edilen meyvelerin, ambalaj içi CO₂ miktarında artışlar olmasına rağmen, kontrole göre arap zankı, nane yağı ve arap zankı+nane yağı kombinasyonu uygulanan meyvelerde istatistiki olarak artan bir önem gözlemlenmiştir. Depolamanın 14. gününde en yüksek CO₂ miktarı %7 ile %10 arap zankı+1000 ppm nane yağı uygulanan meyvelerin ambalajında tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Depolama periyodu boyunca uygulamaların CO₂ değerinde meydana gelen değişimleri gösterir. Veriler Ortalama \pm SH olarak ifade edilmiştir.

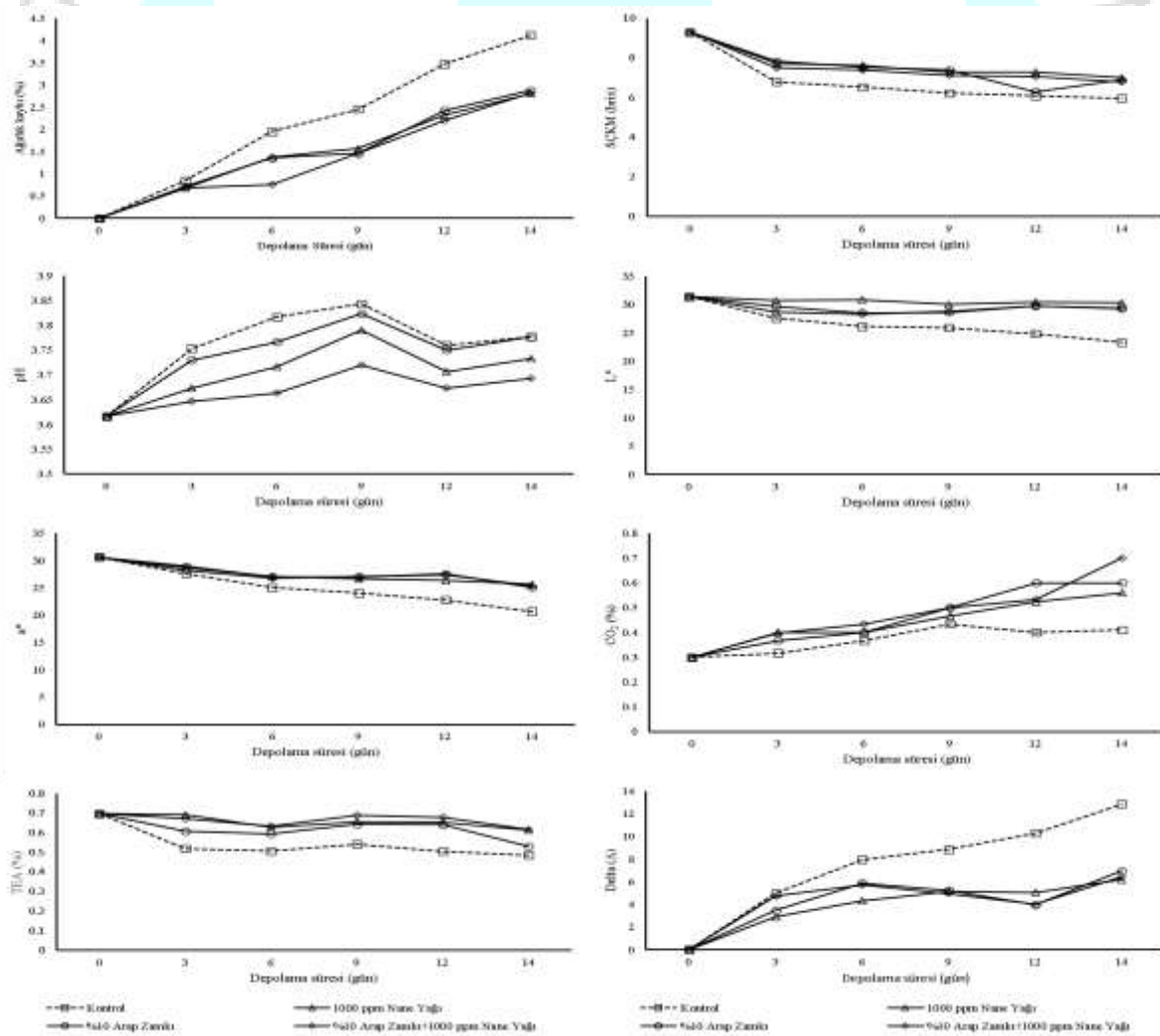
	D.S	Kontrol	1000 ppm N. Y	%10 A. Z	1000 ppm N.Y + %10 A. Z	Ort.
CO ₂	0	0.300 \pm 0.000	0.300 \pm 0.000	0.300 \pm 0.000	0.300 \pm 0.000	0.300 \pm 0.000 d
	3	0.317 \pm 0.009 B	0.400 \pm 0.006 A	0.367 \pm 0.033 AB	0.397 \pm 0.003 A	0.370 \pm 0.013 c
	6	0.367 \pm 0.033	0.400 \pm 0.000	0.400 \pm 0.000	0.433 \pm 0.033	0.400 \pm 0.012 c
	9	0.433 \pm 0.033 B	0.467 \pm 0.012 AB	0.500 \pm 0.000 A	0.500 \pm 0.000 A	0.475 \pm 0.011 b
	12	0.400 \pm 0.000 B	0.523 \pm 0.009 A	0.600 \pm 0.058 A	0.533 \pm 0.033 A	0.514 \pm 0.026 b
	14	0.410 \pm 0.006 D	0.560 \pm 0.006 C	0.600 \pm 0.000 B	0.700 \pm 0.000 A	0.568 \pm 0.031 a
	P değerleri =	P Uygulama = 0.001	P Depolama = 0.001	P Uygulama x P Depolama = 0.001		

Büyük harfler: Aynı depolama süresi için 'Uygulamalar' arası fark gösterir (P<0.05). Küçük harfler: Ortalamalar için 'Depolama süreleri' arası farkı gösterir (P<0.05). N. Y: Nane yağı, A. Z :Arap zankı

Meyve ve sebzelere MAP uygulamaları ile ortamda düşük O₂ ve yüksek CO₂ sağlanarak, ürünlerde ağırlık kaybı, solunum hızı ve etilen üretiminin azaltılması, kararmaların engellenmesi, olgunlaşma ve yumuşamanın geciktirilmesi, patojenlerin ve fizyolojik bozuklukların önüne geçilmesi hedeflenmektedir [33; 34; 35]. MAP içerisindeki ürünün solunum hızı ile ambalajın geçirgenliği arasında bir korelasyonun bulunmadığı durumlarda, ortamın CO₂ miktarının artması ile paralel olarak anaerobik solunum ve etil alkol birikmesi meydana gelerek [36], ürünlerde kaliteyi olumsuz yönde etkileyen bir durum ortaya çıkmakta ve sonuç olarak ürünlerde tat kaybı ve bozulmalar meydana gelmektedir. Taze meyve ve sebzelerdeki solunum oranı, ürünün depolama ömrünü belirlemede sıklıkla iyi bir kriter olarak

görülmektedir [24]. Mevcut çalışmada, şaleler içerisinde depolama periyodu boyunca karbondioksit miktarında artışların olduğu, özellikle %10 arap zankı ve %10 arap zankı+1000 ppm nane yağı uygulamasının ambalaj içerisinde CO₂ miktarının artmasına yol açarak, muhtemelen meyvelerde solunum hızının baskılanmasıyla beraber daha düşük ağırlık kaybına neden olmuştur.

Sonuç olarak, dünya genelinde meyve ve sebzelerin hasat sonrası kalitelerini korumak ve kayıplarını engellemek amacıyla yoğun olarak fungusitler kullanıldığı bilinmektedir. Ancak, zararlı kimyasalların gıda zincirinde azaltılmasına yönelik dünya genelinde giderek artan tüketici eğilimi özellikle insan sağlığını tehdit etmeyen, toksik olmayan çevre ve ekonomi dostu alternatif biyokontrol metotlarının bulunmasına neden olmuştur. Mevcut çalışmada, doğal ve insan sağlığı açısından sakıncası olmayan arap zankı ve nane yağı uygulamalarının çilek meyvelerinde depolama periyodu süresince kalite üzerine olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kalite parametreleri genel olarak incelendiğinde; 1000 ppm nane yağı, %10 arap zankı ve %10 arap zankı+1000 ppm nane yağı uygulamaları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar gözlemlenmemesine rağmen, %10 arap zankı+1000 ppm nane yağı uygulaması çilek meyvelerinde kaliteyi daha iyi koruduğu söylenebilir.



Görsel 1. Depolama periyodu boyunca ağırlık kaybı, SCKM, pH, L*, a*, CO₂, TEA ve ΔE değerinde meydana gelen değişimler

KAYNAKÇA

- [1] Türemiş, N., Ağaoğlu, Y. S., Çilek. Üzümsü Meyveler, Editörler: Ağaoğlu S, Gerçekcioğlu R. Tomurcuk bağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları, (1), 57-120, 2013.
- [2] www.tuik.gov.tr (Erişim Tarihi: 10.12.2021).
- [3] www.fao.org (Erişim Tarihi: 10.12.2021).
- [4] Erkan, M., Wang, S. Y., Wang, C. Y., Effect of UV treatment on antioxidant capacity, antioxidant enzyme activity and decay in strawberry fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 48: 163-171, 2008
- [5] Vinson, J. A., Su, X., Zubik, L., Bose, P., Phenol Antioxidant Quantity and Quality in Foods: Fruits. *Journal Agriculture and Food Chemistry*, 49: 5315-5321, 2001.
- [6] Tekin, O., *Bazı Çilek Çeşitlerinde Sıcak Su ve UV-C Uygulamalarının Modifiye Atmosfer Muhafazaya Etkileri* (yüksek lisans tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 2016.
- [7] Çağlarırnak, N., Üzümsü Meyvelerde Polifenolik Birleşenlerin İnsan Sağlığı Yönünden Önemleri. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu. 14-16 Eylül 2006, Tokat. 317-321, 2006.
- [8] Aybak, H. Ç., Çilek Yetiştiriciliği. Hasat Yayıncılık, 128s, İstanbul, 2005.
- [9] Cvetkovic, B. R., Jokanovic, M. R., Effect of preservation method and storage condition on ascorbic acid loss in beverages. *Acta Periodica Technologica*, 40: 1-7, 2009.
- [10] Gennadios, A., Hanna, M. A., Kurth, L. B., Application of edible coatings on meats, poultry and seafoods: a review. *LWT-Food Science and Technology*, 30(4): 337-350, 1997.
- [11] Vergis, J., Gokulakrishnan, P., Agarwal, R. K., Kumar, A., Essential oils as natural food antimicrobial. *Food Sci. Nutr.*, 55, 1320-1323, 2015.
- [12] Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., Idaomar, M., Biological effects of essential oils—a review. *Food and chemical toxicology*, 46(2), 446-475, 2008.
- [13] Cavusoglu, S., Uzun, Y., Yilmaz, N., Ercisli, S., Eren, E., Ekiert, H., Elansary, H.O., Szopa, A., Maintaining the Quality and Storage Life of Button Mushrooms (*Agaricus bisporus*) with Gum, Agar, Sodium Alginate, Egg White Protein, and Lecithin Coating. *Journal of Fungi*, 7(8), 614, 2021.
- [14] Ishkeh, S. R., Asghari, M., Shirzad, H., Alirezalu, A., Ghasemi, G., Lemon verbena (*Lippia citrodora*) essential oil effects on antioxidant capacity and phytochemical content of raspberry (*Rubus ulmifolius* subsp. *sanctus*). *Scientia horticulturae*, 248, 297-304, 2019.
- [15] Çavuşoğlu, Ş., Yılmaz, N., İşlek, F., Tekin, O., Effect of Methyl Jasmonate Treatments on Fruit Quality and Antioxidant Enzyme Activities of Sour Cherry (*Prunus cerasus* L.) During Cold Storage. *Journal of Agricultural Sciences*, 27(4), 460-468, 2021.
- [16] Tahir, H. E., Xiaobo, Z., Jiyong, S., Mahunu, G. K., Zhai, X., Mariod, A. A. Quality and postharvest-shelf life of cold-stored strawberry fruit as affected by gum arabic (*Acacia senegal*) edible coating. *Journal of Food Biochemistry*, 42(3), e12527, 2018.
- [17] Hernández-Muñoz P., Almenar E., Del Valle V., Velez D., Gavara R., Effect Of Chitosan Coating Combined With Postharvest Calcium Treatment On Strawberry (*Fragaria × Ananassa*) Quality During Refrigerated Storage. *Food Chemistry*, 110(2), 428-435, 2008.
- [18] Yılmaz, F., Kasım, M. U., Koşumcu, S., Kasım, R., Çilekte (*Fragaria x ananassa* Duch.) Hasat Sonrası Enfeksiyon ve Kalite Üzerine Bazı Uçucu Yağların Etkisi. *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2(1), 27-35, 2019.

- [19] Baldwin, E. A., Burns, J. K., Kazokas, W., Brecht, J. K., Hagenmaier, R. D., Bender, R. J., Pesis, E., Effect of two edible coatings with different permeability characteristics on mango (*Mangifera indica* L.) Ripening during storage. *Postharvest Biology and Technology*, 17(3), 215–226, 1999.
- [20] Gomaa, M. A., Abdelrasoul, E. A., Gomaa Maha, M., Keeping The Quality and Extending Shelf-Life of Strawberries Fruit by Using Arabic Gum As Edible Coating. *J. Agric. Res. Kafr El-Sheikh Univ.* pp: 53-66, Vol. 42(4), 2016.
- [21] El-Anany, A.; Hassan, G. and Rehab Ali, F., Effects of edible coatings on the shelflife and quality of Anna apple (*Malus domestica* Borkh) during cold storage. *J. Food Technol.* 7, 5–11, 2009.
- [22] Yaman, Ö., Bayındırlı, L., Effects of an edible coating and cold storage on shelf-life and quality of cherries. *LWT-Food science and Technology*, 35(2), 146-150, 2002.
- [23] Evren M., Tekgüler B., Uçucu yağların antimikrobiyel özellikleri. *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi*, 9(3), 28-40, 2011.
- [24] Doğan, A., Selçuk, N., Erkan, M., Comparison of pesticide-free and conventional production systems on postharvest quality and nutritional parameters of peppers in different storage conditions. *Scientia Horticulturae*, 207, 104-116, 2016.
- [25] Renquist, A. R., Reid, J. B., Quality of processing tomato (*Lycopersicon esculentum*) fruit from four bloom dates in relation to optimal harvest timing. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 26(2): 161-168, 1998.
- [26] Tigist, M., Workneh, T. S., Woldetsadik, K., Effects of variety on the quality of tomato stored under ambient conditions. *Journal of food science and Technology*, 50(3): 477-486, 2013.
- [27] Kabir, M. S. N., Chowdhury, M., Lee, W. H., Hwang. Y. S., Cho. S. I., Chung. S. O., Influence of delayed cooling on quality of bell pepper (*Capsicum annuum* L.) stored in a controlled chamber. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 31(4): 271-280, 2019.
- [28] Moreno, M. A., Elena Castell-Perez, M., Gomes, C., Da Silva, P. F., Moreira, R. G., Quality of electron beam irradiation of blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) at medium dose levels (1.0–3.2 kGy). *LWT Food Sci. Technol.* 40: 1123-1132, 2007.
- [29] Tahir, H. E., Zhihua, L., Mahunu, G. K., Xiaobo, Z., Arslan, M., Xiaowei, H., ... & Mariod, A. A., Effect of gum arabic edible coating incorporated with African baobab pulp extract on postharvest quality of cold stored blueberries. *Food science and biotechnology*, 29(2), 217-226, 2020
- [30] Reyes-Avalos, M. C., Femenia, A., Minjares-Fuentes, R., Contreras-Esquivel, J. C., Aguilar-González, C. N., Esparza-Rivera, J. R., & Meza-Velázquez, J. A., Improvement of the quality and the shelf life of figs (*Ficus carica*) using an alginate–chitosan edible film. *Food and Bioprocess Technology*, 9(12), 2114-2124, 2016.
- [31] Meighani, H., Ghasemnezhad, M., & Bakhshi, D., Effect of different coatings on post-harvest quality and bioactive compounds of pomegranate (*Punica granatum* L.) fruits. *Journal of food science and technology*, 52(7), 4507-4514, 2015.
- [32] Saki, M., ValizadehKaji, B., Abbasifar, A., Shahrjerdi, I., Effect of chitosan coating combined with thymol essential oil on physicochemical and qualitative properties of fresh fig (*Ficus carica* L.) fruit during cold storage. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 13(2), 1147-1158, 2019.

- [33] Kader, A. A., Zagory, D., Kerbel, E. L., Wang, C. Y., Modified atmosphere packaging of fruit and vegetables. *Food Science and Nutrition*. 28(1): 1-30, 1989.
- [34] Artés, F., Diseño y cálculo de polímeros sintéticos de interes para la conservación hortofrutícola en atmósfera modificada. In A. Madrid (Ed.), *Nuevo curso de ingeniería del frío* (pp. 427-454). Murcia: Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Murcia, 1993.
- [35] Toivonen, P. M., DeEll, J. R., Physiology of fresh-cut fruits and vegetables. In *Fresh-cut fruits and vegetables* (pp. 99-131). CRC Press, 2002.
- [36] Ait-Oubahou, A., Modified atmosphere packaging of tomato fruit. *CIHEAM-Options Mediterraneennes*, 42, 103-114, 1999.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

1-METİLSİKLOPROPEN (1-MCP) UYGULANAN YEŞİL OLGUN DOMATES MEYVESİNİN MODİFİYE ATMOSFERDE DEPOLAMA KOŞULLARINA ETKİSİ

Fehmi OK¹, Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU²

¹ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8097-8417>

² Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ORCID ID
<https://orcid.org/0000-0001-8797-6687>

ÖZET

Bu çalışmada Van'ın Çaldıran ilçesinde jeotermal seralarda topraksız tarımda yetiştirilen Seyit F1 domates çeşidinde farklı dozlarda 1-MCP ve modifiye atmosfer uygulamasının depolama süresi ve meyve kalitesini korumada etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla hasat edilen meyveler 10°C'de 24 saat boyunca ön soğutmaya tabi tutulmuştur. Ön soğutmadan çıkarılan meyveler 3 guruba ayrılmıştır. Birinci grup meyveler kontrol olarak hiçbir uygulama yapılamamıştır. İkinci grup meyvelere 1 m³ hacmine sahip hava geçirmeyen ortamda 625 ppb 1-MCP (1-metilsiklopropen) 24 saat süre ile uygulanmıştır. Üçüncü grup domates meyvelerine ise 1250 ppb 1-MCP uygulanmıştır. Uygulamanın ardından domates meyveleri 600 ml hacmine sahip şeffaf ve kapaklı bardaklara yaklaşık 210±10 gr meyveler yerleştirildikten sonra soğuk hava deposunda 20°C' de ve %85-90 nemde 39 gün boyunca muhafaza edilmiştir. Depolama periyodu süresince meyve örneklerinde; ağırlık kaybı, pH, suda çözünür kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asit miktarı (TEA) ve meyve kabuk rengi (L*, a*, b*, C° ve h°) analizleri yapılmıştır. Elde edilen verilerle hasat sonrası açısından alternatif bir uygulama olan 1-MCP (metilsiklopropen) uygulamasının olgunlaşmayı geciktirdiği ve kalite parametrelerini koruduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda 625 ppb 1-MCP (metilsiklopropen) uygulamanın olgunlaşmayı geciktirmede daha etkin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: 1-MCP, domates, modifiye atmosfer, yeşil olum.

1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde, üretim ve tüketimde üst sıralarda yer alan domates (*Solanum lycopersicum* L.), ülkemiz için önemli gelir kaynaklarından. Üretim aşamasında kullanım alanlarındaki çeşitliliğin fazla olması, iklim özelliğinin uygunluğu, örtü altı yetiştiriciliğinin yanında açıkta da yetiştiriciliğinin yaygın olması nedeniyle geniş bir alanda üretimi yapılmaktadır. [1]; [2].

Dünyada üretimi yapılan domatesin 182.301.395 tonun 12.150.000 tonu yani yaklaşık %7'si ülkemiz tarafından karşılanmaktadır [3]. Türkiye bu üretim miktarı ile Çin (59.514.773 ton) ve Hindistan'dan (20.708.000 ton) sonra üçüncü sırada yer almaktadır [4].

Ülkemizde domates farklı amaçlarla, farklı bölgelerde yetiştirildiğinden dolayı üretim şekli değişmektedir. Ülkemizde, Akdeniz Bölgesi üretimde en büyük paya sahipken bunu sırasıyla Ege Bölgesi ve Marmara Bölgesi takip etmektedir. Yetiştirilen çeşitlerin %67'lik kısmını sofralık olarak değerlendirilirken, %33'ü de sanayide işlenmektedir [2].

Hasat sonrası domateslerde bozulmalar meydana getiren bazı hastalıklar; Rhizophus çürüklüğü, gri küf ve Alternaria çürüklüğü, fizyolojik bozulmalar ise buruşma, üşüme zararı, yüksek sıcaklık zararı, güneş yanıklığı, mekanik zararlanma ve çiçek burnu çürüklüğüdür. Bu nedenle domates meyvelerinde hasat sonrasında üreticiden tüketiciye kadar geçen sürede ciddi kalite kayıpları meydana gelmektedir [5].

Domatesin klimakterik özelliğe sahip olmasından dolayı kırmızı olum döneminde hasat edilen ürünler daha yakın pazarlara satışa sunulmaktadır. Yeşil olum döneminde hasat edilen meyver ise daha uzak pazarlara satışa sunulmakta veya depo edilmektedir. Bununla birlikte pazarlama esnasında domates meyveleri olgunlaşmaya devam etmekte ve tüketicinin arzu ettiği düzeye gelmektedir [1].

1-Metilsiklopropan (1-MCP), etilen etkisinin etkili bir inhibitörüdür ve etilen reseptörlerine geri dönüşümsüz olarak bağlanır. 1-MCP, meyvelerin klimakterik olgunlaşmasının başlangıcını geciktirir [6]. Bunun yanı sıra depo edilen domateslerde belirli dozlarda 1-MCP uygulamasının muhafazası yapılan diğer meyve ve sebzelerde olduğu gibi depo süresini uzatmada etkili olduğu bilinmektedir [7]. Sentetik olarak kullanılan 1-MCP, cyclopropene türevi olan kimyasal bir etilen inhibitörüdür. 24°C ve 100 kPa basınçta 54.09 molekül ağırlığına ve C₄H₆ kimyasal formülüne sahip bir gazdır. 1-MCP, yapısal açıdan etilene benzer ve ticari olarak meyve olgunlaşmasını yavaşlatmakta olup kesme çiçeklerin tazeliğini korumaya yardım etmek amacıyla kullanılmaktadır. 1-MCP, Amerika Birleşik Devletleri'nde Çevre Koruma Birimi tarafından 1999 yılında onaylanmış ve yenilebilir bahçe ürünlerinde uygulanabilir formu olan "SmartFresh™" ticari adıyla kullanıma sunulmuştur. 1-MCP, etilene oranla çok daha düşük konsantrasyonlarda etkili olabilmektedir. Uzun süre düşük konsantrasyonlarda uygulanan 1-MCP, yüksek konsantrasyonlu uygulama kadar etkili olabilmektedir. Etkili uygulama süresi 12-24 saat ve etkili uygulama sıcaklığı 20-25°C arasındadır. 1-MCP, uygulamanın yapılacağı çeşide göre renk değişimi, solunum, asitlik, yumuşama, şeker vb. kalite kriterlerinde farklı etkiler gösterir. Bu nedenle, klimakterik meyve ve sebzelerde raf ve depo ömrünün uzamasında ve kalitenin korunmasında önemli etkiye sahiptir. 1-MCP uygulama süresi ve dozu uygun bir şekilde kullanıldığında üründe olgunlaşmayı geciktirmekte fakat engellememektedir [8]; [9]; [10]. Araştırmacıların yaptığı çalışmada etilen üretimi, klorofil bozulması, likopen sentezi ve hücre duvarı yumuşamasının domateslerde olgunlaşma ile ilgili ana faktörler olduğunu bildirmişlerdir [11]; [12].

Olgunlaşmayı ertelemek amacıyla depolanan domatesler düşük sıcaklıklarda muhafaza edilmektedir. Ancak su içeriğinin yüksek olmasından dolayı üşüme zararına hassas olan ürünlerde, uzun süreli depolamada meyvelerde üşüme zararının görülmesine ve pazar değerinin kaybetmesine neden olmaktadır. Bu nedenden dolayı meyvenin zarar görmeyeceği daha yüksek sıcaklık değerlerinde depolanması gerekmektedir. Hem depolamada hem de taşıma sırasında ürünlerde oluşan kayıpları önlemek amacıyla farklı ambalaj materyalleri de kullanılabilir [13]; [7].

Bu çalışmada, ülkemizde üretimde ve ihraç edilen ürünler arasında önemli bir paya sahip olan domates meyvelerinde, hasat sonrası farklı dozlarda 1-MCP uygulamaların, depolama süresi ve kalite kriterleri üzerine olan etkilerini ortaya koymak amacıyla amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2019-2020 yılları arasında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hasat Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarında ve soğuk hava depolarında yürütülmüştür.

2.1. Materyal

Çalışmada, meyve materyali olarak ülkemizde ve Dünya’da yaygın olarak üretilen Seyit F1 kokteyl domates çeşidi kullanılmıştır. Çaldıran Jeotermal A.Ş. tarafından, Van’ın Çaldıran ilçesinde (39.123711, 43.868382) 34.000 m²’lik alana kurulu, topraksız tarım seralarından temel gübreleme programıyla yetiştirilen domates meyveleri temin edilmiştir. Hasat edilen meyveler aynı gün içerisinde soğutmalı araç kullanılmadan muhafazanın yapıldığı Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hasat Sonrası Fizyolojisi ve soğuk hava depolarına taşınmıştır.



Görsel 2.1. Seyit F1 çeşidi domateslerin üretim serasındaki görünümü.

2.2. Yöntem

2.2.1. Meyvelerin hasadı ve yapılan uygulamalar

Çalışmada, üzerinde herhangi bir fizyolojik ve fiziksel bozulma, hastalık ve zararlı içermeyen yeşil olum dönemindeki domatesler 08.04.2019 tarihinde hasat edilerek kullanılmıştır. Hasat edilen domatesler aynı gün içerisinde soğuk hava depolarına getirilmiş ve 10°C, %80±5 oransal nemde 24 saat boyunca ön soğutmaya tabi tutulmuştur. Ardından yeşil olum dönemindeki domateslere aşağıda belirtilen uygulamalar yapılmıştır.

2.2.2. 1-MCP (1-metilsiklopropan) uygulaması

Seyit F1 çeşidinde, yeşil olumda hasat edilen domatesler, plastik kasalara yerleştirilmiş ve 1 m³ hacme sahip gaz sızdırmaz hale getirilen ortamlar içerisinde, 20°C’de 24 saat boyunca 625 ve 1250 ppb dozlarında 1-MCP uygulaması yapılmıştır.

2.2.3. Modifiye atmosferde (MA) muhafaza uygulamaları

Her iki doz 1-MCP uygulamaları yapılan domatesler modifiye atmosfer uygulaması ile muhafazaya alınmıştır. Bu amaçla 600 ml’lik şeffaf ve kapağında 1 cm çapına sahip açıklığı bulunduran bardaklara her bir bardakta yaklaşık 210±10 gr meyve örneği kullanılmıştır.

2.2.4. Deneme depolarının özellikleri ve meyvelerin muhafazası

Denemede kullanılan soğuk hava deposu 6 ton kapasitelidir. Sistemde soğutucu akışkan olarak R407C kullanılmakta olup, soğuk hava deposu direk soğutmalı ve higrostatik nem ayar ve kontrol sistemi ile donatılmıştır. Soğukta muhafaza çalışmalarında meyveler 20°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 39 gün süreyle depolanmıştır. Alınan meyve örneklerinde, farklı dozlarda uygulanan 1-MCP’nin meyve kalitesinde yol açtığı değişim ve farklılıkları ortaya koymak amacıyla muhafaza süresince çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır.

2.3. Deneme Süresince Yapılan Analizler

2.3.1. Ağırlık kaybı

Muhafaza süresince ağırlık kayıplarını belirlemek için ayrılan örneklerde ağırlık ölçümleri, hasadı ve hasadı izleyen analiz dönemlerinde hassas terazi yardımıyla ölçülmüş ve ağırlık kayıpları başlangıca göre % olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Ağırlık Kaybı(\%)} = \frac{(\text{Başlangıç Ağırlığı} - \text{Son Ağırlık})}{\text{Son Ağırlık}} \times 100$$

2.3.2. pH, suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) ve titre edilebilir asitlik miktarı (TEA)

Domateslerin pH ve TEA miktarlarının belirlenmesi amacıyla elde edilen meyve suyu süzülükten sonra pH metre probu daldırılıp pH değerleri belirlendikten sonra üzerine 10 ml meyve suyu alınmış ve üzerine 20 ml saf su eklenmiştir. Daha sonra karışım 0.1 N NaOH çözeltisi ve pH metre yardımıyla pH 8.10’a ulaşıncaya kadar titre edilerek, örneklerin TEA miktarları g sitrik asit/100 ml meyve suyu olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Titre Edilebilir Asitlik} = \frac{[(V) \times (f) \times (E) \times 100]}{M}$$

V: Harcanan 0.1 N NaOH miktarı (ml) F: Titrasyonda kullanılan baz çözeltisinin normalitesi

E: 1 ml 0.1 N NaOH’u eşdeğeri asit miktarı (g) M: Alınan örnek miktarı (ml)

Domateslerin SÇKM miktarlarının belirlenmesi amacıyla muhafaza başlangıcında ve muhafaza süresince belli aralıklarla alınan meyve örneklerinin katı meyve sıkacağına sıkılması ile elde edilen meyve suyunda dijital bir refraktometre (Atago Refraktometer Pal-1) yardımıyla % Brix olarak ölçümü yapılmıştır.

2.3.3. Renk (L, a*, b*, C° ve h°)

Domateslerde muhafaza periyodu süresince meyve kabuk rengindeki değişimlerin belirlenmesi amacıyla uygulama başına 3 tekerrürlü olacak şekilde meyve kabuk renginde meydana gelen değişimler Minolta CR-400 marka renk ölçer ile belirlenmiştir. Renk ölçümleri ekvator bölgesinden meyve örneğinin bütününe temsil edecek şekilde meyve yüzeyinin 3 farklı noktasından yapılmıştır.

Kullanılan renk ölçer her okumanın rengini L*, a*, b*, kroma (C°) ve hue açısı (h°) olarak sayısal değerler vermektedir. L* değeri parlaklığı ifade etmekte ve 0-100 arasında değişmektedir. Parlaklığın 0 olduğu durum siyah renk üzerinde yansımanın olmadığı karanlık durumudur. Parlaklığın 100 olduğu durum ise beyaz renkte yansımanın en yüksek olduğunu göstermektedir. Pozitif a* değerleri kırmızılığı, negatif a* değerleri yeşil rengi temsil etmektedir. Pozitif b* değerleri sarılığı gösterirken, negatif b* değerleri maviliği temsil etmektedir. Hue açısı, a* ve b* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenini yaptığı açıyı ifade etmektedir. Açısı 0° olduğunda kırmızı, 90° olduğunda sarı, 180° olduğunda yeşil ve 270° olduğunda mavi renge karşılık gelmektedir. Kroma değeri, meyve kabuğunun canlılığını ve matlığını ifade etmektedir. Mat renklerde kroma değerleri düşük iken, canlı renklerde ise kroma değeri yükselmektedir [14].

2.3.4. İstatistik analiz

Üzerinde durulan özellikler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler bakımından; depolama süresi ve uygulamalar arasındaki fark olup olmadığını belirlemek amacıyla; faktöriyel (iki faktörlü) varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizini takiben farklı grupları belirlemede Duncan testi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver.13) istatistik paket programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Ağırlık Kaybı

Yeşil olumda hasat edilen seyit F1 çeşidi domates meyvelerinin 20 °C'de ve %85 oransal nemde depolanmaları sırasında ağırlık kaybında meydana gelen değişimler için tanımlayıcı istatistiksel ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Seyit F1 çeşidi domateslerin depolanmaları sırasında ağırlık kaybı içeriğinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolamanın başından depolamanın sonuna kadar düzenli bir artışın olduğu gözlemlenmiştir. Depolamanın sonunda en yüksek ağırlık kaybına sahip uygulamanın %4.337 kontrol gurubu meyvelerinde olduğu, en düşük değer ise %3.830 625ppb 1-MCP uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.1 ve Görsel 3.1).

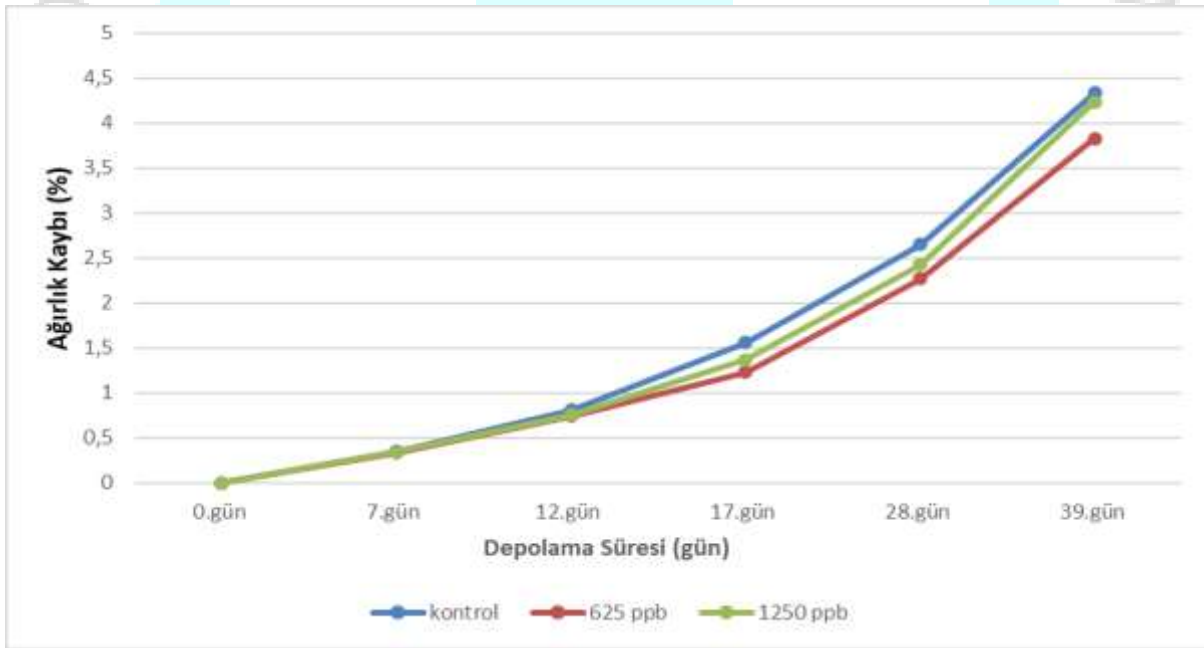
Çizelge 3.1. Yeşil olumda hasat edilen Seyit F1 çeşidi domateslerin depolanması süresince ağırlık kaybında (%) meydana gelen değişimler

	Depolama Süresi (gün)	Uygulamalar		
		Kontrol	625 ppb	1250 ppb
Ağırlık kaybı	0	0.000 ± 0.000 F	0.000 ± 0.000 F	0.000 ± 0.000 F
	7	0.347 ± 0.001 E	0.338 ± 0.001 E	0.340 ± 0.006 E
	12	0.809 ± 0.012 D	0.740 ± 0.011 D	0.756 ± 0.013 D
	17	1.561 ± 0.016 C	1.231 ± 0.006 C	1.371 ± 0.053 C
	28	2.651 ± 0.046 B	2.269 ± 0.014 B	2.426 ± 0.011 B
	39	4.337 ± 0.041 A	3.830 ± 0.038 A	4.240 ± 0.080 A
	Ortalama		1.617 ± 0.361	1.401 ± 0.316

A.B.C: Aynı uygulamada farklı büyük harfler alan “depolama süreleri” arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$).

a. b. c: Farklı küçük harfler alan “uygulamalar arası” fark istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$).

İstatistik olarak bütün uygulamalarda depolama süreleri arası fark önemli bulunurken, uygulamalar arasında fark ise önemli bulunmamıştır (Çizelge 3.1.).



Görsel 3.1. Yeşil olumda hasat edilen seyit F1 çeşidi domateslerin 20 °C’de depolanması süresince ağırlık kaybında meydana gelen değişimler.

3.2. pH, Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (SÇKM) ve Titre Edilebilir Asitlik Miktarı (TEA)

Yeşil olumda hasat edilen Seyit F1 çeşidi domateslerin 20 °C’de ve %85 oransal nemde depolanmaları süresince pH, suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) ve titre edilebilir asitlik miktarı (TEA) meydana gelen değişimler, tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

pH oranlarında depolama başlangıcından depolanmanın sonuna kadar düzenli bir artışı olduğu gözlemlenmiştir. Depolama sonunda en yüksek pH değerine sahip uygulamanın 4.796 ile kontrol gurubu olduğu, en düşük pH değerinin ise 4.473 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında

olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.2 ve Görsel 3.2). pH değerinde, hem uygulamalar arası hem de depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

SÇKM değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; tüm uygulamalarda 7. güne kadar artışlar gözlenirken, 7. günden itibaren uygulamalarda genel olarak bir azalma olduğu gözlemlenmiştir. Depolama sonunda en yüksek SÇKM değerine sahip uygulamanın %4.7 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değer ise %4.4 ile 1250 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.2 ve Görsel 3.2). SÇKM miktarı için depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3.2.).

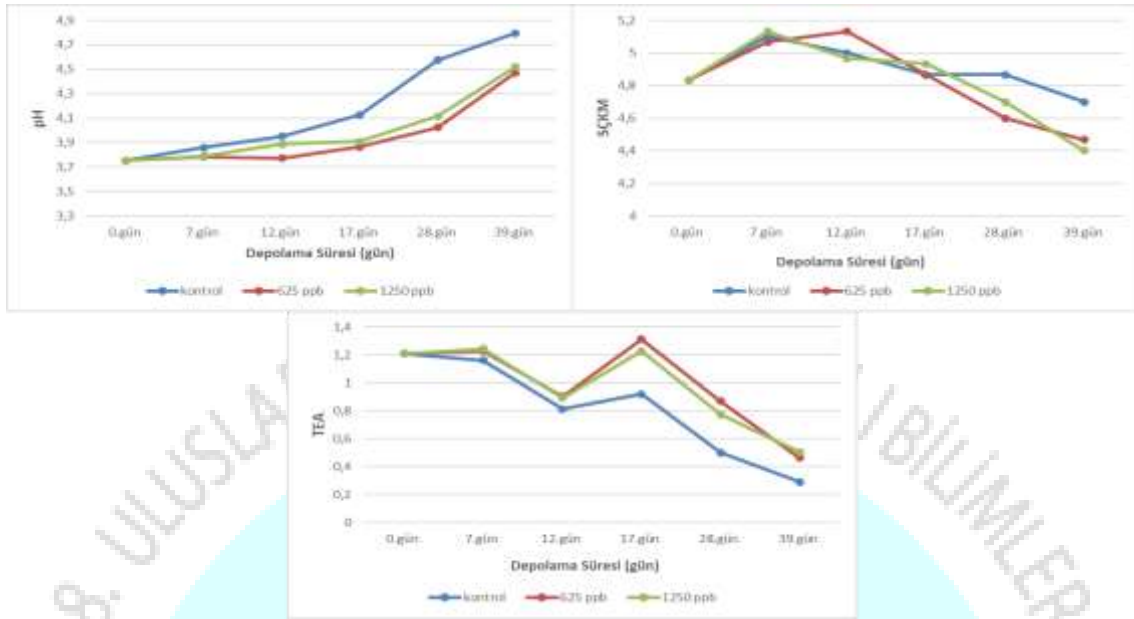
Titre edilebilir asitlik (TEA) miktarında, depolamanın 17. gününde bir pik belirlenmesine karşın, depolama sonunda başlangıca göre bütün uygulamalarda bir azalışın olduğu gözlemlenmiştir. Muhafaza sonunda en yüksek titre edilebilir asitlik değerine sahip uygulamanın %0.506 ile 1250 ppb 1-MCP uygulaması olduğu, en düşük değer ise %0.290 ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir. Depolama süreleri arası fark bütün uygulamalarda istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.2 ve Görsel 3.2).

Çizelge 3.2. Yeşil olumda hasat edilen Seyit F1 çeşidi domateslerin 20 °C’de depolanması boyunca pH, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı, titre edilebilir asitlik miktarı (TEA) değerlerinde meydana gelen değişimler

	Depolama Süresi (gün)	Uygulamalar		
		Kontrol	625 ppb	1250 ppb
pH	0	3.753 ± 0.014 F	3.753 ± 0.014 D	3.753 ± 0.014 D
	7	3.860 ± 0.015 E	3.783 ± 0.020 D	3.790 ± 0.010 D
	12	3.950 ± 0.036 D	3.773 ± 0.006 D	3.886 ± 0.021 C
	17	4.126 ± 0.037 C	3.863 ± 0.016 C	3.910 ± 0.015 C
	28	4.576 ± 0.023 B	4.023c ± 0.012B	4.116 ± 0.012 B
	39	4.796 ± 0.024 A	4.473 ± 0.018 A	4.520 ± 0.000 A
	Ortalama	4.177 ± 0.093 a	3.945 ± 0.061 b	3.996 ± 0.063 ab
SÇKM	0	4.833 ± 0.145	4.833 ± 0.145 ABC	4.833 ± 0.145 A
	7	5.100 ± 0.152	5.066 ± 0.185 A	5.133 ± 0.033 A
	12	5.000 ± 0.321	5.133 ± 0.066 A	4.966 ± 0.260 A
	17	4.866 ± 0.202	4.866 ± 0.088 AB	4.933 ± 0.033 A
	28	4.866 ± 0.202	4.600 ± 0.100 BC	4.700 ± 0.100 AB
	39	4.700 ± 0.251	4.466 ± 0.088 C	4.400 ± 0.000 B
	Ortalama	4.894 ± 0.081	4.827 ± 0.070	4.827 ± 0.071
TEA	0	1.209 ± 0.065 A	1.209 ± 0.065 A	1.209 ± 0.065 A
	7	1.162 ± 0.021 A	1.231 ± 0.023 A	1.244 ± 0.020 A
	12	0.812 ± 0.090 B	0.902 ± 0.079 B	0.893 ± 0.085 B
	17	0.919 ± 0.030 B	1.312 ± 0.048 A	1.226 ± 0.021 A
	28	0.501 ± 0.026 C	0.868 ± 0.013 B	0.774 ± 0.009 B
	39	0.290 ± 0.005 D	0.463 ± 0.009 C	0.506 ± 0.000 C
	Ortalama	0.816 ± 0.082	0.997 ± 0.072	0.975 ± 0.068

A.B.C: Aynı uygulamada farklı büyük harfler alan “depolama süreleri” arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

a. b. c: Farklı küçük harfi alan “uygulamalar arası” fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).



Görsel 3.2. Yeşil olumda hasat edilen Seyit F1 çeşidi domateslerin 20 °C’de depolanması boyunca pH, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı, titre edilebilir asitlik miktarı (TEA) değerlerinde meydana gelen değişimler

3.3. Renk (L, a*, b*, C° ve h°)

Yeşil olumda hasat edilen seyit F1 çeşidi domateslerin 20 °C’de ve %85 oransal nemde depolanmaları sırasında meyve kabuk renginde (L*, a*, b*, kroma ve hue) meydana gelen değişimler tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 3.3.’de verilmiştir.

Yeşil olum döneminde hasat edilen domateslerde, depolamaya periyodu boyunca olgunlaşmaya bağlı olarak L* değerinde dalgalanmaların olduğu gözlemlenmiştir. Depolama sonunda en yüksek 51.866 ile 625 ppb uygulamasında, en düşük değer ise 49.776 ile kontrol grubu olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.3). Bütün uygulamalarda depolama süreleri arası fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca, 1-MCP uygulanan domateslerde kontrol grubuna göre, istatistik olarak L* değeri bakımından önemli olan bir artış tespit edilmiştir (Çizelge 3.3 ve Görsel 3.3).

Seyit F1 çeşidi domateslerin depolanmaları sırasında a* değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; depolama boyunca 17. güne kadar keskin bir artışın olmasına rağmen 17. günden itibaren düşüşler yaşanmış ve depolama sonunda başlangıcına göre uygulamalarda artış meydana gelmiştir. Depolama süresince en yüksek a* (meyve kabuk rengi) değerinin 4.123 ile kontrol grubunda olduğu, en düşük değerin ise -10.203 ile 1250 ppb uygulamasında olduğu yapılan analiz sonucuna göre tespit edilmiştir (Çizelge 3.3 ve Görsel 3.3). Depolama boyunca domateslerin a* değerinde meydana gelen değişimler istatistiksel olarak incelendiğinde; kontrol grubunda 12 ve 39. gün, 625 ppb 1-MCP uygulamasında 17 ve 28. gün ve 1250 ppb 1-MCP uygulamasında 17 ve 28. gün depolanmaları önemli bulunmuştur. Kontrol grubu ise uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Yeşil olumda hasat edilen Seyit F1 çeşidi domateslerin 20 °C’de depolanması boyunca L*, a*, b*, kroma, hue değerlerinde meydana gelen değişimler

	Depolama Süresi (gün)	Uygulamalar		
		Kontrol	625 ppb	1250 ppb
L*	0	50.960 ± 0.373 AB	50.960 ± 0.373 B	50.960 ± 0.373 A
	7	51.483 ± 0.339 A	51.216 ± 0.313 B	50.950 ± 0.414 A
	12	50.770 ± 0.598 AB	51.780 ± 0.190 B	51.620 ± 0.548 A
	17	44.700 ± 0.806 C	49.066 ± 0.671 C	47.280 ± 0.000 B
	28	44.646 ± 0.403 C	53.766 ± 0.448 A	52.260 ± 0.652 A
	39	49.776 ± 0.197 B	51.866 ± 0.427 B	51.230 ± 0.435 A
	Ortalama	48.722 ± 0.725 b	51.442 ± 0.368 a	50.716 ± 0.418 a
a*	0	-11.770 ± 0.337 D	-11.770 ± 0.337 D	-11.770 ± 0.337 C
	7	-10.356 ± 0.218 D	-10.333 ± 0.081 CD	-10.763 ± 0.136 C
	12	-2.786 ± 1.236 C	-10.156 ± 0.364 CD	-10.383 ± 0.113 C
	17	25.476 ± 0.104 A	-14.783 ± 1.184 A	18.280 ± 0.000 A
	28	27.330 ± 3.315 A	-1.136 ± 0.170 B	2.943 ± 1.425 B
	39	4.123 ± 1.796 B	-9.933 ± 0.238 C	-10.203 ± 0.087C
	Ortalama	5.336 ± 3.869 a	-4.757 ± 2.289 b	-3.649 ± 2.681b
b*	0	23.813 ± 0.093	23.813 ± 0.093 C	23.813 ± 0.093 C
	7	21.450 ± 0.576	21.586 ± 0.467 D	21.786 ± 0.440 D
	12	24.383 ± 0.436	22.163 ± 0.958 CD	21.696 ± 0.449 D
	17	23.513 ± 0.310	26.563 ± 0.433 B	25.030 ± 0.000 B
	28	28.726 ± 6.691	29.660 ± 0.525 A	27.700 ± 0.433 A
	39	23.580 ± 0.307	22.123 ± 0.676 CD	22.910 ± 0.323 C
	Ortalama	24.244 ± 1.084	24.318 ± 0.733	23.822 ± 0.518
C°	0	26.576 ± 0.226 C	26.576 ± 0.226 B	26.576 ± 0.226 C
	7	23.826 ± 0.606 C	23.946 ± 0.431 C	24.303 ± 0.458 D
	12	26.326 ± 0.205 C	24.396 ± 1.012 C	24.056 ± 0.454 D
	17	34.696 ± 0.229 A	30.586 ± 0.401 A	31.210 ± 0.000 A
	28	30.136 ± 2.516 B	30.160 ± 0.504 A	28.833 ± 0.653 B
	39	27.086 ± 0.201	24.263 ± 0.703 C	25.083 ± 0.266 D
	Ortalama	28.108 ± 0.919	26.655 ± 0.701	26.677 ± 0.643
h°	0	116.346 ± 0.584 A	116.346 ± 0.584 A	116.346 ± 0.584 A
	7	115.863 ± 0.254 A	115.670 ± 0.500 A	116.266 ± 0.167 A
	12	96.886 ± 3.119 B	114.706 ± 0.353 A	115.556 ± 0.217 A
	17	42.703 ± 0.394 D	60.956 ± 2.107 C	54.080 ± 0.000 C
	28	35.940 ± 6.601 D	92.153 ± 0.206 B	84.216 ± 3.024 B
	39	81.196 ± 4.128 C	114.230 ± 0.299 A	114.050 ± 0.427 A
	Ortalama	81.489 ± 7.893 b	102.343 ± 4.945 a	100.086 ± 5.729 a

A.B.C: Aynı uygulamada farklı büyük harfler alan “depolama süreleri” arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

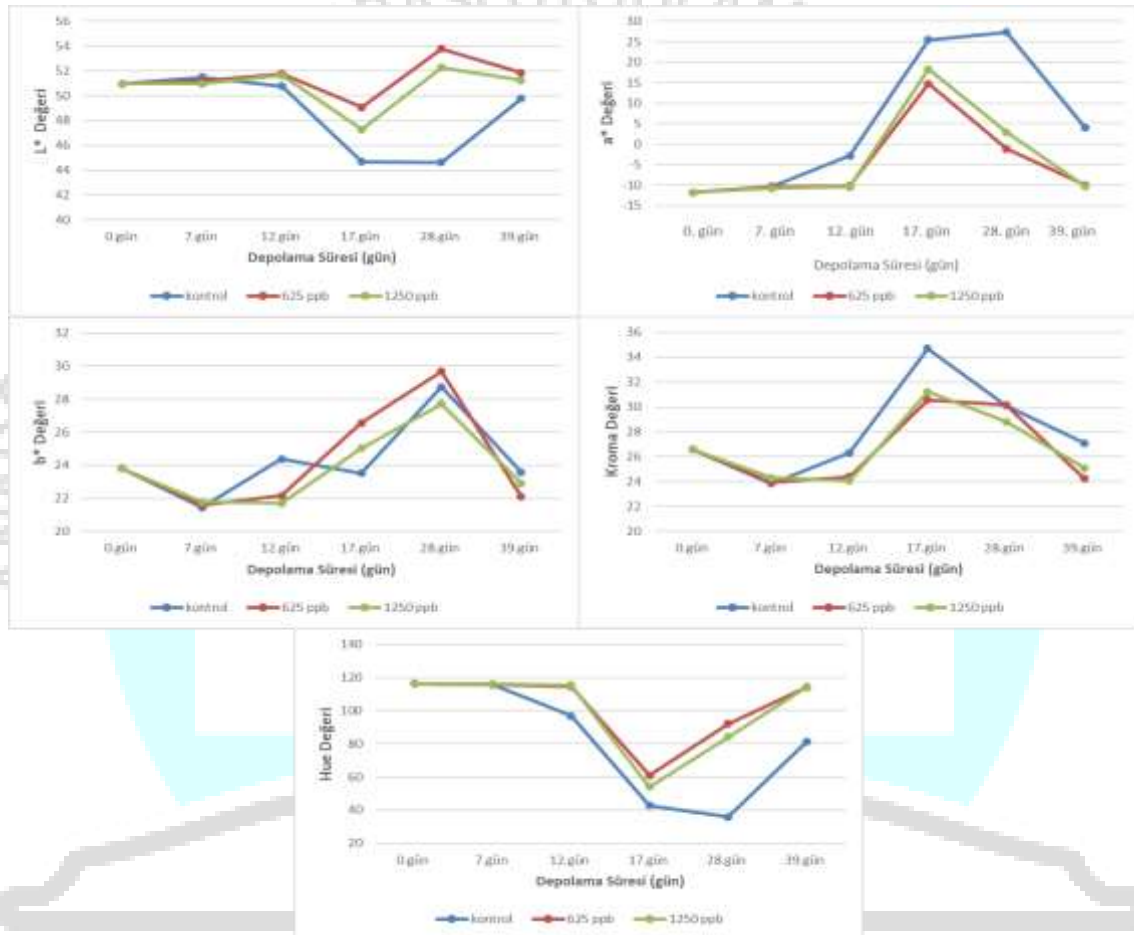
a. b. c: Farklı küçük harfi alan “uygulamalar arası” fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Depolama başlangıcından 7. güne kadar tüm uygulamaların b* değerinde bir düşüş meydana gelirken, daha sonraki analiz günlerinde 28. güne kadar genellikle bir artış gözlemlenmiştir. Depolama sonunda en yüksek b* değeri 23.580 ile kontrol grubunda, en düşük değerin ise 22.123 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 3.3 ve Görsel 3.3). Depolama süreleri arası fark 1-MCP uygulanan domateslerde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.3).

Depolama periyodu süresince C° değeri bütün uygulamalarda 17. günde bir pik yaptığı tespit edilmiştir. Depolama sonunda en yüksek C° değerine sahip uygulamanın 27.086 ile

kontrol gurubu olduğu, en düşük değerin ise 26.655 ile 625 ppb 1-MCP uygulamasında olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 3.3 ve Görsel 3.3). Depolama süreleri arası fark bütün uygulamalarda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.3).

Hue açđ değerinde bütün uygulamalarda, depolamanın 17. gününde bir düşüş meydana gelmiştir. Ayrıca, depolama süresi sonunda başlangıca göre uygulamalarda azalmalar olduğu gözlemlenmiştir. (Çizelge 3.3 ve Görsel 3.3). Hue açđ değeri için hem uygulamalar arası hem de depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.3.).



Görsel 3.3. Yeşil olumda hasat edilen Seyit F1 çeşidi domateslerin 20 °C’de depolanması boyunca L*, a*, b*, kroma, hue değerlerinde meydana gelen değişimler.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

4.1. Ağırlık Kaybı

Seyit F1 çeşidi yeşil olumda hasat edilen domateslerin depolanmaları sırasında, bütün uygulamalarda ağırlık kayıplarında artışların olduğu gözlemlenmiştir. Meyveler derimleri yapıldıktan sonra muhafaza süresince; solunum ve canlılıklarını devam ettirdiklerinden su kaybı meydana gelmekte, bunun sonucunda da ağırlık kayıpları ortaya çıkmaktadır [15]ve Singh, 2013; [16]Sarı, 2019). [17]Kaynaş ve ark. (2006), domateslerde yaptıkları çalışmada da 1-MCP uygulamalarının kontrole oranla ağırlık kayıplarını azalttđnı belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada da 1-MCP uygulamasının domateslerde ağırlık kaybını [18] Suntae ve Rona,

(2007), [19] Cho ve ark. (2007), tarafından yapılan çalışmalarla benzer şekilde kontrol meyvelerine oranla azaldığı tespit edilmiştir.

4.2. pH, Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) ve Titre Edilebilir Asitlik (TEA)

Seyit F1 domates çeşidinin depolanması sırasında pH değerinde artışların olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada, pH değerinde depolama sonunda en yüksek değer kontrolde, en düşük değer ise 1-MCP uygulaması yapılan örneklerde olduğu görülmüştür. Sonuçlar titre edilebilir asitlik sonuçlarıyla uyumludur. Titre edilebilir asitlik değeri azaldıkça pH değerinde bir artış gözlemlenmektedir [20].

Bahçe bitkilerine ait ürünlerde, solunum metabolizmaları sonucunda suda çözünür kuru madde miktarlarında azalışların olabileceği bildirilmiştir [21]. Bu tez çalışmasında da (SÇKM) değerlerinde azalışların olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları [16] Sarı, (2019)'un yaptığı çalışma sonuçları ile benzerlik göstermemektedir. SÇKM miktarındaki azalışın sebebinin kullanılan çeşit, hasattaki olgunluk durumu ve 1-MCP dozlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Meyvelerde titre edilebilir asit, ürünlerin olgunlaşması ile azalttığından dolayı genellikle olgunluğun bir göstergesi olarak kullanılabilir özellik gösterir [22]. Ürünler metabolik aktiviteleri boyunca bünyelerinde bulunan organik asitleri kullanmalarından dolayı muhafazaları boyunca asitlik miktarında düşüşlerin olabileceği belirtilmiştir [23]. Domateslerin olgunlaşmaları sırasında, öncelikle malik asidin, ardından sitrik asidin kaybolduğu bildirilmektedir [24]. Domates meyvelerinde daha önce yapılan çalışmada 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerde, genel olarak olgunlaşma ile birlikte titre edilebilir asit miktarında azalışların kontrol uygulamalarına göre yavaşladığı tespit edilmiştir [25];[26]; [16]. Yapılan bu çalışmada da daha önce yapılan çalışmalarla benzer şekilde Seyit F1 çeşidi domateslerde depolama boyunca titre edilebilir asitlik miktarının düştüğü, fakat 1-MCP uygulaması yapılan meyvelerde depolama sonunda kontrol grubuna göre titre edilebilir asitlik miktarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

4.3. Renk (L^* , a^* , b^* , C^o , h^o)

Yapılan bu çalışmada yeşil olumdaki domates meyveleri kontrol ve 1-MCP (625-1250 ppb) uygulamalarından sonra 20°C oda sıcaklığında muhafaza edilerek olgunlaşma sırasında meyvelerde meydana gelen değişimleri izlemek için örneklerin 7, 12, 17, 28 ve 39. Gününde ölçümleri yapılmıştır. Renk değişimi kontrollerinde Görsel 3.3'te gösterildiği gibi kontrol meyveleri muhafazanın 17. gününde yavaş yavaş yeşilden kırmızıya dönerken, 1-MCP uygulaması yapılan meyveler, çoğunlukla yeşil kalmıştır. Ancak bazı kontrol meyvelerinde 1-MCP uygulaması yapılmış meyvelerdeki gibi hafif sarımsı bir renk olduğu görülmüştür. 1-MCP'nin domates meyvelerindeki olgunlaşmayı önlemedeki en belirgin göstergesi olan meyve rengindeki dönüşümü engellemesi çeşitli çalışmalarda bizim çalışmamızla net bir şekilde benzerlik göstermektedir [27](Hoeberichts ve ark., 2002; [25]Wills ve Ku, 2002; [28]Younes ve ark., 2003; [29]Mir ve ark., 2004). [30] Lichter ve ark. (2006), yaptığımız bu çalışmaya benzer şekilde 200 nl l⁻¹ konsantrasyonunda 1-MCP uygulanan yeşil domates meyvelerinde olgunlaşmada önemli bir gecikmeye neden olduğunu bildirmişlerdir.

Hasat sonrası özellikle klimakterik özelliğe sahip ürünlerde hem raf hem de depolama ömrünü uzatmak amacıyla, bir bitki büyüme düzenleyicisi olan 1-MCP uygulamaları etilen inhibitörü olarak yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir. Mevcut çalışmada, farklı dozlarda (625 ve 1250 ppb) uygulanan 1-MCP uygulamalarının domateslerde etilenin üretiminin otokatalitik etkisini önemli derecede inhibe ettiği gözlemlenmiştir. Sonuç olarak yeşil olgunluktaki domateslerde, 625 ppb 1-MCP uygulamasının ağırlık kaybı, pH, SÇKM, TEA, L*, a*, h°, içeriği üzerinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Son yıllarda, artan tüketici bilincine bağlı olarak, doğal ve çevre dostu uygulamalar önem kazanmıştır. Dünyada en çok üretimi ve tüketimi yapılan domatesin depolanmasında çevreye ve insan sağlığına bir zararı tespit edilmeyen 1-MCP uygulamasıyla, yeşil olum döneminde hasat edilen domateslerin 20°C'de %85-90 bağıl nemde 39 gün boyunca başarılı bir şekilde tüketicinin tercih edebileceği kalite kriterlerine sahip nitelikte depolanabileceği gösterilmiştir.

Teşekkür

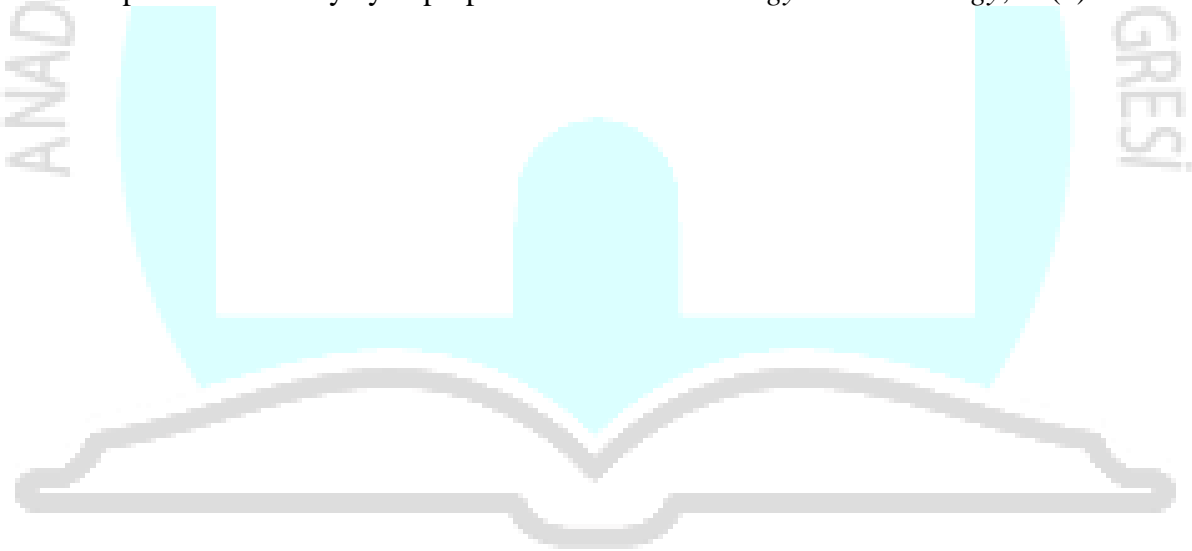
Bu çalışma, Dr. Şeyda Çavuşoğlu danışmanlığında Fehmi Ok tarafından Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda tamamladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Bu çalışmaya, maddi destek sağlayan Van YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı (Proje No: FYL-2019-8637)'na teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

- [1] Sabır, F. K. *Bütüün ve taze doğranmış domateslerde farklı derim sonrası uygulamaların muhafaza süresi ve kalite üzerine etkileri*. (Doktora Tezi) Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 182s. Adana, 2008.
- [2] Abak, K. Türkiye'de Domatesin Dünü, Bugünü ve Yarını, *TÜRKTÖB*, 17: 8-13. 2016,
- [3] TÜİK 2019. <https://www.tuik.gov.tr/> Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Ankara. Erişim tarihi: 22.07.2019
- [4] FAO 2019. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Agricultural Statistical Database (FAO), Roma. Erişim tarihi: 22.07.2019.
- [5] Suslow, T., Cantwell, M. (2003). Produce Facts Tomato: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality. *UC Davis, Postharvest technology: research and information center. Management of Fruit Ripening. Postharvest Horticulture*, 9. 91-93.
- [6] Akbudak, B., Ozer, M. H., Erturk, U., Cavusoglu, S.. Response of 1-Methylcyclopropene Treated "Granny Smith" Apple Fruit to Air and Controlled Atmosphere Storage Conditions. *Journal of Food Quality*, 32(1), 18-33. 2009
- [7] Bower, J., Mitcham, B. (2001). Application of 1-MCP to vegetable crops. *Perishables Handling Quarterly*, 108: 26-27.
- [8] Blankenship S.M. (2003). Discovery and Commercialization of 1-Methylcyclopropene as an Ethylene Inhibitor. XXVI. International Horticultural Congress: Issues and Advances in Postharvest Horticulture (Editor: R.K. Prange). *Acta Horticulturae*, 628: 189-191.
- [9] Watkins C.B. (2006). The Use of 1-Methylcyclopropene (1-MCP) on Fruits and Vegetables. *Biotechnology Advances*, 24: 389-409.

- [10] Watkins C.B., (2008). Overview of 1-Methylcyclopropene Trials and Uses for Edible Horticultural Crops. *HortScience*, 43: 86-94.
- [11] Fischer, R. L., Bennett, A. (1991). Role of cell wall hydrolases in fruit ripening. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 42: 675-703.
- [12] Giovannoni, J. J. (2004). Genetic regulation of fruit development and ripening. *Plant Cell* 16: 170-180.
- [13] Türk, R., Seniz, V., Özdemir, N., Süzen, M. A. (1993). Changes in the chlorophyll carotenoid and lycopene contents of tomatoes in relation to temperature. *In International Symposium on Postharvest Treatment of Horticultural Crops* 368: 856-862.
- [14] Üstün H., *Adi Depo Koşullarında Muhafaza Edilen 'Starkrimson' Ve 'Granny Smith' Elma Çeşitlerinin Kaliteleri Üzerine Modifiye Atmosfer Ve 1-Metilsiklopropen (1-Mcp) Uygulamalarının Etkileri.* (Yüksek Lisans Tezi,). Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya. 2018.
- [15] Dhall, R. K., Singh, P., (2013). Effect of ethephon and ethylene gas on ripening and quality of tomato (*Solanum Lycopersicum* L.) during cold storage. *J. Nutrition and Food Science*, 3 (6): 1-7.
- [16] Sarı, H.. *Yeşil Olum Döneminde Hasat Edilen 'Torry' Domates Çeşidinin Olgunlaştırma ve Muhafaza Olanaklarının Belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi,). Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya. 2019
- [17] Kaynaş, A. A., Sakaldaş, M., Kuzucu, F. C. (2006). Hasat sonrası 1-MCP Uygulamalarının Çanakkale Yöresinde Yetiştirilen Domateslerde Depolama Süresi ve Meyve Kalitesi Üzerine Olan Etkileri, *VI. Sebze Tarımı Sempozyumu, KSÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü*, 02 Ekim 2019, Kastamonu. 70-75.
- [18] Suntae, C., Rona, B. (2007). Extending the postharvest quality of tomato fruit by 1-methylcyclopropene application. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*, 25 (1): 6-11.
- [19] Cho M., Hong Y., Choi S. Y., Huber D. J. (2007). Effect of 1-methylcyclopropene on the quality of cherry tomato with different ripening stage. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*, 25: 347-354.
- [20] Karaçalı, İ. *Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlaması.* Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494: İzmir. 241- 243. 2002.
- [21] Gajewski, M. (2002). Quality changes in store daubergine fruits (*Solanum melongena* L.) from a plastic tunnel and a greenhouse in relation to the maturity stage and packing method. I. Physical changes. *Folia Horticultural*, 14 (1): 119-121.
- [22] Bhattacharya, G. http://www.etfoodprocessing.com/foodprocessing/dec03_jan04/spotlight.html, Served Fresh. Spotlight. (Times Food Processing Journal). Erişim tarihi: 17 11 2006.
- [23] Jin, P., Zhu, H., Wang, J., Chen, J., Wang, X., Zheng, Y., (2012). Effect of methyl jasmonate on energy metabolism in peach Fruit during chilling stress. *Society of Chemical Industry*, 10: 1002-5973.
- [24] Sammi, S., Masud, T. (2009). Effect of different packaging systems on the quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* var. Rio Grande) fruits during storage. *International journal of foodscience & technology*, 44 (5): 918-926.

- [25] Wills, R. B. H., Ku, V. V. V. (2002). Use of 1-MCP to extend the time to ripen of green tomatoes and postharvest life of ripe tomatoes. *Postharvest Biol. Technol.*, 26: 85-90.
- [26] Zou, J., Chen, J., Tang, N., Gao, Y., Hong, M., Wei, W., Li, Z. (2018). Transcriptome analysis of aroma volatile metabolism change in tomato (*Solanum lycopersicum*) fruit under different storage temperatures and 1-MCP treatment. *Postharvest Biology and Technology*, 135: 57-67.
- [27] Hoerberichts, F. A., Van der Plas, L. H. W., Woltering, E. J. (2002). Ethylene perception is required for the expression of tomato ripening-related genes and associated physiological changes even at advanced stages of ripening. *Postharvest Biol. Technol.*, 26: 125-133.
- [28] Younes, M., Toivonen, P. M. A., Hossein, L., Mesbah, B., Lu, C. (2003). Effects of 1-methylcyclopropene on ripening of green house tomatoes at three storage temperatures. *Postharvest Biol. Technol.*, 27: 285-292.
- [29] Mir, N., Canoles, M., Beaudry, R., Baldwin, E., Mehla, C.P. (2004). Inhibiting tomato ripening with 1-methylcyclopropene. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 129: 112-120.
- [30] Lichter, A., Guzev, L., Dvir, O., Farber, I., Danshin, A., Pressman, E., Beno-Moualem, D. (2006). Seasonal changes in the abscission site in bunch tomatoes and differential response to 1-methylcyclopropene. *Postharvest biology and technology*, 40(1): 48-55.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

KUZEY IRAK BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI ZEYTİN ÇEŞİTLERİNİN POMOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Zhila JALAL HUSSEİN¹, Zeliha ÇİFTÇİ², Mizgin AY³, M. İlhan ODABAŞIOĞLU⁴,
Ebru SAKAR⁵

¹Harran Üniversitesi – ORCID-ID: 0000-0002-4301-2998

²Harran Üniversitesi– ORCID-ID: 0000-0002-8511-5637

³Harran Üniversitesi– ORCID-ID: 0000-0002-6561-6071

⁴Adıyaman Üniversitesi– ORCID-ID: 0000-0001-8060-3407

⁵Harran Üniversitesi – ORCID-ID: 0000-0001-6622-6553

ÖZET

Bu çalışmada, Kuzey Irak'ın Halepçe ilinin Kallar ilçesinde doğal olarak yetişen ve bölgeye iyi adapte olmuş zeytin genotiplerine ait meyvelerin bazı pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada incelenen örnekler, bölgede doğal olarak yetişen genotipler olan Picual, Sorani, Qaisi ve Arbequina çeşitlerinin yetiştirildiği kapama zeytin bahçelerinden temin edilmiştir. Türkiye'ye getirilen zeytin örneklerinin pomolojik analizleri, Harran Üniversitesi'nde yapılmıştır. Araştırma sonucunda zeytin çeşitlerine ait meyve ağırlığının 98.26 - 298.13 g, meyve boyunun 14.84 -19.84 mm, meyve eninin 10.31 – 16.04 mm, çekirdek ağırlığının 26.99 – 58.21 g, çekirdek boyunun 10.75 –14.49 mm ve çekirdek eninin 6.53 – 8.95 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. İncelenen çeşitlerden Arbequina ve Qaisi 'nin ekonomik zeytin yetiştiriciliği için uygun olabileceği kanaatine varılmıştır. Bu çalışmada incelenen çeşitler üzerinde gelecekte daha detaylı incelemelerin yapılması, bunların ekonomiye kazandırılmaları açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Arbequina, Sorani, Qaisi, zeytin, pomoloji

DETERMINATION OF POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME OLIVE VARIETIES GROWN IN NORTH IRAQ REGION

ABSTRACT

This study, it was aimed to determine some pomological characteristics of fruits belonging to olive genotypes that grow naturally in the Kallar district of Halabja province in Northern Iraq and are well adapted to the region. The samples examined in the study were obtained from olive gardens where the naturally grown genotypes Picual, Sorani, Qaisi, and Arbequina were grown in the region. Pomological analyzes of olive samples brought to Turkey were carried out at Harran University. As a result of the research, it was determined that the fruit weight of olive cultivars varied between 98.26 -298.13 g, fruit length varied between 14.84 - 19.84 mm, fruit width varied between 10.31 - 16.04 mm, seed weight varied between 26.99 - 58.21 g, seed length varied between 10.75 - 14.49 mm and seed width varied between 6.53 - 8.95 mm. It was determined that Arbequina and Qaisi, among the examined cultivars, could be suitable for economic olive cultivation. It is important to make more detailed studies on the varieties examined in this study in terms of bringing them into the economy.

Keywords: Arbequina, Sorani, Qaisi, olive, pomology

1. GİRİŞ

Zeytin ağacı, M.Ö. 4000 yıllarından beri yetiştiriciliği yapılan ve arkeolojik çalışmalarla kültüre alınma geçmişi kanıtlanmış, tarihi gelişimi içerisinde çok sayıda efsaneye kaynak olmuş, eski uygarlıklara ait yazıt ve kutsal kitaplarda kutsal ağaç olarak tanımlanmış bir bitkidir (Sakar, 2009). Zeytin ağacı; leylak, yasemin, dişbudak ve kurtbağrı gibi türleri içine alan *Oleaceae* familyasının bir üyesidir (Eren, 2010). Zeytinin bitkisinin, günümüzde 27 türü ve 600 dolaylarında varyetesi bulunmaktadır (Efe ve ark., 2011). Heywood' a (1978) göre, bu familya 29 adet ekonomik değeri olan cinse sahiptir. *Olea europaea* L. bunlar içerisinde meyveleri tüketilebilen tek türdür ve iki alt türe ayrılmaktadır. Bunlar *Olea europaea subsp. sativa* (kültür zeytini) ve *Olea europaea subsp. slyvestris* (yabani zeytin-delice)'dir (Zohary ve Spiegel-Roy, 1975).

Zeytin bitkisi (*Olea europaea* L.), *Oleaceae* familyasından olup 30° ve 40° enlem ve boylamlar arasında dağılmış, dünyanın tropik ve ılık bölgelerinde yetişen bir bitki türüdür (Civantos, 2004). Zeytin, dünya üzerinde orta kuşakta ve Akdeniz ikliminin görüldüğü yerlerde doğal olarak yetişebilmektedir (Sönmez, 1996). Dünyadaki 9.8 milyon hektar zeytin üretim alanlarının %95'i kuzeyde Akdeniz bölgesinde yer almaktadır (Erilmez ve Erkan, 2016). Dünyada yaklaşık 13 milyon ton olan tane zeytin üretiminin % 86'sı; altı tipik Akdeniz iklim özelliklerine sahip, Akdeniz ülkelerinde yoğunlaşmıştır (Ay, 2018). Sırasıyla, üretiminin %26'sı İspanya, %23'ü İtalya, %15'i Yunanistan, %9'u Türkiye, %8'i Tunus ve %5'i Fas tarafından sağlanmaktadır (Akıllıoğlu ve ark., 2000). Görüldüğü üzere; Türkiye, ortalama 1 milyon tonu aşan dane zeytin üretimi ile dünyada üretici ülkeler arasında 4.sırada yer almaktadır (FAO, 2009).

Oleaceae familyasına ait olan zeytinin anavatanı, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ni de kapsayan Yukarı Mezopotamya ile Güney Ön Asya'dır (Sakar, 2015). Zeytinin Dünya'ya yayılışı 3 koldan gerçekleşmiştir. Bunlardan biri Mısır üzerinden Fas ve Tunus'a; diğeri Anadolu boyunca Ege adaları, İtalya, İspanya ve Yunanistan'a gerçekleşmiş, bir diğeri Irak ve İran üzerinden Pakistan ve Çin'e gerçekleşmiştir (Özkaya ve ark., 2010).

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Bitki Materyali

Bu çalışma Kuzey Irak'ın Halepçe ilinin Kallar ilçesinde bulunan kapama zeytin bahçelerinde yapılmıştır. Bölgede doğal olarak yetişen Picual, Sorani, Qaisi ve Arbequina zeytin çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan zeytin ağaçlarının 15 yaşın üzerinde verim çağında, hastalık ve zararlılar yönünden sağlıklı ve gelişme yönünden homojen ağaçlar olmasına dikkat edilerek seçilmiştir. Bahçede rutin bakım ve gübreleme işlemleri uygulanmış olup örneklerin alındığı sezonda herhangi bir ilaçlama yapılmamıştır.

2.2. Metot

Araştırmada kullanılan çeşitler 15.10.2021 tarihinde hasat edilmiştir. Her zeytin çeşidi için 3'er tekerrür olmak üzere 3'er ağaç işaretlenmiştir. Çalışmada yer alan çeşitlerin pomolojik özellikleri, işaretli ağaçlardan alınan örneklerin (her ağaçtan 50 adet meyve) incelenmesi suretiyle belirlenmiştir. Hasat edilen zeytinlerin yapılarında herhangi bir değişim ve

deformasyon olmaması için örnekler soğuk ortamda muhafaza edilerek Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarlarına nakledilmiştir. Çalışma kapsamında zeytin çeşitlerinin incelenen özellikleri şunlardır; meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni, meyve yapısı, meyve şekli, çekirdek ağırlığı, çekirdek yapısı, çekirdek boyu ve çekirdek eni.

Meyve ve Çekirdek Ağırlığı (g): Her çeşit için tesadüfi olarak alınan alınan 50 adet meyve ve çekirdek örneği 0.01 g hassasiyetli hassas terazide tartılarak tespit edilmiştir (Barronco ve ark., 2000; Sakar, 2009).

Meyve Boyu ve Eni (mm): Her çeşit için alınan 50 adet meyve örneği 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpasla ölçülerek meyve boyu ve eni tespit edilmiştir (Barronco ve ark., 2000; Sakar, 2009).

Meyve Yapısı (boy/en): Dijital kumpasla ölçülen meyvelerin boy/en oranı bulunarak tespit edilmiş ve aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır (Barronco ve ark., 2000; Sakar, 2009).

Çekirdek Boyu ve Eni (mm): Her çeşit için alınan 50 adet meyve örneğinden çekirdekler çıkartılarak 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpasla ölçülerek çekirdek boyu ve eni tespit edilmiştir (Barronco ve ark., 2000; Sakar, 2009).

Çekirdek Yapısı (boy/en): Dijital kumpasla ölçülen çekirdeklerin boy/en oranı bulunarak tespit edilmiş ve aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır (Barronco ve ark., 2000; Sakar, 2009).

3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Kuzey Irak'ta yetiştirilen Picual, Sorani, Qaisi ve Arbequina zeytin çeşitlerinin pomolojik analizleri yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler Çizelge 1'de verilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre; en yüksek meyve ağırlığı Qaisi (298.13 g) çeşidinde bulunmuş olup bunu sırasıyla Picual (193.88 g), Sorani (158.13 g) ve Arbequina (98.29 g) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 1). Diez (1971), zeytin meyvesinin yapısını inceleyerek çeşitler arasında büyük varyasyon olduğunu belirtmiştir. Zeytin tanesinin ağırlığının çeşitlere göre 1.5 - 12 g arasında değiştiğini belirtmiştir. Gezerel (1980), Çukurova Bölgesi'nde 6 çeşitte yaptığı çalışmada meyve ağırlıklarının 4.24 – 6.64 g arasında değiştiğini belirtmiştir. Tous ve ark. (1998), İspanya'da yapmış oldukları 10 yıllık çalışmada Arbequina ve Picual çeşitlerinin verimlilik ve kalite açısından çok üstün olduğunu saptamışlardır. En yüksek verim Arbequina (148.6 kg/ağaç), Picual (122.5 kg/ağaç) çeşitlerinden elde edilmiştir. Manzanilla çeşidinden en büyük meyveleri (4.06 gr) elde ederken, en kritik meyveleri Arbequina (1.63 gr) çeşidinden elde etmişlerdir.

İncelenen çeşitlerden meyve boyu en yüksek olan zeytin çeşidi Qaisi (19.84 mm)'dir. Bu çeşidi Picual (18.46 mm), Sorani (15.47 mm) ve Arbequina (14.84 mm) çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 1). Toplu ve ark. (2009), Hatay da yaptıkları çalışmada meyve uzunluğunu Gemlik çeşidinde 22.86 mm, Sarı Ulak çeşidinde 23.37 mm, Silifke Yağlık çeşidinde 20.15 mm bulunmuştur.

Meyve boyunda da olduğu gibi meyve eni bakımından da en yüksek değer (12.95 mm) Qaisi çeşidinde saptanmıştır. İncelenen diğer çeşitlerin meyve eni değerleri ise şu şekildedir; Sorani (12.95 mm), Picual (12.85 mm) ve Arbequina (10.31 mm). Dölek (2003), yaptığı çalışmada meyve eni bakımından en yüksek değeri Gemlik çeşidinde (17.51mm) saptamış, Sarı

Ulak çeşidiyle (15.10 mm) ve Silifke Yağlık çeşidinde (18.19 mm) daha düşük değerlere ulaşmıştır.

Meyve indeksi meyvenin boy/en ortalaması alınarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Meyve indeksi Sorani çeşidinde 1.19 mm, Qaisi çeşidinde 1.23 mm, Arbequina çeşidinde 1.40 mm ve Picual 1.43 mm olarak belirlenmiştir. Toplu (2000), Hatay 'da yaptığı çalışmada Gemlik çeşidinde meyve indeksini 1.27 olarak elde etmiştir. Hatay-Kırıkhan koşullarında meyve indeksini Gemlik çeşidinde 1.24 ve meyve şeklinin yuvarlağa yakın oval olduğunu, Sarı Ulak çeşidinde 1.53 ve meyve şeklinin uzun oval veya uzun silindirik olduğunu, Silifke Yağlık çeşidinde ise 1.35 ve meyve şeklinin oval veya silindirik olduğunu saptamışlardır. Qaisi, Picual ve Arbequina çeşitlerinde saptadığımız değerler, literatürde diğer zeytin çeşitleri için belirtilen sınırların içerisinde yer almıştır. Buna karşın Sorani çeşidinde saptadığımız değer literatüre göre daha düşük bulunmuştur. Söz konusu farklılığın nedeni genotipik kaynaklı olabileceği gibi yetiştiricilik yapılan ekolojinin ya da bahçede uygulanan kültürel işlemlerin farklılığı da olabilir.

Çizelge 1. Kuzey İrak'ta yetiştirilen zeytin çeşitlerinin meyve özellikleri

Çeşitler	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve (boy/en)	Meyve Şekli
Sorani	158.13 c**	15.47 c**	12.95 b**	1.19	Yumurta
Qaisi	298.31 a	19.84 a	16.04 a	1.23	Yumurta
Picual	193.88 b	18.46 b	12.85 b	1.43	Eliptik
Arbequina	98.26 d	14.84c	10.31 c	1.40	Eliptik

** Farklı harflerle ifade edilen ortalama değerler arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde farklılık vardır.

İncelenen çeşitlerden, en yüksek çekirdek ağırlığına sahip çeşit Qaisi (58.20 g) olarak saptanmış olup, bunu sırasıyla Picual (43.66 g), Sorani (35.06 g) ve Arbequina (26.99 g) zeytin çeşitleri izlemiştir. Toplu ve ark. (2009), Hatay'da Gemlik çeşidinin çekirdek ağırlığının 0.57 g, Sarı Ulak çeşidinin 0.87 g, Silifke Yağlık çeşidinin 0.61 g olduğunu belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular, Toplu ve ark. (2009)'nın belirlediği değerlerden daha yüksektir. Söz konusu farklılığın nedeni, iki çalışmada incelenen çeşitlerin farklı olmasıdır. Bununla birlikte yetiştiricilik yapılan yörelerin iklim ve toprak özelliklerinin farklılığı da kimi zaman belirli bir çeşidin pomolojik özelliklerinin kısmi farklılaşmasına neden olabilmektedir.

Çekirdek boyu ölçümlerinde en yüksek değer Picual (14.49 mm) çeşidinde bulunmuş olup bunu sırasıyla Qaisi(13.38 mm), Arbequina (12.03 mm) ve Sorani (10.75 mm) çeşidi takip edilmiştir. Çekirdek eni ölçümlerinde en yüksek değer Qaisi (8.95 mm) zeytin çeşidinde tespit edilmiş olup bunu sırasıyla Picual (7.73 mm), sorani (7.38 mm) ve Arbequina (6.53 mm) çeşidi izlemiştir. Çekirdek yapısı incelendiğinde Sorani (1.45 mm), Qaisi (1.49 mm), Picual (1.87 mm) ve Arbequina (1.84 mm) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Kuzey Irak'ta yetiştirilen zeytin çeşitlerinin çekirdek özellikleri

Çeşitler	Çekirdek Ağırlığı (g)	Çekirdek Boyu (mm)	Çekirdek Eni (mm)	Çekirdek (boy/en)	Çekirdek Şekli
Sorani	35.06 c**	10.75 d**	7.38 b**	1.45	Eliptik
Qaisi	58.2 a	13.38 b	8.95 a	1.49	Eliptik
Picual	43.66 b	14.49 a	7.73 b	1.87	Eliptik
Arbequina	26.99 d	12.03 c	6.53 c	1.84	Eliptik

** Farklı harflerle ifade edilen ortalama değerler arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde farklılık vardır.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kuzey Irak'ta yapılan bu çalışmada bölgede yetişen Sorani, Qaisi, Picual ve Arbequina zeytin çeşitlerinin pomolojik analizlerinden elde edilen sonuçlar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Yapılan pomolojik ölçümler sonucunda meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve eninde en yüksek değerler Qaisi çeşidinde bulunmuştur. Bölgede zeytin yetiştiriciliği açısından en iri meyvelere Qaisi çeşidinde rastlanmıştır. Bu çeşit sofralık zeytin olarak ticari değere sahiptir.

Arbequina ve Picual çeşitleri İspanya kökenli çeşitler olmakla beraber çeşitlerin bölgedeki performans ve adaptasyon kabiliyetleri yüksektir. Arbequina ve Picual çeşitlerinin ekonomik olarak ticari potansiyeli olup bu çeşitlerin daha detaylı incelenmesi gerekmektedir. Bu çeşitler küçük taneli meyvelere sahip olmakla beraber gelecekte zeytinyağı üretiminde ümit var çeşitler olarak görülmektedir. Özellikle Arbequina çeşidi; ağaçlarının bodur olması, erken meyve yatması ve zeytinyağı veriminin yüksek olmasından dolayı bölgede yetiştiricilik potansiyeli yüksektir. Sorani çeşidi Suriye kökenli bir çeşit olup, bu çeşit de sofralık ve yağlık zeytin yetiştiriciliği açısından önemlidir.

Yapılan bu çalışmada Kuzey Irak'ta yetiştirilen bazı zeytin çeşitlerinin pomolojik özellikleri tespit edilerek, çeşitlerin söz konusu bölgede meyvelerinin durumları hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Akıllıoğlu, M., Özen, Y.A., Akay, Z., Özen, H., Aksu, B., Dizdaroğlu, T., Özilbey, N., Arsel, H., Özahçı E., 2000. Zeytin Raporu, in VII. beş yıllık kalkınma planı bitkisel üretim özel ihtisas komisyonu meyvecilik grubu. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü: İzmir.
- Ay, M., 2018. Derik İlçesinde (Mardin) Yetiştirilen Yerel Zeytin Çeşitlerinin Bazı Morfolojik, Fenolojik, Pomolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 73s.
- Barranco, D., Trujillo, I., Rallo, P., 2000. Are Oblonga' and Frantoio' Olives the Same Cultivar?. *HortScience*, 35(7), 1323-1325.
- Civantos, L., 2004. in *El cultivo del olivo*, La olivicultura en el mundo y en España, eds Barranco D., Fernández-Escobar R., Rallo L. (Junta de Andalucía y Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, Spain), pp17-35.
- Diez, F., 1971. The biochemistry of fruits and their products ARC Food Research Inst., 2, 261-274.
- Dölek, B., 2003. Erdemli, Silifke ve Mut İlçelerinde Yetiştiriciliği Yapılan Sofralık ve Yağlık Zeytin Çeşit ve Tiplerinin Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 80s.
- Efe, R., Soykan, A., Cürebal, İ., Sönmez, S., 2011. Dünyada, Türkiye' de, Edremit Körfezi Çevresinde Zeytin ve Zeytinyağı. Edremit Belediyesi Kültür Yayınları No:6, İzmir, 103s.
- Eren, O., 2010. Zeytin karasuyunda bulunan bazı toksik bileşiklerin ön kireç çöktürme ve katalitik ozonlama ile parçalanmaları. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 67s.
- Erilmez, S., Erkan, S., 2016. Zeytin Ağaçlarındaki Virüs Hastalıklarının Tanılanmasında Kullanılan Değişik Yöntemlerin Duyarlılıklarının Karşılaştırılması. *The Journal of Turkish Phytopathology*, 45(1): 1-12.
- FAO, 2009. Food and Agriculture Organization of the United Nations Official Website. Grape production. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Heywood V., 1978. *Flowering Plants of The World*; V.H. Heywood; Oxford University Press.
- Gezerel, Ö., 1980. Zeytinlerde Boğma ve Bilezik Alma Uygulamalarının Verim, Kalite ve Yapraklardaki Bitki Besin Maddeleriyle Karbonhidrat Düzeylerine Etkisi. Doçentlik Tezi, Adana, 115s.
- Özkaya, M.T., Tunaloğlu, R., Eken, G., Ulaş, M., Tan, M., Danacı, A., İnan, N., Tibet, Ü., 2010. Türkiye Zeytinciliğinin Sorunları ve Çözüm Önerileri. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak, Ankara, 515-537s.
- Tous, J., Romero, A., Plana, J., 1998. Agronomic and commercial behaviour of five olive cultivars in tarragona. *investigacion agraria. Prod.Protec. Veg.*, 13(1-2):97-109.
- Toplu, C., 2000. Hatay İli Değişik Üretim Merkezlerindeki Zeytinliklerin Verimlilik Durumları, Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Beslenme, Durumları Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 195s.

- Toplu, C., Önder, D., Önder, S., Yıldız, E., 2009. Determination of fruit and oil characteristics of olive *Olea Europaea* L.cv.'Gemlik' in different irrigation and fertilization regimes. *African Journals of Agricultural Research*, 4(7): 649-658.
- Sakar, E., 2009. Adıyaman, Mardin, Şanlıurfa ve Şırnak İleri Zeytinlerinin (*Olea europaea* L.) Seleksiyon Yolu ile İslahı ve Seçilen Tiplerin Moleküler Markörler Aracılığı ile Tanımlanması. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 200s.
- Sakar, E., 2015. Gaziantep İli Zeytin Genetik Kaynaklarının Morfolojik, Pomolojik ve Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 46(2): 85-92.
- Sönmez, S., 1996. Havran Çayı - Bakırçay Arasındaki Bölgenin Bitki Coğrafyası. İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 335s.
- Zohary, D., Spiegel-Roy, P., 1975. Beginnings of fruit growing in the Old World. *Science*, 187(4174): 319-327.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

CERRAHİ HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ İNTÖRN ÖĞRENCİLERİNİN ÇEVİRİM İÇİ ÖĞRENİM TUTUMLARININ KLİNİK KARAR VERMEYE ETKİSİ: KARŞILAŞTIRMALI ÇALIŞMA

Gökçen AYDIN AKBUĞA¹, Yeliz SÜRME²

¹ Yozgat Bozok Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, 0000-0003-3839-7317

² Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, 0000-0002-0851-0254

ÖZET

Giriş ve Amaç: Bu çalışma cerrahi hastalıkları hemşireliği intörn öğrencilerinin çevirim içi öğrenim tutumlarının klinik karar vermeye etkisini belirlemek amacıyla tanımlayıcı olarak yapılmıştır.

Gereç Yöntem: Araştırmanın evrenini, iki farklı üniversitede, yüz-yüze ve çevirim içi cerrahi hastalıkları hemşireliği intörnlük dersi alan hemşirelik bölümü öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmaya katılmaya gönüllü olan 175 öğrenci ile çalışma sonlandırılmıştır. Çalışma için etik kurul onayı alınmıştır. Veriler, online ortamda Sosyo-Demografik bilgi formu, Hemşirelikte Klinik Karar Verme Ölçeği, Çevirim İçi Tutum ölçeği ile toplanmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler ve bağımsız gruplarda t testi kullanılmıştır.

Bulgular: Öğrencileri % 83'ünün kadın, yaş ortalamasının 22.02±1.12 yıl olduğu, %62.3'ünün kendine ait bir bilgisayarının olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin %88'i cerrahi hastalıkları hemşireliği intörnlük dersinin yüz yüze olması gerektiğini belirtmiştir. Yüz yüze öğrenim alan öğrencilerin çevirim içi tutum ölçeğinden aldıkları puan ortalaması 61.32±13.36 iken, çevirim içi öğrenim alan öğrencilerin puan ortalaması 61.22±13.62 olarak bulunmuştur. Ayrıca yüz yüze öğrenim alan öğrencilerin klinik karar verme ölçeğinden aldıkları puan ortalaması 61.22±13.62 iken, çevirim içi öğrenim alan öğrencilerin puan ortalaması 131.28±13.29'dur. Yüz-yüze öğrenim alan öğrencilerin klinik karar verme ölçeğinden aldıkları puanın istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p=0.028$).

Sonuç: Hemşirelik müfredatında uygulamalı eğitimler, teorik bilginin davranışa dönüşmesi için anahtar rol oynar. Çevirim içi öğrenim tekniği ile istenilen düzeyde davranış değişikliği sağlanamayabilir. Hemşirelik öğrencileri için klinik karar verme becerisi hasta bakımına yansıyan, malpraktisin önüne geçen ve eğitimin tekniğinden etkilenen kazanımı zor, önemli bir beceridir. Çalışmamızda çevirim içi öğretimin klinik karar verme becerisini olumsuz etkilediği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik, çevirim içi, klinik karar verme

THE EFFECT OF ONLINE LEARNING ATTITUDES OF SURGICAL INTERN NURSING STUDENTS ON CLINICAL DECISION MAKING: A COMPARATIVE STUDY

ABSTRACT

Introduction and Aim: This study was conducted as a comparative descriptive study to determine the effect of online learning attitudes of surgical intern nursing students on clinical decision making.

Material and Method: The population of the research consisted of nursing department students who took face-to-face and online surgical nursing internship courses at two different universities. The study was completed with 175 students who volunteered to participate in the research. Ethics committee approval was obtained for the study. Data were collected online with the Socio-Demographical Information Form, the Nursing Clinical Decision-Making Scale, and the Online Attitude Scale. In the analysis of the data, descriptive statistics and t test for independent groups were used.

Results: 83% of the students were female, the mean age was 22.02 ± 1.12 years, 62.3 %. It was of them had a computer of their own. 88% of the students stated that the surgical diseases nursing internship course should be face-to-face. While the average score of the students who received face-to-face education from the online attitude scale was 61.32 ± 13.36 , the average score of the students who received online education was 61.22 ± 13.62 . In addition, the average score of the students who received face-to-face education from the clinical decision-making scale was 61.22 ± 13.62 , while the average score of the students who received online education was 131.28 ± 13.29 . It was determined that the students who received face-to-face education had higher scores from the clinical decision making scale and the difference was statistically significant ($p=0.028$).

Conclusion: Practical training in the nursing curriculum plays a key role in transforming theoretical knowledge into behavior. With the online learning technique, the desired level of behavior change may not be achieved. For nursing students, clinical decision-making is an important skill that is difficult to acquire, which is reflected in patient care, prevents malpractice, and is affected by the technique of education. In our study, it can be said that online teaching negatively affects clinical decision making skills.

Keywords: Nursing, online, clinical decision making

1.GİRİŞ

Covid- 19 pandemisi nedeniyle Yüksek Öğretim Kurumu bulaş riskini azaltmak, yayılımı önlemek amacıyla 2019-2020 eğitim –öğretim bahar yarı yılını, erteleme ya da çevirim içi devam etme seçeneklerini üniversitelere sunarak yüz yüze eğitime ara verdi (Kürtüncü ve Kurt, 2020). Bu kararın ardından bazı üniversiteler, müfredatında hemşirelik gibi uygulamalı eğitimlerin yer aldığı bölümler için buldukları şehrin, vaka ve kliniklerin durumuna göre sadece uygulamalı dersleri işlemek amacıyla öğrencileri yüz yüze öğrenim için tekrar çağırdı.

Böylece ülke genelinde bazı hemşirelik öğrencileri uygulamalı dersleri çevirim içi alırken, diğerleri klinik ve labovatuvar uygulamalarına devam etti (YÖK 2020c)

Hemşirelik müfredatında uygulamalı eğitimler, teorik bilginin davranışa dönüşmesi için anahtar rol oynar. Hemşireler aldıkları lisans eğitimi boyunca, labovatuvar, klinik uygulama, vaka tartışmaları, simülasyon eğitimleri gibi uygulamalarla hasta takibi ve bakımı, komplikasyonların önlenmesi, kritik durumlarda karar verme ve problem çözme gibi becerilerini geliştirirler (Çevirme ve Kurt, 2020; Canova, Brogiato, Roveron ve Zanotti, 2016). Özellikle hemşirelik öğrencileri için klinik karar verme analiz, yorumlama, açıklama, sorgulama, değerlendirme, iletişim, deneyim ve gözlem yoluyla elde edilen bilgilerin sentezini içeren karmaşık bilişsel bir süreçtir (Chen ve ark., 2016; Jahanpour, Sharif, Salsali, Kaveh ve Williams, 2010) Klinik karar verme becerisi hasta bakımına yansıyan, klinik ortamda gelişen, malpraktisin önün geçen, eğitimin tekniğinden ve eğitim boyunca yaşanan deneyimlerden doğrudan etkilenen kazanımı zor bir beceridir (Özen, Yazıcıoğlu ve Çınar, 2017). Bu nedenle hemşirelere çevirim içi öğrenim tekniği ile istenilen düzeyde problem çözme becerisi kazandırılmaya bilinir

Bu çalışma cerrahi hastalıkları hemşireliği intörn öğrencilerinin çevirim içi öğrenim tutumlarının klinik karar vermeye etkisini belirlemek amacıyla tanımlayıcı olarak planlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1.Araştırmanın Şekli

Bu çalışma cerrahi hastalıkları hemşireliği intörn öğrencilerinin çevirim içi öğrenim tutumlarının klinik karar vermeye etkisini belirlemek amacıyla tanımlayıcı karşılaştırmalı olarak yapılmıştır.

2.2.Araştırmanın Evreni

Araştırmanın evrenini, iki farklı üniversitede (Erciyes Üniversitesi ve Yozgat Bozok Üniversitesi) yüz-yüze ve çevirim içi cerrahi hastalıkları hemşireliği intörlük dersi alan hemşirelik bölümü öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmaya, örneklem seçimine gidilmeden çalışmaya katılmaya gönüllü olan, çevrimiçi ortamda ulaşılabilen 175 öğrenci dahil edilmiştir.

2.3.Veri Toplama Araçları

Veriler, Sosyo-Demografik bilgi formu, Hemşirelikte Klinik Karar Verme Ölçeği, Çevirim İçi Tutum ölçeği ile toplanmıştır

Sosyo-Demografik Bilgi Formu: Araştırmacılar tarafından oluşturulmuş bu form yaş, cinsiyet, kendine ait bilgisayar varlığı, cerrahi hastalıkları hemşireliği intörn dersinin verilme şekline ilişkin görüş durumu gibi tanıtıcı bilgileri içeren 4 sorudan oluşmaktadır.

Hemşirelikte Klinik Karar Verme Ölçeği (HKKVÖ): Jenkins (1983) tarafından geliştirilen ölçek Durmaz-Edeer ve Sarıkaya (2015) tarafından Türkçe'ye Uyarlanmıştır. (Jenkins,1983; Durmaz-Edeer ve Sarıkaya, 2015). HKKVÖ 40 maddeden ve dört alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin alt boyutları sırasıyla; “Seçenek ve Fikirleri Araştırmak”, “Amaçları ve Değerleri

Soruşturmak”, “Sonuçları Değerlendirmek”, ve “Bilgiyi Araştırmak ve Yeni Bilgiyi Tarafsız Olarak Benimsemek” tir. Ölçekte 22 madde pozitif ve 18 madde negatif anlamlıdır. Ölçeğin negatif anlamlı 18 maddesi ters puanlandırılmaktadır. Ölçeğin her bir maddesi 5=Her zaman, 4=sık sık, 3=Ara sıra, 2=Nadiren, 1=Asla olarak değerlendirilmektedir (Edeer ve Sarıkaya 2015). Ölçek, öğrencilerin kendileri tarafından doldurulmaktadır. Ölçeğin toplamından 40 ile 200 arasında, her alt boyuttan 10 ile 50 arasında puan alınmaktadır. Ölçekten alınan yüksek puan karar verme algısının yüksek olduğunu, düşük puan karar verme algısının düşük olduğunu göstermektedir. HKKVÖ ‘nin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.78 dir (Durmaz-Edeer ve Sarıkaya, 2015).

Çevirim İçi Tutum ölçeği: Usta ve arkadaşları tarafından 2016 yılında geliştirilen ölçek toplam 20 maddede oluşmaktadır. Her madde için 1=Kesinlikle Katılmıyorum - 2= Katılmıyorum - 3= Kararsızım - 4= Katılıyorum - 5= Kesinlikle Katılıyorum cevapları mevcuttur. Ölçekten alınabilecek puan 20 ile 100 arasında değişmektedir. Ölçekte ters madde bulunmamaktadır. Güvenirlik testi sonucuna göre tüm ölçeğin iç tutarlık katsayısı 0,90 olarak bulunmuştur (Usta, Uysal ve Okur, 2016).

2.4.Verilerin Toplanması

Çevirim içi ortama yüklenen anketler hemşirelik öğrencilerine sosyal medya aracılığıyla iletilmiştir. Gönüllülük esasına göre katılımcılar mobil telefon ya da bilgisayar aracılığıyla anketleri doldurmuşlardır.

Araştırmaya başlamadan önce, veri toplama formlarının anlaşılabilirliğini değerlendirmek amacıyla 5 katılımcı ile ön uygulama yapılmıştır. Veri toplama süresi 10-15 dk sürmüştür.

2.5.Araştırmanın Etik Yönü

Çalışmaya başlamadan önce Erciyes Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu’ndan (2021/433) etik kurul onayı alınmıştır.

2.6.Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen veriler bilgisayar ortamında analiz edilmiştir. Araştırmanın tüm verilerin analizinde tanımlayıcı istatistiklerden (sayı, yüzde, ortalama, min-max) yararlanılmıştır. Kullanılan verilerin öncelikle normal dağılıma uygunluk testleri (Kolmogrov-smirnov testi, Shapiro-Wilk testi) yapılmıştır. Verilerin normal dağılıma uyduğu belirlendikten sonra ölçek puanlarının karşılaştırılmasında bağımsız gruplarda T testi uygulanmıştır. Tüm sonuçlarda $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilecektir.

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Öğrencilerin % 83’ünün kadın, yaş ortalamasının 22.02 ± 1.12 yıl olduğu, %62.3’ünün kendine ait bir bilgisayarının olduğu bulunmuştur. Yüz-yüze öğrenim alan öğrencilerin %94.4’ü, çevirim içi öğrenim alan öğrencilerin ise %77.6’sı cerrahi hastalıkları hemşireliği intörlük dersinin yüz yüze olması gerektiğini belirtmiştir. Yüz-yüze öğrenim alan öğrencilerin %58.3’ü, çevirim içi öğrenim alan öğrencilerin ise %43.3’ü cerrahi hastalıkları hemşireliği teorik dersinin yüz yüze olması gerektiğini ifade etmiştir. Öğrencilerin %62.9’unun kendine ait bilgisayarı olduğu saptanmıştır.

Çizelge 1. İntörn Öğrencilerin Tanıtıcı Özelliklerinin Dağılımı

	Yüz-yüze Öğrenim alan Öğrenciler		Çevirim İçi Öğrenim alan Öğrenciler	
	n	%	n	%
Cinsiyet				
Kadın	99	91.7	52	77.6
Erkek	9	8.3	15	22.4
Yaş ortalaması	22.08 ±1.10		21.92±1.15	
Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği İntörn Dersinin verilme şekline İlişkin görüş durumu				
Yüz-yüze	102	94.4	52	77.6
Çevirim içi	6	5.6	15	22.4
Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Teorik Dersinin verilme şekline İlişkin görüş durumu				
Yüz-yüze	63	58.3	29	43.3
Çevirim içi	45	41.7	38	56.7
Kendine ait bilgisayarın olma durumu				
Evet	71	65.7	38	56.7
Hayır	37	34.3	29	43.3

Yüz yüze öğrenim alan öğrencilerin çevirim içi tutum ölçeğinden aldıkları puan ortalaması 61.32±13.36 iken, çevirim içi öğrenim alan öğrencilerin puan ortalaması 61.22±13.62 olarak bulunmuştur. Ayrıca yüz yüze öğrenim alan öğrencilerin klinik karar verme ölçeğinden aldıkları puan ortalaması 61.22±13.62 iken, çevirim içi öğrenim alan öğrencilerin puan ortalaması 131.28±13.29'dur. Yüz-yüze öğrenim alan öğrencilerin klinik karar verme ölçeğinden aldıkları puanın istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p=0.028$).

Çizelge 2. İntörn Öğrencilerin Çevirim İçi Öğrenim ve Klinik Karar Verme Ölçeğinden Aldıkları Puanların Dağılımı

	Yüz-yüze Öğrenim alan Öğrenciler		Çevirim İçi Öğrenim alan Öğrenciler		p
	X±SS	Min-Max	X±SS	Min-Max	
Çevirim içi Öğrenim Ölçeği Toplam Puanı	61.32±13.36	26-95	61.22±13.62	27-95	0.822
Klinik Karar Verme Ölçeği Toplam Puanı	132.98±8.3	116-154	131.28±13.29	60-159	0.028

4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Hemşirelik müfredatında uygulamalı eğitimler, teorik bilginin davranışa dönüşmesi için anahtar rol oynar. Çevirim içi öğrenim tekniği ile istenilen düzeyde davranış değişikliği sağlanamayabilir. Hemşirelik öğrencileri için klinik karar verme becerisi hasta bakımına yansıyan, malpraktisin önüne geçen ve eğitimin tekniğinden etkilenen kazanımı zor, önemli bir beceridir. Çalışmamızda çevirim içi öğretimin klinik karar verme becerisini olumsuz etkilediği söylenebilir.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

KAYNAKLAR

Kürtüncü, M., Aylin, K. COVID-19 Pandemisi Döneminde Hemşirelik Öğrencilerinin Uzaktan Eğitim Konusunda Yaşadıkları Sorunlar, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(5), 66-77, 2020.

Çevirme, A., Aylin, K. COVID-19 Pandemisi ve Hemşirelik Mesleğine Yansımaları, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(5), 46-52, 2020.

Chen, S.L., Hsu, H. Y., Chang, C. F., Lin, E. C. An exploration of the correlates of nurse practitioners' clinical decision-making abilities, *Journal of Clinical Nursing*, 25, 1016–1024, 2016.

Jahanpour, F., Sharif, F., Salsali, M., Kaveh, M. H., Williams, L.M. Clinical Decision-Making In Senior Nursing Students In Iran, *International Journal of Nursing Practice*, 16, 595-602, 2010.

Jenkins, H. Perceptions of Decision Making Among Baccalaureate Nursing Students As Measured By The Clinical Decision Making in Nursing Scale. University of Maryland, 2018.

Durmaz Edeer, A., Sarıkaya, A. Adaptation of Clinical Decision Making In Nursing Scale To Undergraduate Students Of Nursing: The Study of Reliability And Validity, *IJPES*, 2(3):1-9, 2015.

Usta, İ., Uysal, Ö., Okur, M.R. Çevrimiçi Öğrenme Tutum Ölçeği: Geliştirilmesi, Geçerliği ve Güvenirliği. *Journal of International Social Research*, 9(43). 2016.

Özen, N., Yazıcıoğlu, İ., Çınar, F.İ. Hemşirelik Öğrencilerinin Sağlık Bakımında Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutumları İle Klinik Karar Verme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, *Koç Üniversitesi Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi (HEAD)*, 14(2), 112-118, 2017.

Canova, C., Brogiato, G., Roveron, G., Zanotti, R. Changes In Decision-Making Among Italian Nurses and Nursing Students Over The Last 15 Years, *Journal of Clinical Nursing*, 25, 811-818, 2016.

YÖK (2020c). YÖK'ten hemşirelik programlarındaki son sınıf öğrencileri için alınan yeni karar. (2020). Erişim tarihi: 16.04.2020 Erişim adresi: <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2020/hemsirelik> programlarindakiogrencilere-uzaktan-egitim-imkani.aspx

ÇOCUK FUTBOL OYUNCUSUNDA İZOLE VASTUS LATERALİS RÜPTÜRÜ

¹Uzm.Dr.Muhammet Zeki GÜLTEKİN*, ²Doç.Dr.Yaşar Mahsut Dinçel

¹SBÜ Konya Şehir Hastanesi -ORCID:0000-0003-2160-8237

²Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi -ORCID:0000-0001-6576-1802

Özet: Çocuklarda futbol ve basketbol gibi temas sporlarında quadriceps kası yaralanmaları sık görülür. Sıklıkla quadriceps kasının rektus femoris komponenti yaralanırken vastus lateralis komponenti nadiren yaralanabilmektedir. Biz bu vaka sunumunda çocuk spor yaralanmaları ve nadir görülen vastus lateralis kas rüptürüne dikkat çekmeyi amaçladık. Biz bu vakamızda futbol oyuncusu 13 yaşında bir çocuğun izole vastus lateralis tendon rüptürünü tespit edik, aktivite modifikasyonu, istirahat ve fizik tedavi ile sekelsiz olarak tedavi ettik.

Anahtar sözcükler: Spor yaralanması, quadriceps yaralanması, vastus lateralis rüptürü, egzersiz

ISOLATED VASTUS LATERALIS RUPTURE IN CHILDREN FOOTBALL PLAYER

Summary: Child quadriceps muscle injuries are common in contact sports such as football and basketball. The rectus femoris muscle component of the quadriceps muscle is frequently injured, while vastus lateralis component of quadriceps muscle is rarely injured. In this case report, we aimed to draw attention to children's sports and the rare vastus lateralis muscle rupture. In this case, we detected the 13 years old football player with isolated vastus lateralis tendon rupture. After, We successfully treated this child with activity modification, physical therapy rehabilitation and exercises.

Key words: Sports injury, quadriceps injury, vastus lateralis rupture, exercise

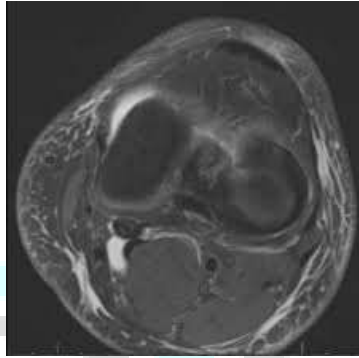
GİRİŞ:

Çocuklarda futbol ve basketbol gibi temas sporlarında quadriceps kası yaralanmaları sık görülür. Sıklıkla quadriceps kasının rektus femoris komponenti yaralanırken vastus lateralis komponenti nadiren yaralanabilmektedir¹. Çoğu kas yaralanmasında kas bütünlüğü korunur ve konservatif takip ile iyileşir. Quadriceps kas yaralanmalarında bu adale güçlü ve ani olarak kasılır ve yaralanma bu şekilde gerçekleşir². Quadriceps adale gurubunun tip 2 fibril yapısını en çok içeren, kalça-diz eklemi kateden üyesi rektus femoris adelesidir. Burada yaralanma çoğu kas yaralanmasında olduğu gibi muskülotendinoz bölgede olmaktadır. Quadriceps kası bazen de künt travmayla direk olarak ta oluşabilmektedir. Biz bu çalışmamızda size quadriceps kas gurubunun en nadir yaralanan kası olan vastus lateralis kasının total rüptürünü ve tedavi sürecindeki rehabilitasyonun önemini anlatmayı amaçladık.

VAKA:

Bir buçuk yıldır amatör olarak futbol oynayan 13 yaşındaki sporcumuz bize ısınmadan yaptığı bir müsabakada yaralanmasının 1 ay sonra başvurdu. Geldiğinde hastanın ana şikayeti uyluk dış kısmının distalinde ele gelen kitleydi. Ayrıntılı muayene ve yapılan tetkikler sonucunda hastada sol uylukta quadriceps kasının vastus lateralis komponentinin müsabakada direk travma mekanizması ile total rüptüre olduğu tespit edildi. Maç esnasında hafif bir ağrısı olan ve buna rağmen maça devam eden hastanın yaralanma sonrası yaklaşık 1 hafta kadar ağrıları olmuş ve geçmiş. Geliş muayenesinde ağrısı ve kas gücü kaybı olmayan hastanın tek şikayeti ele gelen kitleydi.

Hastanın direk grafisi ve nörovasküler muayenesi doğaldı. Yapılan ultrasonografik inceleme ve MRI incelemelerinde sol uyluk vastus lateralis adelesinin distalinde ödem, ağrı ve retraksiyon vardı. Hastanın kas gücü ve eklem açıklığı normaldi. Hasta bu açıdan spor hekimi ile birlikte yaklaşık 8 hafta boyunca yoğun olarak rehabilite edildi ve güçlendirme egzersizleri yapıldı. Hastanın yaralanmasının 4.ayındaki kontrolünde uyluk distalindeki kas retraksiyonuna bağlı kitle büyük ölçüde gerilemişti. Hastanın kas gücü tamdı. Hasta 4.ayda antrenmanlara başladı, 6.ayında ise müsabakalara çıkmaya başladı.



Resim 1: Vastus lateralis total rüptürünün MRI görüntü kesiti

TARTIŞMA:

Birçok kas gurubu yaralanmasına kontüzyon ve gerilme yaralanmasını ayırt etmek çok zordur. Bunu anlamak yaralanmanın mekanizmasını bilmeyi gerektirir. İki tip yaralanmanın klinik sonuçları ve tedavi şekli farklılıklar arz etmektedir. Temas sporlarında(Mesela; Futbol, Basketbol, Tekvando vs) her iki tip yaralanma mekanizması da oluşabilmektedir^{3,4}. Bizim vakamızda aslında kasın rüptürüne yol açan ana mekanizma direk travma iken bu esnada vastus lateralis adelesinin gergin iken bu travmaya uğraması bu yaralanmaya katkı sağlamıştır.

Birçok kas rüptürü nün klinik sonucu sporcuyu sahalardan uzaklaştırmaktan gündelik işlerini dahi yapamaz hale getirmesine kadar değişik spektrumda olabilmektedir. Burada sporcunun ve hekimin dikkatli davranması ve bu tip nadir yaralanmalar konusunda bilgilendirilmesi çok önemlidir. Burada doğal olarak biz araştırmacılara çok iş düşmektedir. Literatürde izole vastus

lateralis rüptürünün görüldüğü vaka sayısı çok sınırlıdır. Çocuk izole vastus lateralis rüptürü sayısı ise çok daha nadirdir.

Cross ve arkadaşlarının çalışmasında Avusturya da bir profesyonel spor kulübünde oynayan 25 quadriceps kas yaralanmasını incelemiş ve bunlardan bir tanesinde izole vastus lateralis rüptürü tespit etmişlerdir. Tüm vakaları yaklaşık üç hafta fizik tedavi ile takip etmişlerdir. Bu vakaların klinik ve radyolojik sonuçlarını sırası ile fizik muayene ve mri ile takip etmişlerdir. Sonucunda ise quadriceps kasının rektus femoris başının tip 2 fibril lifi yönünden zengin olduğunu, diğer vastus başlarında ise tip 1 fibril liflerinin daha fazla olduğunu göstermişlerdir. Bu sebeple de yaralanma potansiyeli artışının kas komponentin deki tip 2 fibril lifi yoğunluğu ile açıklanmıştır⁵.

Labore ve arkadaşları iki vastus lateralis rüptürü vakasını sundukları çalışmalarında hastaların patellofemoral ağrı sendromu olduğuna dikkati çekmişlerdir⁶. Diaz ve arkadaşları ise quadriceps kontüzyonlu 3 atletin bir tanesinde izole vastus lateralis gövde yırtığı tespit ettiklerini göstermişlerdir⁷.

SONUÇ:

Tüm bu çalışmalar ile kendi vakamızdaki sonuçları derlediğimizde bu tip yaralanmaların sıklıkla gözden kaçtığı, bu sebepten de spora dönüş sürelerinin olumsuz etkileneceği anlaşılmıştır. Bu tip yaralanmalar konusunda hekim ve saha görevlilerinin bu konuda farkındalıklarının artırılması gerekmektedir. Olası bir yaralanmada agresif rehabilitasyon ve yakın takip ile 4-6 ayda sahaya dönüş sağlanabileceği gösterilmiştir.

REFERANSLAR:

1. Hasselman CT, Best TM, Hughes C, Martinez S, Garret WE Jr; An Explanation for various rectus femoris strain injuries using previously undescribed muscle architecture. Am J Sports Med 19:239-42,1991.
2. Brunet ME, Hontas RB: The Thigh In: Orthopaedic Sports Medicine: Principles and Practice. DeLee JC, Drez D, eds. Philadelphia: WB Saunders Company. 1996, pp. 1098-112
3. Best TM: Soft-tissue injuries and muscle tears. Clin Sports Med 16:419-34,1997
4. Garret WE: Muscle strain injuries. Am J Sports Med 24: S2-S8.1996
5. Cross TM, Gibbs N, Houang MT, Cameron M: Acute quadriceps muscle strains magnetic resonans imaging features and prognosis. Am J Sports Med 32:710-9,2004
6. LaBore AJ, Weiss DJ: Vastus lateralis strain associated with patellofemoral pain syndrome: a report of two cases. Arch Phys Med Rehab 84:613-5,2003.
7. Diaz JA, Fischer DA, Rettig AC, Davis TJ, Shelbourne KD: Severe quadriceps muscle contusions in athletes: a report of three cases. Am J Sports Med 31:289-93,2003

SOLİTER REKTAL ÜLSERLİ SENDROMLU ÇOCUK OLGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Doç.Dr Uğur DEVECİ¹, Uz. Dr. Asiye Elvan KUMKAYIR¹,

Uz. Dr. Abdullah Murat KAYAOKAY¹, Prof.Dr. Yaşar DOĞAN¹

1. Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme Bilim Dalı, Elazığ,

Özet

Amaç: Soliter rektal ülser sendromu (SRÜS) çocuklarda nadir görülen rektal kanama, mukuslu dışkılama, rektum boşalmasında gecikme, tenesmus ve perianal bölgede lokalize ağrıyla karakterizedir. Bu çalışmada soliter rektal ülser sendromu tanısıyla izlenen çocuk olguların demografik, laboratuvar, tedavi ve tedaviye yanıtlarını değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Fırat Üniversitesi Hastanesi Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme Kliniğinde SRÜS tanısı alan çocuk olguların dosyaları geriye dönük olarak incelendi.

Bulgular: Çalışmaya alınan 14 çocuğun yaşları 9 ile 17 (Ort:12.9±2.5) yaş saptandı. Bu olguların 10 (%71.4) 'ü erkek, 4 (%28.6)'sı kız idi. Başvuru esnasındaki en sık yakınma rektal kanama olup olguların tümünde vardı. Makatta ağrı 11 (%78.6), ishal dört (%28.6) olguda saptandı. izlendi. Kanlı dışkılama olguların 12'sinde (%85.7) mevcuttu. Mukuslu dışkılama 11 çocukta (%78.6) saptandı. Olguların 1'inde (%7.14) rektal prolapsus mevcuttu . Karın ağrısı 6 olguda (%42). Yakınmaların süresi ortalama 101±56.1 gün (min:20, maks:180) gün idi. Tuvalette uzun süre kalma 6 olguda (%42.9) mevcuttu. Tenesmus 9 (%64.3) olguda gözlemlendi. Kolonoskopik incelemede olguların 9'unda (%64.2) 2 cm'den büyük ülser izlendi. Kolonoskopi ortalama 2,9±2,5 kez (min:1, maks:10) kez yapılmıştı. Patolojik incelemede olguların tümünde rektal soliter ülser sendromu saptandı. Olguların 9'una (%64.3) argon plazma tedavisi uygulanmıştı. Mesalazin enema tedavisi tüm olgulara uygulanmıştı. Oral mesalazin 6 olguda (%42.8) kullanılmıştı. Steroid enema 8 hastada (%57.1) uygulanmıştı. Rektal sukralfat 9 olguda (%64.2) kullanılmıştı. Hastaların 2'sine (%14.3) budesonid enema tedavisi uygulandı. Rektal ve intravenöz ozon tedavisi 2 (%14.3) olguya yapıldı.

Sonuç: Soliter rektal ülser sendromu çocuklarda mortalite ve morbiditeye yol açabilmektedir. Olguların erken tanı ve tedavisiyle mortalite ve morbidite önenebilir. Çocukların yaşam kalitesi artırılabilir. Ailelerin stres ve kaygıları azaltılabilir.

Anahtar Kelime: Çocuk, rektal soliter ülser sendromu, tedavi

Giriş

Soliter rektal ülser sendromu (SRÜS), rektal kanama, mukuslu dışkılama, rektum boşalmasında gecikme, tenesmus ve perianal bölgeye lokalize ağrıyla karakterize bir durumdur

(1).Çocuklarda nadir görülen bu durum yetişkinlerde (1/100.000) ve gençlerde daha sık görülebilmektedir. En sık erkeklerde 30 yaş, bayanlarda 40 yaş grubunda görülmektedir (2,3).

Rektum mukozasında travma, pelvis tabanı ve eksternal anal sfinkter kaslarının paradoksal kasılması sonucu gelişen sekonder iskemi ve rektal prolapsusun patogenezi etkili olabileceği söylenmesine rağmen etioloji net olarak bilinmemektedir (4).

Rektal kanama, mukuslu dışkılama, uzun süreli aşırı gerilme, perianal ve karın alt bölgesinde ağrı, tenesmus, yetersiz dışkılama hissi, kabızlık ve nadiren rektal prolapsus en sık görülen klinik bulgulardır(2,5).

Soliter rektal ülser sendromlu olgularda, çoğunlukla rektum ön duvarında lokalize, anal kanal iç yüzeyden itibaren 5-10 cm kadar proksimale uzanan, etrafı hiperemik ve ödemli kenarları düzgün ve zeminden fazla derin olmayan tek bir ülser izlenebilmektedir(6).

Altın standart yöntemi, kolonoskopi esnasında alınan biyopsi materyalinin histolojik incelenmesidir (6). Histolojik incelemede lamina propiada fibromüsküler obliterasyon ve düz kas hücrelerinde düzensizlik görülür (6).

Soliter rektal ülser sendromu tanısı, klinik, endoskopik ve patolojik bulgularla konulabilmektedir(4). İnflamatuvar barsak hastalığı, enfeksiyöz proktokolit, invajinasyon, hemoroid ve juvenil polip ile karışabilmektedir (6).

Tedavide tam bir uzlaşma olmamakla birlikte, konservatif tedavide kabızlığın etkin tedavisi önemlidir. Sıvı ve lifli gıdaların alınımının artırılması, laktasifler, biofeedback ve davranış tedavisi yararlı olabilir (4,7,8).

Lokal sulfalazin, mesalamin ya da steroidli lavmanlar inflamatuvar cevabı azaltarak ülserin iyileşmesini sağlayabilir(9). Ayrıca sükralfat enemanın yararlı olduğu da rapor edilmektedir(10).

Argon plazma koagülasyonunu etkili olduğunu bildiren çalışmalar da vardır(11).

Konservatif ve medikal tedaviye yanıt vermeyen olgularda cerrahi tedaviler uygulanmaktadır. Cerrahi tedavi yöntemleri olarak rektopeksi, diversiyon, ülserin lokal olarak eksizyonu, rektal mukozektomi ve perineal proktektomi uygulanabilir(6,12). Rektal prolapsus ve şiddetli semptom varlığında rektopeksi yararlı olabilir(13).

Bu çalışmada, Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme polikliniğinde SRÜS tanısı alan çocuk olguların klinik, laboratuvar, tedavi ve izlem sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod:

Bu araştırma, retrospektif kohort bir çalışma olarak planlanmıştır. Çalışmaya; Fırat Üniversitesi Hastanesi Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme Polikliniğine çeşitli yakınmalarla başvuran ve SRÜS tanısı alan çocuk olguların dosyaları geriye dönük olarak incelendi. İnceleme neticesinde olguların klinik, laboratuvar, tedavi ve izlem sonuçları hazırlanmış olan çalışma formlarına kaydedildi. Elde edilecek veriler literatür ile karşılaştırıldı.

İstatistiksel değerlendirme:

Hasta dosyalarından elde edilen klinik ve laboratuvar verilerin istatistiksel analizinde IBM-SPSS 22 paket programı kullanıldı. İstatistiksel değerlendirmelerde değişkenlerin özelliklerine göre yüzde, ortalama, t testi, tek yönlü varyans analizi ve ki-kare testleri kullanıldı. Her ikisi de numerik olan iki değişken arasındaki ilişkinin derecesini ölçmek için Spearman ve/veya Pearson korelasyon testleri kullanıldı. Ortalamalar standart sapma ile birlikte verilecek (ort±SS), $p < 0.05$ istatistiksel anlamlılık olarak değerlendirildi.

Bulgular

Çalışma kriterlerine uyan ve yaşları 9 ile 17 (Ort:12.9±2.5) yaş arasında değişen 14 olgunun 10 (%71.4) 'ü erkek, 4 (%28.6)'sı kız idi. Başvuru esnasındaki en sık yakınma rektal kanama olup olguların tümünde vardı. Makatta ağrı 11 (%78.6), ishal dört (%28.6) olguda saptandı. izlendi. Kanlı dışkılama olguların 12'sinde (%85.7) mevcuttu. Mukuslu dışkılama 11 çocukta (%78.6) saptandı. Olguların 1'inde (%7.14) rektal prolapsus mevcuttu. Karın ağrısı 6 olguda (%42). Yakınmaların süresi ortalama 101±56.1 gün (min:20, maks:180) gün idi. Tuvalette uzun süre kalma 6 olguda (%42.9) mevcuttu. Tenesmus 9 (%64.3) olguda gözlemlendi. Kolonoskopik incelemede olguların 9'unda (%64.2) 2 cm'den büyük ülser izlendi. Kolonoskopi ortalama 2,9±2,5 kez (min:1, maks:10) kez yapılmıştı. Patolojik incelemede olguların tümünde rektal soliter ülser sendromu saptandı. Olguların 9'una (%64.3) argon plazma tedavisi uygulanmıştı. Mesalazin enema tedavisi tüm olgulara uygulanmıştı. Oral mesalazin 6 olguda (%42.8) kullanılmıştı. Steroid enema 8 hastada (%57.1) uygulanmıştı. Rektal sukralfat 9 olguda (%64.2) kullanılmıştı. Hastaların 2'sine (%14.3) budesonid enema tedavisi uygulandı. Rektal ve intravenöz ozon tedavisi 2 (%14.3) olguya yapıldı.

Tartışma

Çalışmaya alınan olguların %71.4'ü erkek, %28.6'sı kız çocuklarından oluşmaktaydı. Olguların erkek/kız oranı 2.5/1 olup erkek çocukların çoğunlukta olduğu izlendi. Pakistan'da yapılan bir çalışmada Anjum (14) ve arkadaşları rektal soliter ülser sendromu olgularında erkek/kız oranını 3.2/1 olduğunu rapor etmişlerdi. Suresh (15) ve arkadaşlarının Hindistan'da yaptıkları çalışmada erkek/kız oranını 2.4/1 olduğunu bildirmişlerdi. Yine Hindistan'da yapılan başka bir çalışmada olguların %79'nun erkek çocuklardan oluştuğu rapor edilmiştir(16).Bizim bulgularımız literatürle benzerlik göstermektedir.

Olguların yaş ortalaması 12.9 ± 2.5 (min: 9, maks: 17) yıl idi. Poddar (16) ve ark., 140 olguluk serilerinde yaş ortalamasının 12 olduğunu bildirmişlerdi. Suresh (15) ve arkadaşlarının Hindistan'da yaptıkları çalışmada SRÜS olguların yaş ortalamasını 10.38 ± 2.4 yıl saptamışlardır. Pakistan'daki başka bir SRÜS serisinde yaş ortalamasını $10.29 + 2.3$ yıl olarak rapor edilmişti (14).

Olgulardaki en sık yakınma kanlı dışkılama olup %85.7'sinde izlendi. Poddar (16) ve ark. SRÜS'lu olgularda en sık bulgunun rektal kanama (%93.6) olduğunu bildirmişlerdi. Anjum (14) ve ark ise olguların %66.7'sinde rektal kanama saptamışlardı.

Klinik bulguları incelendiğimizde olguların % 21.4'ünde (n:3) kabızlık yakınması mevcuttu. Poddar (16) ve arkadaşları SRÜS'lu çocukların %27'sinde kabızlık bildirmişlerdi. Pakistan'da yapılan bir çalışmada %57.1'inde kabızlık rapor etmişlerdi(14). Literatürde kabızlık sıklığı farklılık gösterebilmektedir.

Olgularımızın %78.6'sında perianal ağrı yakınması saptandı. İran'da yapılan bir çalışmada SRÜS'lu olguların %42.9'unda perianal ağrı bildirmişlerdi(14).

Mukuslu dışkılama olgularımızın %78.6'sında mevcuttu. Poddar (16) ve arkadaşlarının 140 SRÜS'lu çocuğun %29.3'ünde kanlı mukuslu dışkılama ve %5'inde ise sadece mukuslu dışkılama rapor etmişlerdi.

İran'da yapılan başka bir çalışmada olguların %77.3'ünde mukuslu dışkılama bildirmişlerdi(14). Literatür incelendiğinde SRÜS'lu olguların en önemli yakınmalarından birinin mukuslu dışkılama olduğu görülebilmektedir. Bizim verilerimiz de literatürle benzerlik göstermektedir.

Soliter rektal ülser sendromlu olgularda tuvalette uzun süreli kalma sık görülen yakınmalardan biridir. Olgularımızın %42.9'unda bu yakınma mevcuttu. Poddar (16) ve ark. SRÜS'lu olgularının %93.6'sında tuvalette uzun süre kalma öyküsünün olduğunu bildirmişlerdi.

Soliter rektal ülser sendromlu olguların yakınmaları uzun süreden beri mevcuttur. Çalışmamızdaki olguların yakınmalarının ortalama süresini 101.1 ± 56.1 gün idi. Blackburn (17) SRÜS hastalardaki bu süresi 1.73 yıl (min:1ay- Mak:7 yıl) olduğunu bildirmişlerdi. Poddar (16) ve ark. ise çalışmalarında yakınmaların süresini ortalama 21 ay saptamışlardı.

Olgularımız %42.9'unda tuvalette uzun süreli kalma yakınma saptandı. Bunun nedenin defekasyon sırasında koordinasyon bozukluğuna bağlı olabileceği bildirilmiştir. Poddar (16)ve ark. olgularının %93.6'sında tuvalette uzun süreli kalma yakınması bildirmişlerdi.

Rektal prolapsus defekasyon sırasında zorlanma ve travmaya bağlı gelişebilmektedir(18). Bizim olgularımızın 1 tanesinde rektal prolapsus mevcuttu. Poddar (16) ve ark. yapmış oldukları çalışmada rektal prolapsus %17.1'inde rapor etmişlerdi(16).

Kolonoskopik incelemede en sık rektum ön duvarda lokalize, anüsten itibaren 5-10 cm kadar proksimalde etrafı hiperemik ve ödemli düzgün kenarlı olmayan tek bir ülser görülmesi SRÜS için tipiktir (Resim 1). Bazı olgularda birden fazla ülser görülebilmektedir(6).Bu çalışmada kolonoskopide 13 olguda bir adet soliter rektal ülser ve 1 olgumuzda 3 adet soliter rektal ülser izlendi. Poddar (16) ve ark. yaptıkları çalışmada olgularının %70'inde rektümda bir adet rektal soliter ülser bildirmişlerdi.

Histopatolojik incelemede rektal mukozada lamina propriada fibromüsküler obliterasyon izlenmektedir(16). Bizim olgularımızda da benzer histopatolojik bulgular gözlemlendi(Resim 2).

Diyet ve lif desteği gibi konservatif tedaviler faydalı olabilmektedir. Bu tedaviye yanıt vermeyen olgularda; ilaç tedavisi, biofeedback, argon plazma ve cerrahi girişim uygulanabilmektedir(18).

Çalışmamızda birinci basamak tedavide konservatif tedavi uygulandı. Tüm olgularda birinci basamak ilaç tedavisinde mesalazin enema kullanıldı. Poddar (16) ve ark. çalışmalarında 12 olguya mesalazin enema tedavisi uygulamışlardı. Urgancı (4) tüm olgularında mesalazin enema kullanmışlardı.

Peritom(3) ve ark. SRÜS'lu çocuklarda meselazin enemanın semptomları iyileştirdiklerini bildirmişlerdir. Bu olgularda tedavi sonrası relaps sık gözlemişlerdi. Dehghani (19) SRÜS'lu çocuklarda meselazinin yararlı olduğunu bildirmişti. Bizim olguların mesalazin enema tedavisiyle iyileşme gözlenmesine rağmen tedavi sonrası şikayetleri nüks ettiği gözlemlendi.

Soliter rektal ülser sendromu tedavisinde sükralfat enema da kullanılmaktadır(10)..Çalışmamızda olgularımızın 9'una sükralfat enema tedavisi uygulandı.

Bunlardan 3 tanesi tedaviye yanıt verdi. Poddar (16) ve ark. sükralfat tedavisi uyguladıkları 2 olgudan birinde iyileşme bildirmişlerdi.

Steroid enema SRÜS'lu olguların tedavisinde uzun süreden beri kullanılmaktadır (16). Sekiz olguya steroid enema tedavisi uygulandı. Steroid enema tedavisiyle 4 olgumuzda iyileşme gözlemlendi. Poddar (16) ve arkadaşları SRÜS'lu 61 olguya steroid enema birlikte laktasif tedavisi başlamış. Olguların 43'ünde iyileşme bildirmişlerdi. Kowalsk-Duplaga (20) çocuklardaki SRÜS birinci basamak tedavide steroid enemayı önermektedirler.

Oral mesalazin de SRÜS tedavisinde meselazin enema, sükralfat enema ve/veya steroid enema tedavisiyle birlikte kullanılmaktadır. Çalışmamızda enema tedavileriyle birlikte oral mesalazin 6 olguda (%42.8) kullanılmıştı. Tedaviye yanıt 3 olguda gözlemlendi. Urgancı (4) ve ark. SRÜS tanısıyla takip ettikleri 6 olgunun 3'üne enema tedavilerine ek olarak oral mesalazin uyguladılar. Oral mesalazin tedavisine yanıt farklılık gösterebilmektedir.

Budesonid enema SRÜS'lu olgularda kullanılmaktadır. Bu çalışmada 2 olgumuza buudesonid enema tedavisi uygulandı. Olgularımızı 1 tanesinde tedaviye yanıt gözlemlendi.

Argon plazma kuagülasyon tedavisinin tek başına yada diğer tedavilerle kombine kullanımının soliter rektal ülserin boyut ve derinliğini azalttığını bildiren çalışmalar mevcuttur(19). Olguların 9'una (%64.3) argon plazma tedavisi uygulandı. Bu tedavi sonrasında özellikle kanayan geniş ülseri olan olgularda ülser boyut ve derinliğinde azalma gözlemlendi.

Rektal ve intravenöz ozon tedavisi uygulanmaktadır. Bu iki tedavi uygulanan 2 olgumuzda soliter rektal ülserde belirgin iyileşme gözlemlendi. Bu iki olguda belirgin klinik iyileşme gözlemlendi.

Soliter rektal ülser sendromu çocuklarda nadir görülmektedir. Hastalık tedaviye her zaman yanıt vermeyebilir. Takiplerde hastalık tekrarlayabilir. Erken tanı ve tedaviyle hastaların yaşam kalitesi artırılabilir. Hastalığa bağlı mortalite ve morbidite önlenmektedir.

DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

Kaynaklar:

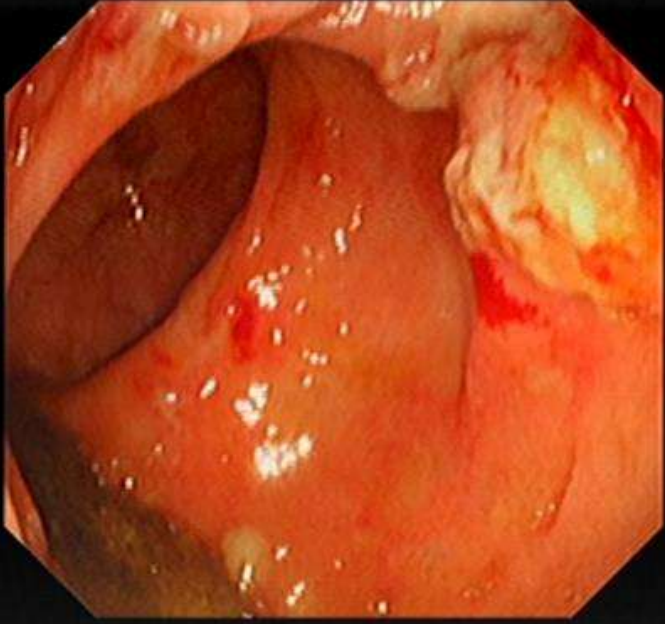
1. Ertem D, Acar Y, Karaa EK, Pehlivanoglu E: A rare and often unrecognized cause of hematochezia and tenesmus in childhood: solitary rectal ulcer syndrome. *Pediatrics* 2002; 110: e79.
2. Zhu QC, Shen RR, Qin HL, Wang Y: Solitary rectal ulcer syndrome: clinical features, pathophysiology, diagnosis and treatment strategies. *World J Gastroenterol* 2014; 20: 738–44.
3. Perito ER, Mileti E, Dalal DH, Cho SJ, Ferrell LD, McCracken M, Heyman MB: Solitary rectal ulcer syndrome in children and adolescents. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2012; 54: 266–70.
4. Urgancı N, Kalyoncu D, Eken K.G. Solitary Rectal Ulcer Syndrome in Children: A Report of Six Cases. *Gut and Liver* 2013; 7:72-5.
5. Keshtgar AS: Solitary rectal ulcer syndrome in children. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2008; 20: 89–92.
6. Sharara AI, Azar C, Amr SS et al. Solitary rectal ulcer syndrome: endoscopic spectrum and review of the literature. *Gastrointest Endosc* 2005; 62:755-62.
7. Abreu M, Alves R.A, Pinto J, Campos M, Arosco S. Solitary Rectal Ulcer Syndrome: A Paediatric Case Report. *GE Port J Gastroenterol* 2017; 24: 142-6.
8. Aygün C, Bahçecioğlu İ.H. Solitary rectal ulcer syndrome. [Güncel Gastroenteroloji] 2010;14;35-38.
9. Kumar M, Puri AS, Srivastava R, et al. Solitary rectal ulcer in a child treated with local sulfasalazine. *Indian Pediatr.* 1994;31:1553–5.
10. Dehghani SM, Haghghat M, Imanieh MH, Geramizadeh B. Solitary rectal ulcer syndrome in children: a prospective study of cases from southern Iran. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2008;20:93-5.
11. Stoppino V, Cuomo R, Tonti P, Gentile M, De Francesco V, Muscatiello N, Panella C, Ierardi E. Argon plasma coagulation of hemorrhagic solitary rectal ulcer syndrome. *J Clin Gastroenterol* 2003;37:392-4.
12. Nicholls RJ & Simson JNL. Anteroposterior rectopexy in the treatment of solitary rectal ulcer syndrome without overt rectal prolapse. *Br J Surg* 1986;73:222-4.

13. Bonnard A, Mougnot JP, Ferkdadji L, et al. Laparoscopic rectopexy for solitary ulcer of rectum syndrome in a child. Surg Endosc.2003; 17: 1156-7.
14. Anjum MN, Cheema HA, Malik HS, Hashmi A. Clinical spectrum of solitary rectal ulcer in children presenting with per-rectal bleed. J Ayub Med Coll Abbottabad 2017; 29(1): 74-7.
15. Suresh N, Ganesh R, Sathiyasekaran M. Solitary rectal ulcer syndrome: a case series. Indian Pediatr 2010;47(12):1059-61.
16. Poddar U, Yachha SK, Krishnani N, Kumari N, Srivastava A, Sarma SS. Solitary rectal ulcer syndrome in children: A report of 140 cases. Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition, Publishing Ahead of Print. DOI: 10.1097/MPG. 0000000000002680).
17. Blackburn C, McDermott M, Bourke B. Clinical presentation of and outcome for solitary rectal ulcer syndrome in children. J Pediatr Gastroenterol Nutr 2012; 54: 263-5.
18. Aygün C, Bahçecioğlu İİ. Soliter rektal ülser sendromu. Güncel gastroenteroloji 2010; 14:35-8.
19. Dehghani SM, Malekpour A, Haghghat M. Solitary rectal ulcer syndrome in children: a literature review. World J Gastroenterol 2012;18:6541-5.
20. Kowalska-Duplaga K, Lazowska-przeorek I, Karolewska-Bochenek K, et al. Solitary rectal ulcer syndrome in children: a case series study. Adv Exp med Biol 2017;1020:105-12.

Resim 1. Rektumda etrafı hiperemik ve ödemli düzgün kenarlı olmayan tek bir ülser görülmektedir.

DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

ID No. : █ Name :
Sex : Age :
D. O. Birth :
01/12/2016
13:31:06
SCV: 4
Ct: N Eh: A1
Ce: O Z: 1.0

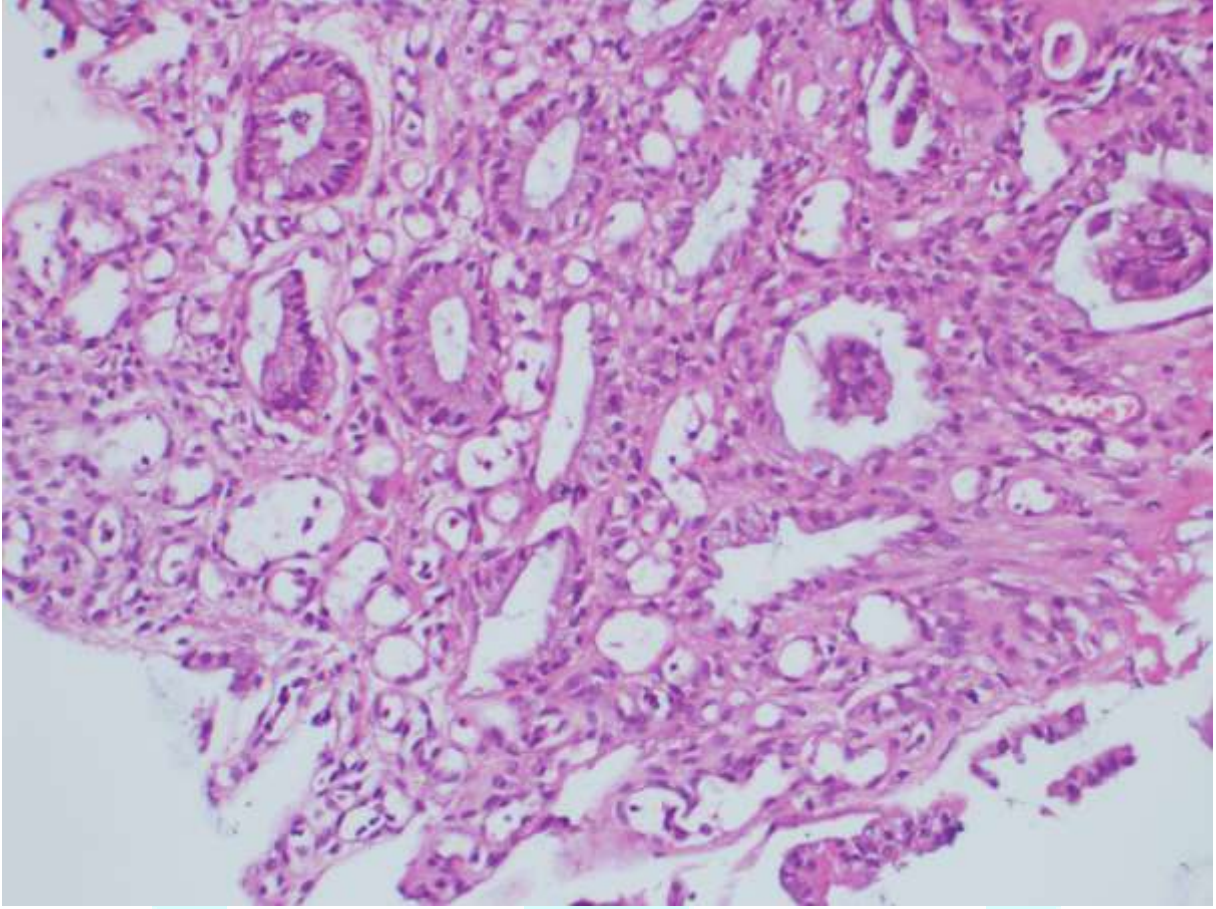


Physician :
Comment :



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

Resim 2. Histopatolojik incelemede rektal mukozada lamina propriada fibromüsküler obliterasyon izlenmektedir



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

SOĞUK MOTORDA İLK HAREKETTE LPG KULANIMI İÇİN REGÜLATÖR İÇ İSITMASI SİSTEMİ TASARIMI

Alp Tekin ERGENÇ¹, Süha İŞİ², Emrah İŞBİLEN³, Alper ALTINER⁴, Emre ÇOLAK⁵

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi - 0000-0001-6659-7370

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi

^{3,4,5} AYGAZ Ar-ge Merkezi

ÖZET

LPG regülatörleri sıvı halde regülatöre gelen LPG'nin gaz formuna dönüştüğü mekanizmadır. Sıvı LPG'nin gaz hale geçmesi için regülatör içi sıcaklığın belirli bir seviyeye gelmesi gereklidir. Bu süreç zaman alacağından LPG regülatörü içerisine doğrudan ısıtma yapmak yöntemiyle bu süre minimuma indirilmek istenmektedir. Bu amaç çalışmanın temelini oluşturmaktadır. Proje kapsamında elektrik enerjisini ısıya çeviren portatif ısıtıcılar vasıtası ile mümkün olan en kısa zaman içerisinde regülatör içerisindeki suyu 40 dereceye çıkartmak ve sıvı LPG'nin ısı transferini en kısa zamanda normal çalışma şartlarına getirebilmektir. Bu amaç doğrultusunda regülatör içerisindeki suyun ısınması durumunda hem deneysel hem nümerik çalışmalar yapılmıştır. Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği analizi teorik olarak kurgulanmış ve sonuçları incelenmiştir. Analizlerde "Hexahedron" ızgara tipi kullanılmıştır ve maksimum ızgara hücresi 1.5 mm genişliğe sahip olacak biçimde 1.8 milyon ızgara hücresi 1.1 büyüme oranı ile kurgulanmıştır. Analizler "Coupled Flow" baz alınarak çözülmüştür. Yapılan analizler sonucunda çift ısıtıcı dikey montaj halinin ulaşılmak istenen sıcaklık hedefi düşünülerek en iyi sonucu verdiği ve sürekli şartlarda 46 dereceye sistemi ulaştırdığı hesaplanmıştır. Ayrıca dikey montajın olası su hareketinde daha yoğun türbülans oluşturabilmesinden dolayı ısı transferi daha büyük hacimlerde gerçekleşebildiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : LPG, regülatör, soğuk motor, CFD, ısıtma

1. GİRİŞ

LPG'nin alternatif yakıt olarak kullanımı 50 yıl öncesinden başlıyor. Bugün Türkiye, İtalya, Hollanda, ABD ve Japonya gibi farklı ülkelerde yaklaşık 9 milyon araç LPG'yi yakıt olarak kullanıyor. Genel olarak ticari araçlar, daha düşük perakende fiyatı nedeniyle LPG kullanır. Karşılaştırıldığında, LPG ile çalışan araçlar, benzinli ve dizel yakıtlı araçlara göre daha az emisyon üretir [1]. Bu konudaki çalışmalar, LPG'nin motor yakıtı olarak kullanılmasının CO ve HC emisyonlarını azalttığını göstermiştir [2,3,4,5,6,7]. LPG'nin ekonomik ve çevresel etkileri nedeniyle özellikle gelişmekte olan ülkelerde LPG sistemli araçlar ve LPG tüketimi artmaktadır [1].

Snelgrove ve ark. LPG'nin yüksek hidrojen/karbon oranı nedeniyle emisyon sonuçlarının benzine göre %40 HC ve %60 CO azaldığını gözlemişlerdir[2]. Yoong ve Watkins'e göre, kurşunsuz benzine kıyasla LPG ile çalışan içten yanmalı motorlardan daha yüksek bir termal verim ve dolayısıyla daha iyi yakıt ekonomisi elde edilebilir. Bunun nedeni, LPG'nin daha yüksek bir oktan sayısına, tipik olarak saf propan için 112 araştırma oktan sayısına (RON) sahip olmasıdır, bu da yüksek motor sıkıştırma oranında vuruntu oluşmasını önler [1,8,9].

Homeyer ve ark. LPG kullanıldığında benzine kıyasla güç çıkışında bir miktar azalma olduğunu belirtmektedir[1,8,10]. Bu azalma nedeniyle, LPG ile çalışan, dört zamanlı buji ateşlemeli motorların performansını artırmak için çeşitli yöntemler test etmişlerdir. Hindistan cevizi yağı

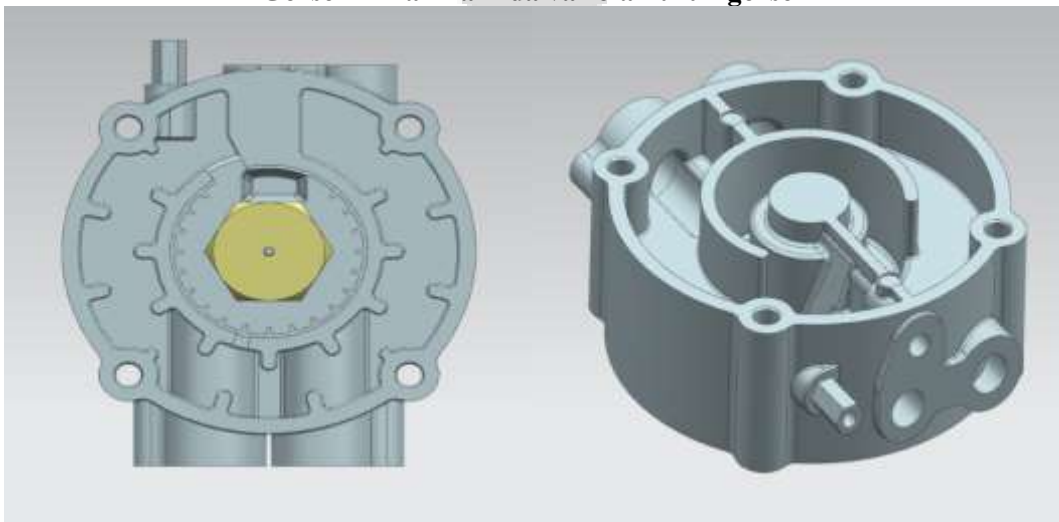
[11], benzin [12], etanol [13], dimetil eter [14] ve diğer birçok takviyenin LPG'ye eklenmesi incelenmiştir. Ayrıca araştırmacılar, çıkış gücünü, torkunu, soğuk çalıştırma kabiliyetini ve rölanti kararlılığını geliştirmek için elektronik kontrol sistemleri üzerinde çalışmışlardır [15,16]. Bu noktada, soğuk ilk harekette en önemli sitem elemanı LPG regülatörüdür. Regülatöre sıvı halde gelen LPG'nin gaz formuna dönüştüğü mekanizmadır. Sıvı LPG 'nin gaz hale geçmesi için regülatör içi sıcaklığın belirli bir seviyeye gelmesi gereklidir. Motor ısınana kadar LPG regülatörünü ısıtmak mümkün olmadığında çaişamaya konu elektrikle ısıtma sistemi ortaya atılmıştır. Elektrik enerjisini ısıya çeviren ısıtıcılar vasıtası ile mümkün olan en kısa zaman içerisinde regülatör içerisindeki suyu 40 dereceye çıkartmak ve sıvı LPG nin ısı transferini en kısa zamanda normal çalışma şartlarına getirilebileceği değerlendirilmiştir.

2. LPG REGÜLATÖRÜNÜN BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIMI

Proje başlangıcında regülatörün hem hesaplamalı akışkanlar dinamiği analizlerinde hem de montaj kurgusu içerisinde kullanabilmek adına bilgisayar destekli tasarımı gerekmiştir. Bu nedenle de mevcut bulunmayan tasarım dijital kumpas vasıtasıyla ölçüler alınarak bilgisayar destekli tasarıma dönüştürülmüştür. Görsel-1'de hali hazırda var olan ürün ve Görsel -2'de ölçülerek çizilen tasarımı görülmektedir.

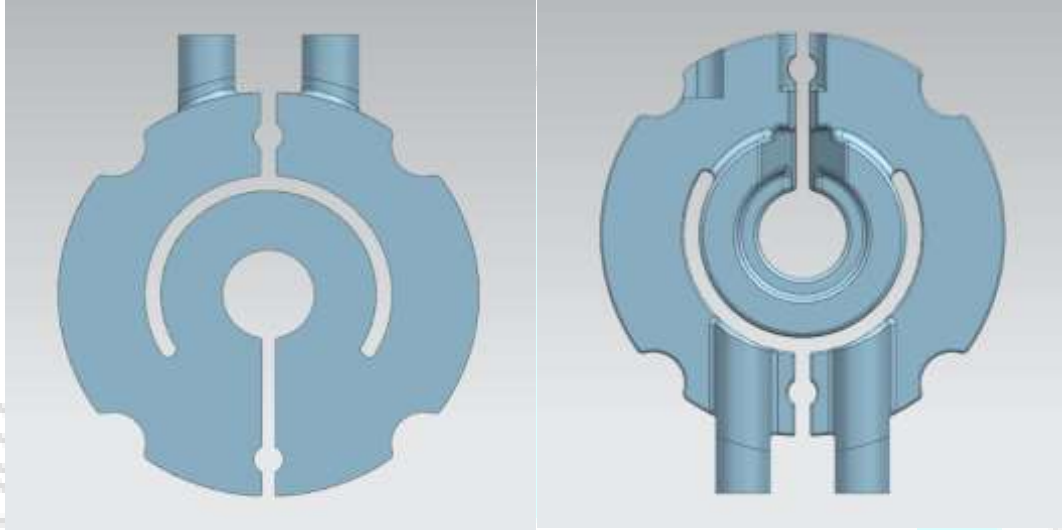


Görsel-1 Hali hazırda var olan ürün görseli



Görsel -2'de ölçülerek çizilen tasarım görseli

3D çizimim yapılmasını takiben test edilmesi planlanan ısıtma ve HAD analizleri suya yapılacağından LPG regülatörü içinde suyun sahip olduğu toplam hacim bilgisayar destekli tasarım üzerinden elde edilmiştir. Görsel-3'te LPG regülatörünün içerisindeki suyun aldığı yolun toplam hacmi görülmektedir.



Görsel-3 LPG regülatörünün içerisindeki suyun aldığı yolun toplam hacim

3. DENEYSEL ÇALIŞMA

Mevcut ısıtıcılar vasıtasıyla yapılan ısıtma deneyinde, LPG regülatörünün içerisindeki maksimum su hacmine eşdeğer su hacmi birbirine eşdeğer bardaklara doldurulmuş ve bir ağır vasıta araca ait aküden elektrik alan ısıtıcının ucu bardaktaki sulara daldırılmış ve suyun sıcaklığı termometre ile ölçülürken 40 dereceye ulaşma süresi kronometre yardımı ile belirlenmiştir. Bu çalışma sonunda ısıtıcının ucu 602 derece sıcaklığa sahip olduğunda suyun 40 dereceye ulaşması yaklaşık 15 saniye almaktadır. Görsel-4 kızdırma bujisi görseli verilmektedir.

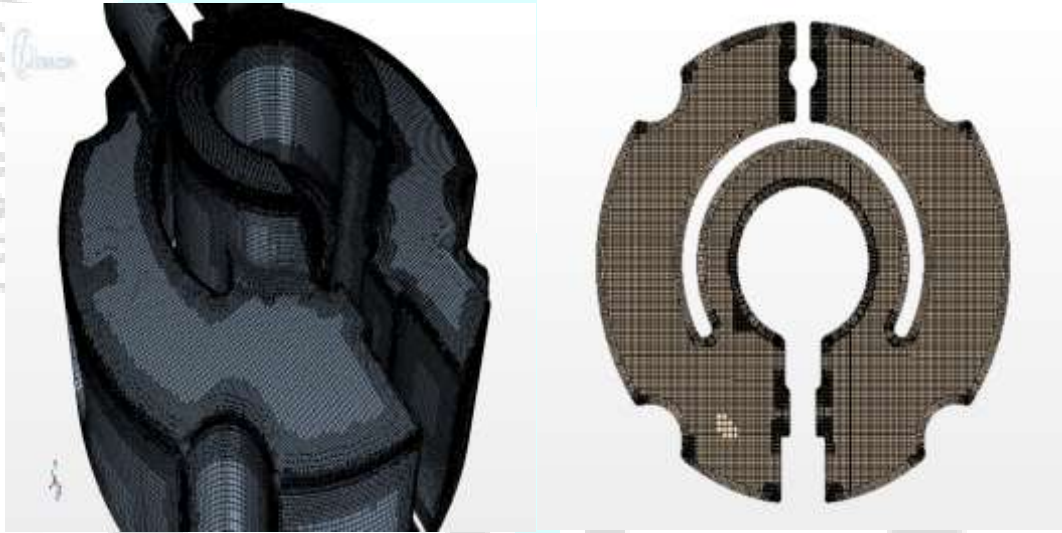


Görsel-4 Kızdırma bujisi görseli

4. BİLGİSAYAR DESTEKLİ ANALİZ

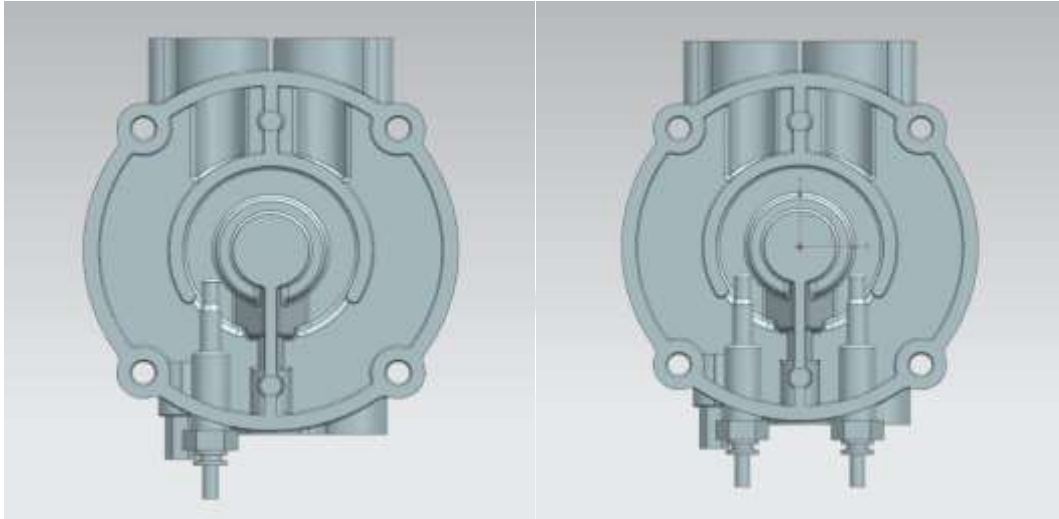
HAD analizleri iki farklı konsept üzerinden kurgulanmıştır. Birincisi ısıtma yapılırken suyun girişinin devam etmesi , diğeri su hacmi dolduktan sonra herhangi bir su girişi olmadan analizin yapılması üzerinedir. Analiz sonuçları göstermiştir ki su girişi devam etmekte iken yapılan ısıtma , çalışmanın ulaşmak istediği sıcaklık hedefinden oldukça uzaktır. Bu nedenle analizler su girişinin devam etmediği şartta sürdürülmüştür.

Analiz geliştirmesi için ilk olarak şartların belirlenmesi gereklidir. Analizin yapıldığı ortam sıcaklığı 23° olarak alınmış olup su yoğunluğu 997 kg/m³ olarak tanımlanmıştır. Su girişinin durdurulduğu kabulü ile yapılan analizlerde gerekli ısıtma yapıldıktan sonra tekrardan normal çalışma şartlarında dönüleceğinden su , regülatör içerisinde hareketli iken regülatör duvarlarında oluşturduğu viskoz sınır tabakanın kalınlığı önemli bir analiz parametresi olarak alınmalıdır. Bu kalınlık parametreleri “Boundary Layer Theory” adlı kitaptan alıntılanan formüller yardımıyla 0.74 mm olarak hesaplanmıştır. Ancak regülatör su hacmi oldukça eğimli , girintili bir geometriye sahiptir , o nedenle hem oluşacak türbülans karakterini doğru çözebilmek hem de dolaylı yoldan sıcaklık değişimini daha başarılı çözebilmek için sınır tabakası ve ana gövdeye atılan ızgara arasındaki ilişkinin “second-order” çözümü başarılı kılabilen hassasiyette olması elzemdir. Bu nedenle türbülans modeli “Realizable k-ε” olarak seçilmiş ve viskoz sınır tabakasına 2, toplamda 3 katman atılarak 1.05 büyüme oranı verilmiştir, ilk ızgara katmanın yüksekliği 0.475 mm olarak baz alınmıştır. Analizlerde “Hexahedron” ızgara tipi kullanılmıştır ve maksimum ızgara hücresi 1.5 mm genişliğe sahip olacak biçimde 1.8 milyon ızgara hücresi 1.1 büyüme oranı ile kurgulanmıştır. Analizler “Coupled Flow” baz alınarak çözülmüştür.

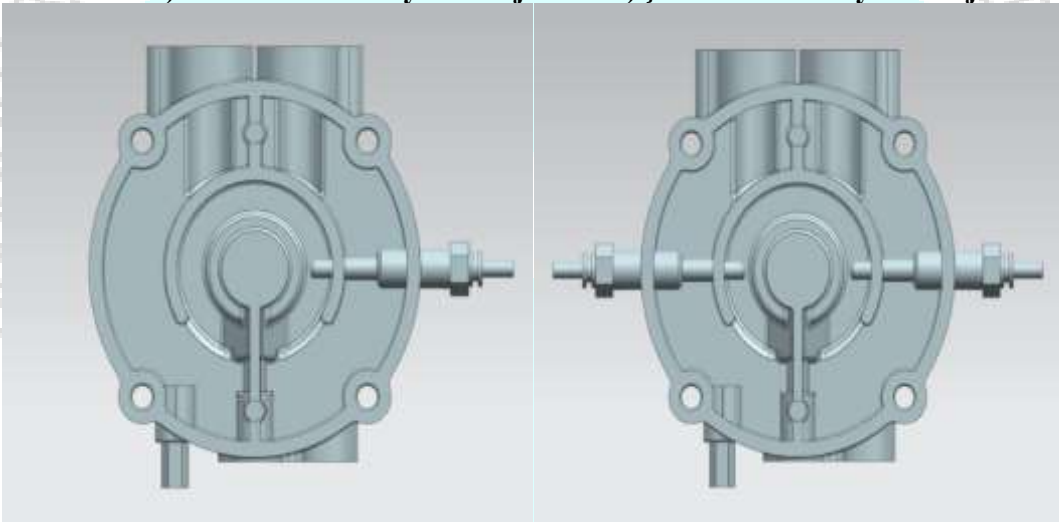


Görsel-5 Izzgara geometrisinin gösterimi.

Analizler bu aşamada ısıtıcıların montajlanma şekline göre iki ayrı tabanda sürdürülmüştür. Birincisi ısıtıcıların dikey montajı , diğeri ise yatay montajdır. Bilgisayar destekli tasarımı yapılan elektrikli ısıtıcılar regülatöre tasarım üzerinden montajlanarak su hacimleri çıkarılmış ve analiz ortamında ayrı ayrı incelenmiştir. Dikey ve yatay olarak ayrı ayrı analiz edilen geometriler, tek ısıtıcılı ve çift ısıtıcılı olmak üzere de toplamda dört farklı biçimde analiz ortamında incelenmiştir. Görsel-6’da Tek ısıtıcılı ve çift ısıtıcılı dikey montaj hali ile görsel - 7’de tek ısıtıcılı ve çift ısıtıcılı yatay montaj hali verilmektedir.



Görsel-6 a) Tek ısıtıcı dikey montaj hali b) Çift ısıtıcı dikey montaj hali.



Görsel-7 a) Tek ısıtıcı yatay montaj hali b) Çift ısıtıcı yatay montaj hali.

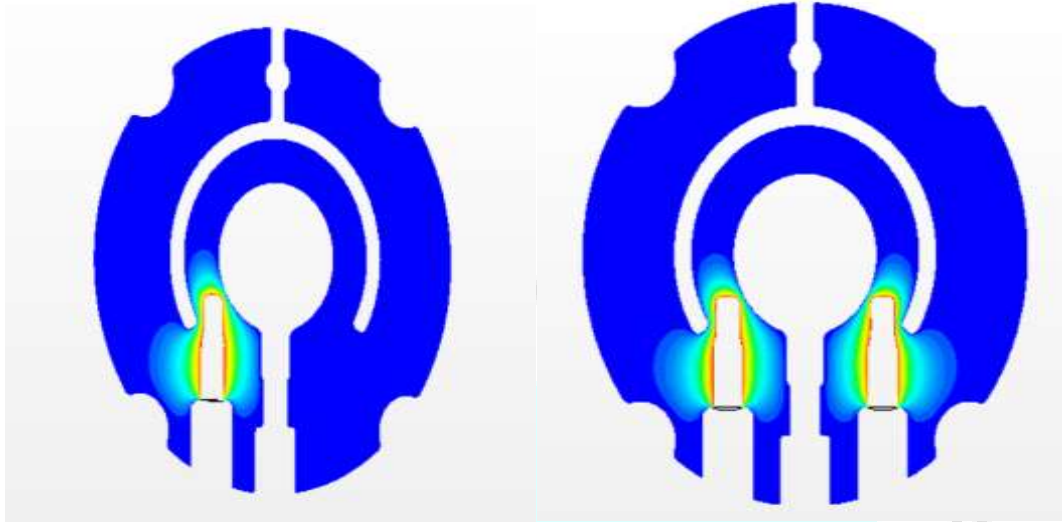
Verilen montaj biçimlerinde analizler yapılmış ve sıcaklık değişim süresi deneysel olarak elde edildiği için analiz çıktısı olarak sıcaklık değişimi ön planda tutulmuştur.

5. ANALİZ SONUÇLARI

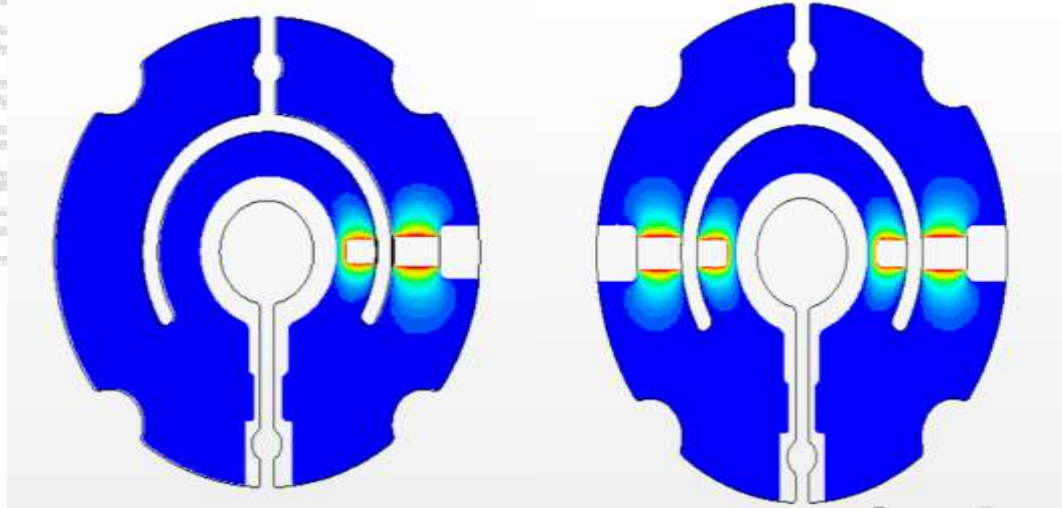
Yapılan analizler sonucunda çift ısıtıcı dikey montaj halinin ulaşılmak istenen sıcaklık hedefi düşünülerek en iyi sonucu verdiği ve sürekli şartlarda 46 dereceye sistemi ulaştırdığı hesaplanmıştır. Ayrıca dikey montajın olası su hareketinde daha yoğun türbülans oluşturabilmesinden dolayı ısı transferi daha büyük hacimlerde gerçekleşebilmektedir.

Çizelge-1 Sıcaklık değişimi

Montaj Durumu	Sıcaklık(°)
Dikey montajlı tek ısıtıcı sistem	37,1
Dikey montajlı çift ısıtıcı sistem	46,2
Yatay montajlı tek ısıtıcı sistem	31,5
Yatay montajlı çift ısıtıcı sistem	37,2



Görsel-8 a) Tek ısıtıcıli dikey montaj hali b) Çift ısıtıcıli dikey montaj hali.



Görsel-9 a) Tek ısıtıcıli yatay montaj hali b) Çift ısıtıcıli yatay montaj hali.

6. SONUÇ

Yapılan deneysel ve nümerik çalışma sonucu iki adet ısıtıcının dikey konumda montajlanması sonucu yapılan kurguda regülatör içi su dolu konumda iken yapılan ısıtma ortalama regülatör sıcaklığını istenen sıcaklıklara getirebilmiştir. Bu sonuçlara istinaden çift elektrik ısıtıcıli regülatörün ilk hareket için yeterli sıcaklığı, istenen sürede oluşturduğu görülmüş olup, uygulamaya yönelik çalışmalar ile motor üzerinde deneysel çalışmalar yapılarak sistemin çalışabilirlik etüdü yapılacaktır.

TEŞEKKÜR

Regülatör iç ısıtması sistemi tasarımı çalışması AYGAZ-ARGE desteği ile gerçekleştirilmiştir.

Kaynakça

- [1] Karamangil Ihsan M., “*Development of the auto gas and LPG-powered vehicle sector in Turkey: A statistical case study of the sector for Bursa*”. 2006
- [2] Snelgrove, D.G., Dupont, P., Bonetto, R., “*An investigation into the influence of LPG composition on the exhaust emissions and fuel consumption of 3 bi-fuelled Renault vehicles*”. SAE 961170, 1996
- [3] Kalusmeier R.F. and Billick I.F., “*Comparative analysis of the environmental impact of alternative transportation fuels*”, Energy & Fuels, 7, 1993
- [4] Newkirk, M.S., Smith, L.R., Payne, M.E., Segal, J.S., “*Reactivity and Exhaust Emissions from an EHC-Equipped LPG Conversion Vehicle Operating on Butane/Propane Fuel Blends*”vol.1208, SAE Special Publication , pp 195-206, 1996
- [5] Çelik , M.B., Aktaş, A. and Özdalyan, B., “*Comprasion of the exhaust emissions of the vehicles with gasoline and LPG engines in actual driving conditions*”, University of Uludağ Engineering and Architecture Faculty Journal, 11(1) 2006.
- [6] Diaz, L., “*Optimizing automotive LPG blend for Mexico City*” , Fuel 79, pp.79-88, 2000
- [7] Ristovski, E.R., Jayaratne., E.R., Morawska, L., Ayoko, G.A., Lim, M., “*Particle and carbon dioxide emissions from passenger vehicles operating on unleaded petrol and LPG fuel*” , Science of the Total Environment, 345, pp.93-98, 2005.
- [8] Qi, D.H., Bian, Y. ZH., Ma, ZH.Y., Zhang, CH.H., Liu, SH.Q., “*Combustion and exhaust emission characteristics of a compression ignition engine using liquefied petroleum gas-Diesel blend fuel*” En. Con. Man., Elsevier, 48 (2007):500-509
- [9] Price, P., Guo, S., and Hirschmann M., “*Performance of an eveparator for a LPG powered vehicle*”, Appilied Thermal Engineering , 24, pp:1179-1194, 2004.
- [10] Homeyer, C., Chio, G.H., Kim, J.H., “*Effects of different LPG fuel systems on performance of vaiable compression ratio single cylinder engine*”, ASME, Internal Combustion Engine Division 2002;39:369-75
- [11] Kapilan, N., Mohanan, P., Reedy, R.P., “*Studies of esters of coconut oil as fuel for LPG-biodiesel dual fuel engine*”, Asme Internetal Mechanical Engineering Congress, Washington, DC, p.15-21, 2003.
- [12] Zhao, X., Huo, T., “*Investigation of a gasoline and LPG dual fuel engine*” Xiaoxing Neiranji Yu Motuoche 2002;31(3):37-9
- [13] Deng, B., Li, L., Liu, X., Liu, Z., Wang, H., “*Exhaust emission from a small engine using gasoline, ethanol and LPG*” Ranshao Kexue Yu Jishu 2003;9(3):247-50
- [14] Wang, H., Bian, Y., “*Investigation of a gasoline and LPG dual fuel engine*” Xiaoxing Neiranji Yu Motuoche 2005;34(4):29-32
- [15] Özcan, H., Yamin, A.A.J., “*Performance and emission characteristics of LPG powered four stroke SI engine under variable stroke length and compression ratio*” En. Con. Man., Elsevier, 49(2008): 1193-1201.
- [16] Yao, Y., Di, M., Gao, Q., “*Experimental study on the application of LPG on EFI engines*” Xiaoxing Neiranji Yu Motuoche 2005;34(2):26-8

25 - 26 ARALIK 2021

MOTOSİKLET LASTİĞİ YUVARLANMA DİRENÇ KATSAYISININ LASTİK BASINCI VE SICAKLIĞI İLE DEĞİŞİMİNİN HESAPLANMASI İÇİN DENEYSEL SİSTEM TASARLANMASI

Numan Sercan UYAV¹, Alp Tekin ERGENÇ²

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi - 0000-0001-6659-7370

ÖZET

Yuvarlanma direnci; başlıca tekerdeki şekil değiştirmeden kaynaklanan, yola aktarılan ve oluşmaya başlayan hareketle birlikte ortaya çıkan taşıt hareketine engel bir dirençtir. Taşıt üzerinde başlıca yakıt tüketimini etkileyen ve taşıt hareketine engel olan dirençlerin toplam büyüklüğünün %20'sine varan bir kısmını oluşturabilen önemli bir dirençtir. Yuvarlanma direncini; yolun yapısı, lastik basıncı, taşıt hızı, lastik çapı, taşıt ağırlığı, tahrik kuvveti, sıcaklık etkilemektedir. Lastik üzerinde oluşan yuvarlanma direnç katsayısı direkt olarak yol testleri ile ölçümlenebildiği gibi bu tezin başlığında da yer aldığı üzere deneysel yöntemlerle de ölçülebilmektedir. Deneysel ölçümler için yaygın olarak; dış tambur, iç tambur, dönen düz disk, çift döner sistem, ileri-geri hareket edebilen platformlar gibi tasarımlar kullanılmaktadır. Bu deneysel yöntemlerden dış tambur olarak adlandırılan yöntem tercih edilmiştir. Dış tambur yöntemi ile motosiklet lastiğinin yuvarlanma direnç katsayısının sıcaklık ve basınç ile değişimini ölçümlenmek üzere test düzeneği tasarımı yapılmıştır. Tasarımda, lastik ile tambur aynı eksene konumlandırılmıştır. Lastiğe z ekseninde serbestlik verilmiş ve lastik bir çatal ile yük sensörüne bağlanmıştır. Ayrıca taşıt ağırlığını deneye uygulamak üzere lastik merkezine, uygun ağırlıklar asılmıştır. Tambura ise hareket vermek üzere bir elektrik motoru bağlanmıştır. Rijit tambur döndürülerek tekerin de dönmesi sağlanmış ve bu yolla yük sensörü üzerinden ölçümler alınmıştır. Elde edilen bu ölçümler anlamlandırılarak lastikte sıcaklık ve lastik basıncı anlamında optimizasyonlar yapılmıştır. Yapılan bu iyileştirmeler üniversitemizin kullanmış olduğu yarış aracının lastiklerine uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yuvarlanma, direnç, sıcaklık, basınç, lastik, motorsiklet

GİRİŞ

Taşıtlar, hareketi meydana getirmek için birçok farklı enerji kaynağı kullanmaktadır. Günümüzde en yaygın olarak kullanılan enerji kaynağı fosil yakıtlardır. Fosil yakıtların kolay ulaşılabilir, kolay kullanılabilir olmaları gibi büyük avantajlarının yanında dünyamızı ısıtan ve kirlen kireten karbondioksit başlıca olmak üzere sera gazı adı verilen gazların salınımına neden olması gibi büyük bir dezavantajı da vardır. Gerek fosil yakıtların dünyamıza ve ekonomilere verebileceği zararlar gerekse diğer enerji kaynakları ve diğer enerji elde yöntemlerinden kaynaklı olarak ortaya çıkan kirlenme göz önüne alındığında tüketimin azaltılması ve mevcut enerjinin daha verimli bir şekilde kullanılması oldukça önemli bir konu hâline gelmektedir.

Taşıt hareketine ters yönde etki eden kuvvetlerin, taşıt eksenini doğrultusundaki bileşenlerinin toplamına hareket dirençleri denir.[1] Bütün bu taşıt eksenini doğrultusundaki ters kuvvetlerin toplamından daha büyük bir kuvvet elde edilmesi ile taşıtın hareket etmesi sağlanır. Bu itme kuvveti tahrik tekerlerinde oluşturulur ve tahrik tekerlerinin yola aktarabileceği maksimum değer tahrik tekerleri üzerindeki dingil yükü ile yol-tahrik tekeri arasındaki sürtünme katsayısının çarpımına eşittir. Bu değer üzerinde oluşturulacak bir itme kuvveti patinaj oluşumuna neden olacaktır. Bu değerden küçük bir itme kuvveti ise hareket hâlindeki bir taşıtın yavaşlayarak durmasına eğer duruyor ise hareketin oluşmamasına neden olacaktır. Bu eşitsizliğe hareket şartı denilmektedir ve eşitsizlik aşağıda verilmektedir.

$$\mu \cdot Ga, \ddot{o} \geq \Sigma W$$

Harekete direnç oluşturan birçok konu vardır. Bu konuların en başında yerçekimi kuvveti gelmektedir. Yerçekimi kuvveti en direkt olarak aracın sahip olduğu kütle ile ilişkilendirilebilir. Bu direnç yokuş direnci olarak bilinmektedir. Harekete direnç oluşturan bir diğer durum ise eylemsizliktir. Eylemsizlik hareket yönüne ters olmakla birlikte hızın değişimi ile birlikte artmaktadır. Hava direnci ise hareket direnci olarak gösterilebilecek bir diğer dirençtir. Hava direnci aracın en geniş kesit alanı ve taşıtın geometrisi ile ilişkilidir. Hareket direnci oluşturan çok önemli durumlardan biri de taşıtın hareket aktarımında ortaya çıkan mekanik kayıplardır. Son olarak belki de en az önem verilen ancak hemen hemen oluşan toplam hareket direncinin %20'sine kadar olan kısmını oluşturabilen direnç yuvarlanma direncidir.[2] Yuvarlanma direncini en çok; teker basıncı, sıcaklık, teker çapı, yol yapısı, tahrik kuvveti, taşıt ağırlığı etkilemektedir.[3] Yuvarlanma direnci teorik olarak şöyle hesaplanmaktadır:[1]

$$G = N$$

$$N = \int_0^L p \cdot b \cdot dL$$

$$W_R = G \cdot \frac{e}{\rho_r} = G \cdot f$$

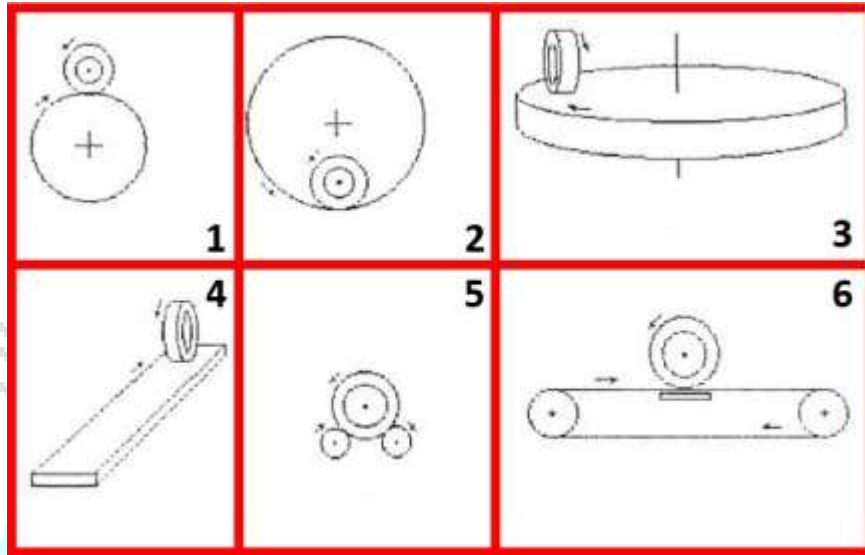
Taşıt hızı ile değişen yuvarlanma direnç katsayısı şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$f = f_0 \cdot \left(1 + \left(\frac{V_T}{3600} \right)^2 \right)$$

1. YUVARLANMA DİRENCİNİN ÖLÇÜMÜ

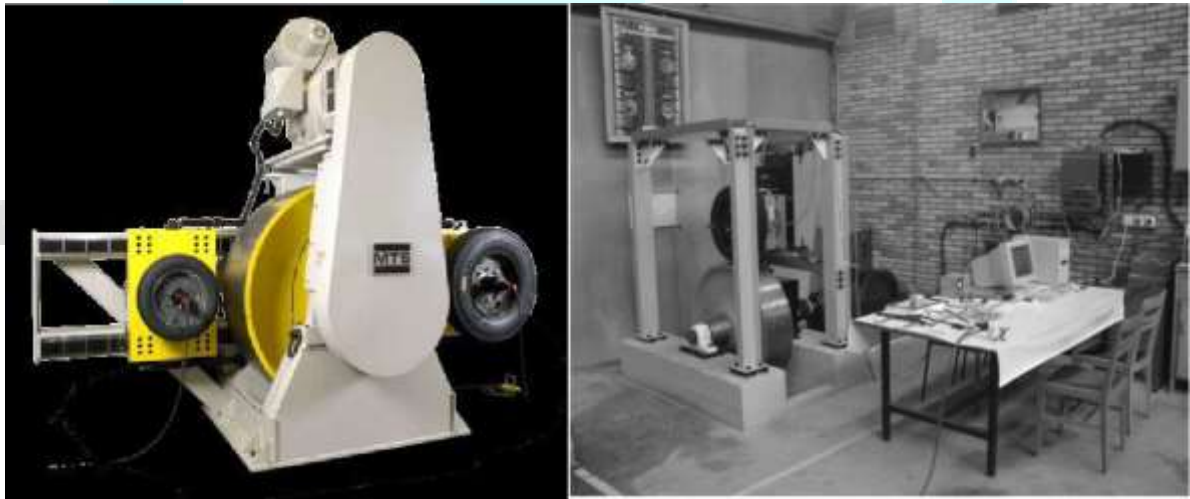
Yuvarlanma direnci ve yuvarlanma direnci katsayısını ölçümlemek ve iyileştirmek üzere gerçek araçlarla yapılan yol testlerinin yanı sıra laboratuvar ortamında yapılan testler de vardır. Bu deneysel sistemler aşağıda verilmektedir:

Yuvarlanma direnci ve yuvarlanma direnci katsayısını ölçümlemek ve iyileştirmek üzere gerçek araçlarla yapılan yol testlerinin yanı sıra laboratuvar ortamında yapılan testler de vardır. Bu deneysel sistemler aşağıda verilmektedir.



Görsel 1. Kullanılan Test Düzenegi Metodları[4]

Test düzeneklerine verilen isimler sırasıyla; dış tambur metodu, iç tambur metodu, dönen düz disk metodu, ileriye ve geriye hareket edebilen platform metodu, çift dönerli sistem, düz kayışlı sistem şeklindedir. Bu yüksek lisans tezinde dış tambur metodu kullanılmıştır. Bununla birlikte dünyada ve ülkemizde kullanılan test düzenekleri aşağıda verilmektedir:



Görsel 2. Sırasıyla MTS Şirketi[5] ve ODTÜ'ye Ait Test Düzenekleri[6]

2. TEST DÜZENEGİ TASARIMI

Sistem tasarımı ele alınırken birçok kaynak incelenmiş ve yukarıda da bahsedildiği gibi ülkemiz ve dünyada yapılan tasarımlar ele alınmıştır. Bu doğrultuda elde edilen bilgiler doğrultusunda

tasarım yapılmıştır. Öncelikle son derece rijit bir yapı olması gerekliliğinden dolayı sistemin alt tabanı kalın, mukavim bir karkas tercih edilmiştir. Bu karkas; lastiği, yük sensörünü, elektrik motorunu ve tamburu taşıyacaktır. Lastiğin hareketini ve yol şartlarını sağlamak üzere tambur ve tambura hareket vermek üzere elektrik motoru kullanılmıştır. Tekerlek ise bir çatal üzerinden yük sensörüne ve yük sensörü üzerinden karkasa bağlanmıştır. Tekerlek üzerine taşıtın bu tekerlek üzerine düşen ağırlığını uygulamak üzere bir arayüz tasarıma eklenmiş ve 10, 5, 3 kg'lık ağırlık plakaları hazırlanmıştır. Yük sensörüne gelen kuvvet bileşenini görmek üzere ekran eklenmiştir.

Tasarımın kritik özellikleri şöyle sıralanabilir:

- Tekerlek ile tambur eş eksenli olarak konumlandırılmıştır.
- Tekerleğe, yük sensörü üzerinde kuvvet oluşması ve böylelikle yuvarlanma direncini gözlemlemek üzere Z ekseninde serbestlik verilmiştir.
- Tekerlekte yol ve tekerin kendi özellikleri haricinde Z ekseninde bir kuvvet gelmemesi için çatal ve sensör mekanizmasına yine aynı eksen de serbestlik verilmiştir.
- Elektrik motorunun zarar görmemesi ve doğru kuvvet aktarımı için motor ile tambur arasında kauçuk kaplin uygulanmıştır.
- Tambur yüzeyi işlenmiş pürüzsüz bir yüzey yerine yol şartlarına yakın pürüzlü yüzey olarak tercih edilmiştir.

3. DENEY DÜZENEĞİ KURULUMU

Ana karkas üzerine inşa etmek üzere tedarik edilen 60x40 mm profiller üç boyutlu tasarım ortamında belirlediğimiz ölçülerde kesilmiş ve kaynatılmıştır. Bu yapı daha sonra ana karkasa kaynatılarak son derece rijit bir hâle gelmiştir. Öncelikle döküm yöntemiyle, bu proje için özel olarak üretimini yaptırdığımız tambur karkasa, tamburun merkezine çakılan mil ve mile bağlanan rulman üzerinden sabitlenmiştir. Sonrasında ise elektrik motoru, ana gövde üzerine montajlanmış ve tambur ile birleştirilmiştir. Bu aşamadan sonra tekerlek, çatal, yük sensörü ve tekerleği tambur ile eş eksenli yapacak mekanizma montajlanarak ana karkasa entegre edilmiştir. Yük sensöründe oluşan çıktıyı okumak üzere hazırladığımız ekran da bu aşamada gövde üzerine sabitlenerek test düzeneğinin montajı tamamlanmıştır. Aşağıda deney düzeneğinde kullanılan ana komponentlerin özellikleri verilmektedir.

Çizelge 1. Sistem Özellikleri

Elektrik Motoru	3 kW Asenkron
Motor Kontrolcü	İnverter 3,7 kW
Yük Hücresi	ESİT / S TİPİ

Yük Hücresi Ekranı	ESİT
Lastik	ANLAŞ
Lastik İz Genişliği	94 mm
Lastik Çapı	600 mm
Tambur Çapı	450 mm



Görsel 3. Test Düzeneginin Montaj Sonrası Görüntüsü

4. SONUÇ

Tasarımı ve kurulumu tamamlanan bu test düzeneği ile birlikte motosiklet lastiği ve motosiklet lastiğine benzeyen lastik kullanan araçlar için yuvarlanma direncinin ölçümü gerçekleştirilebilecektir. Ölçülen bu yuvarlanma direncinin sıcaklık ve basınç gibi önemli değişkenler ile diğer değişkenlere bağlı olarak değişimi ve yuvarlanma direncinin iyileştirilmesini sağlayabilecek test faaliyetleri yapılabilecektir. Bu test düzeneği ile yapılan iyileştirmeler sonucu elde edilen lastik, başlıca üniversitemiz tarafından tasarlanan ve üretilen yarış araçları ve benzeri araçlarda kullanılarak araçlara; yakıt tüketimi, yol tutuşu, hızlanma gibi konularda fayda sağlayacaktır.

TEŞEKKÜR

Çalışma için lastik desteği sağlayan ANLAŞ firmasına teşekkür ederiz.

Geliştirme sürecinde TÜBİTAK 2209-A projesi kapsamında Tez çalışması yürütün Mehmet UÇAR'a teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

[1] Prof. Dr. Muammer ÖZKAN Taşıtlarda Tahrik Dinamiği ve Güç Aktarma Sistemleri Ders Notları(2015)

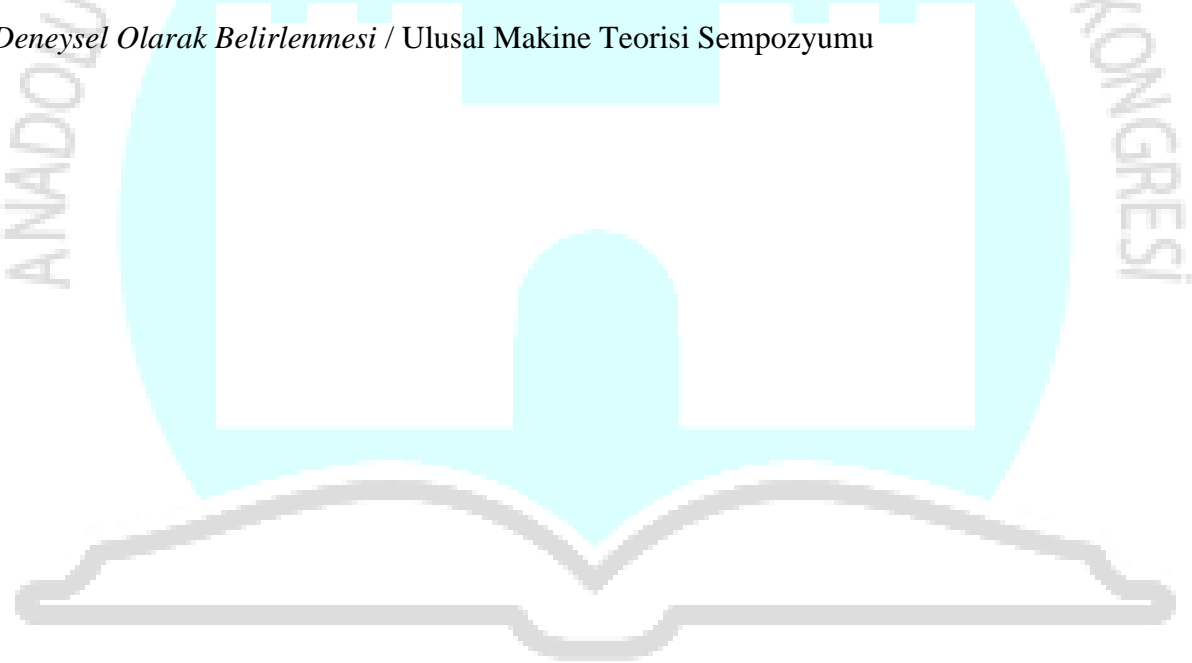
[2] https://www.youtube.com/watch?v=11m9-_Xv7OY

[3] Prof. Dr. Selim ÇETİNKAYA *Taşıt Mekanığı Kaynak Kitabı*

[4] Mühendis ve Makine Cilt:48, Sayı:572 *Otomobil Lastiklerinde Yuvarlanma Direncine Etkiyen Faktörlerin ve Standart Yuvarlanma Direnci Ölçüm Tekniklerinin İncelenmesi*

[5] Transport Canada *Düşük Yuvarlanma Dirençli Tekerler İçin Test Düzeneği*

[6] *Otomobil Lastiklerinin Yuvarlanma Direncinin Sae J1269 Ve Sae J1270 Standardına Göre Deneysel Olarak Belirlenmesi / Ulusal Makine Teorisi Sempozyumu*



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

ELEKTRİKLİ ARAÇLAR İÇİN 2 ZAMANLI MESAFE UZATICI TASARIMI

Eray TOKMAK¹, Alp Tekin ERGENÇ²

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi - 0000-0001-6659-7370

ÖZET

Son yıllarda benzinli motorların kullanımının azalması ve elektrikli araç trendlerinin artmasıyla mesafe uzatıcı araştırmaları giderek artmaktadır. Bu makale, elektrikli araçlar için 2-zamanlı mesafe uzatıcı bir motorun tasarım çalışmasını içermektedir. 2-zamanlı motorun bu noktada tercih edilme nedenleri ise basit mekanizma, hafiflik ve subap gerektirmemesi olarak sıralanabilir. Çalışma kapsamında 2 zamanlı, 2 silindirli doğrusal hareket yapan bir içten yanmalı motor, tasarım kriterlerini ortaya koymuştur. Motor doğrusal hareket yaparken içinden geçtiği manyetik alanda mıknatıslar sayesinde bu hareketi elektriksel gerilime dönüştürmektedir. Tasarlanan motor karşılıklı pistonlara sahip olup, bu iki pistonun birbirine doğrusal bağlandığı bir biyel yapısına sahiptir. Mekanizmanın ihtiyaç duyduğu silindir kafası, silindir bloğu ve pistonlar standart 1kw'lık bir motordan kullanılmıştır ve diğer parçalar bu temel parçalar baz alınarak tasarlanmıştır. 1kw'lık bir motordan doğrudan temel parçaların kullanılmasının sebebi kendisini kanıtlamış ürünler kullanarak tasarımın üretilirliğini kolaylaştırmak ve ucuzlaştırmaktır.

Anahtar Kelimeler: 2-Zamanlı motor, serbest piston, menzil uzatıcı, hibrit araçlar

3. GİRİŞ

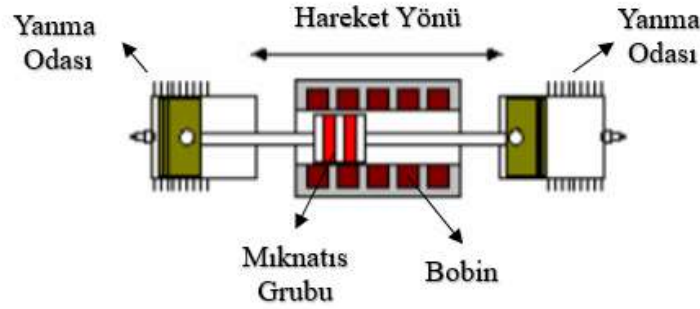
Krank mili mekanizmalı içten yanmalı bir motorda yanma süreci üst ölü noktaya yakın bir noktada gerçekleşmektedir. Sürtünme kayıpları, karmaşık yapıları ve krank mili mekanizmasına sahip olmaları içten yanmalı motorların diğer olumsuz yönleridir. Krank mili mekanizması yapısı nedeniyle piston ile silindir gömleği arasında sürtünmeye neden olan piston yan kuvvetlerinin oluşumu, önemli ölçüde sürtünme kaybına neden olur [1]. Bu olumsuzlukların üstesinden gelmek için araştırmacılar, serbest pistonlu motor adı verilen bir motor ortaya koymuşlardır. Serbest pistonlu bir motorda, piston konumu herhangi bir kısıtlama olmaksızın silindir içinde serbesttir.

Pescara [2]1922'de serbest pistonlu motorlar üzerine çalışmaya başladı ve 1925'te buji ateşlemeli ve 1928'de dizel tipi prototipler geliştirdi [3]. 1941'de çok aşamalı serbest pistonlu hava kompresör motorunun patentini aldı [4]. O zamandan beri birçok araştırmacı, serbest pistonlu motor konseptine dair modern uygulama çalışmaları yayınladı, özellikle de hidrolik motorlar ve serbest pistonlu doğrusal motorlar üzerine. İlk SPLM (serbest pistonlu lineer motor) 1944'te patentlendi [5]. Yapı bakımından SPLM'ler iki ana parça içerir: serbest pistonlu bir motor ve doğrusal bir alternatör. Doğrusal alternatör, kalıcı mıknatısların bir rotor veya stator içine takılabildiği kalıcı mıknatıslardan ve sargılardan oluşur [6-11]. Motor çalıştığında doğrusal alternatör, motor modunda serbest pistonlu motoru bir bağlantı sistemi boyunca hareket ettirmek için alternatif akım alır. Daha sonra piston hareketi ateşleme modunda veya elektrik gücü üretme modunda sargı değişiklikleri ile bağlantılı manyetik akı olarak doğrusal alternatörün sargılarında akım üretir.

Krank milinin olmaması, sürtünme kayıplarını önemli ölçüde azaltır ve serbest piston hareketi, ivmeyi geleneksel içten yanmalı motordan çok daha büyük yapar. Literatürdeki bulgulara göre [12], serbest pistonlu bir motorda tahmin edilen azami piston ivmesi, geleneksel bir motordan

yaklaşık % 60 daha yüksek mertebede gözlenir. Bu noktada piston hareketi doğru bir şekilde kontrol edilmezse [13,14] piston başı silindir kafasına çarpabilir, ancak bu olasılık, bir sönümleme cihazı takılarak ortadan kaldırılabilir. [15].

Günümüzde geleneksel araçlara alternatif tek ve en etkili seçenek elektrikli araçlardır. Ancak, günümüz koşullarındaki pil teknolojisi ile sınırlandırılmış olan sürüş mesafesi elektrikli araçlar için hala bir engel oluşturmaktadır. Serbest pistonlu lineer jeneratörler bu sorunu çözmekte önemli bir alternatif olabilir. Çünkü, geleneksel motorların aksine ağır ve kompleks bir krank mekanizma gereksinimi olmadığı için değişken sıkıştırma oranları kullanılabilir ve boyutsal olarak da daha kompakt paketlerde yüksek güç yoğunluğu elde edilebilir.

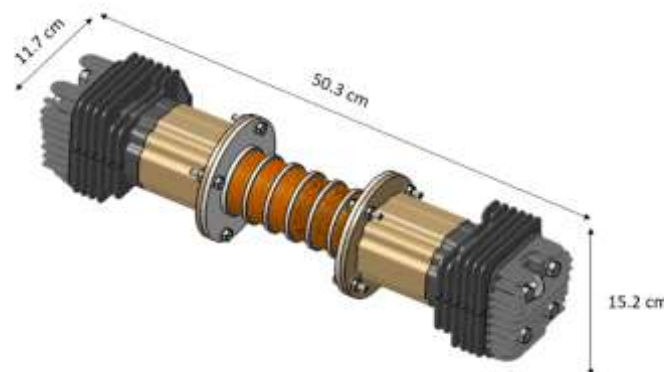


Görsel 1. Serbest pistonlu lineer jeneratör

Piston, silindirin mekanik veya kontrol sistemi tarafından belirlenmiş alt ölü ve üst ölü noktaları arasında hareket eder. Bu hareket, silindir içi gaz basıncı, elektromanyetik kuvvetler ve kullanılıyorsa yay kuvvetlerinin toplamından elde edilir. Her bir üst ölü noktada açığa çıkan gaz basıncı kendinden sonra gerçekleşecek gaz basıncına eşit olmayabilir. Bu yüzden lineer motorlarda en büyük sorun pistonun hareket kontrolünü sağlamaktır.

4. 2-ZAMANLI MENZİL UZATICI MOTOR SİSTEMİ

Standard, 1kw güç üreten 2 zamanlı motorlardan kullanılan silindir kafası, silindir bloğu ve pistonu temel alınarak gerekli diğer parçalar tasarlanmıştır. 2-zamanlı menzil uzatıcı motorlar temelde serbest pistonlu lineer jeneratörler ile aynı çalışma prensibine sahiptir. Her iki tarafında piston bağlı olan bir biyel kolu üzerine sabitlenmiş mıknatıslar, bu mıknatısların hareket yönü ve alanını kapsayacak bir bobin, pistonların hareket alanını sınırlandıran silindir bloğu ve silindir kafasından oluşur.



Görsel 2. 2-zamanlı mesafe uzatıcı

Çizelge-1 Motor Özellikleri

Silindir Sayısı	2
Zaman/Strok	2
Silindir Çapı	45 mm
Strok	51 mm
Teorik Güç	1 kW

Silindir bloğunda yakıtın yanması ile açığa çıkan enerji piston ve biyel yapısını diğer yönde iter ve mıknatısların bobin içinden (manyetik alan) geçmesi sağlanır. Biyel yapısının üzerinde yer alan mıknatısların sahip olduğu manyetik alan bobin üzerindeki manyetik alanı dik olarak keseceği için bobin üzerinde akım oluşmaya başlar. Burada, mıknatısların üzerinde oluşan manyetik alanın büyüklüğü mıknatısların hızına bağlıdır. Dolayısıyla bobin üzerinde akım oluşturmak için gerekli mıknatıs hareketi silindir içerisinde gerçekleşen yanmadan kaynaklanır ve bu itki gücü ile piston ya da mıknatısların hızına karar verilir. Aynı zamanda kullanılan mıknatısların da sahip olduğu manyetik alan kuvveti bobin üzerinde oluşan akımı arttıracaktır [16]. Bir taraftaki yanma odasında gerçekleşen hareketin tamamlanmasıyla birlikte diğer uçtaki yanma odasında karşı dengeleme ve itki gücünü başlatacak diğer yanma gerçekleşir ve diğer yöne hareket sağlanarak aynı şekilde bobin üzerinde akım oluşturulur. Burada önemli olan her bir piston hareketinden bobin üzerinde bir akım elde edilmesidir.

Geleneksel bir krank mekanizması kullanılmadığı için 2-zamanlı serbest pistonlu motorlarda pistonun hareketini sınırlandırmak için enjeksiyon zamanlaması kontrol edilebilir veya bu tasarımda olduğu gibi bir yay çifti kullanılarak mekanik olarak da sınırlandırılabilir.

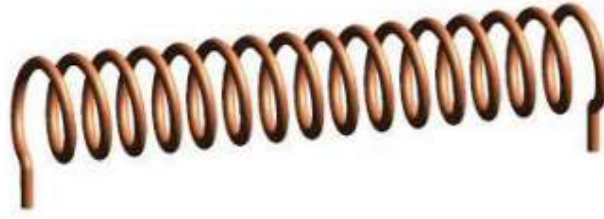


Görsel 3. 2-zamanlı mesafe uzatıcı kesit görünümü

Görsel.3'te gösterildiği gibi herhangi bir elektronik kontrol sistemine ihtiyaç duymadan mekanik olarak piston kontrolünü sağlayabiliriz. Biyel yapısının üzerine sabitlenmiş yaya baskı yüzeyini oluşturacak olan flanş çiftleri piston alt ölü noktasına ulaştığında yayları da tam yüklü konumlarına kadar sıkıştırmış olacaklar ve böylelikle piston hareketi sınırlandırılmış olacaktır.

7. ELEKTROMEKANİK ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ

Enerji yok edilemez veya yaratılamaz ancak bir formdan diğerine dönüştürülebilir. 2-zamanlı mesafe uzatıcı tasarımda da yakıtın yakılarak açığa çıkan enerjinin form değiştirilerek elektrik enerjisi dönüştürülmesi hedeflenmektedir. 2.bölümde yer alan mıknatıs hareketinden bobin (Solenoid) üzerinde bir akım indüklenmiş olur. İndüklenmiş, meydana getirmek veya üretmek anlamına gelir. İndüklenen akım, bir iletkenin bir manyetik alana göre hareket ettirilmesiyle üretilen akımdır. İndüklenen akım, ya iletkenin hareketi ya da manyetik alandaki değişim gibi orijinal değişime karşı çıkan bir manyetik alan üretir. İletkenin uçlarında bir potansiyel fark indüklenir ve böylelikle tam bir devre olduğu için tel bobininde bir akım oluşturulmuş olur ve buna dinamo etkisi denir.



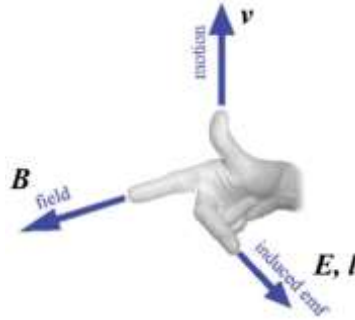
Görsel 4. Selenoid Göserimi

Manyetik Akı Yoğunluğu ya da Manyetik Alan, birim yüzey alanındaki manyetik akı miktarıdır. Sembolü B, birimi Tesla (T) dir. 1 Tesla, 1 Wb/m² dir. Bu tanımdan anlaşılacağı üzere, manyetik akı yoğunluğunun formülü;

$$B = \frac{\phi}{A} \quad (1)$$

$$F = B \cdot l \cdot l \quad (2)$$

$$E = B \cdot l \cdot v \quad (3)$$

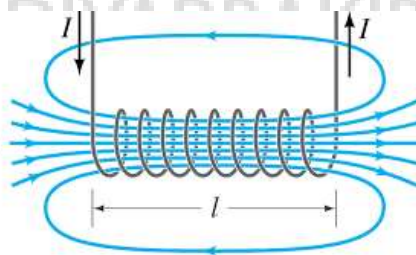


Görsel 5. Sağ el kuralı

İşaret parmağı, B manyetik alanının varlığında uygulanan harekete (hız v) yanıt olarak indüklenen elektromotor kuvvetin $\epsilon = Blv$ yönünü gösterir. (l, emf'nin indüklendiği iletkenin uzunluğudur) [17]

İndüklenen potansiyel farkın/akımın boyutunu arttırmak için;

1. Mıknatıslar manyetik alan içerisinde daha hızlı hareket ettirilmeli,
2. Manyetik alan güçlendirilmeli,
3. Bobin üzerindeki tel sarım sayısı artırılmalıdır.



Görsel 6. Selenoid üzerindeki akım ve manyetik alan gösterimi

$$B = \frac{\mu \cdot N \cdot I}{L} \quad (4)$$

Burada;

B	:	Manyetik Alan
μ	:	Manyetik Geçirgenlik
N	:	Sarım sayısı (Tel)
I	:	Akım
L	:	Solenoid'in Boyu

Solenoid'in iki ucundaki akım farkını bulmak için Faraday'ın indüksiyon kuralı kullanılır.

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad (5)$$

Burada;

ε	:	İndüklenen Voltaj
N	:	Sarım sayısı (Tel)
$\Delta\Phi$:	Manyetik akı yoğunluğu değişimi
Δt	:	Zaman değişimi

8. SONUÇ

2-zamanlı mesafe uzatıcı elektrikli araçlarda kullanılabilir ve bu araçların karşılaştığı mesafe problemini arttırabilecek bir enerji dönüştürücüdür. Farklı tasarımlarla araştırmaları devam bu yeni uygulama yöntemini bu makale 2-zamanlı standart silindir kafası, silindir bloğu ve piston kullanarak diğer parçaların ve sistemin tasarımını ortaya koymaktadır. Bu uygulamalarda karşılaşılan pistonların hareket kontrolünün de yay sistemi ile kullanılarak yapılması hedeflenmektedir. Hedefe uygun pistonlar arası bağlantı rotu tasarlanmış ve pistonlar birbirine 3 boyutlu ortamda bağlanmıştır. Pistonların karşılıklı hareketi için gerekli diğer parçalar tasarlanmıştır.

Mıknatıslar hareket eden kütleyle birlikte hareket ederek bobinin sabit kalması tasarımda tercih edilen yöntemdir. Böylece hareket eden kütlelerin ağırlığının azaltılarak dinamik tepkilerin daha verimli olması hedeflenmiştir. Bu çalışmayı takiben hava ile ilk testler yapılarak sistemin çalışabilirlik etüdü yapılacaktır.

Kaynakça

- [1] Wakabayashi R, Takiguchi M, Shimada T, Mizuno Y, Yamauchi T. “*The effects of crank ratio and crankshaft offset on piston friction losses*”. SAE paper 2003-01- 0983; 2003.
- [2] Pescara RP. *Motor compressor apparatus*. US patent no. 1,657,641; 1928.
- [3] Farmer HO. *Free piston compressor engines*. Proc Inst Mech Eng 1947;156:253–71.
- [4] Pescara RP. *Motor compressor of the free piston type*. US patent no. 2,241,957; 1941.
- [5] Ostenberg P. *Electric generator*. US patent 2362151 A; 1944.
- [6] Hew WP, Jamaludin J, Tadjuddin M, Nor KM. *Fabrication and testing of a linear electric generator for use with a free-piston engine*. In: National power and energy conference proceeding.
- [7] Wang J, West M, Howe D, Parra H, Arshad W. *Design and experimental verification of a linear permanent magnet generator for a free-piston energy converter*. IEEE Trans Energy Convers 2007;22:2.
- [8] Li W, Chau KT. *A linear magnetic-g geared free-piston generator for rangeextended electric vehicles*. J Asian Electric Vehicles 2010;8:1.

- [9] Ding H, Yu X, Li J. *Permanent magnetic model design and characteristic analysis of the short-stroke free piston alternator*. SAE Int J Fuels Lubr 2012. 2012-01-1610.
- [10] Xu Z, Chang S. *Improved moving coil electric machine for internal combustion linear generator*. IEEE Trans Energy Convers 2010;25:2.
- [11] Fazal I, Karsiti MN, Zulkifli SA, Ibrahim T, Rao KS. *Modeling and simulation of a moving-coil linear generator*. In: International conference on intelligent and advanced system
- [12] Mikalsen R, Roskilly AP. *The design and simulation of a two-stroke free-piston compression ignition engine for electrical power generation*. Appl Therm Eng 2008;28:589–600.
- [13] Mikalsen R, Roskilly AP. *The control of a free-piston engine generator. Part 1: fundamental analysis*. Appl Energy 2010;87:1273–80.
- [14] Mikalsen R, Roskilly AP. *The control of a free-piston engine generator. Part 2: engine dynamics and piston motion control*. Appl Energy 2010;87:1281–7.
- [15] Robinson MC, Clark N. *Fundamental analysis of spring-varied, free piston Otto engine device*. SAE Int J Eng 2014. 2014-01-1099.
- [16] Roman Virsik, Alex Heron, *Free piston linear generator in comparison to other range-extender technologies*
- [17] Bo Thide, Swedish Institute of Space Physics and Department of Astronomy and Space Physics Uppsala University, Sweden and School of Mathematics and Systems Engineering Växjö University, Sweden, *Electromagnetic field Theory*



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

BİYEL KOLU ÜZERİNE UYGULANAN FARKLI KUVVETLERİN SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ

Furkan ÇETİN¹, Oğuzcan GÜZELİPEK², Mert ÇELİK³, Ali KARYAĞDI⁴

¹ Totomak Makine ve Yedek Parça San. Tic A.Ş., 0000-0002-48054636

² Totomak Makine ve Yedek Parça San. Tic A.Ş., 0000-0001-5318-9204

³ Totomak Makine ve Yedek Parça San. Tic A.Ş., 0000-0002-5406-2579

⁴ Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, 0000-0002-5589-1977

ÖZET

Sonlu elemanlar yöntemi "parçadan bütüne gitme" ilkesine göre hareket etmektedir. Sonlu eleman; yapıların farklı elemanlara bölünmesi ile uygulanmaktadır. Bu yöntemin ilk ve en çok kullanıldığı alan gerilme analizleridir. Sonlu elemanlar, gerçek bir geometrinin formülasyon açısından zorluğu sebebi ile, bilgisayar yardımı ile çözümlendirilen eleman yapılarından oluşmaktadır. Bu işlem sonrasında bilinen matematiksel fizik formülasyonları oluşturulmuş daha basit geometriye her bir ağa uygulanmaktadır.

Sonlu elemanlar gerilme analizinde gerçek geometrik cismin, tam olarak formüle edilmesinin güçlüğü nedeniyle, bilgisayarda hesaplanması kolay olan elemanlardan oluşturulmaktadır. Ardından, bilinen tüm fizik kurallarını daha basit geometriye sahip olan ve küçük elemanlardan oluşan modelin her elemanına uygulayarak hesaplama yapılmaktadır. Bütün cismin elemanlara bölünebilmesi için birbiriyle bağlantılı bir yapıya sahip olması gerekmektedir. Sayısal model, cismin boyutu ve geometrisi baz alınarak bunlara uygun olarak elemanlara bölünmüş halidir.

Bu çalışmada otomobil motorlarında pistondan gelen gücü krank mekanizmasına ileten biyel koluna gelen kuvvetlerin statik analizi yapılmıştır. Biyel kolu malzemesi paslanmaz çelik 12X2H4A'dır. Analizler Ansys Workbench üzerinden yapılmış olup, 25, 50 ve 75 kN olan kuvvet değerleri piston pimi ile biyel kolunun birleşme noktasından uygulanmıştır. Değişken kuvvet değerlerinin biyel koluna olan etkisi gözlenmiştir. Uygulanan kuvvet arttıkça elastik uzama, gerilim dağılımı, deformasyonlar ve kesme gerilimi değerlerinde artışlar görülmüştür. Tetrahedron mesh tipi kullanılmıştır. 25 kN'luk kuvvet değeri uygulandığında gerilim değeri 0,0002, stress değeri 38,951 MPa, toplam deformasyon değeri ise 0,0021 mm olarak hesaplanmıştır. 50 kN'luk kuvvet değeri uygulandığında gerilim değeri 0,00042, stress değeri 77,902 MPa, toplam deformasyon değeri ise 0,0043 mm olarak hesaplanmıştır. 75 kN'luk kuvvet değeri uygulandığında gerilim değeri 0,00063, stress değeri 106,85 MPa, toplam deformasyon değeri ise 0,0065 mm olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sonlu Elemanlar Yöntemi, Biyel Kolu, Statik Analiz

1. GİRİŞ

Otomotiv sanayisinin en önemli ayaklarından biri olan motor mekaniği parçalarının tasarım ve üretimi detaylı çalışma istemektedir. Motor gibi önemli bir sistemin parçaları; dayanıklılık, verimlilik, uyumluluk gibi parametreler doğrultusunda tasarlanmalı ve üretilmelidir. Bu hususta

ise tasarım aşamasında kullanılan ve üretilecek parçaların üretimi başlaman önce parça üzerinde maruz kalınacak; kuvvet, basınç, ısı vb. faktörlerin parçaya etkisini hesaplayabilmek amacıyla sonlu elemanlar yöntemi programları kullanılmaktadır.

Sonlu elemanlar yöntemi; parçanın belirlenen en küçük parçasından bütüne doğru etki eden faktörlerin gerekli formüllerle uygulanmasıdır. Bu yöntem bilgisayar destekli program üzerinde daha kolay hesaplanabilmekte ve daha reel sonuçlara ulaşabilmek mümkün olmaktadır. Sonlu elemanlar yöntemi yalnızca motor parçaları için değil birçok alanda birçok “mühendislik hesaplamaları” için kullanılabilen bir yöntemdir. Bu yöntem tabanlı analiz programları, parçanın henüz tasarım aşamasındayken çıkabilecek sorunları tespit etme ve/veya istenen özellikleri sonuçlarla karşılaştırma avantajlarını sağlayabilmektedir. [1,2]

Silindir içerisinde bulunan pistondan aldığı gaz basıncını doğrusal hareketi, krank milinde dairesel harekete çeviren motor parçası “biyel kolu”dur. Biyel kolunun bulunduğu pozisyon ve görevi itibariyle; mukavemeti, kırılma dayanıklılığı, sünekliği ve ısı dayanıklılığı uygun değerlerde olmalıdır. Biyel kolu taşıt motorunun türüne göre farklı malzemelerden oluşabilmektedir. Dökme demir, titanyum alaşımları, alüminyum alaşımları ve çelik alaşımları gibi malzemelerden yapılmaktadır. [3]

Bu çalışmada ise biyel kolunun maruz kaldığı kuvvetlerin, parça üzerindeki etkisi sonlu elemanlar yöntemi ile çözümlene yapan Ansys Workbench programı üzerinde incelenmiştir. Piston pimi ile bağlanma noktasında farklı kuvvetler sonucunda; deformasyon, elastik uzama ve gerilim dağılımı parametreleri incelenmiş ve yorumlanmıştır.

2. MALZEME VE YÖNTEM

2.1. Malzeme

Biyel kolu için; silindir sıcaklığı, silindir basıncı, silindir hacmi ve buna bağlı parça büyüklüklerine göre malzeme seçilmektedir. Yapılan çalışmada ise literatürde paslanmaz çelik olarak bilinen 12X2H4A biyel kolu malzemesi olarak seçilmiştir. Çizelge 1’de malzemenin özellikleri verilmiştir. [4]

Çizelge 1. Paslanmaz Çeliğin Malzeme Özellikleri

Yoğunluk (kg/m ³)	Poison Oranı	Elastisite Modülü (GPa)	Çekme Dayanımı (MPa)	Akma Dayanımı (MPa)
7840	0,3	207	460	250

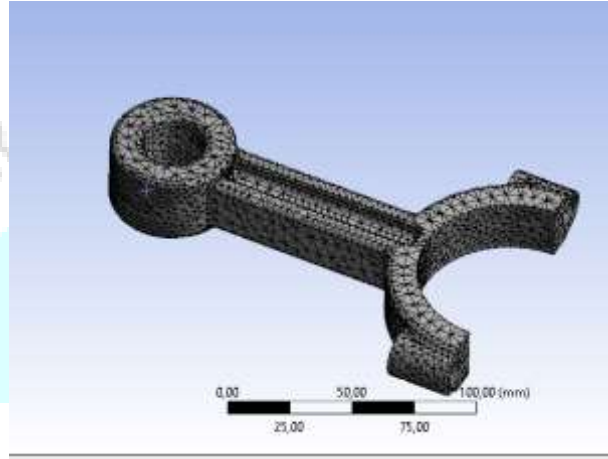
2.2. Yöntem

Statik analizi yapılan biyel kolu için; mesh tipi ve boyutu, uygulanan kuvvet yönü, sabitleme noktası ve çözülmesi istenen değerler bu bölümde gösterilmiştir. Çizelge 2’de mesh detayı verilmiştir.

Çizelge 2. Mesh Detayı

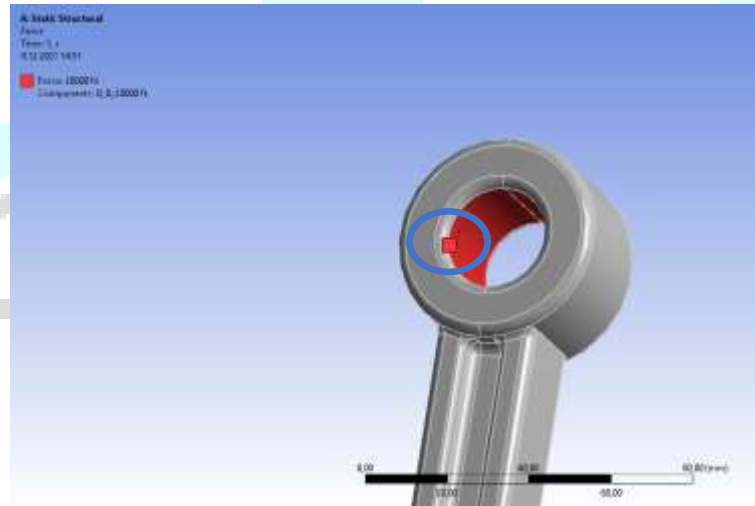
Mesh Tipi	Eleman Boyutu	Ortalama Yüzey Alanı
Tetrahedron	3 mm	259,36 mm ²

Görsel 1’de ise biyel kolunun mesh görüntüsü verilmiştir.

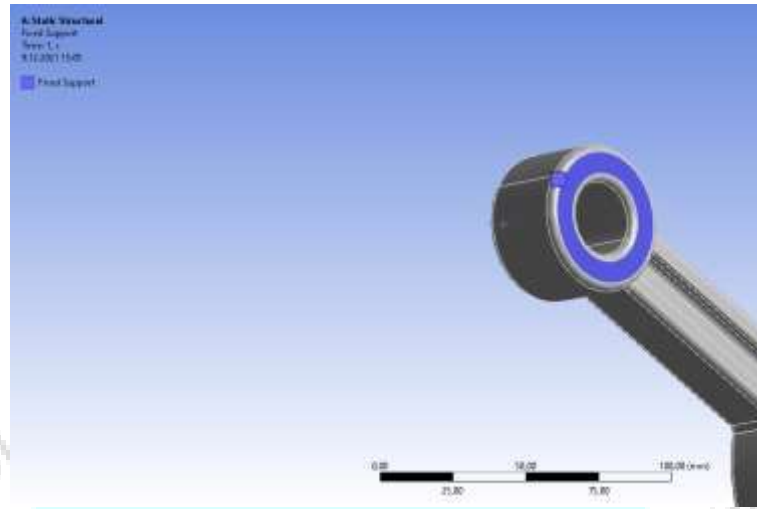


Görsel 1. Biyel kolunun mesh görüntüsü

Biyel koluna pistonla bağlanma noktası olan piston piminin olduğu bölgeye sırasıyla; 25 kN, 50 kN ve 75 kN kuvvetler uygulanmıştır. Bu kuvvetlerin uygulandığı noktanın görüntüsü Görsel 2’de, sabitlenen noktanın görüntüsü ise Görsel 3’te verilmiştir.



Görsel 2. Biyel koluna uygulanan kuvvet bölgesi kırmızı boyalı alan, kuvvet yönü ise mavi çerçeveli daire içinde bulunan kırmızı oktur.

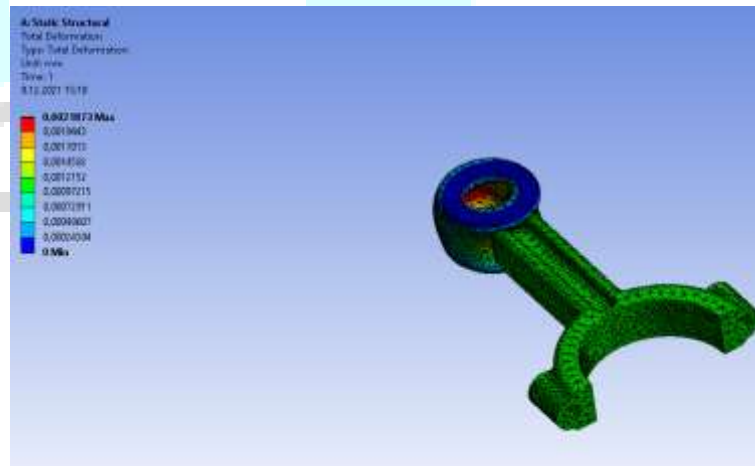


Görsel 3. Piston pim yuvasına sabitlenen nokta mavi taralı alan olarak gösterilmiştir. Her iki taraftan da sabitlenmektedir.

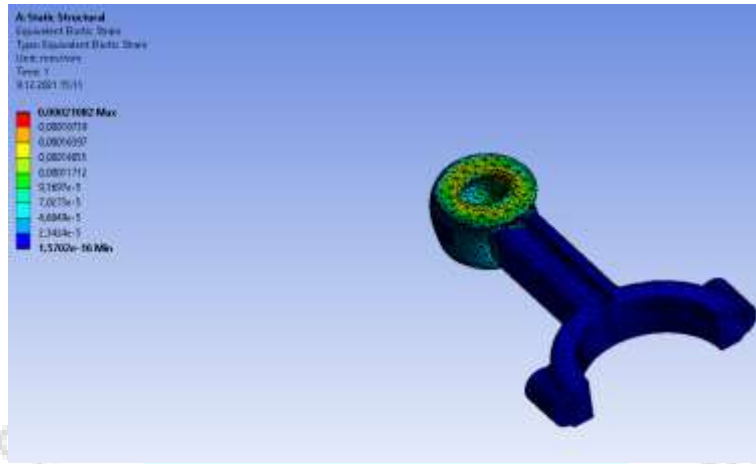
Görsel 2 ve 3'te belirtilen nokta ve bölgelerden kuvvet uygulama ve sabitleme işlemi yapılmıştır. Ardından toplam deformasyon, elastik gerilim ve gerilim dağılım değerlerini bulmak için analiz yapılmıştır.

3. DEĞERLENDİRME

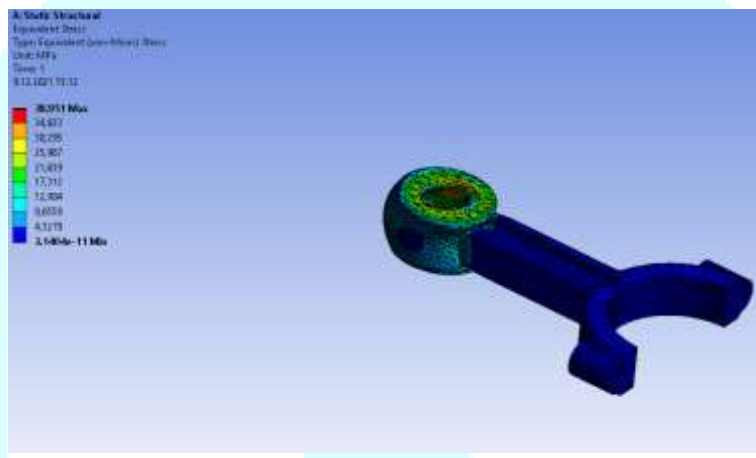
Uygulanan farklı kuvvetler sonucunda; toplam deformasyon, elastik gerilim ve gerilim dağılım değerleri her kuvvet için hesaplanmıştır. Görsel 4, 5 ve 6'da biyel koluna uygulanan 25 kN'luk için statik analiz sonuçları verilmiştir.



Görsel 4. Uygulanan 25 kN'luk kuvvetin toplam deformasyon dağılımı



Görsel 5. Uygulanan 25 kN'luk kuvvetin elastik gerilim dağılımı



Görsel 6. Uygulanan 25 kN'luk kuvvetin eşdeğer stres dağılımı

Görsel 4, 5 ve 6'daki değerler 25 kN'luk kuvvetin analiz sonuçlarıdır. Aynı yöntem 50 kN ve 75 kN'luk uygulanan kuvvetler için de uygulanmıştır. Hesaplanan değerler sonucunda biyel koluna uygulanan farklı kuvvetler için; en yüksek toplam deformasyon, en yüksek elastik gerilim, en yüksek gerilim dağılımı değerleri Çizelge 3'te listelenmiştir.

Çizelge 3. Uygulanan farklı değerdeki kuvvetlerin en yüksek toplam deformasyon, en yüksek elastik gerilim ve en yüksek gerilim dağılımı değerleri

Uygulanan Kuvvet	En yüksek toplam deformasyon miktarı	En yüksek elastik gerilim	En yüksek stres dağılımı
25 kN	0,0021 mm	0,0002	38,95 MPa
50 kN	0,0044 mm	0,0004	77,90 MPa
75 kN	0,0065 mm	0,0006	116,85 MPa

25 kN, 50 kN ve 75 kN olarak uygulanan kuvvetlerin sonlu elemanlar yöntemiyle hesaplanması sonucu ortaya çıkan; en yüksek toplam deformasyon, en yüksek elastik gerilim ve en yüksek stres dağılımı değerleri elde edilmiştir. Bu değerlerin uygulanan kuvvet arttıkça artış yakaladığı Çizelge 3'te net bir şekilde listelenmiştir.

4. SONUÇ

Biyel koluna uygulanan farklı değerlerdeki kuvvetlerin artışa bağlı olarak toplam deformasyon, elastik gerilim ve stres dağılımı değerlerini arttırdığı gözlenmiştir. İlk uygulanan 25 kN'luk kuvvetin en yüksek deformasyon değeri ile 50 kN'luk uygulanan kuvvetin en yüksek deformasyon değeri arasında 2,09 kat fark tespit edilirken, 50 kN'luk uygulanan kuvvetin en yüksek deformasyon değeri ile 75 kN'luk uygulanan kuvvetin en yüksek deformasyon değeri arasında 1,48 kat fark görülmüştür. Bu artış fark oranı, elastik gerilim ve stres dağılımı için de gözlemlenerek doğru orantılı artış tespit edilmiştir.

Bu çalışmada elde edilen değerler, paslanmaz çelik 12X2H4A malzemesi tanımlanan biyel kolunun maruz kaldığı farklı kuvvetler sonucunda nasıl davranış sergilediğini ve nasıl etkilendiğini ifade etmektedir. Biyel kolu için kullanılan farklı malzemeler; kırılganlık, süneklik, akma-çekme dayanımları vb. gibi farklı yapılarından aynı kuvvetler sonucunda daha farklı etkilenebilmektedir. [5]

KAYNAKÇA

- [1] Bathe, K.J. (2008), Finite element method, Wiley Encyclopedia of Computer Science and Engineering, 29. <https://onlinelibrary.wiley.com/> (Erişim tarihi: 06.12.2021)
- [2] Zienkiewicz, O.C., Taylor, R.L., Zhu, J.Z., *The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals*, University of Wales, Swansea, 2005.
- [3] Zhang, X., Wang, Y., Fang, J. (2012), Dynamic simulation of crank-connecting rod-piston mechanism of internal combustion engine based on virtual prototype technology, *Applied Mechanics and Materials*, 143-144, pp. 433-436. <https://www.scientific.net/> (Erişim tarihi: 07.12.2021)
- [4] Zhou, Q., Wang, Y., Ji, W. (2010), The finite element analysis of connecting rod of diesel engine, *International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation*, pp. 870-873. <https://ieeexplore.ieee.org/> (Erişim tarihi: 07.12.2021)
- [5] Gopal, G., Kumar, L.S., Reddy, K.V.B., Rao, M.U.M., Srinivasulu, G. (2017), Analysis of piston, connecting rod and crank shaft assembly, *Materialstoday: Proceedings*, vol. 4, issue 8, pp. 7810-7819. <https://www.sciencedirect.com/> (Erişim tarihi: 10.12.2021)

25 - 26 ARALIK 2021

EFFECT OF STEEL FIBER ADDITIVE ON BENDING BEHAVIOR OF REINFORCED CONCRETE BEAMS

Nebi ÖZDÖNER

Necmettin Erbakan University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering

ORCID: 0000-0002-0535-3273

ABSTRACT

Steel fiber reinforced concrete (SFRC) applications have become It is widely used in many fields of construction industry. The use of reinforced concrete bearing elements is important in terms of preventing cracks and contributing to the concrete strength. In this study, four rectangular RC beams of 150x150x1200 mm² dimensions and three SFRC beams of the same dimensions are produced using a concrete class of C-30, all the six beams having the same amount of reinforcement bars and all being designed as underreinforced. Each of these six beams are subjected to bending by a three-point loading setup in certified beam-loading frame, exactly after having been moist-cured for 28 days. It is aimed to evaluate the steel wire which is desired to be mixed and mixed into the concrete beams and to utilize a waste by selecting the steel wire obtained from the rubber waste.

Keywords: Steel Fiber, Reinforced Concrete Beam, Bending

ÇELİK LİF KATKISININ BETONARME KİRİŞLERİN EĞİLME DAVRANIŞINA ETKİSİ

ÖZET

Çelik tel katkı uygulaması; inşaat sektöründe bir çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Betonarme taşıyıcı elemanları kullanımı ise, oluşabilecek çatlakları önleme bakımından ve beton dayanımına sağlayacağı katkı bakımından önemli bulunmaktadır. Bu çalışmada; çelik lif katkılı dört adet 1200 mm boyunda, 150x150 mm² en kesitli betonarme kiriş ile çelik lif katkısız dört adet 1200 mm boyunda, 150x150 mm² en kesitli betonarme kiriş eleman imal edilmiştir. Betonarme kirişler, 28 gün uygun kür şartlarında bekletildikten sonra iki noktadan yükleme deneyine tabi tutulmuştur. Deney sonucunda çelik tel katkılı ve çelik tel katkısız betonarme kirişlerin taşıma gücü özellikleri elde edilerek sunulmuştur. Betonarme kirişlere karıştırılıp etkisi gözlenmek istenen çelik telin, lastik atıktan elde edilen çelik tel seçilmesiyle bir atığı faydalı şekilde kullanarak değerlendirilebilmek amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çelik Tel, Betonarme Kiriş, Eğilme.

I. INTRODUCTION

Steel fiber reinforced concretes are obtained by adding steel wire to the concrete in addition to aggregate, water and binding agents and additives when necessary in the normal concrete mixture. produced and used. Energy

absorption capacity of steel fiber reinforced concrete is higher than normal concrete. Since steel fiber reinforced concretes have very high impact resistance, they can be easily used in ground concretes, field concretes, factory floors, reinforcement concretes, parking lots, gas stations, concrete roads, port coatings, shipyards, cold storage floors.

With the addition of steel fibers to the concrete, it was desired to improve the relationship of concrete with steel in general. In a normal reinforced concrete element, there are reinforcements that carry the tensile load. In steel wire reinforced concrete, it is aimed that steel wires carry this load. In addition, fatigue, tensile strength, cracking under loads, abrasion resistance etc. in a normally reinforced member. It has been observed that the observed negative properties give much better results in steel fiber reinforced concrete elements.

Steel wires used in concrete are defined as the slenderness obtained by dividing the wire length by the wire diameter (ACI 544). Wires used in steel-wire reinforced concrete are generally circular in cross section, but there are also rectangular wires. While the lengths of the wires usually vary between 30 – 60 mm, their diameters vary between 0.5 – 1 mm. It is possible to explain the change in tensile strengths with 345 – 2000 MPa.

II. MATERIAL AND METHOD

In the study, Selçuk Kaucuk Plastik Sanayi Ticaret A.Ş. provided by the company; Steel wire obtained from waste tire was used. Although the wires used do not have a specific shape, the method of obtaining etc. The questions can be accessed from the website of the relevant company.

Ready mixed concrete produced by Korkmaz Concrete was preferred in the concrete mixture used in the production of the samples. Concrete class is C30/37. Although the casting form is pumped, CEM II 42.5 cement was chosen. Levelcon KYB 100, a hyperplasticizer concrete additive, was used for self compacting concrete (KYB) as an additive. The consistency class is S3, the maximum aggregate particle diameter is determined as 22 mm. It is read from the report received from Korkmaz Concrete that the unit volume weight is 2367 and the water/cement ratio is 0.55.

The samples were produced in three different series. The first series was taken as a reference and was produced without the use of steel wire additives. The second series was produced with 0.25% steel wire additive and the third series with 0.1% steel wire additive. The general formwork and reinforcement shape of each part desired to be produced, together with its dimensions, are given below. In this case, out of 4 samples in each lot, a total of 12 samples from three lots were reached.

Table 1. Reinforcement of Beams, Steel Wire and ρ Values

Part Code	Serial Code	Steel Fiber Amount (kg/m ³)	Tensile Rebar	Pressure Reinforcement	ρ
1.Part	RDA	0	2Ø6	–	0.00304
	RDÜ		2Ø10	–	0.00837
	RDAE		2Ø6	2Ø6	0.00608
	RDÜE		2Ø10	2Ø10	0.0167
2.Part	%0.25 DA	0.625	2Ø6	–	0.00304
	% 0.25 DÜ		2Ø10	–	0.00837
	%0.25 EDA		2Ø6	2Ø14	0.00608
	%0.25 EDÜ		2Ø10	2Ø18	0.0167
3.Part	%1 DA	2.7	2Ø6	–	0.00304
	%1 DÜ		2Ø10	–	0.00837
	%1 EDA		2Ø6	2Ø22	0.00608
	%1 EDÜ		2Ø10	2Ø26	0.0167

III. EXPERIMENTS

It has been observed that the slump value of the C30 concrete brought from the ready mixed concrete plant is 6 cm in its pure state, whereas the slump value of the concrete with 0.25% steel fiber additive is 5 cm, and the slump value of the concrete with 1% steel fiber additive is 3 cm.

When the experimental studies are examined, it has been observed that the workability of the concrete decreases with the increase of the steel fiber ratio in the fresh concrete. Accordingly, it was observed that the measured slump value decreased as the steel wire ratio increased.

In this study, the bending behavior of reinforced concrete beams with 120 cm length and 15×15 [cm] ² area of different reinforcements at empty, 0.25% and 1% steel wire contents were investigated. In the bending test, the load-deflection curves of the beams were obtained with the help of displacement meters. It was decided that it would be more efficient to compare the samples in the same category in order to measure the steel wire effect in the samples collected in three different groups. These categories are given in the table below. given.

Table 2. Sample Groups to be Compared

1.Group	2.Group	3.Group	4.Group
RDA	RDÜ	RDAE	RDÜE
%0.25 DA	% 0.25 DÜ	%0.25 DAE	% 0.25 DÜE
% 1 DA	% 1 DÜ	% 1 DAE	% 1 DÜE

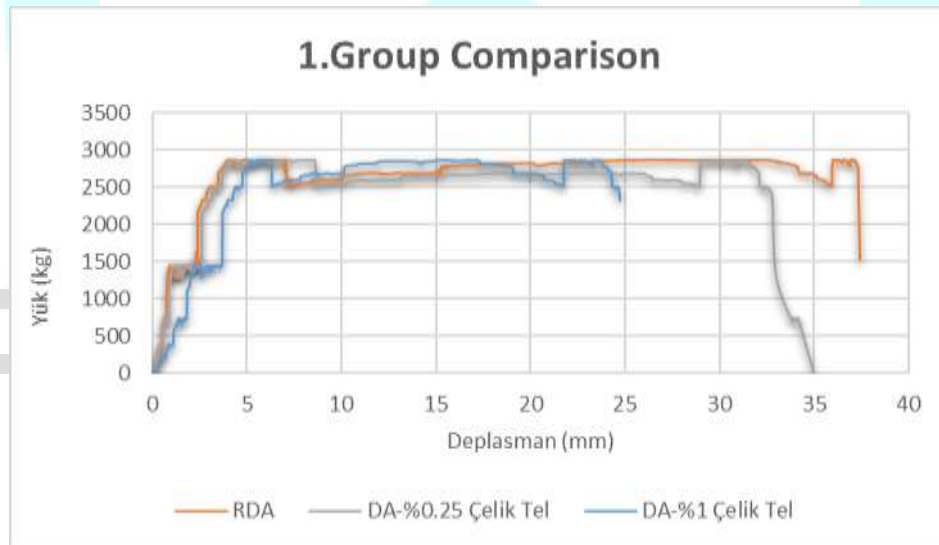


Figure 2. First Group Load - Displacement Comparison

25 - 26 ARALIK 2021

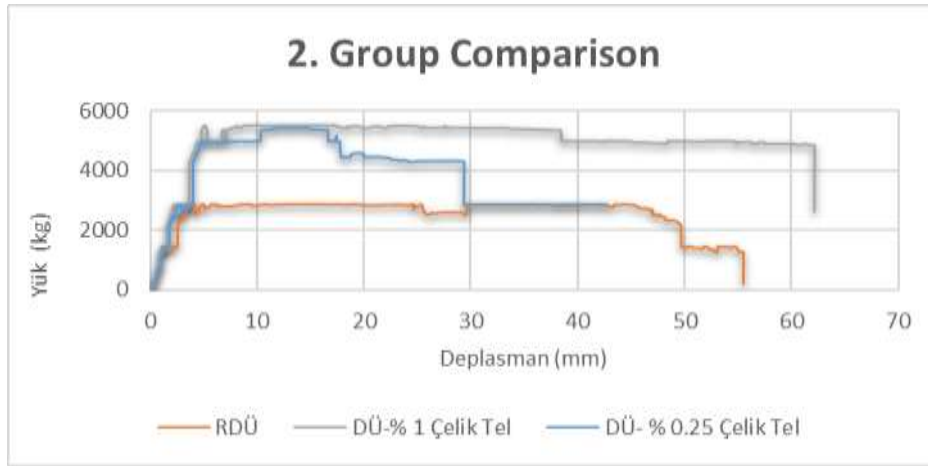


Figure 3. Second Group Load - Displacement Comparison

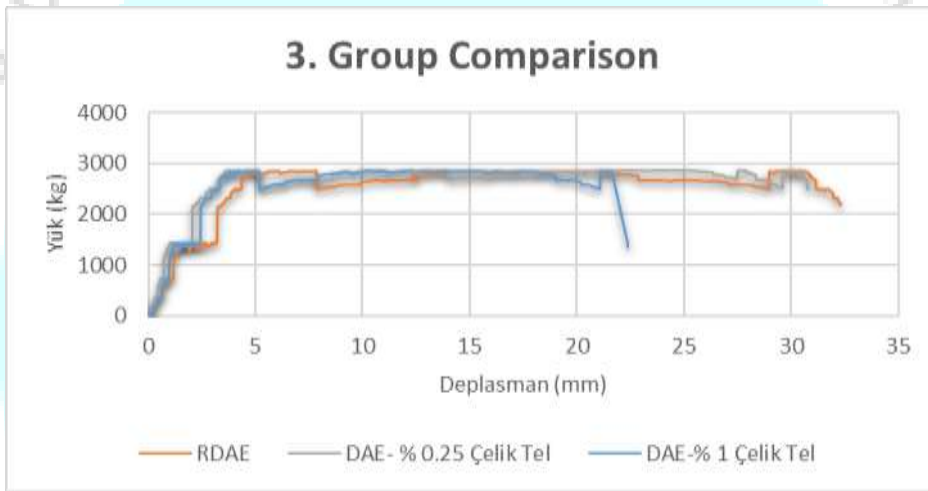


Figure 4. Third Group Load vs. Displacement Comparison

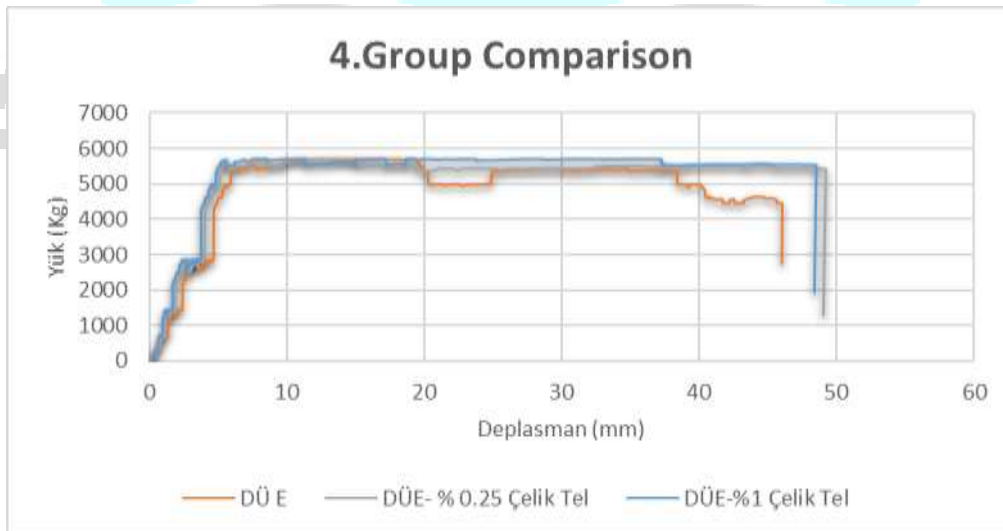


Figure 5. Fourth Group Load vs. Displacement Comparison

When we look at the 1st group comparison, we noted from the data we have that the first crack in fiberless concrete is around 1400 kg. We expected that the first crack of the RDA sample would occur earlier than the samples with

steel wire additives, and that the samples with steel wire additives would crack later due to the adhesion of the steel wires, and it did. It was observed that the first crack was later in the samples with steel wire additives than the samples without additives, and the crack widths were less. Due to the sub-equilibrium reinforcement of the samples belonging to this group, the reinforcement was expected to flow after a certain loading value, and it was noted that the reinforcement with a load value of 2800-2900 kg broke in each sample and the load suddenly dropped. It was observed that the displacements recorded during loading were 116mm, 108mm and 98.7mm in the RDA, 0.25% DA and 1% DA samples, respectively.

In the 2nd group samples, after the first crack formation was recorded at around 1400 kg, after the loading value increased to approximately 4000 - 5000 kg, crushing was observed in the compression region of the reinforced concrete beam. In the loading value, it was observed that the carrying capacity decreased to approximately 50%. Loading was terminated as there would be no reason to continue loading after a significant reduction in the bearing capacity of the beam. It was observed that the displacements recorded during loading were 132.4mm, 114.5mm and 113.1mm in the RDU, 0.25% DU and 1% DU samples, respectively. In the loading of the samples in the 3rd and 4th groups, a situation different from the others was not encountered. As a result of the experiments, it was observed that there were differences in the ductility of the samples with approximately the same bearing strength.

IV. CONCLUSIONS AND SUGGESTIONS

The following results were obtained from the tests performed on reinforced concrete beams with different steel wire additives obtained by mixing different amounts of steel wire with concrete.

It is aimed to evaluate a waste by using it in a beneficial way, by selecting the steel wire obtained from rubber waste, the steel wire whose effect is desired to be mixed into reinforced concrete beams.

In the studies, it was observed that as the steel fiber content increased, the workability of the concrete decreased at the same rate, and thus it became more difficult to place the concrete in the molds.

It was noted that with the increase in the steel wire content, the machinability decreased as well as the unit weights increased.

It was observed that the crack formation of the samples without steel wire additive was earlier and they had wider crack widths than the samples with steel wire additives.

Since the steel wire additive does not have a significant effect on the bearing capacity, but causes significant increases in its ductility, studies on the mechanical behavior of reinforced concrete beams with steel wire additives can be continued by developing studies to be applied in earthquake-prone regions in our country, and beneficial results can be recorded.

By choosing the steel wires selected for use in reinforced concrete beams, especially from a waste, the materials considered as waste can be evaluated, contributing to the economy, and more efficient and profitable results can be achieved.

V. REFERENCES

- [1] Avcıoğlu, M., Malzeme Bilimi Yapı Malzemeleri ve Deneyleri
- [2] TS 10513, Çelik Teller - Beton Takviyesinde Kullanılan, TSE Yayını, Ankara 1992
- [3] DSİ, Çelik Liflerle Güçlendirilmiş Beton, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Kasım 1994, Ankara.
- [4] Ersoy, U., Özcebe G., Betonarme
- [5] <https://polen.itu.edu.tr/bitstream/11527/8821/1/7370.pdf>
- [6] http://eng.harran.edu.tr/moodle/moodldata/138/BAI_HRU_2.pdf

KARIŞMA ODASINA GİREN AKIŞ YAPILARININ, ÇIKIŞ PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ VE CFD ANALİZİ

Nesrin ADIGÜZEL ¹, Muhammet ÖZGERİŞ ²

¹ Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, ORCID ID

² Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 0000-0002-2945-9937

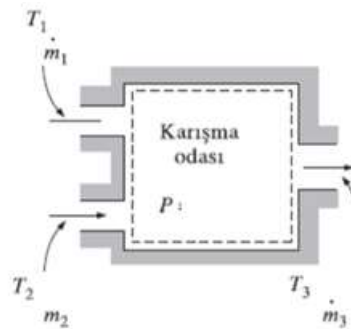
ÖZET

Özel karıştırma odaları genellikle deneysel olarak yapılan uygulamalarda kullanılmak üzere tercih edilirler. Çalışmamız kapsamında bir karışma odası tasarlanmıştır. Tasarlanan karışma odasına; akışkan dört farklı noktadan girmekte ve karıştıktan sonra tek bir yerden çıkmaktadır. Modelimizde akışkan olarak kullandığımız su; farklı sıcaklık, hız ve hidrolik çaplarda karışma odasına girmektedir. Dışarıdan herhangi bir etki olmaksızın karışma gerçekleşmektedir. Farklı özelliklere sahip akışkanın çıkış borusunda kaçınıcı metrede özdeş özelliklere sahip olacağını görmek hedeflenmiştir. Modellenen karışma odasının CFD yöntemiyle akış analizleri yapılmıştır. Akışkanın hareketleri incelenmiş ve yorumlanmıştır. Ayrıca karışma odası için enerji denklemi yazılarak teorik olarak elde edilen değerler, CFD yardımı ile elde edilen verilerle karşılaştırılarak hata payı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karışma odası, Hız profilleri, CFD analizi

1.GİRİŞ

Karışma odaları farklı özelliklerdeki akışkanların girdiği ve karışarak özdeş bir şekilde çıktığı termodinamik elemanlardır. Karışma odalarına giren akışkanlar:



Görsel 7. Karışma odasının enerji analizi

Görsel 3'deki gibi karışma odasına 1 ve 2 numaralı borulardan giren akışkanlar, yeni özellikleri ile 3 numaralı borudan çıkmaktadır.

Kullanılmış yakıt depolama havuzunun soğutma sisteminin arızalanması durumunda bekleme süreleri üç boyutlu sayısal hesaplama aracı ANSYS CFX ile belirlenen çalışmada hesaplanan

varyant ile döner kapının gerektiğinde açıldığı varsayılmıştır. 1.5 MW'lık bozunma ısı için havuzun 60 °C veya 80 °C'ye ısıtıldığı hesaplanmıştır ve kullanılmış yakıt depolama havuzu ile depolama odası havuzu arasındaki sıcaklık farkı belirlenmiştir. Hesaplamalar, taşma odasından gelen soğutma sıvısının ve açık döner kapının alt kenarının üzerinde bulunan depolama odasından gelen su ile karıştığını göstermiştir. Yapılan CFD analizinin sonuçları, integral kodlardaki modellerin çapraz kod doğrulaması için kullanılabilirliğini göstermiştir. [1]

Yatay boru akışında gaz-sıvı tıkaçı iki fazlı akışın geçici davranışının anlaşılmasını geliştirmek için HAD simülasyonları ve ilgili olgular üzerinde deneysel çalışmalar yapılmıştır. Boru çapı ve boru uzunluğu sırasıyla 26 ve 9,5 m'dir. Hesaplamalar, FLUENT 6.3 ticari CFD kodunun akışkan hacmi (VoF) çok fazlı akış modeli kullanılarak yapılmıştır. CFD çözümü, termal mühendislik amaçları için CFD'nin en iyi uygulama yönergeleri kullanılarak elde edilmiştir. Mevcut çalışmalarda, CFD hesaplamalarını doğrulamak için yüksek kaliteli deneysel veriler serisi kullanılmıştır. Yüksek hızlı video gözlemleriyle yapılan bir karşılaştırma, iyi bir niteliksel anlaşmayı göstermiştir. Sonuçlar ayrıca kabarcık için hesaplamalar ve deneysel veriler arasında nicel bir anlaşmayı göstermiştir. [2]

Yerden hava dağıtım (UFAD) sistemine sahip domuz binaları, hayvan alanına verimli soğutma sağlar ve tavan hava girişlerine kıyasla daha iyi hava kalitesi sunar. UFAD sistemlerine sahip domuz binalarındaki ana dezavantaj, kış aylarında genellikle soğuk hava akımlarının meydana gelmesidir. Böyle bir yer için yapılan bir çalışmada CFD modeli, bir domuz bölmesindeki iç mekan hava akışını ve NH₃ dağılımını tahmin etmek için geliştirilmiştir. CFD modelini doğrulamak için iki deney yapılmıştır. İlk deney, farklı noktalarda modellenen hava hızı ve sıcaklık alanlarını doğrulamak için sahte domuzların bulunduğu bir bölmede gerçekleştirilmiştir. İkinci deney hava akışı modellerini, sıcaklığı, CO₂'yi doğrulamak için gerçek domuzlar tarafından işgal edilen bir bölmede gerçekleştirilmiştir. Genel olarak, simüle edilen ve ölçülen sonuçlar arasında iyi bir uyum görülmüştür. [3]

Bir vorteks tüpü (VT), anlık nokta soğutma etkisi oluşturmak için çok basit, ancak etkili bir cihazdır. Bu cihaz için yapılan bir çalışmada, yalıtımın sıcaklık üzerindeki etkisinin deneysel analizi yapılmıştır. İlk olarak, deney düzeneğinin güvenilirliği ve deney prosedürü geçiş özellikleri ve enerji dengesinin gözlemlenmesi yoluyla kurulmuştur. Sonra, giriş basıncının (2-5 bar), soğuk kütle fraksiyonunun (0.1-0.9) ve yalıtımın VT performansı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. İkinci aşamada, sıcaklık ve basınç gibi deneyden elde edilen değerler, VT'nin hesaplamalı modelini ve deney sonuçlarını geliştirmek için kullanılmıştır. CFD sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Yalıtılmış VT'nin performansının, yalıtılmamış VT'den daha iyi olduğu belirlenmiştir. Mevcut deneysel ve boyutsuz formdaki CFD çalışmasının sonuçlarının uyumlu olduğu gözlemlenmiştir. [4]

Bir diğer çalışmada anaerobik çürütme işleminde çamurun gaz karışımını simüle etmek için yeni bir Euler-Lagrange (EL) hesaplamalı akışkanlar dinamiği (CFD) sonlu hacim tabanlı model geliştirilmiş ve açıklanmıştır. Akışkan hareketi kabarcıklardan sıvıya momentum transferi ile tahrik edilmiştir. Model doğrulaması parçacık görüntü hızı (PIV) ile yapılmıştır. Modelin tam ölçekli problemlere yükseltilmesi ve uygulanabilirliği için optimum uygulama belirlenmiştir. [5]

Başka bir çalışmada nükleer reaktör bor karıştırma analizine olan ilgi nedeniyle yeni bir deney yapılmıştır. Düzlemsel Lazer Kaynaklı Floresan tekniği (müdahaleci olmayan bir 2B akış görselleştirme yöntemi) kullanılarak bor karıştırma fenomeni izleyici olarak rodamin-B çözümü (0.01 mg/l) enjekte edilmiştir. Belirli konumlarda ölçülen izleyici konsantrasyonu, FLUENT

simülasyonunun sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Deney ve simülasyon sonuçlarının çoğu, $\pm\%20$ aralığında kabul edilmiştir. Konsantrasyon ölçümlerinin, CFD'nin tür taşıma modelinin doğrulanmasında faydalı olabileceği tespit edilmiştir. [6]

2. METARYAL METOD

2.1. Karışma Odasına Giren Akışkanların Akış Tipleri

Boru boyunca hareket eden suyun hızının düşük olduğu durumda ortaya çıkan akış türü laminar akıştır. Yüksek hızlarda oluşan akış rejimi ise türbülanslı akıştır bu akış türünde, boru içerisinde akışkanın hareketi düzensizdir. Laminer akışta hareketler matematik ifadeler ile modellenilebilir hareketleri tahmin edilebilir. Türbülanslı akışta hareketler matematik ifadeleri ile modellemek o kadar kolay değildir çünkü hareketlerin ön görülebilirliği zordur. Hareketin nasıl olacağı önceden tahmin edilemez genelde deney sonuçları kesin doğru olarak kabul edilir.[1]

Aynı boru içerisinde hep laminar, hem de türbülanslı akış gerçekleşebilir. Akış yüzeyi, boru geometrisi, akışkanın hız değeri, sıcaklıklar ve hatta yüzey pürüzlüğü bile akışın boru içerisinde rejiminin değişmesine sebep olur. Genelde akış laminardan türbülanslıya geçiş sağlar. Akışkanın rejimi Reynolds diye adlandırılan bir boyutsuz sayı tarafından tayin edilir. Reynolds sayısı en geniş ifadeyle atalet kuvvetlerinin, viskoz kuvvetlerine oranı olarak tanımlanabilir. [2] Reynolds sayısı:

$$Re = \rho VL/\mu \quad [D-1]$$

Şeklinde tanımlanır. Denklemden L uzunluğu ifade etmektedir, boru kesitinin dairesel olması durumunda çap ifadesi olan D'ye eşittir. Şekil olarak dairesel olmayan borularda ise çap yerine hidrolik çap kullanılır. Hidrolik çap;

$$D_h = 4A/\zeta \quad [D-2]$$

İfadesi ile bulunur, denklemden A borunun akışkana olan dik kesitini ifade eder. Denklemden ζ ise akışkanın hareketi ile temas ettiği yani ıslattığı çevreyi ifade eder. V akışkanın ortalama hızını, m kütleli debisini ρ akışkanının yoğunluğunu, μ ise dinamik (mutlak) viskozitesidir.

Denklem 1'de elde edilen değerler akış tipini yorumlamamızda bize yol göstermektedir. Elde edilen değerler hangi aralıktaysa ona göre akış tipi belirlenir.

- $Re < 2300$: Laminer akış
- $2300 < Re < 4000$: Geçiş rejimi
- $Re > 4000$: Türbülanslı akış

Çizelge 1. Karışma odasına giren akış özellikleri

Su(H ₂ O)	D-Giriş Çapı(m)	DH-Hidrolik Çap(m)	V-Giriş Hızı(m/s)	T-Sıcaklık(K)	ρ-Yoğunluk(kg/m ³)	μ-Dinamik Viskozite(kg/m.s)
inlet_1	0.010	0.010	0.2	356	970,2	0,000347
inlet_2	0.015	0.015	0.1	273	999,8	0,00179
inlet_3	0.018	0.018	0.3	316	990,6	0,000616
inlet_4	0.020	0.020	0.7	421	918	0,000186
Outlet	0.045	0.045				

Modele giren akışkan özellikleri **Çizelge 1**'de görüldüğü gibidir. Bu değerler **Denklem 1**'de yerine konulacak olursa:

Giriş 1 için: $Re = \rho VL/\mu$
 $= 970.2 * 0.2 * 0.010 / 0.000347$
 $= \mathbf{5591.932}$
Akış Tipi: Türbülanslı Akış

Giriş 2 için: $Re = \rho VL/\mu$
 $= 999.8 * 0.1 * 0.015 / 0.00179$
 $= \mathbf{837.821}$
Akış Tipi: Laminer Akış

Giriş 3 için: $Re = \rho VL/\mu$
 $= 990.6 * 0.3 * 0.018 / 0.000616$
 $= \mathbf{8683.831}$
Akış Tipi: Türbülanslı Akış

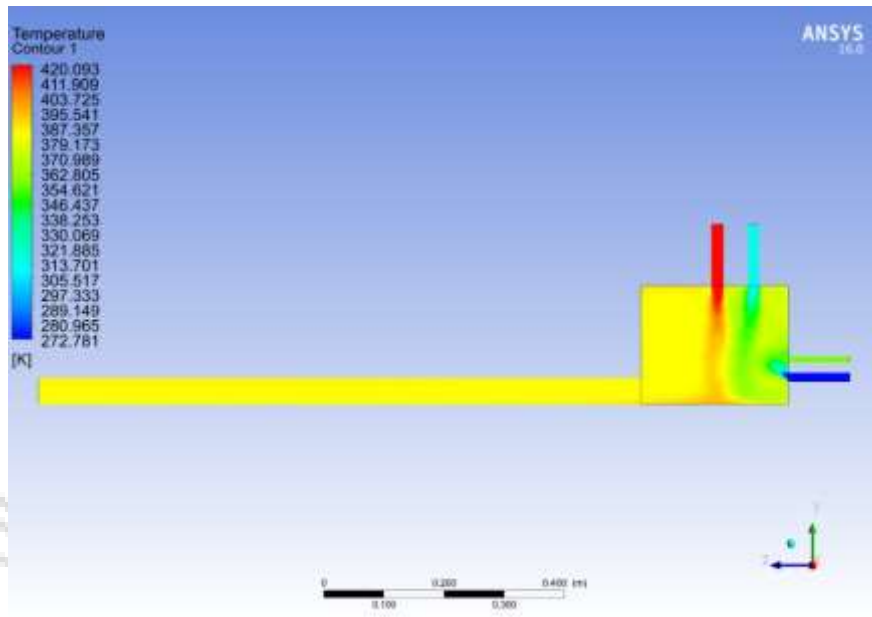
Giriş 4 için: $Re = \rho VL/\mu$
 $= 918 * 0.7 * 0.020 / 0.000186$
 $= \mathbf{69096.77}$
Akış Tipi: Türbülanslı Akış

2.2. CFD Modellemesi

CFD dilimizde hesaplamalı akışkanlar mekaniği manasına gelmektedir. CFD sayesinde normal şartlarda modellemesi çok zor olan hatta normal hayatta gerçekleşmesi imkânsız olan afaki şartları modelleyebilme ve yorumla fırsatı vermektedir. İçerisinde kullandığı sayısal metot ve algoritmalar ile yüzde yüze yakın sonuçlar vermektedir.

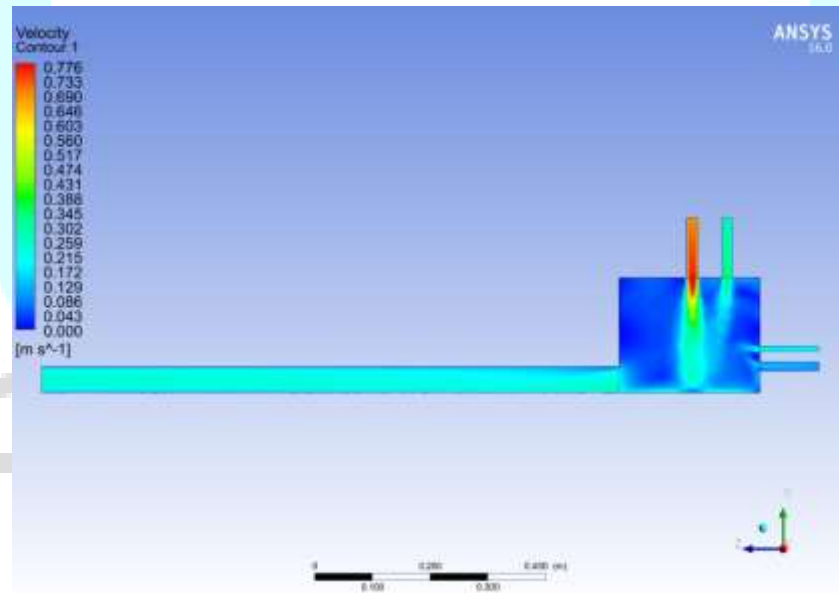
Her alanda kullanımı yaygın olan bu program ile birçok iş dalında yaşanan sorunlar ortadan kaldırılmıştır.[3]

Çalışmamızda karışma odası hız ve sıcaklık bileşenleri açısından incelenmiştir. Giriş parametreleri belirli olup, çıkış parametreleri belirlenmeye çalışılmıştır. Hesaplanan reynolds değerlerine göre akış tipi türbülanslı akış olarak çalışılmıştır. Dört farklı giriş için programa **Çizelge 1**'de belirlenmiş değerler kullanılmıştır.



Görsel 8. Karışma odasının ANSYS yardımı ile sıcaklık dağılımı

Modelin sıcaklık dağılımı YZ düzlemi üzerinde **Görsel 1**'de görülmektedir. Farklı sıcaklıkta giren akışkanlar karışma odası çıkışında hemen hemen özdeş sıcaklıkta olduğu görülmektedir.



Görsel 9. Karışma odasının ANSYS yardımı ile hız dağılımı

Karışma odası hız parametresi tarafından incelenecek olursa; **Görsel 2**'de olduğu gibi farklı hızlarda giren akışkan karışma odasında birleştikten sonra çıkış kanalına girerken özdeş hızlarda değildir. Fakat bir miktar hareketten sonra hızları özdeş olmaktadır. Buda bize hesaplamalarda kullanacağımız akış hızını bulmamıza yardımcı olacaktır.

2.3. Giren-Çıkan Akışkanların Enerji Analizi

Karışma odaları için üretim ve tüketimin olmadığı enerji denkliği **Denklem 3** 'deki gibi yazılabilir:

$$m_1 \cdot h_1 + m_2 \cdot h_2 + m_3 h_3 + m_4 \cdot h_4 = m \cdot h_ç \quad [3]$$

Dairesel kesitli borularda akan akışkanın hacimsel akış hızı(hacimsel debi) $Q(m^3/s)$;

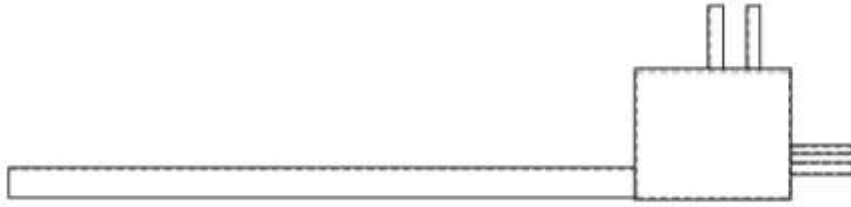
$$Q=v.A \quad [4]$$

Burada v akışkanın boru içindeki çizgisel hızı (m/s), A ise akışın gerçekleştiği borunun kesit alanı ($\pi \cdot r^2, m^2$) temsil etmektedir.

Akışkanın kütleli akış hızı (kütleli debi) m (kg/s), **Denklem 5** ile elde edilir.

$$m= \rho.v.A=\rho.Q \quad [5]$$

Denklemdeki ρ (kg/m³) suyun özgül ağırlığını ifade etmektedir.



Görsel 10. Karışma odasının teknik resmi

Karışma odasının teknik resmi **Görsel 3'** de görüldüğü gibidir. Giren akışkan değerleri için kütleli debi hesaplayacak olursak:

Giriş 1 için:

$$A = (\pi.D^2)/4$$

$$= \pi.(0.010^2)/4$$

$$= 7.854 \cdot 10^{-5}$$

$$m = \rho.v.A$$

$$= (970.2).(0.2).(7.854 \cdot 10^{-5})$$

$$= 0.01524 \text{ kg/s}$$

Giriş 2 için:

$$A = (\pi.D^2)/4$$

$$= \pi.(0.015^2)/4$$

$$= 1.7671 \cdot 10^{-4}$$

$$m = \rho.v.A$$

$$= (999.8).(0.1).(1.7671 \cdot 10^{-4})$$

$$= 0.017668 \text{ kg/s}$$

Giriş 3 için:

$$A = (\pi.D^2)/4$$

$$= \pi.(0.018^2)/4$$

$$= 2.5447 \cdot 10^{-4}$$

$$m = \rho.v.A$$

$$= (990.6).(0.3).(2.5447 \cdot 10^{-4})$$

$$= 0.07562 \text{ kg/s}$$

Giriş 4 için:

$$A = (\pi.D^2)/4$$

$$= \pi.(0.020^2)/4$$

$$\begin{aligned}
 &= 3.1416 \cdot 10^{-4} \\
 m &= \rho \cdot v \cdot A \\
 &= (918) \cdot (0.7) \cdot (3.1416 \cdot 10^{-4}) \\
 &= 0.2019 \text{ kg/s}
 \end{aligned}$$

Karışma odası girişleri için entalpi(h,kJ/kg) değerleri termodinamik özellik tablolarından okunmuştur. [4]

Giriş 1 için: $h_1 = 349.2 \text{ kJ/kg}$

Giriş 2 için: $h_2 = 0.001 \text{ kJ/kg}$

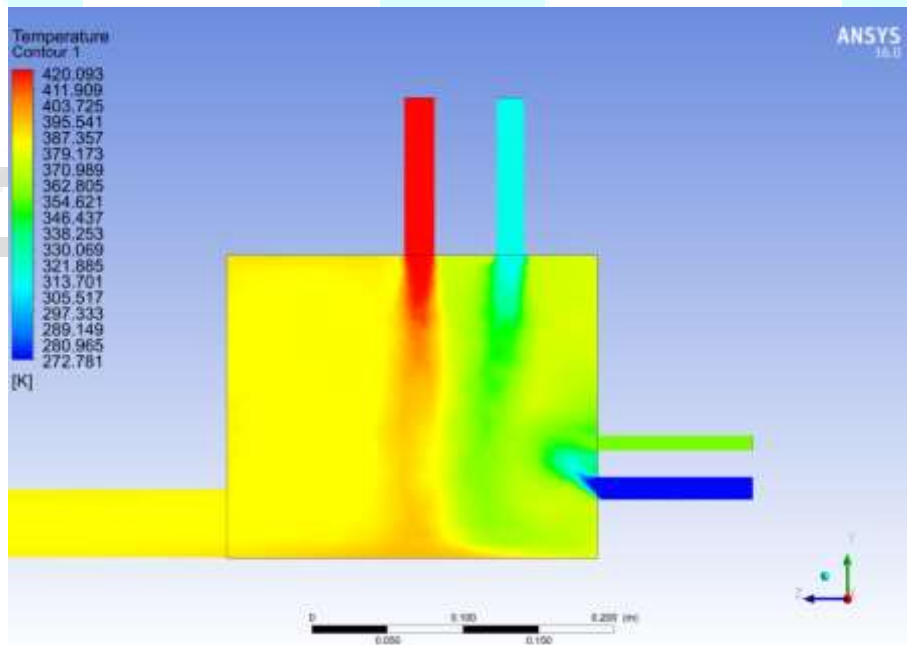
Giriş 3 için: $h_3 = 170.3 \text{ kJ/kg}$

Giriş 4 için: $h_4 = 615.64 \text{ kJ/kg}$

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

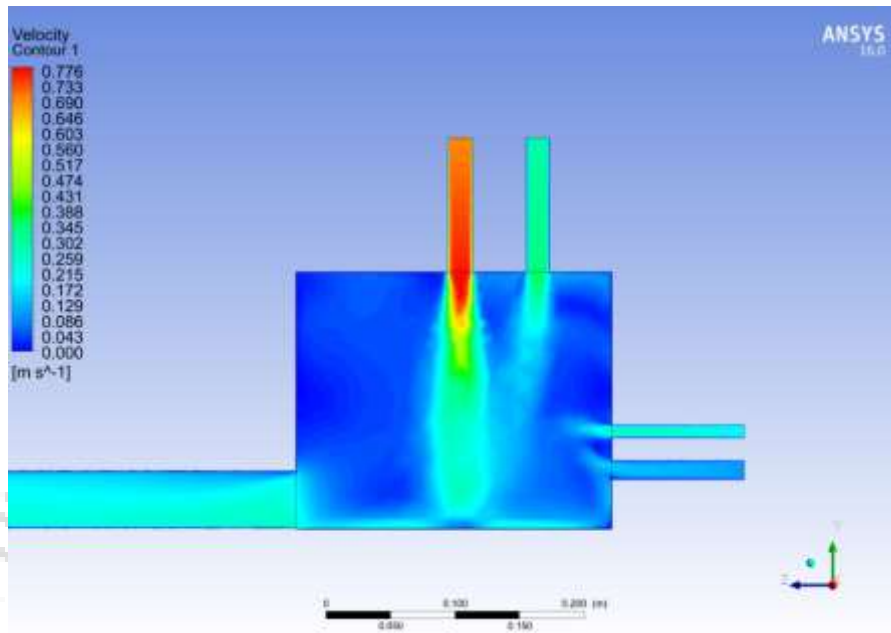
3.1. CFD Analizleri Sonucunda Çıkış Parametlerinin Elde Edilmesi

Dört farklı sıcaklık, hız ve hidrolik çaplarda karışma odasına giren akışkan, CFD yardımıyla modellenmiş ve analizleri yapılmıştır. Girişlerden 1,3 ve 4'ün türbülans akış olduğu, giriş 2'nin ise laminar akış olduğu hesaplamalar neticesinde elde edilmiştir. Karışma odasında özdeş olmayan bir sıcaklık ve hız yapıları gözlemlenmiştir. Fakat karışma odası çıkışında belirli bir süre sonra sıcaklık ve hız özdeş hale gelmiştir.



Görsel 11. Sıcaklık dağılımının detay görünümü

Detaylı incelendiği zaman **Görsel 3'** de görüldüğü gibi karışım odası çıkışından 56 mm sonra akışkanın sıcaklığı özdeş olmaktadır. Bu sıcaklık ise 380 K (+5,-5) değeridir.



Görsel 12. Hız dağılımının detay görünümü

Karışma odası hız açısından incelenecek olursa; **Görsel 4'** de görüldüğü üzere giriş hızları farklı dört akışkan girişi olmaktadır. Karışma gerçekleşikten sonra çıkmaktadır. Çıkış hızı incelenecek olursa bir süre özdeş hız sağlanamamıştır. Özdeşlik 140 mm sonra sağlanmıştır. Burada hız değeri ise 0.210 m/s (+0.005,-0.005) değeridir.

```

clc
clear all

%karışma odası çıkışı için
%1-150 mm aralığında Reynolds hesaplatma

L=0.045 ; %hidrolik çap
ro=953.1 ; %380K çıkış değeri için
kV=0.000255 ; %kinematik viskozite 380k için
i=0 ;
for V=0.170:0.004:0.210
    Re=ro*V*L/kV;
    i=i+1;
    if Re<2300
        i
        disp('mm de akış tipi: Laminer ')
        Re
    elseif Re>4000
        i
        disp('mm de akış tipi: Türbülans')
        Re
    else
        e disp('mm de geçiş rejimi')
        Re
    end
end
end

```

Görsel 13. Çıkış değerleri için Matlab yardımıyla Reynolds hesaplama kodu

Çıkış borusunda 1-150 mm için hız değerleri alınıp hidrolik çap, sıcaklık ve akışkan özellikleri sabit olmak kaidesiyle Reynolds sayısı **Görsel 5**'de görülen Matlab programı kullanılarak hesaplanmıştır. Hesaplama on bir nokta için yapılmış ve sonuç matrisi elde edilmiştir. Bu matris:

$$Re=[28593,29266,29939,30611,31284,31957,32630,33302,33975,34648,35321]$$

Genel bir sonuç çıkaracak olursak karışma odasına farklı özelliklerde giren akışkanlar, karışma gerçekleştikten sonra 56 mm sonra sıcaklık, 140 mm sonra hız değerleri özdeş hale gelmiştir. CFD modellemesi sayesinde çıkış için elde edilen sıcaklık ve hız değerlerine göre hesaplanan reynolds değerleri ile akış rejimi türbülanslı akış olarak hesaplanmıştır.

3.2. Elde Edilen Sonuçların Enerji Denkleminde Yerine Konulması

CFD analizi ile elde ettiğimiz çıkış değerleri için de entropi ve kütleli debi hesaplayacak olursak;

Çıkış için:

$$\begin{aligned} A &= (\pi.D^2)/4 \\ &= \pi.(0.045^2)/4 \\ &= 1.5905 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 380 \text{ K için: } \rho &= 954.2 \text{ kg/m}^3, \mu = 0,000267 \text{ kg/m.s} \\ V &= 0.210 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m &= \rho.v.A \\ &= (954.2).(0.210).(1.5905 \cdot 10^{-3}) \\ &= 0.318708 \text{ kg/s} \end{aligned}$$

380 K için h değeri tablodan okunacak olursa: **[4]**

$$hç=449.3 \text{ kJ/kg}$$

Giriş ve çıkış değerleri için **Denklemler 3**' de yerine koyarsak ayrı:

$$m_1.h_1+m_2.h_2+m_3.h_3+m_4.h_4 = mç.hç$$

$$[(0.01524 \cdot 349.2) + (0.017668 \cdot 0.001) + (0.07562 \cdot 170.3) + (0.2019 \cdot 615.64)] = (0.318708 \cdot hç)$$

$$hç= 447.11 \text{ kJ/kg}$$

Hesaplanan entropi değeri ile CFD modellemesi ile elde edilen veriler ile tablodan okunan entalpi değerlerinin hata payı:

$$[1-(447.11/449.3)] \cdot 100 = \%0.5$$

4. KAYNAKLAR

- [1] ATILGAN, M., GÖLCÜ, M., ÜNİFORM DAİRESEL KESİTLİ BORU AKIŞLARINDA KİNETİK ENERJİ VE MOMENTUM DÜZELTME FAKTÖRLERİNİN DEĞİŞİMİ, 1996
- [2] Bursa Teknik Üniversitesi DBMMF Kimya Mühendisliği Bölümü, KBM0308 Kimya Mühendisliği Laboratuvarı I, 2017
- [3] <https://alitemhs.com/hizmetler/cfd-analiz/> (erişim tarihi: 25.11.2021)
- [4] <http://eng.harran.edu.tr/~hbulut/tablolur.pdf> ,Tablo A-4 (erişim tarihi: 24.11.2021)
- [1] Höhne T., 2020. Simulation of coolant mixing in a BWR spent fuel storage pool and flood Chamber, Nuclear Engineering and Design, 359 (2020) 110468.
- [2] Deendarlianto, Andriantoc M., Widyaparagaa A., Dinaryantod O., Khasani and Indarto, 2016. CFD Studies on the gas-liquid plug two-phase flow in a horizontal pipe, Journal of Petroleum Science and Engineering, 147 (2016) 779–787.
- [3] Tabase R.K., lindena V.V., Bagcia O., Paepe M.D., Andre J.A. Aarninke, Demeyera P.,2020. CFD simulation of airflows and ammonia emissions in a pig compartment with underfloor air distribution system: Model validation at different ventilation rates, Computers and Electronics in Agriculture 171 (2020) 105297.
- [4] Thakare H.R., Parekh A. D., 2017, Experimental investigation & CFD analysis of RanqueHilsch vortex tube, Energy 133 (2017) 284e298.
- [5] Dapelo D., Alberini F., Bridgeman J., 2015. Euler-Lagrange CFD modelling of unconfined gas mixing in anaerobic, Digestion, Water Research 85 (2015) 497e511.
- [6] Eltayeb A., Tan S., Qi Z., Ala A.A., Ahmed N.M., 2019. PLIF experimental validation of a FLUENT CFD model of a coolant mixing in reactor vessel down-comer, Annals of Nuclear Energy 128 (2019) 190–202 .

DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ MERKEZİ ÖĞRENCİ YEMEKHANESİNİN PV*SOL PREMIUM SİMÜLASYON ARACI KULLANILARAK ŞEBEKE BAĞLANTILI GÜNEŞ PV SİSTEM TASARIMI VE HESAPLANMASI

Fadime ŞİMŞEK ¹, Büşra BAYRAKTAR ²

¹ Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği, 0000-0002-1440-7480

² Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği, 0000-0002-5692-876X

ÖZET

Bu çalışmada, güneş fotovoltaik teknolojisinden elektrik üretimi ile ilgili verileri, PV*Sol programı yardımıyla modellemek ve analiz etmek amaçlanmıştır. PV*Sol ile Erzurum Atatürk Üniversitesi kampüsündeki Merkezi Öğrenci Yemekhanesi için fotovoltaik sistem tasarımı ve hesaplamaları yapılmıştır. Tasarımda toplam 2304 fotovoltaik panel kullanılmıştır. Paneller çatının güney cephesine 179° eğimle yerleştirilmiş olup çatı eğimi 25°'dir. Fotovoltaik paneller çatıya paralel ve iyi hava alabilecek şekilde yerleştirilmiştir. Çalışmada ayrıca bazı parametreler esas alınarak bu sistemlerin fizibilite çalışması yapılmıştır ve sistemin ilk yatırım maliyetinin geri kazanım süresi hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: Güneş Enerjisi, Fotovoltaik Panel, Ekonomik Analiz

1. GİRİŞ

Canlıların yaşamlarını devam ettirebilmek için gereksinim duyduğu temel ihtiyaçlarından biri olan enerji, en basit tanımıyla “iş yapabilme yeteneği” olarak bilinmektedir. Teknolojinin sürekli gelişmesi, sanayileşme ve dünya nüfusundaki artışlardan kaynaklı olarak enerjinin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Günlük işlerimizde kullandığımız cihazlar, aydınlanma, ısınma, ulaşım gibi neredeyse her alanda enerji karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca enerji, imalat proseslerinde kullanılması mecburi bir veridir ve insanların yaşam kalitesini yükseltilmesi için elzem bir araçtır. [1 -2] Güvenilir, çevre dostu ve ucuz enerji kaynağı sağlayabilmek günümüzdeki ülkelerin en önemli sorunlarından biridir. Bu sorunu, yenilenebilir enerji kaynaklarını daha etkin kullanarak çözebilme amaçlanarak, bu alanda mevcut teknolojilerin geliştirilmesine yönelik araştırmalar hızla devam etmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları, insanlık açısından CO2 salınımının az olması sebebiyle çevre dostu temiz kaynaklardır. [3] Güneş, dünyanın yaşam kaynağı ve aynı zamanda temel yenilenebilir enerji kaynağıdır. [4] Teknolojide güneş enerjisi; uygulanan yöntem, üretim alanında tercih edilen malzeme, gelişen teknolojideki yapılar gibi bir çok çeşitlilik arz eder. Ancak iki ana başlıkta gruplandırılabilir. Bu gruplandırmalardan ilki, termal güneş teknolojileri yani güneşi kaynak olarak ısı ve elektrik üretimi sağlayan sistemler, diğeri ise PV sistemlerdir. Fotovoltaik sistemler galyum, kadmiyum ve arsenit gibi yarı iletken materyallerden meydana gelmektedir. PV sistemler, güneş ışığını direk elektriğe çevirmektedirler. [5]

Güneş fotovoltaik (PV) teknolojisi, elektrik üretim sektöründe en hızlı büyüme oranlarından birini kaydeden ana güneş enerjisine dayalı elektrik üretim teknolojisidir. [6-7-8] Günümüzdeki

veriler dikkate alındığında yenilenebilir elektrik sektöründe hidroelektrik oldukça ön planda görülse de, güneş PV enerjisi 2016 ve 2018 yılları arasında dünya çapında yıllık en fazla yenilenebilir enerji kapasitesi ilavesine sahip olan başlıca gelişen teknoloji olmuştur. [9]

Şebekeye bağlı konut çatı PV sistemleri, çeşitli bina tiplerine kurulabilir ve birçok fayda sağlayabilir, böylece ek bir arazi alanını işgal etmeye gerek kalmadan yenilenebilir elektrik üretebilirler. Düşük gürültü nedeniyle tüketicilerin yakınına yerleştirilebilecek ek faydalar; PV sistemleri tarafından üretilen elektriğin karbon emisyonlarının fosil yakıtlardan elde edilen enerjiden önemli ölçüde daha düşük olması, PV sisteminin elektrik ürettiği için maliyet tasarrufu sağlayabilmesi ve tüketicinin şebekeden daha az elektrik satın almasıdır. [10-11-12] Ülkemizde güneş enerjisi en çok sıcak su ısıtma sistemlerinde (güneş kolektörleri) kullanılmaktadır. Dünyada güneş enerjisinden faydalanmanın nasıl artırılacağı düşünülüp, üzerine çok sayıda araştırma yapılmıştır. Fotovoltaik piller üretim teşvikleri sayesinde düşen maliyetler ile dünyada ve Türkiye’de güneş kaynaklı enerji üretiminin artması düşünülmektedir.[13]

Türkiye, coğrafi konumundan dolayı, güneşlenme süresi bakımından diğer ülkelere kıyasla avantajlıdır. Buna rağmen güneş enerjisi kullanımı dünya devletlerine oranla düşüktür. Bu sebeple ki yakın gelecekte sürdürülebilir enerji kaynaklarını aktif olarak kullanması gerekmektedir. Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına göre, senelik güneşlenme süresi 2737 saat ve günlük toplam 7,5 saattir. [14-15-16]

2. MATERYAL VE METOT

Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan Erzurum, coğrafi konum olarak; 39°-55' kuzey enlem ve 41°-16' doğu boylamında bulunmaktadır. Erzurum'un güneşlenme süresi yıllık 1700 saatin üzerindedir. Bu da 71 günden fazladır. Güneşlenme süresi olarak günlük yaklaşık 8 saat ile Türkiye ortalamasının üzerindedir. Erzurum için bu değerlere bakıldığında, önemli derecede güneş enerjisi potansiyeline sahip olduğu görülmektedir. Güneşlenme süresi Türkiye ortalamasının üzerinde olması sebebiyle güzel bir potansiyele sahiptir. [17-18]

Bu çalışmada yapılan tasarım Atatürk Üniversitesi Merkezi Yemekhanenin çatısının güney cephesine eklenecek olan fotovoltaik paneller vasıtasıyla enerji elde etmeyi amaçlamaktadır.



Görsel 14. PV Panellerin Güney Cephesine Konumlandırılmış Hali

Tasarım PV*Sol yazılımı yardımıyla bilgisayar ortamında hazırlanmıştır. PV*SOL programı, PV sistemlerde tasarım ve simülasyon aracıdır. [19] Görsel 1’de güney cephesine yerleştirilen paneller görülmektedir.

Çizelge 1. PV Panel Modül Bilgileri

PV jeneratörü, 1. Modül Alanı - Bina 01-Çatı Alanı Güney	
İsim	Bina 01-Çatı Alanı Güney
PV modülleri	2304 x SPR-E20-327 (v2)
Üretici	SunPower
Eğim	25 °
Yerleşim Yönü	Güney 179 °
Montaj Türü	Çatı paraleli - iyi hava aldırır
PV jeneratör yüzeyi	3.757,2 m ²

Yerleştirilen PV paneller SunPower üretici firmasının SPR-E20-327 modelidir. (Çizelge 1)

2.1. PV Sistemi

Fotovoltaik sistem tasarımı yapılırken en önemli parametrelerden birisi de iklim koşullarıdır. Erzurum ili iklim koşulları bakımından güneş enerjisine uygundur.

Çizelge 2. Erzurum İline Ait İklim Verileri [20]

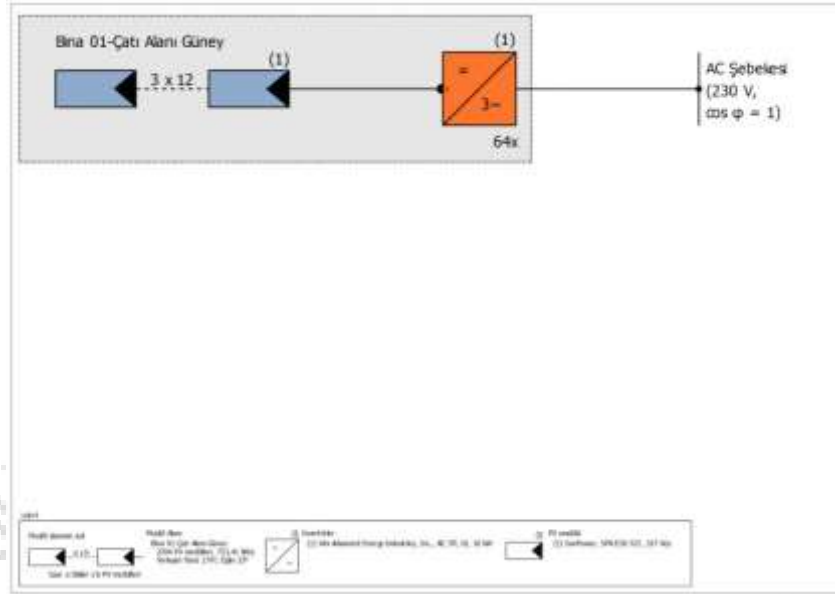
ERZURUM	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1929 - 2020)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	-9.2	-7.7	-2.5	5.3	10.7	14.8	19.1	19.5	14.8	8.2	1.1	-5.8	5.7
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	-4.0	-2.3	2.6	10.9	16.9	21.8	26.5	27.2	22.7	15.2	6.8	-1.0	11.9
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-14.0	-12.6	-7.1	0.0	4.4	7.3	11.1	11.2	6.4	1.8	-3.8	-10.3	-6.5
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.3	4.3	5.1	6.3	7.9	10.2	11.3	10.7	9.1	6.9	4.9	3.1	6.9
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	9.5	9.7	12.1	15.3	18.2	12.6	7.9	6.6	6.4	10.3	9.7	9.8	128.1
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	21.8	26.8	34.9	53.7	74.1	48.9	26.9	18.0	24.4	47.2	33.1	22.4	432.2
Ölçüm Periyodu (1929 - 2020)													
En Yüksek Sıcaklık (°C)	8.0	10.6	21.4	26.5	29.6	32.2	35.6	36.5	33.3	27.0	20.7	14.0	36.5
En Düşük Sıcaklık (°C)	-36.0	-37.0	-33.2	-22.4	-7.1	-5.6	-1.8	-1.1	-6.8	-14.1	-34.3	-37.2	-37.2

Aylık ortalama güneşlenme süresi bakımından Çizelge 2’de görüldüğü üzere haziran, temmuz ve ağustos ayları en yüksek değerlere sahiptir. Genel olarak 9 ay boyunca güneşlenme süresi bu 3 aya göre düşüş göstermektedir. Ancak, güneşten enerji elde edebilmek adına ideal şartları sağlamaktadır.

Çizelge 3. Şebekeye Bağlı PV Sistem Verileri

İklim verileri	Erzurum, TUR (1996 - 2015)
PV jeneratör çıkışı	753,41 kWp
PV jeneratör yüzeyi	3.757,2 m ²
Sayı PV modülleri	2304
Evirici Sayısı	64

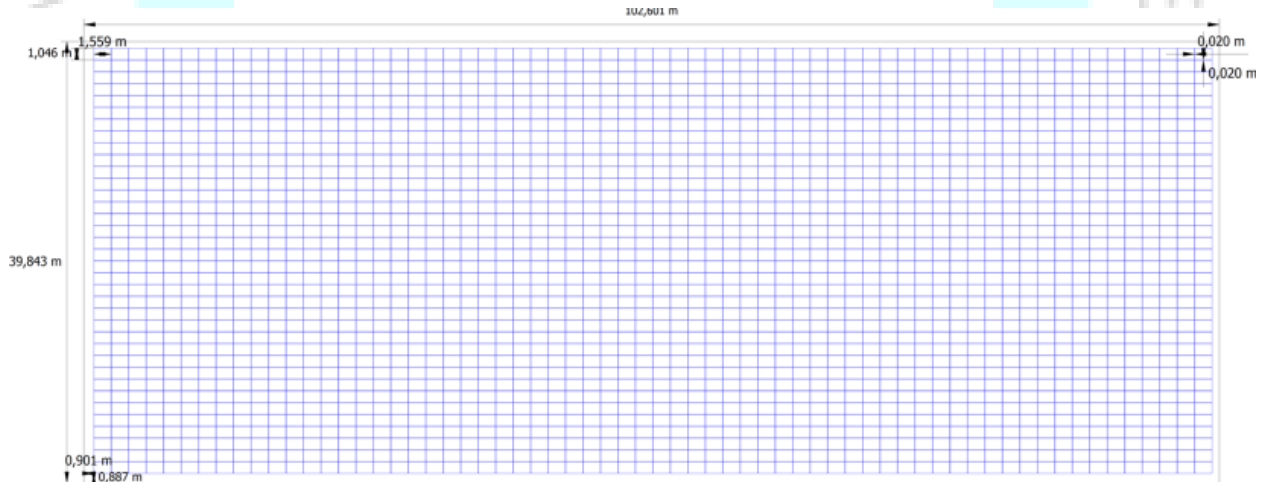
Atatürk Üniversitesi Merkezi Öğrenci Yemekhanesi çatısına yerleştirilen PV panellere ait veriler Çizelge 3’te görüldüğü gibidir. Toplam 2304 adet PV panelin kullanmıştır. Panellerin toplam yüzey alanı 3.757,2 m²’dir. PV paneller çatıya 25° eğimle yerleşecek şekilde modellenmiştir.



Görsel 15. Tasarımın Şematik Diyagramı

Çalışmada, şebekeye bağlı bir güneş fotovoltaik sisteminin, tüketime kıyasla yeterli miktarda elektrik enerjisi üretebildiğini ve şebeke beslemesinden gelen enerji tüketimini azalttığını ve ayrıca şebekeye bağımlılığı azalttığını göstermektedir. (Görsel 2)

2.2. Boyutlandırma ve Tasarım



Görsel 16. Boyutlandırma Planı

Atatürk Üniversitesi Merkezi Öğrenci Yemekhanesinin çatısının güney cephesine **Görsel 3**'te görüldüğü üzere 2304 PV panel yerleştirilmiştir. Paneller yatay şekilde konumlandırılmış olup panel boyutları 0,901 x 0,887 m'dir.

2.3. PV Panel Kullanımı Sonucunda Elde Edilen Kazançlar

Petrol, doğalgaz gibi karbon içerikli yakıtların yanmasıyla CO₂ gazının atmosfer ortamına salınması olayına karbon salınımı denilmektedir. CO₂'nin salınımı hava kirliliğine neden olmaktadır. Bu hava kirliliği, günümüz çevre koşullarında göz ardı edilemeyecek seviyelere ulaşmıştır.[21] Bu çalışma hayata geçirilir ise yılda 681446,00 kg CO₂ emisyonunun doğaya salınmasının önüne geçilecektir.

Çizelge 4. Kazançlar

PV jeneratör enerjisi (AC şebekesi)	1.450.028 kWh
Şebeke beslemesi	1.450.028 kWh
Besleme noktasındaki düzenleme	0 kWh
Kişisel Güç Tüketimi	0,0 %
Güneş Enerjisi Oranı	0,0 %
Yıllık Özgül Kazanç	1.924,43 kWh/kWp
Sistem kullanım oranı (PR)	90,9 %
Gölgelemeden dolayı oluşan kazanç kaybı	0,0 %/Yıl
Önlenen CO ₂ emisyonu	681.446 kg/yıl

Sistemin gerçekleştirilmesi durumunda yıllık özgül kazanç 1924,43 kWh/kWp olacaktır.(Çizelge 4)

2.4. Ekonomik Analiz

Tasarımın ekonomik analizi; Valentin Software GmbH (PV*SOL yazılımları) aracılığıyla matematiksel olarak modellenerek hesaplamalar yapılmıştır. Gerçek kazançlar (güneş enerjisinden sağlanan), havanın değişiklik göstermesi, eviricilerin ve modül verimliliği ve ayrıca diğer etmenlerin çıktısı olduğundan hesaplamalarda değişiklikler olabilir.[19]

Çizelge 5. Ekonomik Analiz Sonucunda Elde Edilen Değerler

Toplam yatırım maliyeti	1.130.112,00 ₺
Varlıkların Getirisi	6,73 %
Amortisman süresi	11,4 Yıllar
Elektrik üretim maliyeti	0,04 ₺/kWh
Enerji Dengesi / Şebekeyi Besleme Kavramı	Tam besleme

Şebekenin tam beslenmesi halinde sistemin toplam yatırım maliyeti 1130112,00 TL'dir. Elektriğin üretim maliyeti ise 0,04 TL/kWh olarak hesaplanmıştır.(Çizelge 5) Yapılan yatırım kendisini 11,4 yılda amorti etmektedir.

2.5. İnvörtör Konfigürasyonu

İnvörtörler diğer adıyla eviriciler, güç dönüştürücü bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Eviriciler, doğru akımı (DC) alternatif akıma(AC) dönüştürmektedir.[22]

Çizelge 6. Konfigürasyon Değerleri

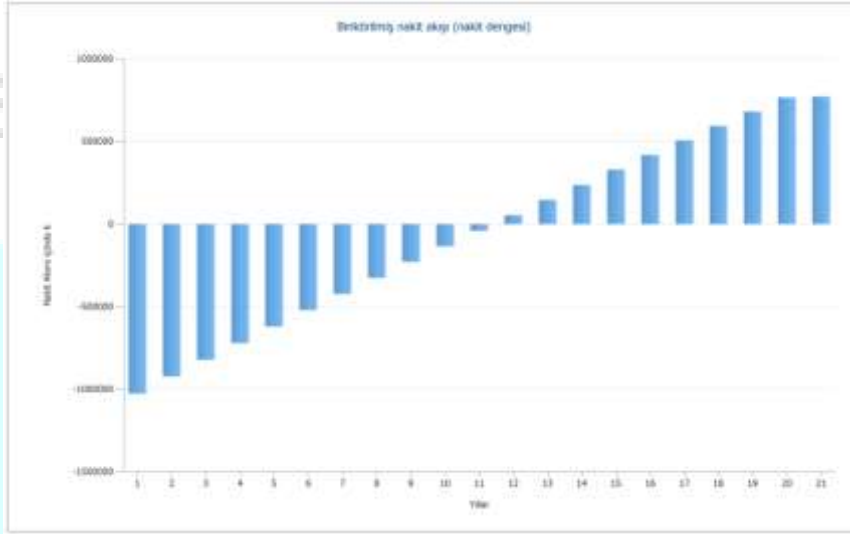
Modül Alanı	Bina 01-Çatı Alanı Güney
İnvörtörler 1	
Model	AE 3TL 10 (v1)
Üretici	Advanced Energy Industries, Inc.
Sayı	64
Boyutlandırma faktörü	117,7 %
Konfigürasyon	MPP 1: 3 x 12

Tasarımımızda Advanced Energy Industries, Inc. Üretici firmasına ait AE 3TL 10 (v1) modelli 64 adet invörtör kullanılmıştır. (Çizelge 6)

3. SONUÇLAR

Güneş panellerinin kullanım süresi yaklaşık olarak 25 yıldır. Belirtilen süre çeşitli parametrelere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu parametreler iklim koşulları, panel

bakımlarına verilen önem, kullanım şekilleri ve dış etmenler olarak sıralanabilir. 25 yıl dolduktan sonra güneş panelleri elektrik üretimine devam edecek ancak üreticinin belirttiği elektrik üretim sürelerinde önemli miktarda azalma olacaktır. Panel ömrü ve verimlilik üzerine gerçekleştirilen çalışmalar mevcuttur. Kullanılmış güneş panelleri ile gerçekleştirilen bu çalışmalar neticesinde, panellerin devreye alındıkları tarihten 25 yıl sonrasında bile verimliliklerinin %88 oranında olduğu gözlemlenmiştir. Diğer sistemlerde olduğu gibi güneş enerjisinin kullanıldığı teknolojilerde de kullanım ömrüne bağlı kayıplar ve dolayısıyla verimde düşüşler yaşanabilmektedir. Özellikle sistem bakımları bu konuda önem arz etmektedir. Periyodik olarak bakımı sağlanan paneller için kayıpların daha düşük olacağı düşünülmektedir. [23]



Görsel 17. Biriktirilmiş Nakit Akışı

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda sistem kullanıma alındıktan sonra 11.yıldan itibaren kâra geçmektedir.(**Görsel 4**)

DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

Çizelge 7. Nakit Akışı

	Yıl 1	Yıl 2	Yıl 3	Yıl 4	Yıl 5
Yatırımlar	-1.130.112,00	0,00	0,00	0,00	0,00
şebekeye beslemeden gelir	103.527,77	103.093,20	102.072,47	101.061,85	100.061,24
Yıllık nakit akışı	-1.026.584,23	103.093,20	102.072,47	101.061,85	100.061,24
Biriktirilmiş nakit akışı (nakit dengesi)	-1.026.584,23	-923.491,04	-821.418,56	-720.356,71	-620.295,47
	Yıl 6	Yıl 7	Yıl 8	Yıl 9	Yıl 10
Yatırımlar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
şebekeye beslemeden gelir	99.070,54	98.089,64	97.118,46	96.156,89	95.204,84
Yıllık nakit akışı	99.070,54	98.089,64	97.118,46	96.156,89	95.204,84
Biriktirilmiş nakit akışı (nakit dengesi)	-521.224,93	-423.135,29	-326.016,84	-229.859,95	-134.655,11
	Yıl 11	Yıl 12	Yıl 13	Yıl 14	Yıl 15
Yatırımlar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
şebekeye beslemeden gelir	94.262,22	93.328,93	92.404,88	91.489,98	90.584,14
Yıllık nakit akışı	94.262,22	93.328,93	92.404,88	91.489,98	90.584,14
Biriktirilmiş nakit akışı (nakit dengesi)	-40.392,90	52.936,03	145.340,91	236.830,88	327.415,02
	Yıl 16	Yıl 17	Yıl 18	Yıl 19	Yıl 20
Yatırımlar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
şebekeye beslemeden gelir	89.687,26	88.799,27	87.920,07	87.049,57	86.187,70
Yıllık nakit akışı	89.687,26	88.799,27	87.920,07	87.049,57	86.187,70
Biriktirilmiş nakit akışı (nakit dengesi)	417.102,29	505.901,56	593.821,63	680.871,20	767.058,90
	Yıl 21				
Yatırımlar	0,00				
şebekeye beslemeden gelir	5.050,38				
Yıllık nakit akışı	5.050,38				
Biriktirilmiş nakit akışı (nakit dengesi)	772.109,28				

PV panellerin ömrü ile ilgili verilen Tasarlanan sistemin hayata geçirilmesi sonucunda amortisman süresi 11,4 yıl olarak hesaplanmıştır. Elde edilen nakit akış tablosundaki verilere göre sistem 1.yıl 103527,77 TL değerinde elektrik üreterek şebekeyi beslemektedir. İlerleyen yıllarda bu değer cüzi düşüşlerle devam etmektedir. 12.yılın sonunda sistem 52936,06 TL getiri sağlayarak kendini amorti edip kar etmeye başlayacaktır.(Çizelge 7)

4. KAYNAKÇA

- [1] Ağaçiçer, G. (2010). Yenilenebilir enerji analizi Türkiye Enstitüsüne katkı ve ifade eden ve (Yüksek Lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler).
- [2] ŞAHİN, Vedat; Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış (Arz, Talep ve Politikalar), TÜSİAD Yayınları, Yayın No:TÜSİAD-T/94, 11-168, İstanbul 1994, s.15.
- [3] Öztürk, H. A. S. A. N. (2021). Yenilenebilir enerji kaynakları.
- [4] Acaroğlu, M. (2003). Alternatif enerji kaynakları. İstanbul: Atlas yayın.

- [5] ETKB. 2015. “Güneş,” <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>, (Erişim tarihi: 04.12.2021).]
- [6] Espinoza, R., Muñoz-Cerón, E., Aguilera, J., & De La Casa, J. (2019). Feasibility evaluation of residential photovoltaic self-consumption projects in Peru. *Renewable Energy*, 136, 414-427.
- [7] Ghasemi, G., Noorollahi, Y., Alavi, H., Marzband, M., & Shahbazi, M. (2019). Theoretical and technical potential evaluation of solar power generation in Iran. *Renewable Energy*, 138, 1250-1261.
- [8] Talavera, D. L., Muñoz-Cerón, E., Ferrer-Rodríguez, J. P., & Pérez-Higueras, P. J. (2019). Assessment of cost-competitiveness and profitability of fixed and tracking photovoltaic systems: The case of five specific sites. *Renewable Energy*, 134, 902-913.
- [9] REN21, 2019 REN21, Renewables Global Status Report, vol. 2019, REN21 secretariat, Paris, France (2019)]
- [10] Ribeiro, A. E. D., Arouca, M. C., & Coelho, D. M. (2016). Electric energy generation from small-scale solar and wind power in Brazil: The influence of location, area and shape. *Renewable Energy*, 85, 554-563.
- [11] Lacchini, C., & Rüther, R. (2015). The influence of government strategies on the financial return of capital invested in PV systems located in different climatic zones in Brazil. *Renewable Energy*, 83, 786-798.
- [12] Zhang, F., Deng, H., Margolis, R., & Su, J. (2015). Analysis of distributed-generation photovoltaic deployment, installation time and cost, market barriers, and policies in China. *Energy Policy*, 81, 43-55.
- [13] Erdem, K. O. Ç., & Kadir, K. A. Y. A. (2015). ENERJİ KAYNAKLARI- YENİLENEBİLİR ENERJİ DURUMU. *Mühendis ve Makina*, 56(668), 36-47.
- [14] Coğrafi Koordinat Sistemi. 2012. <http://www.e-cografya.org> (Erişim tarihi: 04.12.2021).
- [15] KILIÇ, F. Ç. (2015). Güneş Enerjisi, Türkiye’deki Son Durumu ve Üretim Teknolojileri. *Mühendis ve Makina*, 56(671), 28-40.
- [16] ETKB. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Bilgi Merkezi, “Güneş,” <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>, (Erişim tarihi: 03.12.2021).

[17] GÜÇLÜ, K. ERZURUM KENTİNİN YEŞİL ALANLARINDA PLANLAMA VE UYGULAMA SORUNLARI. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(1-4).

[18] BAKIRCI, K., ÖZYURT, Ö., YILMAZ, M., & ERDOĞAN, S. Erzurum İli Enerji Çalışmaları İçin İklim ve Meteoroloji Verileri.

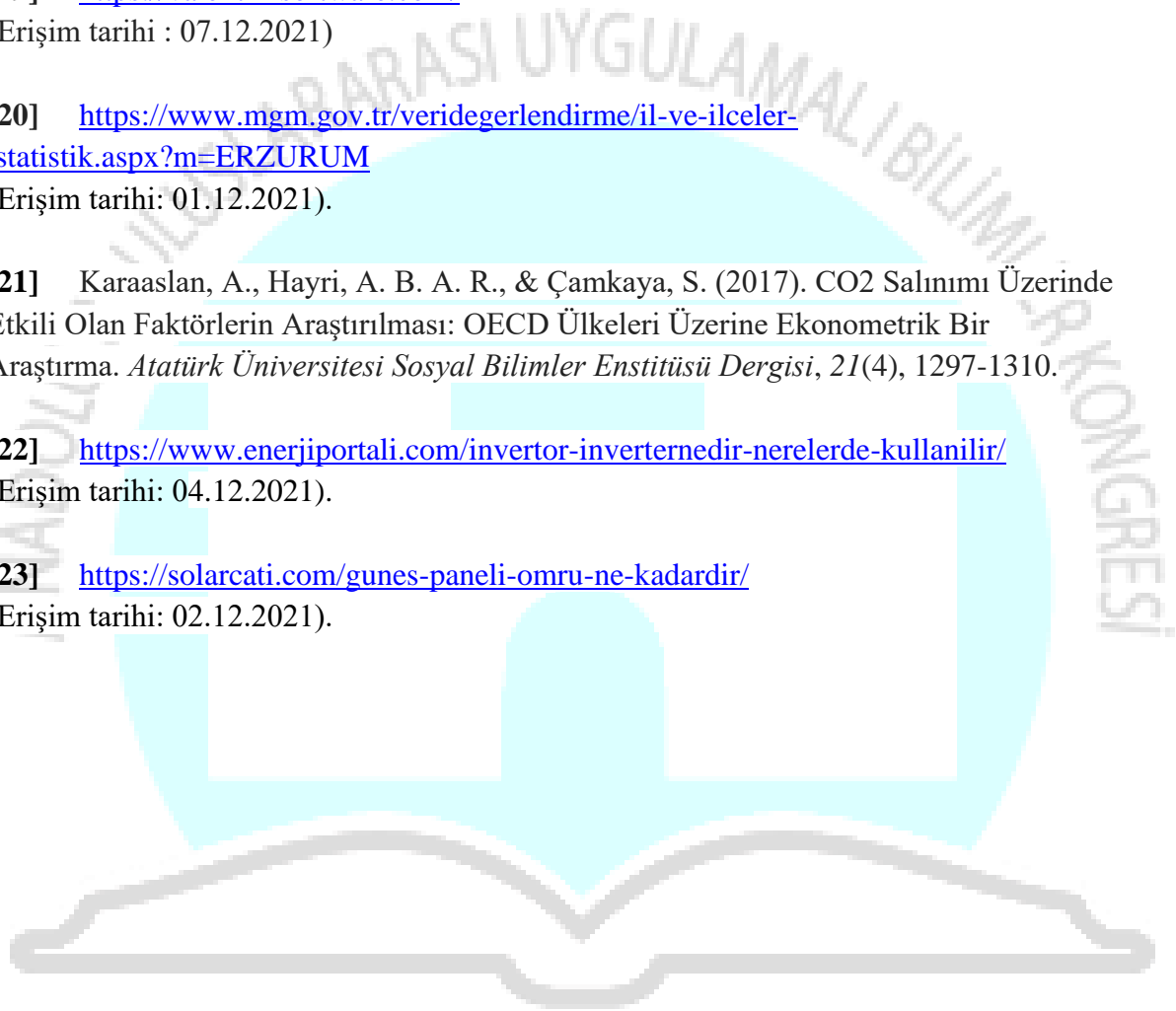
[19] <https://valentin-software.com/>
(Erişim tarihi : 07.12.2021)

[20] <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ERZURUM>
(Erişim tarihi: 01.12.2021).

[21] Karaaslan, A., Hayri, A. B. A. R., & Çamkaya, S. (2017). CO2 Salınımı Üzerinde Etkili Olan Faktörlerin Araştırılması: OECD Ülkeleri Üzerine Ekonometrik Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(4), 1297-1310.

[22] <https://www.enerjiportali.com/invertor-invertersedir-nerelerde-kullanilir/>
(Erişim tarihi: 04.12.2021).

[23] <https://solarcati.com/gunes-paneli-omru-ne-kadardir/>
(Erişim tarihi: 02.12.2021).



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

AN OVERVIEW OF OFFSHORE WIND FARM

Ali Abdulrahman Salaiy¹, Merdin Danişmaz²

¹ Kırşehir, Ahi Evran University, Department of Mechanical Engineering, Turkey

ORCID ID 0000-0002-3428-0376

² Kırşehir Ahi Evran University, Department of Mechanical Engineering, Turkey

ORCID ID 0000-0003-2077-9237

ABSTRACT

This report provides an overview of the current state and future models of coastal wind farms around the world, as well as emerging challenges, particularly the type of wind ranch and key sections. First, this document provides an overview of available wind ranches, essentials and types of wind ranches. This is followed by research on the relationship between coastal air ranch type boundaries (such as number of turbines, feed intake, shore separation, and depth). In addition, this document examines useful information about future operations. We discuss the development of new offshore wind innovations identified as pre-design and non-design. These data show that wind farm parts and wind turbines are more limited compared to other electrical equipment, increasing the efficiency and aesthetics of the offshore wind industry for future manufacturer fundraisers. Finally, discussions of the Sea Air ranch design and future prospects were considered limited within the scope.

Key Words: Offshore wind energy, wind energy, wind turbine, offshore wind farm

1. INTRODUCTION

The history of wind power began thousands of years ago. Today, wind power is the process of generating electricity using wind power. A wind turbine is used as a system that converts energy from the wind in operation and then into generator energy. Since the major offshore wind turbines were shipped from Denmark in the mid-1990s, the generation of electricity on the ground and reliable offshore wind power has been a key factor in development. Across the world, demand for electricity is growing due to the rapid development of the economy and the urban economy. Before 2016, the global age of total electricity consumption was 24,353 TWh, several times higher than in 1973 at 6,131 TWh [2]. He estimates that global electricity consumption will increase to 31,657 TWh by 2030 [3]. Currently, electricity generation is mainly produced from petroleum derivatives, and 80% of all enterprises in the world's energy supply are devoted to gas, oil and coal energy [1].

However, the development demand of electronic devices increases the risk of electrical hazards as well as environmental problems. Global oil supplies are limited by scarcity, so that by 2040 many people could be left without meaningful energy management [4]. The use of fossil fuels resulted in significant CO₂ emissions of up to 31.5 GT in 2016 [1]. In order to achieve the goal of reducing fossil fuels in the supply chain and extending the life of the energy booster, green electricity is now very efficient and growing rapidly [5]. Environmentally-friendly electricity



is a viable alternative to old electrical appliances, and the exchange benefits industry and the environment [6]. Continuing through 2016, the total stable electricity is 2017 GW, accounting for 19.2% of global electricity consumption [7].

According to the International Energy Outlook 2016, nearly 60% of new energy production will benefit from sustainable energy consumption by 2040, based on CO₂ emissions reduced to 18,777 MT (millions of tonnes) [4].

Of all the stable power supplies, electric power is the most widely accepted and widely used as the most common type of power supply. Wind power enjoys natural, cost effective and supportive efficiency. Wind energy contributions were reportedly limited to 34% of the time to electricity in 2016, and the period of wind energy has grown rapidly in ten years. The entire year is recorded in Table 1 [8].

Table 1. Global wind capacity power 2005–2016 [8].

Year	Global cumulative installed wind capacity (GW)	Global annual installed wind capacity (GW)
2005	59	12
2006	74	15
2007	94	20
2008	121	27
2009	159	38
2010	198	39
2011	238	41
2012	283	45
2013	318	36

In the United States, at the end of 2016, the wind power limit was 76 GW, representing 5% of American wind production [9,10]. Wind power capacity testing is an important warm-up cycle, and wind testing techniques include cup anemometers, poles, LiDAR, and SoDAR [11-13].

2. OFFSHORE WIND ENERGY

Offshore wind shows improved capacity. In the open sea, the wind is faster and more stable, and can exceed 10 m / s at 50 m altitude [14,15]. Compared to land partners, the external wind is 1.22 times faster and generates 1.7 times more electricity, and the power generation capacity will increase even further from the ground [16,17]. Wind turbines are a means that converts cooling air into electrical energy, and the main financial device is a flat pivot machine with three faces pointed in the direction of the above wind [18].

Currently, most wind turbines are ground projects [19]. Indoor wind turbines are a modern design industry and are small in size to improve power generation and reduce capital costs. 2) [20, 22] ib. However, ground-based wind turbines have certain drawbacks [23]. This is just a previous book on Optimal Visibility, and you can see that a lot of the people who have helped with this concept of green energy are not fair to or near wind turbines. They generally go [24,25].

In addition, the mechanical and rationalized effects of wind turbines are not precise, and these drawbacks can cause more stress than other ecological impacts (Figure 1) [26,28]. After all, the necessary size of the land can lead to a real conflict with the existing land [29].

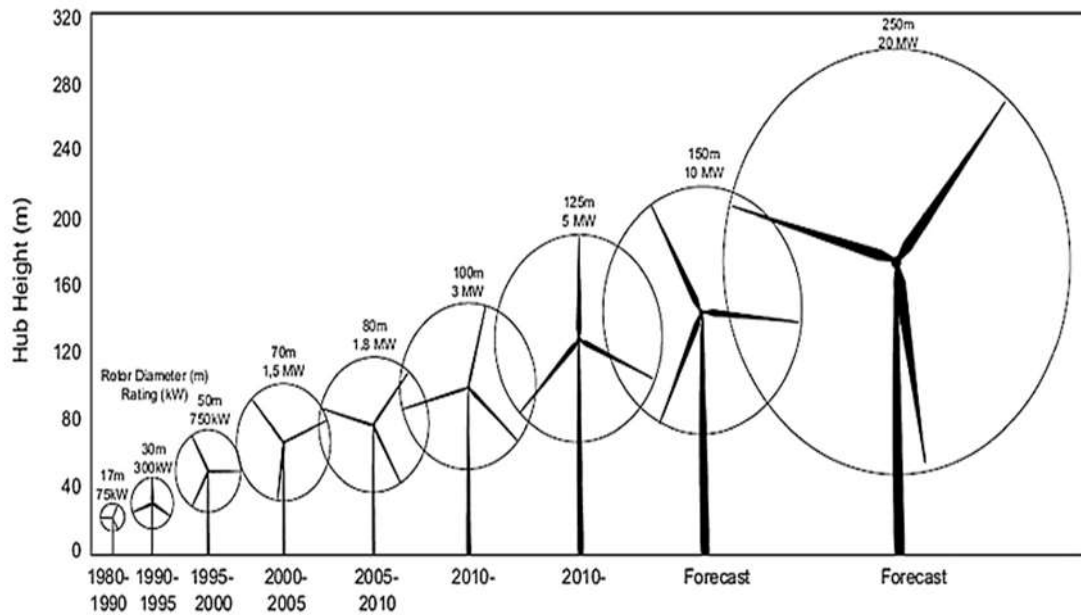


Figure 1. Growth in size of wind turbines [30].

In order to improve the wind space and prevent the problem from being seen or made worse, people began to extend their needs from ground-based wind turbines to OWTs [12]. Before the end of 2016, the coastal limit of 14,384 MW was reported worldwide, as shown in Figure 3, 88% of those who lived in shallow water within 20m of the coast were confined to Europe and 12 % still in China, Japan, and South Korea. Report [9.31].

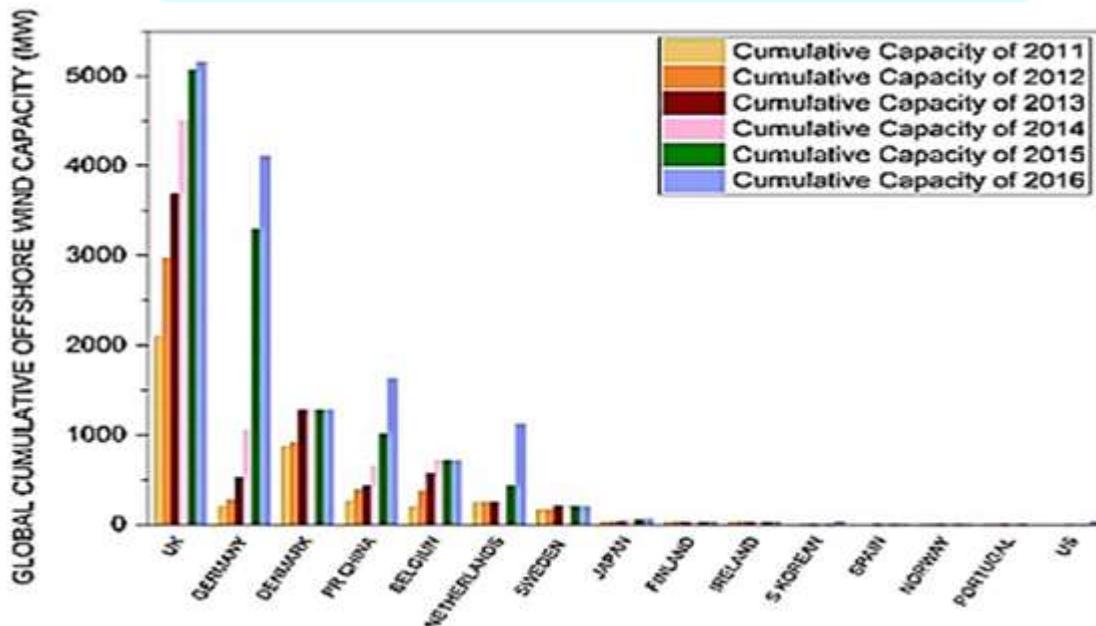


Figure 2. Global cumulative offshore wind capacity [31]

Important data is recorded in Figure 2. In addition, as the devices are far from the network, visibility and noise may be far away. When it comes to land prices, moving wind turbines

offshore can be very profitable. In the United States, outdoor wind power is estimated at over 900,000 MW by the United States Division of Energy, and the first commercial outdoor wind ranches are under development with a limit of 30 MW off the coast of the United States [31].

3. OFFSHORE WIND FARM

Offshore wind can be divided into two stages: wind farm production and wind production. At wind farm level, the energy generated by individual wind turbines is collected by clusters connected to land stations or sometimes to one or more stations. The energy generated can be transmitted to shore in alternating current (AC) or direct current (DC) underwater joint power models with multiple connections here and there to maintain access and safety.

Former offshore wind farms regularly located less than 10 km from the shores and at water depths of less than 20 m. However, as easy access to these areas was lost, new storms moved deeper and deeper into the region. For example, the Dogger Bank wind ranch, one of the largest wind farms in the UK, is located over 100 km offshore and now has the longest distance between coast and sea (260 km). In general, higher yields of coastal crops with larger storms will result in increased energy storage and improved income.

Both ranch scale expansion and distance to shore are nonexistent for future offshore wind farm power. In order to reduce reliance on shallow water areas and explore high altitude wind turbines in both deep- and deep-water areas, wind turbines were proposed and major upgrades were made several years later.

Although the jump in the second half of the offshore wind turbine drift plane, there are problems such as high load reduction, jet side estimation and functional strength, so it is not enough yet to enter high on its potential bathroom [32].

3.1. Offshore Wind Foundations

The best-known ideas for coastal construction are monopiles, jackets, brackets, or gravity foundations. [33] Each design configuration has its own advantages and disadvantages. The types of offshore wind farms currently used in commercial operations are illustrated in göresel 3.

- Monopile: The center hydraulically pushes the monopile into the seabed. These monopiles generally weigh 500,800 tons and are 5m6m wide and 50m60m long. This construction is designed for areas with a water depth of 0 to 30 m. Monopile structures are used to land the North Sea for many coastal wind ranches, initially for concomitant reasons, especially in the European market. Then most of the wind farms are sent to shallow water with a depth of less than 30m. These service models are by far the most important funding available for European oceans. In 2018, 63% of available offshore wind ranches acquired this type of industry. From the continent, 100% of the United States, 70% of Europe and 43% of Asia use this model.

- Jacket design: A standard court rack is a four-legged group with a cross-linked rack approximately 2m in diameter. The base stake is nailed to the seabed to a sufficient depth using dummy sleeves. This offshore training is suitable for areas with water depths between 25 and 50 m. There are currently 220 wind turbines controlled by this facility. The South Korean continents formed shells, and 100% of these samples entered the body of water mainly from deep water and air.

- Gravity foundations: the GBS is an integral part of the foundation construction which consists mainly of sand, rock infill and ferrous metal containers in the base and a replacement cement or steel focal pole for the tower of the turbine. GBS is designed for depths of 20m or more. ABG can be seen as a different option with the following models, as outdoor trusses have to be developed from the deepest and most critical values put everything in perspective

The most impenetrable offshore wind farm on record for gravity is Blyth, England, with an average depth of 35.5m. In addition, 70% of the Breeze Ranch sites, such as Hydropower Rudong I or Hydropower Rudong II, have adopted this design because the training cycle and equipment development can be improved and can limit the risks involved.

- Tripod: The camera construction is considered the lightest three-legged steel short compared to the standard construction section. At the bottom of the metal core under the turbine is a metal profile that shifts the energy from the top into three groups of metals. A mannequin is shown in each stance leg to stand securely on the shore. Our group collided with the ocean between 10m and 20m. Depth and meteorological characteristics.

The best possible area, which is a large tornado for large-scale power generation, is below 20m below sea level. In addition, a medium can do more than a monopile. Despite major disasters such as tornadoes or hurricanes, the paper infrastructure requires a lot of preference for boxes or longer clusters.

- High Rise Pile Cap (HRPC): HRPC standards are suitable for marine areas with water depths of 0m to 20m and interference with shallow soils. It can provide protection against ocean erosion, is cheap, strong and good for development. It consists of a set of supports very high above sea level and a group of steel pipes below the support, with the lower end of the group of steel pipes angled to the outer edge. Like the previous models, the HRPC strategy has recently been introduced in the Asian continent. 40% of the training sites in this region are HRPCs. All coastal wind ranches in Vietnam use this service model for their turbines.

- Suction Bucket: This new design can be thought of as an inverted turbi bucket placed below the surface for safe production. Water is siphoned from the can to reduce strain on the plug. The development of these drawbacks, combined with the weight of the coastal structure, offers the ultimate option for energy to penetrate deep into the ocean.

In the event of removal from an offshore installation, the design process will resume. This new construction is ideal for deep water wind turbines and large wind turbines and does not require subsea grids. In addition, these designs may be more cost effective through rapid and accurate development [34].

Currently, China XiangShui offshore wind farm has introduced this type of model. A place further and deeper from the coast will speak of the future development of the region. New events will call for new models and more [35]. Since the monopile structure is the most used structure, the exterior atmosphere has been focused for this exploration at more than 30 m depth. Overall, the benefits of deep water have increased in recent years. Therefore, mounts, courts and gravity infrastructure are designed for this new situation. Of the 18.9 GW shipped

worldwide, 63% of sites are monopiles, 12% are gravity and high-rise sites, and 7% are courts. The most discreet installation, ensuring the deep drainage of wind turbines, including the stand and yard (20m40m) and monopiles (10m20m) and gravity, tourist attractions and high-rise dummy cabins (less than 10 m). Likewise, installation costs are related to frames and jackets (4-5 million euros) (million euros), monopiles (2 million euros) and gravity, buckets and hips of skyscrapers (less than 2 million euros).

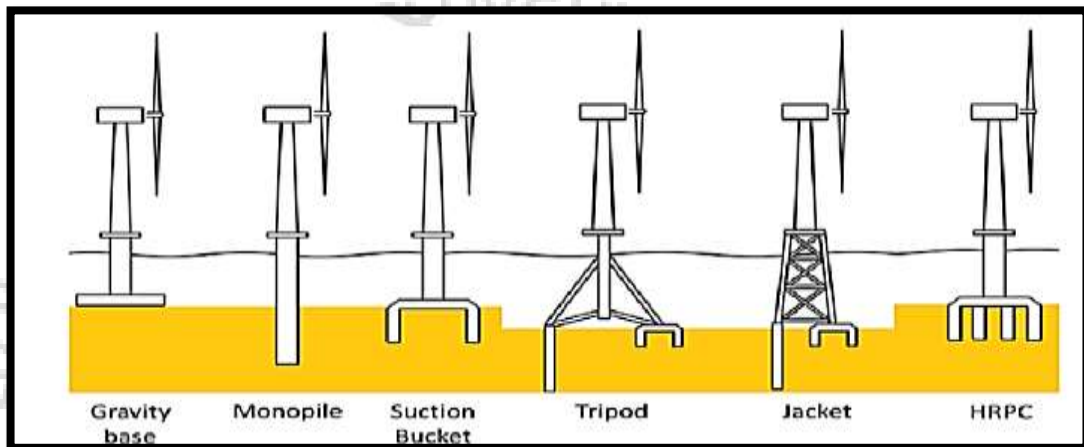


Figure 3. Offshore wind turbine foundations [34].

3.2. Offshore Wind Turbines

Following the introduction of the first outdoor wind ranches in 1991 (11 turbines of 450 kW and a maximum of 4.95 MW), the progressive wind ranches with coastal turbines became differences [36]. These models depend on wind turbines (e.g., faster, milder, less turbulent winds) and open areas (large offshore wind ranches and capping turbines). Today there are 112 offshore limits within the marine limit of 500 kW to 8 MW at normal water depths of 1 m to 40 m. Due to this shallow water system, it was reported that the outer turbines had the ability to use ground planes, with controls for electricity and utilities and facilities for transportation by sea (per example, de facto base or steel monopile) (Figure 3).

Çizelge 1 shows that Europe leads the world for access to wind turbines with 4,173 wind turbines, followed by Asia and the United States. In country by country, the UK and Germany have themselves grouped together many turbines all over Asia. The countries with the fewest turbines are Denmark, the Netherlands, Belgium, Sweden, Ireland or Finland. And again, China dominates the Asian offshore wind market with 676 wind turbines reported. Then come Vietnam, Japan, Korea and Taiwan. Currently, only 5 turbines can be rented in the United States.

The demand for power generation has increased slightly in recent years, resulting in no upgrade of the coastal turbine with an extension of the measurement unit up to 10 MW [37].

The power of the turbine is between 3MW and 4MW. This power includes 43 wind turbines worldwide, representing a total of 2366 wind turbines. At the same time, it is estimated that almost half of the turbines currently in service in the world have a surface energy of magnitude. As for the continent concerned, the situation has been re-examined in Europe. It is unique in Asia and the United States, where wind turbines are limited to between 4 MW and 6 MW. Likewise, several wind farms in Europe and Asia have generators of less than 2 MW. In Europe,

it has been reported that these turbines have some of the most turbulent seasons still in operation. The situation is unique to Asia because foreign trade is still in its infancy. In this way, offshore wind turbines are more abundant in their own industry.

3.3. The Storage Technologies

Offshore wind farms are renewable energy sources that use up to ten or more MW of electricity. Surface energy construction is the best way to cover the additional cost of external installations, unlike onshore installations.

The power required for this power supply, the generator must have a potential / trip which is approximately equal to the surface energy of the Breeze Park and must increase the forward energy advance which can be of the order of 1% and 3%. of all annual electrical appliances. As with the Breeze Park Stock Planting Station counting operation, it depends on the size of the Breeze Park and the setting involved.

This means that for outdoor farms with a capacity of 50 MW and a limit of 30%, there should be a capacity limit of around 1300 MWh. Thus, this determines compliance with the upper part of the siphon material of about 1,700,000 m³ with a drop height of 300 m. In theory, there can be many variations of power plants, but the options for this large plant are not limited.

For each concept and goal, there are two inputs into new construction needed to control large-scale electricity generated by external farms. [Ib]

- Compressed air energy reserve framework (CAES)
- Siphon reserve frame (PSS)

4. THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF OFFSHORE WIND ENERGY

As of 2018, there are 22 mountain wind turbine manufacturers around the world, each designed from 0.5MW to 8MW. The market is divided into large manufacturers, with German (Siemens, Senvion (formerly Repower) and Bard) and Danish (Vestas, Bonus, Bedrank and Air World) companies accounting for 77% of all companies.

In general, there is still a big gap in the preparation and export of various types of wind turbines. Basically, it is based on the fact that fundamental innovation is based on imports and the supply of goods to be improved. The total pfd of a single wind turbine has not yet reached 3 MW, while the European market is moving towards the introduction of more than 7 MW. As a measure of the expansion of offshore wind crops, all wind turbines focus on the inspection of mega wind farms [48].

Exports during the combustion of petroleum products such as carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O) cause, among other things, ecological damage or medical conditions [40]. Wind power, which acts as an environmentally friendly power source in place of fossil fuels, is described as low-clearance and shielding energy, as shown in Table 5. Currently, offshore wind power generation grows rapidly, up to 18 GW. direction. More than 13 million households have benefited from these electronic devices. Offshore wind farms also reduce demand and increase natural sustainability [41]. The current review divided the annual CO₂ and SO₂ reductions by 27,048,916 tons and 629,060 tons respectively. The capacity of offshore wind power shows that functional windbreak ranches can provide sufficient power to meet the energy preferences of crew facilities.

The British, who drive the house, can supply it every year, supply enough electricity to meet the energy consumption of London or Germany, and electricity to supply Berlin's electricity consumption. Once again, the reduction of CO₂ and SO₂ is a requirement to be achieved in the international process. For example, the air pollution in China is staggering. Good weather has been damaging to health for some time. Pollution has recently emerged as the most important political problem. Several guidelines and responsibilities have been adopted, such as the Prevention and Control of Terrorism (Action Plan) [42].

Other parts of the world have been tasked with planning for environmental change [43]. Improving business not only exposes a person to comfort, but also creates an appreciation of power. Thus, offshore wind resources are the best answer for measuring age and needs while minimizing emissions.

5. ASSESSMENT OF OFFSHORE WIND FARMS LAYOUT PARAMETERS:

The Large Offshore Wind Ranch is designed to prepare for harsh environments and reduce setup time, while promoting and reducing CO₂ / SO₂ emissions. Quincy is a major research topic for manufacturers of outdoor wind ranches. This large-scale operation is linked to the need to further improve the product at the heart of beach operations to avoid regulatory interference with air traffic (road/train).

In addition, the offshore wind market in the recent and distant future may be explained by, among other things, bigger rotors, taller pinnacles, advanced materials, independent observation of the Framework, and electronic transmission frame. advanced. In this analysis, the existing Breeze Pastures and their products are grouped into 6 central regions: number of wind farms, number of wind turbines, direction indicates limit, distance from shore, water depth and height of turbines. The results measure the importance of the proper design of the offshore wind farm and measure the global economy.

5.1. Distance to Shore and Water Depth

Most of the coastal wind industry today is shipped to the coast with a maximum height of 30 m by 20km. This aspect of the entrance to the power plant in Europe has an average point of 23.3 km and 17.4 m.

In Asia it is shown with a maximum distance of 6.9 km to the shore and a depth of 6.7 m. In the United States, these conditions can reach up to 4.5 km of shoreline and 25.5 m of water depth. The deepest water depth of the coastal wind farm (27.8 m) is in the Specialized Economic Zone of Germany. Turbines in Vietnam (2 m), Japan (6 m), Finland (8.5 m) and Sweden (8.5 m) are carried by very shallow water.

The best coastal routes are Germany (52.7 km) and Belgium (35 km). An open-air wind ranch currently available outdoors is World Tech 1, 115 km off the coast of Germany. On the other hand, Japan has the shortest farm with a maximum elevation of 0.5 km to the coast. Distance and depth to shore are financially important as they affect both expense, activity and cost support [38]. The greater the distance from the coast, the higher the cost of constructing the ring and the base connection. Likewise, an increase in depth is caused by an increase in area. The average water consumption (basic calculation) is estimated to vary between 1.5M / MW and 2M / MW. This material wears significantly in ripples compared to deep water [39].

5.2. Number of Wind Ranches Versus Number of Turbines

The total area affected by Offshore Wind Ranch is approximately 6,100 km². Adopting the international standard of 3 MW of turbines per km² [44], this is generally compared to the wind power generation capacity of 18,300 MW. In this particular situation, two important points are particularly important: wind ranches and the cost of wind turbines. Görsel 4 addresses the aspects for at present employable offshore wind ranches on the planet.

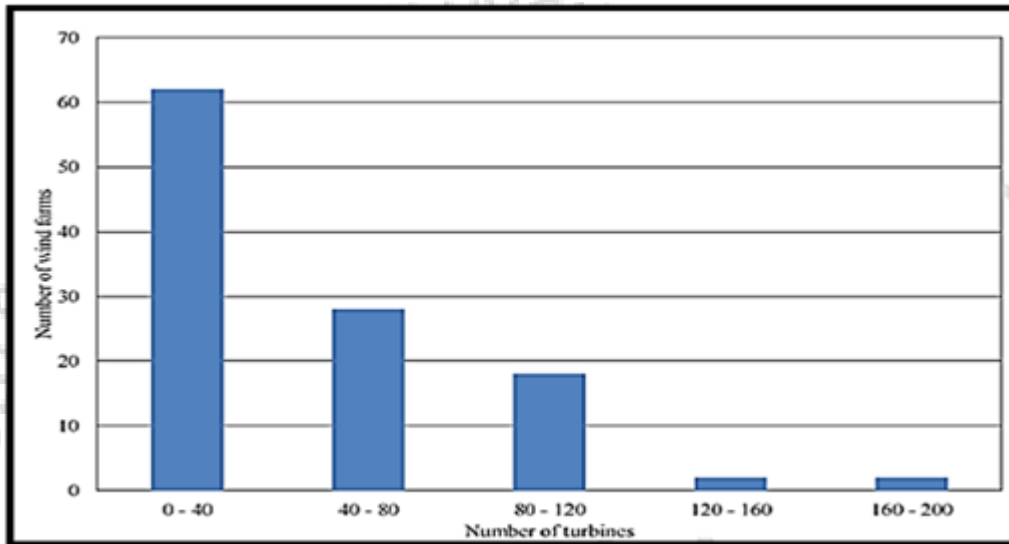


Figure 4. The number of windfarms vs number of turbines [48].

96% of wind ranches are in the range of 0 to 120 turbines. Either way, the number of wind ranches with more than 120 wind turbines is low. A staggering fraction (55%) is associated with a crooked ranch with 40 turbines reported in response to detectable.

5.3 Distance to Shore and Water Depth Vs Installed Capacity

The average depth of offshore wind power currently available is 27.5 m. The distance to shore for businesses is 41 km. As a major offshore drift wind farm, Hywind Scotland [45] has a water depth twice that of any other offshore wind farm. However, many sites that meet the criteria to move to a stable stage and will become responsible for the gigantic offshore torsion project have yet to be implemented.

Görsel 5 gives full details of the restrictions introduced by the Breeze Ranch and how they relate to depths and distances from shore. Most of the coastal wind ranches available today have depths of 10m and ohms, and the distance from the coast does not exceed 10km. European areas were the source of this growth in Breeze Ranch buildings. Germany claims all bodies of water with 12 nautical miles in the buffer zone and significant water depths of over 60m in Scotland and Northern Ireland.

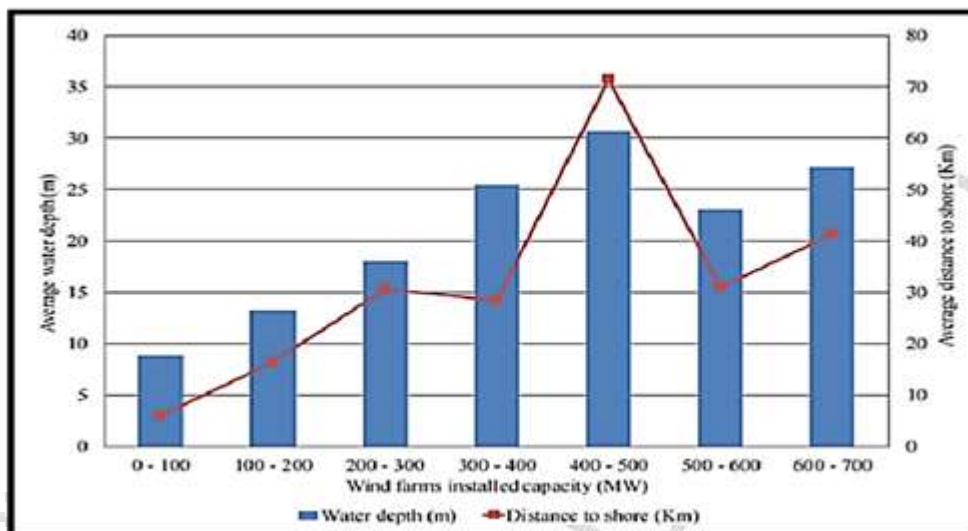
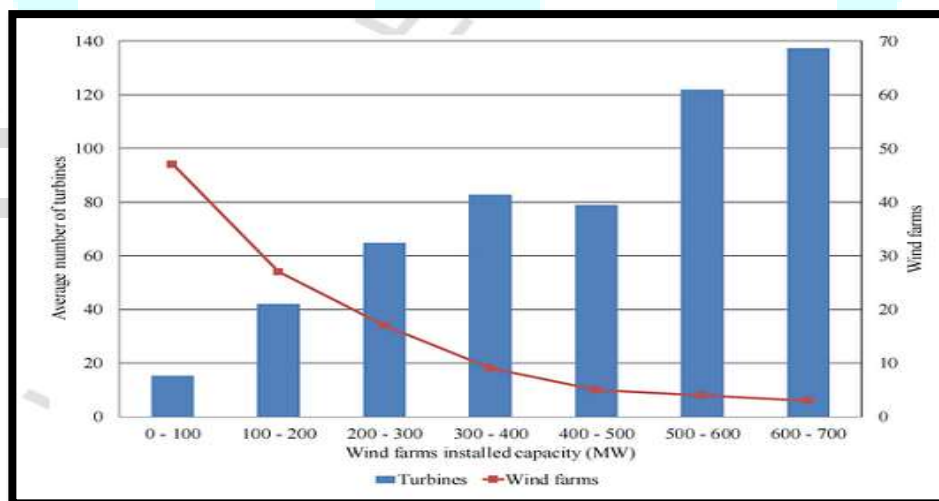


Figure 5. Average water depth and average distance to shore vs Wind farms installed capacity [48].

5.4. Wind Farms and Number of Turbines Vs Installed Capacity

Most offshore wind farms have countless generators equivalent to megawatts of input and have spanned several miles. most of the wind turbines in the park (81% of the wind turbines in the park) have a declared limit below 300 MW, including 4995 turbines and 2956 turbines. Görsel 6 shows the number of wind turbines generated by thermal pastures and the number of wind farms identified by the restriction instructions. The number of wind turbines increases as the number of wind turbine instructions increases. Hence, the cost of the wind farm is reduced with the development of the turbine introduced by the wind ranch. This final understanding amounts to the youth of the highest level of air power development developed in the past five years [48].



Figure

6. Wind farms and average numbers of turbines vs installed capacity [48].

5.5. Number of Wind Farms and Turbines Versus Water Profundity

As mentioned recently, offshore trading has improved in deep waters. This course is not intended for wind farm engineers and the marine industry trying to tackle the air drift inventory. The average depth of the entire coastal wind ranch is 14.6 m. Troubadour Offshore 1 is currently

the largest 40m offshore wind ranch in German waters. Deep water is evident in advance and design plans will increase. Future broadcast stations will refer to a natural well of up to 18 m. The Beatrice offshore wind farm is expected to be delivered to a depth of 45m by 2020. As the water level rises, the water in the wind farm decreases. The number of offices has grown from 37 farm buildings with a depth of 0 m to 8 m to 10 ranches of the order of 32 to 40 m. In addition, the number of turbines has decreased during the last period after the introduction of depths of marine expansion from 0 m to 24 m. In this way, many sites have been set up at wind depths of up to 24m depth [48].

5.6. Number of Wind Farms and Turbines Versus Distance to Shore

Although much of the farm is located near the shore (within 30 km of the shore), the structure changes slightly at the most important point [49]. The distance makes it possible to take advantage of the higher and more stable speeds observed at the most important point of the hill and to reduce the visual effect of the turbine. No matter what is decided, a Good Intervention does not matter, with the greatest depth because of the increment it creates. Plus, deeper water means a much larger scale that is currently unaffordable.

Figure 7 represents the cost of wind farms and wind turbines transporting a distance of 15 km from the coast to a maximum distance of 120 km. The longest distance refers to the World Tech I offshore wind farm, located 115 km off the German coast. Currently 98 offshore wind farms (4,006 wind turbines) are delivered in good condition within 30 km of the coast. Reduce the cost of the 30 km wind ranch. There was a slight rebound in the 90-105 km range created by Wind Park Sandbank, BARD Offshore I and Vega Mate [48].

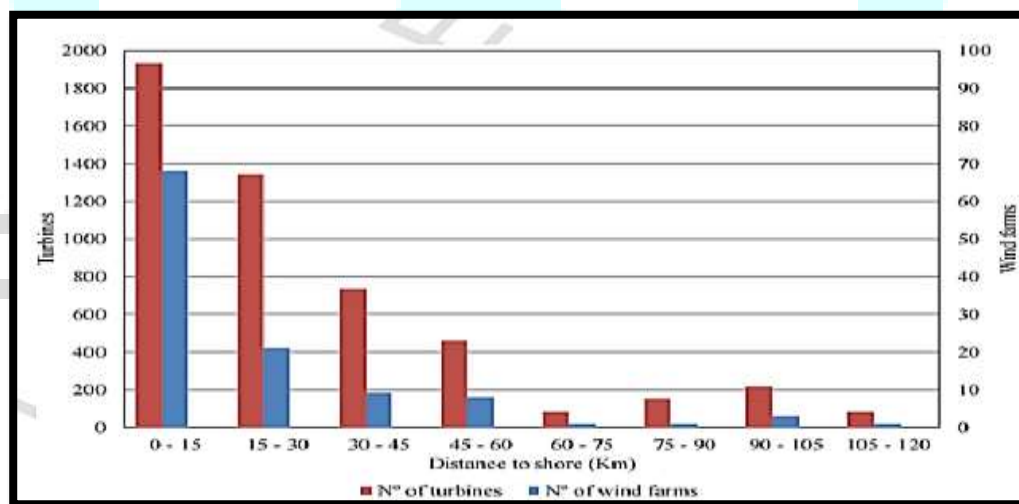


Figure 7. The number of turbines and wind farms by distance to shore [47].

5.7. Number of Wind Farms and Turbines Vs Turbine Height and Diameter

The offshore wind industry has seen an increase in the size of turbines. Figure 8 shows the details of the wind turbine as a product of the range of outdoor stations and wind turbines delivered. In the 65m-135m range, peak widths between 93 and 4236 follow the largest wind farms and turbines. The distance across the turbine is generally relative to the height of the turbine. In this way, there are turbines of the most important level between 95m and 165m in

height. There are 89 wind ranches and 4,032 turbines available. While a lot of moving gears have carried over into many of the descriptions above, the last section is described as adaptive to Monster Turbine having 20% of the world's rail experience.

The main varieties of high-pressure turbines are exported to Sweden, the Netherlands, Denmark and Japan. Examples of short-circuit generators are the wind farms of Bockstigen (SE) or Tuno Knob (DK). In a large part of it, the turbines are mostly sourced from major European countries, in countries like Denmark, Germany or the United Kingdom. Examples of wind turbines can be found on the coast such as Nissum Bredning Vind (DK), Gode Wind (DE) and Blyth (UK) [48].

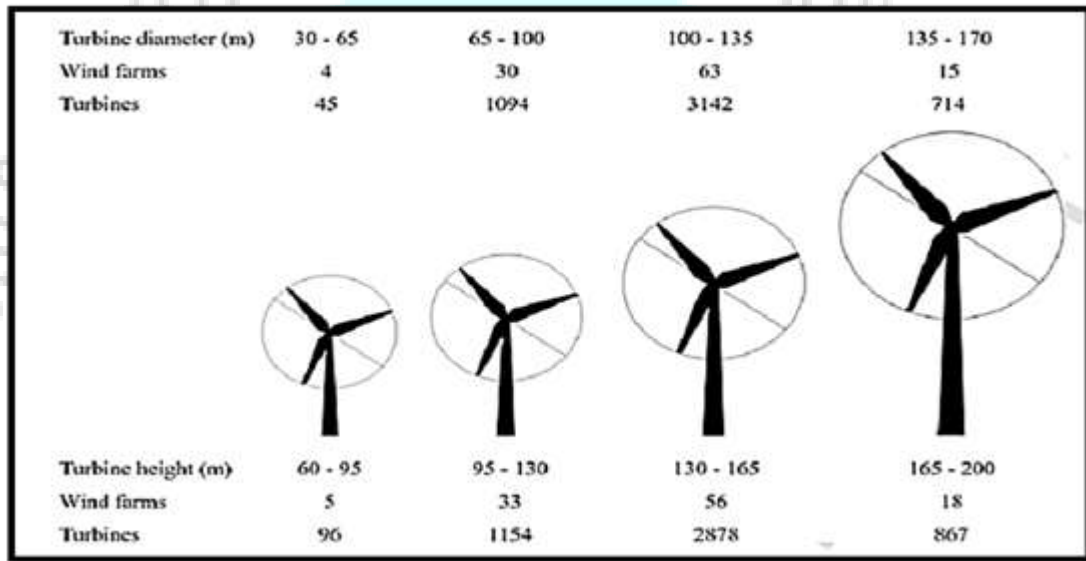


Figure 8. Turbines and wind farms number in the function of turbine diameter and turbine height [48].

6. CONCLUSIONS

The total reported limit on impact capacity is 18.9 GW, led by Europe, mainly UK (7.3 GW) and Germany (5.4 GW), based in China (2.4 GW) in mainland Asia. Thus, financial markets accounted for 81% of European estimates reaching 60 billion euros in the United Kingdom and Germany, and 92% in China, where Asian companies reach 5 billion euros. However, thanks to the good cooperation of government and industry, economic development has been very successful and profitable in many countries.

Considering the type of generator, 4MW-6MW is the most popular choice, and there are suitable models for the first time, as Siemens (3001 units) and Vestas (930 units) generators are ported by default. When it comes to wind ranch mode, the staggering level of wind ranches consists of less than 40 different turbines. In addition, 81% of wind farms declared less than 300 MW. Approaching the 91 of 112 shoreline depth and distance, there are Breeze Ranches at depths up to 24m and 87.5% of the area is within 30km of the shore. On the side of the wind turbines and the pinnacle, there are more than 90 wind ranches, around 4,100 wind turbines between 65m and 135m wide and 95m and 165m high.

International industry-related standards are linked to the content of pre- / post-established projects around the world. Globally, that's 38% offshore, 21% depth, 21% directional restrictions and 22% number of turbines at Breeze Pastures. Summary increments take into account the measurement of the turbine side. Each time the data is collected, the border is compressed into a thin pattern line.

After considering the outlook for valuation of wind farms and how the offshore wind industry will improve, it is not uncommon to think that wind power production in general, many surprises are quick and productive, due to positive industry developments and recent impact events.

In addition, the evolution of mentalities in Europe has stimulated the interest of Asia outside the great powers, such as China or Vietnam followed in the footsteps of countries like Great Britain, Germany or Denmark. As a precautionary measure, however, it appears that significant coastal forces will be collected in many countries (e.g. ground-based wind power). Probably England and Germany. The main objectives of the relationship between existing offshore wind ranches and the development of regular and regular offshore wind ranches are:

- Increased appearance and power of the turbine.
 - Ramping up of blades and turbines on wind farms.
 - Increase water depth and distance from shore for fresh air operations.
- Access to large companies in countries like UK and Germany.
- The entire turbine industry has several manufacturers.

REFERENCES

- [1] Ng, C., & Ran, L. (Eds.). (2016) Offshore wind farms: Technologies, design and operation. Woodhead Publishing.
- [2] Enerdata. (2017) Global energy statistical yearbook.
- [3] Saidur R, Islam M, Rahim N, Solangi K. (2010) A review on global wind energy policy. *Renew Sustain Energy Rev*; vol 14:1744–62.
- [4] Agency IE. (2016) World Energy Outlook 2016 executive outlook.
- [5] Petroleum B. BP (2016) Energy Outlook to 2035 2016 Edition. British Petroleum.
- [6] Petrakopoulou F. (2016) On the economics of stand-alone renewable hybrid power plants in remote regions. *Energy Convers Manage*; vol 118: pp 63–74.
- [7] REN21(2016). Renewables 2016 global status report.
- [8] Ghasemian M, AshrafiZN, Sedaghat A (2017). A review on computational fluid dynamic simulation techniques for Darrieus vertical axis wind turbines. *Energy Convers Manage*; vol 149: pp 87–100.
- [9] G.W.E.C. (GWEC) (2016). Global wind report annual market update.
- [10] Sağlam Ü. (2017) A two-stage data envelopment analysis model for efficiency assessments of 39 state's wind power in the United States. *Energy Convers Manage*; vol 146: pp 52–67.
- [11] Emeis S, Harris M, Banta RM. Boundary-layer anemometry by optical remote sensing for wind energy applications. *Meteorol Zeitschrift*; (2007) vol 16: pp 337–47.

- [12] Li J, Yu XB. (2017) LiDAR technology for wind energy potential assessment: demonstration and validation at a site around Lake Erie. *Energy Convers Manage*; vol 144: pp 252–61..
- [13] Pedersen TF (2004). On wind turbine power performance measurements at inclined airflow. *Wind Energy*; vol 7: pp 163–76.
- [14] Manwell J, Rogers A, McGowan J, Bailey B. (2002) An offshore wind resource assessment study for New England. *Renew Energy*; vol 27: pp175–87.
- [15] Kaldellis J, Kapsali M. (2013) Shifting towards offshore wind energy—recent activity and future development. *Energy Policy*; vol 53: pp 136–48.
- [16] Kaldellis J, Apostolou D, Kapsali M, Kondili E. (2016) Environmental and social footprint of offshore wind energy. Comparison with onshore counterpart. *Renew Energy*; vol 92: pp 543–56.
- [17] Li J, Wang X, Tang Y. (2014) Modeling and hydrodynamic analysis of a tension leg platform floating support structure for offshore wind turbine. In: 50th AIAA/ASME/SAE/ASEE joint propulsion conference; pp 3414.
- [18] Cheng M, Zhu Y. (2014) The state of the art of wind energy conversion systems and technologies: a review. *Energy Convers Manage*; vol 88: pp332–47.
- [19] Al-Falahi MD, Jayasinghe S, Enshaei H. (2017). A review on recent size optimization methodologies for standalone solar and wind hybrid renewable energy system. *Energy Convers Manage*; vol 143: pp 252–74.
- [20] Becerra M, Morán J, Jerez A, Cepeda F, Valenzuela M. (2017) Wind energy potential in Chile: assessment of a small-scale wind farm for residential clients. *Energy Convers Manage*; vol 140: pp 71–90.
- [21] Li J, Yu XB. Analyses of the extensible blade in improving wind energy production at sites with low-class wind resource. *Energies*; vol 10: pp1295. (2017)
- [22] Li J, Yu X. (2015) Model and procedures for reliable near-term wind energy production forecast. *Wind Eng*; vol 39: pp 595–607.
- [23] Ashuri T, Zaaier MB, Martins JR, Zhang J. (2016) Multidisciplinary design optimization of large wind turbines—technical, economic, and design challenges. *Energy Convers Manage*; vol 123: pp 56–70.
- [24] Zografos C, Martínez-Alier J. (2009) The politics of landscape value: a case study of wind farm conflict in rural Catalonia. *Environ Plan A*; vol 41: pp 1726–44.
- [25] Devine-Wright P. (2005) Beyond NIMBYism: towards an integrated framework for understanding public perceptions of wind energy. *Wind Energy*; vol 8: pp 125–39.
- [26] Pedersen E, van den Berg F, Bakker R, Bouma J. (2009) Response to noise from modern wind farms in The Netherlands. *J Acoust Soc Am*; vol 126: pp 634–43.
- [27] Pedersen E, Persson Wayne K. (2004) Perception and annoyance due to wind turbine noise—a dose–response relationship. *J Acoust Soc Am*; vol 116: pp 3460–70.
- [28] Van Den Berg F. (2008) Criteria for wind farm noise: Lmax and Lden. *J Acoust Soc Am*; vol 123: pp 3536.
- [29] Katsaprakakis DA. (2012) A review of the environmental and human impacts from wind parks. A case study for the Prefecture of Lasithi, Crete. *Renew Sustain Energy Rev*; vol 16: pp 2850–63.

- [30] Edenhofer O, Pichs-Madruga R, Sokona Y, Seyboth K, Kadner S, Zwickel T, et al. Renewable energy sources and climate change mitigation: special report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press; (2011).
- [31] Team R. (2005) .A framework for offshore wind energy development in the United States.
- [32] European Wind Energy Association (EWEA), (2015) The European Offshore Wind Industry eKey Trends and Statistics 2014, January.
- [33] BC O'Kelly, M Arshad, (2016) Offshore wind turbine foundations - analysis and design, Offshore Wind Farms Technol. Des. Oper. Pp 589-610,
- [34] KYOh, W Nam, M S Ryu, JY Kim, B I Epureanu, (2018). A review of foundations of offshore wind energy convertors: current status and future perspectives, Renew. Sustain. Energy Rev. vol 88 pp 16-36,
- [35] A Moore, J Price, M Zeyringer, (2018) The role of floating offshore wind in a renewable focused electricity system for Great Britain in 2050, Energy Strateg. Rev. vol 22, pp 270-278,
- [36] J A Voormolen, H M Junginger, W G J H M van Sark, (2016) Unravelling historical cost developments of offshore wind energy in Europe, Energy Pol. Vol 88 pp 435–444,
- [37] L Sethuraman, M Maness, K Dykes, (2017) Optimized generator designs for the DTU 10-MW offshore wind turbine.
- [38] S Kota, S B Bayne, S Nimmagadda, (2015) Offshore wind energy: a comparative analysis of UK, USA and India, Renew. Sustain. EnergyRev. Vol 41, pp 685-694,
- [39] European Environment Agency, (2014). Europe's Onshore and Offshore Wind Energy Potential,
- [40] G Heal, (2009) The Economics of Renewable Energy Support, NBER, 2009 working paper series,
- [41] JK Kaldellis, D Apostolou, (2017) Life cycle energy and carbon footprint of offshore wind energy. Comparison with onshore counterpart, Renew. Energy, vol 108, pp 72-84,
- [42] China State Council, (2013) Air Pollution Prevention and Control. China Clean Air Updat, pp. 1-20.
- [43] S Dawn, P K Tiwari, A K Goswami, A K Singh, R Panda, (2019) Wind power: existing status, achievements and government's initiative towards renewable power dominating India, Energy Strateg. Rev. vol 23 pp178-199,
- [44] P J H Volker, A N Hahmann, J Badger, H E Jrgensen, (2017) Prospects for generating electricity by large onshore and offshore wind farms, Environ. Res. Lett. Vol 12, pp 1–8,
- [45] Equinor, Hywind, (2018), <https://www.equinor.com/en/what-we-do/hywind-where-the-wind-takes-us.html>.
- [46] P Higgins, A Foley, (2014) The evolution of offshore wind power in the United Kingdom, Renew. Sustain. Energy Rev. vol 37 pp 599-612,
- [47] D Rudolph, (2014) The resurgent conflict between offshore wind farms and tourism: underlying storylines, Scot. Geogr. J. vol 130, pp168-187,
- [48] Díaz, H., & Soares, C. G. (2020) Review of the current status, technology and future trends of offshore wind farms. Ocean Engineering, vol 209, pp 107381.
- [49] Douglas-Westwood, (2013). Offshore Wind Market Forecast 2013-2022, 5th Revise, Douglas-Westwood Ltd.

APPLICATIONS OF NEURAL NETWORK FOR SMART GRID SECURITY WITH RENEWABLES INTEGRATION

Derya Betul UNSAL ¹

¹ Sivas Cumhuriyet University, Department of Energy Science and Technology Engineering,
Renewable Energy Research Center, 0000-0002-7657-7581

ABSTRACT

Distributed power generation has investigated day by day throughout the world. However, the fluctuation of renewable generation due to meteorological variances affects the stability of the power system and endangers the safety of the smart grid. In order to increase the security of the power grid, energy quality and provide voltage stability, it is important to be able to predict the power provided by renewable energy sources together with meteorological data. The inability to store electrical energy and its variability in production with meteorological data increase the importance of planning supply-demand balance and high-accuracy production forecasting methods. The accuracy of the estimation in production is very important as it will increase the validity of the planning and project studies. It emphasizes the early detection of a possible malfunction in order to ensure the safety of the energy produced. In line with these purposes, the concept of smart power grid emerges. Smart grids should be designed in real time with real meteorological data and the reality of the planning should be increased. This study aimed to predict the production of a solar power plant that can be established within the campus of Cumhuriyet University with real-time data. For this reason, the smart campus model was created and controlled in the Matlab. In the model, CNN is used to predict the inter-clock radiation by combining the temporal spatial properties of the sky. Then CNN method was compared with the LSTM. The results were re-applied under attack in order to be compared in terms of security. It shows that the proposed method has achieved successful forecasting ability for the whole of 2014, and at the same time, better results are achieved than some methods published especially under rainy days.

Keywords: Smart Grid, Security, Neural Network, Renewables.

1. INTRODUCTION

With the increasing population and globalization, developed countries have transferred a significant part of the production of basic materials, which require high amounts of energy and produce environmental problems, to developing countries. For example, heavy industry, which was once shown as a target, is now one of our country's export items. The current composition of the Turkish economy is based on energy and labor intensive sectors. 1/3 of our country's exports go to energy imports. On the other hand, as in all developing countries, the

rural population in Turkey is rapidly flocking to the cities. This causes not only social problems, but also environmental and energy problems.

This study aims to be a guiding guide for those who will work on energy product prediction, which can be applied especially for smart university campus design.

When using renewable energy sources in Smart Campus Network Design, it should be kept in mind that all parameters should work in sync.

The fact that there is no common standard that countries can apply regarding the concept of sustainable energy, however, causes the regional resources to not be utilized sufficiently. In line with the United Nations definition of sustainability, the elements that an energy source must have in order to be considered renewable can be explained as follows.

- It should be in the natural environment and should not decrease over time,
- the energy drawn from the source should not be lost while being produced, it should be equal to the energy produced from the source,
- The energies that derive their source from the sun are considered renewable [1].

The design of the smart campus (SC), which includes renewable energy sources and real consumers such as university students, is examined in this study. While designing a smart campus, the supply-demand balance is very important in terms of producing the energy that the users need, and at the same time, how the design that works smoothly in the simulation program will respond to the real-time usage data should be considered. For this purpose, linear and non-linear elements should be checked according to IEEE 519 and IEC 61850 Standards [2-5] and the accuracy of the results should be compared with the estimation methods. The general infrastructure of the designed SC system is shown in Figure 1 [6].



Figure 1. Smart Campus Infrastructure.

As a renewable energy source for the designed smart campus, solar energy was chosen for the reasons mentioned earlier. However, the problem encountered when generating energy from the sun is fluctuations caused by weather data and variable irregular energy production. In order to prevent these fluctuations, it is very important to make an energy production estimation.

According to the parameters explained in detail in the next section, in this study, energy production is defined as a parameter that varies linearly with air temperature. Calculations and estimations were solved with the help of Matlab program, with its linearity where the ambient temperature is higher in sunny weather.

2. BEHAVIOUR OF ELECTRIC DEMAND PREDICTION

The characteristics of electrical energy demand are in parallel with the characteristics of electrical energy. Both the physical characteristics of electrical energy and its importance in the country's economy significantly differentiate the electrical energy demand from the demand for other goods or services [7].

Electricity demand is a short-term demand, not a long-term one, since electricity cannot be stored, it must be consumed as soon as it is produced or it must be produced when needed. Although the electrical energy is transmitted to far distances by increasing the voltage, the electricity demand cannot be estimated exactly because there are losses in transmission due to the increase in distance. Therefore, the amount of electricity demanded will always be higher than the amount of electricity needed [8].

The success of forecasting methods is very important in order to provide the supply-demand balance in the electricity produced. In this study, two different estimation methods were estimated together with the sunlight brightness parameters. Because the factors that determine the electricity demand vary from region to region, from one sector to another over time, depending on the electricity users, the purpose of use of electricity and the cost of electricity. These; National income per capita, population and demographic changes, number of consumers and average square meter size, urbanization rate, rate of electrical households, widespread use of electrical work tools, changes in the number of electrical appliances per capita, electricity price, prices of alternative energy sources, seasonal changes They can be listed as climatic conditions and time. Factors affecting electricity demand are used in electricity demand forecasting models according to their degree of influence. CNN and LSTM, which are very successful in image processing and object recognition, are used in prediction applications. In the Convolutional Neural Network algorithm, all layers are fully connected to each other. The layers in place see the filter feature and provide optimization in size and training time. In the algorithm, which is one of the most critical points of deep learning, the problem of memorizing the data by the model is prevented by removing random data from the structure. The CNN algorithm can perfectly perform the tasks involved in object recognition and estimation if you have enough data.

Deep learning (DL) method, which is our previous research, was developed on the basis of machine learning (ML) method and was examined in detail in terms of method in the study. It is one of the methods that the world needs with the increasing population. Compared to DL is, it is an important competitor that can extract features better from various training data, and stands out among other estimation methods with its higher learning ability in complex estimation applications [9-10]. Unlike other methods, which have a single neural network layer, LSTMs have different features as they have four different layers. For example, in CNNs, there are differences such as a neural network similar to ordinary neural networks and a learning algorithm that assigns various directions to various objects in the input image and can distinguish them from each other. The calculation for each LSTM unit, which is available in the LSTM network structure, is done with the calculations of the input threshold, previous cell state, cell state, exit threshold and current cell output [11] as follows;

$$f_t = \sigma(W_f \cdot [g_{t-1}, x_t]) + b_f \tag{1}$$

$$i_t = \sigma(W_i \cdot [g_{t-1}, x_t]) + b_i \tag{2}$$

$$\hat{C}_t = \tanh(W_C \cdot [g_{t-1}, x_t]) + b_C \tag{3}$$

$$C_t = f_t * C_{t-1} + i_t * \hat{C}_t \tag{4}$$

$$o_t = \sigma(W_o \cdot [g_{t-1}, x_t]) + b_o \tag{5}$$

$$g_t = o_t * \tanh(C_t) \tag{6}$$

The prediction model designed as a result of the formulation is introduced in Figure 2. Long short-term memory (LSTM), a version of a recurrent neural network (RNN), frequently works better than an RNN when predicting outcomes [12].

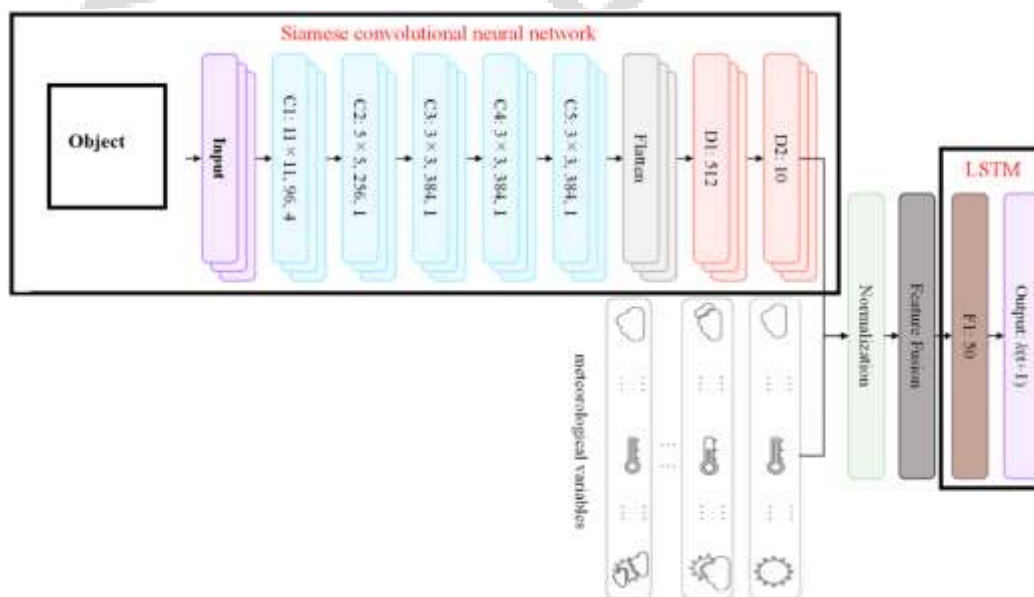


Figure 2. Structure of prediction method [12].

In the selection of prediction methods; Many factors such as the characteristics of the data, the time interval of the forecasting period, the long or short-term nature of the decisions to be taken according to the forecast results, the margin of error, the characteristics of the units that will apply the method and make decisions using forecasts. Selection of appropriate variables in forecasting models, especially in econometric models. also requires great attention. Large and complex model structures and high error are undesirable in the estimation process. Estimation methods are also important, especially in terms of security [13]. The matching of data for attack detection requires great importance in terms of compliance with standards [14-15]. In the continuation of our work, we plan to continue research on security.

3. RESULTS OF RENEWABLE ENERGY GENERATION

In the production of energy from solar panels, the efficiency of the energy produced is affected by parameters such as the internal resistance of the solar panel, contact structures, the material from which it is produced, temperature and light intensity change. Therefore, in order to obtain healthy results in studies on solar cells, first of all, it is necessary to create a model that will reveal the effect of variable parameters on solar cell efficiency. Such a model of the solar cell module was designed in Matlab software and simulated with real data. In the last part of the study, a real solar panel was used to compare the simulation results of the solar panel with a real solar panel for different radiation and temperature change values, with different estimation methods. Figure 3 is introduced Matlab model of calculations.

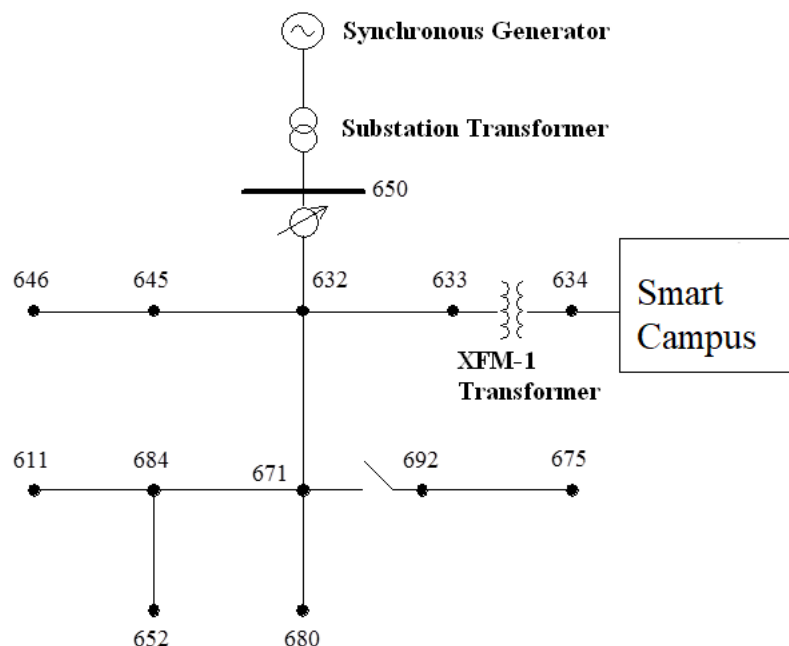


Figure 3. Infrastructure of smart campus design model.

One of the most important advantages of smart grids will be on the integration of renewable energy systems into electrical power grids. In the production of electrical energy, which is one of the important parts of energy efficiency, it will be able to solve the supply-demand imbalance problem that arises with the variability of electrical power outputs of

environmentally friendly sustainable sources. Since the concept of power system flexibility in the management of energy obtained from conventional or fossil sources is quite insufficient, the use of renewable energy resources will be used together with the smart grid system to reach more efficient and higher quality electrical energy in a more economical way.

The results in Table I explain the table formed by comparing the simulation results of the solar panel with the data of a real solar panel for different temperature change values together with the meteorological data.

According to the results obtained, it can be seen that the LSTM method can reach results closer to the real data than the CNN method.

Comparing the studies to be made with larger panels and the production estimation methods under attack are considered as future planned studies.

Table I. Prediction results compared with real data.

	Real Data	Meteorological Data	CNN Results	LSTM Results
January	3074908	1	2564738	3064882
February	7451563	5	6890765	7342333
March	8774484	10	7787563	8674682
April	13506802	12	12075866	13405765
May	11993431	19	10875648	11777657
June	13208819	22	12194857	13008765
July	14677511	28	13425274	14566752
August	14703829	30	15465733	14628765
September	12710597	22	15647337	12568897
October	9634064	20	9847456	9567435
November	8640648	14	7544738	8533410
December	2794917	8	1784947	2687659

A SUNRISE brand SR-M540100 model 100W single-crystal solar panel was used in the experimental measurements. Catalog data of solar cell are explained below.

The Numerical Values of the Basic Features of the Solar Panel in the catalog data of the solar panel are as follows;

Open circuit voltage (Voc) 24.35 V

Short circuit current (Isc) 5.51 A

Maximum power voltage (Vm) 19.80V

Maximum power current (Im) 5.06 A

Module-single cell yield (%) 15.6-18.43

Cell type (Si single crystal) dimensions 125x125(mm)

Number of Cells (Pcs) 40(4x10) Pieces

Operating temperature -40,+85 o

The results in Figure 4 and 5 explain the schematic formed of simulation results of the prediction methods and it can be showed clearly compared results of differences.

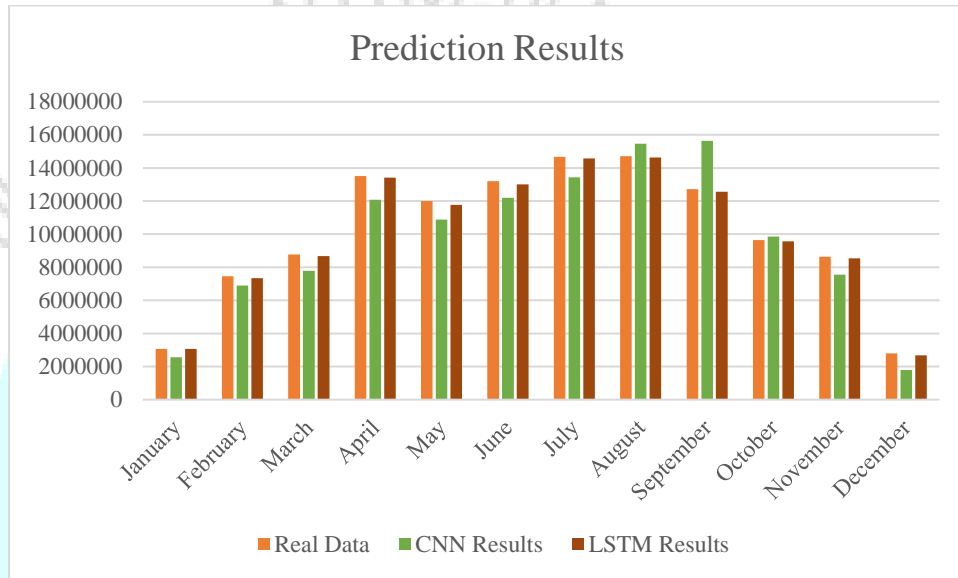


Figure 4. Prediction results of different methods as CNN and LSTM.

The results confirm the results obtained in similar studies [16-17].

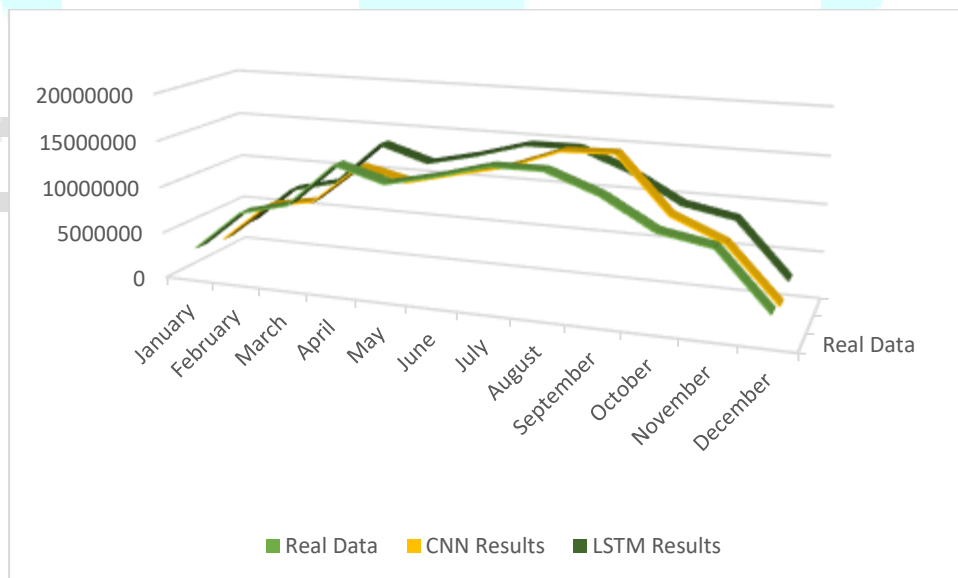


Figure 5. Comparison of different methods as CNN and LSTM.

4. CONCLUSIONS

In this study, a smart campus has been designed and a general mathematical simulation model including all parameters that will affect the efficiency of the solar cell has been obtained and this model has been visually programmed with Matlab software. A model of the solar panel was designed in Matlab software and simulated with real data. In the last part of the study, using a real solar panel, the comparison of the simulation results of the solar panel with a real solar panel for different radiation and temperature change values together with meteorological data was made with different estimation methods.

According to the results obtained, it has been seen that the LSTM method can achieve better results than the CNN method. It has been concluded that the use of the LSTM method, especially when using real-time meteorological data, will be more efficient for studies to be carried out in campus areas. Comparing the studies to be made with larger panels and the production estimation methods under attack are considered as future planned studies.

REFERENCES

- [1] Md. A. Arefin et al. A Comprehensive Review of Nuclear-Renewable Hybrid Energy Systems: Status, Operation, Configuration, Benefit, and Feasibility, *Frontiers in Sustainable Cities*, September, 2021.
- [2] IEEE Std. 519-2014 - IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems.
- [3] IEC Smart Grid Standardization Roadmap, Prepared by SMB Smart Grid Strategic Group (SG3) June 2010; Edition1
- [4] S.Roostae., R.Hooshmand., Mohammad Ataei., Substation Automation System Using IEC 61850, The 5th International Power Engineering and Optimization Conference (PEOCO2011), Shah Alam, Selangor, Malaysia : 2011.
- [5] D. Henderson et al. The Theory and Practice of Simulated Annealing (International Series in Operations Research & Management Science Book Series) Ch.10, Springer, Vol.255.
- [6] Unsal D.B et al. Investigation of LV Networks with EVs under High Penetration of PV Generation, IATS 2017, Oct 2017.
- [7] Jui-Chi Chen, Forecasting Method Applications to Recreation and Tourism Demand, North Carolina State University, USA 2000.
- [8] Steven Nahmias, Production and Operations Analysis, 4th Edition, Boston: McGraw-Hill Irwin, 2000.

- [9] Unsal, D.B.; Guler, M., Investigation of Lstm For Energy Demand Response Applications, TUBA World Conference on Energy Science and Technology (TUBA WCEST-2021) August 8-12, 2021.
- [10] J. Zhu, Z. Yang, Y. Chang, Y. Guo, K. Zhu, and J. Zhang, "A novel LSTM based deep learning approach for multi-time scale electric vehicles charging load prediction," 2019 IEEE Innov. Smart Grid Technol. - Asia (ISGT Asia), pp. 3531–3536, 1998.
- [11] R. Zazo, A. Lozano-Diez, J. Gonzalez-Dominguez, D. T. Toledano, and J. Gonzalez-Rodriguez, "Language identification in short utterances using long short-term memory (LSTM) recurrent neural networks," PLoS One, vol. 11, no. 1, 2016.
- [12] Zhu, T.; Guo, Y.; Li, Z.; Wang, C. Solar Radiation Prediction Based on Convolution Neural Network and Long Short-Term Memory. *Energies* 2021, 14, 8498. <https://doi.org/10.3390/en14248498>.
- [13] Unsal, D.B.; Ustun, T.S.; Hussain, S.M.S.; Onen, A. Enhancing Cybersecurity in Smart Grids: False Data Injection and Its Mitigation. *Energies* 2021, 14, 2657. <https://doi.org/10.3390/en14092657>.
- [14] Unsal, D.B. et al, Applications of New Power Line Communication Model for Smart Grids, *International Journal of Computer and Electrical Engineering*, Vol.7 No.3 (2015)
- [15] Unsal, D.B. et al, "Medium voltage and Low Voltage applications of new power line communication model for smart grids," 2016 *IEEE International Energy Conference (ENERGYCON)*, 2016, pp. 1-6, doi: 10.1109/ENERGYCON.2016.7514027.
- [16] Mathiesen, B. V., Bertelsen, N., Schneider, N. C. A., García, L. S., Paardekooper, S., Thellufsen, J. Z., & Djørup, S. R. (2019). Towards a decarbonised heating and cooling sector in Europe: Unlocking the potential of energy efficiency and district energy. Aalborg Universitet.
- [17] I. M. Jomoah, A. U. M. Al-Abdulaziz and R. S. Kumar, "Energy management in the buildings of a university campus in Saudi Arabia — A case study," 4th International Conference on Power Engineering, Energy and Electrical Drives, 2013, pp. 659-663, doi: 10.1109/PowerEng.2013.6635688.

INVESTIGATION OF SMART CAMPUS DESIGN FOR ENERGY PROVIDENCE AND EFFICIENCY

Derya Betul UNSAL¹

¹ Sivas Cumhuriyet University, Department of Energy Science and Technology Engineering,
Renewable Energy Research Center, 0000-0002-7657-7581

ABSTRACT

In 2035, it is aimed that the share of renewable energy sources in the world's electrical energy production will be 31%, 6% in transportation and 14% in heating. . The potential of renewable energy sources is quite large throughout the world and it is seen that the increasing energy demand in the coming years in parallel with the increasing population will increase thanks to smart technologies and power electronics. Among the usage areas where energy efficiency is so important, university campuses with their high energy consumption and social service buildings are of great importance. A smart campus can be defined as a central control system, electrical and electronic devices can be managed remotely, providing better energy efficiency and more comfort. Electricity can be used during hours when electricity prices are very low, unused devices can be turned off remotely, and bills can be saved while devices can be used at the same performance. In this context, suggestions for creating projects and can be developed in the future to turn a University Campus into a Smart Campus are possible, especially with wireless sensor networks. Thanks to a physical network to be established within the campus in this way, smart and efficient management of the campus can be realized in many areas. So, energy efficiency measures that can be applied to the buildings in the University Campuses are listed, and it is aimed to provide energy efficiency and savings throughout the campus with examples of different types of energy and various applications.

Keywords: Smart Campus, Energy Efficiency, Renewables.

1. INTRODUCTION

Energy efficiency and providence, which has started to attract more attention with the green agreement prepared in line with the United Nations Development Goals in the world in recent years, aims to reduce greenhouse gas or carbon emissions by 55 percent by 2030 compared to 1990. The green agreement subjects the signatory countries and other countries that have energy agreements with these countries to serious obligations. When the recent studies in the field of energy efficiency and saving are examined, many methods are suggested to increase the use of renewable energy sources for efficiency and to save energy for metropolitan cities or high-block business centers. However, among these studies, the suggestions for the buildings in the university campuses, which have a lot of social usage area, are insufficient.

While evaluating the energy efficiency and saving measures that can be applied for campus buildings, some differences should be considered. This study aims to summarize the energy efficiency and saving measures that can be applied especially for university campus buildings used for service purposes and to serve as a guide for those who will work in this field.

The concept of energy is expressed as the ability of a system to do work. In order for the system to do work, it must consume a resource in the energy cycle. However, this situation often contradicts the definition of sustainability in the report, which is among the United Nations (UN) Sustainable Development Goals for 2030, which includes topics such as education, environment, water, climate change, protection of ecosystems, growth, energy, innovation, production-consumption balance. According to the UN, sustainability is defined as “development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their needs”. This situation leads the researchers to the following question. “Is it possible for any working system to be both energy efficient and sustainable?” For the answer to this question, the cycle shown in Figure 1 [1] explains the interconnection of electrical energy, water and heat sources for efficiency and providences, and cyclically expresses the energy efficiency measures that should be applied in all buildings [1- 3].



Figure 1. Interconnection of energy sources for efficiency and providences

In order to achieve energy efficiency, all energy-related sectors such as heat, electricity, transportation and industry should be considered as a part of the energy system and the synergy between these sectors should be benefited [3].

2. SMART CAMPUS GRID

Efficiency, savings or environmental problems can be encountered at every stage of energy, from production to consumption. For this reason, it is a vital necessity for humanity to provide energy supply from environmentally friendly, economical and safe sources, and to create an optimum balance with an understanding that meets the increasing energy demand in parallel with the increasing world population in the safest and most environmentally friendly way. This vital necessity leads to the search for self-renewable, sustainable energy sources while meeting the energy demand, but increasing the use of renewable energy sources alone does not provide energy efficiency. Renewable energy sources can cause many problems in their integration into power systems, as they provide variable production with meteorological data in terms of production characteristics. For this reason, a new concept called “Smart Grid” is emerging, which should be used together with renewable energy sources. This concept has emerged by integrating information and communication technologies into electrical power systems, providing more flexible, more effective, higher quality and uninterrupted energy than the existing grid, providing a more economical energy production and consumption cycle, developing self-developed decision-making mechanisms, or has an infrastructure that can offer solutions to interruptions [3].

One of the most important advantages of smart grids will be on the integration of renewable energy systems into electrical power grids. In the production of electrical energy, which is one of the important parts of energy efficiency, it will be able to solve the supply-demand imbalance problem that arises with the variability of electrical power outputs of environmentally friendly sustainable sources. Since the concept of power system flexibility in the management of energy obtained from conventional or fossil sources is quite insufficient, the use of renewable energy resources will be used together with the smart grid system to reach more efficient and higher quality electrical energy in a more economical way.

According to the “Turkey Green Reconciliation Action Plan Report” prepared by the Ministry of Commerce in 2021;

“In order to make the highest contribution to the welfare of the country by using the natural resources that provide energy in an efficient and environmentally friendly manner, the main elements of our country's energy strategy are to consider environmental concerns at every stage of the energy chain and to increase energy efficiency in line with the sustainable development goals.”

In the same report, it was also envisaged to increase the implementation of the "Energy Efficiency Strategy Document" in order to effectively implement and monitor the energy efficiency targets with the National Energy Efficiency Action Plan (UEVEP 2017-2023). In addition, utmost importance is attached to increasing the use of domestic and renewable energy resources and thus reducing the carbon footprint by providing energy efficiency. In the 11th Development Plan, the main objective is to ensure a continuous, high quality, sustainable, safe and bearable energy supply, and policies and measures to increase energy efficiency and energy production from renewable resources are also included within the framework of this purpose. The Green Tariff application, which can be considered as an important step for the

dissemination of the use of renewable energy resources (RES) initiated as of August 1, 2020, is one of the important applications that will provide energy efficiency and savings. Consumers who want to use electricity within the scope of PPA can obtain electricity based on RES, with their written requests from supply companies operating in their own regions. The "Renewable Energy Source Guarantee" Certificate (RES-G Certificate) will be provided to prove to consumers in a transparent and reliable way that the energy used by consumers who want to supply electricity from RES is produced from these sources. Renewable Energy Source Guarantee Certificate Regulation in the Electricity Market was published in the Official Gazette on November 14, 2020, and the RES-G implementation started on June 1, 2021. The report also mentions the use of energy efficient and low carbon heating and cooling systems. In this context, the following conclusions can be reached, especially when the measures that can be applied in the buildings on the campus are evaluated. The use of smart energy systems for heating and cooling systems can enable systems that use renewable energy sources to be developed more efficiently. The working structure of these systems is the integration of electricity, thermal and gas networks in order to benefit from energy-efficient solutions by providing a common gain between energy sectors [4].

3. SUGGESTIONS TO ENERGY EFFICIENCY

One way to identify EE opportunities in campus areas is to analyze existing buildings. There are numerous in-building case studies and references to support the benefits of commissioning existing buildings in terms of energy efficiency. E.g; According to a study conducted at the University of Madrid, the application in the Infanta Sofia building can be shown as a good example of energy efficient management. With the measures implemented in this campus building, water consumption was reduced by 20% and all electricity consumed was obtained from renewable sources. This allowed a 50% reduction in CO₂ emissions within five years [2-4].



Figure 2. Energy efficiency and providence cycle.

Introduced in Figure 2 and according to the European Commission, there are three groups of measures that can be implemented to ensure efficient energy management in

buildings. The first step group is simple measures that do not require private financing or capital investment. These cases are examined;

- Controlling the opening of windows and doors between spaces with different ambient temperatures.
- Periodic revision and maintenance of boilers providing heating.
- Periodic overhaul and maintenance of the air conditioning system, including the elimination of coolant leaks.
- Stopping the hot water circulation in periods of no demand.
- Ensuring the installation of low consumption lighting elements in every possible place.
- Use of energy-saving electronic equipment.

The second step group is low-cost implementation measures related to actions that can be financed by managers. These are;

- Replacing doors and windows with significant heat losses with sustainable materials.
- Prevention of heat losses by raising the insulation surfaces of the boilers.
- Reducing losses by cleaning water-cooled systems.
- Optimized redesign of the ventilation piping system.
- Minimizing external lighting and preventing its unnecessary consumption by using timers.

The third step group is the measures that need restructuring actions and that require capital and investment.

- Providing thermal insulation of external walls, roofs, windows.
- Separate boiler installation to meet the needs in summer.
- Production of cold water in air-conditioning chillers by solar energy or biomass.
- Replacing common manual taps with photocell taps.
- Heat recovery with heat exchanger.
- Systems for improving the quality of the power supplied, both in terms of current and voltage,

So, It can be explained as An average-sized building will be able to cut its annual environmental carbon footprint in half by applying excellence management and these 3 step measures to reduce its environmental or carbon dioxide footprint.

4. CONCLUSIONS

Equipment such as motors or transformers, which are frequently used in service-oriented buildings such as cafes, restaurants, markets in university campuses, contain magnetic fields and consume reactive power. Therefore, they cause voltage drops, energy losses, higher energy consumption, decrease in power availability and ultimately increase in campus electricity bill [5]. Considering that educational buildings such as faculties, institutes or high schools within the campus, together with the mentioned places, should serve in all seasons, the importance of heat energy losses can be better understood. In such human service oriented buildings, to reduce heat loss, in case of hot water production via water heaters or storage tanks, programmed disconnect timers can be used to stop operation when there is no activity. In addition, with regard to drinking water consumption, the installation of low consumption faucets and tanks with two buttons is recommended for energy efficiency [6-9].

If the recommendations for lighting systems are examined: for the average business, lighting represents about 30% of the total electrical energy use. Installing electronic ballasts in fluorescent lamps, replacing fluorescent and incandescent lamps with more energy efficient lamps (e.g. LEDs), arranging lighting according to the type of activity, and limiting the intensity and timing of lighting control are some of the suggested solutions for lighting.

For Heating, Cooling and Ventilation: heating, cooling and ventilation systems correspond to an average of 50% of the total electrical energy use. Other applicable measures that can be taken in this area can be applied as the maintenance of air conditioning systems and the installation of adjustable thermostats, which are among the three-item application measures mentioned before.

Measures related to external effects, on the other hand, ensure that the thermal insulation of the building is improved and the heating/cooling loads are reduced. The proposed measures include the previously mentioned 3-item actions. Controlling the opening of windows and doors between spaces with different ambient temperatures. It can be exemplified by replacing doors and windows with significant heat losses with sustainable materials and providing thermal insulation of exterior walls, roofs and windows.

REFERENCES

- [1] Md. A. Arefin et al. A Comprehensive Review of Nuclear-Renewable Hybrid Energy Systems: Status, Operation, Configuration, Benefit, and Feasibility, *Frontiers in Sustainable Cities*, September, 9 2021
- [2] Thormark C. A low energy building in a life cycle its embodied energy, energy need for operation and recycling potential. *Building and Environment*, 2002, 37:29–435.

- [3] Unsal, D.B.; Ustun, T.S.; Hussain, S.M.S.; Onen, A. Enhancing Cybersecurity in Smart Grids: False Data Injection and Its Mitigation. *Energies* 2021, 14, 2657. <https://doi.org/10.3390/en14092657>
- [4] Peter D. Lund, Better linkage of smart materials to energy scale. *International Journal of Energy Research*, 41, 10, 8 2017.
- [5] Mathiesen, B. V., Bertelsen, N., Schneider, N. C. A., García, L. S., Paardekooper, S., Thellufsen, J. Z., & Djørup, S. R. (2019). Towards a decarbonised heating and cooling sector in Europe: Unlocking the potential of energy efficiency and district energy. Aalborg Universitet.
- [6] I. M. Jomoah, A. U. M. Al-Abdulaziz and R. S. Kumar, "Energy management in the buildings of a university campus in Saudi Arabia — A case study," 4th International Conference on Power Engineering, Energy and Electrical Drives, 2013, pp. 659-663, doi: 10.1109/PowerEng.2013.6635688.
- [7] Unsal, D.B.; Ustun, T.S.; Hussain, S.M.S.; Onen, A. Enhancing Cybersecurity in Smart Grids: False Data Injection and Its Mitigation. *Energies* 2021, 14, 2657. <https://doi.org/10.3390/en14092657>.
- [8] Unsal, D. B.; Yalcinoz. T., Applications of New Power Line Communication Model for Smart Grids, *International Journal of Computer and Electrical Engineering*, Vol.7 No.3 (2015)
- [9] Unsal, D. B. et al."Medium voltage and Low Voltage applications of new power line communication model for smart grids," *2016 IEEE International Energy Conference (ENERGYCON)*, 2016, pp. 1-6, doi: 10.1109/ENERGYCON.2016.7514027.

DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

A LITERATURE REVIEW OF THE EFFECT OF NEAR- AND FAR-FIELD EARTHQUAKES ON CIVIL ENGINEERING STRUCTURES

Serkan ETLİ¹, Osman HANSU²

¹ Munzur Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, ORCID No: 0000-0003-3093-4106

² Gaziantep Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, ORCID No: 0000-0003-1638-4304

ABSTRACT

In the past few years, a great deal of work has been done trying to identify the natural phenomenon that characterizes earthquakes and to offer solutions to reduce the resulting damage and costs. These studies have led to important and positive results, but they do not mark the end of people's discussion and scientific demands regarding the complex earthquake phenomenon. Because water reservoirs are near faults, especially residential areas and cities have been built near faults as the primary source of seismic waves. Therefore, the examination of the studies to date will be useful in the evaluation of the civil engineering structures that have been made and are being made. Within the scope of this study, a detailed review of studies on earthquakes of near and far origin is presented.

Keywords: Near-field, Far-field, Earthquake effect.

YAKIN VE UZAK KAYNAKLI DEPREMLERİN İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ YAPILARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNE AİT BİR LİTERATÜR İNCELEMESİ

ÖZET

Son birkaç yılda, depremleri karakterize eden doğal fenomeni tanımlamak ve ortaya çıkan hasar ve maliyetleri azaltmak için çözümler sunmak için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar önemli ve olumlu sonuçlara yol açmıştır, ancak insanların karmaşık deprem fenomeni hakkındaki tartışmalarını ve bilimsel tartışmalarını sona erdirmemektedir. Su rezervuarları fayların yakınında olduğundan, özellikle yerleşim alanları ve şehirler, sismik dalgaların birincil kaynağı olarak fayların yakınında inşa edilmiştir. Bu nedenle bugüne kadar yapılan çalışmaların incelenmesi, inşa edilen ve yapılmakta olan inşaat mühendisliği yapılarının değerlendirilmesinde faydalı olacaktır. Bu çalışma kapsamında yakın ve uzak kaynaklı depremler üzerine yapılan çalışmaların detaylı bir incelemesi sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yakın alan, Uzak alan, Deprem etkisi.

1. Overview of far- and near-fault earthquakes

In general, earthquakes that occur in fault zones and in areas close to rupture are called near-field earthquakes or near-fault earthquakes. There is some disagreement among researchers regarding the determination of a specific range in terms of proximity to the breakpoint. For example, some researchers suggest different distances around the fault, ranging from 10 km to 60 km as the near field range. On the other hand, the UBC-97 standard accepts less than 15

kilometers from the earthquake epicenter as a near field range [1]. In addition, near-field earthquakes have different distinguishing features from far-field earthquakes. For example, near-field earthquakes have higher acceleration and more limited frequencies compared to the higher frequencies of far-failed earthquakes. Seismographs of such earthquakes include high-range impact ranges observed at the beginning of earthquake records, especially when subjected to progressive directional effects [2]. When the strong ground motion records in the past earthquakes are examined; for example 1989 Loma Prieta, 1994 Northridge, 1995 Kobe, 1999 Chi-Chi, 1999 Kocaeli; It is seen that the near-field earthquake records recorded in the regions close to the earthquake motion focal point of the earthquake stations (ie <10 km) are significantly different from the far-field earthquake records recorded at a long distance (ie from 20 km to 100 km, or further) [3–7]. As a result, the strong ground motion in near-field earthquakes is characterized by a larger velocity pulse leading to high input energy in the structures at the onset of the earthquake. This can potentially cause significant structural damage and increase structural responses [8–10]. On the other hand, far-field earthquakes can be a source of structural damage due to the resonance effect, especially for medium and high structures, as they travel long distances [11,12]. The difference between strong ground motions recorded at near fault zones and those recorded at far fault zones also appears to depend on the nature of the earthquake (ie magnitude, source, distance, local site conditions and direction from the rupture site, etc.). The earthquake formation geometry and the orientation of the moving seismic waves are also important for YK earthquakes [7,8,13].

It has been proven that earthquake events damage both buildings and man-made structures, including infrastructures [14,15]. Previous studies and observations have shown that building response under far- and near-field earthquakes has notable differences. Many researchers have tried to apply scientific criteria to characterize the effects of near earthquakes [16–18]. near earthquake records have been mainly analyzed from two aspects. Studies conducted from the first point of view focused on describing the physics of near-field earthquakes, revealing the special properties of ground motions, including the large long-term impact effect in the velocity-time history [7,19,20]. Some other researchers have tried to develop some rules for estimating the characteristics of the near-field earthquake response spectra, considering the geological causes of this phenomenon [21]. Studies from the second point of view focused on the special effect of near-field earthquakes on structural behavior.

Studies have shown that the characteristics of the near-failed seismic ground motion can be significantly different from the far-field not only in terms of intensity, but also in terms of source, nature, and topological features. However, structures are usually designed based on accelerations derived from ordinary probabilistic seismic hazard analyzes considering far-field type earthquake conditions and then modified considering local seismic responses. As a result, if a structure is close to an earthquake source (that is, in a potential near field area), it may not have appropriate safety levels [22]. In the event of an earthquake, seismic motion propagates from the seismic source and its properties at the site surface vary depending on several different factors, for example: source mechanism, distance from source, mode of propagation, site effects, etc. As a result, the ground motion at the epicenter and the ground motion in the far area can be significantly different from each other. Depending on the fault size and mechanism, places hundreds of kilometers away from a seismic source may be exposed to seismic ground motion effects [22–25].

It has been confirmed in the studies in the literature that the ground velocity $v(t)$ contributes to the slip in linear shear structures and that the high velocity impact near-field soil movements create a potential for damage. In addition, it was stated that the maximum ground acceleration values of most of the near-field earthquake records were not as high as expected and became saturated for increasing magnitudes. However, it was stated that the maximum ground speed values and the corresponding drag demands are important, which is also confirmed by the observed structural damage [26]. In another study investigating the different characteristics of near- and far-field earthquake movements, two randomly selected earthquake records with the same earthquake magnitude were used. These earthquakes are stated as Erzincan earthquake (M6.6) near-field and the other as Northridge earthquake (M6.7) far-field. When the results are examined, it has been observed that the ground floor drift rate caused by the effect of the increasing large acceleration pulse in the Erzincan record has increased greatly. According to the researchers, the increase in this drift moment constitutes the most serious demand placed on structural frameworks by a close ground motion around the source [26].

2. Far- and near-fault earthquakes effects on civil engineering structures

Some response parameters of structures, such as floor shear forces, Δ_i/h_i or well-known damage indices (eg Park-Ang index [27]) obtained under the effect of near-field and far-field earthquakes, were compared [28]. For example, the non-linear response of a low-rise reinforced concrete hospital building in Malaysia under the influence of near-field and far-field earthquakes was investigated. The three-story moment-resisting reinforced concrete frame hospital building, which is in a moderate seismic zone, was designed as 2.3, 3.1, 3.9, 4.7 and 5.5 according to five different behavior factor (q) values. Non-linear analysis of these five frames was carried out under the near- and far-field earthquake ground motions. When the results were examined, it was observed that the size of the Δ_i/h_i values had a great effect on the q factor used in the design. It was stated that the q factors used in the design of the building increased by 23%-52% and 44%-65%, respectively, when the near- and far-field were exposed to earthquake ground movements [29].

Raji and Naeiji [30] used engineering parameters such as Δ_i/h_i ratio and ground acceleration in their study to compare the response of structures to YK and UK earthquakes. In this study, 4, 8, and 16-storey office buildings were analytically modeled and nonlinear analyzes were performed using two sets of earthquake records consisting of 14 YK and 14 UK earthquake records. The results showed that the effects of YK earthquakes can increase the Δ_i/h_i ratio and story velocity in the lower floors of low and mid-rise buildings exposed to high ground motion intensities [30].

In a study carried out in Turkey, the behavior of stone arch bridges under the influence of near-field and far-field earthquakes was investigated. First, the analytical models of stone arch bridges were created with the assumption that the stone mortar components are in linear elastic homogeneous continuity, and the analytical model was calibrated in the light of the information obtained from the ambient vibration data [31,32]. The response of the bridges under near-field and far-field ground motions was investigated using linear finite element analysis. Near-field ground movements caused higher displacements and stresses on the belt than calculated under the effect of far-field ground movements [31–33]. The results obtained in this study were found to contrast with the experimental and analytical data widely reported on nuclear structure types,

as well as the data obtained from nuclear reactor facilities established in places where near-field earthquakes occur, which are classified as earthquakes with a low damage potential of $M \leq 5.5$ [34–36]. However, linear-elastic modeling of arch bridge structures is thought to generate much higher displacements and higher stresses when subjected to these earthquakes due to the presence of a dominant velocity pulse that characterizes near-field earthquakes [33]. It is compatible with studies showing that far-field earthquakes can have a higher impact on stone masonry bridges and that near-field earthquakes have less impact on nuclear structures [34–36].

In a study conducted on multi-story steel moment framed buildings, it was concluded that in the case of Fling-Step effect in near-field earthquake motion, such records may be more harmful than far-field earthquake records on the structures in question, and it has also been revealed that the effect of first mode behavior is highlighted [37]. On the other hand, in a study examining the effect of speed shock on buildings with shear walls with hoods, it was reported that middle and high-rise buildings exposed to near-field earthquakes containing speed shocks were less damaged than buildings exposed to far-field earthquakes [38]. In another study, it was emphasized that low-magnitude near-field earthquakes in low-rise buildings with shear walls cause less damage than earthquakes with the same maximum ground acceleration values, but with larger magnitudes at longer distances [38].

Even structures with base insulators can be seriously damaged when triggered by near earthquakes, as they contain higher energy pulses than far-field earthquakes [39,40]. In a study in the literature, a 4-storey steel building, insulated with lead core insulators and insulated with natural rubber insulators equipped with viscous damper, was compared with the near- and far-filed earthquake movements, and the responses of the structures were created by forming collapse fragility curves. Within the scope of the study, it was observed that the minimum collapse probability corresponding to the maximum spectral acceleration considered was obtained in the building with lead core insulator for far-field earthquakes, and in the building with viscous damping natural rubber insulator for near-field earthquakes. In addition, it has been observed that the supplemental damping provided by viscous damper increases the performance of the base isolation system, especially in near-field earthquakes [41].

Heydari and Mousavi [1] also investigated the effects of near- and far-field earthquakes on the seismic behavior of structures. SeismoStruct structural analysis program was used in the modeling and analysis of the structures, and the relative displacement between two randomly selected nodes (nodal points on the first and seventh floors) was calculated from the structure. It has been observed that the relative displacement values show significant differences between near- and far-field earthquakes. The average relative displacement of the structural nodes for the three desired near-field earthquakes turned out to be almost twice that of the three far-field earthquakes. Comparison of the relative displacement value obtained under the near- and far-field station records of the same earthquake revealed a difference of 35.6% (Tabas Earthquake: -79.045 and -58.249). Another noteworthy point is that among near-field earthquakes, the displacement value increases as the ratio of structural time to impact duration increases [1].

3. Far- and near-fault earthquakes investigation for usage in standards

The selection of earthquake records is an important step in non-linear time-history analysis because the use of acceleration records with the same characteristics may overestimate or underestimate the building response. Past earthquake exploration team reports [42–47] and

observed structural damage and collapses under near-field earthquake movements showed increased damage to the structures. In terms of the difference between absolute and relative energy input to structural systems, near-field type earthquake records have a more significant effect than far-field type earthquake records [48,49].

The method proposed by FEMA for rational characterization of seismic design factors is to evaluate the performance and collapse capacity of structural systems using incremental dynamic analysis. Incremental dynamic analysis consists of analyzes to obtain multiple response history by exposing the structure to increasing magnitude of ground motion until the structure collapses or reaches a certain boundary state [50]. Due to seismic variability, this process is repeated for a cluster with a statistically significant amount of ground motion, allowing the determination of the mean magnitude causing the collapse, as well as evaluating the variability of the embankment used [51]. In this context, FEMA P-695 (FEMA, 2009) provides two sets of ground motions for use in analysis. The first was recorded with 22 pairs of far-field accelerometers at locations more than 10 km from the earthquake occurrence, and the second with 14 pairs of near-field accelerometers at locations less than 10 km away and consisted of 14 impact-type and 14 non-impact-type records. consists of. These earthquake records consist of records of earthquakes occurring in the shallow crust representing areas in the Western United States, so they do not include strong motion records from earthquakes in the Central and Eastern United States or from deep subsidence earthquakes such as in Japan, New Zealand, or the Pacific Rim in South America. It is known that collapse earthquakes last longer than earthquakes in shallow crust, release more energy and cause more damage even to buildings designed with modern codes [52–54]. It has been revealed that even when earthquake record sets are chosen as spectrally equivalent, long-term earthquake records can create an average of 29% difference in the estimated collapse capacity of the structure compared to short-term earthquake records [52]. It has been shown that the median collapse capacity value of ductile buildings is approximately 40% less when subjected to ground motions caused by collapse earthquakes compared to crustal earthquakes [53]. Interestingly, the researchers found that although the duration of the recordings had no effect on the peak structural response, prolonged ground motions exerted higher energy demands that are more detrimental to structural systems [51,53].

In near-field earthquakes (typically at 20-50 km), most of the fracture energy is generated in the form of impacts. Impact effect can be seen frequently in earthquake records with acceleration, velocity, and displacement properties. While these impacts tend to have a maximum Fourier spectrum in limited periods, far-field earthquakes have a maximum Fourier spectrum in large periods [55]. In the study carried out by Aydemir and Aydemir [56] for the evaluation of permanent displacements by using spectral displacement, 70 far-field earthquakes and 70 near-field earthquakes selected from the ATC-40 [57] and ATC-63 [58] regulations were used. The results they obtained revealed that the values obtained from the far-field earthquake movements were much higher than the near-field type earthquake movements, especially when the permanent displacement amounts were examined [56].

REFERENCES

- [1] M. Heydari, M. Mousavi, The Comparison of Seismic Effects of Near-field and Far-field Earthquakes on Relative Displacement of Seven-storey Concrete Building with Shear Wall, *Curr. World Environ.* 10 (2015) 40–46. <https://doi.org/10.12944/cwe.10.special-issue1.07>.
- [2] M. Tehranizade, H. Movahed, The investigation of steel moment-resisting frames in tall structures in near-fault range, *J. Civ. Eng. Mapp.* 5 (2011) 621–633.
- [3] V. Van Cao, H.R. Ronagh, Correlation between seismic parameters of far-fault motions and damage indices of low-rise reinforced concrete frames, *Soil Dyn. Earthq. Eng.* 66 (2014) 102–112. <https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2014.06.020>.
- [4] S. Casolo, V. Diana, G. Uva, Influence of soil deformability on the seismic response of a masonry tower, *Bull. Earthq. Eng.* 15 (2017) 1991–2014. <https://doi.org/10.1007/s10518-016-0061-y>.
- [5] S. Akkar, U. Yazgan, P. Gülkan, Drift estimates in frame buildings subjected to near-fault ground motions, *J. Struct. Eng.* 131 (2005) 1014–1024. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9445\(2005\)131:7\(1014\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9445(2005)131:7(1014)).
- [6] S. Adanur, A.C. Altunişik, A. Bayraktar, M. Akköse, Comparison of near-fault and far-fault ground motion effects on geometrically nonlinear earthquake behavior of suspension bridges, *Nat. Hazards.* 64 (2012) 593–614. <https://doi.org/10.1007/s11069-012-0259-5>.
- [7] J.D. Bray, A. Rodriguez-Marek, Characterization of forward-directivity ground motions in the near-fault region, *Soil Dyn. Earthq. Eng.* 24 (2004) 815–828. <https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2004.05.001>.
- [8] S. Zhang, G. Wang, Effects of near-fault and far-fault ground motions on nonlinear dynamic response and seismic damage of concrete gravity dams, *Soil Dyn. Earthq. Eng.* 53 (2013) 217–229. <https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2013.07.014>.
- [9] M. Davoodi, M.K. Jafari, N. Hadiani, Seismic response of embankment dams under near-fault and far-field ground motion excitation, *Eng. Geol.* 158 (2013) 66–76. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2013.02.008>.
- [10] W.-I. Liao, C.-H. Loh, B.-H. Lee, Comparison of dynamic response of isolated and non-isolated continuous girder bridges subjected to near-fault ground motions, *Eng. Struct.* 26 (2004) 2173–2183. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2004.07.016>.
- [11] K.K.F. Wong, R. Yang, Comparing response of SDF systems to near-fault and far-fault earthquake motions in the context of spectral regions, *Earthq. Eng. Struct. Dyn.* 30 (2001) 1769–1789. <https://doi.org/10.1002/eqe.92>.
- [12] I. Towhata, W. Wu, R.I. Borja, *Geotechnical Earthquake Engineering*, 2008. <https://doi.org/10.2113/gseegeosci.iii.1.158>.
- [13] P. Somerville, *Magnitude Scaling of the Forward Rupture Directivity*, (2003).
- [14] K. Goda, T. Kiyota, R.M. Pokhrel, G. Chiaro, T. Katagiri, K. Sharma, S. Wilkinson, The 2015 Gorkha Nepal earthquake: Insights from earthquake damage survey, *Front. Built Environ.* 1 (2015). <https://doi.org/10.3389/fbuil.2015.00008>.
- [15] A. Abdelnaby, F. Raji, A. Yohannes, A. Naimi, S. Mishra, M. Golias, Impacts of the 1811-1812 earthquakes on existing transportation networks in memphis area, NCEE 2014 - 10th U.S. Natl. Conf. Earthq. Eng. Front. Earthq. Eng. (2014).

- <https://doi.org/10.4231/D34T6F38H>.
- [16] S. Bhagat, A.C. Wijeyewickrema, N. Subedi, Influence of Near-Fault Ground Motions with Fling-Step and Forward-Directivity Characteristics on Seismic Response of Base-Isolated Buildings, *J. Earthq. Eng.* 00 (2018) 1–20.
<https://doi.org/10.1080/13632469.2018.1520759>.
- [17] C. Fang, Q. Zhong, W. Wang, S. Hu, C. Qiu, Peak and residual responses of steel moment-resisting and braced frames under pulse-like near-fault earthquakes, *Eng. Struct.* 177 (2018) 579–597. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2018.10.013>.
- [18] K. Kojima, I. Takewaki, Critical earthquake response of elastic–plastic structures under near-fault ground motions (Part 1: Fling-step input), *Front. Built Environ.* 1 (2015).
<https://doi.org/10.3389/fbuil.2015.00012>.
- [19] T.G. Cork, J.H. Kim, G.P. Mavroeidis, J.K. Kim, B. Halldorsson, A.S. Papageorgiou, Effects of tectonic regime and soil conditions on the pulse period of near-fault ground motions, *Soil Dyn. Earthq. Eng.* 80 (2016) 102–118.
<https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2015.09.011>.
- [20] S. Akkar, S. Moghimi, Y. Arıcı, A study on major seismological and fault-site parameters affecting near-fault directivity ground-motion demands for strike-slip faulting for their possible inclusion in seismic design codes, *Soil Dyn. Earthq. Eng.* 104 (2018) 88–105. <https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2017.09.023>.
- [21] P.G. Somerville, Magnitude scaling of the near fault rupture directivity pulse, *Phys. Earth Planet. Inter.* 137 (2003) 201–212. [https://doi.org/10.1016/S0031-9201\(03\)00015-3](https://doi.org/10.1016/S0031-9201(03)00015-3).
- [22] S. Grimaz, P. Malisan, Near field domain effects and their consideration in the international and Italian seismic codes, *Boll. Di Geofis. Teor. Ed Appl.* 55 (2014) 717–738. <https://doi.org/10.4430/bgta0130>.
- [23] N.A. Abrahamson, P.G. Somerville, Effects of the hanging wall and footwall on ground motions recorded during the Northridge earthquake, *Bull. Seismol. Soc. Am.* 86 (1996).
- [24] Y. Bozorgnia, M. Niazi, K.W. Campbell, Characteristics of Free-Field Vertical Ground Motion during the Northridge Earthquake, *Earthq. Spectra.* 11 (1995) 515–525.
<https://doi.org/10.1193/1.1585825>.
- [25] R. Teisseyre, M. Takeo, E. Majewski, Earthquake source asymmetry, structural media and rotation effects, *Earthq. Source Asymmetry, Struct. Media Rotat. Eff.* (2006) 1–582. <https://doi.org/10.1007/3-540-31337-0>.
- [26] S. Akkar, P. Gulkan, Effect of record processing schemes on damage potential of near field earthquakes, *Struct. Dyn. Vols 1 2.* (1999) 1101–1106.
- [27] Y.J. Park, A.H.S. Ang, Mechanistic seismic damage model for reinforced concrete, *J. Struct. Eng. (United States)*. 111 (1985) 722–739.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9445\(1985\)111:4\(722\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9445(1985)111:4(722)).
- [28] B. Alavi, H. Krawinkler, Behavior of moment-resisting frame structures subjected to near-fault ground motions, *Earthq. Eng. Struct. Dyn.* 33 (2004) 687–706.
<https://doi.org/10.1002/eqe.369>.
- [29] T.A. Majid, M.I. Adiyanto, F.M. Nazri, Nonlinear Response of Low Rise Hospital RC Building in Malaysia Due to Far and Near Field Earthquake, *J. Civ. Eng. Res.* 4 (2014)

- 130–134. <https://doi.org/10.5923/c.jce.201402.22>.
- [30] F. Raji, A. Naeiji, Performance of Concrete MRF at Near-Field Earthquakes Compared to Far-Field Earthquakes, *Civ. Eng. J.* 5 (2019) 759–766. <https://doi.org/10.28991/cej-2019-03091285>.
- [31] B. Sevim, A. Bayraktar, A.C. Altuniik, S. Atamtürktür, F. Birinci, Finite element model calibration effects on the earthquake response of masonry arch bridges, *Finite Elem. Anal. Des.* 47 (2011) 621–634. <https://doi.org/10.1016/j.finel.2010.12.011>.
- [32] B. Sevim, S. Atamturktur, A.C. Altunişik, A. Bayraktar, Ambient vibration testing and seismic behavior of historical arch bridges under near and far fault ground motions, *Bull. Earthq. Eng.* 14 (2016) 241–259. <https://doi.org/10.1007/s10518-015-9810-6>.
- [33] N. Simos, G.C. Manos, E. Kozikopoulos, Near- and far-field earthquake damage study of the Konitsa stone arch bridge, *Eng. Struct.* 177 (2018) 256–267. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2018.09.072>.
- [34] P. Labbé, A. Altinyollar, Conclusions of an IAEA-JRC research project on the safety significance of near-field seismic motions, *Nucl. Eng. Des.* 241 (2011) 1842–1856. <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2011.02.006>.
- [35] N. Simos, H.C. Hofmayer, Experimental Studies of Reinforced Concrete Structures Under Multi- Directional Earthquakes and Design Implications, *Off. Nucl. Regul. Res.* (2013).
- [36] IAEA, Non-linear Response to a Type of Seismic Input Motion, Iaea. (2011). <http://www-ns.iaea.org/standards/>.
- [37] E. Kalkan, S.K. Kunnath, Effects of fling step and forward directivity on seismic response of buildings, *Earthq. Spectra.* 22 (2006) 367–390. <https://doi.org/10.1193/1.2192560>.
- [38] A. Mortezaei, H.R. Ronagh, Plastic hinge length of FRP strengthened reinforced concrete columns subjected to both far-fault and near-fault ground motions, *Sci. Iran.* 19 (2012) 1365–1378. <https://doi.org/10.1016/j.scient.2012.10.010>.
- [39] M. Bhandari, S.D. Bharti, M.K. Shrimali, T.K. Datta, Seismic Fragility Analysis of Base-Isolated Building Frames Excited by Near- and Far-Field Earthquakes, *J. Perform. Constr. Facil.* 33 (2019) 1–16. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CF.1943-5509.0001298](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0001298).
- [40] C. Alhan, S. Öncü-Davas, Performance limits of seismically isolated buildings under near-field earthquakes, *Eng. Struct.* 116 (2016) 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2016.02.043>.
- [41] M. Banazadeh, M. Gholhaki, H. Parvini Sani, Cost-benefit analysis of seismic-isolated structures with viscous damper based on loss estimation, *Struct. Infrastruct. Eng.* 13 (2017) 1045–1055. <https://doi.org/10.1080/15732479.2016.1236131>.
- [42] R. Dadashi, K. Nasserasadi, Seismic damages comparison of low-rise moderate reinforced concrete moment frames in the near- and far-field earthquakes by a probabilistic approach, *Int. J. Adv. Struct. Eng.* 7 (2015) 171–180. <https://doi.org/10.1007/s40091-015-0090-9>.
- [43] H. Moniri, Evaluation of seismic performance of reinforced concrete (RC) buildings under near-field earthquakes, *Int. J. Adv. Struct. Eng.* 9 (2017) 13–25. <https://doi.org/10.1007/s40091-016-0145-6>.

- [44] R. Sehhati, A. Rodriguez-Marek, M. ElGawady, W.F. Cofer, Effects of near-fault ground motions and equivalent pulses on multi-story structures, *Eng. Struct.* 33 (2011) 767–779. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2010.11.032>.
- [45] K. Goda, T. Kiyota, R.M. Pokhrel, G. Chiaro, T. Katagiri, K. Sharma, S. Wilkinson, The 2015 Gorkha Nepal earthquake: Insights from earthquake damage survey, *Front. Built Environ.* 1 (2015). <https://doi.org/10.3389/fbuil.2015.00008>.
- [46] M. Dicleli, S. Buddaram, Equivalent linear analysis of seismic-isolated bridges subjected to near-fault ground motions with forward rupture directivity effect, *Eng. Struct.* 29 (2007) 21–32. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2006.04.004>.
- [47] N. Luco, C.A. Cornell, Structure-specific scalar intensity measures for near-source and ordinary earthquake ground motions, *Earthq. Spectra.* 23 (2007) 357–392. <https://doi.org/10.1193/1.2723158>.
- [48] H. Bilgin, M. Hysenliu, Comparison of near and far-fault ground motion effects on low and mid-rise masonry buildings, *J. Build. Eng.* 30 (2020) 101248. <https://doi.org/10.1016/j.job.2020.101248>.
- [49] E. Kalkan, S.K. Kunnath, Relevance of absolute and relative energy content in seismic evaluation of structures, *Adv. Struct. Eng.* 11 (2008) 17–34. <https://doi.org/10.1260/136943308784069469>.
- [50] D. Vamvatsikos, C. Allin Cornell, Incremental dynamic analysis, *Earthq. Eng. Struct. Dyn.* 31 (2002) 491–514. <https://doi.org/10.1002/eqe.141>.
- [51] X. Estrella, P. Guindos, J.L. Almazán, Ground motions for FEMA P-695 application in subduction zones, *Lat. Am. J. Solids Struct.* 16 (2019) 1–19. <https://doi.org/10.1590/1679-78255848>.
- [52] R. Chandramohan, Influence on Structural Collapse Risk and, (2016).
- [53] M. Raghunandan, A.B. Liel, Effect of ground motion duration on earthquake-induced structural collapse, *Struct. Saf.* 41 (2013) 119–133. <https://doi.org/10.1016/j.strusafe.2012.12.002>.
- [54] J.C. Foschaar, J.W. Baker, G.G. Deierlein, Preliminary Assessment of Ground Motion Duration Effects on Structural Collapse, 15th World Conf. Earthq. Eng. (2011).
- [55] W.D. Iwan, Drift Spectrum: Measure of Demand for Earthquake Ground Motions, *J. Struct. Eng.* 123 (1997) 397–404. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9445\(1997\)123:4\(397\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9445(1997)123:4(397)).
- [56] M. Eser Aydemir, C. Aydemir, Residual displacement demand evaluation from spectral displacement, *Tek. Dergi/Technical J. Turkish Chamb. Civ. Eng.* 30 (2019) 8913–8935. <https://doi.org/10.18400/tekderg.344597>.
- [57] Applied Technology Council (ATC), ATC-40: Seismic evaluation and retrofit of concrete buildings, *Appl. Technol. Council.* 1 (1996) 97–102.
- [58] Applied Technology Council (ATC), ATC 63: Recommended Methodology for Quantification of Building System Performance and Response Parameters - 75% Interim Draft Report, Redwood City, California., *Appl. Technol. Council.* (2007).

ASİ NEHRİ YÜZEY SULARINDA MİKROPLASTİK KİRLİLİĞİ

Seycan Mübarek Şahutoğlu¹, Doç. Dr. Nebil Yücel^{1*}

¹İskenderun Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, 0000-0002-0542-8298

^{1*}İskenderun Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, 0000-0003-2531-0198

ÖZET

Günümüzde deniz çöpleri tüm dünyada ciddi bir sorun haline gelmiştir. Karasal alanlardan sürüklenen veya kasıtlı olarak dökülen çöpler on yıllardır sulak alanlar ve denizlerimizde birikerek yüzey ve sediman dâhil tüm su kolonunda bulunabilmektedir. Bu çöplerin büyük çoğunluğunu plastikler oluşturmaktadır. Plastikler doğada mekanik ve kimyasal değişimlerle parçalanarak mikroplastiklere dönüşmekte ve boyutları küçülen plastiklerin yayılması da hızlanmaktadır. Vahşi yaşamı tehdit eden plastik çöpler besin ağıyla taşınarak insana kadar ulaşmaktadır.

Bu çalışmada ilk kez doğu Akdeniz'e dökülen Asi Nehri yüzey sularında mikroplastik (MP) miktarı ve kompozisyonunu belirlemek için 6 istasyonda mevsimlik (Ağustos 2020, Kasım 2020, Şubat 2021, Nisan 2021) örnekleme yapılmıştır. Tespit edilen MP miktarı 0.03-0.48 adet/m³ aralığında değişirken, Asi Nehrindeki ortalama MP bolluğu 0.13 adet/m³ olarak tespit edilmiştir. MP bolluğu genel ortalamalarına göre istasyonlar ve mevsimler arası kıyaslama yapıldığında; II<III<I<IV<V<IV ve İlkbahar<Yaz<Kış<Sonbahar olarak bulunmuştur. En yüksek MP miktarı şehir merkezindeki istasyonda bulunmuştur. MP'ler tiplerine göre değerlendirildiğinde; tespit edilen tüm MP'in %67'sini filmler oluştururken en düşük miktarını ise %2 peletler oluşturmuştur. Asi Nehri'nde tüm istasyonlardan alınan numunelerdeki MP incelendiğinde; toplamda en fazla mavi %28, şeffaf %22 ve siyah %20 renkte plastiklere rastlanırken, gri, mor ve kahverengi renkler (%1) birer istasyonda ve bir mevsimde bulunmuştur. Asi Nehrinde yoğun popülasyonlar oluşturan yüzer su bitkisi su sümbüllerinin (*Eichornia crassipes*), yoğun kirlilik gözlenmesi beklenen Asi Nehri yüzey sularında mikroplastiklerin önemli bir kısmını tuttuğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mikroplastik, Asi Nehri, Su Kirliliği, Deniz Çöpleri, Doğu Akdeniz

MICROPLASTIC POLLUTION IN SURFACE WATERS OF ORANTES RIVER

Abstract

Today, marine garbage has become a serious problem all over the world. Litter drifted or intentionally dumped from terrestrial areas has accumulated in our wetlands and seas for decades and can be found in the entire water column, including the surface and sediment. Plastics constitute the majority of this garbage. Plastics break down in nature with mechanical and chemical changes and turn into micro plastics, and spread of plastics that shrink in size accelerates. Plastic garbage, which threatens wildlife, is transported through the food web and reaches humans.

In this study, seasonal (August 2020, November 2020, February 2021, April 2021) sampling was carried out at 6 stations to determine the amount and composition of microplastics for the first time in the surface waters of the Orontes River flowing into the eastern Mediterranean. While the amount of MP detected varied between 0.03-0.48 items/m², the average microplastic (MP) abundance in the Orontes River was determined as 0.13 items/m³. When comparing between stations and seasons according to the mean of MP abundance; the mean was found as II<III<I<IV<V<IV and Spring<Summer<Winter<Autumn. The highest abundance of MP was found at the station in the city center. When MPs were evaluated according to their types; the film constituted 67% of the overall detected MP, while the pellets constituted the lowest of 2%. When the MP samples taken from all stations in the Orontes River are examined; in total, the most blue 28%, transparent 22% and black 20% plastics were found, while gray, purple and brown colors (1%) were found in one station and one season. Floating aquatic plant water hyacinths (*Eichornia crassipes*) which form dense population in the Orontes River, are thought to hold a significant portion of microplastics in the surface waters of the Orontes River, where intense pollution is expected.

Key Words: Microplastic, Orontes River, Water Pollution, Marine Litter, Eastern Mediterranean

1. GİRİŞ

Günümüzde en önemli çevresel problemlerin başında deniz çöpleri gelmektedir. Deniz çöpleri artık az nüfuslu şehirlerin kıyısız alanlarında bile ciddi bir problem haline gelmiştir. Deniz çöpleri kıyısız alanlarda sosyal ve ekonomik zarara yol açmakta ve ulusal, bölgesel hatta küresel stratejiler uygulanmadığı sürece kalıcı hale gelmektedir [1]. Deniz çöpleri temelde karasal alanda katı atıkların iyi yönetilememesi, altyapı eksikliği, insan kaynaklı kirleticilerin doğaya bırakılması ve mali kaynakların eksikliği nedeniyle ortaya çıkmaktadır [1]. Deniz çöpleri 1970'lerden itibaren rapor edilmiş ve her geçen gün miktarı artış göstermiştir [2]. Gelişen teknolojiyle beraber plastik kullanımının artması sonucu deniz çöpleri içerisinde plastiğin oranı da artmıştır. Plastikler doğada parçalanması uzun zaman alması ve parçalandığında milyonlarca küçük parçacığa bölünerek doğada kaybolmaması nedeniyle önemli bir tehdittir. Plastikler deniz yüzeyinde kaldığında kolaylıkla besin zincirine katılarak denizde yaşayan canlılara zarar vermekte, deniz dibine battığında ise deniz canlıları için önemli tehdit oluşturmaktadır [3]. Plastikler tüm dünyada kirlilik problemi olarak görülmekte ve deniz çöplerinin %60-80'ini oluşturmaktadır [4]. Plastiklerin kolay ulaşılabilir ve ucuz olması nedeniyle günlük hayatta her alanda kullanılması bu oranın yüksek olmasının başlıca sebebidir. Kozmetik ürünlerinde, temizlik ürünlerinde; otomotiv ve boya endüstrisinde, elektronik aletler, mutfak gereçleri, paketlenme, kaplama ve ambalaj malzemeleri, tekstil gibi pek çok alanda plastikler kullanılmaktadır. Plastikler yüzer halde olduklarından, atık halinde uzun mesafeler kat edebilir ve tortullara yerleştiklerinde uzun yıllar kalabilirler [4]. Denize ve kıyılara ulaşan plastiklerin yok olması yüzlerce yıl sürmektedir. Doğada bulunan plastikler sucul canlılar, kuşlar, balıklar, deniz kaplumbağaları, foklar gibi canlılar tarafından yutulmakta, takılarak hareket yeteneğini kısıtlayabilmekte, hatta boğulmalarına neden olabilmektedir. Doğadaki plastikler hayvanlar tarafından yutulduğunda tokluk hissi yaratabilmekte, sindirim sistemi bozukluklarına yol açabilmekte ve kilo kaybı, gelişim bozukluklarına neden olabilmektedir. Plastiklerin parçalanması sonucu mikroplastiklerin doğada olmasının etkileri ise çok daha zararlı olabilmektedir. Sucul ortamdaki plastiklerin deniz canlıları tarafından yutulması tesadüfen değil, canlıların plastikleri seçerek yiyecek sanması sonucu yuttukları düşünülmektedir [5]. Bölgesel miktarları, kaynakları ve etkileri değişmekle birlikte dünyanın tüm kıyılarında plastiklere rastlanmakta ve plastikler doğada yok olmamaktadır [6]. Plastiğin yaygın kullanımı plastik kaynaklı kirlenmeyi de beraberinde getirmiştir. Deniz çöpleri arasında önemli bir yer

tutan plastikler, fiziksel ve kimyasal değişimlerle küçük boyutlara geldiğinde mikroplastik olarak adlandırılan yeni bir forma dönüşmektedir [7]. Mikroplastikler, alt boyut sınırı 333 µm olan 5 mm'den küçük plastik parçalar olarak tanımlanmaktadır [8].

Plastikler ve mikroplastikler boyut, tip, renk, şekil, aşınma durumu gibi farklı fiziksel özelliklerine göre sınıflandırıldığı gibi kaynaklarına göre birincil ve ikincil kaynaklı mikroplastikler şeklinde sınıflandırılır [9]. Plastik endüstrisinde veya kişisel bakım ürünlerinde hammadde olarak kullanılan mikroplastikler birincil kaynaklı mikroplastikler olarak ifade edilir. Son yıllarda doğal olmayan yüz temizleyicilerin kullanılmasıyla birlikte insanların tüketim alışkanlıkları değişmiş ve marketlerde mikroplastik içeren kişisel bakım ürünlerinde granül şeklinde poli etilen bileşen formunda mikro boncuk diye adlandırılan mikroplastikler kullanılmaya başlanmıştır [10]. İkincil kaynaklar ise araç lastiği, çuval gibi büyük plastik malzemelerin doğaya atılması sonucu bu atıkların fotodegradasyona, oksidasyona, fiziksel ve mekanik aşınmaya uğrayarak daha küçük parçalara bölünmesi ile oluşmakta olup, çoğu mikroplastik kaynağı ikincil kaynaklardan gelmektedir [9].

Plastik endüstrisinde veya kişisel bakım ürünlerinde hammadde olarak kullanılan mikroplastikler birincil kaynaklı mikroplastikler olarak ifade edilir. Son yıllarda doğal olmayan yüz temizleyicilerin kullanılmasıyla birlikte insanların tüketim alışkanlıkları değişmiş ve marketlerde mikroplastik içeren kişisel bakım ürünlerinde granül şeklinde poli etilen bileşen formunda mikro boncuk diye adlandırılan mikroplastikler kullanılmaya başlanmıştır [10]. İkincil kaynaklar ise araç lastiği, çuval gibi büyük plastik malzemelerin doğaya atılması sonucu bu atıkların fotodegradasyona, oksidasyona, fiziksel ve mekanik aşınmaya uğrayarak daha küçük parçalara bölünmesi ile oluşmakta olup, çoğu mikroplastik kaynağı ikincil kaynaklardan gelmektedir [9]. Mikroplastiklerin büyük kısmını ikincil mikroplastikler oluşturmaktadır [11].

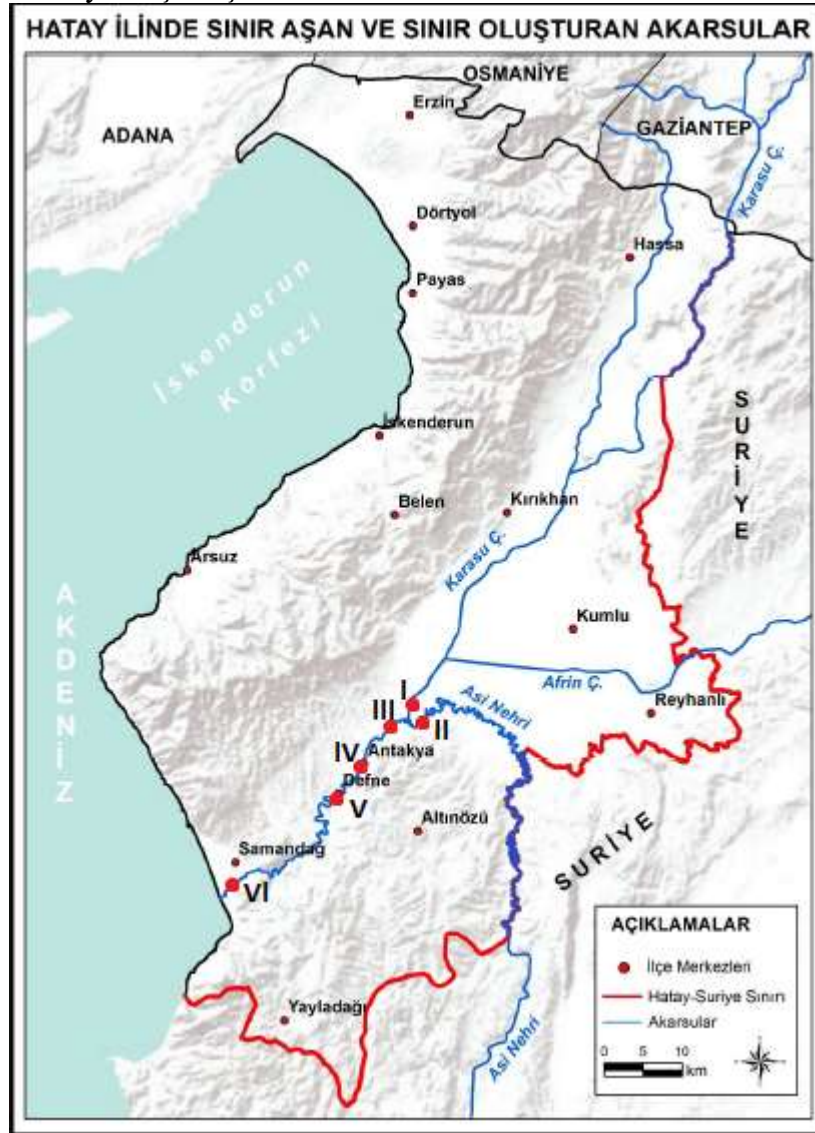
Asi Nehri Lübnan'ın El Bekaa Vadisinin Doğu yamaçlarından yükselir. Lübnan ve Anti-Lübnan dağları arasından kuzeye doğru ilerleyip, Hirmil'in su kaynaklarını da alarak, kaynağından 35 km uzakta akar ve Suriye topraklarına geçer [12]. Suriye'nin önemli tarım alanlarından biri olan Gab bölgesinde sulama kanalı olarak kullanıldığından kollara ayrılır. Batıdan Ansariye (Emblonos) ile doğudan Zaviye (Diokleion) Dağları arasından geçerek, 22 km boyunca Türkiye – Suriye sınırını oluşturur. Asi Nehri yaklaşık 380 km uzunluğa sahip olup, nehrin Türkiye sınırları içerisinde uzunluğu 88 km.dir. Vadi tabanı genişleyerek, Amik Ovası'nda Demirköprü'den (Cisr'ül-Hadid) batıya dönerek, Karasu ve Afrin kolları ile birleşir ve güneye ilerler. Antakya'dan (Antiocha) geçerek, 40 km. kadar vadilerle daralarak kıvrılır ve Samandağ'dan Akdeniz'e boşalır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlı geçen Asi Havzası'nın ortalama yağış miktarı 816 mm olup, debisi 1.17 km³/yıl'dır [13]. Havza sanayi ve tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan kirliliğe maruz kalmakta, havzaya gelen bu kirlilik denize ulaşabilmektedir. Nehir yatağı boyunca tarım faaliyetleri yapılmakta olup, bitkisel üretimler yapılmakta ve Asi Nehri tarımsal sulamada kullanılmakta, hayvancılık ve tarımsal endüstriler nedeniyle de havza noktasal ve yaygın kirlilik kaynaklarına maruz kalmaktadır [13].

Bu çalışmada, Asi Nehrinin Hatay sınırları içinde kalan bölümünde mikroplastik kirliliği ilk defa araştırılmış olup mikroplastik kirliliğinin Asi Nehrindeki mevsimlik özellikleri ve dağılımı ortaya konulmuştur.

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada, Asi Nehrinin Akdeniz'e döküldüğü Hatay ili sınırları içerisinde 6 farklı örnekleme istasyonu seçilmiştir. Örneklemler Asi Nehrini besleyen Karasu + Afrin Çayları (I), Asi (II), Asi + Afrin & Karasu Çaylarının birleştiği Sanayi Bölgesi (III), Şehir Merkezi (IV), Balıklıdere (V) ve nehrin denize döküldüğü kısımda (VI) olmak üzere gerçekleştirilmiştir (Şekil I). İlk iki istasyon (I, II) Hatay ilinin dışında kırsal alanın etkisinde, üçüncü istasyon (III) organize sanayi bölgesi etkisinde, dördüncü istasyon (IV) kentleşmenin yüksek olduğu şehir merkezinde, beşinci istasyon (V) nokta nüfusun az olduğu daha kırsal alanda, altıncı istasyon

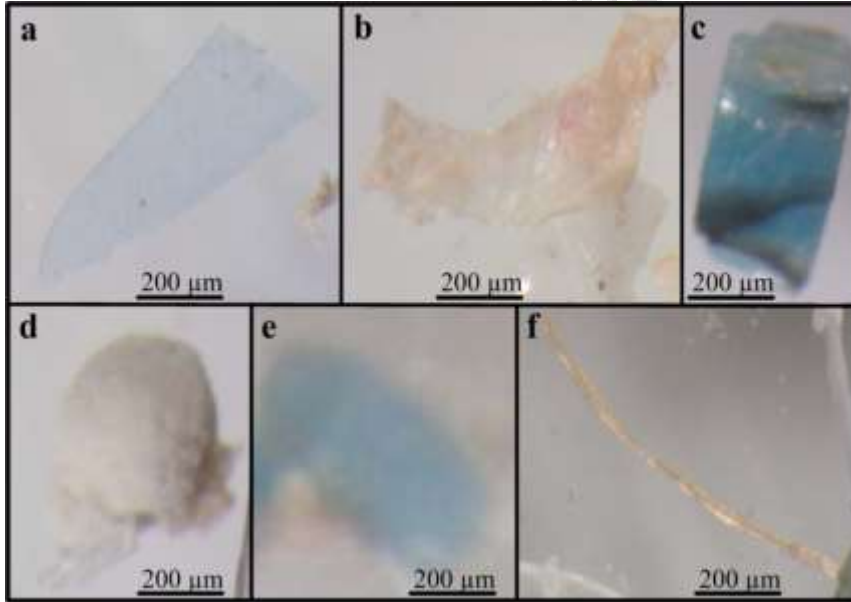
(VI) ise tarımın etkisinin de olduğu nehrin Akdeniz'e döküldüğü bölgededir. Bu noktalar MP kirliliği hakkında havzanın genel durumunu ortaya koymak, kirlilik kaynakları hakkında fikir yürütmek, MP'in bolluğu ve bileşimi üzerindeki göreceli etkilerin değerlendirilmesini yapmak amacıyla seçilmiştir.



Görsel 1. Asi Nehri, Afrin ve Karasu Çayı Üzerinde Numune Alınan İstasyonlar [14]

Süzülen su miktarının belirlenmesi için her örnekleme noktasında suyun akış hızı pervane tipi akımölçer kullanılarak ölçülmüştür. Her istasyonda 40X60 cm çerçeve ölçülerine ve 333 µm ağ gözü genişliğine sahip manta ağ yardımı ile örnekleme yapılmıştır. Her örneklemede yaklaşık 100 m³ su süzölmüştür. Örnekleme bittikten sonra ağ filtre edilmiş su ile dışarıdan yıkanarak tüm örnek 1 litrelik cam kavanozlara aktarılıp üzerine %70'lik etil alkol eklenerek analiz zamanına kadar laboratuvarında muhafaza edilmiştir. Analiz çalışmaları Masura ve diğ. (2015)'ne göre yapılmıştır. Laboratuvarında örnekler önce 5 mm göz açıklığına sahip paslanmaz çelik elekten süzölmüş ve elek üzerinde kalan atıklar fotoğraflanarak atılmıştır. Elek altına düşen tüm katı malzeme 90°C'lik kurutma fırınında 24 saat kurutulmuştur. Materyal içindeki organik maddeleri uzaklaştırmak için behere 20 ml 0,05 M Fe(II) katalizörü ve 20 ml %30'luk hidrojen peroksit eklenerek karışım oda sıcaklığında 5 dakika bekletilmiştir. Beher çeker ocak üzerine konularak 30 dakika süreyle 75°C'ye kadar ısıtılmıştır. Böylece ıslak peroksit oksidasyonuna (WPO) tabi tutularak organik atıkların numuneden uzaklaştırılması

sağlanmıştır. MP'lerin kolay ayrılması/yüzeyle toplanmasını sağlamak için 20 ml numune başına 6 gr NaCl eklenmiş, tuz çözülünceye kadar karışım 75 °C' ye kadar ısıtılmış ve sonrasında kenara alınarak 24 saat yoğunluk ayırımına tabi tutulmuştur. Yüzen MP parçaları toplanmıştır. Mikroplastikler kamera takılı diseksiyon mikroskobu (Olympus SZX7) altında incelenerek filtre üzerindeki MP'in sayım, ölçüm ve kompozisyon çalışmaları yapılmıştır. Mikroplastikler tür ve renklerine göre ayrılarak fotoğraflanmıştır. Bu işlemler sırasında ortamdan gelebilecek kontaminasyonun engellenmesi için uygun koşullar sağlanmıştır.



Görsel 2. Asi Nehrinde tespit edilen farklı mikroplastik tipleri: film (a-b), plastik parçası (c), köpük (d), pelet (e), lif (f).

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

3.1. Mikroplastik bolluk dağılımı

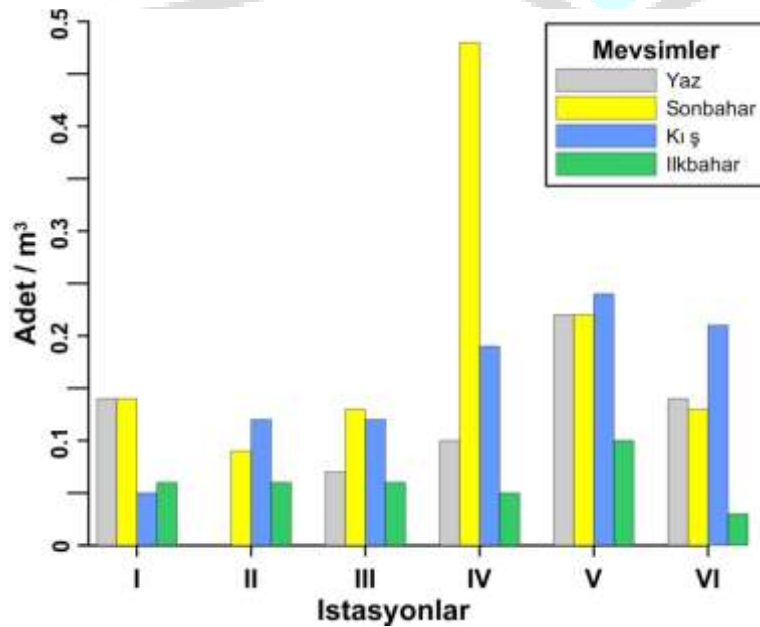
Çalışma bölgesinde örnek toplanan tüm istasyonlarda MP'e rastlanmıştır. Tespit edilen MP miktarı 0.03-0.48 adet/m³ aralığında değişirken, Asi Nehrindeki ortalama MP bolluğu 0.13 adet/m³ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). En yüksek MP miktarına (0.48 adet/m³) sonbahar döneminde IV nolu istasyonda, en düşük MP miktarına (0.03 adet/m³) ise ilkbahar döneminde VI nolu istasyonda rastlanmıştır. MP bolluğu genel ortalamalarına göre istasyonlar ve mevsimler arası kıyaslama yapıldığında sırasıyla; II<III<I<IV<V<IV ve İlkbahar<Yaz<Kış<Sonbahar olarak bulunmuştur (Görsel 3).

DIYARBAKIR

25 - 26 ARALIK 2021

Çizelge 1. İstasyonlarda ölçülen ortalama mikroplastik miktarı.

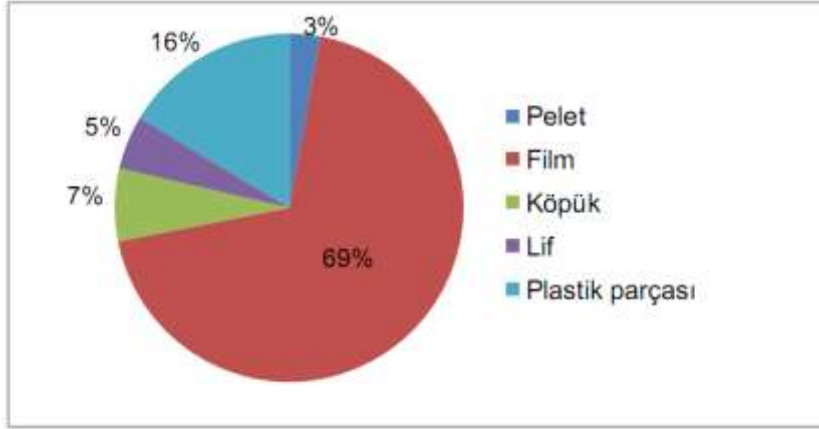
İstasyonlar	Örnekleme Zamanı	Mikroplastik Miktarı (adet/m ³)
I	15.08.2020	0.14
	10.11.2020	0.14
	20.02.2021	0.05
	17.04.2021	0.06
II	15.08.2020	Veri alınamadı
	10.11.2020	0.09
	20.02.2021	0.12
	17.04.2021	0.06
III	15.08.2020	0.07
	10.11.2020	0.13
	20.02.2021	0.12
	17.04.2021	0.06
IV	15.08.2020	0.10
	10.11.2020	0.48
	20.02.2021	0.19
	17.04.2021	0.05
V	15.08.2020	0.22
	10.11.2020	0.22
	20.02.2021	0.24
	17.04.2021	0.10
VI	15.08.2020	0.14
	10.11.2020	0.13
	20.02.2021	0.21
	17.04.2021	0.03



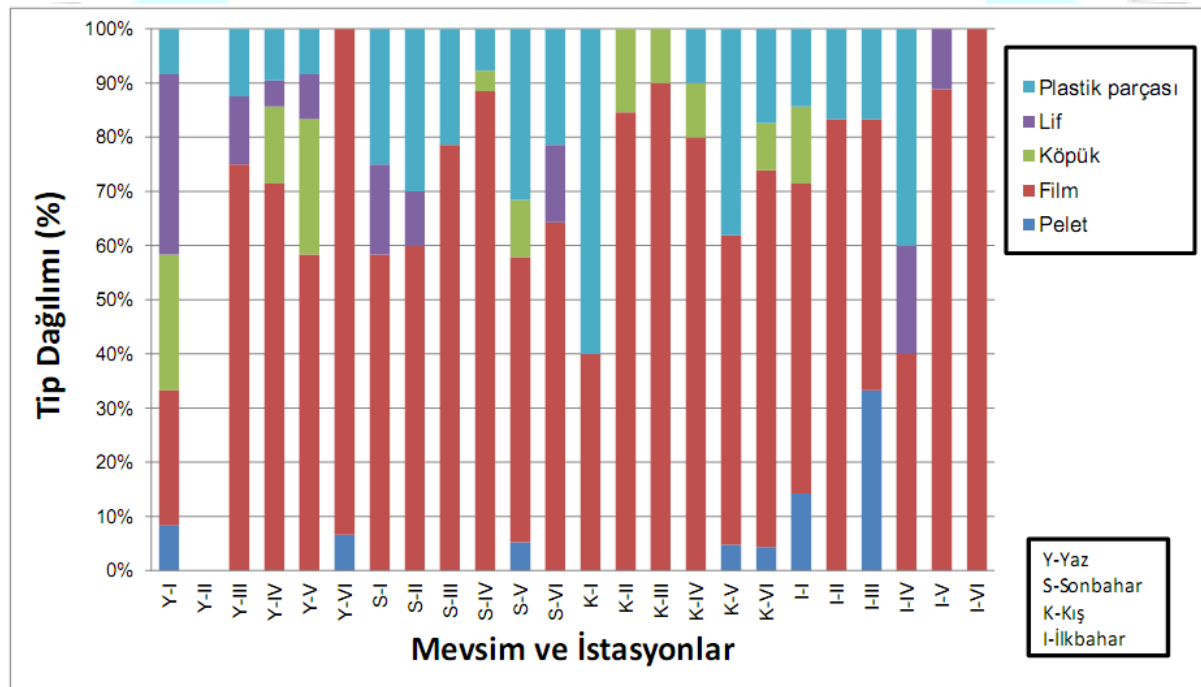
Görsel 3. Asi Nehrinde mikroplastik bolluk dağılımı.

3.2. Mikroplastik tip ve renk dağılımı

MP'ler tiplerine göre değerlendirildiğinde; tespit edilen tüm MP'in %69'unu filmler oluştururken en düşük miktarını ise peletler (%3) oluşturmuştur. Lif (%5) ve köpük (%7) tipi MP miktarlarının da düşük olduğu, plastik parçalarının (%16) ise kompozisyon içinde ikinci en yüksek oranda bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 4). Her mevsim ve her istasyonda film tipine rastlanırken, diğer MP tipleri mevsime ve istasyona bağlı olarak örnek içerisinde bazen bulunmamıştır (Görsel 5).

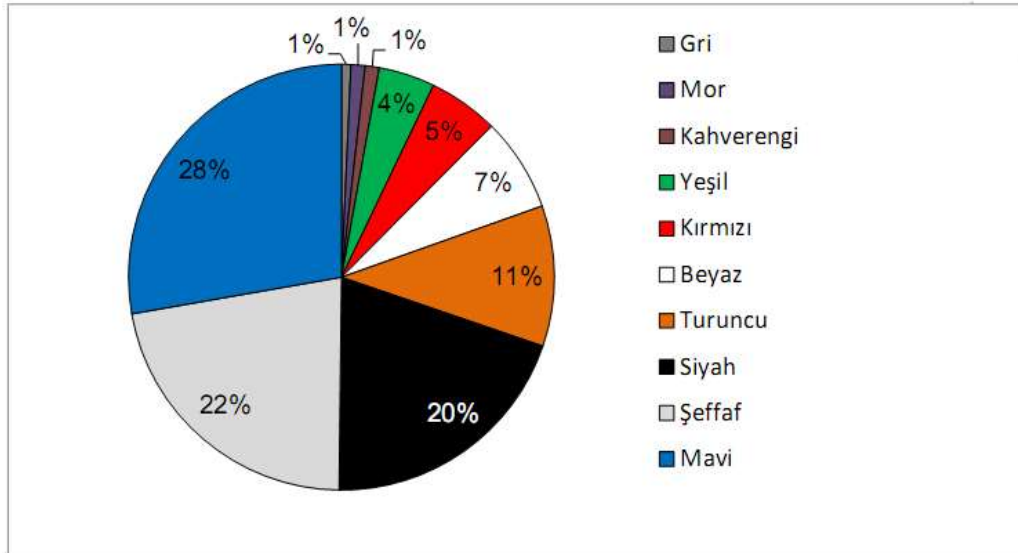


Görsel 4. Asi Nehrinde mikroplastik tip kompozisyonu ortalama dağılımı.

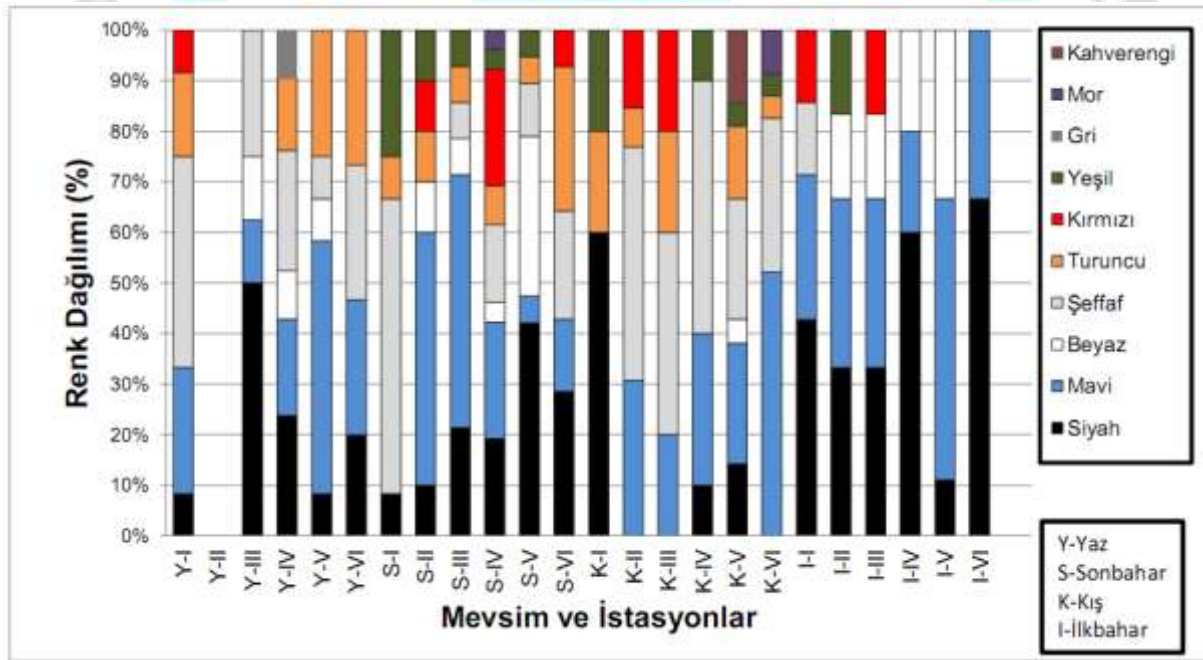


Görsel 5. Asi Nehrinde mikroplastik tip kompozisyonunun mevsimsel dağılımı.

Asi Nehri'nde tüm istasyonlardan alınan numunelerdeki MP'ler incelendiğinde; toplamda en fazla mavi (%28), şeffaf (%22) ve siyah (%20) renkte MP'lere rastlanırken, gri (%1), mor (%1) ve kahverengi (%1) MP'ler birer istasyonda ve bir mevsimde bulunmuştur (Görsel 6-7).



Görsel 6. Asi Nehrinde mikroplastik renk kompozisyonu ortalama dağılımı.



Görsel 7. Asi Nehrinde mikroplastik renk kompozisyonunun mevsimsel dağılımı.

4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Son yıllarda yapılan çalışmalar okyanus ve denizlerin yanı sıra göl, nehir ve nehir ağzı gibi tatlı su ekosistemlerinde de yoğun mikroplastik kirliliği bulunduğunu göstermiştir [15-22]. Nehir sistemleri karasal plastik atıkların denizel ortama taşınmasına neden olan önemli kaynaklardan biridir. Su yüzey alanı, derinlik, rüzgâr, akıntılar ve parçacıkların miktar ve kompozisyonu gibi değişkenler mikroplastiklerin tatlı su ortamında taşınmasını etkileyen faktörlerdir. Ayrıca şehirleşme ve geri dönüşüm faaliyetlerinin gelişmişliği de sucul alanlara taşınan mikroplastik miktarını etkilemektedir. Bu çalışmada uzun bir yayılım alanı bulunan ve farklı bölgelerden geçen Asi Nehri'nin doğu Akdeniz'e mikroplastik kirliliği taşıdığı ve örnekleme yapılan tüm istasyonlarda farklı oranlarda mikroplastik bulunduğu belirlenmiştir. Asi Nehri su yüzeyinde yapılan bu çalışmada ortalama 0.13 adet/m³ mikroplastik bulunmuş olup, Asi Nehri'nde ve

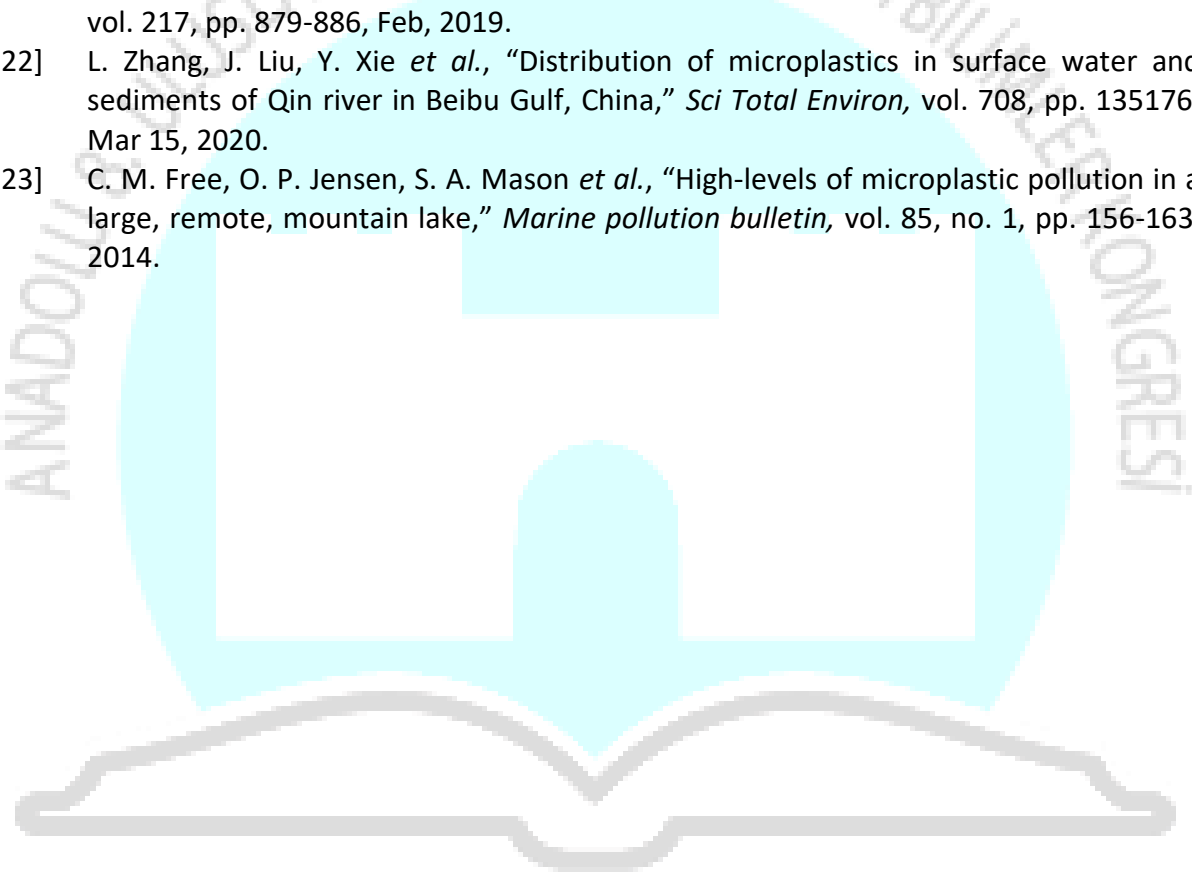
yakın çevresindeki tatlı sularda başka bir çalışma olmaması bölgesel karşılaştırma yapılamamıştır. Ülkemizde tatlı sularda yapılan çalışmalar incelendiğinde Cevdet Dünder Göleti [18] ve Küçükçekmece Lagünü'nde [16] yapılan toplam iki çalışmaya ulaşılmıştır. Erdoğan (2020) yaptığı çalışmada gölet yüzey suyu örneklerinde 233 adet/m³ mikroplastik tespit etmiş ve mikroplastiklerin %91'ini fiber ve çoğunluğunun mavi (%36) renkli olduğunu bildirmiştir. Çullu ve diğ. (2021) ise Küçükçekmece Lagünü'nde yüzey sularında ortalama mikroplastik miktarını 33 adet/l, kompozisyonun ise %38'inin plastik parçası ve çoğunun (%75) mavi renk olduğunu bildirmiştir. Mikroplastik dağılımı bölgeye ve çalışma alanı türüne (deniz, nehir, göl, lagün vs.) göre farklılıklar gösterebilmektedir. Bahsedilen iki çalışmada kullanılan ağların göz açıklığı (50-61 µm) mevcut çalışmada kullanılan ağ gözü açıklığından (333 µm) küçüktür. Bu nedenle çok sağlıklı bir karşılaştırma yapmak mümkün olmamaktadır. Asi Nehri'nde su yüzeyinde mikroplastik miktarı mevsimlere göre değişkenlik göstermiştir (ilkbahar<yaz<kış<sonbahar). En yüksek değerlere kurak dönemi takip eden ve yağışların başladığı sonbaharda rastlanırken, en düşük değere ilkbaharda rastlanmıştır. Bölgede yıl boyunca devam eden tarımsal faaliyetler sonucunda tarım alanlarından gelen yüzey sularının taşıdığı çeşitli kirlilik yüklerinin olası kirlilik kaynaklarından birisini oluşturduğu görülmektedir [13]. Tablo 1'de görüldüğü üzere, I, II ve III numaralı istasyonlarda (kırsal alanlar) mikroplastik yoğunluğu diğer istasyonlara göre daha az bulunmuştur. Bunun nedeni Asi Nehrinde bu istasyonlar öncesinde gözlenen yoğun popülasyon oluşturmuş yüzer bir su bitkisi olan su sümbüllerinin (*Eichornia crassipes*) su yüzeyindeki mikroplastığı tutmasıdır. Su yüzeyinde bulunan su sümbülü ve kökleri yüzer özellikli mikroplastıkları filtre etmektedir. En yüksek mikroplastik miktarına şehir merkezinde bulunan IV nolu istasyonda rastlanmıştır. Asi Nehrine şehir merkezinde birçok küçük dere ve drenaj kanalı akmaktadır. Bu nedenle kanalizasyon sistemine bağlı olmayan drenaj kanalları, yüzey suları ve rüzgarla taşınım sonucu Asi Nehrine mikroplastik karışmaktadır. Şehir merkezinden sonraki V nolu istasyon ve nehrin doğu Akdeniz'e karışmadan önce belirlenen VI nolu istasyonda ölçülen mikroplastik miktarı bazı noktalarda bulunan su sümbülleri tarafından tutulduğu için denize doğru genelde azalma eğilimi göstermiştir. Asi Nehri'nde bulunan ve istilacı tür olarak tanımlanan su sümbülleri nehirdeki mikroplastığı filtre ederek Doğu Akdeniz'e karışmasını engellemektedir. Mikroplastiklerin boyutları nedeniyle kökenlerinin ve ait oldukları materyalin belirlenmesi oldukça zordur. Bu çalışmada örnekleme yapılan tüm istasyonlarda ve mevsimlerde fazla miktarda film tipi (%68) mikroplastığa ve renk olarak mavi (%28)'ye rastlanmıştır. Film tipi mikroplastiklerin olası kaynakları plastik poşetler, ambalaj ve örtü malzemeleri olarak belirlenmiştir [23]. Bahsedilen bu olası kaynaklara dayanarak kırsal alanlarda kullanılan sera naylonları, insan aktivitesinin yoğun olduğu şehir merkezinde kullanılan ambalaj atıkları ve plastik poşetler Asi Nehrinde film tipi mikroplastik kirliliğine neden olmuş olabilir. Fakat havzası geniş olan ve geçtiği farklı bölgeler nedeniyle Asi Nehri'ne karışan mikroplastiklerin kökenlerinin belirlenmesi için daha ileri çalışmalar gerekmektedir.

Teşekkür: Mikroplastiklerin görüntülenmesindeki yardımlarından dolayı Doç. Dr. Hülya Şereflişan'a teşekkür ederiz. Bu makale İskenderun Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde yapılan "Asi Nehrindeki Mikroplastik Kirliliğinin Belirlenmesi" isimli Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

KAYNAKÇA

- [1] L. Jeftic, S. Sheavly, E. Adler *et al.*, *Marine litter: a global challenge*, 2009.
- [2] J. Frias, P. Sobral, and A. M. Ferreira, "Organic pollutants in microplastics from two beaches of the Portuguese coast," *Marine pollution bulletin*, vol. 60, no. 11, pp. 1988-1992, 2010.
- [3] D. W. Laist, "Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment," *Marine pollution bulletin*, vol. 18, no. 6, pp. 319-326, 1987.
- [4] J. G. Derraik, "The pollution of the marine environment by plastic debris: a review," *Marine pollution bulletin*, vol. 44, no. 9, pp. 842-852, 2002.
- [5] Y. Mato, T. Isobe, H. Takada *et al.*, "Plastic resin pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine environment," *Environmental science & technology*, vol. 35, no. 2, pp. 318-324, 2001.
- [6] M. A. Browne, A. Dissanayake, T. S. Galloway *et al.*, "Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, *Mytilus edulis* (L.)," *Environmental science & technology*, vol. 42, no. 13, pp. 5026-5031, 2008.
- [7] O. Güven, K. Gökdağ, B. Jovanović *et al.*, "Microplastic litter composition of the Turkish territorial waters of the Mediterranean Sea, and its occurrence in the gastrointestinal tract of fish," *Environmental pollution*, vol. 223, pp. 286-294, 2017.
- [8] R. C. Thompson, C. J. Moore, F. S. Vom Saal *et al.*, "Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends," *Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences*, vol. 364, no. 1526, pp. 2153-2166, 2009.
- [9] V. Hidalgo-Ruz, L. Gutow, R. C. Thompson *et al.*, "Microplastics in the marine environment: a review of the methods used for identification and quantification," *Environmental science & technology*, vol. 46, no. 6, pp. 3060-3075, 2012.
- [10] L. S. Fendall, and M. A. Sewell, "Contributing to marine pollution by washing your face: microplastics in facial cleansers," *Marine pollution bulletin*, vol. 58, no. 8, pp. 1225-1228, 2009.
- [11] P. J. Anderson, S. Warrack, V. Langen *et al.*, "Microplastic contamination in Lake Winnipeg, Canada," *Environ Pollut*, vol. 225, pp. 223-231, 2017.
- [12] H. Korkmaz, and A. Karataş, "Asi Nehri'nde Su Yönetimi ve Ortaya Çıkan Sorunlar/Water Management on the Asi (Orontes) River and Appeared Problems," *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, vol. 6, no. 12, pp. 18-40, 2009.
- [13] E. Kılıç, and N. Yücel, "Determination of spatial and temporal changes in water quality at Asi River using multivariate statistical techniques," 2019.
- [14] Ç. F. Usun, and R. Geçen, "Uluslararası Sular Kapsamında Hatay İli Hidropolitigi," *Journal of International Social Research*, vol. 11, no. 61, 2018.
- [15] F. Bessa, P. Barría, J. M. Neto *et al.*, "Occurrence of microplastics in commercial fish from a natural estuarine environment," *Marine pollution bulletin*, vol. 128, pp. 575-584, 2018.
- [16] A. F. Çullu, V. Z. Sönmez, and N. Sivri, "Microplastic contamination in surface waters of the Küçükçekmece Lagoon, Marmara Sea (Turkey): Sources and areal distribution," *Environmental Pollution*, vol. 268, pp. 115801, 2021.
- [17] L. Ding, R. F. Mao, X. Guo *et al.*, "Microplastics in surface waters and sediments of the Wei River, in the northwest of China," *Sci Total Environ*, vol. 667, pp. 427-434, Jun 1, 2019.

- [18] Ş. Erdoğan, "Microplastic pollution in freshwater ecosystems: A case study from Turkey," *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 37, no. 3, pp. 213-221, 2020.
- [19] B. He, A. Goonetilleke, G. A. Ayoko *et al.*, "Abundance, distribution patterns, and identification of microplastics in Brisbane River sediments, Australia," *Sci Total Environ*, vol. 700, pp. 134467, Jan 15, 2020.
- [20] D. J. Sarkar, S. Das Sarkar, B. K. Das *et al.*, "Spatial distribution of meso and microplastics in the sediments of river Ganga at eastern India," *Sci Total Environ*, vol. 694, pp. 133712, Dec 1, 2019.
- [21] M. Yan, H. Nie, K. Xu *et al.*, "Microplastic abundance, distribution and composition in the Pearl River along Guangzhou city and Pearl River estuary, China," *Chemosphere*, vol. 217, pp. 879-886, Feb, 2019.
- [22] L. Zhang, J. Liu, Y. Xie *et al.*, "Distribution of microplastics in surface water and sediments of Qin river in Beibu Gulf, China," *Sci Total Environ*, vol. 708, pp. 135176, Mar 15, 2020.
- [23] C. M. Free, O. P. Jensen, S. A. Mason *et al.*, "High-levels of microplastic pollution in a large, remote, mountain lake," *Marine pollution bulletin*, vol. 85, no. 1, pp. 156-163, 2014.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

DISPLAY OF ZONING DIAMETER ACCORDING TO THE PLANNED TYPE DISTANCE APPROACH ON SOCIO-CULTURAL ZONING ISLANDS

¹Selim Taşkaya

*¹Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin, Türkiye.

*Orcid No: [0000-0002-4290-3684](https://orcid.org/0000-0002-4290-3684)

Abstract

In our country, activities are carried out under the title of zoning studies in order to make an area suitable for holistic living standards. There is a hierarchy in the formation of zoning plans from the upper scale of the country development plans to the lower scale, which are the implementation zoning plans. With this hierarchy, in the 1/1000 zoning plans, social cultural areas are determined within the zoning boundaries determined to meet the social activity needs of the people living in a region. Socio-cultural zoning islands can have different building regulations, precedent or building heights. There are possible building regulations within the zoning boundaries, where there may be different types of sitting areas, such as split, block and adjacent basis. The process of granting construction permits to the existing zoning parcels in the zoning islands, whose identities are determined by these building regulations, is the zoning scale. Zoning diameters, planned areas are given within the framework of type zoning regulations and plan notes. The zoning diameter is given according to the precedent, height and building order of the island. Distance method, on the other hand, is the process of creating the right residential area with the drawing rules of convex shapes, such as square or rectangular, according to the geometric condition of the parcel, in order to be able to give construction permits to the clean zoning parcels in the relevant zoning islands. In our study, it has been tried to show how the settlement areas on the floor can be given, which building order, which precedent and how to apply the process to the convex parcels with the distance approach.

Keywords: : Socio-Cultural Reconstruction Island, Distance Method, Zoning Diameter

SOSYO-KÜLTÜREL İMAR ADALARINDA PLANLI TİP DİSTANCE YAKLAŞIMINA GÖRE İMAR ÇAPI GÖSTERİMİ

Özet

Ülkemizde bir alanı tümsel yaşam standartlarına uygun hale getirmek için imar çalışmaları başlığında faaliyetlerde bulunulur. Ülke kalkınma planları üst ölçekten, uygulama imar planları olan alt ölçeğe doğru imar planlarının oluşturulmasında bir hiyerarşi vardır. Bu hiyerarşi ile birlikte 1/1000'lik imar planlarında, özellikle bir bölgede yaşayan insanların sosyal aktivite ihtiyacını karşılamak üzere belirlenen imar sınırları içerisinde sosyal kültürel alanlar tayin edilir. Sosyo-kültürel imar adaları farklı yapı nizamları, emsal ya da bina yüksekliklerinde olabilirler. İmar sınırları içerisinde ayrıık, blok ve bitişik esas olmak üzere farklı tipte oturma alanlarının olabileceği muhtemel yapı nizamları mevcuttur. Bu yapı nizamları ile kimlikleri belirlenen imar adalarındaki mevcut imar parsellerine inşaat izni verilebilmesi işlemi ise imar çapıdır. İmar çapları, planlı alanlar tip imar yönetmeliği ve plan notları çerçevesince verilir. Adanın emsal, yükseklik, yapı nizamına göre imar çapı verilme işlemi yapılır. Distance yöntemi ise, ilgili imar adalarındaki temiz imar parsellerine inşaat izni verilebilmesi amacıyla parselin geometrik durumuna göre konveks şekillerin gerek kare ya da dikdörtgen gibi, çekme kuralları ile doğru oturma alanının meydana getirilmesi işlemidir. Çalışmamızda, mesafe yaklaşımı ile, tabandaki oturma alanlarının nasıl verilebileceği hangi yapı nizamı hangi emsal ve yükseklikteki konveks parsellere nasıl işlem uygulanacağı gösterilmeye çalışıldı.

Anahtar Kelimeler: Sosyo-Kültürel İmar Adası, Distance Yöntemi, İmar Çapı

1. INTRODUCTION

The word 'Imar' comes from the Arabic umran (regularity). Dictionary meaning; it is promoting, cheering and repairing (Aksay, 2005). The general objective of the development plans produced for our living spaces is the public interest. The most beneficial uses of the lands for the public benefit are determined in the areas regulated by the zoning plans. In the land and land arrangement works carried out in accordance with the current zoning regulation in our country, when the provisions regarding the valuation do not include the evaluation of the parcels according to the objective criteria before the implementation, value differences occur during the distribution stage for the reallocation of the parcels, and it remains insufficient in terms of legislation and implementation. Land and land arrangement studies force the existing cadastral structure in the application area to change with the zoning plan. Therefore, with the implementation, not only the borders of the cadastral parcels in that region, but also the existing economic values of the property are changing (Frizzell 1979). Zoning plans are indispensable for modern and healthy cities. Zoning plans are legal documents that achieve their main purpose as long as they can be associated with the existing property structure and applied to the land. Therefore, by developing various zoning implementation methods in our country, it is aimed to establish a property relationship with the zoning plans, to form modern and healthy cities and to rehabilitate the built-up areas that emerged illegally (Terzioğlu, 2015). The most important condition for a healthy development of a city; zoning pattern, urbanism principles and planning principles are in accordance with the public interest. It is clear that well-developed cities in line with the provisions of the zoning plan facilitate human life. In addition, the implementation of the zoning plan is closely related to the property phenomenon. For these reasons, it is necessary to determine the zoning plans that determine the usage decisions in a residential area by keeping the public interest at the highest level and to make the zoning plan applications considering this issue (Ergen, 2006). Land and land arrangement (AAD) is a zoning plan implementation tool that enables the transformation of cadastral parcels, which have a useless structure in terms of city planning, into a more economically usable structure. The basic principle in land and land arrangement is to bring the existing cadastral parcels in a regulation area into a single mass, arrange them as new zoning parcels in accordance with the zoning plan data and return them to the owners. As a result of this practice, it is ensured that the public areas are also offered to the public service (Yomralıoğlu, 1992). The general principles of land and land arrangement are regulated by Articles 18 and 19 of the Zoning Law No. 3194, and the principles regarding the implementation are regulated by the provisions of the Regulation on the Principles of Land and Land Arrangement to be Made pursuant to Article 18 of the Zoning Law No. 3194. Some issues that are the subject of hesitation in practice have also been clarified by the jurisprudence of the Council of State (Karavelioğlu, 2002). In order to make land and land arrangement, first of all, the area to be applied must be determined. While determining the regulation limit, the development direction of the city and the elements suitable for intensive construction are taken into consideration. Then, the municipal committee within the boundaries of the municipality and the adjacent area, and the provincial administrative board outside it, take a decision regarding the determination of the regulation limit (Çelik, 2006). Changes in planning approaches, especially in countries that are in the development process, cause the concept of plan to increase and as a result, each group produces its own plan (Ayrancı, 2013). In the regulatory planning system, planning and implementation are two processes that follow each other (Ünal, 2008). After the parceling plans are finalized, the necessary documents are submitted to the Land Registry and Cadastre Directorates of the relevant municipalities for registration, and the residual ownership is determined according to these documents (Bıyık and Uzun, 1997). Practitioners; municipalities and the relevant municipalities if they are within the borders of the adjacent area, and the governorships outside these areas. In addition to these, they are other administrations that are authorized by law to implement zoning practices. (Long, 1992). Within the framework of urban plans in our country, it is aimed to implement the zoning and urban planning activities in accordance with the principles of honesty and compliance, in the light of laws and regulations, by transforming the 1/100,000 environmental plan and the 5000 or 2000 master development plans of the areas open to development in the cities into 1000 implementation plans through local governments. (Taskaya, 2019). Rapid urbanization has brought about unplanned development. This process has revealed an urban texture where social and technical equipment areas are insufficient, transportation planning cannot be made, and industrial facilities are intertwined with living and resting areas (Taşkaya, 2019).

2.MATERIAL and METHOD

The Distance Method is a series of steps that enable the building residence area to be determined by drawing distances, thanks to the convex geometry shape formulas according to the parcel shape, in order to make the construction calculations suitable for the parcels located on the zoning island where the land and land arrangements are completed.

In order to find more general and new limits in inequality theory studies, limitations can be made on the hypothesis conditions for the function class studied, or the usage areas of the results can be expanded by introducing some additional features. Because functions can provide many features at the same time, or some function classes can be similar to each other in certain features. In the studies, it is seen that the integral inequalities proved for different types of convex functions 19 provide in different convexity classes for certain special conditions (Kaplan, 2016). Therefore, it is reached from here that there is a hierarchy among the convex functions in terms of their properties. However, since it is difficult to consider all convexity classes together in this hierarchy, the relationship between them can be created as follows using their definitions and properties (Kaplan, 2016).

$I \subseteq \mathbb{R}$, Log –convex functions class, convex functions class, quasi –convex functions class, p –functions class and Godunova-Levin functions class $\mathcal{A}(I)$, $C(I)$, $QC(I)$, $P(I \text{ If } I)$ is denoted by $Q(I)$; $\mathcal{A}(I) \subset C(I) \subset QC(I) \subset P(I) \subset Q(I)$ (Kaplan, 2016).

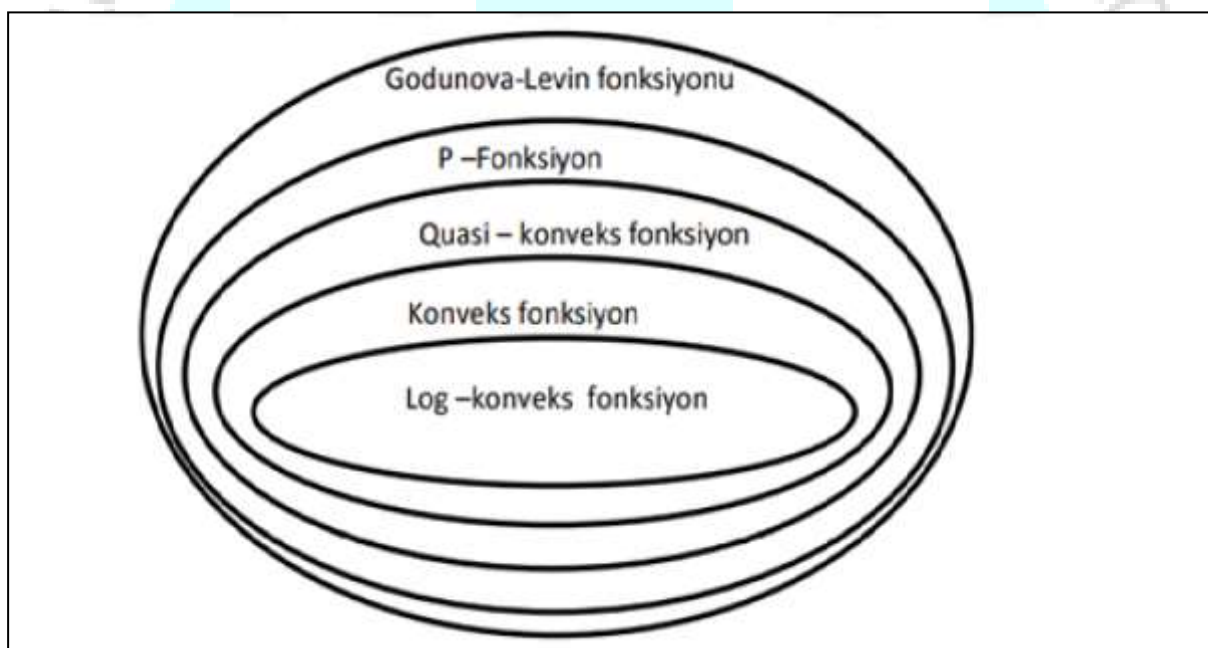


Figure 1. The relationship of Godunova –levin function, P –function, Quasi-convex function, Convex function and Log –convex function classes (Kaplan, 2016).

$f: \Delta \rightarrow \mathbb{R}$ function $\forall (x, y), (z, w) \in \Delta$ and $\lambda \in [0,1]$ if $f(\lambda x + (1 - \lambda)z, \lambda y + (1 - \lambda)w) \leq \lambda f(x, y) + (1 - \lambda)f(z, w)$, then f is said to be convex on Δ (Dragomir 2001). for $\forall x \in [\alpha, b]$ and $\forall y \in [c, d]$ if $f y: [\alpha, b] \rightarrow \mathbb{R}$, $f y (u) = f(u, y)$ and $f x: [c, d] \rightarrow \mathbb{R}$ If the partial transformations of , $f x (v) = f(x, v)$ are convex, then the function $f: \Delta \rightarrow \mathbb{R}$ is convex in coordinates (Kaplan, 2016).

(Convex Function in Coordinates): $f: \Delta \rightarrow \mathbb{R}$. If $f(tx + (1 - t)y, sv + (1 - s)w) \leq tsf(x, u) + s(1 - t)f(y, u) + t(1 - s)f(x, w) + (1 - t)(1 - s)f(y, w)$ inequality $\forall t, s \in [0,1]$ and $(x, u), (x, w), (y, u)$ If , (y, w) are provided for $\in \Delta$ (Kaplan, 2016), f is called a convex function in coordinates on Δ (Latif and Alomari 2009)

3. FINDINGS

In order for citizens or official institutions to build on a land, they have to get permission from the municipalities within the boundaries of the municipality zoning and adjacent area, and from the special provincial administrations outside the borders of the municipality zoning and adjacent area (İmar Law, 2019; Taşkaya, 2019). If it is a cadastral parcel, the relevant immovable, that is, if the application of the 18th article and the unification of the land, its abandonment to the road or its creation from the road have not been made, the construction permit cannot be granted in its current form (İmar Law, 2019). If the parcel is in the shape of the land within the normal zoning limits, and if it has a frontage to at least one road outside of the zoning limits, it is allowed for construction if it is unaccompanied or uncreated (Zoning Law, 2019; Taşkaya, 2019).

Regardless of the type of construction, residential, commercial, industrial, residential+trade or vineyard areas outside the zoning borders, or whatever will be done outside the zoning contiguous borders, the first step of the process is the zoning scale. Zoning diameter is the process of giving the drawing distances in accordance with the building regulation, in the national coordinate or local coordinate system, within the framework of the planned type or unplanned type areas regulation. After the zoning diameter is given to a plot, the project phase is started. It is the basic initial zoning diameter for construction in a place (Taskaya, 2019).

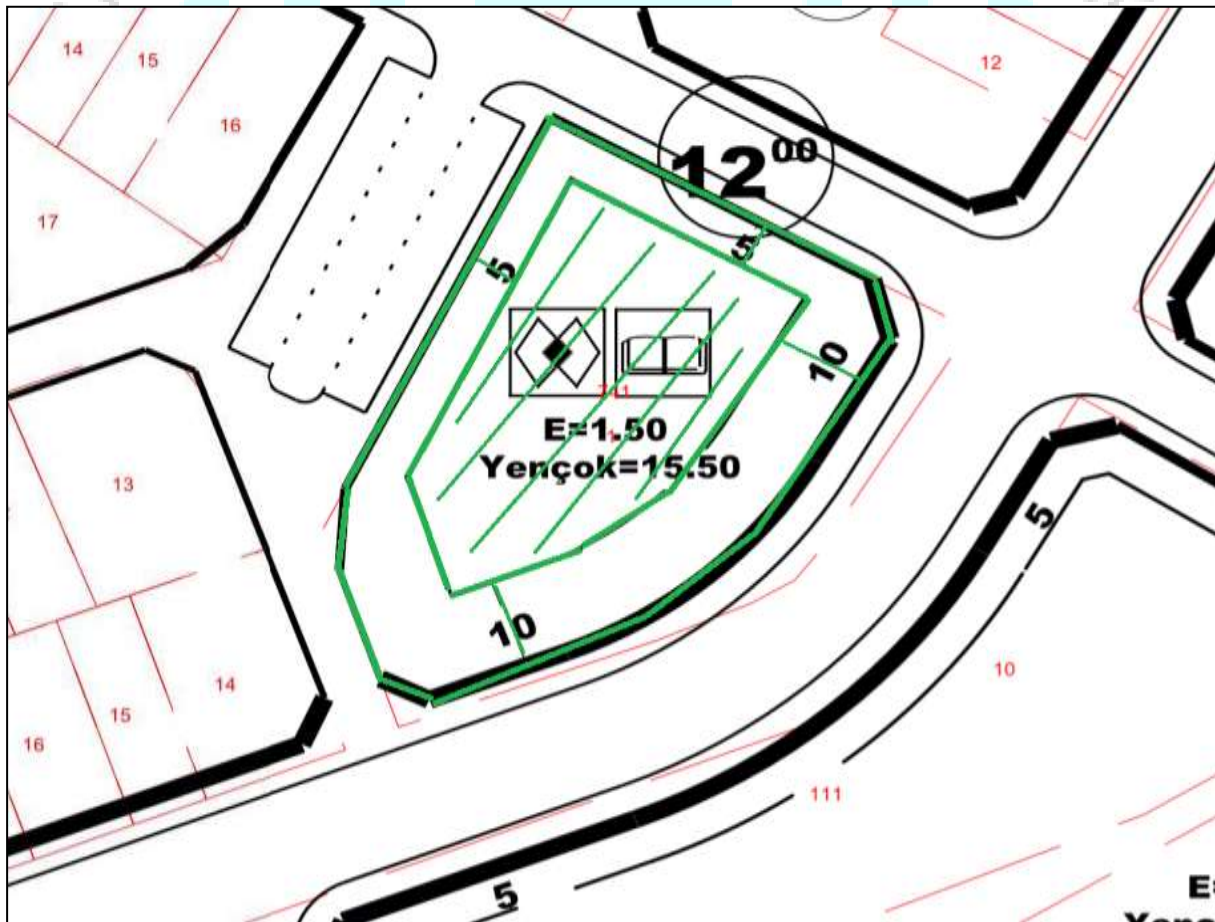


Figure 2. Zoning diameter view

In Figure 2., the immovable is a single zoning island and a single zoning parcel. It was treated as a socio-cultural area in the plan. Library, theater buildings, ballet, opera stage facilities etc. in socio-cultural areas. These are the areas created in the zoning plans for the placement of buildings on the land. The relevant parcel is allowed up to a maximum height of 15.50 meters. In other words, if an average of 3 meters per floor is taken as a basis, it means that a 5-storey

building will be built. If the total number of equivalent floors is 1.50, it is understood that the construction amount will be 1.5 times the parcel area in square meters. The zoning diameter, on the other hand, is made by pulling from the outside to the inside by making a distance approach. According to the planned type zoning regulation, the residential area is given in the middle by drawing 10-15 meters from the fronts facing the widest road and 5-10 meters from the neighboring parcels.

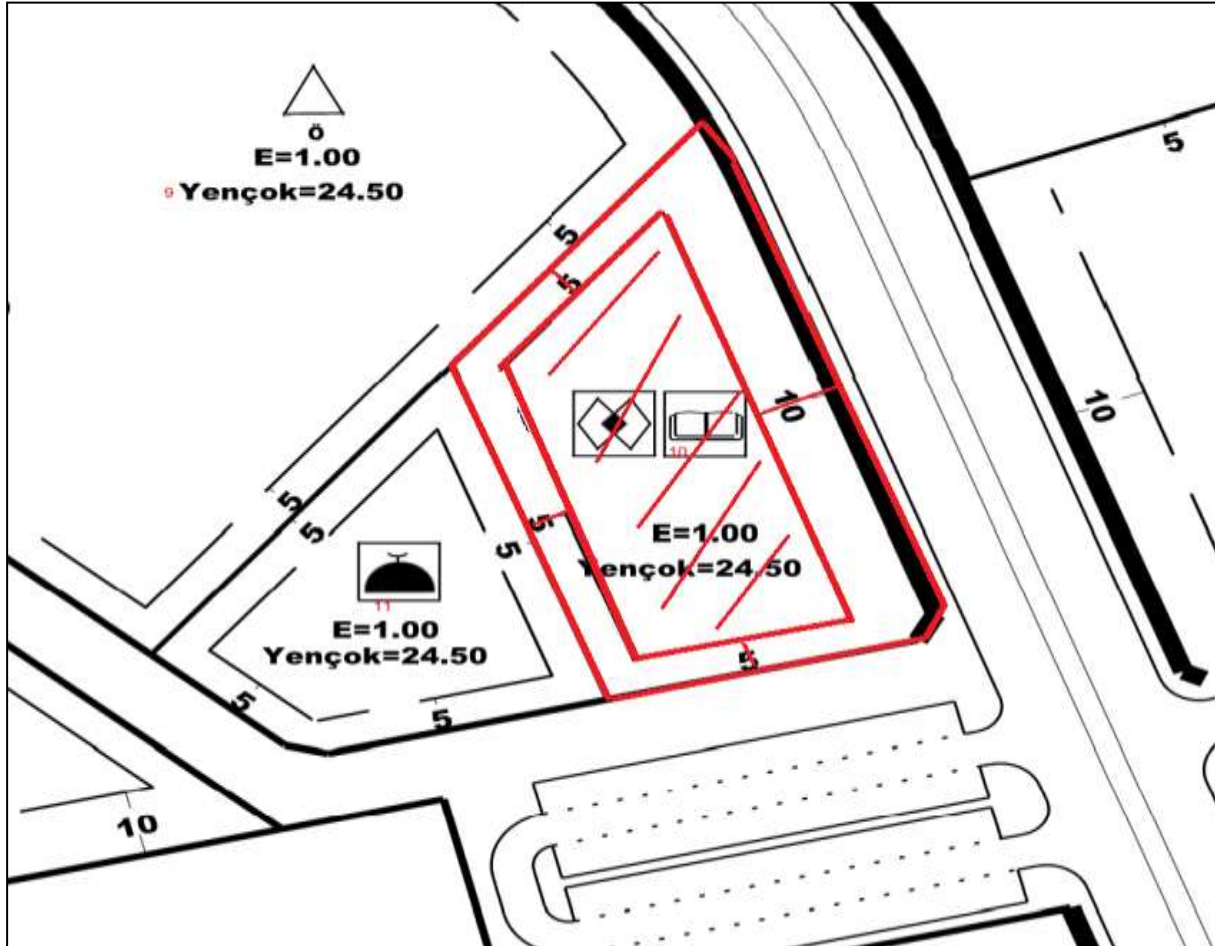


Figure 3. Zoning diameter view

In Figure 3, the zoning parcel is treated as a legend as a socio-cultural area. The zoning diameter has been given by the distance approach method by taking 10 meters from the road with the widest front and 5 meters from the side facing the neighboring parcel and the narrow road. It is understood that it is allowed up to 8 floors from its maximum height. The total construction area is equal to the title deed area itself.

25 - 26 ARALIK 2021

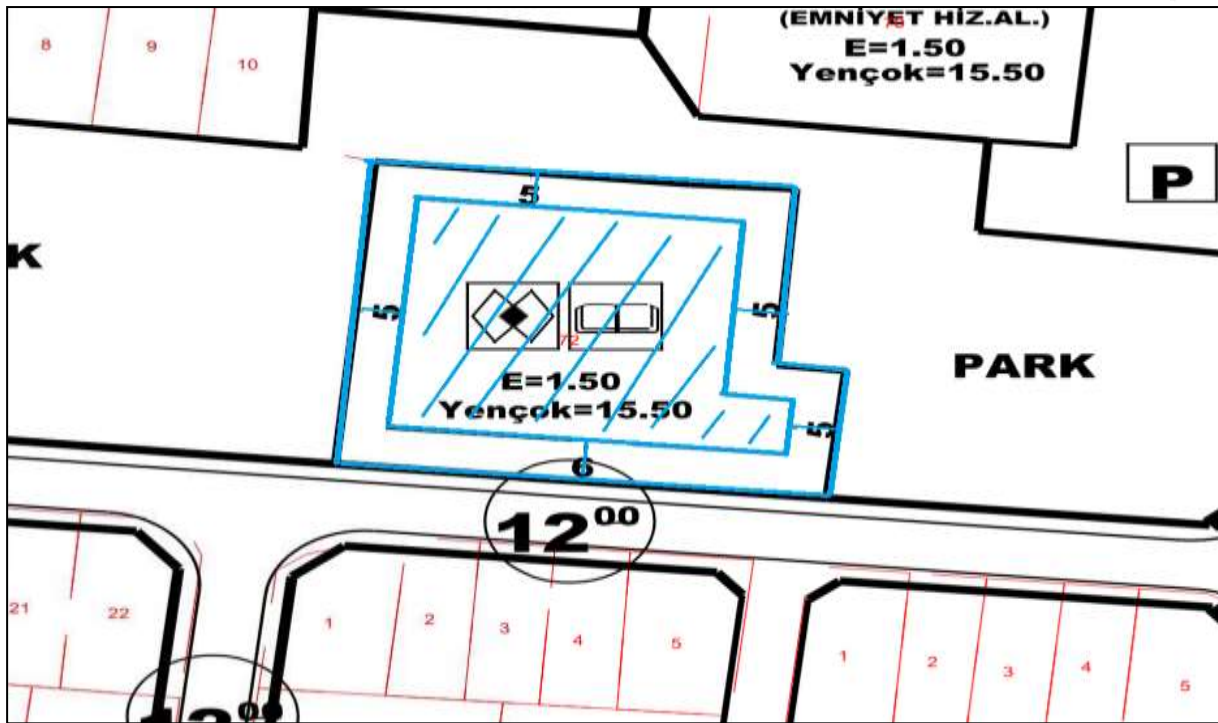


Figure 4. Zoning diameter view

In Figure 4., the socio-cultural area found is a locally created parcel within a large park parcel. The front towing distance is given by giving 6 meters, more than 5 meters. Neighboring parcels were drawn 5 meters each and the zoning diameter was given. The total construction area of this parcel, which is allowed up to a maximum of 5 floors, will not exceed 1.5 times its area.

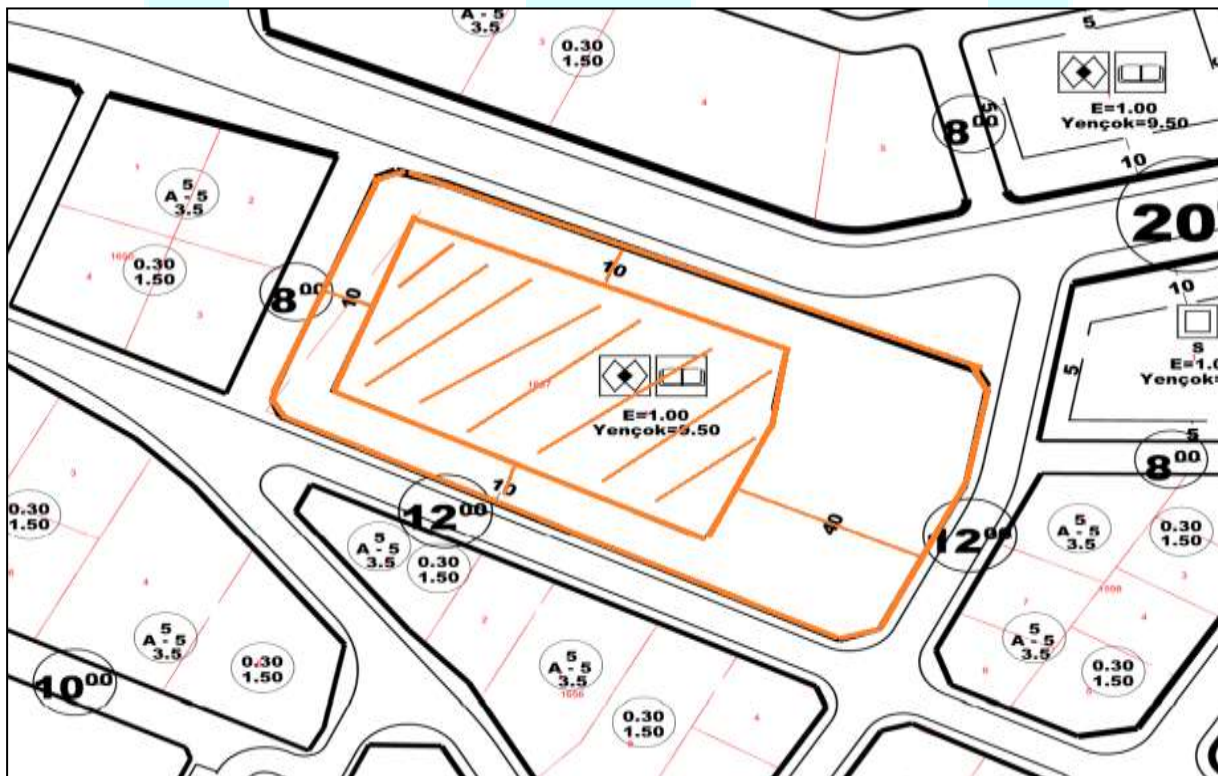


Figure 5. Zoning diameter view

In Figure 5., since the total construction area of the relevant real estate will be less at the base, 40 meters have been taken from the eastern side of the entrance and exit. The zoning diameter was created with the distance approach by drawing 10 meters from the facades facing the other road. The total equivalent of this parcel, which is allowed up to a maximum of 3 floors, is the title deed area itself.

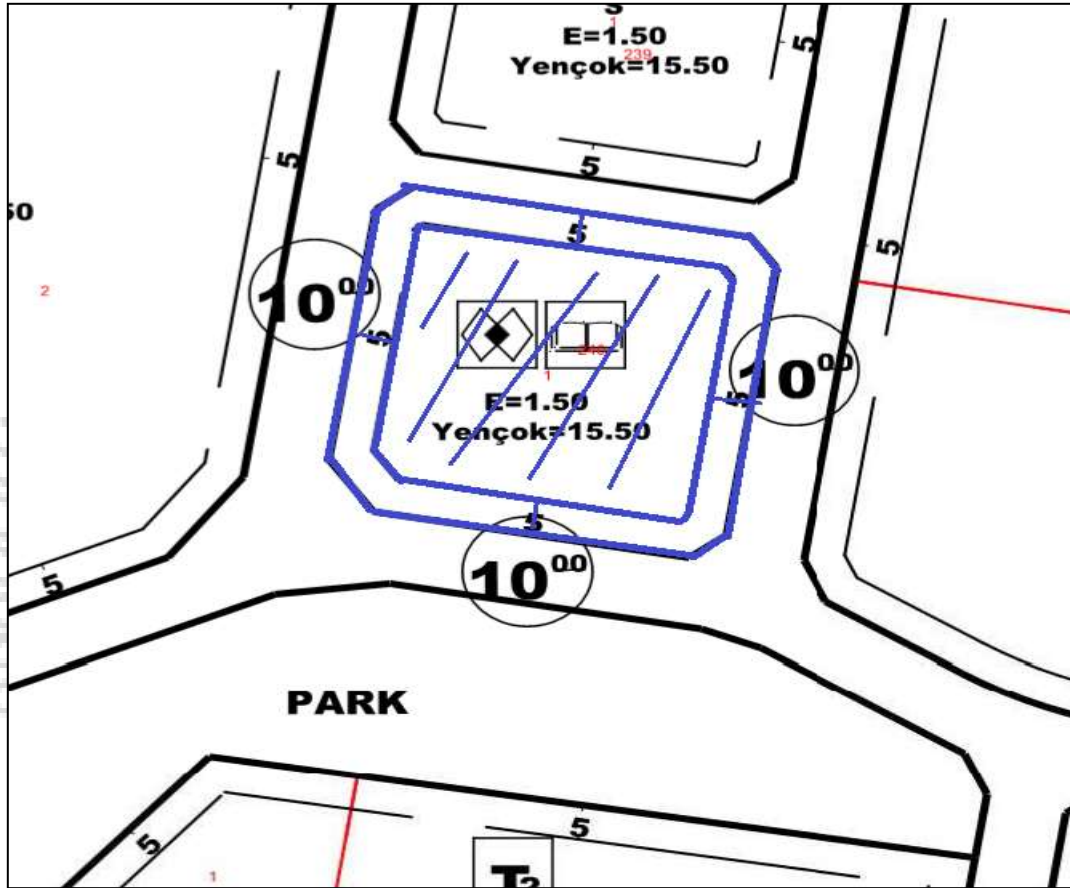


Figure 6. Zoning diameter view

The immovable in Figure 6 is a single zoning island and parcel. Since this parcel 4 has a road on one side, the floor usage area is given in the middle by drawing 5 meters each as in the residential areas. It is allowed up to a maximum of 5 floors, which is 1.5 times the total equivalent area.

DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

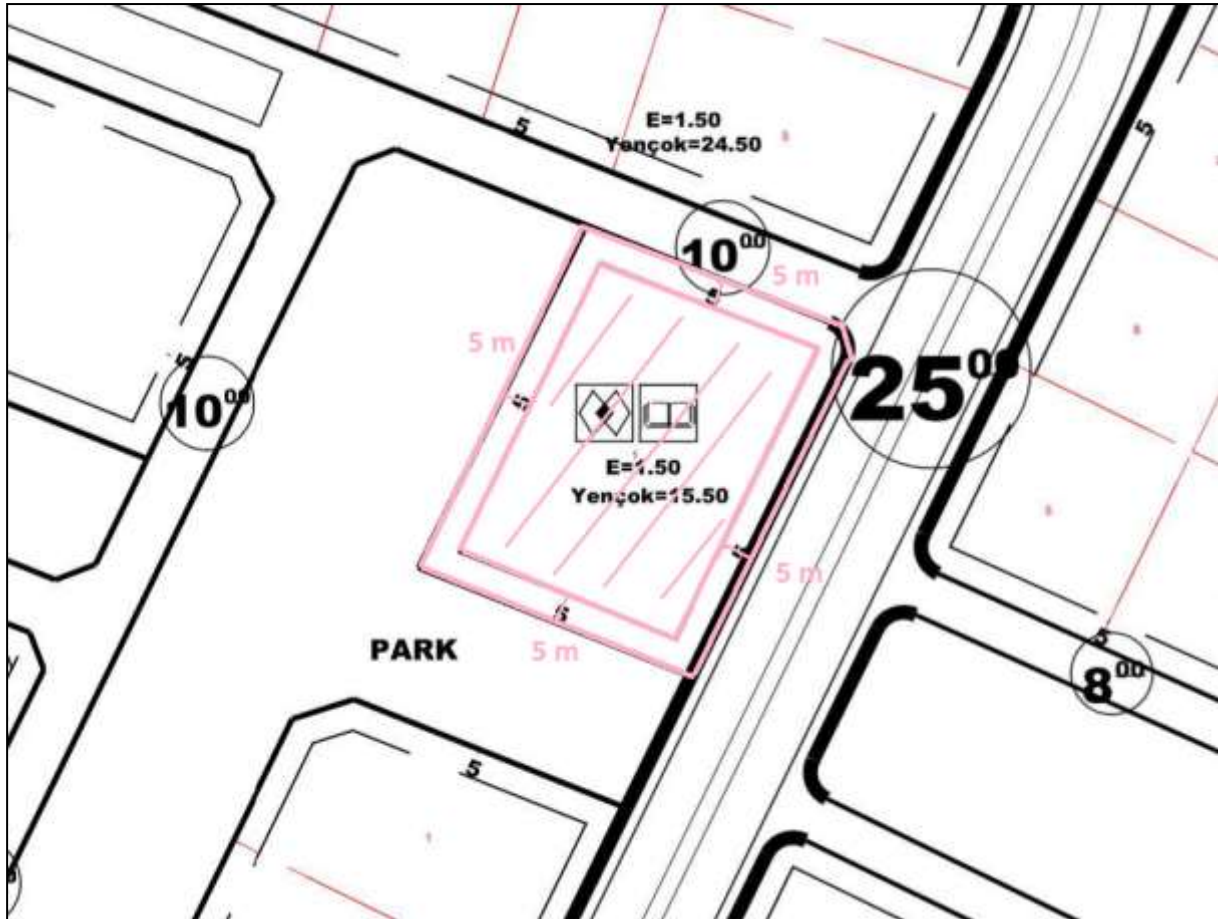


Figure 7. Zoning diameter view

The immovable in Figure 7 was formed by the transformation of the corner part of a park into a parcel. Since the socio-cultural parcel is a double-sided parcel, the front towing distance is 5 meters, and since it is considered as a road in the parks, the zoning diameter is given in the middle by drawing 5 meters. This is a parcel with permission up to 5 floors.

DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

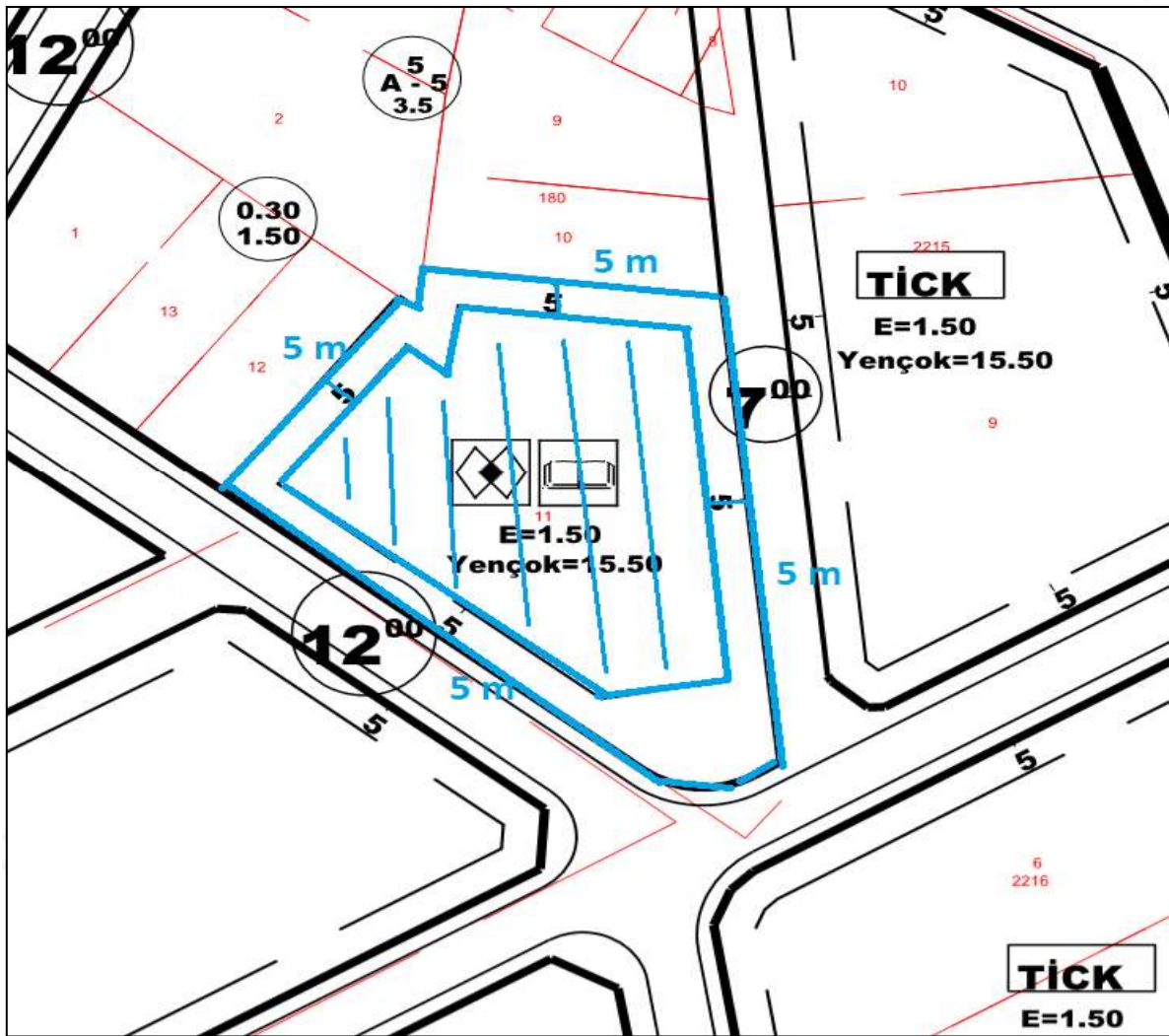


Figure 8. Zoning diameter view

In Figure 8., the relevant real estate consists of the processing of the parcel belonging to the finance department as a legend socio-cultural area at a crowded point in terms of population. The front drawing distance is 5 meters and the drawings from the neighboring parcels are reduced by 5 meters, and the zoning diameter is given in the middle. It is understood that from the maximum height, an average floor utilization coefficient of 0.30 will be taken as in the neighboring parcels.

4. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

The development plans are put into effect in places where there are municipalities such as provinces, districts and towns, according to their scales in the form of master and implementation, and the right understanding of urbanism is tried to be revealed. In these zoning plan legends, zoning islands such as housing, residential trade, trade, socio-cultural, sports facility, DOP areas are created so that cadastral parcels can be converted into zoning parcels by properly dumping them into these islands, and they can get a license for construction. On the other hand, in socio-cultural zoning islands, the region should be opened from the inside out and the building sessions should be appropriate by giving the distance approximations of these parcels with nested clustering. For this reason, zoning islands are created in adjacent areas in regional centers, and in clear building regulations such as blocks and separate layouts in places to be opened for new settlements. In these islands, it is explained how the zoning diameters

should be given according to the planned type zoning regulation and the plan notes approved by the councils of the municipalities. In the examples in the study, the appropriate zoning diameter is shown by showing how the zoning parcels should be given in general in different separate building regulations. TAKS and KAKS calculations and the total equivalent calculations to be used in architectural projects are also tried to be shown and the correct structure formation is examined. Our suggestion is that the zoning diameters should be given in accordance with the convex geometries of the zoning distances and distance approaches specified in the law and regulation, by considering all the parcels in the zoning island, paying attention to the existing structures on the other parcels, without victimizing the neighboring parcels.

References

- Aksay B (2005) Land and Land Arrangement in Legal Perspective. Macro publications, Ankara.
- Ayranci, I. (2013). The Relationship between Planning in Metropolitan Areas and the Management of Urban Development and a Monitoring and Evaluation Model Suggestion. (PhD Thesis), Istanbul Technical University, Institute of Science and Technology.
- Bıyık, C., and Uzun, B., 1997. 3194/18. Analysis of Time-Cost Analysis in Substance Implementation on a Concrete Example, Development Plan Implementation Techniques, JEFOD publication No: 1, Trabzon, 123 p.
- Çelik K., (2006), "Planning and Zoning Law Implementation, Land and Land Arrangement", 1st Edition, Devran Printing.
- Dragomir, S.S., 2001. On the Hadamard's inequality for convex functions on the coordinates in a rectangle from the plane, 5 (4), 775-788.
- Ergen C., (2006), "Land and Land Arrangements with Annotated-Justice and Recent Changes", 2nd Edition, Seçkin Yayıncılık.
- Frizzell R (1979) The Valuation of Rural Property, Lincoln College, New Zealand.
- Zoning Law, (2019). Official Gazette, Vol:24. Pages:1-378.
- Kaplan, M., 2016. Integral Inequalities for Geometric Convex Functions in Coordinates, Master's thesis, Ağrı İbrahim Çeçen University, Institute of Science and Technology.
- Karaağaç, M.F., 2019. Problems Encountered in the Implementation of Article 18 of the Zoning Law No. 3194 and Solution Suggestions, Master's thesis.
- Karavelioğlu C., (2002), "The Implementation of Article 18 of the Zoning Law", 1st Edition, Karavelioğlu Hukuk Publishing House.
- Latif, M.A. and Alomari, M., 2009. Hadamard-type inequalities for product two convex functions on the co-ordinates, International Mathematical Forum, 4 (47), 2327- 2338.
- Taşkaya, S., (2019). A Research on Reconstruction and Urban Planning Activities in Local Governments, Municipality Between 2014-2019, The Case of Elazığ Province. International Journal of Eastern Anatolia Science, Engineering and Design, 1(1), 14-28.

Taşkaya, S., (2019). A Research on Zoning Diameters, which are the Basic Points for Construction Permits, International Journal of Eastern Anatolia Science, Engineering and Design, 1(2), 142-153.

Taşkaya, S., Taşkaya, S., (2019). Measurement of Multi-Storey Buildings Using Workbench Module in ANSYS Package Software and Investigation of Prototype Analysis, International Journal of Engineering, Design and Technology 1(2): 51-63.

Taşkaya, S., Taşkaya, S., (2019). Dimensioning of Coordinate Points of Two-Storey Building in Ansys Workbench Software and Investigation of Stress in Beams, International Journal on Mathematics, Engineering and Natural Sciences, 2019, vol:9 page:40-57.

Taşkaya, S., Sesli, F.A., (2019). Power Test Analysis of Strategic and Local Spatial Data in Noise Pollution, Elazığ Province İzzetpaşa Example, International Journal of Eastern Anatolia Science Engineering and Design ISSN: 2667-8764, International Journal of Eastern Anatolia Science Engineering and Design (IJEASED) (2019) 1(1) :1-13.

Terzioğlu, A.G., 2015. Development Plan Implementation in Multi-share Parcels: Example of Sultanbeyli, Master's thesis.

Uzun, B., 2009. Using Land Readjustment Method As An Effective Urban Land Development Tool In Turkey, Survey Review, 57-70.

Unal, Y. (2008). Urban Transformation of Turkish City Planning and Zoning Legislation. Competent Publications.

Yomralıoğlu T., (1992), “A New Application Form for Land and Land Arrangement”, 73rd Edition, Journal of the Chamber of Mapping and Cadastre Engineers.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

RETROPERİTONEAL ANJİOLEİYOMYOM : OLGU SUNUMU

1. Bayram can

Selçuk üniversitesi

orcid id:0000-0002-3610-9089

2. Ahmet bilgi

Selçuk üniversitesi

orcid id:0000-0001-8682-1739

AMAÇ:Anjiolleyomyom leiyomyomun nadir görülen bir türüdür.Düz kas hücrelerinden köken alır ve kalın duvarlı damarları içeren patolojik görüntüsü bulunmaktadır.(1).Literatürde sadece birkaç adet retroperitoneal leiyomyom vakası bulunmaktadır.(2,3).Biz de kliniğimize gelen 48 yaşında kadın hastada retroperitoneal anjiolleyomyom vakasını sunmayı amaçladık.

YÖNTEM VE GEREÇLER:48 yaşında bekar hasta pelvik kitle tanısı ile tarafımıza başvurdu.Olgumuzun şikayeti ,muayene bulguları,operasyonu,histopatolojik inceleme için gönderilen materyal değerlendirildi.

OLGUMUZ:48 yaşında virigo hasta dış merkeze karın ağrısı,karında şişkinlik ile başvuru yapmış.Yapılan batın muayenesinde akut batın bulguları yok idi distandü görünümde batın izlendi.Ameliyat öncesi tüm batın tomografi istendi.Tomografi sonucunda kraniokaudal boyutu 25x18 cm,transvers çapı 18 cm olan kistik lezyon saptandı.Lezyonun preoperatif tomografi yorumunda teratom lehine bulguları saptanmıştır.Preoperatif hazırlıklar sonrasında hastaya ameliyat kararı alındı.Hastaya ve yakınlarına durum hakkında bilgi verildi.Onamları alındı.Hastanın preoperatif laboratuvar değerlerinde anormallik saptanmadı.(ca125:19,afp:1,12,ca19.9:3,2,bhcg:0.73)

Hastaya laparotomik kistektomi yapıldı.Patoloji sonucu retroperitoneal anjiolleyomyom olarak saptandı.İncelenen kesitlerde solid alandan alınan örneklerde kalın duvarlı damarlar ve damarlar arasında oval yuvarlak nükleuslu hücreler izlendi.Bu hücrelerde belirgin atipi ve nekroz görülmedi.50 büyütme alanda 2 adet mitoz saptandı.

İmmunohistokimyasal olarak bu hücrelerde vimentin,östrojen,progesteron,sma,desmin kaldesmonun pozitif saptandı.Pansitokeratin,EMA,S-100,cd34 ,cd31,D2-40 negatif saptandı.Ki-67(%5) ve PHH ile seyrek boyanma gözlemlendi.Retroperitoneal anjiolleyomyom tanısı aldı.Hasta postop dönemde jinekolojik onkoloji konseyinde görüşüldü.Takip kararı alındı.

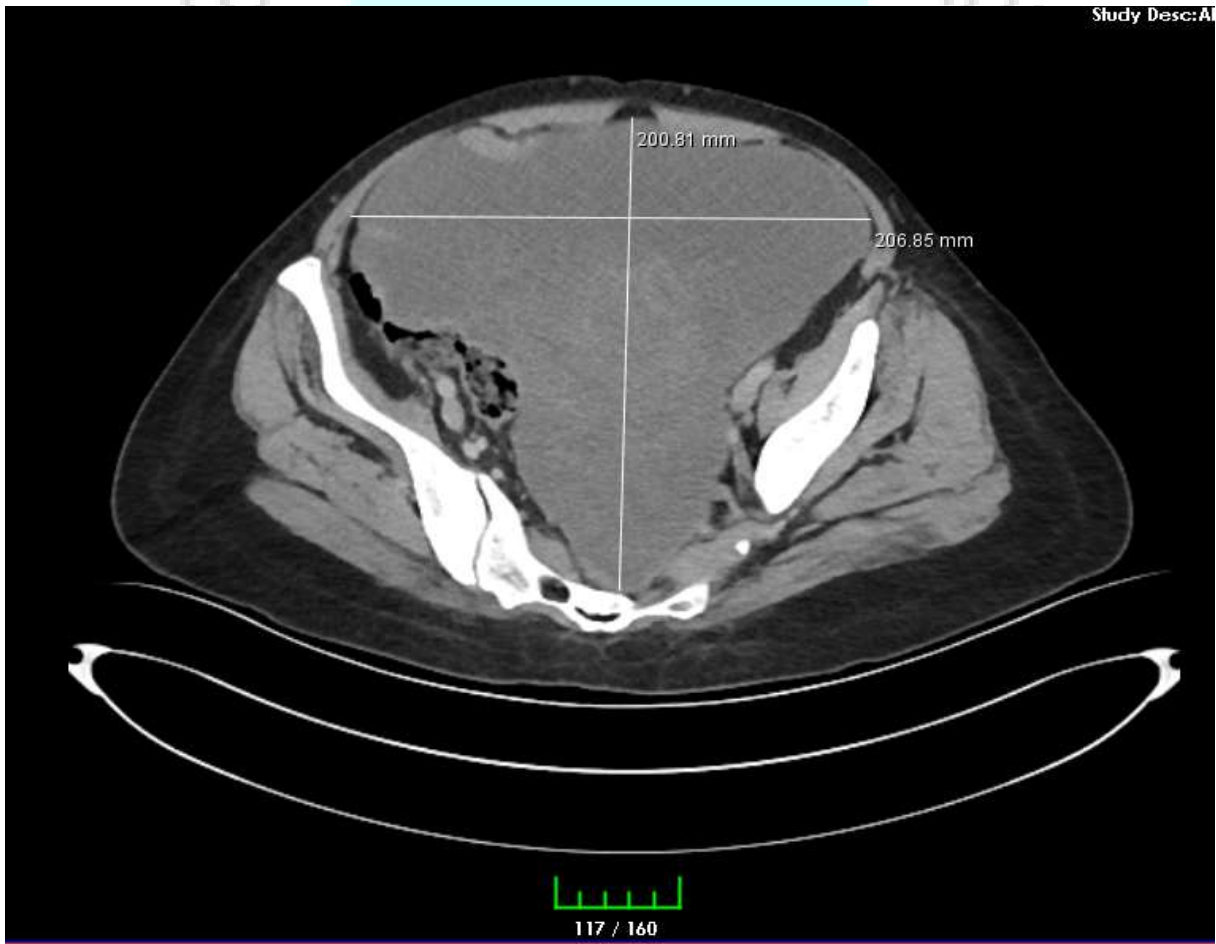
SONUÇ:Retroperitoneal anjiolleyomyom preoperatif olarak tanısını koymak zordur ve nadiren tanı konulmaktadır.Radyolojik olarak preoperatif tanısını koymak zor olmaktadır ve tanının

histopatolojik olarak konulması gerekir.Literatürde az sayıda anjiioleiyomyom tanısı alan vaka bulunmaktadır.Anjiioleiyomyomun tedavisi cerrahi olarak lezyonun rezeksiyonudur.Retroperitoneal anjiioleiyomyom vakaları benign seyirli vakalardır ve prognoları iyidir.

ANAHTAR KELİMELER:Retroperitoneal Anjiioleiyomyom,Tanı,Tedavi ,Prognoz

VAKAYA AİT TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜSÜ

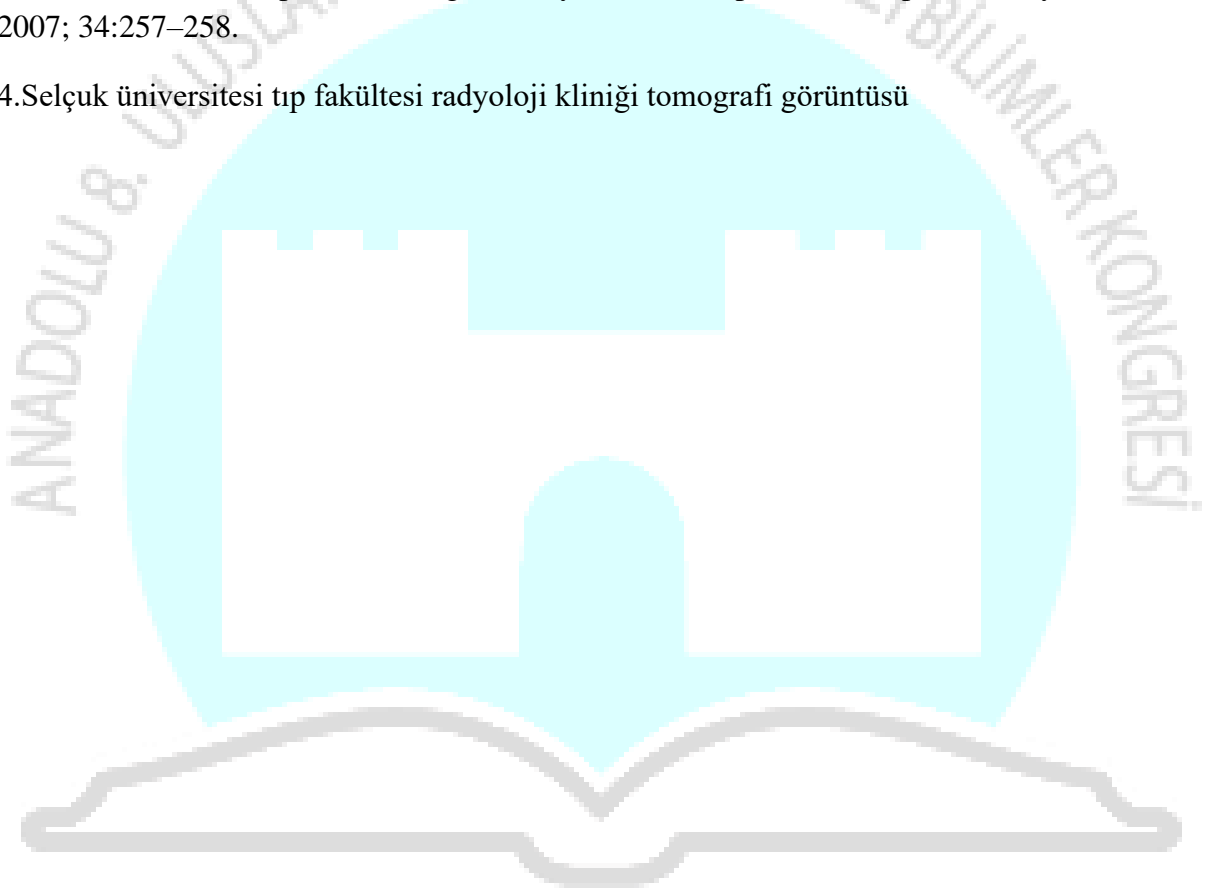
SEKİL 1(KAYNAKLAR 4)



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

KAYNAKLAR

1. Weiss SW, Goldblum JR. Benign tumors of smooth muscle. In: Weiss SW, Goldblum JR. Enzinger and Weiss's soft tissue tumors. 4th ed. St Louis: Mosby, 2001; 699–700.
2. Paal E, Miettinen M. Retroperitoneal leiomyomas. A clinicopathologic and immunohistochemical study of 56 cases with comparison to retroperitoneal leiomyosarcomas. Am J Surg Pathol 2001; 25:1355– 136
3. Lazović G, Milićević S, Atanacković J, Milosevic V, Bozanović T, Gojnić M. Leiomyoma of the uterus and retroperitoneal angioleiomyoma: case report. Clin Exp Obstet Gynecol 2007; 34:257–258.
4. Selçuk üniversitesi tıp fakültesi radyoloji kliniği tomografi görüntüsü



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

DEVELOPING A DESIGN CONCEPT FOR A HEALTH CARE PRODUCT

CANAN GÜNDOĞAN¹, EDA ÇORBACIOĞLU², NURİ BAŞOĞLU³

¹İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mimarlık Fakültesi

²İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Teknoloji, Tasarım ve İnovasyon Yönetimi Anabilim Dalı, 0000-0002-2272-0813

³İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Teknoloji, Tasarım ve İnovasyon Yönetimi Anabilim Dalı, 0000-0001-8055-4887

ABSTRACT

This study examines opportunity of creating a new aquatic physical therapy product. It will provide an easier treatment process by reducing the effort, time and financial burden caused by physical therapy during the treatment process.

Physical therapy is a method that applied to people who are a congenital disability, injured for any reason or who have a chronic illness. There are many types of physical therapy, but the most effective and the easiest way for patients is the therapies applied with water. Multiple Sclerosis (MS) is a chronic illness that affects the function of the brain such as seeing, speaking, walking and feeling in negative ways. Most patients suffer from especially walking on land. However, the situation changes when they contact with water. They start moving their muscles which they cannot move; because the water has a lifting force which reduces the weight of the patient.

As a result of this knowledge that has been learned and observed; the designed product is integrated water while all requirements are taken into account to ensure ease of use when designing. Following the product to be produced, patients will be able to continue their treatment freely in their living areas instead of going to a hospital or treatment center. In this case, they will not have to pay for expensive treatment sessions, waste time on the roads and will get a more comfortable treatment process.

Various methods including observation, semi-structured in-depth interviews and quantitative models have been applied to produce a design concept and assess critical factors that might affect the satisfaction of patients.

Keywords : Physical Therapy, Hydrotherapy, Aquatic Therapy, Product Design

INTRODUCTION

Multiple Sclerosis, which is a chronic disease, has many negative effects on patients. These symptoms affect the patient's daily life and decrease their quality of life.

The cause and treatment of the disease have not yet been found. However, there are many support treatment options in the medical world. With these supportive treatments, patients can prevent the onset of attacks, stop the progression of the disease and reduce the symptoms. One of the most effective methods among these support therapies is aquatic therapy. Thanks to this method, patients can exercise safely and freely by using the properties of water.

Therapies have some difficulties as well as benefits for patients. The most important of these difficulties come from the financial difficulties caused by the treatments. Then, having to go to treatment has both physical and psychological problems on the patient.

Taking into account all of these, we aimed to design an aqua therapy product that patients can use in their homes, save them from treatment costs, do not have to go to treatment every time, can exercise regularly in accordance with the research.

1.1. Problem Definition

Today's physical therapy tools help people to regain body functions that are necessary to maintain their daily life; because of any illness or accident. Physical therapy methods, especially applied to MS patients, are very effective in strengthening the weakened and melted muscles of the body. However, this process is difficult for patients in several ways. One of the biggest nuisances is the cost of physical therapy. For example, session prices between 100-150₺ (Turkish Liras) on average in Turkey and a patient needs at least 230 sessions in a year to recover which leads to financial difficulties to the patients. Secondly, transportation expenses such as road tolls, gasoline, etc. cause an increase in the total disbursement considerably. Thirdly, MS patients suffer from walking due to weakness in their muscles and hand-arm movements. Therefore, it is an extra difficulty for them to get in the car, to get out of the car, to go to the treatment, etc. Last but not least, the time loss caused by the physical therapy process would be a correct determination.

We can understand that the physical treatment process of MS patients is difficult when considering the financial and physical difficulties, the preparation of the treatment, the time spent in the traffic, the waiting time, etc. As a result of this study, it is planned that these problems will be overcome and provide a higher life quality to MS patients.

1.2. Aim of the Study

MS is a chronic disease. The symptoms of the disease vary from person to person. Some lose to ability to see, some cannot talk, and some have constant dizziness. This study focuses on the most severe symptom that who are having trouble walking or moving because of the loss of power on leg and arm. These people face too much difficulty in their daily lives. They cannot fulfil their needs without help, they cannot go to work and go outside by their selves. Living with all these difficulties also affects the psychology of the patients. Although there have been many types of research so far, no treatment for the disease has yet been found. However, many methods are applied to improve the quality of life of the patient and to prevent the progression of the disease. The first of these is physical therapy. The aim is to ensure that weakened muscles gain their strength. This method provides much more convenience to the patient when applied in water, because, patients are having difficulty moving their legs on land. Some even cannot move at all. But this situation is changing while in the water. The movement of the patient is achieved by utilizing the lifting force of the water.

Physical therapy is a difficult process for the patient. It causes financial and emotional damage. The aim of this study is to reduce all the difficulties that physical therapy creates and to make it easier for the patient to continue their lives by increasing the quality of life in a psychological and financial way.

1.3. Research Question

There is a main research question in the research. Research Question: How to design ‘Physical Therapy Products’ that integrates with water in order to meet needs for patients with Multiple Sclerosis (MS).

LITERATURE REVIEW

2.1. Extensive Knowledge about Physical Therapy and Rehabilitation

This chapter is divided into two main parts. The main title contains subheadings which linked to the topic. First part gives brief information about the Physical Therapy and Rehabilitation. In the following parts, it is possible to see the extensive research about methods of the therapy, what types of physical therapy products are used during therapy and which materials are used for these therapy products in the medical sector.

2.1.1. What is Physical Therapy and Rehabilitation?

Physical therapy provides services for each individual with disability to provide functional ability and maximum freedom of movement, and rehabilitate them. This service is given when any individual is threatened by conditions such as injury, chronic disease, aging, disorder, pain, environmental factors. The aim of physical therapy is to maximize the mobility and quality of life of individuals. This also includes social, emotional, psychological and physical well-being. (‘World Confederation for Physical Therapy’ (n.d.) 2019).

The level of intensity of treatment and the stop points to the therapy can, on the other hand, be determined by age and living goals (Goodworth, et al. 2019).

Approximately in the last 10 years, research on the relationship between MS and rehabilitation has progressed rapidly. As a result of these studies, it has been proved that the exercises have a beneficial effect on the patients and their symptoms have regressed (Bennet 2009). Physical therapy also had a positive effect on mobility and balance in MS patients (Campbell et al. 2016).

2.1.2. Methods of Physical Therapy Treatment

In the medical world, many methods are applied to the patients during the process of physical therapy. The reason for this is that every illness or disability has different indications, so each of the patients need different treatment methods. These are the most common practice areas; orthopedic, geriatric, neurological, cardiopulmonary and pediatric. The common methods are; exercise, hot therapy, cold therapy, massage, laser, ultrason, hydrotherapy, electric currents, compression therapy, traction etc. On the other hand, aquatic physical therapy method is the method that have been researched in accordance with this study proposes’.

2.2. Aquatic Therapy / Hydrotherapy

Aquatic physical therapy is the treatment that applied to the patient in the water with the supervision of a therapist himself or his/her assistant. A lot of auxiliary equipment is used during treatment. The equipment to be used is selected according to the treatment duration of each patient.

2.3. Relation between Aquatic Therapy and Multiple Sclerosis (MS)

One of the most effective treatment methods for Multiple Sclerosis (MS) patients is physical therapy. Regular exercise and physical activity are important at all stages of life to prevent illness, to feel good and to support one's quality of life.

The role of physical therapy varies throughout the illness course. In addition, in general interventions are aimed to help the patient achieve and maintain their optimal functional independence.

The multiple sclerosis researches (MS) showed that physical activity is effective to improve the physical health, especially the strength of the muscles and the gait, as well as emotional health, especially by reducing fatigue (Plecash, et al. 2014).

A watery rehabilitation environment is a form of exercise that provides the most appropriate therapeutic environment for individuals with multiple sclerosis. The National Association for Multiple Sclerosis recommends aquatic exercise therapies to patients. The effects of aquatic exercises on multiple sclerosis patients revealed a number of positive effects after investigations (Salem, et al. 2010).

Benefits of Aquatic therapy on MS patients are; toning of muscles, improving flexibility, allowing muscles to relax, reducing pain, improved aerobic capacity, and improved anxiety levels. Viscosity and buoyancy, which are the properties of water, give MS patients a protective environment to exercise their limbs without fear of falling and losing balance. In addition to take advantage of all these benefits the patient does not have to know how to swim (Kargarfard et al. 2018).

METHODOLOGY

The intention of this research paper was to answer how to design a new product by using the right techniques, materials and practices about physical therapy. For this, the methods that will be chosen are observation, depth interviews, think aloud study.

One to one observation was made with 1 patient. The patient was observed every day. Exercises that she can do and cannot do the difficulties she faces, the treatments she has applied have been examined. The observation method applied on the patient gave guidance on how the aqua therapy product should be designed.

The interview was consisted of two parts. In the first part, there were questions for the doctors. In the second part, there were questions for the patients. It was led to find the main problem that people frequently encounter. The aim is to find general information about the Multiple Sclerosis (MS), physical therapy methods and treatments.

In the first part of the interview, participant to be selected for the interview was specialist physiotherapist. In the second part of the interview, participants to be selected for the interview were Multiple Sclerosis (MS). Interviewees were answered general and basic questions about disease and treatments. This part was helped to find out the best treatment and relations between Multiple Sclerosis (MS) patients and physical therapy and general problems which people encounter when they are using physical therapy products. This chapter was focused on the most

common preferences of participants by looking their underlying reasons of using physical therapy products and the impact of these physical therapy products on participants' sensation.

The think aloud study was made with two patients. It was helped to find out some problems of the product. These problems were determined after the patients' behaviour, idea, movement, and manners. Then, these problems were examined and solutions were found.

Table 1. Methods and number of participants of the research.

Method	Number of Participants	Place
Observation	1	House
Interview (Doctor)	1	9 Eylül University Hospital
Interview Part 1 (Patient)	10	Ms Institution
Interview Part 1 (Patient)	4	Ms Institution
Think Aloud Study	2	Ms Institution, House

3.1. Observation

Every movement of the patient was observed that she can do on the land and in the pool. One-to-one examination of the movements of a patient in the pool was important for this study. As a result, a lot of useful information was obtained. All of this information is described in the findings chapter.

3.2. In-Depth Interview (Doctor)

The effects of water therapy on MS patients are theoretically known. However, articles and books are not sufficient to prove this with absolute judgment. Therefore the most accurate method is to ask questions to experts and get information from them. The most effective way to do this is to interview with the chosen expert. Each interview is a qualitative research method.

Qualitative research method has been applied to benefit from the creative ideas, emotions and perspective of the interviewee or interviewees. The draft of the new design was prepared which was planned before the meeting. After that, the design was developed for specialists to make the most appropriate correction for patients. The following features are available in the proposed new design;

- Therapy cabin,
- Shower cabin which can be used by patient's relatives,
- Manual walking belt,
- Walking belt compartment with sliding cover,
- Manual adjustable foot bike,
- Hand and arm exercise apparatus,
- Ergonomic seating area,
- Water tight door,
- Handling bars for patients to maintain balance.

In addition, questions were prepared to be asked to the doctors. At the first stage, 20 questions were prepared as draft. However, the number of questions has been reduced to 17 after it has been determined that there are repetitive questions in the draft. In this way, time

savings have been achieved. In addition, the interview was prepared to be more efficient. Table 2. shows the questions that asked to the doctor.

Table 2. Sample of an interview questions concerning the water therapy for physician.

1-Is water therapy important for MS patients?
2-What are the benefits to them?
3-What are the treatment methods used in water therapy, what are their names?
4-What are the methods and exercises applied to MS patients?
5-Which exercises strengthen the patient's muscles?
6- How should the water level and temperature be?
7- What should be considered to ensure that the patient is able to use the bicycle mechanism used to strengthen the leg muscles?
8-What should be done to prevent water from making the patient's movements difficult? (Movement direction, sitting position, angle etc.)
9-Is it necessary to use the stages of treatment that are easy to difficult in the product to be designed?
10-Which materials are the most suitable for water therapy?
11-What should be considered for the safety of the patient?
12-What is the average duration of treatment?
13-How the patient's healing process is progressing?
14-Is the patient fully recoverable by water therapy?
15-What is the average duration of return to normal life of the patient?
16-What are the patients' relatives should pay attention to in this process?
17-Which material should be used for handle and seat?

As a result of the questions asked a lot of information has been reached. Findings and results of these analyses will be explained in findings chapter.

3.3. In-Depth Interview about General Information with Patients (Part 1)

The other part of the interview was made with multiple sclerosis patients. Interviews were conducted at the Ms Association in Narlıdere, İzmir on the recommendation of specialist physiotherapist Barış Gürpınar. Mrs. Gürpınar has been given water therapy and physical therapy to the patients. Mrs. Gürpınar has helped to ensure the negotiations and to obtain the necessary permits.

10 individuals were participated in this study. 8 of them were female and 2 of them were male. Table 3 shows the profile of interviewees.

Table 3 Sample of questionnaire concerning the water therapy for patients.

Situation	Gender	Number	Age
Ms Patient	Women	8	27,36,43,59,60,64,67,69
Ms Patient	Men	2	61,62

In the analysis part of qualitative research the following steps have been carried out.

- 1- The interviews were not recorded. Because the patients wanted to talk about their personal lives, their problems and their joys at the time of the interview. The answers to the questions were written by taking notes from the keywords. After the interview, all the answers written in a file sentence by sentence.

- 2- The results were used in case study chapter.
- 3- Many constructs were conducted from these interviews.
- 4- These results and constructs were added into the other constructs which would be conducted from articles related with multiple sclerosis, water therapy and draft design.

3.4. In-Depth Interview about Aquatic Therapy with Patients (Part 2)

It was determined that there was not enough information about water therapy as a result of the first interview that made with patients. Questions were prepared again to complete the missing information. All of the questions that prepared for the second stage were taken into consideration to get information about water therapy. The number of questions was kept less than the first-stage of the interview in order to not bore the patients. Only 6 basic questions were asked to patients. The interview was conducted in the Ms Association as in the first stage. The interview was made with 4 patients with experience in water therapy. Table 4. shows the profile of interviewees.

Table 4 Participants profile of qualitative research.

Situation	Gender	Number	Age
Ms Patient	Women	4	43,59,64,67

In the analysis part of qualitative research the following steps have been carried out.

1. They allowed voice recording in this part of the interview. Therefore, interviews' audio-records were deciphered and written in a file sentence by sentence.
2. The results were used in framework chapter.
3. Many constructs were conducted from these interviews.
4. These results and constructs were added into the other constructs which would be conducted from articles related with multiple sclerosis, water therapy and draft design.

3.5. Think Aloud Study

In the study think aloud protocol were used. It is a method that used to collect data in usability tests. When patient using the product he/she expresses his/her thoughts, motions and causes continuously in an audible way. The purpose of this is to test the functions of the product. These statements play an important role in the assessment of usability. The evaluation test has been applied to determine the facilitating or inhibiting elements of the product. In this way, the users can reach their goals.

Product General Information

The designed product will bring aquatic therapy to the patients' feet. This product, which they can place in their bathrooms, provides many opportunities for patients. With this product designed for MS patients, patients will have the opportunity to make many exercises in water. There are walking band, bicycle and arm exercise apparatus. Patients will be able to strengthen their muscles using these exercise movements. All of the exercise apparatuses included in the product are modular and can be removed if not used. This will be especially

useful for the relatives of the patients, because the new design offers the possibility of taking a shower. Thus, patient and patient relatives can take shower easily by removing modular apparatus. In addition, this feature will provide convenience to the relatives of the patients in cleaning the cabin. It provides comfort to the patients with its ergonomic seat. Water can be filled into the cabin in a short time thanks to pressurized pumps. Thanks to the special door designed, water does not leak out. Patients will be able to adjust the temperature of the water. For this reason, they can use the product at any time in summer and winter. Patients can drain water whenever they want.

The installation system of the aqua therapy cabin (Figure 1) is also considered in detail. There are details such as pipeline, water inlet, drainage outlet, pressure water pump line, shower head connection, temperature setting.

Below you will find detailed information about the aqua therapy cabin in the following sections.



Figure 1 The installation system of the aqua therapy cabin.



Figure 2 Section view of the aqua therapy cabin.

FINDINGS

5.1. Findings of Observation

The disease manifested itself when the patient began to lift her foot hard when she was wearing trousers. After that, there were difficulties such as difficulty in balance, weakening of the limbs, weakness in vision, difficulty in walking, difficulty in urination, difficulty in thinking and forming sentences. Currently, she is walking with a walker while she is in the house, and she continues to live in a wheelchair outside the home. He has difficulty in doing daily activities. Therefore, the quality of life is quite low. In order to improve patient's quality of life, we moved to a detached house with pool and garden. The patient goes into the pool 5 or 6 times a week for about 4.5 months after the weather gets warm every year. She stays in the pool for about 1.5 hours. One of the biggest reasons for this is that it is able to do many movements that cannot be done on land while in the pool. This situation has many benefits for my patient. For example;

- She can improve his wings,
- She can move her legs and arms,
- Her self-confidence is increasing,
- She feels free.

The movements that she cannot do on land and can do in water are as follows;

- Step up and down
- Walking
- Balancing
- Lifting up and down her leg
- Swimming
- Squatting

After 1.5 hours of exercise, she feels better when she comes out of the pool than before she enters the pool. One of the biggest reasons is the opening of the muscles. During the day, she feels more energetic and moves less comfortably. However, she cannot see the benefit when she is not routinely performed and does not apply frequently. Therefore, patient enters the pool at least 5 times a week. Of course, this only happens when the weather is warm. When weather cools down during the winter months, the treatment remains unfinished and does not work. It is not possible to continue the treatment in another pool. Because, getting ready for treatment, getting out of the house, getting into the car, spending time in traffic, waiting in line when going to the treatment centre, wearing swimwear for the pool, taking a shower when coming out of the pool, dressing again, being exposed to traffic, getting into the car is very difficult for my patient. In addition, she needs to do it every day in order to benefit from the treatment. However, this is not possible for her. Therefore, her treatment stops in the winter.

As a result of observations, patients with the aqua therapy product expected to be designed,

- should be able to do many exercises with a single product,
- should be able to use the product summer-winter time,
- should be able to put the product in their home,
- should be able to feel safe and free.

5.2. Findings of In-Depth Interview with Doctor

The interview have been made with the Barış GÜRPINAR who working at 9 Eylül University Hospital as a specialist physiotherapist. The interview have been took place at the amplifier of 9 Eylül University Hospital on March 7, 2019 at 15.00 am. It took about 50 minutes. During the interview, sound was recorded. Firstly, the questions were asked and then the draft design was presented. Very useful information has been obtained as a result of the questions answered.

Muscles are vital for MS patients. Knowing the muscles to be treated increases the percentage of getting positive results from the treatment. It was learned that the most important muscle for MS patients is the body muscle.

It is very important to know the level and temperature of the water to be applied. It is necessary to use the lifting force of the water in the most efficient way and to ensure that the patient is able to undergo the treatment process in the most appropriate conditions. As a result of the questions, it was learned that the water level should be at the level of. It was learned that patients with MS should not exceed 31 degrees because of a distress called utof phenomenon.

It is necessary to learn the elements that should be considered when the bicycle mechanism used in the new product is used by the patients. Because if the angle and design of the bicycle is not suitable for the patient, the device may lose its therapeutic properties and cause harm to the patients. For this purpose, it was learned that hand and foot ergometry should be examined and a 2 cm height would be sufficient for the pedal. In addition, it is proposed that the bicycle apparatus to be used for the foot can be inserted into a position to be used in hand.

The treatment process should be at the optimum level for the patients and should not bother them. If the difficulty level cannot be adjusted, it may burden the healthy muscles of the patients or reduce the quality of life by exhausting patients. As a result of the questions asked to learn this level, it was learned that this was a desired thing, because if the muscles become harder to move, they become more powerful and easier to resist resistance.

5.3. Findings of In-Depth Interview about General Information with Patients (Part 1)

In total, the number of patients experiencing water therapy is 9. Because of the presence of the therapy pool at the MS association, the patients have a deep knowledge of this issue. Most of them are actively going to water therapy. Therefore, they could easily share their experiences. As a result of these experiences, 6 different exercises have emerged. The most common of these exercises among the patients are the following: leg lifting lowering and walking. In the newly designed product, the exercise units to be applied to the patients were taken into consideration for these movements.

Patients generally mentioned positive things about water therapy. They said that they felt safe, did the movements easily, did not have fear of falling, and the water therapy fulfilled their confidence and gave them joy.

Most activities in daily life are compelling for Ms patients. Their quality of life is low due to the problems they experience in body muscles. Therefore, they are both physically and psychologically affected. This causes obstacles. In particular, the treatment process is very difficult. Table shows the processes experienced during physical therapy or water therapy. Each

substance represents a different compeller for the patient with MS. It varies from person to person. The question was multiple-choice so, patients were able to mark more than one option. The number of markings is also shown in the table.

Table 5 The processes experienced during physical therapy or water therapy and the number of people experiencing these difficulties.

Challenges	The Number of Person
Having to act according to the given appointment time	5
Getting dressed	4
You have to leave the house at your own discretion	3
Traveling by car or public transportation	6
Wait in line when you go to hospital or treatment center	8
Exposure to the crowd in the hospital or treatment center	7
Treatment process	2

According to the results, it is the most difficult situation for patients to wait in a hospital or treatment centre. Besides that, the second and third places are followed by exposure to the crowds and public transport. In order to increase the living standards of the patients, design has been developed considering these difficulties.

A wide variety of therapy equipments are available on the market. Each of the therapy equipments has its own function. The therapy equipments to be applied are determined according to the patient and his / her symptoms. An incorrect equipment selection may affect the patient in a negative way. However, in general, equipments that used in water do not exhaust patients also offer a comfortable treatment for them. Every movement in the water is easier for patients. The visuals seen in the table are shown to the patients with a multiple choice question. Images represent equipments used in water therapy. Each has a different function. Patients have marked the instruments that they think they can use and think it will be good for them.

Table 6 Pictures of selected therapy equipment and the number of person that choosing the picture.

Selected Equipments	Therapy	The Number of Person	Selected Equipments	Therapy	The Number of Person
		6			5
		5			6
		3			8



6

D

According to the results, the most marked equipment is G. The tool in G is a foldable exercise bike. It strengthens leg muscles by helping to make the leg movement. Second place is A, D and F. The tool in the image A is an elastic tire. It used to strengthen arm muscles. The tool in D is the exercise bike. It used to strengthen the leg muscles. Finally, the tool in F is the walking band. It makes a great contribution to leg movement. It is effective in strengthening muscles. Patients who cannot walk on land can easily walk in water with this tool. B and E are in third place. The tool in B is an almost identical function with the bicycle. It helps strengthen leg muscles. Finally, the tool in the image E is the weight arm apparatus. It strengthens arm muscles. All of the equipment selected by the patients were examined in detail and combined with a new idea and transferred to the design.

Lastly, the draft design has been shown to patients in order to get their opinions. It consists of 7 visuals. In the draft, the product has external appearance, details and functions. The patients examined the visuals in detail and gave their comments. Table 7 shows the constructs and items of the patient’s comments about the draft.

Table 7 The constructs and items of the patient’s comments.

Constructs	Items
Need	That's exactly what I need.
Confidence	I'm afraid I'm gonna drown in the pool, but I feel safe in something like this and I'm not scared.
Suggestion	Handle apparatus need to increase.
Option	It's great not only for MS patients, also great for the elderly.
Ability	I can also do all of the movements here on land.
Pleasure	It's very good to have a walking belt and not to be particularly electric.
Intention	I would definitely use it if my disease progressed.
Option	It's good for patients who have trouble moving.
Need	I don't need it.
Health	This product does not harm my body because there will be no chlorine.
Need	I don't need anything like that.
Pleasure	I really like having a handle.
Intention	I'm good, but if I'm bad, I'il use it.
Pleasure	It's a very good product
Compatibility	The device is very good and comfortable to offer many exercises at the same time with the convenience of water.
Suggestion	Maybe the stair can be added. For patients do step.
Want	I would definitely like something like this in my house.
Suggestion	Maybe his door could be a little bigger.
Pleasure	I found it very successful.
Option	Only ms patients do not have to use.
Private	I like to have a personalized product.
Hygiene	There's no way the patient gets infected.



Health	Chlorinated water will not be used. That's the best part.
Attitude	I don't, but I have friends who are in bad shape. They can use it. I used it.
Want	If there was such a thing in the market I would really love to take home.
Pleasure	Very nice. I think it's very successful.

5.4. Findings of In-Depth Interview about Aquatic Therapy with Patients (Part 2)

The interview started on 09.04.2019 at 11.00 and ended at 13.00. Four patients were interviewed during the day. One and a half hour was reserved for each patient. The questions were asked with the papers that printed out before. The questions asked were consisted long answer questions.

The first question concerns how patients are prepared for water therapy. The purpose of this question is to learn which steps patients have undergone before starting water therapy. The table 8 shows the preparation stages and details of the patients respectively.

Table 8 The preparation stages and details of the patients.

Patient 1	1) Coming to the association. 2) Going to the cabin. 3) Wearing a swimsuit. (Difficulty.)
Patient 2	1) Wearing a swimsuit. (Difficulty.)
Patient 3	1) Wearing a swimsuit. (Difficulty.)
Patient 4	1) Wearing a swimsuit. (Difficulty.) 2) Wearing a swimming hat. (Difficulty.)

As shown in the table, patients are having difficulties to wear swimsuits most during the preparation phase. The reason for this is the weakness of leg muscles. They're having trouble lifting their legs.

Various pools are used in water therapy. The pools are generally large because there will be more than one patient in the pools during the therapy. Sometimes these pools are a problem for patients. In particular, patients experience some problems when entering and leaving the pool. The table 9 shows the most common difficulties that patients experience when entering and leaving the pool.

Table 9 Difficulties that patients experience when entering and leaving the pool.

	Difficulty
Patient 1	1) Having difficulty in entering and leaving the pool. 2) Afraid of slipping her foot because of wet floor 3) Struggling to step up and down.
Patient 2	1) Having difficulty in entering and leaving the pool. 2) Afraid of slipping her foot because of wet floor 3) Struggling to step up and down.
Patient 3	1) Struggling to step up and down.
Patient 4	1) Struggling to step up and down. 2) Afraid of slipping her foot because of wet floor

The pool offers a wet environment to the patients as it contains water. Therefore, patients have difficulty in entering and exiting the pool. The problem of the step, the wet floor problem and the shift of the feet are the most difficult situations for the patients. In the new concept design, attention has been paid to avoid these difficulties from patients.

Patients have difficulty in most of the environment due to their health problems. But this situation changes in water. Patients have difficulty in water, but also have the convenience. In fact, the number of convenience experienced is higher than the number of difficulties. The table 10 shows the ease and difficulties that patients experience in water.

Table 10 Easiness and difficultness that patients suffer in water environment.

	Easiness	Difficultness
Patient 1	1) Lack of falling problem 2) Ease of movement 3) Feeling safe	1) The size of the pool 2) Handles and holding areas away from patients
Patient 2	1) Ease of movement	-
Patient 3	1) Ease of movement	1) Chlorine damage to the body, 2) Not to stay too long in chlorinated water, 3) Chlorine starts to burn the body and makes redness
Patient 4	(She doesn't know how to swim.) 1) Ease of movement	1) The size of the pool 2) Fear of drowning 3) Handles and holding areas away from patients

According to the results, patients move more easily in the water. This is a very important result for the study, because patients will be completely in water in the final design. However, patients complain about the difficulties that the environment gives them in contrast to being in the water. The pool is large, the water is chlorinated, and swimming fear conditions such as situations force them. In the final design, attention was paid to avoid the patients with these problems.

According to what the patients said during the interview, water exercise is easier than exercise on land, because the movements are easier in the water. However, of course, there are moments when some movements force patients. Table 11 shows which movements are difficult for patients to do while in the water and which moves are easier for them.

Table 11 Easy and difficult movements for patients.

	Easy Movement	Difficult Movement
Patient 1	1) Lifting feet up and down	-
Patient 2	1) Lifting and lowering the leg 2) Strengthening arm muscles 3) Walking in water	-
Patient 3	1) Leg lifting movement	-
Patient 4	(She doesn't know how to swim.)	-

Patients were not forced to perform any movement. The results obtained from this study led the study. 100% of the patients can do all the movements given to them in water. Especially in leg movements, the feasibility rate is very high. This means that mechanisms should be used to make leg movements in the final design.

To determine the benefits of water therapy to patients, pre-therapy status and post-therapy status should be compared. This will also help to understand how the healing process is progressing. Table 5.8. shows the patients' experiences before and after the therapy.

Table 12 The patients' experiences before and after the therapy.

	Before the Therapy	After the Therapy
Patient 1	1) Hardness in muscles 2) Difficulty in movement	1) Muscle softening 2) Ease of movement
Patient 2	1) Difficulty in walking 2) Hardness in the muscles	1) Ease of walking 2) Muscle softening
Patient 3	1) Hardness in muscles	1) Muscle softening
Patient 4	(She doesn't know how to swim.)	-

After the question that asked, it is understood that patients benefit from water therapy. Before the therapy, the muscles were hard and unopened, and after the therapy all the muscles in their bodies were softened and opened. This increased the quality of life of patients. However, the most important point to be considered here is that patients should apply all these procedures continuously in order to get a full benefit from this treatment. Otherwise, the muscles become stiffened again. This applies not only to patients but also to healthy individuals.

In-water exercises have now become an important part of physical therapy. As previously said, it is very useful for patients. But this may vary from person to person. The benefit for everyone may be different. Table 13 shows the benefits of water therapy on patients.

Table 13 The benefits of water therapy on patients.

	Benefits
Patient 1	1) Feels free in the water. 2) Can make many movements in the water can not do on land. 3) Psychological as well as physically affects in a good way. 4) It feels more comfortable. 5) Self-confidence is increasing.
Patient 2	1) Moves more comfortably. 2) Strengthen the muscles. 3) Can stretch the body. 4) Feels happy.
Patient 3	1) Movement is not restricted. 2) Moves much more comfortably. 3) Feels free. 4) Feels safe.
Patient 4	1) Feels free. 2) Moves more comfortably. 3) Less tired.

As a consequence all of these the following were learned respectively:

- How patients are prepared for water therapy,
- Difficulties in entering and leaving the pool,
- The easiness and difficulties in the water,
- The movements within the water,
- Patient's condition before and after treatment,
- The benefits of water therapy.

5.5. Findings of Think Aloud Study

The method of voice thinking consists of two stages. The first stage was applied on one patient in the MS association on 01.05.2019 at 11:00. The method lasted one hour. After the results, necessary corrections were made and the second stage of the method was started. The second stage was applied on one patient in the MS Society on 10.05.2019 at 12:00. It took about one hour. All visual details of the draft design prepared in advance are given in the papers to patients. Voice recording were made. Later, recorded audio recordings were transferred to writing. These documents were compared with observation notes. In this comparison, the framework of the speeches, which stated that the participants were hesitating, the times they were surprised, their comments and their distress, were also analysed.

CONCLUSION

When literature is examined, it can be said that aqua therapy has positive effects on MS patients. However, patients face a number of difficulties in the therapy process. The purpose of this study is to design an aqua therapy product in which patients can easily use it in their homes and do not have to bear the difficulties of the therapy process. Therefore, in order to design a new aqua therapy product, all information about multiple sclerosis and aquatic therapy was investigated. During the study, both qualitative and qualitative studies have been applied in order to aquatic therapy cabin design adoption taxonomy.

6.1. Implications

The target audience of this study is Multiple Sclerosis patients who were treated or will be treated with aquatic therapy. In this study, the priorities of design inputs for patients were investigated. First, an extensive observation was performed on the patient. Afterwards, in-depth interviews with doctors and patients were made. Finally, think aloud method was applied on the patients. At the end, many analyses were performed.

According to all descriptive analyses, the priority of the product designed for patients is the safety of patients. Therefore, the therapy cabinet is designed in such a way that patients can provide the easiest access. It has a rectangular shape and it is possible to install it in the bathroom of each house as it is not exceeded the standard dimensions. According to the data obtained as a result of height and weight histograms, 3 different measurement options are presented. Therefore, product can be adjustable for different.

According to the information obtained as a result of the observation method, MS patient starts to move more easily when patient enters into an aquatic environment. The balance problem is completely eliminated. Therefore, patient's confidence increases because the patient is not afraid to fall. When the effects of aqua therapy on the patient were examined, positive results were obtained. However, the patient can do the exercises in aqua therapy only in the summer months. This causes difficulties in the continuity of treatment. With this aqua therapy product, this problem will be eliminated. The patient will be able to continue her treatment by using the product designed in summer and winter.

As a result of interviews with specialist physicians, aquatic therapy is a very useful treatment for MS patients. MS patients secrete happiness hormone during the aquatic therapy. In this case, it affects the psychology of patients positively. Patients can make many movements in an aqueous environment that they cannot do on land. In this case, it contributes to the

development of muscles. Exercise movements are given to patients by specialist doctors. Levels are determined by the patient's condition. In addition, information about water level and water temperature was learned. These are the most important elements for aqua therapy. Aquatic therapy exercises, which are planned to be designed for the new product, have been approved by the specialist. Exercises do not pose any problems for patients.

As a result of interviews with patients, it was learned that most of the patients experienced aqua therapy. All patients were observed to benefit from aqua therapy. The exercises they experienced in aqua therapy have led the design. The patients contributed to the development of the design by declaring their ideas about the designed product and the points they considered incomplete.

To sum up, thanks to the designed final product, patients will be able to continue their treatment in the home environment. In this way patients,

- will not have economic difficulties,
- will not get tired to go to treatment,
- will not be exposed to traffic,
- can spare time for themselves.

6.2. Further Works

While the literature study, qualitative and quantitative analyses were used for 64 constructions, only a number were applied for the implementation of multiple sclerosis and aquatic treatments. For this reason, extracted constructs or new constructs from the literature can be added to the proposed taxonomy and validity test can be carried out.

Although the designed product is made for MS patients, it can be used by other patients. Any individual who has problems in walking functions, and who have muscle weaknesses such as Ms patients can use this product. This includes children, young people, adults and especially the elderly.

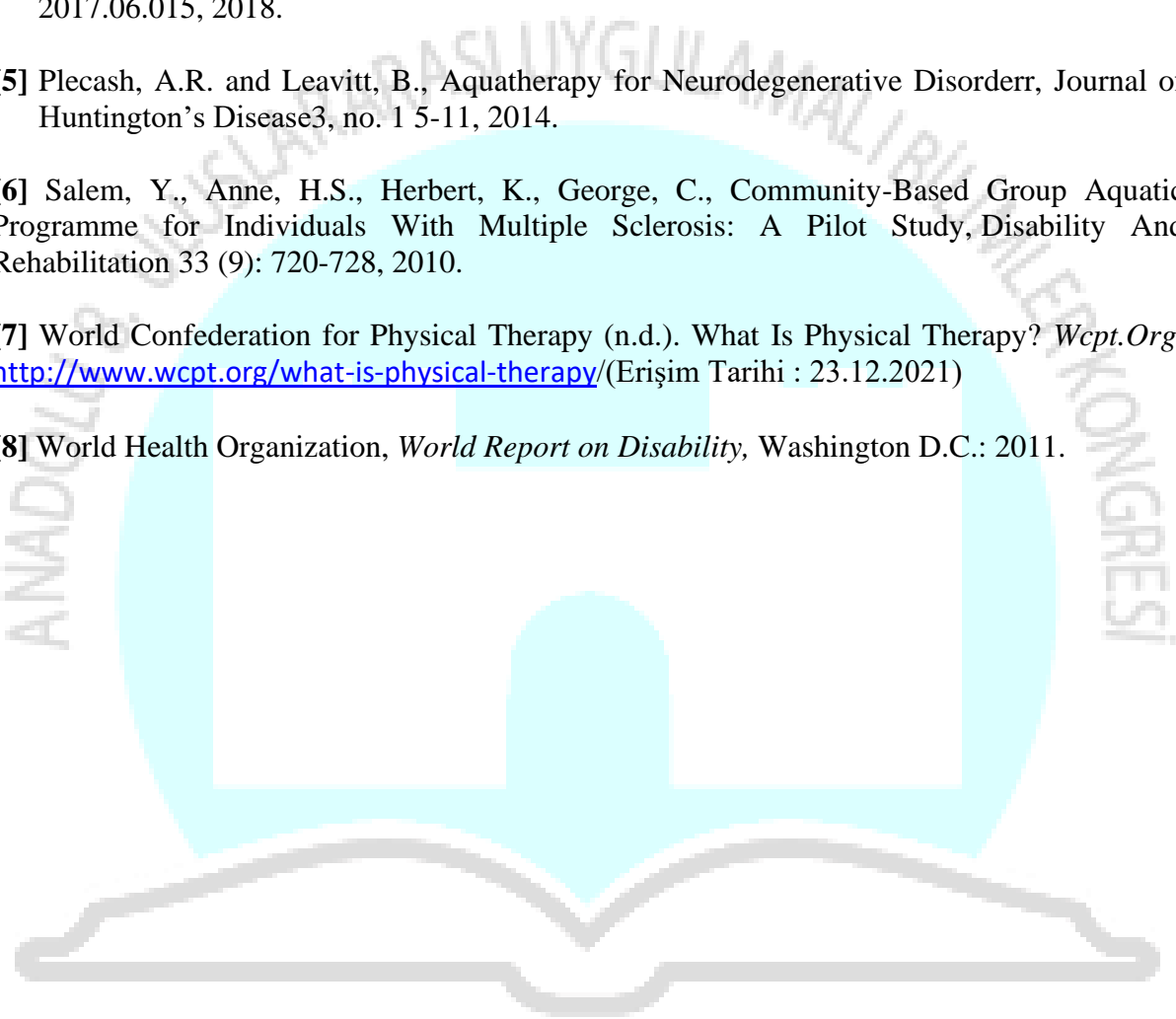
The aqua therapy cabinet is designed for home use. However, the product also has a structure and function that can be used in rehabilitation centers, hospitals and associations.

The research can be carried out in various cultures to decrease the impacts of cultural variations. This can generalize the outcomes of the research in a bigger population.

REFERENCES

- [1] Bennett, S.E., Effective Rehabilitation Methods In Patients With Multiple Sclerose, US Neurology 05 (02): 67, 2009.
- [2] Campbell, E., Elaine, H.C., Paul, G.M., Linda, M., Angus, Mc., and Lorna, P., Physiotherapy Rehabilitation for People With Progressive Multiple Sclerosis: A Systematic Review, *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation* 97 (1), 141-151.e3, 2016.

- [3] Goodworth, A.D., Michelle, J.J., and Marko, B.P., Physical Therapy and Rehabilitation, Biomechatronics, 333-72, 2019.
- [4] Kargarfard, M., Ardalan, S., Lee, I., Joshua, A.C., and Mina, K., Randomized Controlled Trial To Examine The Impact Of Aquatic Exercise Training On Functional Capacity, Balance, And Perceptions Of Fatigue In Female Patients With Multiple Sclerosis, Archives of Physical Medicine And Rehabilitation 99 (2): 234-241. doi:10.1016/j.apmr.2017.06.015, 2018.
- [5] Plecash, A.R. and Leavitt, B., Aquatherapy for Neurodegenerative Disorders, Journal of Huntington's Disease 3, no. 1 5-11, 2014.
- [6] Salem, Y., Anne, H.S., Herbert, K., George, C., Community-Based Group Aquatic Programme for Individuals With Multiple Sclerosis: A Pilot Study, Disability And Rehabilitation 33 (9): 720-728, 2010.
- [7] World Confederation for Physical Therapy (n.d.). What Is Physical Therapy? *Wcpt.Org*. <http://www.wcpt.org/what-is-physical-therapy/> (Erişim Tarihi : 23.12.2021)
- [8] World Health Organization, *World Report on Disability*, Washington D.C.: 2011.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

TÜNEL AYDINLATMASINDA KULLANILAN LAMBALARIN 1900'LÜ YILLARDAN GÜNÜMÜZE KADAR TARİHSEL GELİŞİMİ

Onur HASANOĞLU¹, Canan PERDAHÇI²

¹ Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Mühendisliği Anabilim dalı,
ORCID ID: 0000-0001-6655-9980

² Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Mühendisliği Anabilim dalı,
ORCID ID: 0000-0001-5691-0546

ÖZET

Tüneller ulaşımın sağlanamadığı zorlu coğrafyalarda ulaşımı sağlamak veya büyükşehirlerde trafik yoğunluğunu azaltmak amacıyla inşa edilir. Aydınlatmanın yapılmadığı veya yetersiz yapıldığı tünellerde kaza riski fazladır. Tünele yaklaşan sürücünün karanlık adaptasyonunu sağlayabilmesi için tünel aydınlatmasının Uluslararası Aydınlatma Komisyonu tarafından hazırlanan Tünel Aydınlatması Standardına (CIE 88) göre yapılması gerekir. Tünel aydınlatmasında harcanan elektrik enerjisi fazladır. Tünel aydınlatmasında harcanan elektrik enerjisi kullanılan lambaya göre değişiklik göstermektedir. Bu yüzden kullanılan lambalarda fotometrik büyüklüklerin yanında etkinlik faktörüne de dikkat edilmelidir. Tünel aydınlatmasında amaç standarda göre hesaplanan parıltı değerini elde etmek ve enerji verimliliği sağlamaktır. Bu yüzden lambaların etkinlik faktörünün yüksek olması gerekir. Tünel aydınlatmasında deşarj lambalar yaygın olarak kullanılmaktadır. Deşarj lambalar grubunda Yüksek Basınçlı Civa Buharlı Lamba, Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba ve Alçak Basınçlı Sodyum Buharlı Lambalar bulunmaktadır. 2000'li yıllardan sonra LED lambalar yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Tünel aydınlatmasında da zamanla deşarj lambaların yerini LED lambalar almıştır. LED lambaların etkinlik faktörü yüksektir. Bu çalışmanın konusu gelişen teknolojisinin enerji verimliliğine katkısı çerçevesinde tünel aydınlatmasında kullanılan lambalar ilgili bilgi vermektir.

Anahtar Kelimeler: Tünel Aydınlatması, Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba, Alçak Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba, Yüksek Basınçlı Civa Buharlı Lamba, LED lamba

1. GİRİŞ

Tünel aydınlatması hesaplarında tünel beş bölgeye ayrılmaktadır. Bu bölgeler dış bölge, eşik bölgesi, geçiş bölgesi, iç bölge ve çıkış bölgesidir. Her bölgede tünel aydınlatması standardına göre olması gereken farklı parıltı değerleri vardır [1]. Bu parıltı değerlerini elde etmek için lambalar kullanılır.

Tünel aydınlatmasında kullanılan lambalar elektrik enerjisi ile beslenmektedir. Lambaların tükettiği elektrik enerjisi lambanın türüne göre çok büyük değişiklik göstermektedir. Lambanın enerji verimliliği doğrudan etkinlik faktörü ile karşılaştırılabilir. Etkinlik faktörünün birimi lümen/W'dır [2]. Etkinlik faktörü güç başına yayılan ışık akısı miktarıdır. Tünel aydınlatmasında kullanılan lambalarda etkinlik faktöründe çok büyük farklar vardır. Örneğin

Yüksek basınçlı Sodyum Buharlı Lambanın etkinlik faktörü 138 lümen/W iken, LED lambalarda 200 lümen/W'dır [2].

Tünel aydınlatmasında 1900'lü yıllarda geliştirilen deşarj lambalardan 2000'li yıllardan sonra kullanımına başlanan LED lambalara kadar çok farklı türde lambalar kullanılmıştır. Bu lambaların her birinin çalışma yapısı, elektriksel ve fotometrik büyüklükleri birbirinden farklıdır. Deşarj lambalar grubunda Yüksek Basınçlı Civa Buharlı Lamba, Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba ve Alçak Basınçlı Sodyum Buharlı Lambalar bulunmaktadır.

Tünel aydınlatmasında amaç standarda göre hesaplanan parıltı değerini elde etmek ve enerji verimliliği sağlamaktır. Bu yüzden tünel aydınlatmasında kullanılan lambalarda fotometrik büyüklüklerin yanında etkinlik faktörüne de dikkat edilmelidir.

2. DEŞARJ LAMBALAR

LED lambaların kullanımı yaygınlaşmadan önce tünel aydınlatmasında daha çok yaygın olarak deşarj lambalar kullanılmıştır. Deşarj lambalar grubunda ilk olarak 1900'lü yılların başında civa buharlı lambalar ortaya çıkmıştır. Daha sonra 1960'lı yıllarda civa buharlı lambaların çalışma mantığına dayanan metal halide lambalar yaygın olarak kullanılmaya başlanılmıştır. 1960'lı yılların ortasından sonra deşarj lambalar grubunda yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar üretilmiştir. Yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar üretildiği dönemde dış aydınlatmada, tünel aydınlatmada oldukça yaygın kullanılmaya başlanılmıştır. Günümüz tünel aydınlatmasında da yaygın olarak kullanılmaktadır. Alçak basınçlı sodyum buharlı lambalar, yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalardan daha önce kullanılmaya başlanmış olmasına rağmen dış mekan aydınlatmasında tünel aydınlatmasında fazla tercih edilmemiştir [2].

2.1 YÜKSEK BASINÇLI CİVA BUHARLI LAMBA

Yüksek Basınçlı Civa Buharlı Lambalar deşarj lambalarıdır. Bu lambaların içerisinde civa bulunmaktadır. Yüksek Basınçlı Civa Buharlı Lambalar iç içe geçmiş iki saydam tüpten oluşmaktadır. Bu saydam tüplerden biri iç biri dış kısımdadır. İç kısımda bulunan tüp ark tüpü olarak da bilinmektedir. Ark tüpü içerisinde gazlı ortam barındırır içerisinde ateşleme elektrodu bulunmaktadır. Dış kısımda bulunan saydam tüp ise hava akımı ve dış etkilere karşı korumaktadır [3].

Ateşleme elektrodu maviye yakın beyaz bir ışık yaymaktadır. Yayılan ışığın dalga boyu 750-850 nm arasında değişebilir. Bundan dolayı aydınlatılan kesimde mavi, yeşil, sarı renkler daha belirgindir [3].

Yüksek Basınçlı Civa Buharlı Lambalar morötesi ışınlar yaymaktadır. Mor ötesi ışınları filtrelemek için ise lamba dış zarfları kullanılmaktadır. Fakat lamba dış zarfı herhangi bir şekilde kırıldığında insan sağlığı için oldukça zararlı olan bu ışınlar doğrudan tehdit oluşturmaktadır [3].



Görsel 1. Yüksek Basınçlı Cıva Buharlı Lamba

2.2 YÜKSEK BASINÇLI SODYUM BUHARLI LAMBA

Yüksek basınçlı sodyum buharlı lamba sodyum buharının uyarılmasıyla ışık yaymaktadır. Bu lambaların içinde ark tüpü bulunmaktadır. Ark tüpü içerisinde sodyum, cıva ve ksenon gazı vardır [7].

Ark tüpünün boyutu küçük olduğu için içerisinde başlama elektrodu yoktur. Yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalarda balast ve ıgnitör vardır. Balast ve ıgnitör ile yüksek gerilim değerindeki düşük enerjili gerilim darbeleri ile ksenon gazını iyonlaştırarak desaj atışmasını başlatmaktadır. Ark tüpü ısındıkça cıva ve sodyum gazları buharlaşarak etrafa ışık yaymaya başlamaktadır. Yayılan ışıklarda UV (Ultraviyole Işıklar) vardır. Bu yüzden dış yüzeyi fosfor ile kapatarak UV ışınların yayılımını engellenmektedir [3].

Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lambaların verimi yüksek olduğu için ve uzun ömürlü olması nedeniyle tünel aydınlatmasında yaygın olarak kullanılır [3].



Görsel 2. Yüksek basınçlı sodyum buharlı lamba

2.3 ALÇAK BASINÇLI SODYUM BUHARLI LAMBA

Alçak basınçlı sodyum buharlı lambaların ark tüpünde sodyum ksenon neon ve helyum gazları bulunmaktadır. Ateşlemenin ilk aşamasında neon gazından kaynaklı olarak kırmızı rengi ile ışık vermektedir. Sodyum gazı buharlaşmaya başladıkça lanba rengi olması beklenen karakteristik renk olan Sarı rengine dönmektedir. Alçak basınçlı sodyum buharlı lambalar morötesi ışınlar yaymazlar ama kızılötesi ışınlar yaymaktadır. Kızılötesi ışınları engellemek için dış ampülün ış kısmına indiyum oksit ile filtreleme işlemi yapılmaktadır [4].



Görsel 3. Alçak basınçlı sodyum buharlı lamba

3. LED LAMBALAR

Işık yayan diyotlar (LED) ilk olarak 1960'lı yıllarda kırmızı renkli LED ile olarak üretilmiştir. 1970 ile 1990 yılların arasında farklı ve yeni yarı iletken malzemelerin gelişmesiyle turuncu, mavi, sarı ve yeşil renklerde LED lambalarda ortaya çıkmıştır. 2000'li yıllardan sonra LED lambaların gelişimi çok hızlı bir şekilde artarak dünya pazarındaki payı giderek büyümüştür [3].

LED'ler yarı iletken malzemelerin birleşmesiyle meydana gelir. LED'ler n tipindeki yarı iletken maddelerden oluşur. LED'de p tipinde yarı iletken elektron eksikliğinden oluşan ince delikli tabakaya n tipindeki yarı iletkenler yerleştirilir. LED'ye akım uygulandığında elektronlar deliklere doğru ilerleyerek birleşmektedir. Bu şekilde p-n jonksiyonu oluşarak etrafa ışık yayılımı başlar. Işığın rengi yarı iletken malzemeye göre değişmektedir. Yarı iletken malzemenin özelliği farklı ışık rengi ile birlikte istenilen dalga boyunun elde edilmesi içinde önemlidir [3].



Görsel 4. LED Lamba

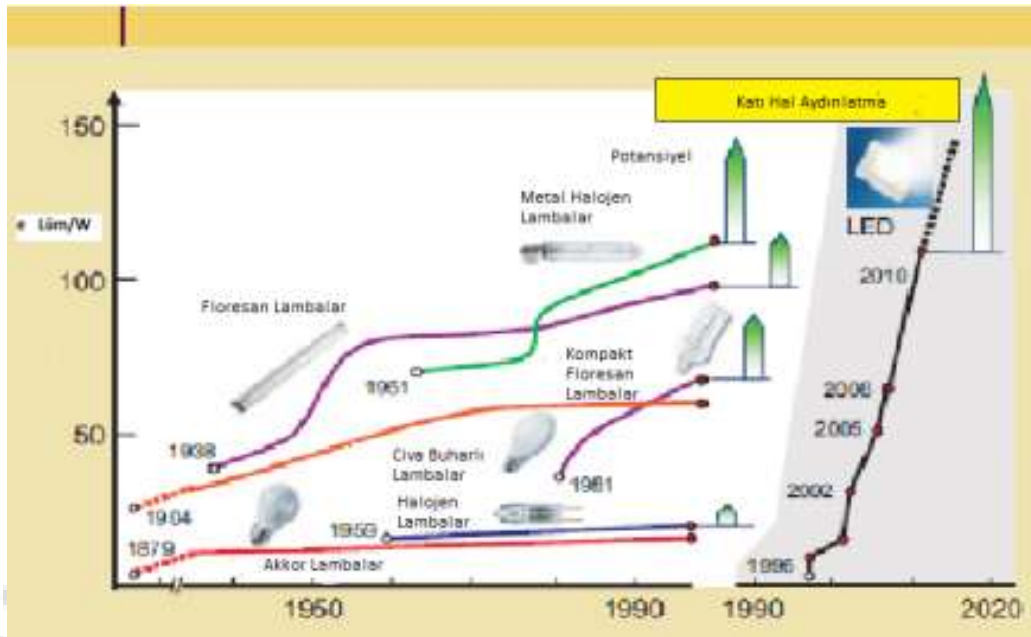
4. TÜNEL AYDINLATMASINDA KULLANILAN ARMATÜRLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Çizelge 1. Tünel aydınlatmasında kullanılan armatürlerin Elektriksel değerleri

[3].

LAMPA TİPİ	GÜÇ (W)	Lm/W	ÖMÜR (Saat)
Civa	50	55	8000
Alçak Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba	18	200	10000
Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba	35	138	12000
LED Lamba	0,2	200	>50000

Tablo 1'de tünel aydınlatmasında kullanılan armatürlerin güç, etkinlik faktörü ve çalışma saati değerleri verilmiştir.



Görsel 5. Işık kaynaklarının etkinlik faktörünün tarihsel gelişimi [3]

Enerji verimliliğini düşük güç tüketimi değildir. Aydınlatma tekniğinde enerji verimliliği aydınlatma düzeyi değişmeden harcanan güç miktarının azaltılmasıdır. Tablo 1'de verilen Lm./W etkinlik faktörünün yüksek olması enerji verimliliği bakımından oldukça önemlidir. Etkinlik faktörü (Lm/W) değeri en yüksek olan lamba LED lambadır. LED lambayı sırası ile alçak basınçlı sodyum buharlı lamba, yüksek basınçlı sodyum buharlı lamba ve civa deşarj lambaları takip etmektedir. Enerji veriliği giderek önem kazanmaktadır. Enerji verimliliğini sağlamak amacıyla tünel aydınlatmasında LED lamba kullanmak daha avantajlıdır [5].

Lamba ömrünün uzun olması tünel aydınlatmasında kullanılacak lambada olması istenen özelliktir. Tablo 1 incelendiğinde tünel aydınlatmasında kullanılan lambalarda en uzun ömürlü olanı LED lambadır. LED lambayı sıra ile yüksek basınçlı sodyum buharlı lamba, alçak basınçlı sodyum buharlı lamba ve civa deşarj lambaları takip etmektedir [6].

5. SONUÇ

Tünel aydınlatmasında kullanılan lambalarda geçmişten günümüze kadar çok büyük gelişmeler olmuştur. 1900'lü yıllarda deşarj lambalarının gelişimi ile başlayan günümüzde LED lambalar ile devam eden bu teknolojik gelişmeler tünel aydınlatmasında kullanılan lambalarda elektriksel ve fotometrik büyüklüklerde önemli gelişmelere neden olmuştur.

Tünel aydınlatmasında Deşarj lambalar gurubunda tarihsel sıra ile Yüksek Basınçlı Civa Buharlı Lamba, Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba ve Alçak Basınçlı Sodyum Buharlı Lambalar kullanılmıştır. 2000'li yıllardan sonra deşarj lambaların yerini zamanla LED lambalar almıştır.

Deşarj lambalar yüksek güç tüketirler. LED lambalarda ise güç tüketimi çok düşük seviyelere inmiştir.

Tünel aydınlatmasında kullanılan lambalarda fotometrik büyüklüklerin yanı sıra enerji verimliliğini sağlamak amacıyla etkinlik faktöründe dikkat edilmelidir.

Günümüz teknolojisinde tünel aydınlatmasında LED lamba kullanılması ile güç tüketimi azaltılmış, lamba kullanım ömrü arttırılmış, ışık kalitesi iyileştirilmiştir [8].

Tünel aydınlatmasında kullanılan lambalarda, lambaların gücü, etkinlik faktörü ve ömür verileri karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırmada Gücü en büyük olan lamba Civa buharlı deşarj lambasıdır. Etkinlik faktörü en büyük olan lamba LED lamba ve Alçak basınçlı sodyum buharlı lambadır. En uzun ömürlü lamba ise LED lambadır [2].

Tünel aydınlatmasında kullanılacak lambanın etkimlik faktörünün ve kullanım ömrünün yüksek olması enerji verimliliği için uygundur. Buna göre deşarj lambalar grubundan Alçak Basınçlı Sodyum Buharlı Lambanın etkinlik faktörü yüksektir fakat Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lambanın kullanım ömrü daha fazladır. LED lambalar ise hem etkinlik faktörü hemde kullanım ömrü olarak deşarj lambalarına göre daha yüksektir.

Tünel aydınlatmasında enerji verimliliği sağlamak için LED lamba kullanılması önerilir.

KAYNAKÇA

[1] CIE:88;1990 Uluslararası Aydınlatma Standardı

[2] Yüce D., Perdahçı C., Ünsalan H.,(2015), Aydınlatmada geleneksel ışık kaynaklarından led'e kadar uzanan tarihçe, *VIII. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu*

[3] Akbulut A., Tünel Aydınlatması, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*,2006

[4] Rüstemli, S. & Avcil, S. (2018). Tünel Aydınlatmasında Led Armatür Kullanımı . Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi , 23 (2) , 168-181 Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyufbed/issue/39163/399649>

[5] Perdahçı, C. (2018). Metal İşleme Tesis Aydınlatmasında Led Lamba Ve Floresan Lamba Karşılaştırılması . Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi , Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi , 105-113 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/fumbd/issue/39229/461985>

[6] Yılmaz, E. , Şahin, İ. & Kocadağ, N. Y. (2019). LED Işık Kaynaklı, Enerji Tasarruflu ve Yüksek Verimli Ofis Aydınlatma Armatürü Tasarımı . Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi , 5 (2) , 138-150 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gmbd/issue/48368/545201>

[7] Perdahçı C., Tunnel Lighting With LED, *7th international Ege Energy Symposium & Exhibition* ,2014

[8] Çelebi F., Karatekin C., İstanbul Halit Ulukurt Tünelinde Eşik Parıltı Değeri ve Fren Mesafesine Göre LED Armatür ile Aydınlatma Tasarımı, Elektronik – Bilgisayar ve Biyomedikal Mühendisliği Sempozyumu,2014

CITTASLOW HAREKETİ'NİN KENT MEKÂNLARINDAKİ ETKİSİ¹

Pelin DEMİRANT¹, Dr. Öğr. Üyesi Emel AKIN²

¹ Atılım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Ana Bilim Dalı, Doktora Öğrencisi, 0000-0001-6556-7663

² Atılım Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, 0000-0001-5367-4373

ÖZET

Küreselleşme süreci ile birlikte pek çok alanda yaşanan olumsuzluklar giderek artmaktadır. Küreselleşmenin ekonomi-politik ve toplumsal yeniden yapılanması, kent mekânlarını da etkilemiş; yapılı çevreden elde edilen/edilecek rantlar nedeniyle kent mekânları büyük bir hızla yapılaşmaya açılmıştır. Küreselleşmenin tetiklediği/neden olduğu olumsuzluklara karşı, sürdürülebilir kent, Ekokent, Cittaslow gibi, kent mekânının ve kenti oluşturan her türlü değerlerin sürdürülebilirliğini hedefleyen hareketler ortaya çıkmıştır. Cittaslow hareketi, nüfusu 50.000'den az olan kentlerde sürdürülebilirliğin sağlanması ve yerel değerlerin korunması hedefiyle, 1999'da, İtalya'da başlamıştır. Cittaslow unvanını almak isteyen bir kentin Uluslararası Cittaslow Tüzüğü'nde belirtilen kriterleri yerine getirmesi gerekir. Ön değerlendirmede kriterlerin en az %50'sini tamamlayan aday kent, varsa kendi Ulusal Cittaslow Ağı'na, yoksa Uluslararası Cittaslow Ağı'na başvurur. Kriterlerin değerlendirilmesinde başarılı olan kentler, Cittaslow unvanını almaya hak kazanır. Tüzük'te yer alan 72 kriter, zorunlu olan, zorunlu olmayan ve perspektif olarak tanımlanmıştır; aday kentler tüm kriterleri yerine getirmekle yükümlü değildir. Bu çalışmanın amacı, kentlerin, küreselleşmenin olumsuz etkilerinden korunmasını hedefleyen Cittaslow hareketinin, küreselleşme ve mekân ilişkisi temelinde incelenmesidir. Bu amaca koşut olarak araştırmanın hedefi, Cittaslow kriterlerinde yer alan mekânla ilgili maddelerin, Cittaslow unvanı alan kentlerdeki uygulamalarının incelenmesidir. Araştırmanın amacı ve hedefi doğrultusunda, Uluslararası Cittaslow Tüzüğü'ndeki, mekânsal biçimlenmeyi/mekân üretimi-organizasyonunu ilgilendiren kriterler saptanmış, saptanan kriterlerin Türkiye'deki bazı Cittaslow kentlerin mekânsal biçimlenmeleri üzerindeki etkileri irdelenmiştir. Elde edilen bulgular, küreselleşme ve mekân ilişkisi temelinde değerlendirilmiştir. Araştırmada, Cittaslow kriterlerinde kentsel rantların engellenmesine yönelik maddelerin yer almadığı, mekânsal yapılaşmayla ilgili hiçbir kriter zorunlu olmadığı için kentlerde uygulan(a)madığı ve Cittaslow üyesi olmasına rağmen rant odaklı uygulamaların, dolayısıyla kentlerde olumsuz mekânsal yapılaşmaların engellenemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Cittaslow Kriterleri, Küreselleşme, Yapılı Çevre, Mekânsal Biçimlenme, Sürdürülebilirlik.

1. GİRİŞ

¹ Bu çalışma, Atılım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı Doktora Programında, Dr. Öğr. Üyesi Emel Akın'ın danışmanlığında yürütülen, "CITTASLOW UNVANININ YAPILI ÇEVRENİN DEĞİŞİM ve DÖNÜŞÜM SÜRECİNE ETKİSİNİN İRDELENMESİ: SEFERİHİSAR ve GERZE" başlıklı Doktora tezinden üretilmiştir.

1970'lerden itibaren tüm dünyada yaşanmaya başlayan küreselleşme süreci toplumsal yapının tüm alanlarında etkili olmuş, değişen ekonomik yapılanmanın etkileri kısa sürede politik, sosyal, kültürel ve mekânsal olarak her alanda yeniden yapılanmaya yol açmıştır. Dünyanın herhangi bir yerindeki her türlü bilgiye ve ürüne kolaylıkla ve hızla ulaşılabilirlik küreselleşmenin olumlu sonuçlarından birisidir. Ne var ki, küreselleşmenin öngördüğü yasal ve yeniden yapılanma, özellikle gelişmekte olan ve/veya az gelişmiş ülkelerde çevre kirliliğinin artması, küresel ısınma, kent mekânlarının hızla tahrip edilmesi, kentsel rantın önlenemez yükselişi, tek tipleşme, kimliksizleşme, tüketim çılgınlığı, mekânsal ve toplumsal kutuplaşma/ayırışma, yoksulluk vb. pek çok soruna neden olmuştur.

Küreselleşmenin hızlı tahribatına karşı, 1987 tarihinde Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından hazırlanan Brundtland Raporu'nda sürdürülebilirlik kavramı ön plana çıkartılmıştır. Rapor'da, sürdürülebilir kalkınma/gelişme “bugünün gereksinimlerini, gelecek nesillerin de kendi gereksinimlerini karşılama olanaklarını ellerinden almadan karşılamalarını sağlamak” şeklinde açıklanmıştır (Report of World Commission on Environment and Development: Our Common Future, 1987). Mevcut olanaklardan gelecek nesillerin de yararlanabilmesini hedefleyen sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilir kent, sürdürülebilir tarım, sürdürülebilir ulaşım gibi alt başlıklar içermektedir. Sürdürülebilir kent, Ekokent, Cittaslow gibi kent mekânının ve kenti oluşturan her türlü değerın sürdürülebilirliğini hedefleyen hareketler ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmanın amacı, kentlerin, küreselleşmenin olumsuz etkilerinden korunmasını hedefleyen Cittaslow hareketinin, küreselleşme ve mekân ilişkisi temelinde incelenmesidir. Bu amaca koşut olarak araştırmanın hedefi, Cittaslow kriterlerinde yer alan mekânla ilgili maddelerin, Cittaslow unvanı alan kentlerdeki uygulamalarının incelenmesidir. Araştırmanın amacı ve hedefi doğrultusunda, Uluslararası Cittaslow Tüzüğü'ndeki, mekânsal biçimlenmeyi/mekân üretimi-organizasyonunu ilgilendiren kriterler saptanmış, saptanan kriterlerin Türkiye'deki bazı Cittaslow kentlerin mekânsal biçimlenmeleri üzerindeki etkileri irdelenmiştir. Elde edilen bulgular, küreselleşme ve mekân ilişkisi temelinde değerlendirilmiştir.

Türkiye'deki akademik yazında, Cittaslow'un yanı sıra, aynı anlamda "yavaş kent", "sakin kent" kavramları da kullanılmaktadır. Uluslararası Cittaslow Tüzüğü'nde, tüm ülkelerde hareketin adının başka bir dile çevrilmemesi, “Cittaslow” olarak kullanılması şartı (Cittaslow International Charter, 2017) getirildiği için bu çalışmada Cittaslow terimi tercih edilmiştir.

2. CITTASLOW HAREKETİ, YAPISI VE KRİTERLERİ

Küreselleşme ölçeğinde kapitalizmin genişlemesinin ürünü olarak ortaya çıkan hızlı hayat (Knox, 2005), kişileri ve çevrelerini çabucak tüketmelerine neden olduğu ve insanları tek tipleştirdiği için olumsuz bir gelişme olarak (Özkan, 2011; Öztürk, 2012, Özgenç, 2012; Keskin, 2010) görülür. Hızlı hayata tepki olarak ortaya çıkan ilk toplumsal hareketlerden birisi Yavaş Hareket (Slow Movement)'tir. Modern ve hızlı hayatı eleştiren ve yaşamın birçok alanında modern tüketim kalıplarına alternatif bir kültürel bir değişimi savunan Yavaş Hareket farklı alanlarda kendini göstermiştir. Yavaş akımların öncüsü, Roma İspanyol Merdivenlerinin çevresinde açılmak istenen McDonald's hızlı yemek (Fast Food) restoranına tepki için 1986'da başlatılan Yavaş Yemek (Slow Food) akımıdır (www.slowfood.com/about-us/our-history/,

11.05.2016). Ana fikri “sadece doymak için tüketmeyen, yediklerinin arkasındaki birikimin, kültürün ve özgünlüğün bilincini küresel bir harekete dönüştürmek” olan (Onaran, 2014: 31) Yavaş Yemek hareketi, sürdürülebilir ve sakin yaşamı desteklemektedir (Heitmann, Robinson ve Povey, 2011). Yavaş Yemek akımının ardından, 1999’da, Toskana’da, küreselleşmenin olumsuz yönlerine karşı, insanların hayatlarını zorlaştırmadan ve keyif alabilecekleri bir hızla yaşayabilme olanağını ve mekânın yerel kimliğini sürdürmesini hedefleyen (<http://cittaslowturkiye.org/#cittaslow>, 11.05.2016) Cittaslow hareketi başlamıştır. Kentlerin, doğaya zarar vermeden de gelişebileceğini savunan (Birsen, Birsen, Özmen ve Oğur, 2017: 139) Cittaslow, “yerel değerlerini, yaşam biçimlerini ve kültürlerini hala yaşatan küçük kentlerin bu niteliklerini sürdürmelerine yol gösteren bir yerel yönetim biçimidir (Özmen, 2016: 14). Cittaslow hareketinde, kentlerin “geleneksel mimarisi, zanaatı ve sofrasının korunması” amaçlanırken (Honoré, 2008: 89) aynı zamanda yaşam kalitesini artıracığına inanılan modern ve teknolojik olanaklar da kullanılabilir. Özetle, Cittaslow’un hedefi, gelişmeyi durdurmadan, küreselleşmenin yarattığı olumsuzlukları ve sıradanlığı engellemek, kentin kültürel ve mimari özelliklerini kaybetmeden yöresel ekonomiyi geliştirmektir (Özgenç, 2012).

Uluslararası ve ulusal iki ağı olan Cittaslow Hareketinin organizasyon yapısı, ulusal ağların temsilcilerinden oluşan Koordinasyon Komitesi, yönergeleri belirleyen Bilim Komitesi ve operasyonel işlemleri yürüten Sekreteryadan oluşur (<https://www.cittaslow.org/content/how-become>, 07.12.2016). Cittaslow üyesi adayı olan kent, başvurusu kabul edildiğinde Cittaslow Birliği’ne 600 Euro; üye olduktan sonra da yıllık üyelik aidatını² ödemek zorundadır. Kasım, 2021 tarihi itibarıyla, Cittaslow Uluslararası Birliği’nde 32 ülkeden 283 üye/Cittaslow unvanlı kent vardır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Kasım 2021 İtibarıyla, Dünyada Cittaslow Unvanlı Kentler

Kaynak: (<http://www.cittaslow.org/content/association>, 21.12.2021)

DÜNYADA BULUNAN CITTASLOW UNVANLI KENTLER LİSTESİ	
ABD	Sebastopol, Sonoma
ALMANYA	Bad Essen, Bad Schussenried, Bad Wimpfen, Berching, Bischofsheim, Blieskastel, Deidesheim, Hersbruck, Homburg, Lüdinghausen, Maikammer, Meldorf, Michelstadt, Nördlingen, Penzlin, Schneverdingen, Schwetzingen, Spalt, Stollberg, Überlingen, Waldkirch, Wirsberg, Zwingenberg
AVUSTRALYA	Goolwa, Katoomba, Yea
AVUSTURYA	Enns, Hartberg, Horn
BELÇİKA	Chaufontaine, Enghien, Estinnes, Jurbise, Lens, Maaseik, Silly
BREZİLYA	Socorro
ÇİN	Changjia, Changshan – Zigang, Erdaobaihe, Fuli, Jingyang, Luzhi, Maolin, Shimenshan, Songbai, Yanyang, Yaxi, Yingpan, Yuhu

² Yıllık üyelik ücretleri: Nüfusları, 1.000’den az kentler 600 Euro, 1.000–5.000 arası kentler 750 Euro, 5.000-15.000 arası kentler 1,500 Euro, 15.000-30.000 arası kentler 2,500 Euro, 30.000’den fazla kentler 3,500 Euro. Ayrıca, Cittaslow Destekçileri² (Supporters of Cittaslow) ile Cittaslow Arkadaşları² (Friends of Cittaslow) da 3,500 Euro öder (Cittaslow International Charter, 2017: 8). Cittaslow Destekçileri, Cittaslow aktivitelerini desteklemek isteyenler ve Cittaslow projelerini tanıtmak isteyen kamu kuruluşlarından; Cittaslow Arkadaşları, kültürel, bilimsel, ekonomik birlikler, kâr amacı gütmeyen meslek ve ticaret birlikleri, turizm, tarım, üretim ve hizmet sektöründeki kuruluşlardan oluşmaktadır (Cittaslow International Charter, 2017: 8).

DANİMARKA	Mariagerfjord, Svendborg
FİNLANDİYA	Kristinestad
FRANSA	Cazaubon, Créon, Labastide d'Armagnac, Labouheyre, Lectoure, Loix, Mirande, Saint Antonin Noble Val, Samatan, Segonzac, Simorre, Valmondois
GÜNEY AFRİKA	Sedgefield
GÜNEY KORE	Cheongsong County, Chuncheon City, Damyang County, Gimhae, Hadong County, Jecheon City, Jeonju City, Mokpo City, Sangju City, Seochon County, Shinan County, Taean County, Wando County, Yeongwol County, Yeongyang County, Yesan County
HOLLANDA	Alphen – Chaam, Borger – Odoorn, Echt – Susteren, Eijsden – Margraten, Gulpen – Wittem, Heerde, Midden – Delfland, Peel en Maas, Vaals, Vianen, Westerwolde
İNGİLTERE	Aylsham, Berwick upon Tweed, Llangollen, Mold, Perth
İRLANDA	Clonakilty
İSPANYA	Artà, Balmaseda, Begues, Begur, Benabarre, Bubiòn, Lekeitio, Mungia, Pals, Rubielos de Mora, Villa de La Orotava
İSVEÇ	Falköping
İTALYA	Abbiategrosso, Acqualagna, Acquapendente, Altomonte, Amalfi, Amelia, Anghiari, Asolo, Baiso, Barga, Belluno, Borgo Val di Taro, Bra, Brisighella, Caiazzo, Capalbio, Casalbeltrame, Castel Campagnano, Castelnovo nè Monti, Castelnuovo Berardenga, Castel San Pietro Terme, Castiglione Olona, Castiglione in Teverina, Cerreto Sannita, Chiavenna, Chiaverano, Cisternino, Città della Pieve, Città Sant'Angelo, Civitella in Val di Chiana, Controguerra, Cortona, Cutigliano, Farra di Soligo, Ficulle, Follina, Fontanellato, Francavilla al Mare, Galeata, Gioi, Giuliano Teatino, Gravina in Puglia, Greve in Chianti, Grumes, Guardiagrele, Levanto, Marradi, Massa Marittima, Monte Castello di Vibio, Montefalco, Morimondo, Mulazzo, Novellara, Orsara di Puglia, Orvieto, Parrano, Pellegrino Parmense, Penne, Perito, Pianella, Pollica, Positano, Pratovecchio – Stia, Preci, Ribera, Salorno, San Miniato, San Potito Sannitico, Sant'Agata di Puglia, Santarcangelo di Romagna, San Vincenzo, Santa Sofia, Sperlonga, Stio, Suvereto, Teglio, Tirano, Todi, Tolfa, Torgiano, Trani, Travacò Siccomario, Trevi, Turbigo, Usseglio, Vigarano Mainarda, Zibello
İZLANDA	Djupavogshreppur
JAPONYA	Kessenuma, Maebashi - Akagi
KANADA	Cowichan Bay, Lac – Mégantic, Naramata, Wolfville
K.K.T.C	Geçitkale, Lefke, Mehmetçik, Tatlısu, Yeniboğaziçi
KOLOMBİYA	Pijao
LÜKSEMBURG	Clervaux
MACARİSTAN	Hódmezővásárhely
NORVEÇ	Sokndal, Ulvik
POLONYA	Barczewo, Bartoszyce, Braniewo, Biskupiec, Bisztynek, Działdowo, Dobre Mlasto, Glubczyce, Goldap, Górowo Iławeckie, Jeziorany, Kalety, Lidzbark, Lidzbark Warminski, Lubawa, Morąg, Murowana Goślina, Nidzica, Nowe Miasto Lubawskie, Nowy Dwór Gdański, Olecko, Olsztynek, Orneta, Pasym, Prudnik, Rejowiec Fabryczny, Reszel, Rzgów, Ryn, Sępole, Sianów, Sierpc, Szczytno, Węgorzewo, Wydminy
PORTEKİZ	Sao Bras de Alportel, Silves, Tavira, Viana Do Castelo
RUSYA	Svetlogorsk
TAYVAN	Dalin, Fonglin, Nanzhuang, Sanyi
TÜRKİYE	Ahlat, Akyaka, Arapgir, Eğirdir, Foça, Gerze, Gökçeada, Göynük, Gütül, Halfeti, İznik, Köyceğiz, Mudurnu, Perşembe, Şavşat, Seferihisar, Taraklı, Uzundere, Vize, Yalvaç, Yenipazar
YENİ ZELANDA	Matakana

Cittaslow unvanını almak isteyen bir kentin, nüfusunun 50.000'den fazla olmaması, "Cittaslow" isminin asla başka bir dile çevrilemeyeceğini ve resmi dilinin İngilizce ile İtalyanca olduğunu kabul etmesi gerekir. Ön değerlendirmede Uluslararası Cittaslow Tüzüğü'nde belirtilen kriterlerin en az %50'sini tamamlayan aday kent, varsa kendi Cittaslow Ulusal ağına, yoksa Uluslararası Cittaslow ağına başvurur. Ulusal ağın Koordinasyon Komitesinin onayladığı

başvuru, uluslararası ağın Koordinasyon Komitesinde değerlendirilir; başarı olan ya da eksiklerini tamamlayacağına inanılan kentler, Cittaslow unvanını alır (Cittaslow International Charter, 2017). Cittaslow kentler 5 yılda bir denetlenir. Tüzük'te ve diğer kaynaklarda kentlerin denetim sürecine ait detaylı bilgiye ulaşılamamıştır. Uluslararası Cittaslow Bilim Komitesi üyesi Enzo Manzini, "Cittaslow Birliği'nin, Cittaslow unvanlı bir kentin ilkeler doğrultusunda hareket edip etmediğini denetleyebilecek bir güce sahip olmadığını belirtmektedir (Servon ve Pink'ten (2015: 332) akt. Donat, 2016: 28, 29).

Uluslararası Cittaslow Tüzüğü'nde yer alan, "zorunlu, zorunlu değil ve perspektif³" olarak tanımlanan toplam 72 kriter, Çizelge 2'de listelenmektedir (www.cittaslowturkiye.org/uyelik, 11.05.2021).

Çizelge 2. Cittaslow Kriterleri

Kaynak: (www.cittaslowturkiye.org/uyelik, 11.05.2021; Uluslararası Cittaslow Tüzüğü, 2017: 25-27)

KRİTERLER			Zorunlu	Zorunlu Değil	Perspektif
ÇEVRE POLİTİKALARI	1	Hava temizliğinin yasa tarafından belirtilen parametrelerde olduğunun belgelenmesi	✓		
	2	Su temizliğinin yasa tarafından belirtilen parametrelerde olduğunun belgelenmesi	✓		
	3	Halkın içme suyu tüketiminin ulusal ortalamayla karşılaştırılması		✓	
	4	Kentsel katı atıkların ayrıştırılarak toplanması	✓		
	5	Endüstriyel ve evsel kompostlamanın desteklenmesi		✓	
	6	Kentsel ya da toplu kanalizasyon için atık su arıtma tesisinin bulunması	✓		
	7	Binalarda ve kamu kullanım alanlarında enerji tasarrufu		✓	
	8	Kamunun yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimi		✓	
	9	Görsel kirliliğin ve trafik gürültüsünün azaltılması		✓	
	10	Kamusal ışık kirliliğinin azaltılması	✓		
	11	Hane başına düşen elektrik enerjisi tüketimi		✓	
	12	Biyçeşitliliğin korunması		✓	
ALTYAPI POLİTİKALARI	13	Kamu binalarına bağlı verimli bisiklet yolları		✓	
	14	Mevcut bisiklet yollarının araç yollarıyla kilometre üzerinden karşılaştırılması	✓		
	15	Metro ve otobüs durakları gibi aktarma merkezlerinde bisiklet park yerleri		✓	
	16	Özel taşıt kullanımına alternatif olarak elektrikli otobüs, dik yokuşlarda yürüyen merdivenler gibi eko ulaşım planlanması	✓		
	17	Engellilere yönelik mimari engellerin kaldırılması	✓		
	18	Aile hayatı ve hamile kadınlar için kent merkezlerinde, hastanelerde özel park yeri ayrılması gibi girişimler	✓		
	19	Sağlık hizmetlerine onaylanmış ulaşılabilirlik		✓	
	20	Kent merkezlerinde malların sürdürülebilir dağıtımı		✓	
	21	Şehir dışında çalışan şehir sakinlerinin oranı	✓		
KENT SEL YAŞA	22	Kentin direnci için planlama ⁴			✓
	23	Kent merkezlerinin ve kamu binalarının değerinin artırılması ve iyileştirme girişimleri (sokak mobilyaları, levhalar, peyzaj alanlarının korunması vb.)	✓		

³ Perspektif kriter: Aday kentler tarafından "geleceğe yönelik olarak daha kesin ve imtiyazlı taahhütlerin benimsendiği, göreceli" kriterlerdir. Perspektif kriterlerin gerçekleştirilmesi durumunda, %15 puan artışı sağlanır (www.cittaslowturkiye.org/uyelik, 11.05.2019).

⁴ Dirençli kentler için, kamu binalarının enerji tüketimini azaltıp, özel binaların enerji tüketimlerinin de azaltılması için teşvik edilmesi; yerel yenilenebilir enerji kaynaklarına ulaşılabilirliğin çoğaltılıp, içilebilir suyun gereksiz kullanımının azaltılması; petrol bazlı ürünlerin azaltılması; yerel kompostlamanın teşvik edilmesi; ceviz, elma, fındık vb. ile karbon emisyonunu azaltan yerel bitkiler gibi verimli bitkilerin dikilmesi; yerel yiyecek üretiminin teşvik edilmesi; üretim/dağıtım zincirinin kısalabilmesi için ekonomik sektörde yerel üretimin teşvik edilmesi; permakültür ilkelerinin benimsenmesi; kentin kendine yeterliliğinin göz önüne alınması; kentlerin karşılaşılabileceği krizlere karşı direncinin artırılmasını sağlayabilecek örneklerdendir (<https://cittaslowturkiye.org/uyelik-sureci-ve-kriterler>). Dirençli kentler, altyapının ve mekânsal kalitenin de artırılmasını içermektedir.

	24	Verimli bitkiler ve meyve ağaçları kullanılarak sosyal yeşil alanların iyileştirilmesi ve/veya oluşturulması			✓
	25	Kentsel yaşanabilirliğin artırılması (ev işi, bakımevi, grup saatleri vb.)			
	26	Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması	✓		
	27	Vatandaşlara ve turistlere yönelik interaktif hizmetlerin geliştirilmesinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması	✓		
	28	Sürdürülebilir mimari için (biyo-mimari gibi) hizmet masası oluşturulması	✓		
	29	Kentin fiber optik kablosuz internet ağına sahip olması	✓		
	30	Gürültü ve elektrik sistemleri gibi kirleticilerin izlenmesi ve azaltılması	✓		
	31	Tele çalışmanın ⁵ geliştirilmesi		✓	
	32	Pasif ev ⁶ gibi kişisel sürdürülebilir kentsel planlamanın teşviki		✓	
	33	Sosyal alt yapıyı desteklemek		✓	
	34	Pasif ev gibi kamusal sürdürülebilir kentsel planlamanın teşviki	✓		
	35	Kent içindeki kullanışlı yeşil alanların verimli bitkiler ile değerlendirilmesi			✓
	36	Yerel ürünlerin ticarileşmesi için alanların yaratılması	✓		
	37	Atölyelerin korunması ve değerlerinin artırılması, doğal/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması	✓		
38	Yeşil alanlarda kullanılan beton miktarı		✓		
TARIMSAL, TURİSTİK, ESNAF VE SANATKÂRLARA DAİR POLİTİKALAR	39	Agroekolojinin ⁷ geliştirilmesi			✓
	40	El yapımı ve etiketli veya markalı esnaf/sanatkâr ürünlerinin korunması (yerel ürünlerin sertifikalandırılması, kültür müzelerinin kurulması gibi)	✓		
	41	Geleneksel iş tekniklerinin ve zanaatların değerinin artırılması	✓		
	42	Kırsal bölgede yaşayanların hizmetlere erişimini artırarak kırsal bölgelerin değerini arttırmak	✓		
	43	Kamuya ait restoranlarda (okul kantinleri, aş evleri vb.) yerel, mümkünse organik ürünlerin kullanılması	✓		
	44	Kişisel kullanımda ve yemek sektöründe tat eğitimlerinin verilmesi ve mümkünse organik yerel ürünlerin kullanılmasının teşvik edilmesi	✓		
	45	Yerel ve geleneksel kültürel etkinliklerin korunması ve değerlerinin artırılması	✓		
	46	Otel kapasitelerinin artırılması (yatac sayısı ile yıllık nüfus oranının değerlendirilmesi)	✓		
	47	Tarımda GDO kullanımının yasaklanması		✓	
	48	Önceden tarım için kullanılmış alanların kullanımı hakkındaki imar planları için yeni fikirlerin varlığı		✓	
MİSAFİRPERVERLİK, FARKINDALIK, EĞİTİM İÇİN POLİTİKALAR	49	İyi karşılama	✓		
	50	Esnafın ve operatörlerin farkındalıklarını arttırmak	✓		
	51	Yavaş güzergâhlara ulaşılabilirlik (internet ya da broşür olarak)		✓	
	52	Önemli yönetsel kararlara tabandan tavana katılım sürecini sağlayacak aktif tekniklerin benimsenmesi		✓	
	53	Eğitimciler, yöneticiler ve çalışanların Cittaslow temaları hakkında sürekli eğitim görmesi			✓
	54	Sağlık eğitimleri		✓	
	55	Yöre halkına Cittaslow'un anlamı hakkında sistematik ve kalıcı eğitim vermek	✓		
	56	Cittaslow üzerine yerel yönetim ile çalışan demeklerin aktif varlığı		✓	
	57	Cittaslow kampanyalarının desteklenmesi	✓		
	58	Cittaslow logosunun internet sayfasında ve antetli kağıt üzerinde kullanımı	✓		
SOSYAL UYUM	59	Azınlıklara yönelik ayrımcılığa karşı çalışmalar		✓	
	60	Farklı etnik kökene sahip insanların aynı mahallede yaşaması		✓	
	61	Engelli kişilerin entegrasyonu		✓	
	62	Çocuk bakımının desteklenmesi		✓	
	63	Genç neslin istihdam durumu		✓	
	64	Yoksulluk		✓	
	65	Toplumsal ortaklıklar/sivil toplum kuruluşlarının mevcudiyeti		✓	
	66	Farklı kültürlerin entegrasyonu		✓	
	67	Politikaya katılım		✓	

⁵ Tele çalışma: Dijital bağlantıyla evden çalışma (<http://cittaslowturkiye.org/uyelik-sureci-ve-kriterler/>, 10.12.2016).

⁶ Pasif ev: Enerji verimli, konforlu, ekonomik ve çevre dostu bina standardı (<https://www.gnyapi.com.tr/pasif-evler-nedir>, 10.12.2016).

⁷ Agroekoloji: Tarımda ekolojik prensiplerin uygulanması (<http://cittaslowturkiye.org/uyelik-sureci-ve-kriterler/>, 10.12.2016).

ORTAKLIKLA R	68	Belediyenin kamu konut yatırımı		✓	
	69	Gençlik faaliyetlerinin yürütüldüğü alanların ve bir gençlik merkezinin mevcudiyeti		✓	
	70	Yavaş Yemek (Slow Food) aktiviteleri ve kampanyaları için deste		✓	
	71	Doğal ve geleneksel yiyecekleri Yavaş Yemek (Slow Food) veya diğer kurumlar ile desteklemek		✓	
	72	Eşleştirme projelerini desteklemek ve geliştirmekte olan ülkelerin Cittaslow ve Yavaş Yemek (Slow Food) felsefelerinin yayılmasını da sağlayacak şekilde gelişmeleri için işbirliği yapmak		✓	

Çizelge 2'de görüldüğü gibi 7 başlık içerisinde en fazla zorunlu kriter sayısı, "Tarımsal, Turistik, Esnaf ve Sanatçılara Dair Politikalar" başlığı altındadır: Toplam on 10 kriterden, otel sayısının artırılması, yerel, kültürel değerlerin korunması ve organik ürünlerin kullanılması gibi içeriklere sahip olan 7 madde zorunludur, zorunlu olmayan 3 kriterden ikisi "tarımda GDO kullanımının yasaklanması" ve "önceden tarım için kullanılmış alanların kullanımı hakkındaki imar planları için yeni fikirlerin varlığı" maddeleridir. İronik bir biçimde, Cittaslow'un çıkış amacı ve hedefi dikkate alındığında, tarım alanlarının ve organik ürünlerin kullanımına olumlu katkısı olan iki önemli maddenin yerine getirilmesi zorunlu kılınmamıştır. "Çevre Politikaları" ile "Kentsel Yaşam Kalitesi Politikaları" başlıkları altındaki kriterlerin yarısı zorunludur. Kentin fiziksel yapılaşması ile doğrudan ilişkili kriterleri daha net/detaylı okuyabilmek amacıyla, 72 kriter içinde kent mekânına yönelik olan maddeler saptanarak ayrı bir tablo oluşturulmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Cittaslow Kriterlerinin Kentin Fiziksel Yapılanmasına Yönelik Maddeleri

	Kriterler	Zorunlu	Zorunlu Değil	Perspektif
1	Kent merkezlerinin ve kamu binalarının değerinin artırılması ve iyileştirme girişimleri (sokak mobilyaları, turist levhaları, antenler ve azalan kentsel peyzaj alanlarının korunması gibi)	✓		
2	Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması	✓		
3	Sürdürülebilir mimari için (biyo-mimari gibi) hizmet masası oluşturulması	✓		
4	Pasif ev gibi kamusal sürdürülebilir kentsel planlamanın teşviki	✓		
5	Yerel ürünlerin ticarileşmesi için alanların yaratılması	✓		
6	Atölyelerin korunması ve değerlerinin artırılması- doğal/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması	✓		
7	Otel kapasitelerinin artırılması (yatak sayısı ile yıllık nüfus oranının değerlendirilmesi)	✓		
8	Pasif ev gibi kişisel sürdürülebilir kentsel planlamanın teşviki		✓	
9	Yeşil alanlarda kullanılan beton miktarı		✓	
10	Önceden tarım için kullanılmış alanların kullanımı hakkındaki imar planları için yeni fikirlerin varlığı		✓	
11	Belediyenin kamu konut yatırımı		✓	

12	Gençlik faaliyetlerinin yürütüldüğü alanların ve bir gençlik merkezinin mevcudiyeti		✓	
13	Kentin direnci için planlama			✓

Çizelge 3’de görüldüğü gibi, kent mekânının biçimlenmesini ilgilendiren 13 kriterden 7’si zorunlu, birisi perspektif, 5’i zorunlu değildir. Kent direnci için planlama, yenilenebilir enerji üretimi, biyoçeşitliliğin artırılması, yeşil alanların verimliliği ve çeşitliliği, yeşil-beton dengesi gibi, kent mekânları ve yaşam kalitesi açısından son derece önemli olan maddeler zorunlu olmayan kriterler içindedir. Örneğin, "belediyenin konut yapımı" gibi son derece önemli olan bir madde, sosyal uyum grubunda yer almaktadır ve zorunlu değildir. Ek olarak, kentin mekânsal yapılaşmasına, yapılaşma alanlarına ilişkin herhangi bir maddenin olmaması dikkat çekicidir. "Yerel değerlerin korunması" hedefinde olan bir hareketin kriterleri içinde, mekânsal üretim/ yapılaşma, konut üretimi, kentsel rant ile ilgili maddelerin, koşulların olmaması ilginçtir.

Araştırmada, kentlerin fiziksel yapılanmasıyla ilgili Çizelge 3’de listelenen kriterlerin Türkiye’deki Cittaslow kentlerindeki uygulamaları saptanmıştır. Cittaslow unvanına sahip olmanın, kentlerin mekânları üzerindeki etkileri araştırılmış; olumlu ve olumsuz uygulamalar tablolastırılarak aktarılmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Cittaslow Unvanlı Kentlerde (Mekânsal) Uygulamalar

	KRİTERLER	OLUMLU UYGULAMALAR	OLUMSUZ UYGULAMALAR
ZORUNLU	Kent merkezlerinin ve kamu binalarının değerinin artırılması, iyileştirme girişimleri	<p>Hemen hemen tüm kentlerde sokak sağıklaştırma, yeşillendirme, tarihi bina restorasyonları, yeniden işlevlendirme, kent mobilyalarının yenilenmesi, kafe ve restoranların tabela ve gölgeliklerinin yenilenmesi yapılmıştır.</p> <p>Seferihisar: Sığacık Kaleiçi Sokak Sağıklaştırma Uygulaması, Zenskiye Güler Konağı’nın “Kent Belleği ve Anı Evi” olarak açılması;</p> <p>Gerze: Tarihi konağın Şükrü Bey Anı Konağı olarak açılması; kentsel tasarım projesi ile yangın evlerinin “Gerze Evleri” ismiyle yeniden yapıma projesi,</p>	<p>Akyaka: İmar Planı Revizyonu ile kamusal alanlar daraltılıp ticari alanlar genişletilmiştir. Kent halkı Cittaslow olduktan sonra kalabalık, trafik gibi sorunlar arttığı için hoşnutsuzdur.</p> <p>Ahlat: Kıyı Kanunu ile yapılaşma artmıştır.</p> <p>Seferihisar: Tarım alanları imara açılmıştır. Kentin kalabalıklaşması nedeniyle halk şikâyetçidir. Restore edilen evlerin değerleri artmış, rant büyük bir hızla yükselmiştir.</p> <p>Gerze: Yangın Evleri’nin yerine apartman yapılmasıyla tarihi doku bozulmuştur.</p> <p>Mudurnu: Burj Al Babas Villa Kent Projesi ile kentin mimari dokusuyla alakası olmayan yapılar inşa edilmiştir.</p>
	Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması	<p>Çok az sayıdaki kentte uygulama söz konusudur.</p> <p>Yalvaç: Hisarardı Köyü’nün belediye tarafından Eko Tarım Bölgesi ilan edilmesiyle geleneksel ahşap evlerin restore edilip, turizme açılmıştır.</p>	<p>Uzundere: Balıkcı Mahallesi’nde mera olarak kullanılan 225 dönümlük alanda vasıf değişikliği ile yerleşim yeri ilan edilmiştir.</p>

	Gökçeada: Yıkılmış ve yok olmaya bırakılmış eski yel değirmeninin restore edilerek, çevresine kafedüğün mekânı inşa edilmiştir.	
Sürdürülebilir mimari için hizmet masası	Seferihisar ve Vize kentlerinde mimarlık ve inşaat firmalarına biyo-mimari ile ilgili bilgi verilmiştir.	
Pasif ev gibi kamusal sürdürülebilir kentsel planlamanın teşviki	Hemen hemen tüm kentlerde az sayıda da olsa güneş enerjisi uygulamaları yapılmıştır.	
Yerel ürünlerin ticarileşmesi için alanların yaratılması	İstisnasız tüm Cittaslow kentlerde yerel/yöresel, doğal, organik ürün pazarları ve satış mekânları yapılmıştır.	
Atölyelerin korunması ve değerlerinin artırılması, doğal/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması	İstisnasız tüm Cittaslow kentlerde, kadınların ekonomisine katkı sağlayabilecekleri, yerel, yöresel, geleneksel zanaatların ve el sanatlarının korunmaya alındığı üretim ve satış mekânları açılmıştır.	
Otel kapasitelerinin artırılması	Hemen hemen çoğu Cittaslow kentinde yeni oteller ve pansiyonlar yapılarak sayıları artırılmıştır.⁸	Halfeti: Sit alanına yapılan 4 katlı otel, yerel mimariye aykırıdır. Gerze: Oteller turizm süresinin kısa olması nedeniyle kış aylarında kullanılmamaktadır. Seferihisar: Restore edilerek pansiyona çevrilen Sığacık Kale-içi evlerinin rantı arttığı için değerleri yükselmiştir. Mülk sahipleri pansiyon işletmeyi benimsemedikleri ve mülklerinin değerleri arttığı için evlerini satarak kentin farklı bölgelerinde yeni evler satın almışlardır. Turizmin yarattığı aşırı kalabalık ve dışardan gelecek yerleşenlerin sayısının artması nedeniyle, yerli halk hoşnut değildir.
Yeşil alanlarda kullanılan beton miktarı	Ne yazık ki, Cittaslow kentlerde yapılan yeşil alanların büyük çoğunluğunda beton kullanım yoğunluğu çok fazladır.	
Belediyenin kamu konut yatırımı	Gökçeada: Belediye tarafından dar gelirli ailelerin konut sahibi olmasına imkân sağlamak amacıyla Burhanettin Kurt Sosyal Konutları yapılmıştır.	

⁸ Taraklı'da Hacı Atif Han ile Hacırifatlar Konağının butik otel olarak kullanılması ve 12 adet kültür varlığının restore edildikten sonra turistik tesis olarak kullanılması; Uzundere'de geleneksel ahşap evlerin pansiyon olarak kullanılması; Seferihisar Sığacık Kaleiçi evlerinin pansiyon olarak kullanılması ve tüm turistik işletmelerin yatak kapasitelerini 2 katına çıkartması.

	Eski tarım alanları için yeni fikirler	Bu kriterle ilgili kentlerde yapılan olumlu bir uygulamaya rastlanmamıştır.	Pek çok kentte çok büyük alanlı tarım toprağı kentsel yerleşime açılmıştır.
	Gençlik faaliyetleri alanları, gençlik merkezi	Hemen hemen her kentte yapılmıştır	
PERSPEKTİF	Kentin direnci için planlama	Pek çok kentte, ne yazık ki, sadece enerji etkin kullanımına yönelik uygulamalar yapılmıştır.	

Çizelge 4’de görüldüğü gibi, tüm kentlerde "yerel ürünlerin ticarileşmesi için alanların yaratılması" başlıklı maddeye yönelik uygulamalar yapılmıştır. “Kent merkezlerinin ve kamu binalarının değerinin artırılması ve iyileştirme girişimleri” başlığı altında yapılan uygulamaların çoğunluğu, tarihi yapıların restore edilerek yeniden işlevlendirilmesi ve sokak sağlıklılaştırma çalışmalarıdır. Yeşil alanlar yapılmakla birlikte kullanılan beton miktarı fazladır. "Kentin direnci için planlama", ne yazık ki sadece enerji etkin çalışmalarla sınırlı kalmış; "marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması" kriteri yok denecek kadar az uygulanmıştır. Bu uygulamaların, ticarete ve turizme yönelik olduğu açıkça görülmektedir. Öte yandan tarım alanları hızla yapılaşmaya açılmış, kent mekânlarında, yerel, geleneksel mimariye aykırı yapılar inşa edilmiş, hızlı ve yoğun yapılaşma engellenememiştir. Örneğin, Ahlat Belediyesi’nde açılan AVM haberi şu şekilde verilmiştir: “Şehirleşmede önemli bir hamle olan AVM yapımı ancak nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu bölgelerde olmaktadır. Fakat biz bu çalışmayı ilçemize kazandırmanın mutluluğunu yaşıyoruz” (<http://www.ahlat.bel.tr/avm-is-hani>, 28.05.2019). Bu açıklamadan, henüz Cittaslow üyesi olan bir kentin, Cittaslow hareketinin hedeflerini ve amacını tam olarak benimseyemediği çıkarılabilir. Bir başka örnek, Cittaslow üyesi Halfeti’de, yerel mimariye uygun olmayan, dahası, sit alanında 4 katlı otel inşa edilmiştir (<http://www.urfahaberler.com/urfa-haberleri/halfeti-belediye-baskani-yikilmasini-bekliyoruz-h7983.html>, 28.05.2019). Bolu’nun Mudurnu ilçesinde, Burj Al Babas isimli, büyük ölçekli, konut, AVM ve kongre merkezi kompleksi Katar, Bahreyn, Kuveyt, Dubai ve Suudi Arabistan vatandaşlarına satılmıştır (<https://tr.sputniknews.com/20181120/burj-al-babas-projesi-sirket-iflas-1036227956.html>, 21.12.2021). Üst ölçekli planların Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yapılmasıyla birlikte, Seferihisar’daki tarım alanları imara açılmış, kent hızla betonlaşmıştır (<http://seferihisar.bel.tr/bakanligin-imar-planlari-tarim-alanlarini-birer-birer-binaya-donusturuyor>, 01.04.2017). Yerel yönetimlerin kent mekânlarının biçimlenmesi ve yapı çevresinin oluşturulması konusunda söz sahibi olmaması tüm ilçelerde/kentlerde geçerli bir durumdur.

3. SONUÇ

Cittaslow hareketi, küreselleşmeye karşı kentlerin yerel ve kültürel her türlü değerinin korunması hedefiyle ortaya çıkmıştır. Cittaslow olmak için kentlerin yerine getirmesi gereken kriterler Uluslararası Cittaslow Tüzüğü’nde belirtilmiştir. Kriterler incelendiğinde, çoğunun ticarete ve turizme yönelik maddeler olduğu görülmüştür. Küreselleşmenin yeniden yapılanma politikalarının neden olduğu kent mekânlarının tahribatını, kimliksizleşmesini, kentsel rantın

artmasını engelleyecek kriterler yoktur. Kent mekânını ilgilendiren az sayıdaki madde de, ne yazık ki, zorunlu değildir. Cittaslow olmayan kentlerde olduğu gibi, Cittaslow kentlerin nerdeyse tamamında, kent mekânları ranta yenik düşmüş, tahrip edilmiş, tarım alanları imara açılmıştır. Cittaslow unvanını eski tarihlerde alan ve tanınırlığı artan kentlerde yerli halk, kalabalık, gürültü, altyapı, otopark sorunları nedeniyle hoşnutsuzdur. Bununla birlikte, öncesinde herkes tarafından bilinmeyen küçük kentler, Cittaslow olduktan sonra tanınırlıklarının ve turist sayısının artması nedeniyle hoşnuttur. Sonuç olarak, Cittaslow hareketinde, kent mekânlarının ve yaşam kalitesinin artırılmasının önemsenmediği, yerel ve kültürel değerlerin mekânsal boyutunun dikkate alınmadığı, dolayısıyla Cittaslow hareketinin turizm ve ticarete yönelik olduğu görülmektedir.

KAYNAKÇA

Akpınar, O., *Yavaş Şehirler (Cittaslow) ve Kentsel Yaşam Kalitesi Üzerindeki Etkileri: Seferihisar Halkının Algısı Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar, 2018.

Birsen, Ö., Birsen, H., Özmen, Ş. Ve Oğur, O., *Sakin Şehirler Üzerine Yapılan Çalışmaları Yeniden Okumak*, 1. Uluslararası İletişimde Yeni Yönelimler Konferansı, 139 – 148, İstanbul, 2017.

Cittaslow International Charter, 2017.

Donat, O., *Sakin Kent (Cittaslow) Üyeliğinin Kamusal Mekânlara Etkisi: Türkiye’deki Sakin Kentler Üzerine Bir İnceleme*, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli, 2016.

Heitmann, S., Robinson, P., Povey, G., “Slow Food, Slow Cities, and Slow Tourism”. *Research Themes for Tourism*. Editörler: Robinson, P., Heitmann, S., Dieke, P. CABI, 2011.

Honoré, C., *Yavaş! Hız Çılgınlığına Başkaldıran Yavaşlık Hareketi*. Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti., İstanbul, 2008.

Keskin, E. B., *Sürdürülebilir Kent Kavramına Farklı Bir Bakış Olarak Yavaş Şehirler (Cittaslow): Seferihisar Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya, 2010.

Knox, P. L. (2005). Creating Ordinary Places: Slow Cities in a Fast World. *Journal of Urban Design*, 10 (1): 1 – 11.

Onaran, B., *Sürdürülebilir Kent Modeli Olarak Urfa Halfeti’nin Yavaş Şehir (Cittaslow) Hareketi Bağlamında Değerlendirilmesi*, Emek Ofset Ltd. Şti, Ankara, 2014.

Özgenç, Ö., *İdeal Toplum Düzeni Arayışında Kurgulanan Kentsel Planlamalar, Ütopyalar ve Yavaş Şehir Akımı*. Yüksek Lisans Tezi, MSGSÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2012.

Özkan, H. C., *Bir Sürdürülebilir Kent Modeli: Yavaş Şehir Hareketi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2011.

Özmen, A., *Tarihi Cittaslow Yerleşimlerinde Kentsel ve Mimari Koruma İlkeleri*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2016.

Öztürk, A., *Bir Yerleşim Birimi Olarak Kent Algılayışında Yeni Politika: Yükselen Değer Olarak "Yavaş Kent" (Cittaslow)*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2012.

Peker Say, N., *İzmir – Seferihisar’da Sakin Şehir (Cittaslow) Kıstaslarına Uygun Alan Kullanım Önerilerinin Geliştirilmesi ve Bu Kapsamda Farklı Ulaşım Seçeneklerinin Değerlendirilmesi*. TÜBİTAK Projesi, Adana, 2015.

Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, 1987.

Servon, L. J. ve Pink, S. (2015). Cittaslow: Going Glocal in Spain. *Journal of Urban Affairs*, 37 (3): 327 – 340.

www.slowfood.com/about-us/our-history/ (Erişim tarihi: 11.11.2021)

<http://cittaslowturkiye.org/#cittaslow> (Erişim tarihi: 11.11.2021)

<https://www.cittaslow.org/content/how-become> (Erişim tarihi: 07.12.2021)

<http://www.cittaslow.org/content/association> (Erişim tarihi: 11.12.2021)

www.cittaslowturkiye.org/uyelik (Erişim tarihi: 10.11.2021)

<http://cittaslowturkiye.org/uyelik-sureci-ve-kriterler/> (Erişim tarihi: 10.11.2021)

<https://www.gnyapi.com.tr/pasif-evler-nedir> (Erişim tarihi: 10.11.2021)

<https://cittaslowturkiye.org/uyelik-sureci-ve-kriterler/> (Erişim tarihi: 28.11.2021)

<https://www.mevzuatdergisi.com/2003/04a/03.htm> (Erişim tarihi: 28.11.2021)

<http://www.uzundere.bel.tr/belediye.asp?x=7>, (Erişim: 28.05.2019)

<https://www.sozcu.com.tr/2020/gundem/simdi-de-canakkale-balikesir-sahillerine-goz-diktiler-6181610/> (Erişim tarihi: 21.05.2021)

<https://muglaajans.com/2020/11/16/akyaka-revizyon-plani-rant-alani-yaratacak/> (Erişim tarihi: 21.05.2021)

<https://www.sozcu.com.tr/2021/gundem/sandras-daglarina-12-maden-ruhsati-verildi-6253715/> (Erişim tarihi: 21.05.2021)

<https://tr.sputniknews.com/turkiye/201901161037131968-mudurnu-sato-tipi-villalar-yeni-karar/> (Erişim tarihi: 21.05.2021)

<http://www.ahlat.bel.tr/avm-is-hani> (Erişim tarihi: 28.05.2019)

<https://tr.worldorgs.com/katalog/ahlat/alışveriş-merkezi/ahlat-park-avm> (Erişim tarihi: 21.12.2021)

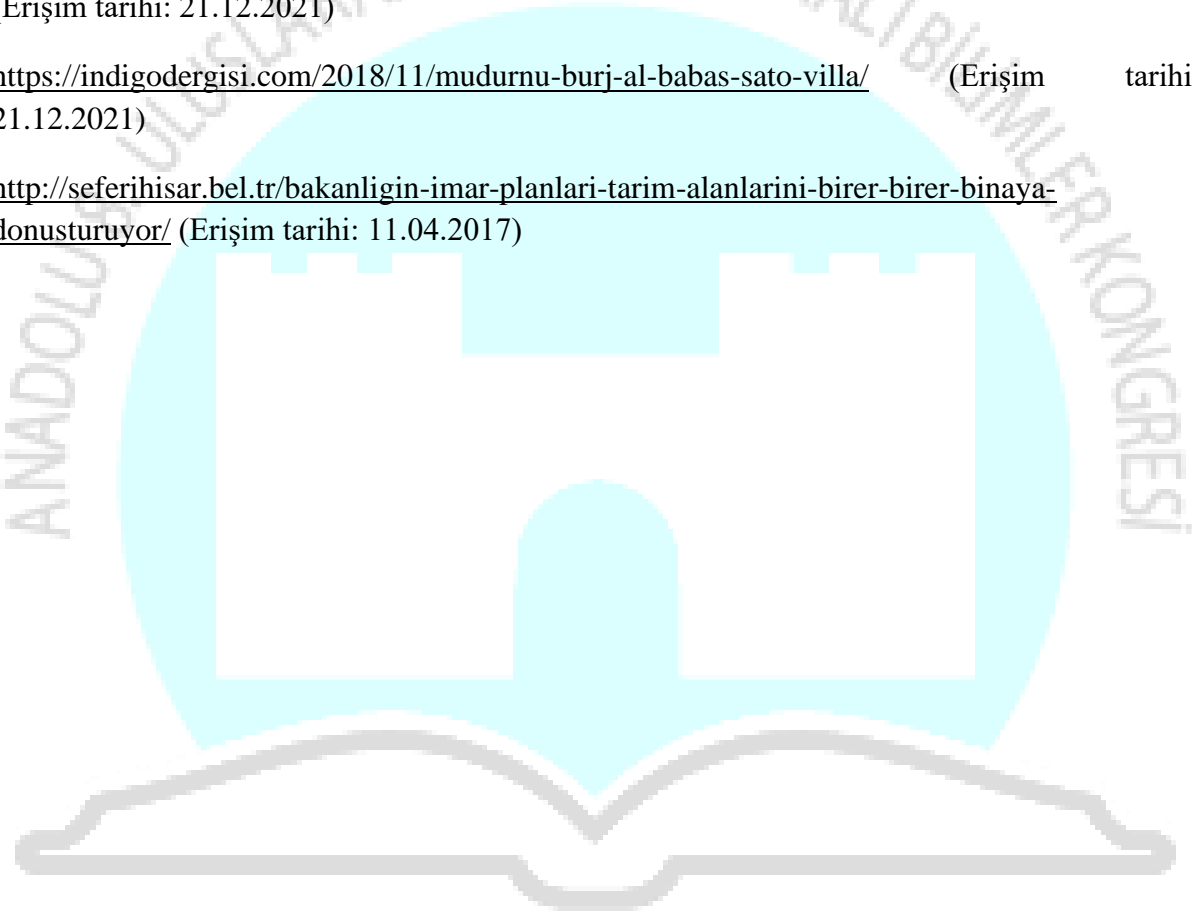
<https://www.urfahaberler.com/urfa-haberleri/halfeti-belediye-baskani-yikilmasini-bekliyoruz-h7983.html> (Erişim tarihi: 28.05.2019)

https://www.tripadvisor.com.tr/LocationPhotoDirectLink-g1509089-d4773539-i186707068-Old_Halfeti-Halfeti_Sanliurfa_Province.html (Erişim tarihi: 21.12.2021)

<https://tr.sputniknews.com/20181120/burj-al-babas-projesi-sirket-iflas-1036227956.html> (Erişim tarihi: 21.12.2021)

<https://indigodergisi.com/2018/11/mudurnu-burj-al-babas-sato-villa/> (Erişim tarihi: 21.12.2021)

<http://seferihisar.bel.tr/bakanligin-imar-planlari-tarim-alanlarini-birer-birer-binaya-donusturuyor/> (Erişim tarihi: 11.04.2017)



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

APARTMANLAŞAN KENTLERDE KONUT MUTFAĞININ DÖNÜŞÜMÜ; 1950-2000 PANORAMASINDA KONYA ÖRNEĞİ

Yavuz Arat

Necmettin Erbakan Üniversitesi

- <https://orcid.org/0000-0002-9145-2648>

Hacer Serin

Necmettin Erbakan Üniversitesi

<https://orcid.org/0000-0001-7579-3867>

ÖZET

İnsan yaşamının vazgeçilmez mekânı olan konutta, yaşamsal gereksinimlerinin gerçekleştiği önemli alan mutfaktır. Geçmiş dönemlerdeki konutlarda mutfak mekânının yapının dışında konumlandığını görüyoruz. Ocak, tandır evi, örtme olarak adlandırılan yemeğin sadece hazırlanmasının yapıldığı bölmeler vardır. Yemek yenen yer ile hazırlanan yerin ayrı olduğu, depolama alanının ayrı olduğu bilinir. Günümüze gelirken öncelikle mutfak, küçük m²'lere sahip bir şekilde konutun içine alınmıştır. Yine sadece yemeğin hazırlandığı bölüm olarak çalışılsa da yemek yeme mekânına yaklaştırılmış ve konutta konforu getirmiştir. Bununla beraber tesisat sistemlerinde de gelişme görülmüştür. İlerleyen zamanlarda mutfak aile yaşamında daha fazla zaman geçirilen günün belli ve uzun zaman diliminin burada yaşandığı mekân haline geldiği düşünüldüğünde, mutfak donatılarında değişikliklerin yapıldığı ve dolayısıyla mutfak mekânının değiştiği görülmüştür.

Bu çalışmanın amacı, insanlığın beslenme ihtiyacını giderebilmesi için oluşturmuş olduğu, geçmişten bugüne barınma birimlerinde her zaman yerini almış mutfak mekânının ve donatı elemanlarının analizi olarak belirlenmiştir. Çalışmada 1950 yılının belirgin olarak öne çıkmasının nedeni, bu tarihten sonra inşası artan apartman konutlarının mutfak mekânı tarihsel gelişiminin arka planındaki dinamiklerin araştırma gerekliliğidir. Bu amaçla Konya'da 1950 ve 2000 yılları arası apartman konut mutfakları araştırma kapsamına alınması hedeflenmiştir. Bu kapsamda Konya kentinin müstakil konutun apartman yapılarına dönüşümünün başladığı ve günümüz apartman yapılarının öncüllerini oluşturan, 1950-2000 yılları arasında yapılan apartman yapılarından seçilmiştir. Çalışma kapsamında Konya kentinde bulunan apartman örneklerinden yıllara göre önem arzeden beş adet örnek seçilerek, apartman yaşantısında konut mutfağının müstakil konuta göre dönüşümünün irdelenmesi sağlanmış; Yonca Apartmanı,

Acentacılar Sitesi, Yeşil Meram Sitesi, Öncü Apartmanı, Site Köşk Apartmanı örnekleri üzerinden analizler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Mutfak, Mutfak donatısı, Konut, Konya

1. GİRİŞ

Konut, insanoğlunun varoluşundan bugüne kadar barınma eylemi en başta olmak üzere başka eylemleri de içeren en temel yapı birimidir. Bu yapı biriminin farklılaşan yönü kültürün, fiziksel faktörlerin ve teknolojinin değişmesine bağlı olarak yapısal unsurlara bağlı değişiklikler göstermesi ile olur. Konutun mekânsal kurgusunda işlev ayrımı görülmesi, aktif yaşama bölümlerini oluşturan yaşama ve servis mekânları kendi içerisinde eylem ve eylem alanlarını gerektirmektedir. Mutfakta pişen yemeğin, yemek masasında/bölümünde yenmesi, yatma eyleminin odasına taşınarak yatak odası ya da odalarının oluşması ve günlük yaşantının yaşama mekânında (oturma odası-salon gibi) geçirilmesi gibi eylemler yeni konutta değişimi ortaya çıkarmıştır (Bozkurt, 2013; Yeşilkavak, 2007).

Zamanla teknolojik, sosyo-kültürel değişimler, kente göçün artması, nüfusun hızlı bir şekilde artış göstermesi ve sanayileşmenin kent içinde yayılması konut planlamasını ve konut içi mekân organizasyonlarını değiştirmiştir. Yemek pişirme eyleminin gerçekleştirildiği mekân olarak görülen mutfak da değişimden faydalanmıştır. Çünkü yaşamsal ihtiyaçlar ve faaliyetler yoğun olarak mutfak mekânında gerçekleşmektedir. Toplum, beslenme kavramını yaşamın sürekliliği için tarihten günümüze kadar benimsemiştir. Bu süreçte gelişim gösteren insan, bazı değişimlerle beslenme amacını ve alışkanlıklarını değiştirmiştir (Yıldırım vd, 2007). Ancak mutfakta gerçekleştirilen eylemler Türk kültürü için vazgeçilmez bir unsur halindedir. Yemek yeme, yemek yapma gibi eylemlerin hazırlıklarının tamamının yapıldığı, pişirme ve servis işlemlerinin gerçekleştirildiği mutfak, Anadolu konutu ve Geleneksel Türk Evi planlamasında daima etkin bir eleman olmuştur (Ulular, 2006).

Nitekim mutfak, mekan olarak Geleneksel Türk Evi hayatından konut içine alınması, sosyal, kültürel ve teknolojik gelişmelerle paralel olarak değişmesine, donatımsal olarak da gelişmesine neden olmuştur. Bu değişimler sayesinde mutfak planlamasında, tefrişin doğru yapılması, kullanıcının faaliyetlerini daha kolay ve fazla zaman harcamadan gerçekleştirebilmesi ön görülmüştür. Mutfağın yerinin değişmesi ve kullanım şeklinin/şartlarının değişmesiyle, bunun yanında mutfak tasarımlarının da gelişmesiyle, mekânda kullanılmayan alanlar dönüştürülerek, daha kompakt kullanışlı alanlara dönüştürülmüştür (Yıldırım,1999).

2. AMAÇ VE KAPSAM

Bu çalışmanın amacı; insanlığın beslenme ihtiyacını giderebilmesi için oluşturmuş olduğu, geçmişten bugüne barınma birimlerinde her zaman yerini almış mutfak mekânını ve donatı elemanlarının Yonca Apartmanı, Acentacılar Sitesi, Yeşil Meram Sitesi, Öncü Apartmanı, Site Köşk Apartmanı örnekleri üzerinden incelemesi olacaktır. Bu kapsamda Konya kentinin müstakil konutun apartman yapılarına dönüşümünün başladığı ve günümüz apartman yapılarının öncüllerini oluşturan, 1950-2000 yılları arasında yapılan yapılardan seçilmiştir.

Çalışma kapsamında Konya kentinde bulunan apartman örneklerinden yıllara göre önem arzeden beş adet örnek seçilerek, apartman yaşantısında konut mutfağının müstakil konuta göre dönüşümünün irdelenmesi sağlanmıştır. Bu kapsamda konutlardaki mutfakların değişim sürecinin sorgulanabildiği konut mutfakların ilk yapıldığı yıllarda, tasarlanan/yapılan şekliyle günümüze ulaştığı kadarıyla incelenmesi, bunun yanında aynı mekanlarda dönüşen şekilleriyle karşılaştırarak günümüze adaptasyonları araştırılmıştır. Tespit edilen örneklem yapılara ait projeler ile geçmiş ve günümüze ait fotoğraflardan elde edilen veriler tablo haline getirilerek analiz edilmiştir.

3. TARİHSEL ARKA PLAN: TÜRKİYE'DE KONUT VE MUTFAĞIN DEĞİŞİMİ/DÖNÜŞÜMÜ/GELİŞİMİ

3.1. Konut Gelişimi

İnsanlar, yaşamları boyunca doğal ve yapay çevre içerisinde ihtiyaçlarını karşılamak için yeni eylem alanları ortaya çıkarmıştır. İnsan yaşamı içinde ortaya çıkan bu ihtiyaçlardan en önemlileri; korunma, barınma ve güvenlik olarak sıralanabilmektedir. Barınma kavramı Türklerin göçebelik sürecinden başlayarak günümüze kadar pek çok değişim göstermiş, yerleşik hayata geçmeden önceki yaşamlarında kullandıkları çadırlar, değişerek kalıcı mekana dönüşmüştür. Yerleşik nüfusun gereksinimine yönelik kalıcı mekan ihtiyacı, çadırdan gelişen mekan anlayışıyla odalara dönüşmüş, geniş ailelere yönelik mekanlar oluşmaya başlamıştır (Yıldırım, 1999).

Geleneksel Türk Evi plan şemasında dönüşen bu odalar, sofa etrafında ya da sofasız dizildiği, farklı unsurlar ve bölgelere göre değişerek konut gelişimi için önemli bir rol üstlenmişlerdir. İlk gelişen ev çadırın iç düzeneğinden etkilenerek geliştiği geleneksel Türk evi odası ile aynı özelliktedir olduğu varsayıldığında, gelişimin bu noktadan başladığı esastır. Çadırdan orta alanda duran ocak ve etrafında kurgulanan diğer mekânlar ev içinde tekrar edilerek kullanıldığı görülmüştür. Ocağın merkez olma durumu çağlar boyunca devam ettirilmiş, her zaman evin merkezine yerleştirilmiş ve evdeki en önemli temel elemanlardan birisi olmuştur. (Bozkurt, 2013).

Geleneksel Türk Evi ekonomik, sosyo-kültürel ve siyasi olaylarında etkisi ile değişim ve gelişim göstermiştir. Toplumsal bu değişimlere ayak uyduramayan geleneksel Türk Evinin mekân biçimlenişi zamanla önemini yitirmeye başlamıştır. Ev içerisindeki odaların kullanılmasında ve biçimlenişinde köklü değişiklikler ortaya çıkmıştır. Geleneksel Türk Evinde her oda bir çekirdek ailenin evi olarak görülüp bütün eylem alanlarını içinde barındırırken, yeni evlerde her odanın ayrı bir işlevi olmaya başlamıştır. Ancak belli bir süre de bu yeni ev anlayışında geleneksel Türk Ev biçimlenmesinden kopulmadığı ve sofa kavramının devam ettirildiği görülmüştür (Mutdoğan, 2014).

Geleneksel Ev şemasında mekânsal düzenin değişimi ve biçimsel farklılaşma 1930'lu yıllarda başlamıştır. Önceleri "oda" olarak adlandırılan mekânlar, daha sonra salon, yatak odası gibi özelleşerek karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizdeki bu değişim özellikle batı toplumlarının yapısal durumundan etkilenmiştir. Nitekim bunun sonucunda gelenekselden modern biçimlenişe yönelim konut yapılarına da yansımış, apartman formu konut biçimine geçiş başlamıştır.

Modern konut formu olarak apartman yapıları toplum tarafından uzun bir süreç içerisinde benimsenmiştir. Günümüze kadar gelen apartman yapılarında biçimsel olarak çok farklılık görülmesine de değişen ihtiyaçlar doğrultusunda iç mekân plan şeması ve donatılarında farklılaşmalar görülmektedir (Uysal ve Atalay, 2017).

3.2.Mutfak Gelişimi

Mutfak, evin tarihsel gelişim sürecinde beslenme ihtiyacına yönelik üretim-depolama yapılabilen bunun için gerekli araç-gereç ve donatısıyla her zaman gözde bir mekân olmuştur. Ekonomik-teknolojik açıdan donatısının da önem kazandığı, birçok işleve olanak sağlayan mutfak, yiyeceklerin hazırlanması, pişirilmesi, yenilmesi ve saklanması için önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca mutfak ısı kaynaklarının gelişimi ile tarihte mekân olarak anlamlaşmış, ateşin yaşama mekânına ocak olarak girmesi barınma alanı odak haline getirmiştir. Tek odalı barınma biriminin gelişerek ve mekân sayısının artması ile ateşin bulunduğu mekân kendini özelleştirmiş ve ilk mutfak kavramının oluşturmuştur (Yeşilkaya, 2007; Yıldırım vd., 2000).

Mutfak mekânında verimliliğin artırılması düşünceleri ilk olarak 1900'lü yıllarda ortaya çıkmıştır. Yapılan işleri basitleştirmek ve mutfakta zamanını geçiren kadının yükünü hafifletmek, mutfak tasarımının temel ilkeleri haline gelmiştir. O dönemlerin neredeyse tüm büyük mimarları temel ilkeleri göz önünde bulundurarak mutfak tasarımları yapmışlardır. Bu ilkeler doğrultusunda gelişen mutfak, sadece yemek yeme mekânı olmaktan ziyade aile bireylerinin toplandığı alanlar haline gelmiştir (Albayrak, 2012).

Amerika ve Avrupa'daki modernizm akımının etkisi ile 1920 ve 1930'larda konut mimarisi üzerinde yapılan çalışmalarda, gelişen teknolojinin uygulanabilmesi adına verimli mekânlar ve oldukça fonksiyonlu mutfaklar oluşturmaya başlanmıştır. Gelişimi devam eden bu mekan, 1927 yılında Almanya da Weissenhof fuarında tanıtılan mutfakta daha temiz bir kullanım olanağı sağlayan elektriğin kullanılmasıyla elde edilen "elektrikli mutfak" kavramı ile yeni bir şekle dönüşmüştür. Gaz ya da kömür kullanımına son vererek ocağın bacayla olan bağlılığını da ortadan kaldırmış böylelikle mutfakta kullanıcıya özgür kullanım olanakları sunmuştur (Uyar, 2014).

1950 yıllarında mutfak tasarımlarında işlevsellik ön plana çıkmaktadır. İkinci Dünya savaşı sonrası gelişim gösteren modernleşme, kadının özgürleşmesi, iş hayatına dâhil olması ile daha kolay kullanıma sahip mutfakların ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Fakat evin önemli bir mekânını oluşturan mutfak kadının çalışma alanı olma özelliğini hiçbir zaman kaybetmemiştir. Bu sebeple mutfakta kadının geçirdiği süre göz önüne alınarak, mekânın konut içerisindeki konumunda değişikliğe gidilmiştir. Artık mutfak evin merkezinde değil, giriş holüne yakın kısmında yer almış ve ayrı bir yemek odasına açılmaya başlamıştır. Mutfak tasarımında kadının rolü çok büyüktür. Kadının sosyal statüsünün gelişmesi ile mutfakın konut içerisindeki önemi de farklılık göstermektedir. İş hayatındaki etkisinin artması; ailesi ile geçirdiği zaman kısaldığından, mutfakta geçireceği zaman sürecinde beraber olabilme adına mutfakın işlevine yemek odasını da dâhil etmiştir. Ne kadar oturma odası konforunu vermiyor olsa da çocukların çalışabileceği ve yemeğin hızlı, beraber yenebileceği bir mekândır (Uyar, 2014).

1960-1970'li yıllarda yemek odasının mutfaka dâhil olması ile mutfak konforunun arttığı ailelerin burada daha fazla zaman geçirdiği görülmüştür. Ancak mutfak sadece aile bireylerinin

yemek yiyebildiği bir misafir geldiğinde onun için ayrı yemek odasının ihtiyaç duyulmaktadır. Bununla birlikte mutfağa yakın konumda yemek odaları konutta yerini almıştır. Süreç içerisinde mutfak ile yemek odası arasındaki duvar kaldırılarak mutfak-yemek alanı bir arada tasarlanmaya başlayarak, bu oluşum açık mutfak kavramı ortaya çıkarmıştır. Bu durum mutfağın yaşama alanına alınarak, mutfağın ev dışındaki insanlara da görünür olmasına sebep olmuştur (Uyar, 2014).

1980’li yıllardan günümüze kadar tüketim kültürünün insanın yaşam tarzını ortaya çıkarmaya başlamıştır. Mutfak plan tipolojisi bu tarihten sonra değişmiş stil üzerine çalışmalar başlamıştır. 1990’lardan günümüze kadar gelen süreçte mutfakta geçen sürenin fast food tarzı hızlı yemek yeme alışkanlığının artması, dolayısıyla mutfakların konut içerisindeki öneminin azaldığını göstermektedir. Ancak bu durum toplumda her aile için geçerli olmadığından halen mutfağı geleneksel bir yaşam tarzı olarak kullanmaya devam etmektedirler (Uyar, 2014).

3.2.1. Mutfağın Konut İçerisindeki Konumu

Mutfak; yiyecek ve içeceklerin hazırlandığı bir mekân olması sebebi ile kullanılmayan gıdaların da depolandığı bir mekândır. Bu sebeple bu gıdaların bozulma riskleri göz önünde bulundurularak konut tasarımında mutfağın yönü önemlidir. Güneş almayan yönde bulunması gerekir. Eskiden konut uygulamalarında mutfağın giriş holü ile yemek odası arasında bir ilişki olması istenirken, günümüzde insanın eylem analizlerine göre konutun diğer mekânları ile ilişkileri değerlendirilip tasarlanmaktadır (Yeşilkavak, 2007).

Mutfak ile yemek masasındaki ilişki önemlidir. Yemeklerin, tabak, bardak gibi gereçlerin taşınması esnasında kolaylık sağlanması için uzun ve kıvrımlı yollardan kaçınılması gerekmektedir. Yemek masası aile bireylerinin farklı işlevlerde kullandığı bir mekân olduğu için mutfaktan burasının kontrolünün sağlanması gerekir. Mutfağın görsel olarak ne kadar aile yaşam mekânlarına yakın olması istense de koku, gürültü ve dağınıklık nedenlerinden dolayı diğer mekânlardan ayrılması gerekir (Yeşilkavak, 2007).

Geçmiş yıllarda ulaşım kolaylığı adına yapılmış olan mutfak ile yemek yeme mekânı arasındaki pencere, servis için yeterli olduğu düşünülse de görsel olarak böyle bir bağlantı eksik olmuştur. Bundan dolayı da yemek yeme mekânı ile mutfak birbirinin yakında olması istenmiştir (Yeşilkavak, 2007).

1978 yılında Berlin Teknik Üniversitesinde Myra Wahrhafting tarafından yapılan doktora tezinde, uygulaması olan her konutun merkezinde yemek yeme mekânı ve yaşama mekânı arasında bir bağ kuran büyük bir mutfak önerilmektedir. Mutfağın büyük olması aile bireylerinin orada geçireceği zamanla da alakalı olacağı düşünülmektedir. Günümüzde konut mekânları arasında mutfak-yemek masası ilişkisinden sonra ikinci sırayı mutfak-çocuk odası bağlantısı almaktadır. Ev kadının çocuk ve mutfak ile olan ilişkisi sebebi ile, çocuk odası ve mutfak arasındaki git gel hareketinin önemi Meyer Ehlers’in araştırmalarında da saptanmıştır. Bu çalışmalar doğrultusunda bu iki mekân arasında istenen mesafe 5 m olarak önerilmektedir (Yeşilkavak, 2007).

Mutfak ile giriş holü bağlantısının konut içerisindeki kurgusu mutfağa gelen erzakların taşınması açısından kolaylık sağlayacaktır. Mutfak ile balkon, teras, loca gibi mekânların

doğrudan bağlantısının olması kadının mutfaktaki işini daha da kolaylaştıracağı ve açık havadaki çocuklarını gözetleme imkânı sunacağı da düşünülmektedir. Açık ve yarı açık mekânların yaşama mekânı ile doğrudan bağlantılı olması iyi bir çözümdür (Yeşilkavak, 2007).

3.3.Mutfak Plan Tipleri

Mutfak planlaması yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlar mutfağın boyutu ve konumudur. Bu hususlara göre mutfak plan tipi oluşturularak ve aktivite alanı belirlenir. Plan tipleri 6 çeşittir; tek duvar tipi, koridor tipi, L tipi, U tip, yarım ada ve ada tipidir (Tablo 1).

	TEK DUVAR TİPİ	L TİPİ	U TİPİ	KORİDOR TİPİ	YARIM ADA	ADA TİPİ
P L A N Ş E M A S I						
Ö R N E K L E R						

Tablo 1: Mutfak Plan Tipi Şematik ve Görsel Üzerinden Gösterimi (Uyar, 2014)

3.3.1. Tek Duvar Tipi Mutfak

Tek duvar tipi, dar ve uzun mekânlarda kullanılan mutfak tipidir. Mutfak fonksiyonlarının birbiri ile arasında doğrusal bir hareket vardır. Tezgâh bir duvar boyunca düzenlenmektedir. Genellikle bu tip mutfaklar küçük mekânlarda kullanılmaktadır. Mutfak penceresi kısa kenarda yer alır, tezgâh boyu uzadıkça doğal ışık yeterli olmayabilir (Uyar, 2014). Tek duvar tipi, genellikle açık mutfaklarda kullanılmaktadır. Tek yüzeyde tanımlanan bu tezgâh ve mutfak donatı elemanları ilaveten bir yemek masası ile sandalye alanı ayrılmalıdır (Yıldırım, 1999).

3.3.2. L' Tipi Mutfak

Birbirini dik kesen iki duvarda sıralanmış, mutfak aktivitelerinin çözümlendiği bir plan tipidir. Geriye kalan boş köşe de yemek yeme alanına dönüştürülebilir. Diğer mutfak tiplerinde de

olduğu gibi buzdolabı girişe yakın yerde olup ocak ve evyenin ise kesişim yerinde olması tezgâhın geriye kalan kısmında hazırlama işlemlerinin yapılması planlanır. L tipi mutfaklarda köşeye gelen mutfak dolaplarının kullanım kolaylığı olması için iyi tasarlanması gerekir. Köşe tezgâh üzerinde de küçük ev aletleri için bir mekân oluşmaktadır (Uyar, 2014).

L mutfağın daha iyi bir form etkisi verebilmesi ve yemek yeme fonksiyonunun eklenmesi için kare yakın bir alanda tasarlanması gerekmektedir. Genellikle ada tipi mutfaklarda uygulanabilen L tipi mutfağın dezavantajı ise mafsalsız köşe noktasının iyi bir şekilde tasarlanıp, ölü noktaların iyi çözülmesi gerektirmesidir (Yıldırım, 1999).

3.3.3. 'U' Tipi Mutfak

Üç duvar boyunca sıralanmış tezgâhta mutfak aktivitelerinin geçirildiği plan tipidir. Genellikle büyük mutfaklarda kullanılan plan tipidir. Depolama alanı ve tezgâh kullanımı açısından kullanıcıya büyük kolaylık sağlamaktadır. Ortada ya da tezgâhın bir köşesinde düzgün bir planlama ile masa oluşturulabilir. Her mutfak tipinde dikkat edilmesi istenen çalışma üçgenine uygun bir plan tipidir. Karşılıklı tezgâhların kullanımı ile daha uygun tefriş edilmesi kullanıcı kolaylığı sağlamaktadır (Uyar, 2014).

3.3.4. Koridor (paralel) Tipi Mutfak

Karşılıklı iki duvar boyunca çözümlenen mutfak tipidir. Tek duvar tipi mutfağa göre daha kullanışlı olup kullanılmayan hiçbir köşe yoktur. Fakat kullanıcıyı yormaması için esas aktivite yerini bir duvarda toplamak ve buzdolabının solunda geniş bir tezgâhta konumlandırmak kolaylık sağlar (Uyar, 2014).

3.3.5. Yarım Ada Tipi Mutfak

Tezgâhın bir bölümünün duvardan koparak yarım ada biçiminde şekillenmesiyle oluşan plan tipidir. Oturma mekânı ile mutfağın ortak bir alan içerisinde çözümlenmeye çalışıldığı durumlarda ideal bir mutfaktır. Mutfak tezgâhındaki yemek yeme ya da çalışma alanını artırmak için bu mutfak tipi uygulanabilmektedir (Uyar, 2014).

3.3.6. Ada Tipi Mutfak

Çalışma aktivitelerinin çoğunluğunun mutfağın ortasında çözümlendiği plan tipidir. Ada mutfağın kalbidir. Birçok işlevi içerebilir. Farklı tesisat sistemleri ile ocak, evye gibi unsurları barındırabilir. Kullanıcıya geniş bir tezgâh imkânı sağlamaktadır. Ayrıca iki kişinin çalışabilmesi için uygun çalışma alanı oluşturur. Toplumun gelir düzeyi yüksek kesimlerinde bu mutfak tipi isteği görülmektedir (Uyar, 2014).

3.4. Mutfak Donatı Elemanları ve Özellikleri

Konut mutfaklarındaki donatı elemanlarını tezgâh altı ve tezgâh üstü olmak üzere iki kısımda inlenmektedir. Tezgâh altı olarak belirlenen kısım, evye dolapları, kapaklı-çekmeceli dolaplar, köşe-kenar bitiş dolapları, fırınlı ocaklar bulaşık makineleri, çalışma tezgâhı, çöp öğütücü evyeler, batarya altları gibi donatı elemanlarından oluşmaktadır. Tezgâh üstü olarak belirlenen kısım da ise duvara monte edilen kapaklı-camlı dolaplar, aspiratörler-davlumbazlar, açık raflar ile bardaklık, havluluk gibi donatı elemanlarından oluşmaktadır. Bu iki yatay donatı elemanların dışında ise, dikeyde bu donatıları birleştiren kapaklı, çekmeceli ve açık raflı boy

dolapları (kiler), göz önü fırınlar, mikro dalgalar ve buzdolabı gibi donatı elemanları bulunmaktadır (Yıldırım, 1999).

Önceleri kullanılan mutfak dolapları duvara monte edilmeyen tarzda çalışma masaları olarak üretilmiş, mutfak ihtiyaçlarından kuru yiyecekler kilerde (teldolap), kap-kacak, tabak-çanak gibi malzemeler de büyük evlerde yemek odalarındaki dolaplara konulmuştur. Süt, et, sebze gibi bozulma süresi kısa olan yiyecekler ise günlük olarak alınmış ve o gün içerisinde tüketilmiştir. Kurutulan sebze, et ve balıklar yöresine göre kilerlerde saklanmıştır. Sonralarda sanayileşme dönemi sonucunda, endüstri devrimiyle sanayi üretimi dolapların kullanımı yaygınlaşmıştır (Uyar,2014).

Endüstri devrimiyle üretimi ve kullanımı yaygınlaşan beyaz eşyalar, 1940 yılından sonra özellikle evlere iç mekan donatısı olarak mutfaklarda yerini almaya başlamıştır. O dönemde hijyenlik ve renk kaygısı olan bu elektronik eşyalar, beyaz renginin en az mikrop barındıran renk olduğu belirlenmesiyle beyaz renkli olarak üreilmeye başlanmıştır (Uyar, 2014).

Geleneksel Türk Evlerinde henüz çok yaygınlaşmadığından, mutfakta buzdolabı için yer ayrılmamıştır. Ancak buzdolabı gibi pahalı eşyalar sembolik açıdan çok önemli oldukları için kullanım alanlarının dışındaki mekânlarda mobilya ya da büfe gibi teşhir edilmiştir. Bu alanlar da genellikle buzdolabı için evin içindeki geniş alanları antre, koridor, oturma odası hatta salon gibi mekanlar olmuştur. Hem teknolojik donatıları hem de kitlesel tüketimi giderek arttıran mutfak, aynı zamanda konutun modernlik sembolüne dönüşmüştür. Mutfakta teldolabın varlığı sürmekteyken; kalın kesitli, dar hacimli ve çoğu modelde pedalla açılan ya da kilitli kapaklar olan buzdolapları bazı yerlerde elektrikten bile önce evlere girmiştir. 1960'a kadar yerli üretimi olmayan buzdolabı ya ikinci el ya da aracı firmalardan ithal olarak satın alınmıştır (Artıkoğlu, 2006).

Yiyecek ve içeceklerin bozulma sürelerini uzatmak için depolama amaçlı kullanılan soğutucular, farklı işlevsel özellikte ve farklı ölçülerde üretimi yapılmaktadır. Mutfak elemanlarından ayrı olarak düşünülen soğutuculara, görsel açıdan değişiklikler yapılmakta, tezgâh altı ve boy dolapların içerisine gömme olarak yerleştirilebilmektedir. Mekân büyüklüğüne göre çeşitlilik gösteren soğutucular günümüzde; tek kapaklı, iki kapaklı, çekmeceli ve normal, derin dondurucu özelliklerine sahiptir (Yıldırım, 1999).

Konut mutfaklarında pişirme fonksiyonunun gerçekleştiği ocak ve fırınlar büyük bir öneme sahiptir. Tarihsel süreçte önemli bir değişim geçiren mutfak elemanlarının arasında en yaygın kullanımı ocak + fırın kombinasyonudur. Günümüzde ocak + fırın kombinasyonunun aksine teknolojik yeniliklerle işlev ayrımını öngören set üstü ocaklar, göz önü fırınlar geliştirilmiştir. Ocaklar tezgâh üzerine gömme olarak tasarlanmakta, fırınlar ise tezgâh altı dolaplara veya göz hizası dolaplarının içerisine yerleştirilmektedir (Yıldırım, 1999).

Tezgahın üzerine yerleştirilen ocaklar 1930'larda popüler olmaya başlamıştır. Konut mutfağında ayrı ocak kavramı ile gelişim göstermiştir. Fırın ise bel yüksekliğinde mutfakta başka bir duvara monte edilmeye başlamış buda ocakların mutfakta kullanım alanını artırmıştır (Sayel, 1993).

Yer dolaplarının üzerine monte edilen tezgâhlar ise, üzerinde yemek hazırlıklarının yapıldığı, ateşten indirilen sıcak tabanlı tencerelerin konulduğu, çeşitli kesici aletlere maruz kalan önemli bir çalışma bölgesidir. Tezgâhlar üzerinde gerçekleşen aktiviteler dikkate alındığında çizilme, aşınma, lekelenme gibi deformasyonlara maruz kaldığından tezgâh üstü malzemelerin seçiminde performans kriterleri önem kazanmaktadır (Yıldırım, 1999).

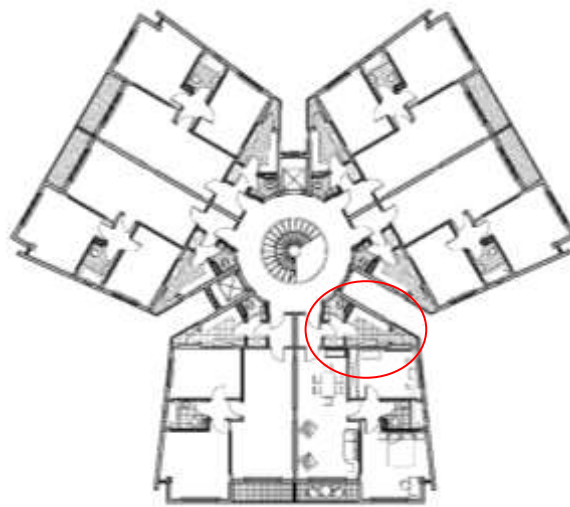
4. KONYA'DA KONUT MUTFAĞI GELİŞİMİNİN ÖRNEKLER ÜZERİNDEN İNCELENMESİ

Sanayileşme ve endüstri döneminin ülke genelinde yaygınlaşması ile kentlerde konut yetersiz hale gelmiştir. Konya kenti de bu endüstrileşme döneminden etkilenmiş ve kırsal yerleşimden apartmanlaşmaya geçiş başlamıştır. 1950 ve sonrasında Konya kentinde sayısı hızla artan apartman yapıları farklı niteliklerde inşa edilmeye başlanmış, Konya dışından yabancı mimarların getirilmesiyle batı tarzı apartmanlar ve mekân kurguları ortaya çıkmıştır. Ülke genelinde mimari anlamda daha başarılı olan bilindik mimarlar kentin önemli noktalarında apartman yapıları inşa etmiştir.

Konya kentinin ilk gecekondü önleme bölgelerinde inşa edilen apartmanlar çalışma kapsamında ele alınmıştır. Dönemini iyi şekilde yansıtan bugüne gelinceye kadar iç mekân anlamında bazı değişikliklere uğramış fakat halen konut olarak kullanımını koruyan apartman yapıları tercih edilmiştir. Şevki Vanlı, Hulusi Güngör, Ali Cenap Özkaşıkçı gibi döneminde mimari anlamda başarıyı yakalamış kişilerin inşa ettikleri yapılar, şematik plan üzerinden mutfak mekân kurgu çalışması yapılmıştır. Farklı dönemlerde çekilmiş görseller üzerinden mutfak donatı elemanlarında değişim, gelişim ve dönüşüm incelenmiştir.

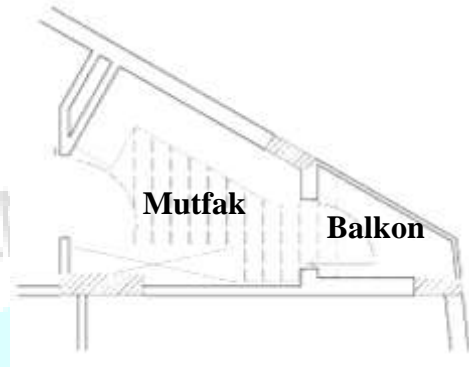
4.1. Yonca Apartmanı (1957)

İbrahim Hulusi Güngör tarafından 1957 yılında inşa edilmiştir. Konya kentinin ilk asansör ve kaloriferli ısıtma sistemine sahip apartman yapısıdır. Atatürk Caddesi ve İstasyon Caddesinin kesiştiği bölgede konumlanmıştır. İsmi plan şemasının yonca yaprağına benzemesiyle almıştır (Şekil 1).



Şekil 1: Yonca Apartmanı Şematik Plan Çizimi (Orjinal plan kullanılarak yeniden çizilmiştir)

Bina bodrum kat, zemin kat, 6 kattan oluşmakta her katta 6 simetrik daire bulunmaktadır. Toplamda 39 daire yer alır. Daire girişleri antreye açılmakta, oturma odasına antreden ulaşılmaktadır. Yatak odalarına ve banyoya oturma odasından geçilen holden ulaşılmaktadır.



Şekil 2: Yonca Apartmanında Bir Eve ait Şematik Mutfak Plan Çizimi (Orjinal plan kullanılarak yeniden çizilmiştir)

Kırsal yerleşimden apartmana geçişin ilk örneklerinden olması plan şemasından okunmaktadır. Mutfak evin ana girişine yakın yerde planlanmıştır. Yaklaşık 5 m² alana sahip olan düzensiz beşgen biçimli mutfak balkon ile desteklenmiştir (Şekil 2). Yapıldığı dönemlerde soğutucuların henüz konuta yeni girmesinden dolayı, mutfak plan çözümünde buzdolabı dış mekanda tutulmuştur. Koridor tipi plan şemasına sahip olmasıyla karşılıklı iki tezgah bulunmaktadır. Ev içerisinde küçük alana sahip olan mutfak çözümünü dönemde gayet nitelikli ve kullanışlı tasarlandığı söylenebilir. Bunun yanında tasarlandığı şekliyle kalmayıp, değişikliğe uğramamış daireler bulunmaktadır. Günümüzde erişilen daireye ait mutfağın şimdiki kullanıcısı, mutfakta herhangi bir değişiklik yapmamış ve 1950 yılından bu yana tasarlanmış iç mekân kurgusunu kullanıyor olması dönemini yansıtmaktadır. Bazı mutfaklardaki donatı elemanlarının malzemeleri tadilat geçirmiş ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda eklemeler yapılmıştır (Tablo 2).

YONCA APARTMANI: 1 nolu örnek daire		
Mutfak Donatı Şematik Çizimi	Görsel 1	Görsel 2
		

Tablo 2: Yonca Apartmanında değişikliğe uğramamış daire mutfağı (Yazarlar arşivi, 2019)

Yonca Apartmanında değişikliğe uğramamış dairelerin yanı sıra mutfak plan çözümünü şimdilerde daha sık kullanılan mutfak plan tipine dönüştürülen mutfaklar da bulunmaktadır. Daire sahiplerinin kullanımı açısından alanının küçük olmasından rahatsız duyulduğu ve oturma odası ile mutfağın birleştirildiği görülmektedir. Ayrıca bir diğer dairede ise yine alanın dar olması sebebi ile mutfak balkonu mekâna dâhil edilmiştir (Tablo 3 ve Tablo 4).

YONCA APARTMANI: 2 nolu örnek daire		
Görsel 1	Görsel 2	Görsel 3
		

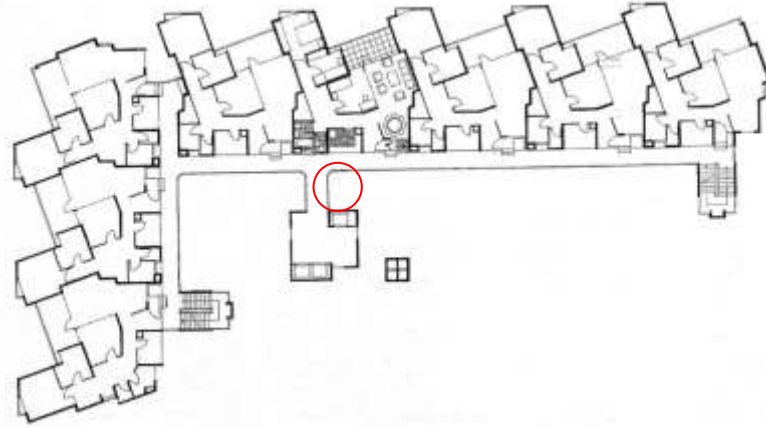
Tablo 3: Yonca Apartmanında yenilenen mutfağın 2019 yılına ait fotoğrafları (Yazarlar arşivi, 2019)

YONCA APARTMANI: 3 nolu örnek daire		
Foto 1	Foto 2	Foto 3
		

Tablo 4: Yonca Apartmanında yenilenen mutfağın 2019 yılına ait fotoğrafları

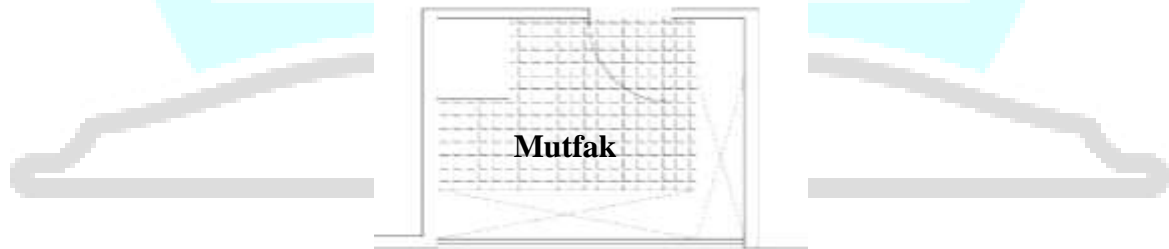
4.2.Yeşil Meram Sitesi (1965)

Yeşil Meram Sitesi, Konya'nın Selçuklu ilçesinde yer almaktadır. Yapı bulunduğu semtin ilk modern örneklerinden birisidir. Kat yüksekliği, asansör kullanımı ve özgün mimari tasarımı ile dönemine örnek olmuştur. Konut, Mimar Şevki Vanlı tarafından 1965 yılında yapılmıştır. Modernleşme döneminde yapılan konutlar arsından mimari özellikleri bakımından kendine ait bir üslubu vardır. Köşe parselde yer alan yapı "L" şeklinde bir plan şemasına sahiptir (Şekil 3).



Şekil 3: Yeşil Meram Sitesi Şematik Plan Çizimi (Alagöz vd, 2015'den alınarak yeniden çizilmiştir)

Bodrum, zemin kat ve 12 kattan oluşmakta her katta 8 daire bulunmaktadır. Daire girişlerine yapıda ortak bir koridordan ulaşılmaktadır. Giriş daire de antreye açılmakta ve misafir odası, mutfak, yatak odaları ve banyoya antreden ulaşılmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4: Yeşil Meram Sitesi Şematik Mutfak Plan Çizimi (Alagöz vd, 2015'den alınarak yeniden çizilmiştir)

Dairenin iç mekânlarında, biçimsel ve mekânsal anlamda farklı çözümlerin olduğu yapı, Konya'da modernleşme hareketi döneminde yapılmış önemli bir eserdir. Giriş holünün hemen solunda 5.2 m²'lik alana sahip mutfak bulunmaktadır. Mutfak mekanı olarak tasarlanmış, bir kişiden fazla kişinin çalışmasına imkan ver(e)meyen bu mutfakta küçük alanlar için kullanışlı bir tip olan L tipi plan şeması ile çözülmüştür. Dolayısıyla sirkülasyon tek bırakılmış ve mutfağa açılan balkon tasarlanmamıştır (Tablo 5).

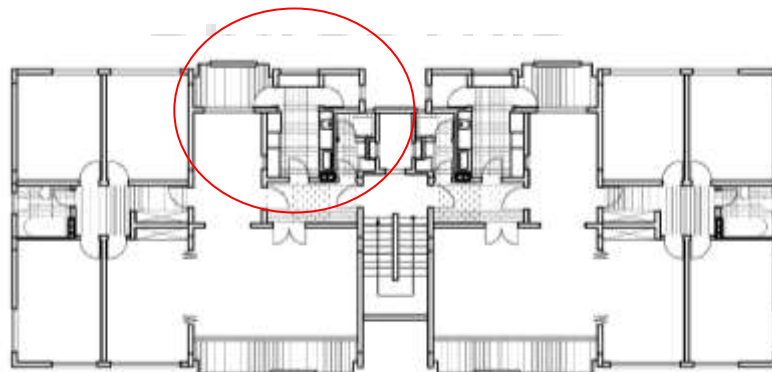
YEŞİL MERAM SİTESİ ÖRNEK DAİRE		
Mutfak Donatı Şematik Çizimi	Görsel 1	Görsel 2
		

Tablo 5: Yeşil Meram Sitesi Örnek Daire Görselleri (Yazarlar arşivi, 2019)

Site içerisinde bulunan tüm dairelerin mutfakları, aslına uygun olarak yapıldığı şekliyle kalmamış, günümüzde bir kısım dairelerin mutfaklarının tadilat ile değişikliğe uğradığı görülmüştür. İlk yapıldığı şekliyle L plan şemasına sahip olan mutfağın kullanımı mekansal düzene göre nitelikli bulunmuş, uygun tezgah-dolap yükseklikleri ile yeterli derecede depolama ve hazırlama alanları bulunduğu gözlenmiştir. Yapının cephesi hareketliliği bütün mekanların dış mekana açılmasına yönelik olmasından dolayı her mekanın doğal ışıktan yararlanması sağlanmıştır. Mutfak penceresi tezgah üstünde bulunmakta pencere üstünde mutfak dolapları yer almaktadır. Yapıldığı dönemde soğutucuların mutfağa yeni yeni girdiği düşünüldüğünde, tasarımcının plan çözümünde alanı iyi bir şekilde kurgulayarak tezgah ve mutfak dolaplarının buna yönelik alan ayırdığı görülmüştür.

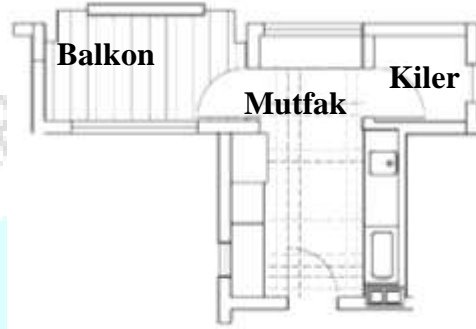
4.3.Acentacılar Sitesi (1974)

Gecekondu önleme bölgelerinden biri olan Nalçacı Caddesi üzerinde çok katlı binalar yapılmıştır. Bunlardan biride Mimar Ali Cenap Özkaşıkçı tarafından 1974 yılında yapılmış Acentacılar Sitesidir. Nalçacı caddesi üzerinde bulunan yapı, Konya’da modern yapılaşmanın ortaya çıkmaya başladığı bu cadde üzerinde yer almaktadır. Köşe parselde yer alan yapı, döneminde konforlu yapılardan biri olarak tasarlanmış; kaloriferli, bitişik iki bloktan oluşmaktadır. Her katta birbirinin simetrisi iki daire bulunmaktadır. Bodrum kat, zemin kat ve 6 kattan oluşan yapıda toplamda 12 daire yer almaktadır (Şekil 5).



Şekil 5: Acentacılar Sitesi Şematik Plan Çizimi (Orjinal plan kullanılarak yeniden çizilmiştir)
Yapıda daire girişleri antreye oradan da mutfak, misafir odası ve yemek odasına erişmektedir. Misafir odası ve yemek odası birbiriyle bütün halde kullanılmakta, tanımlayıcı bir duvar yüzeyi

ile de odalar birbirinden ayrıldığı görülmektedir. Yemek odası yatak odalarına geçişi sağlamakta bir hol görevi üstlenmektedir. Mutfakla yan yana olan yemek odası ev kadınlarının yemek servislerini daha kolay yapabilmeleri için mutfakla doğrudan bağlantıyı sağlayacak servis amaçlı pencere düşünülmüştür. Yemek odasının olması yemek masasının ve sandalyelerin o dönemde konutta kullanıyor olduğunu göstermektedir (Şekil 6).



Şekil 6: Acentacılar Sitesi Şematik Plan Çizimi (Orjinal plan kullanılarak yeniden çizilmiştir)

Yaklaşık 12 m²lik alana sahip olan mutfak pencere önünde bulunan tezgahla beraber “U” tipi plan şemasına sahiptir. Balkonlu bulunan mutfak döneminde yeterli genişlikte ve konforlu kullanıma sahiptir. Geleneksel Türk evi alışkanlıklarından kalma depolama yöntemi ile mutfağın hemen bitişiğinde kiler bulunmaktadır. Apartmanlaşma döneminin giderek yaygınlaşmasıyla toplum konutlardaki değişim ve dönüşümlere alışmaktadır.

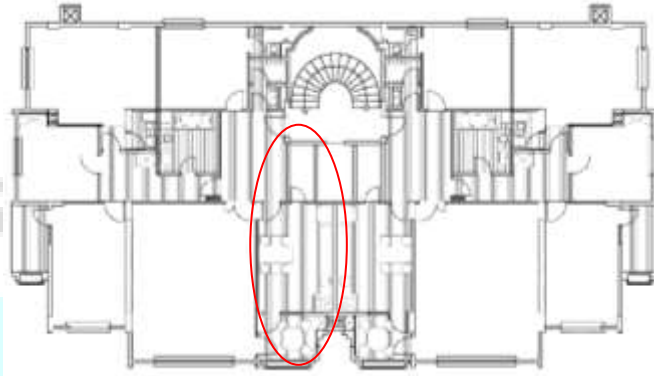
Yapıldığı dönemden bugüne mutfak da mekan kurgusunda değişiklikler yapılmış yemek odası olarak planlanan mekan ve balkon mutfağa dahil edilmiştir. Kullanıcı isteği doğrultusunda daha geniş ve ferah bir mekan elde edilmiştir. Mutfak dolapları döneminde kullanılan malzemeleri yansıtmakta değişiklik yapılmadığı düşünülmektedir (Tablo 6).

ACENTACILAR SİTESİ ÖRNEK DAİRE		
Mutfak Donatı Şematik Çizimi	Görsel 1	Görsel 2
		

Tablo 6: Acentacılar Sitesi Örnek Daire Görselleri

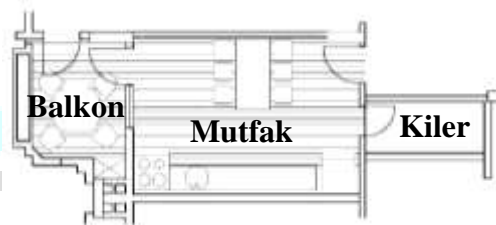
4.4.Site Köşk Apartmanı (1990)

Millet Caddesi ve Kazım Karabekir Caddelerinin kesiştiği kavşakta yer alan yapı, 1990 yılında Yüksek Mühendis Mimar Mahmut Tuna tarafından yapılmıştır. Toplu konut anlayışı ile tasarlanmış yapı bloklardan oluşmaktadır. Çalışma kapsamında 5 bloktan oluşan yapının ele aldığımız bir bloğun da her katta birbirinin simetrisi iki daire bulunmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7: Site Köşk Apartmanı Şematik Plan Çizimi (Süslü, 2009'dan alınan plan üzerinden çizilmiştir.)

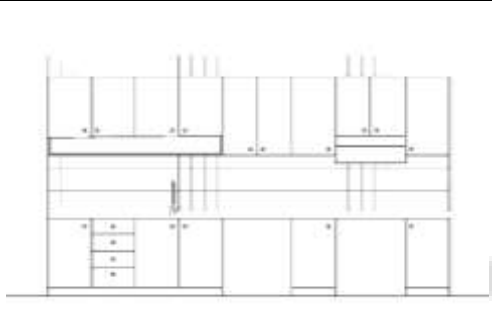

Bodrum kat, zemin kat üzeri 5 kattan oluşan yapıda bir blokta 10 daire yer almaktadır. Daire girişleri antreye açılmakta, mutfak, oturma odası, salon ve tuvalete antreden ulaşılmaktadır. Yatak odalarına ve banyoya giriş, antreye bağlı olan holden sağlanmaktadır.



Şekil 8: Site Köşk Apartmanı Şematik Mutfak Plan Çizimi

Giriş holünün solunda bulunan vestiyer tefrişinden hemen sonra yer alan mutfak yaklaşık 21 m²lik alana sahiptir. Tek duvar tipi plan şemasına sahip olan mutfakta plan tefrişleri yer almaktadır. Tefrişlere bakıldığında o dönemde balkon da masa ve sandalye kullanımının olduğu görülmektedir. Plan tipinin oluşturmuş olduğu mekanda yemek masa ve sandalyeleri yer almaktadır. Geleneksel Türk evinden kalma alışkanlıkla depo kullanımı amaçlı mutfağın bitişiğinde kiler bulunmaktadır (Şekil 8).

SİTE KÖŞK APARTMANI ÖRNEK DAİRE 1

Mutfak Donatı Şematik Çizimi	Görsel 1
	

Tablo 7: Site Köşk Apartmanı Örnek Daire Görselleri

Plan çözümünde değişikliğe uğramamış daireler yer almaktadır. İç mekan kurgusu ve mutfak dolapları malzemesi korunmuş ve günümüze kadar gelmiştir. Mutfak duvarlarında o dönemlerde kullanımı yaygınlaştığı görülen fayanslar görülmektedir. Mutfak dolapları ile uyum içerisinde olan yer karolarının desenli olması dikkat çekmektedir. Teknolojinin gelişmesi ile mutfak dolaplarının tasarımlarına dikkat edilmiş ve beyaz eşyaların yerleri ayrılmıştır. Beyaz eşyaların mutfağa girilmesiyle mutfak, kadının gününün neredeyse tamamını geçirdiği bir mekân haline gelmiştir (Tablo 7).

SİTE KÖŞK APARTMANI ÖRNEK DAİRE 2	SİTE KÖŞK APARTMANI ÖRNEK DAİRE 3	SİTE KÖŞK APARTMANI ÖRNEK DAİRE 4
Görsel	Görsel	Görsel
		

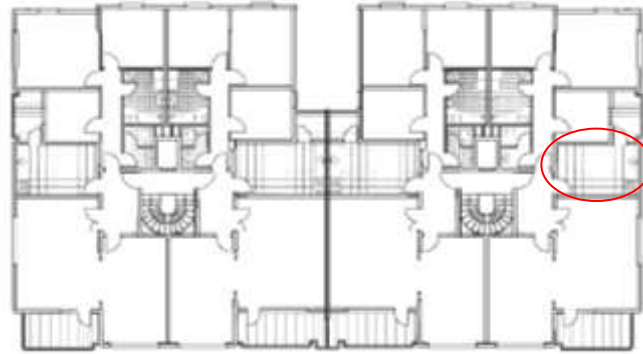
Tablo 8: Site Köşk Apartmanı Örnek Daire Görselleri

Yapıda bulunan dairelerden bazılarında mutfak dolaplarının malzemeleri değişmiş ve tek duvar tipi plan şemasının da pencerenin önündeki boşluğa tezgâh eleyerek “L” tipi plan şemasına dönüşmüştür. Daha yakın zamanda mutfak plan ve malzeme değişikliği geçirmiş bir örnek de bulunmaktadır. Plan çözümünde bulunan kiler gömme dolap haline getirilerek kullanımı kaldırılmıştır. Beyaz eşyaların ankastreye dönüşmesi ile kilerden bu şekilde yararlanılmıştır. Kullanıcı isteği doğrultusunda balkon iç mekâna dâhil edilmiş ve mutfak genişletilmiş, o bölgede yemek bölümü özelleştirilmiştir (Tablo 8).

4.5. Altan Apartmanı (1993)

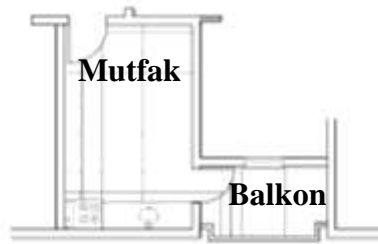
Yapı, Nalçacı Caddesi üzerinde Musalla Mezarlığı karşısında bulunmaktadır. 1993 yılında Yüksek Mühendis Mimar Hüseyin Kulu tarafından yapılmıştır. İsmi yaptıran kişinin

isminden almaktadır. Çevresinde kendine ait açık otoparkı bulunmaktadır. Caddenin üzerinde bulunan kentin ilk apartmanları cadde de canlılığı sağlamaktadır.



Şekil 9: Altan Apartmanı Şematik Plan Çizimi (Süslü, 2009'dan alınan plan üzerinden çizilmiştir.)

Bodrum kat, zemin kat, 11 kattan oluşan yapı iki bloktan oluşmakta ve her katta birbirinin simetriği iki daire bulunmaktadır. Daire girişleri antreye açılmakta, oturma odası, salon ve mutfaka antreden girilmektedir. Yatak odaları, banyo ve tuvalete antreye bağlı holden ulaşım sağlanmaktadır (Şekil 9).



Şekil 10: Altan Apartmanı Şematik Mutfak Plan Çizimi

Daire giriş kapısının hemen karşısında bulunan mutfak 12 m²lik alana sahiptir. Mutfaka ek olarak balkon bulunmaktadır. Plan tefrişinde tek duvar tipi plan şeması kullanıldığı görülmektedir. Fakat dairelerde plan şeması değişmiş ve tezgah eklenmiştir. “L” tipi plan şemasına dönülmüş daha fazla mutfak dolabı ve tezgah kullanımı sağlanmıştır (Şekil 10). Mutfak aydınlatmasının yer aldığı pencere duvarı tezgah olarak kullanılmış, pencerenin üzerine mutfak dolapları yapılmıştır. Hem konfor açısından hem kullanım kolaylığı açısından daha kullanışlı bir plan olan “L” tipi plan çözümü sayesinde mekanda kalan boş alanda mutfak masa ve sandalyeleri yerleştirilmektedir. Mutfak ısıtma sistemi olan kalorifer petekleri ahşap dolapla saklanmış ve görsel estetik sağlanmıştır. Mutfak duvarlarında geçmiş yıllardan farklı olarak duvar kağıdı kullanılmış, mutfak yapı malzemelerinin değiştiği görülmüştür (Tablo 10).

ALTAN APARTMANI ÖRNEK DAİRE		
Mutfak Donatı Şematik Çizimi	Görsel 1	Görsel 2



Tablo 9: Altan Apartmanı ilk yapılan mutfağın değiştirilmiş bir örneği

5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

İnsanın varlığından beri değişim geçiren mutfak, tüketilen besinlerin hazırlık aşamasından servis aşamasına kadar geçirdiği sürede bulunulan mekandır. Çalışmada insanların ihtiyaçları, dönemin getirdikleri ve zamanla istek ve arzulara bağlı olarak mutfağın değişim, gelişim ve dönüşümü incelenmiştir.

Konya kentinin kırsal mimariden dönüşen apartman yapılarının oluşmasıyla yaşama dönüşmesi sonucunda bazı değişiklikler yapılmıştır. Bu değişikliklerden en önemlisi mutfağın hayattan ya da avludan kopartılıp yaşama alanına dahil edilişi ile ıslak hacimlerin evin içine alınması durumudur. Bu kapsamda konya kentinin apartmanlaşmaya dönüşen zamanlarında yapılan örneklerdeki mutfak konumunun, biçiminin ve düzeninin değerlendirilmesi için beş adet nitelikli örnek incelenmiş, uygulama projeleri ile günümüzdeki fotoğrafları ile değerlendirilmiştir.

Mutfağın yaklaşık elli yıllık değişimi, gelişimi ve dönüşümünün tartışıldığı çalışmada değişime uğramamış olanların yapıldığı yıldaki düzenleri ile değişime uğramış olanların ise günümüze adaptasyon nitelikleri incelenerek mekan-donatı detayları kapsamlı bir şekilde analiz edilmiştir. Günümüz apartman içi mutfak tasarımında mutfak mekânının giriş holüne yakın yerde olması istenmesi, mutfaklarda yemek yenilebilecek alanların olması gereksinimi gibi adaptasyonların sorgulandığı çalışmada, mekanın ve donatının niteliği tartışılmıştır. Çalışma kapsamında var olanın korunduğu ya da değişime uğrayan alanlardaki mutfakların özellikleri sıralanmıştır. Değişmeyen ya da değişime uğramamış mutfakların L ve tek duvar tipi tezgah uygulamasının olduğu görülmüştür. Doğal ışık alması sağlanan mutfaklarda pencere önü tezgahlar yapılmış pencere üstünde mutfak dolabı devam ettirilmiştir. Değişimin yaşandığı dairelerde mutfak mekanı salonla birleştirilerek hem küçük alana sahip alanlar genişletilmiş hem de çalışma alanını yaşama mekanı ile birleştirme ve sosyalleşme özelliği kazanmıştır. Yeniden düzenlenen mutfaklarda tezgah üstü dolapların konumu incelendiğinde mutfakta kullanılan dolap sayısının fazla olması istenilmiştir. Donatı olarak, beyaz eşyaların üretiminin ülkede ki gelişimi ile birlikte buzdolabı, fırın, ocak, aspiratör ve çamaşır makinesi gibi araçlara mutfakta yer verildiği, özellikle yapıldığı yıllarda mutfaklarda buzdolabı alanı tanımlanmadığı örneklerde zamanla iç mekâna dâhil edilerek bir yer ayrıldığı görülmüştür.

İnsanların istek ve arzularını karşılamak adına her geçen zaman birçok yenilik gerçekleştirmeye devam etmektedir. Mutfaklarda bu değişim, gelişim ve dönüşümden payını almaktadır. İnsan varlığı devam ettikçe geliştirilen yeni araçlar ve malzemeler konut içi mutfaklarda kullanılacak, farklı mimari anlayış ve bakış açılarını gerektirecektir.

6. KAYNAKÇA

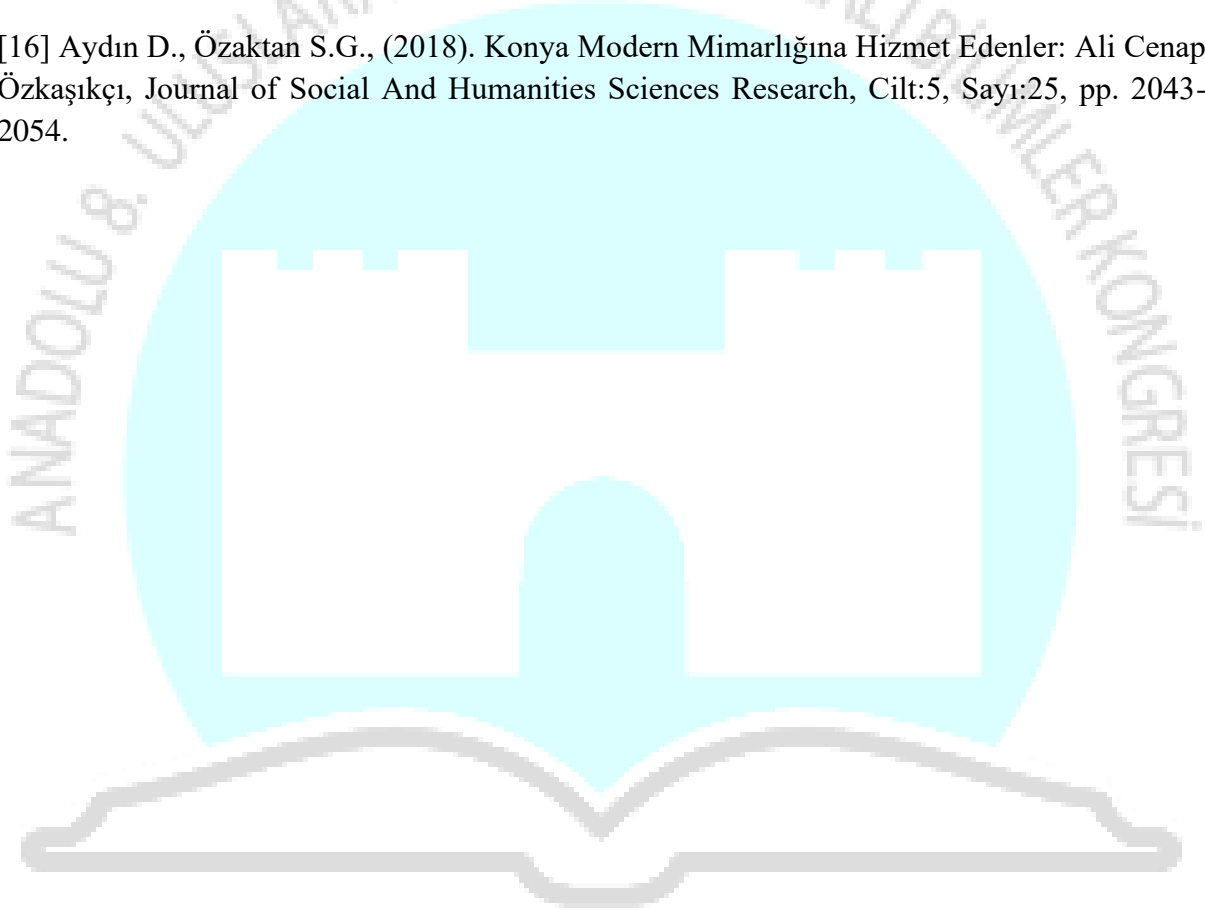
- [1] Bozkurt S.G., (2013). 19. yy'da Osmanlı Konut Mimarisinde İç Mekan Kurgusunun Safranbolu Evleri Örneğinde İrdelenmesi, Journal Of The Faculty Forestry, İstanbul Üniversitesi, 62(2):37-70.
- [2] Yeşilkavak F., (2007). Apartman Konut Mutfaklarının İç Mekân Tasarımının Kullanıcı Memnuniyetine Etkileri, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [3] Yıldırım K., Hacıbaloglu M., (2000). Mutfak Konutları İle İlgili Ergonomik Bir Araştırma, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt 13, Sayı 3, ss. 549-566.
- [4] Ulular A., (2006). Konya'da Geleneksel Konutta Mutfak, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- [5] Yıldırım K., (1999). Konut Mutfaklarının Mekan ve Donatı Organizasyonunda Ergonomik Yaklaşım, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- [6] Yıldırım K., (1999). Günümüz Konut Mutfağında Donatı Elemanları Üzerine Bir Araştırma, Politeknik Dergisi, Cilt:2, Sayı:4, S. 7-14.
- [7] Mutdoğan S., (2014). Hacattepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi, Sf:1-27, Ankara.
- [8] Uysal M., Baran Atalay F., (2017). Tüketim Aracı Olarak Konutun Mekânsal Değişiminin Reklamlar Üzerinden Çözümlemesi: Konut Kooperatifleri Süreci, Journal Of Social And Humanities Science Research, Cilt:4, Sayı:15, ss. 2107-2116.
- [9] Albayrak N., (2012). Konut Mutfakları İç Mekân Tasarımında Ergonomik İlkeler, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Dalı, İstanbul.
- [10] Uyar P., (2014). Toplu Konutlarda Mutfak Mekanının 1950'lerden Günümüze Gelişimi, İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Entitüsü, İstanbul.
- [11] Yıldırım, K. ve Küreli, İ., (1999). Konut Mutfaklarında Kullanılan İnce Yapı Elemanları Üzerine Bir Araştırma, Z.K.Ü. Karabük Teknik Eğitim Fakültesi Teknoloji Dergisi, Yıl 2, Sayı: 3-4,. Karabük.
- [12] Artıkoğlu P., (2006). 1950–1970 Arası Süreçte Sosyal Yaşam Ve İç Mekânın Değişenleri, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Anabilim Dalı/Ana Sanat Dalı, Sanatta Yeterlilik Tezi, İstanbul.

[13] Sayel H., (1993). Endüstri Ürünü Konut Mutfağı, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

[14] Alagöz M., Semerci F., Aydın D., (2015). Anadolu'da Modernizmin Yerel Açılımları: Konya'da Üç Yapı Üzerinden Örnekleme, Türk-İslam Medeniyeti Akademik Araştırmalar Dergisi, Uluslararası Hakemli Dergi, Yıl:10, Sayı:19, ss. 109-124, Konya.

[15] Süslü Ş., (2009). Konya'da Apartman Yapılarının Tarihi Süreç İçinde Cephe Özelliklerinin Gelişimi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

[16] Aydın D., Özaktan S.G., (2018). Konya Modern Mimarlığına Hizmet Edenler: Ali Cenap Özkaşıkçı, Journal of Social And Humanities Sciences Research, Cilt:5, Sayı:25, pp. 2043-2054.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

ASSESSMENT OF SUSTAINABLE DESIGN VIA A FACULTY BUILDING

Süheyla BÜYÜKŞAHİN¹, Yavuz ARAT²

¹ Necmettin Erbakan University, Faculty of Fine Arts and Architecture,
<https://orcid.org/0000-0001-5869-3629>

² Necmettin Erbakan University, Faculty of Fine Arts and Architecture,
<https://orcid.org/0000-0002-9145-2648>

ABSTRACT

Sustainability, which is a dynamic process defined in general terms as ensuring an existing, desired or achieved, positive situation or feature belonged to any object, design or system in the same quality over a certain period of time; includes the concepts of time, continuity, protection and being able to live with change. Sustainable building design, on the other hand, is based on the principles of providing health and comfort conditions and minimizing the possible environmental effects of the building. Addressing the needs of the buildings that will occur over time with a sustainable design understanding will provide an economic and ecological contribution by preventing the necessity of constructing new buildings and the formation of negative spaces in terms of comfort conditions in order to meet the requirements. Many buildings have to adapt to the changes and requirements that arise over time, capacity increases and technological developments necessitate expansion and change. Faculty buildings are one of the building types where changes and spatial expansion are experienced, especially in universities that are completing their development. Within the scope of this study, the spatial change of the Konya Technical University Faculty of Engineering and Natural Sciences Building is analyzed since the day it was built via the spatial and environmental effects experienced with this change. The modular expansion of the building is analyzed in terms of orientation, complexity of circulation areas and access, by being articulated in connection with the spatial program.

Keywords : sustainability, sustainable design, education buildings

1. EXPANSION IN FACULTY BUILDINGS AND SUSTAINABILITY

In university environments the mediums for education and research as the main function are faculty buildings. Today it is seen that faculty buildings are required to be planned according to the spatial configurations fulfilling the users' psychological and social needs other than the formal structure of the education. In this sense contemporary educational buildings can be handled as real living models:

- Inside and outside of which education and development are continued consistently,
- Where not only cognitive but also affective education and development of students is valued,
- Where personality, identity and future are fictionalized by living,
- Which can establish a dynamic and productive relationship with the life around it [1].

As any other architectural organization, certain spatial organizations can be adopted in faculty buildings and it is seen that the circulation network is the determinant in the configuration [2]. The majority of the spatial organizations in educational buildings depends on the grouping of the classes as in a linear form or clusters. In Perkins's study about the categorization of spatial organization in educational buildings; he schematized the educational environments by defining the basic sections as circulation, common usage areas and classes (Figure 1) [3]. In another

study handling the design models of educational buildings in Europe in 21st century these models were classified as courtyard plan, block plan, cluster plan and town-like plan (Figure 2). The essentiality in detailing these models were emphasized as morphology and spatial organization [4].

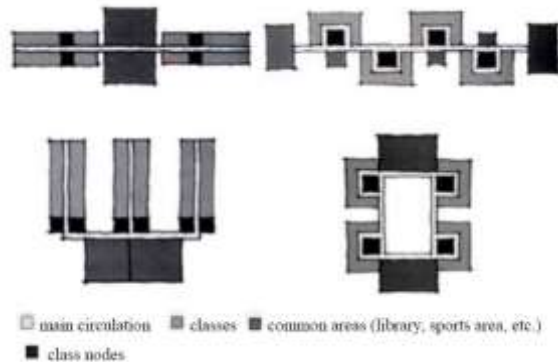


Figure 1. Schematization of education buildings depending on spatial organization [3]



Figure 2. Spatial configuration models in educational buildings [4]

The elements of an organizational system consist of people (for faculty buildings: students, faculty members, other personnel), auxiliary tools, machines and all kinds of information production and communication processes. The physical system consists of the shell that covers these processes and elements. It can be said that the expansion in the organizational structure is not immediately reflected in the physical structure, because the physical environment has a certain flexibility and this understanding of flexibility is always effective especially in university designs [5]. However, in cases where the expansions cannot be met within the building flexibility limits, the growth in the physical structure following the growth in the organizational structure; it is reflected in the shell that surrounds the organizations, that is, in the building and building systems [6]. Exceeding the flexibility limits will pave the way for various changes in the carrier system and functional elements. For example, requirements such as adding a floor to the building, adding a section, dividing floors, expanding the space by removing some of the functional elements are the result of exceeding the flexibility limits [7]. When considered in the context of sustainability, expansion should be considered first during the planning of a university structure, and buildings should be designed to allow planned expansion over time, either horizontally or vertically, to meet additional functions. In addition, there may be spaces inside, whose use will change in the process, and buildings should be planned in a flexible way to allow for these changes that will occur over time [8].

Sustainability is a concept which provides to make decisions directed at the future by considering the environment and investigates the harmony and balance between the conservation and usage of resources. The basic support of the sustainability concept in planning is creating settlement areas in harmony with the nature or maintain the continuance of settlement areas by making them become in harmony with the nature. The router criteria in sustainable design principles is defined as site data including site selection, topography, direction, green fabric decisions and climate data. Sustainable design criteria on the other hand can arranged such as building form, spatial organization, building shell, material selection, use of boundless energy resources, plumbing and circulation systems [9]. Within the scope of this

study, the spatial change of the Konya Technical University Faculty of Engineering and Natural Sciences Building is analyzed since the day it was built via the spatial and environmental effects experienced with this change. The modular expansion of the building is analyzed in terms of orientation, complexity of circulation areas and access, by being articulated in connection with the spatial program.

2. SUSTAINABILITY IN PHYSICAL EXPANSION OF A FACULTY BUILDING

The Faculty of Engineering building, which is determined as the case study, is located on the Alaaddin Keykubat Campus, near the administrative area, to the northeast of the main approach axis. It is located adjacent to and parallel to the two-way main road that extends from the campus center and provides access to this region. Konya Technical University Faculty of Engineering and Natural Sciences, with its current name, served the Faculty of Engineering of Selçuk University until May 18, 2018, and completed the physical development process that started in 1985 and continued until today's conditions in 2016. E-3 laboratory block of the Science blocks (Figure 3b, 3c) made available to the Faculty of Engineering and Architecture in the campus plan dated 1985 (Figure 3a) was completed and put into service in 1991, while the E-1 lecture hall block was completed and put into service in 1993 (Figure 4). The D-2 block was completed in 1996, the C-1 block in 1997, and the B-2 block in 1998. In addition, the Ayışığı cafeteria, located between blocks D-2, C-1 and B-2, was put into service in 1999 (Figure 5). In 2007, the construction of 2 rectangular block additional buildings designed as classrooms, Civil and Mechanical Engineering laboratories and faculty member rooms was completed, and the building reached its present physical form with the last U-shaped classroom block added in 2016 [2].

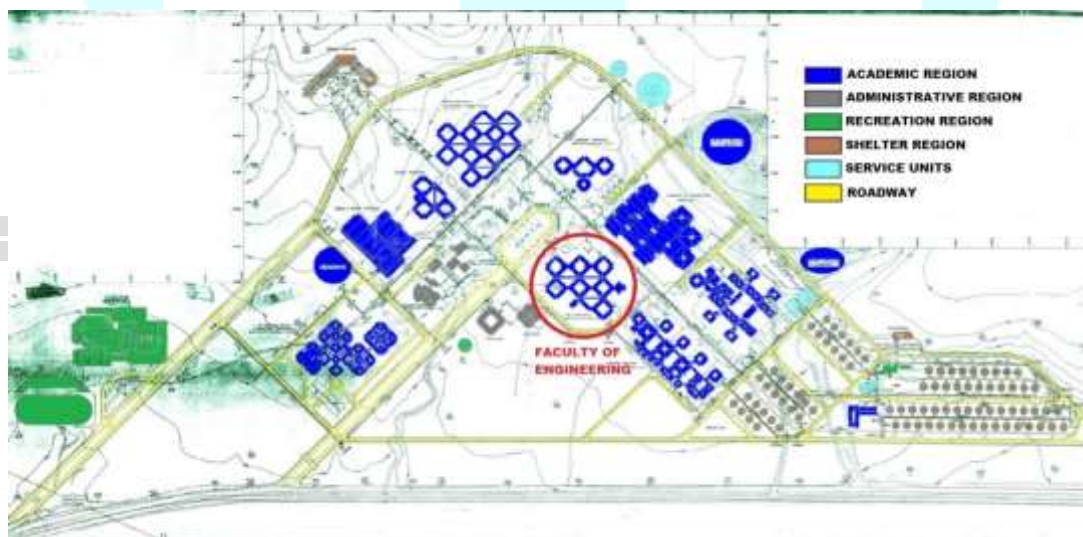


Figure 3a. S.Ü. Alaaddin Keykubat Campus master plan-1984 [10]



Figure 3b. Site plan [10]

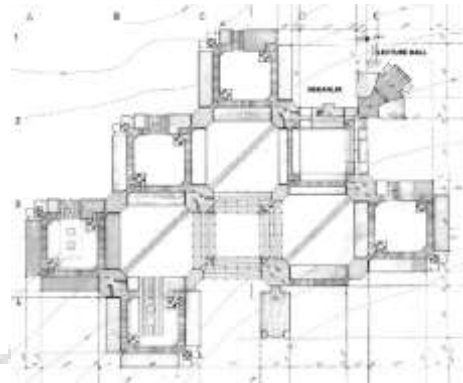


Figure 3c. Plan [10]

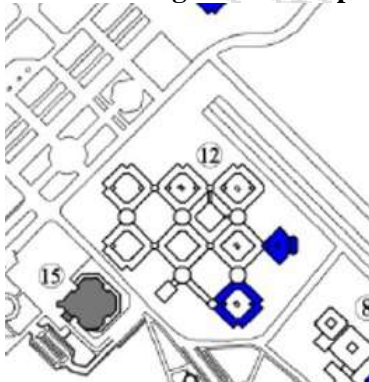


Figure 4. 1984-1995 physical expansion schema [11]

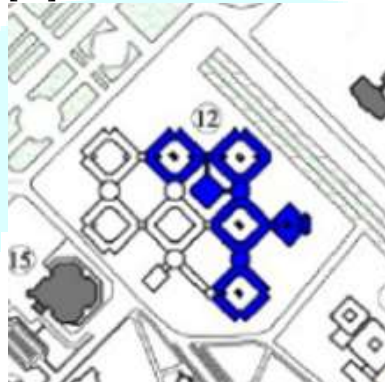


Figure 5. 1995-2003 physical expansion schema [11]

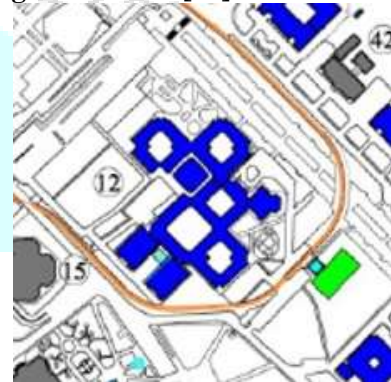


Figure 6. 2003-2011 physical expansion schema [11]



Figure 7. The current physical form of the faculty building [12]



Figure 8. Views of the faculty building from different angles [2]

When the physical expansion process of the faculty building is evaluated; It is seen that the physical expansion that took place until the two rectangular building annexes, the construction of which was completed in 2007, was achieved with the additions of blocks in accordance with the master plan. However, although these two additional blocks are planned as one and smaller in the master plan, they were added differently from the existing scheme, and the development scheme was broken at this point. The last growth, which took place in 2016, when the physical growth process was completed, was again provided with a U-shaped block, which is not in accordance with the master plan. When the physical growth in the faculty building is considered in terms of façade organization; Except for the last block added in 2016, it is seen that the blocks

have a unity in terms of façade concept, but the last block added has a completely different façade organization.

In summary, it is seen that the growth axis and modular articulation envisaged in the master plan could not be preserved during the physical growth process of the faculty building, and different facade language is reflected in different annexes in the facade organization. This situation causes that the faculty building cannot be perceived as a whole in terms of sustainability, the connections between the masses are provided from random points and the circulation within the faculty is negatively affected.

3. CONCLUSION

Universities are dynamic structures that are open to constant change and development. Sustainable viability for many years is only possible if universities can adapt to these changes and developments that take place over time. This reveals the indisputable importance of growth and flexibility at the macro and micro scales in university campus planning. While the physical growth of the campus should be considered in the campus planning, the growth axes and models of the faculties should be taken into account in the areas reserved for the faculties. Considering that growth and changes can occur in educational buildings over time, buildings should be designed to allow flexibility and growth at the design stage for sustainability, and these design decisions should be followed during the growth process. Thus, as a result of the construction of certain parts of a pre-designed whole at certain times, a sustainable, regular and systematic growth will be achieved. In this sense, planning the future today will ensure that buildings do not lose their integrity when exposed to growth.

REFERENCES

- [1] Sanoff, H., *School design*, Van Nostrand Reinhold: New York, 1994.
- [2] Büyüksahin Sıramkaya, S., Aydın, D., *Spatial Configuration in Faculty Buildings: A Comparative Syntactic Analysis of Its Effect on Social Interaction*, Academic Studies in Architecture, Engineering, Planning and Design, 21-37, Ivpe, Cetinje, Montenegro, 2019.
- [3] Perkins, B., *Building type basics for elementary and secondary schools*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2001.
- [4] Rigolon, A., *European design types for 21st century schools: an overview*, CELE Exchange, OECD, 2010.
- [5] Erkmán, U., *Büyüme ve Gelişme Açısından Üniversite Kampüslerinde Planlama ve Tasarım Sorunları*, İTÜ Mimarlık Baskı Atölyesi, İstanbul, 1990.
- [6] İnceoğlu, N., *Mimarlıkta Bina Programlama Olgusu*, İTÜ Mimarlık Fakültesi, 1982.
- [7] Ak, S., *Üniversite kampüslerinde tasarım kriterlerinin ve yerleşim sistemlerinin büyüme ve gelişme olanakları bağlamında değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2007.
- [8] Araz, A., *K.T.Ü. kampüsü, eğitim binaları fiziksel değişimi üzerine bir inceleme (1976-1990)*, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1990.

- [9] Yıldız E., Aydın D. & Büyükşahin Sıramkaya S., *Sustainability Concept In Architecture Via Traditional Dwelling Fabric*, 8th International Conference on Urban Planning, Architecture, Civil and Environment Engineering (UPACEE-17), 44-49, Dubai, 2017.
- [10] Arşiv, *Selçuk Üniversitesi Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı*, 2011.
- [11] Kuyrukçu, Z, *Kampüslerde Fiziksel Değişim Üzerine Bir Araştırma: Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüsü Örneği*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya 2012.
- [12] Google Earth Pro, erişim tarihi: 23.12.2021.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

AKILLI ŞEHİRLERDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM: KOCAELİ ÖRNEĞİ

İsmail GÜLSOY

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, 0000-0002-9167-7468

ÖZET

Belediyelerin akıllı şehir yapısına geçişinin ilk basamağını dijital dönüşüm oluşturmaktadır. Bilişim teknolojilerinin gelişmesi, bilişim cihazlarının ekonomik hale gelmesi ve ulaşılabilir olması her alanda dijital dönüşüme geçişi hızlandırmıştır. Dijital dönüşümün en önemli kullanıldığı alanların başında hiç kuşkusuz belge üretimi, yönetimi ve saklanması gelmektedir. Dijital dönüşümün bir sonucu olarak ta elektronik belge yönetimine geçiş hızlanmıştır. Bu durum elektronik belge yönetimi sisteminin gerekliliğini ve zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu aşamada ülkemizde birçok kurum dijital dönüşüme başlamıştır. Özellikle vatandaşlar ile pek çok iş kalemleri olan belediyeler, dijital dönüşümde öncü rol oynamaktadır. Birçok belediye kağıt evrak üzerinde olması gereken ve kalem ile gerçekleştirilen paraf, onay ve imza gibi işleri elektronik evrak üzerinde elektronik olarak yapmaya başlayarak dijital dönüşüme başlamıştır. Belediyelerin, belge yönetimlerini elektronik ortama taşınması sonucunda evraka dayalı iş süreçleri daha kolay ve kısa sürede gerçekleşmektedir. Özellikle belge yönetiminde ki dijital dönüşüm kurumların ve belediyelerin verimliliğini artırmaktadır. Ayrıca iş gücünden ve enerjiden tasarruf sağlamaktadır. Bu çalışmada, Kocaeli Büyükşehir Belediyesinin akıllı şehirler sürecinde ilk olarak başladığı dijital dönüşüm örneği olan Elektronik Belge Yönetim Sistemi, eğitimleri, gerçekleşen geçiş aşamaları, evrak akış şemaları ve bu sistemin kullanılmasının sağladığı yararlar incelenmiştir. Oluşturulan akış şemasına göre kurum içi evrakların dijital olarak hazırlanması, imzalanıp gönderilmesi, KEP adresi alınmasının faydaları gözlenmiştir. Saha incelemesi yapılarak çoğu kurumda olmadığı tespit edilen; ödeme emirlerinin, encümen evraklarının, meclis evraklarının, her ay farklı kurumdan görevlilerin imza altına alındığı Ulaşım Koordinasyon Kurulu evraklarının, yüklenici başvuru ve iş bitirme evraklarının dijital ortamda hazırlanması, imzalanması ve arşivlenmesi yeni bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yöntem diğer kurumların dijital dönüşüme geçmesine ivme kazandırdığı görülmektedir. Dijital dönüşüm sayesinde özellikle Pandemi döneminde belediye personelin ve belediyeye iş yapan yüklenicilerin belediyeye gelmeden uzaktan çalışması sırasında evrak işlemlerini eksiksiz olarak yapabildiği görülmüştür. 2020 yılında dijital dönüşüm sonucunda belediye tarafından 252.000 ₺ kağıt, 273.000₺ toner, 142.000₺ posta ve 1.800.000₺ personel gideri olmak üzere toplamda 2.467.000 ₺ tasarruf yapıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Şehir, Dijital Dönüşüm, EBYS

1. TEMEL KAVRAMLAR

1.1. Belge

Belge, kamu kurumlarında bir iş sürecinin başlangıcı ya da bir iş sürecinin sonucu olarak üretilmektedir. Kurumların yönetiminde, yasal sorumluluklarının yerine getirilmesinde ve varlığının devam etmesinde belgeler önemli bir yere sahiptir. Belge üretimi, bir kurumun görevi

gereği istenilen nitelikte ve nicelikte oluşan belgelerin zamanında ve en uygun maliyetle üretiminin sağlanarak bir araya getirilmesidir [1].

1.2. Elektronik Belge

Elektronik belge; elektronik cihazların giriş birimlerinden klavye, tarayıcı v.b. araçlar aracılığıyla elektronik ortamda üretilen her türlü metin, ses, fotoğraf ve grafik bilgilerinden oluşan belge olarak tanımlanabilir [2]. Elektronik belgeler çok çeşitli formatta olmakla birlikte; Word, Excel, Access, Powerpoint, Text Document, Spreadsheet, pdf, mp3, avi, mpg, mpeg, jpeg, html v.b. en çok kullanılan elektronik belgelerdir [3].

1.3. Elektronik İmza

İmza; yazının altına yazıyı yazdığını veya onayladığını belirten her zaman aynı biçimde yazılan metin veya işaretir [4]. Elektronik imza ise kimlik doğrulama amacıyla kullanılan elektronik veriye eklenen veriyi ifade etmektedir [5]. Elektronik İmza Kanunu'nda belirtildiği gibi hukuki sonuçları aynı olan ve elle atılan imzanın dijital ortamda kullanılan halidir [6].

1.4. Mobil İmza

Mobil imza, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu ve ilgili yasal mevzuata uygun olarak ıslak imza ile aynı hukuki sonucu sahip elektronik imzanın, GSM SIM kartı vasıtası ile hızlı ve güvenilir olarak atılmasını sağlayan servistir. Mobil imza, akıllı kart ve kart okuyucu kullanılarak oluşturulan elektronik imza ile aynı geçerliliğe sahiptir [5].

1.5. Kayıtlı Elektronik Posta

Kayıtlı elektronik posta (KEP), teknik olarak güvenli ve yasal olarak geçerli elektronik posta olarak tanımlanmaktadır. KEP; elektronik postayı alıcıya gönderip göndermediği, alıcıya ulaşmış ulaşmadığını, ulaştığı zamanı, alıcısının okuyup okumadığını belirleyen ve gerektiğinde elektronik postanın yeniden erişildiği ile ilgili kanıt hizmetini veren sistemdir [7].

2. ELEKTRONİK BELGE YÖNETİM SİSTEMİ (EBYS)

Belge yönetimi, belgenin üretilmesini, kullanılmasını, saklanmasını ve imha edilmesini, fiziki veya dijital ortamda bulunan belgelere ulaşmayı ve korumayı sağlayan işlemler bütünüdür [8].

Elektronik belge yönetim sistemi (EBYS), bir kuruluşta bulunan tüm yazışma belgelerini aynı çatı altında toplayarak, belirlenmiş kriterlere ve yetkilendirme tanımlamalarına göre belgelere erişimi sağlayacak ve yönetecek gelişmiş sistemlerdir [9].

Belgeler canlılar gibi doğarlar (üretimi), büyürler (düzenlenmesi, korunması ve kullanılması) ve ölürler (tasfiyesi veya arşivlenmesi). Belgelerin hayat döngüsü Şekil 1 de görülmektedir [10].

25 - 26 ARALIK 2021



Şekil 1. Belgelerin Hayat Döngüsü

2.1. EBYS Standartları

Kamu kurumları arasında elektronik belge paylaşımının sağlanabilmesi için temel kriterler belirlenerek 2007 Haziran ayında “TS 13298 Elektronik Belge Yönetimi Standardı” yayınlanmıştır. Bu standart, 16 Temmuz 2008 tarih ve 26938 sayılı Elektronik Belge Standartları konulu Başbakanlık Genelgesi'nin Resmi Gazete' de yayımlanması ile tüm kamu kurumlarında kullanılması zorunlu hale gelmiştir [11].

TS 13298 Elektronik Belge Standardı, belge yönetim sisteminde kamu kurumlarının politikalarını ve prosedürlerini belirlemede, elektronik ortamda oluşturulacak belgelerin hukuki geçerliliğinin sağlanması konusunda, e-imza uygulamalarında altyapının tamamlanması hususunda ve belgelerin arşivlenmesi boyutunda referans bir kaynak özelliği göstermiştir [12].

2 Şubat 2015 tarihli ve 29255 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan ve 1 Mart 2015 tarihinde yürürlüğe giren “Resmi Yazışmalarda Uygulanacak Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik” ile resmi yazışmalarını elektronik ortamda gerçekleştirecek kamu kurum ve kuruluşlarının Kalkınma Bakanlığı tarafından hazırlanan e-Yazışma Teknik Rehberine uyumu zorunlu hale getirilmiştir [13].

2.2. EBYS Faydaları

Elektronik belge yönetim sistemleri büyük kurumsal değişimleri beraberlerinde getirmektedirler. Geleneksel olarak kâğıda dayalı eski alışkanlıkları ortadan kaldırmakta, buna karşın hızlı, pratik ve kullanışlı yepyeni bir sistem ortaya çıkmaktadır. Bu sistemler, idarecilere doğru, hızlı ve daha iyi yönetilebilir belgeleri iletebilmektedir. Daha az personelle yüksek kalitede iş çıkarılabilmekte ve daha çok kullanıcı memnuniyeti sağlanabilmektedir [14]. EBYS'nin faydaları Şekil 2'de görülmektedir [15].



Şekil 2. EBYS'nin Faydaları

Uzmanlar elektronik belgelerin kullanım yerlerine göre değişen pek çok yararları olduğunu belirlemekle birlikte genel olarak yararlarını dört başlıkta sıralamaktadırlar.

1. Elektronik belgeler yer ve zamandan müstesna olarak sınırsız bir hareketliliğe sahiptir. İstenildiği saatte belgelere dünyanın her yerinden ulaşılabilir ve bunun için tek yapılması gereken bir bilgisayara ve ağ bağlantısına sahip olmaktır.
2. Erişim kolaylığı elektronik belgelerin en önemli özelliklerindedir. İnternet üzerinden dünyanın her yerinden üretilen en son belgelere birkaç saniyede ulaşılabilir ve her konuda bilgi edinilebilir.
3. Elde edilen belgeler bilgisayara, sabit diske ya da diğer yardımcı belleklere kolayca depolanabilir. Uygun araçların kullanılması durumunda yer sorunu yaşanmaz.
4. Elektronik belgeler gereksinim ve talepler doğrultusunda sınırsız olarak, çok az çaba ve sürede çoğaltılabilir.

3. KOCAELİ ÖRNEĞİ

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi 2.037.203 nüfusa hizmet vermektedir [16]. Bu hizmetleri ulaştırırken ve yönetirken bilişim teknolojilerinden azami derecede faydalanmaktadır. Sağlıkta turizme, mezarlık hizmetlerinden ambulans hizmetlerine, itfaiye hizmetlerinden zabıta hizmetlerine, telsiz sisteminden fiber haberleşmeye kadar çok farklı birimlerinde bilişim teknolojisini etkin kullanabilmektedir. Akıllı Şehirler çalışmasını büyük oranda tamamlamıştı. Büyükşehir Belediyesinin kullandığı ilk 5 uygulama Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Kullanılan ilk 5 uygulama

	Kurum Dışı	Kurum İçi	Kurumlar Arası
1	E-Komobil	e-Hafriyat	Aykome
2	E-Kocaeli	e-Zabıta	MAKS
3	Çek İlet	Telsiz Sistemi	CBS
4	Yürüyüş Parkurları	Sivil Dünya Kocaeli	EMOS
5	Mezarlık Bilgi Sistemi	Akıllı Otopark	Akıllı Şehir Kocaeli

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi “Akıllı Şehirler” için temel olan dijital dönüşümü ve bu dönüşümün ilk adımı olan EBYS sistemini kurum içi yazışmalarında, encümen evraklarında, ödeme emirlerinde, meclis evraklarında, AYKOME, UKOME evraklarında ve imza gerektiren bütün yazışmalarda kullanılmak üzere planlamıştır. Bu planlamayı beş aşamada tamamlayarak EBYS devreye almıştır.

3.1. EBYS Entegrasyonu ve Eğitimi

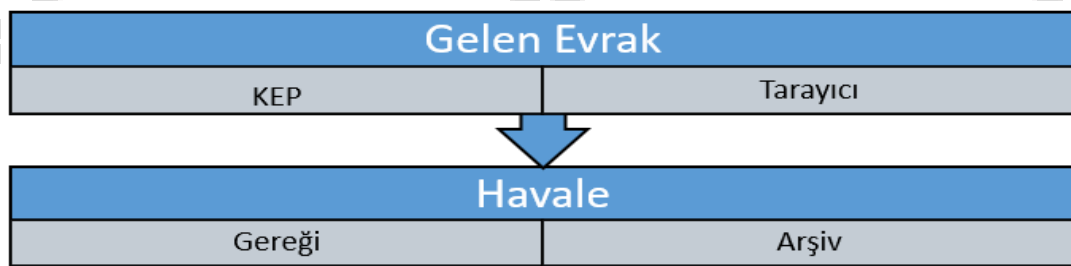
Kurum içerisinde Bilgi İşlem, Mali Hizmetler, Yazı İşleri, İnsan Kaynakları, Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlıkları ile komisyon kurulmuştur. Müdür ve üst ünvanlı yöneticiler ile ihale, ödeme emri gibi evraklara imza atan personellerin e-imza ile diğer personelin paraf ile evrak oluşturmasına, Daire Başkanı ve üst ünvanlı yöneticilerin ayrıca mobil imza ile işlem yapılmasına karar verilmiştir. Böylece E-imza ve M-imza teminleri tamamlanmıştır.

Kurum içinde kullanılan MIS programının çıktısının EBYS programlarının girdisi olacak şekilde entegrasyonu tamamlanmış olup dış kurumlardan elektronik ortamda gelecek ve elektronik ortamda gidecek evraklar için KEP entegrasyonunda tamamlanmıştır.

EBYS programı test sunucularına kurularak bütün personelin örnek yazışmalar yapmaları için eğitimler verilerek deneme evrakları oluşturulmuş e-imza ve m-imza ile imzalanmış, havale edilmiş, çoklu imza denemeleri yapılmış ve KEP ile evrak alımı evrak gönderilmesi tamamlanmıştır.

3.2. Birinci Faz

Kurum içi yazışmaların EBYS üzerinden yapılmasına başlanmış, yazışmaların daha kolay ve aynı stilde yapılabilmesi için şablon dosyalar oluşturmuş, Müdür ve üstü yöneticilerin evrakları e-imza ile imzalaması ve ilgili birimlere göndermesi gerçekleştirmiştir. KEP devreye alınarak, elektronik evrak gönderen kurumlar ile elektronik evrak gönderilecek kurumlara evrak akışları sağlanmıştır. Kuruma gelen yazıların elektronik ortama alınması ve havale edilmesi gerçekleştirilmiştir. Yazışmaların hepsi elektronik arşiv üzerine akmaya başlamıştır. Gelen evrak akış şeması Şekil 3’ de görülmektedir.



■ Birinci Faz

Şekil 3. Gelen Evrak

3.3. İkinci Faz

Bu fazda kurumda kullanılan MIS programından üretilen ödeme emirlerinin EBYS taşınması çalışması yapılmıştır. İş tekrarı olmaması için MIS programı ile EBYS programı arasında entegrasyonu tamamlanmıştır. Böylece MIS programında üretilen ödeme emirleri EBYS girdisi olarak tasarlanmış ve EBYS üzerinde e-imza ile imzalanmaya başlanmıştır. Eş zamanlı olarak

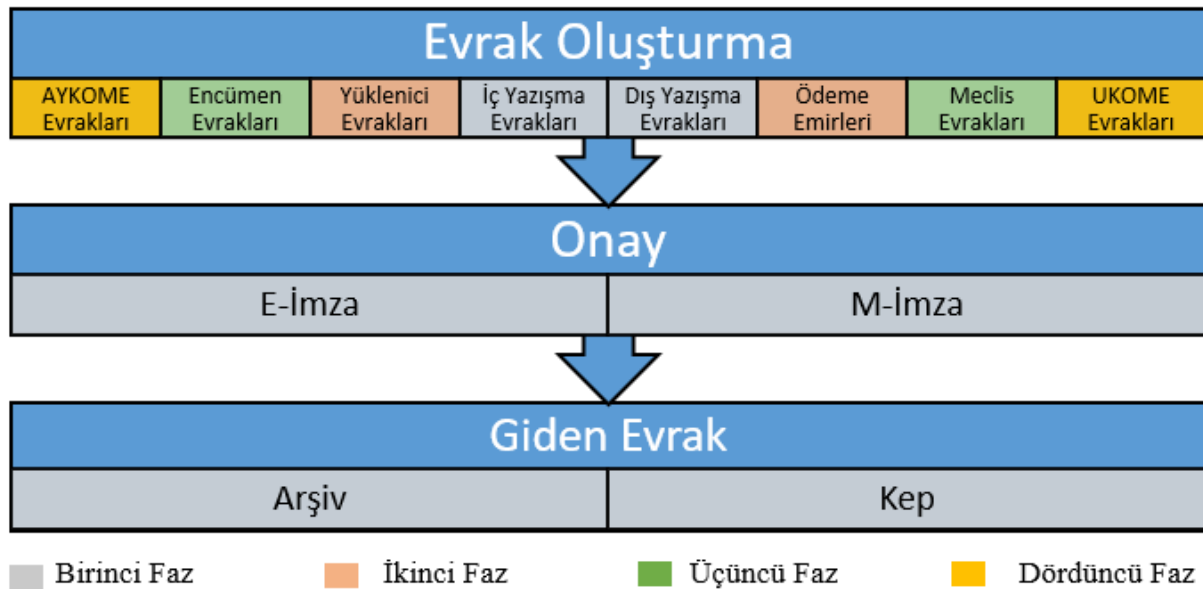
e-imza ve kep temin eden yüklenicilerin EBYS tanımlanması çalışması yapılmıştır. Tanımlanması yapılan yüklenicilerin kuruma teslim edecekleri evrakları EBYS üzerinden e-imza ile işleme alınması tamamlanmış ayrıca yüklenicilere yapılacak tebligatlar KEP üzerinden yapılmaya başlanmıştır.

3.4. Üçüncü Faz

Bu fazda encümen üyelerinin EBYS programına giriş yetkisi verilmiştir. Encümen evraklarının EBYS üzerinde e-imzalı olarak hazırlanması çalışması tamamlanmıştır.. Ayrıca meclisi evraklarının EBYS programında hazırlanması da tamamlanarak meclis kâtiplerinin evrakları EBYS programına e-imzalı olarak düzenlenmesi sağlanmıştır.

3.5. Dördüncü Faz

Bu fazda UKOME, AYKOME evraklarının EBYS programında hazırlanması çalışmalarına başlanmıştır. Çalışma sonunda 18 farklı kurum personelinden oluşan UKOME üyelerinin e-imza ile EBYS üzerinden evrak oluşturmaları tamamlanmıştır. Giden evrak akış şeması Şekil 4’de görülmektedir.



Şekil 4. Giden Evrak

Kocaeli Büyükşehir Belediyesinin uyguladığı EBYS modelinde kurum personeli ve farklı kurum personellerinin imzalanması gereken bütün evraklar gelen olarak aşağıdaki gibidir.

- İç yazışma evrakları
- Dış yazışma evrakları
- Ödeme emirleri
- Encümen evrakları
- Meclis Evrakları
- AYKOME evrakları

- UKOME Evrakları
- Yüklenici Evrakları

Bu evrak kümeleri EBYS üzerine taşınarak e-imza ile imzalanması gerçekleştirilmiştir. Böylece kurum iç paydaşları ve dış paydaşlarının gerekli yazışmalarda EBYS kullanması sağlanmıştır. Örnek olarak yüklenicilere gerekli eğitim verilerek ve yetkilendirme yapılarak yüklenicilerin Belediyeye gelmeden istediği zaman ve yerde evraklarını sisteme eklemesi sağlanmıştır. İkinci örnek olarak Ulaşım Koordinasyon toplantısı ulaşımı ilgilendiren tablo 2' görüldüğü gibi 18 farklı kurumdan personellerin katılımı ile gerçekleştirilmektedir.

Tablo 2. UKOME üyeleri

Kurum İçi	Kurum Dışı
Genel Sekreter	Garnizon Kom.lığı Tem.
UKOME Kurulu Başkanı Genel Sek. Yrd.	İl Milli Eğitim Md.Tem.
Hukuk Müşaviri	Aile, Çalışma ve Sosyal Hizm. İl Md.Tem.
Ulaşım Dairesi Bşk.	Çevre ve Şehircilik İl Md. Tem.
Fen İşleri Dairesi Bşk.	İl Jandarma Kom.Tem.
Zabıta Dairesi Bşk.	İl Emniyet Md.Tem.
UKOME Şb.Md.	Sahil Güv.Kom.Tem.
Trafik Yönetimi Şb.Md.	Kocaeli Liman Bşk.Tem.
Ulaşım Planlama Şb.Md.	TCK 1.Böl.Md.Tem.
Toplu Taşıma Şb.Md.	TCDD Böl.Md.Tem.
Deniz Ulaşım Şb.Md.	TCDD Taşımacılık A.Ş. Genel Md. Tem.
	Ulaştırma Böl. Md. Tem.
	Altyapı Yat.Gen. Md.Tem.
	Kocaeli Cengiz Topel Havalimanı Md.
	İl Afet ve Acil Durum Md.
	Kocaeli Şoförler ve Otom. Esnaf Odası Tem.
	İzmit Bel.Bşk.Tem.

UKOME toplantısı sonucunda alınan kararların kurumların imzalaması gerekmektedir. Özellikle kurum dışı imza atacak personellerden bazılarının görevi gereği il dışında olması bu evrakların imzalama sürecinde zorluklar oluşmaktaydı. İmza atacak kurumlara ve personele gerekli eğitim ve yetkilendirmeler yapılarak bu evrakların EBYS üzerinde imzalanması sağlanarak zaman ve iş gücünden tasarruf sağlanmıştır.

Özellikle pandemi süresinde yüklenici evrakları ile farklı kurumların evraklarının uzaktan eklenmesi ve e-imza ile imzalanması işlerin yönetilmesine yarar sağlamamış olup Dibelediyemizin iş ve işlemlerinin kesintisiz çalışmasına da katkı sunmuştur.

4. SONUÇ

Dijital dönüşümün ilk basamağını EBYS oluşturmaktadır. Kamu kaynaklarının etkin ve verimli kullanılması için EBYS bir örnek oluşturmaktadır. Akıllı şehirlere geçişin ilk basamağını da dijital dönüşüm oluşturmaktadır. Bu dönüşümlerin kamu kurumlarına tasarruf sağladığı bilinmektedir. Kocaeli Büyükşehir belediyesinin sadece 2020 yılında dijital dönüşüm sonucunda 252.000 ₺ kağıt, 273.000₺ toner, 142.000₺ posta ve 1.800.000₺ personel gideri olmak üzere toplamda 2.467.000 ₺ tasarruf yaptığı tespit edilmiştir. EBYS kullanmaya başladığı yıldan bu yana ise çevreyi korumak için verdiği faydanın daha fazla olacağı bilinmektedir.

Akıllı şehirler çalışmalarını yürüten belediyeler bilişim teknolojilerini kullanarak diğer kurumlar ile entegrasyona geçmesi sonucunda özellikle vatandaşlara hizmetlerini hızlı, verimli, konforlu ve ekonomik olarak sunabilmektedir. Uygulamanın getirdiği yenilikler ve kıyaslaması Tablo 3’de görülmektedir.

Tablo 2. Kıyaslama Tablosu

	EBYS Öncesi	EBYS Sonrası
İşgücü Tasarrufu		✓
Zaman Tasarrufu		✓
Yazılım Maliyeti		✓
E-imza maliyeti		✓
Kırtasiye Maliyeti	✓	

5. KAYNAKÇA

- [1] ÖZDEMİRCİ, Fahrettin; Elektronik Belge Yönetimi ve Arşivleme Sistemi, Ankara Üniversitesi, 13, Ankara, 2013.
- [2] ODABAŞ, Hüseyin; Elektronik belge düzenleme yaklaşımları ve Türkiye’de e-devlet uygulamalarında elektronik belge yönetimi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12(2), 121-142, 2009.
- [3] EMOND, Caroline; Going Electronic, CA Magazine, 135, 7, 47. 2002.
- [4] Türk Dil Kurumu Sözlükleri, <http://www.sozluk.gov.tr>, (Erişim Tarihi: 01/07/2021).
- [5] Elektronik İmza Kanunu, <http://www.mevzuat.adalet.gov.tr/html/1328.html>, (Erişim Tarihi: 01/07/2021).
- [6] Cryptographic Message Syntax, <https://www.ietf.org/rfc/rfc3369.txt>, (Erişim Tarihi: 02/07/2021).

- [7] Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, <https://www.btk.gov.tr/kep-e-iliskin-sikca-sorulan-sorular>, (Erişim Tarihi: 03/07/2021).
- [8] HARE, Catherine; Developing a Record Management Programme, London, 1997.
- [9] SHEPHERD, Elizabeth; Managing records: a handbook of principles and practices. London: Facet Publishing, 2003.
- [10] KENNEDY, Jay; Records Management, Melbourne, Addison Wesley Longman, 1997.
- [11] KANDUR, Hamza; Türkiye’de Kamu Kurumlarında Elektronik Belge Yönetimi, Bilgi Dünyası, 2011.
- [12] CİVELEK, Dilek Yüksel; Kurumlar Arası e-Yazışma Çalışma Raporu, Devlet Planlama Teşkilatı Bilgi Toplumu Dairesi Başkanlığı, Ankara, 2010.
- [13] TAHTALIOĞLU, Hava; Türkiye’de Elektronik Belge Yönetim Sisteminin Kamu Personeli Tarafından Benimsenmesinde Eğitim Faktörü, Yasama Dergisi, 37, 2018.
- [14] PALU, Ahmet; İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Belge ve Arşiv Yönetimi, Marmara Üniversitesi Türkiyat Araştırma Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2010.
- [15] ÖNAÇAN, Mehmet Bilge Kağan; EBYS’nin Faydaları ve Kurum Bünyesinde EBYS Yapılandırma Yönelik Bir Yol Haritası, Sayıştay Dergisi, Ankara, 85, 2012.
- [16] Tuik, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, (Erişim Tarihi: 12/07/2021).



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

ENERGY SAVING WITH ONLINE MONITORING OF A DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT: THE CASE OF KOCAELİ

İsmail GÜLSOY

Kocaeli Metropolitan Municipality, 0000-0002-9167-7468

ABSTRACT

In today's world, wastewater treatment plants have a prominent place. Electrical energy constitutes the most significant input for the operation of wastewater treatment plants. For a sustainable environment, we need to make maximum use of the electrical energy we use. Ensuring this benefit with energy optimization in the wastewater treatment plant comes to the fore. As in all sectors that use electrical energy, energy optimization and efficient use of electricity in wastewater treatment plants become as important as the construction of new power plants. The developments in electronic communication technology in recent years have reduced the prices of technological devices, but increased their features and made them usable in every field. As a result, it has enabled the production and dissemination of more efficient equipment. Especially the use of these devices in automation systems has become widespread. Wastewater analysis, which used to take days before, is now done within hours with the use of these online analysis devices. In urban wastewater treatment plants, daily composite samples are formed by taking 12 samples from the inlet and outlet stations of the facility with an interval of 2 hours a day. By analyzing the composite sample in the laboratory, the results of AKM (mg/l), KOI (mg/l), BOI (mg/l) and Nitrogen (mg/l) of wastewater are obtained. It takes approximately 24 hours to analyze the wastewater in the laboratory. According to these results, the facility is operated. However, the analyzed wastewater leaves the facility during this period. The facility is operated according to the values of the wastewater discharged from the facility. In this study, with online sampling devices from the inlet and outlet stations of the Plajyolu wastewater facility, AKM (mg/l), COD (mg/l), BOI (mg/l) and Nitrogen (mg/l) analysis of the wastewater in about 1 hour and Temperature °C, pH, Energy consumption (kWh) and flow (m³/hour). According to the other system, 1 analysis value per day, and in this system, the facility is operated according to 24 online analysis values per day via the interface used. With the interface used in the operation of the facility, the results of the analysis values are recorded in the database. In case of exceeding the discharge limit values, a warning is given via the interface. It was determined that 11.34% was saved between the energy consumption of the facility operated before the system was installed and the energy consumption of the facility operated after the system was installed.

Keywords: Wastewater treatment, Environment, Energy, Optimization

1. INTRODUCTION

Along with industrialization, the developing and globalizing world brings with it urbanization. As a result, the rural population is gradually decreasing and people are migrating to the cities where the industry is located. While the rate of world population living in cities was 29.2% in 1950, it was 58.3% in 2020, and it is estimated that this rate will be 68% in 2050 [1]. Population

growth, urbanization, rising living standards, and diversification of consumer goods have increased the amount of waste produced excessively. Figure 1 shows inputs and outputs for industrial products.

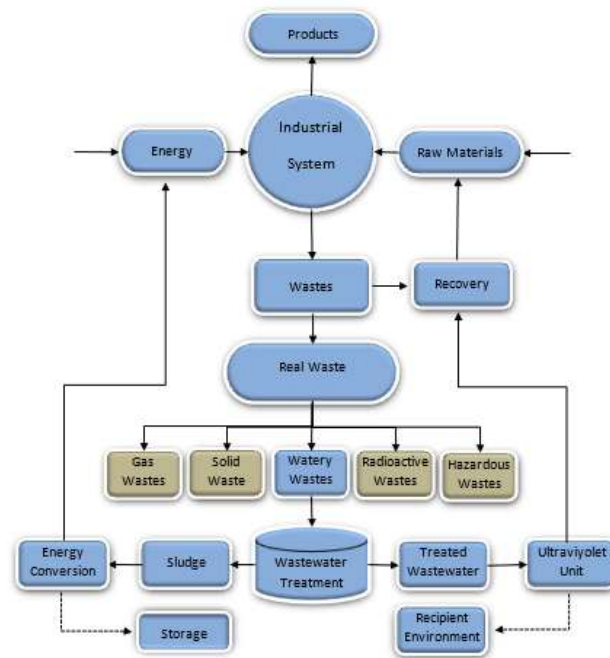


Figure 1: Industrial products inputs and outputs

2. WASTEWATER TREATMENT

2.1. Wastewater

Waters that are polluted or whose properties have been partially or completely changed as a result of domestic, industrial, agricultural and other uses, and waters originating from mines and ore preparation facilities, are waters coming from built-up coated and uncoated areas as a result of the transformation of precipitation into surface flow from streets, parking lots and similar areas [2].

2.2. Wastewater Treatment

Wastewater is one or more of the physical, biological, and chemical treatment processes applied in order to regain some or all of the physical, bacteriological and chemical properties of water by turning it into wastewater as a result of various uses, and to make it not change the natural physical, bacteriological, chemical and characteristics of the receiving environment called wastewater treatment [2]. Figure 2 shows the wastewater treatment plant flow chart.



Figure 2. Wastewater treatment plant flow chart

2.3. Wastewater Treatment in Kocaeli

Industry in our country has developed in the Marmara region. Kocaeli; It has a 13% share in the Turkish manufacturing industry with approximately 2,200 important industrial investments, 14 organized industrial zones, 3 free zones and 4 technoparks. In addition, Kocaeli ranks first in the Turkish manufacturing industry with a 27% share of the chemical industry [3]. Depending on the development of the industry, Kocaeli province receives intense migration. While the rate of population living in the city was 41% in 1965, this rate increased to 93% in 2021 [4].

Kocaeli Metropolitan Municipality was established all kinds of facilities required for this purpose, and to take over and operate the established ones from one hand [5]. Kocaeli Metropolitan Municipality collects the wastewater of residences, workplaces and industry within the borders of Kocaeli province away from the settlements and collects them in wastewater treatment plants. In these facilities, undesirable pollutants are removed from the wastewater, and the water is obtained in accordance with the discharge limits of the Ministry of Environment and Urbanization's Water Pollution Control Regulation and delivered to the receiving environment [6]. The industry in our country has developed in the Marmara region. The operating cost of Kocaeli Metropolitan Municipality wastewater treatment plants in 2021 is 66,611,690 TL. 27.80% of this cost is 18,521,100 TL electrical energy consumption, which is 53,273,832 kWh/year [7].

3. OPERATION OF THE FACILITY WITH ONLINE MONITORING

In the normal operation of wastewater treatment plants, composite samples are obtained by taking a total of 12 samples from the inlet and outlet of the wastewater, every 2 hours, in one day. These samples are analyzed in the laboratory, and the pollution parameters of the wastewater entering and leaving the wastewater treatment plant are determined, and the plants are operated according to this result. Since these analyzes generally take one day, the analyzed wastewater is discharged from the facility until the analysis is concluded. Therefore, facilities are operated according to the values analyzed. For example, in a wastewater treatment plant

with a capacity between 18,000 m³/day and 120,000 m³/day, when the pollution load exceeds the limits, 24x750 tons to 24x5,000 tons of wastewater enters the facility until the analysis of these pollutants. Since the facility is operated according to the analysis values of the wastewater that came out of the facility before, the amount of wastewater included in the system and the additional pollution load; energy consumption, sewage sludge load, chemicals etc. increases their consumption. Information technologies have become one of the most important tools to be used for the daily operations of institutions. The main reasons for the widespread use of information technologies are speed, increase in quality, lowering the cost of service, convenience and the cost of owning technology getting cheaper. In recent years, developments in information technologies have enabled public institutions to change their service delivery methods. Many works and transactions, which previously had to come to the building physically, can be done remotely with the use of information technologies. Depending on these developments in technology, it is important to detect the pollution load by online monitoring of the wastewater at the entrance and exit of the WWTP facility and to operate the facility.

Kocaeli Metropolitan Municipality has been applying the online monitoring system in its treatment plants since 2013 in order to operate, control, audit and measure wastewater treatment plants from a single center in an optimum way, in a regular, error-free and rapid manner. With the online monitoring system installed, the SS, COD, BOD₅, conductivity, pH, temperature, ammonium nitrogen, nitrate nitrogen, phosphate phosphorus, color and oil values of the wastewater at the inlet and outlet of the treatment plant can be measured within one hour at the latest with the measuring devices in the system. Therefore, facilities are operated more optimally according to 1-hour data rather than 24-hour data.

A general schematic structure of the online monitoring system is shown in Figure 3. Thanks to this system, it is possible to monitor, control and manage all the elements of the wastewater treatment plant. This system includes a series of devices that make instant measurements, take samples and analyze, electronic control units, computers and workstations that manage this system, application software, database software and electronic communication parts [8].

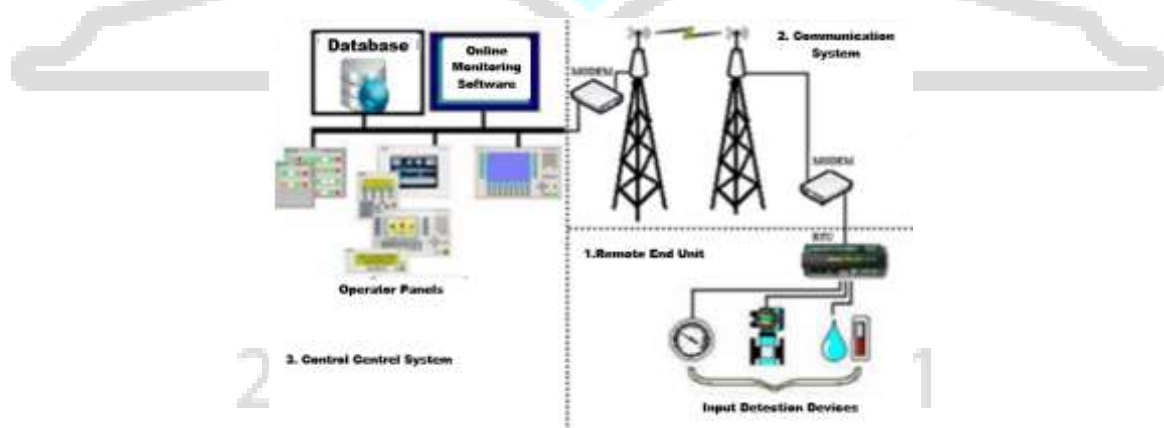


Figure 3: General schematic structure of the online monitoring system

The online monitoring system of wastewater facilities, which is being implemented in the Kocaeli Metropolitan Municipality, generally consists of the following parts:

1. Aboveground mansion where the field devices are located

2. On-line analysis with probes
3. The part that measures with the Ultraviolet Spectrometer method
4. The cooler part that takes the sample by vacuum method
5. The communication part that delivers the analyzed data to the central unit numerically
6. The central part where the examination and analysis of the information collected from the field is carried out
7. Interface part where users connect to the system with the online monitoring software program
8. Database part where data is stored

3.1. Aboveground mansion

It includes devices that measure, take samples, and provide communication in the field, and units that provide uninterrupted energy to these devices. Figure 4 shows the project of the aboveground mansion.

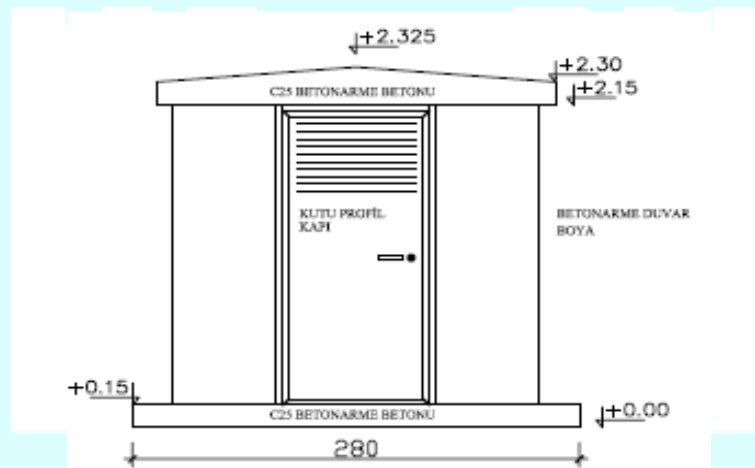


Figure 4: Aboveground mansion

A clean water connection has been made for the waste water to be measured online to the aboveground mansion and for washing the sample containers in accordance with the rules. These connections are shown in Figure 5.



Figure 5: Aboveground mansion wastewater and clean water connections

3.2. Measuring Devices

With the wastewater measuring device probes in the system, SS, Conductivity, pH, Temperature values of the wastewater are measured, and the Ammonium Nitrogen, Nitrate Nitrogen, Phosphate Phosphorus, COD, Color, Oil values are measured with the spectrometer. The measuring device is shown in Figure 6.

Online Water Analyzer



Figure 6: Measuring devices

With the probes and spectrometer, the measured values of the wastewater are recorded in the database via the microwave communication system over the established network. The online monitoring software compares each value with the limit values specified in the Wastewater Discharge Regulation, and the system automatically gives a warning when the limit values are exceeded.

3.3. Sampling

In case the discharge limit values determined by the regulation are exceeded, the sampling device automatically takes samples from the wastewater by vacuum method. The sample taken is stored in sampling and storage devices under appropriate cooling conditions. The system automatically gives a warning when it takes a sample, and samples can be taken when desired without waiting for the limit values to be exceeded. The samples are sent to the laboratory for control, and the sampling cups are automatically washed with clean water and made ready for the next sampling process. The sampling and storage device is shown in Figure 7.



Figure 7: Sampling and storage devices

3.4. Network

A network has been established between the above ground kiosks in the field and the central unit with a microwave system. The information received from the measuring devices is transmitted to the central unit over the network. In addition, processes that are monitored online by the central unit can be intervened remotely when necessary. The communication network of the installed system is shown in Figure 8.



Figure 8: Network

3.5. Central Unit

With the personnel working in the central unit, the system installed throughout Kocaeli province can be supervised, monitored and operated at all levels. Information gathered from the field at all levels is hosted and processed here. The management screen of the central unit is shown in

Figure 9.



Figure 9: Central unit

3.6. Interface

Interface; It enables authorized personnel to connect, monitor and control the online monitoring system. The data coming from the field is made visually meaningful through the interface according to the purpose of use. In the interface; The inlet flow, outlet flow, pollution parameters of the treatment plant, SS, COD, oil, phosphate, nitrogen, station and energy information can be seen instantly. In addition, for each parameter determined according to the regulation, there are minimum, maximum and limit values in case of exceeding. The interface and screenshot are shown in Figure 10.

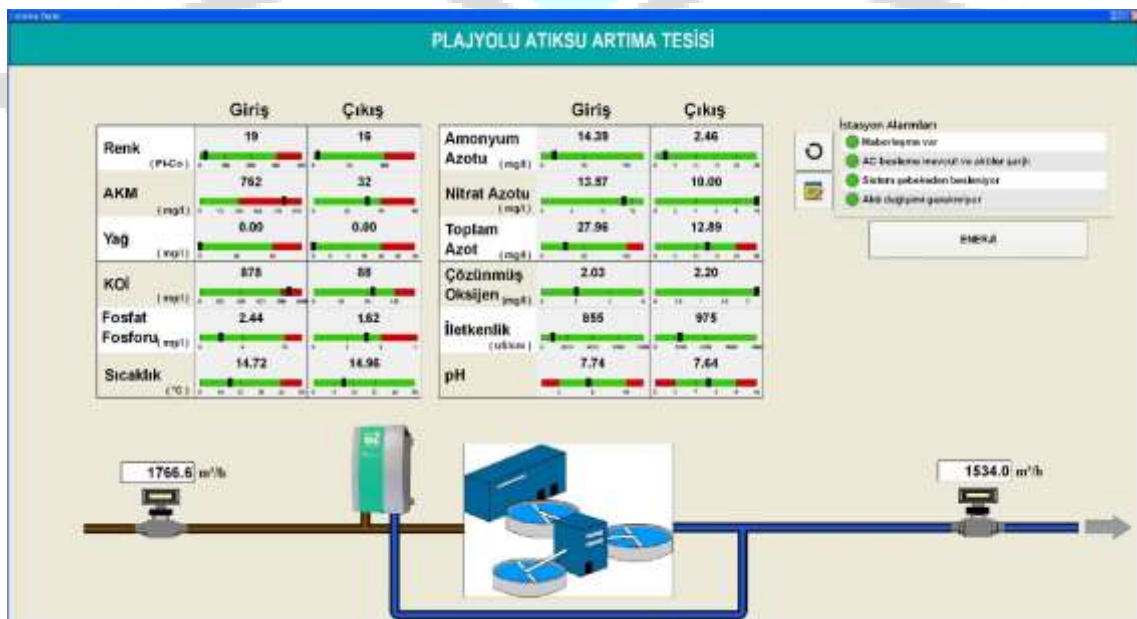


Figure 10: Interface

(Giriş:Input – Çıkış: Output - Renk:Colour – AKM:SS- Yağ:Oil - Fosfat Fosforu: Phosphate phosphorus - Sıcaklık: Temperature- Amonyum Azotu: Ammonium Nitrogen - Nitrat Azotu: Nitrate Nitrogen - Toplam Azot:Total Nitrogen - Çözünmüş Oksijen: Dissolved Oxygen – İletkenlik: Conductivity)

3.7. Database

The measuring devices in the field continuously measure the specific values of the wastewater. Measurement data reaches the central unit over the network established between the field and the central unit. These data are recorded in the database in this system with the registration patterns created for each unit. Some of the recorded information is shown in Figure 11.



	RENK	AKM	YAĞ	KOL	FOSFAT	°C	AAZ	NAZ	TAZ	Ç.ÖKS	TDS	pH	RENK	AKM	YAĞ	KOL	FOSFAT	°C	AAZ	NAZ	TAZ	Ç.ÖKS	TDS	pH	
KARAMÜRSEL	55	347	-1.14	228.1	-0.9	20.2	3.1	7.8	10.1	0.1	1937	7.42	60	10	0.08	10.02	1.33	19.7	0.89	-0.15	0.7	0.38	9822	7.75	
YENKÖY	15	344	-0.13	243.1	0.8	21.2	3.0	4.9	7.9	1.4	720	7.22	14	25	-0.02	15.94	2.94	21.4	0.45	17.05	17.5	5.96	6906	7.29	
KULLAR	0	158	0.11	113.3	-0.2	14.8	-0.0	1.3	1.2	1.9	826	7.92	0	18	0.12	12.46	-0.25	14.4	-0.12	1.24	1.1	2.25	934	7.92	
42 EVLER	203	1529	0.37	1753.2	1.7	19.0	15.0	4.2	15.3	0.5	4665	8.11	202	0	0.76	140.81	1.08	18.5	2.50	11.91	14.4	1.91	4126	8.14	
PLAJYOLU	14	161	0.22	167.4	6.4	16.9	26.7	5.1	31.8	0.8	1589	7.14	13	30	0.07	60.40	2.75	17.5	1.28	35.34	36.6	6.21	1910	7.11	
KÖRFEZ	0	198	0.48	58.7	-12.9	16.0	5.6	-0.8	0.7	10.0	201	8.57	11	32	0.06	22.90	3.54	16.1	2.22	19.69	12.9	2.76	1921	7.47	
GEBZE	22	427	-0.05	541.9	-0.3	17.3	3.0	11.9	20.9	5.6	1105	7.41	16	27	-0.01	88.77	1.84	17.6	0.34	34.77	25.0	0.72	3200	6.95	
BAĞIRGANLI	36		82.07		16.6							8.21	20		25.27		17.1							8.22	
VALİDEKÖPRÜ	86		68.05		20.9							6.84	2		20.05		20.5								6.85
AKMEŞE	116		141.94		15.8							8.13	0		112.96		15.3								8.12

Figure 11: Wastewater treatment plant measurement data of input and output

4. RESULTS AND DISCUSSION

Online monitoring at the Plajyolu wastewater treatment plant was commissioned at the end of 2013. Since 2014, the facility has been operated with this system. An online monitoring system is used in the processes from the facility entrance to the facility exit. The operating values of the facility between 2013 and 2019 are shown in Table 1 [7]. As seen in the table, while the amount of energy and sludge increases, the unit energy consumption decreases.

Table 1. Unit electricity consumption

Year	Electricity Consumption (kWh/Year)	Sludge Amount (Kg/Year)	Unit Electricity Consumption (kWh/Kg)
2013	7,772,570	3,918,065	0.504
2014	8,222,840	3,724,156	0.453
2015	8,922,840	3,924,887	0.440
2016	9,570,120	4,136,545	0.432
2017	12,241,542	4,344,369	0.355
2018	12,080,346	4,450,190	0.368
2019	11,825,400	4,427,006	0.374

As seen in Figure, despite the increase in energy consumption and sludge amount since the year the facility started to operate with online monitoring, the electrical energy consumption per unit decreases. Depending on the treatment, it is seen that this rate is 11.34% on average in both years.

As in the Figure 12, it is seen that the average energy saving rate is 11.34% in the first 2 years since 2013, when the facility was started to be operated by online monitoring. Afterwards, it was determined that energy savings increased by using new technological blowers in the facility.

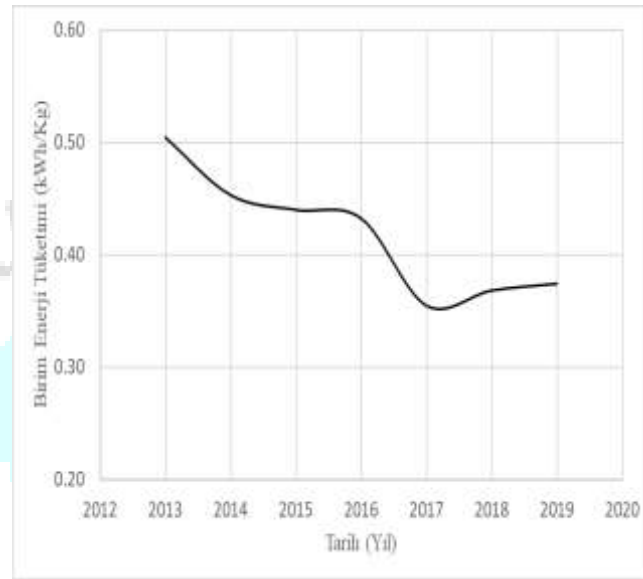


Figure 12. Unit Electricity Consumption

5. CONCLUSION

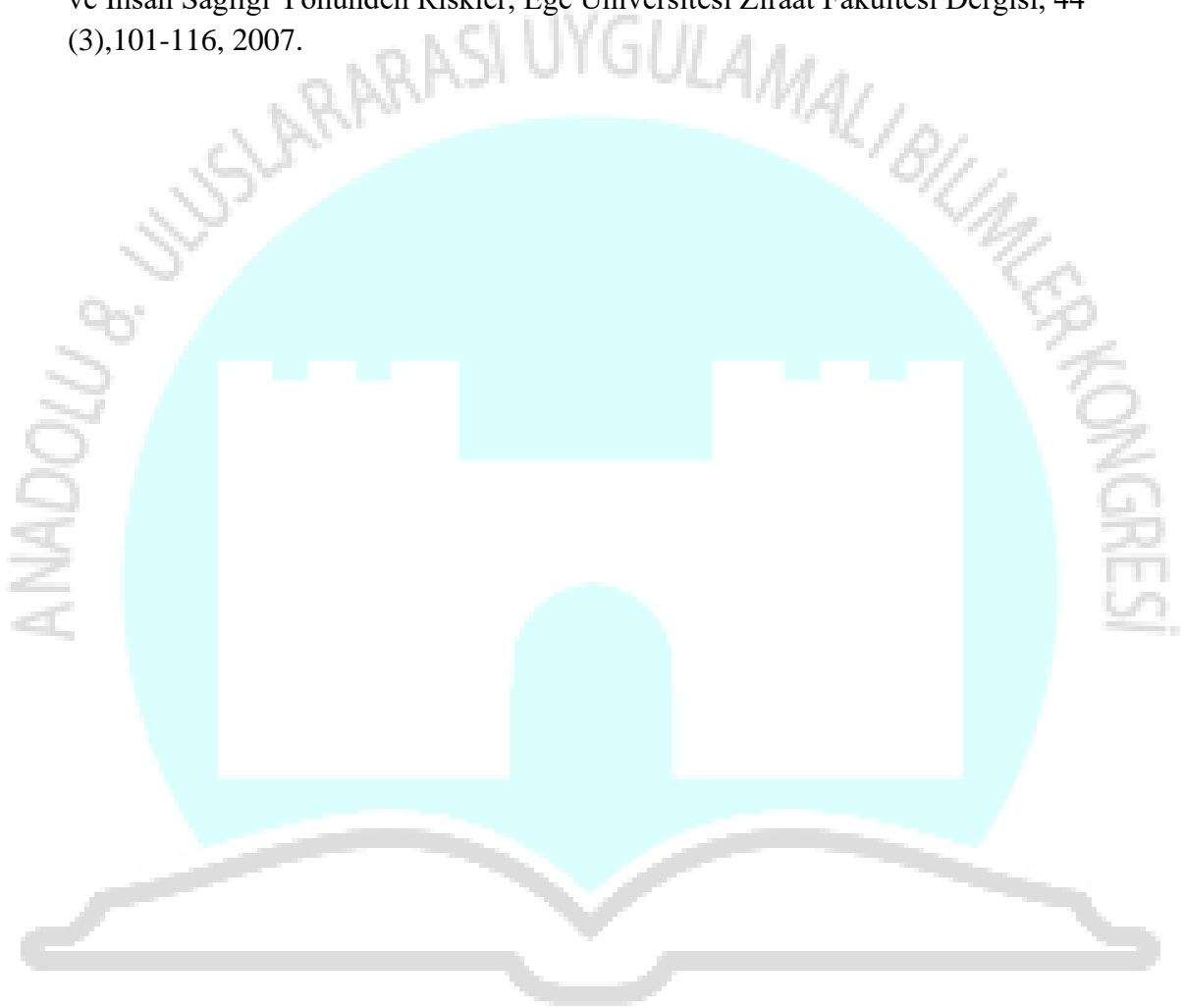
One of the environmental problems that emerged with the gradual decrease of the rural population, urbanization and the development of industry is the wastewater problem. Active drug compounds, heavy metals, pathogenic microorganisms and organic chemicals in wastewater constitute a series of potential risks for human health [9]. They pose a threat to human health, especially if they mix with surface and underground water resources used by people as drinking water [10]. For these reasons, it is important for living and especially human health to treat domestic and industrial wastewater to the discharge standards, even above these standards, and to be given to the receiving environment.

Increasing the treatment quality can be achieved by continuous observation and control of each stage of the wastewater from the entrance to the treatment plant to its exit. In this way, the optimum level of operation of the facilities can be realized and energy savings can be achieved.

6. REFERENCES

- [1] Tezcan M., Kentten Köye Göç, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 22, 1, (37-42), 2019.
- [2] T.C. Resmi Gazete, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 25687, 31 Aralık 2004.
- [3] Kocaeli Sanayi Odası, <http://www.kosano.org.tr> (Erişim: 06 Aralık 2021).
- [4] Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr>, (Erişim 06 Aralık 2021).
- [5] T.C. Resmi Gazete, Bakanlar Kurulu Kararı, 22277, 04 Mayıs 1995.
- [6] Kocaeli Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Kanun, 65/6750, 4 Mayıs 1995.
- [7] İSU Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporları, 2013-2021.

- [8] Morsi I., Mohy L., SCADA system for oil refinery control, Measurement, 47, 5-13, 2014.
- [9] B. S. Choudri, Charabi Y. Wastewater treatment, reuse, and disposal-associated effects on environment and healthErişim, Water Environmet Fedaration, 2020.
http://147.213.145.2/biohydrology/abstracts/Stagnitti_Plen.doc
- [10] Yasemin S. K., Ayben D. Ü. Ç., Süer A., Arıtılmış Atık Suların Tarımda Kullanılması ve İnsan Sağlığı Yönünden Riskler, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 44 (3),101-116, 2007.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

MEVCUT GIDA SORUNUNA ALTERNATİF ÇÖZÜM: AMFİBİLER**Handan KARAOĞLU ¹**¹RTE Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 0000-0001-6838-1856**ÖZET**

Amfibiler, yer aldıkları ekolojik sistemler içerisinde hem av/besin hem de avcı/dengeleyici canlılar olarak besin zincirinde çok önemli halkalardır. Diğer yandan, pek çok canlı için olduğu gibi insanlar için de değerli bir besin kaynağıdır. Yaşam alanlarından sürdürülebilir bir şekilde toplanırlar veya uygun yarı yapay sistemlerde insanlar tarafından üretilirlerse muhteşem insan besinleri olurlar. Birim ağırlık başına memeli veya kuş etinden daha fazla protein içeren amfibi eti, yapısında bolca esansiyel vitamin, yağ ve protein ihtiva eden kaliteli bir besin kaynağıdır. Yenebilen diğer pek çok hayvanla karşılaştırıldıklarında, daha yoğun ve hızlı üreme özellikleri ile daha yüksek hızla büyümeleri, onları söz konusu diğer hayvanlara kıyasla avantajlı kılıp daha hızlı ve fazla toplanabilmelerini-hasat edilebilmelerini sağlar. Yarıtarımlar ve zararlı çevresel stres etkenlerinden korundukları, yeterli besin ve kalori alımlarının sağlandığı koşullar oluşturulursa yaş aldıkça daha büyük boyutlara ulaşma potansiyeline sahiptirler. Ayrıca kurbağalar bu şartlar altında ihraç edildiklerinde çok büyük bir döviz getirisi sağlayarak ekonomiye önemli katkılar sunarlar. Diğer çiftlik hayvanlarından daha küçük alanlarda, daha az girdiyle, yemlerine çok daha kolay ulaşarak üretilebilmeleri ve daha az atık oluşturmaları kurbağa yetiştiriciliğinin diğer avantajlarıdır. Günümüzde insan gıdası olarak Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'ne gönderilen kurbağa bacakları için muazzam bir ihracat endüstrisi gelişmiştir. Çeşitli ülkelerde bolca kurbağa çiftliğinin bulunmasından da anlaşılacağı gibi, kurbağa bacağı Asya için de Avrupa ve Amerika gibi lezzetli bir yiyecektir. Diğer yandan, pek çok ülke için kültürel değere, eğlenceli bir etkinliğe ve geçim sağlayan bir faaliyete karşılık gelen balıkçılık ve avcılık için de yem olarak kullanılabilen amfibiler büyük değere sahiptirler. Özellikle yaygın dağılım ve popülasyon büyüklüğüne sahip amfibi türleri doğadan sürdürülebilir şekilde toplanırsa avcılığa da önemli ölçüde destek sağlayabilirler. Bunun yanında, birçok av hayvanının doğal besin yelpazesi içerisinde amfibiler zaten büyük bir yer tutmaktadırlar. Bu bağlamda avcılığın sürdürülebilirliği de amfibi biyoçeşitliliğinin zenginliğiyle ve amfibilerin sağlığıyla yakından ilintilidir. Bu da bizi bu çok yönlü, insanlık ve doğa için her açıdan yararlı canlıların azalması veya yok olmasının ne denli büyük zararlara yol açabileceği çıkarımına getirir. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, amfibilerin muazzam çeşitlilikteki faydaları hususunda farkındalığa katkı sağlayarak, korunmalarına yardımcı olabilmektir.

Anahtar Kelimeler: Amfibiler, insan gıdası olabilme ve hayvan gıdası olabilme potansiyelleri

1. GİRİŞ

Amfibiler, içerisinde yaşadıkları ekosistemlerin besin zinciri dâhilinde böcekler gibi omurgasızlar için avcı/dengeleyici iken, insanlar da dâhil pek çok omurgalı için ise av/besin kaynağı olarak çok önemli halkalardır ve bu sayede ekosistemleri dengede tutan vazgeçilemez canlılardır (1). İnsanlar için leziz ve değerli bir gıda olan amfibiler, yaşam alanlarından sürdürülebilir bir şekilde toplanırlar veya uygun yarı yapay sistemlerde insanlar tarafından üretilirlerse muhteşem insan besinleri olurlar. Birim ağırlık başına memeli veya kuş etinden daha fazla protein içeren amfibi eti, yapısında bolca esansiyel vitamin, yağ ve protein ihtiva eden kaliteli bir besin kaynağıdır (2, 3).

Yenebilen diğer pek çok hayvanla karşılaştırıldıklarında, daha yoğun ve hızlı üreme özellikleri ile daha yüksek hızla büyümeleri, onları söz konusu diğer hayvanlara kıyasla avantajlı kılıp daha hızlı ve fazla toplanabilmelerini- hasat edilebilmelerini sağlar. Yırtıcılar ve zararlı çevresel stres etkenlerinden korundukları, yeterli besin ve kalori alımlarının sağlandığı koşullar oluşturulursa yağ aldıkça daha büyük boyutlara ulaşma potansiyeline sahiptirler (2, 3).

Ayrıca uygun şartlar altında ihraç edildiklerinde balıklarla kıyaslanabilecek çok büyük bir döviz getirisi sağlayarak ekonomiye önemli katkılar sunarlar. Birleşmiş Milletler Emtia Ticareti İstatistikleri Veritabanına (Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü 2008) göre, kurbağa bacağı ithalatı en üst düzeyde olan ülkeler Fransa, Amerika Birleşik Devletleri, Belçika ve Lüksemburg'dur ve son yıllarda küresel ticarete genel bir artış söz konusudur. En yoğun kurbağa bacağı ihracatçıları ise ilk sırada Endonezya, sonra Çin, Belçika ve Lüksemburg'dur (son ikisi aktarma noktalarıdır).

Amerika Birleşik Devletleri'nde gıda amaçlı gerçekleştirilen amfibi ithalatı küresel pazarın yaklaşık %12'si olarak 4000 ton şeklinde tahmin ediliyordu (4). Buna karşılık, Avrupa Birliği 1999'da 9700 tondan fazla kurbağa bacağı ithal etti ve bu pazarın çoğunluğu Belçika, Lüksemburg ve Fransa'ya aitti (5). Asya'daki talep, Singapur, Hong Kong ve Malezya'nın hâkim olduğu yerel tüketiciler ve pazarlardan karşılanıyordu (6).

Kurbağa bacağı pazarı, yerel talebe mevsimlik hasattan yıl boyu küresel bir ticarete kaymıştır. ABD ve Fransa'daki piyasalar, talebe hizmet etmek için başlangıçta yerel hasatlar yürütmüş, ancak aşırı hasat, ticari stokların kaybına neden olmuş, (7). Yerel kaynaklar ortadan kalkınca da, gelişmiş dondurulmuş gıda teknolojisi yoluyla, Kuzey Amerika ve Avrupa taleplerini karşılamak için uluslararası pazarlardan özellikle de Asya'dan yararlanılma yolunu izlemişlerdir. Hindistan ve Bangladeş, 1950'lerden sonraki 30 yılda kurbağa bacağı ihracatında önemli ihracatçılar haline gelmiştir (8, 9).

Kurbağaların yasal ticareti, tarım zararlılarının doğal kontrolünün kaybedilmesi endişeleri nedeniyle 1987'de Hindistan tarafından yasaklandı (9) ayrıca hasat edilen birkaç tür, Nesli Tehlike Altında Olan Türlerin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme kapsamına alındı (9), (CITES) (8) fakat yasadışı toplamalar devam ediyordu. Daha sonra Endonezya, kurbağa bacağına başlıca küresel ihracatçılarından biri haline geldi (6). Endonezya'nın kurbağa ihracatı, 1992'de 5600 tona ulaşırken, o zamandan bu yana bu hacmin 2 ila 7 katına tekabül ettiği tahmin edilmektedir (6).

Tercih edilen ihracat ürünleri, yengeç yiyen kurbağa (*Fejervarya cancrivora*), dev Javan kurbağası (*Limnonectes macrodon*) ve tanıtılan (çiftlikte yetiştirilen) Amerikan boğa kurbağasıdır (*Rana catesbeiana*), ülkemizde Ova kurbağası (*Pelophylax ridibundus*) bunların yanında da Asya çeltik kurbağası (*F. limnocharis*) de yerel olarak satılmaktadır (6; 10).



Görsel 1: *Fejervarya cancrivora*



Görsel 2: *Limnonectes macrodon*



Görsel 3: *Rana catesbeiana*



Görsel 4: *Pelophylax ridibundus*

Doğadan hasadının sürdürülebilir olabileceğini öne sürülse de 1989'dan 1998'e kadar ihracat için yılda çok yüksek miktarlarda kurbağanın öldürüldüğü tahmin edilmekte. Denizdeki balıklar için troller neyse karada kurbağalar için insanlar da artık o anlama gelmektedir. Avrupa ve Kuzey Amerika'da amfibilerde ilk bölgesel çöküşlerin, ardından Hindistan ve Bangladeş'te Endonezya'da popülasyon azalışları mevcut. Çin yenilebilir kurbağası (*Hoplobatrachus rugulosus*) giderek artan değerlerle Hong Kong'a gönderilmekte (11) Tayvan, Vietnam ve Meksika'da da azalmalar muhtemel görünmekte (7).

Bu bağlamda, insanların etkisiyle meydana gelmekte olan küresel değişime karşı amfibiler, yani daha bilindik adları ile kurbağalar en savunmasız canlı gruplarıdır denebilir. Global ölçekteki yok olma oranları günümüzde, geçmişteki yok olma oranlarını yaklaşık 200 kat aşarak en üst seviyelere ulaşmıştır (12). Bununla birlikte, IUCN (Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği) (2021) verilerine göre, diğer omurgalı sınıfları içerisinde %41'lik oranla yok olma tehdidiyle en şiddetli biçimde karşı karşıya gelen grup da amfibilerdir (13). Onları

tehlikeye atan: küresel ısınma, enfeksiyon ve istilacı türlerin yayılması, endüstriyel, evsel, tarımsal atıklardan kaynaklı kirlilik, habitat kaybı, aşırı tüketilme/toplanma ve tarımsal faaliyetler gibi temel etkenler arasında en önemli olanı ve ilk sırada yer alanı tarımdır (13; 14).

Fakat bu etkenler içerisinde amfibilerin azalışı ile sıklıkla ilişkilendirilmese de (15), eksik değerlendirilen amfibilerin insan besini olarak ithalat-ihracatına da değinmekte fayda vardır (16, 7). Kurbağaların insan eliyle yetiştirilmesi, popülasyonlarını aşırı toplanmaktan korumak için önerilmiş olsa da (7), vahşi yaşam çiftliği tüm taksonlar için tehlikeyi hafifletmeyebilir (17) ve her zaman başarılı sonuçlanmayabilir. Örneğin: Endonezya'da Amerikan boğa kurbağalarının (*Rana catesbeiana*) yetiştirilmesi başarısız olmuştur (6).

Yine de diğer çiftlik hayvanlarından daha küçük alanlarda, daha az girdiyle, yemlerine çok daha kolay ulaşılarak üretilibilmeleri ve daha az atık oluşturmaları kurbağa yetiştiriciliğinin avantajlarıdır. Çeşitli ülkelerde bolca ve başarıyla üretim yapan kurbağa çiftliklerinin bulunmasından da anlaşılacağı gibi, kurbağa bacağı Asya için de Avrupa ve Amerika için de leziz bir yiyecektir.



Görsel 5: Güney Brezilya'daki bu kurbağa çiftliği

Yukarıda görülmekte olan kurbağa çiftliği, Dünyadaki en büyük çiftliklerden bir tanesidir. Ayda 10 ton kurbağa ürettikleri bildirilmektedir. Ve amfibiler; özellikle de kuyruksuz kurbağalar, çeşitli kültürlerin mutfak sanatları ve alışkanlıklarına önemli katkılarda bulunmuştur. Asya'da aile yemeklerinden Fransa'da okul yemekhanelerine ve dünyanın her yerindeki pahalı kalifiye restoranlara kadar, menüde kurbağa bacağı görülebilir (18).



Görsel 6: Albino çiftlik kurbağası

Görsel 7: Çiftlikte yetiştirilen *Pelophylax sp*

Yukarıda soldaki resimde Rajanax firmasının dev kurbağalardan üretmiş olduğu ve ev hayvanı olarak da satışını yaptığı albino bireyler kaydedilmekte ve sağda farklı bir çiftliğin ürettiği farklı bir tür görülmektedir.

Diğer yandan, pek çok ülke için hem kültürel önemi, hem eğlence yönüyle değerli bir etkinliğe ve geçim sağlayan bir eyleme tekabül eden balıkçılık ve avcılık için de yem olarak kullanılabilen amfibiler büyük değere sahiptirler. Özellikle geniş dağılım ve büyük popülasyonlara sahip amfibi türleri doğadan sürdürülebilir şekilde toplanırsa avcılığa da önemli destekler sağlayabilirler. Bunun yanında, birçok av hayvanının doğal besin yelpazesi içerisinde amfibiler zaten büyük bir yer tutmaktadırlar. Bu bağlamda avcılığın sürdürülebilirliği de amfibi biyoçeşitliliğinin zenginliğiyle ve amfibilerin sağlığıyla yakından ilintilidir. Bu da bizi bu çok yönlü, insanlık ve doğa için her açıdan yararlı canlıların azalması veya yok olmasının ne denli büyük zararlara yol açabileceği çıkarımına getirir. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, amfibilerin muazzam çeşitlilikteki faydaları hususunda farkındalığa katkı sağlayarak, korunmalarına yardımcı olabilmektir (19).

2. METODOLOJİ

Bu derleme, "amfibilerin insan gıdası olarak tüketimi", "uluslararası kurbağa bacağı ticareti", "çiftliklerde amfibi üretimi" ve "doğadan hasatı" ile ilgili konu başlıklarını ele alan literatürü incelemektedir. Çeşitli elektronik veri tabanlarında yukarıdaki kelime grupları taranmış ve sonuçlar derlenmiştir.

3. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Kurbağalar veya diğer adıyla amfibiler, çok yönlü, araştırıldıkça yeni ufuklar açan, yeni alanlarda keşiflere götürebilecek ve insanoğlu için çok önemli faydalara sahip canlılar. Tüm yararlı özellikleri içerisinde biri de kaliteli gıda maddeleri olarak insanların sağlıklı beslenmesine sunabilecekleri katkı. Küçük alanlarda düşük maliyet ile üretilebilmeleri, birim ağırlıklarındaki protein değerlerinin diğer çiftlik hayvanlarından yüksek olması, yoğun üreyip hızlı büyümeleri de onları avantajlı kılan yönleri içerisinde. Eğer yarı yapay sistemlerde uygun biçimde üretilir veya doğadan sürdürülebilir biçimde kurallara uygun toplanıp hasat edilirlerse hem sağlıklı gıda kaynakları hem geçim kaynakları olma potansiyeline sahip önemli canlılar. İnsanoğlunun hırslarına ve doğal kaynaklar hiç tükenmeyecekmiş gibi tutumuna maruz kalmadan, sömürülmeden tüketilebilirlerse sadece insan gıdası olmakla kalmaz av hayvanlarına da besin olarak onların sağlıklı kalmasına ve avcılığa da olumlu katkılar sunarlar. Ülkemizde henüz çok yaygın olmasa da küçük aile işletmeler şeklinde üretimleri yavaş yavaş başlamış bulunmaktadır.

Bu değerli canlıların bilinmeyen olumlu tüm bu yönlerini tanıtip günümüzde insan etkinliklerinden kaynaklı maruz kaldıkları şiddetli azalışı en azından yavaşlatıp çok geç olmadan korunabilmeleri için farkındalık yaratmak bizlerin sorumluluğundadır.

KAYNAKÇA

- [1] Dodd, C. K., Barichivich, W. J. Establishing a Baseline and Faunal History in Amphibian Monitoring Programs: The Amphibians of Harris Neck, GA, *Southeastern Naturalist*, 6,125, 2007.
- [2] Chifundera, K. 1996. Amphibians as a component of sustainable development, *Tropicultura*.
- [3] Gratwicke, B., Evans, M.J., Jenkins, P.T., Kusrini, M.D., Moore, R.D., Sevin, J., Wildt, D.E. Is the international frog legs trade a potential vector for deadly amphibian pathogens? *Front Ecol. Environ.*, 8(8), 438-442,2010.
- [4] Schlaepfer, P. M., Hoover, C., Dodd, C. K. Challenges in evaluating the impact of the trade in amphibians and reptiles on wild populations, *BioScience*, 55, 256-264, 2005.
- [5] Teixeira, R. D., Silva, C. R., Mello, P., C. Lima dos Santos, A. M. The world market for frog legs, *Globefish version*, Food and Agriculture Organization, Rome, 68, 1-44, 2001.

- [6] Kusrini, M. D., Alford, R. A. Indonesia's exports of frogs' legs, *Traffic Bulletin*, 21, 13-24, 2006 .
- [7] Carpenter, A. I., Dublin, H., M, Lau., Syed, G., McKay, E., Moore, R. D. Overharvesting. Pages 26-31 in Gascon, C., Collins, J. P., Moore, R. D., Church, D. R., McKay, E., and Mendelson, J. R. III, editors, *Amphibian conservation action plan*, International, 2007.
- [8] Niekisch, M. The international trade in frogs' legs, *TRAFFIC Bulletin*, 8, 7-10, 1986.
- [9] Pandian, T., Marian, M. P. Production and utilization of frogs: an ecological view, *Proceedings of the Indian Academy of Science*, 95, 289-301, 1986.
- [10] Bickford, D., Lohman, D.J., Sodhi, N.S., Ng, P.K.L., Meier, R., Winker, K., Ingram, K., Das, I. Cryptic species as a new window on diversity and conservation, *Trends in Ecology & Evolution*, 22, 148- 155, 2007.
- [11] Lau, M.W., Ades, G., Goodyer, N., Zou, F. Wildlife trade in southern China including Hong Kong and Macao. In J. MacKinnon and W. Sung, editors. *Technical report 27. Con serving China's biodiversity. Chinas' Environmental Press, Beijing. Available from <http://monkey.ioz.ac.cn/bwg-cciced/english/bwgcciced/tech-27.htm>* (accessed December 2007), 1997.
- [12] Roelants, K., Gower, D.J., Wilkinson, M., Loader, P.S., Biju, S.D., Guillaume, K., Moriau, L., Bossuyt, F. Global patterns of diversification in the history of modern amphibians, *Pnas*, 104(3), 887-892, 2007.
- [13] IUCN 2021. IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources).
<https://www.iucnredlist.org/search?query=Amphibians&searchType=species>

- [14] Harfoot, M.B.J., Johnston, A., Balmford, A., Burgess, N.D., Butchart, S.H.M., Dias, M.P., Hazin, C., Hilton-Taylor, C., et al.. Using the IUCN Red List to map threats to terrestrial vertebrates at global scale, *Nature Ecology & Evolution.*, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41559-021-01542-9>.
- [15] Semlitsch, R. D. General Threats to amphibians, Pages 1-7 in R. D. Semlitsch, editor, *Amphibian Conservation*, Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 2003.
- [16] Collins, J P., Storfer, A. Global amphibian declines: sorting the hypotheses, *Diversity and Distributions*, 9, 89-98, 2003.
- [17] Bulte, E. H., Damania, R. An economic assessment of wildlife farming and conservation, *Conservation Biology*, 19,1222- 1233, 2005.
- [18] Jensen, J.B., Camp, C.D. Human exploitation of amphibians: direct and indirect impacts, Pages 199-213in R. D. Semlitsch, editör, *Amphibian conservation*, Smithsonian Institution, Washington, D.C., 2003.
- [19] Hodgson, J.R., Hansen, E.M. Terrestrial Prey Items in the Diet of Largemouth Bass, *Micropterus salmoides*, in a Small North Temperate Lake, 20, 4, 793-794, 2005.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

AMFİBİ DERİ SALGI PROTEİNLERİ VE İNSAN SAĞLIĞINA ÖNEMLİ KATKILARI

Handan KARAOĞLU¹

¹ RTE Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 0000-0001-6838-1856

ÖZET

Amfibiler ya da bilindik adıyla kurbağalar, doğal ortamlarında hastalık etmenleriyle birlikte yaşadıklarından, bu patojenlere karşı etkili proteinler içeren deri salgıları yaratarak geçmişten günümüze kendilerini korumuşlardır. Bu bağlamda, belirli bir hastalık etmenine karşı koruyucular keşfetmek için amfibi deri salgıları özel bir antimikrobiyal protein cephaneliği sağlayabilir. Yeni bir antibiyotik türü olarak yakın geçmişte keşfedilmiş olmaları, geniş bir etkinlik yelpazesine sahip olmaları, hızlı bir etkiye sahip olmaları ve çok yönlü etki şekli nedeniyle bakterilerin sahip olduğu antibiyotik direnci mekanizmasından kaçabiliyor olmaları dolayısıyla antimikrobiyal amfibi proteinleri insanların bağışıklığını destekleyip artırmak için kullanılabilir muazzam antibiyotikler olarak oldukça umut vericidir. Sadece birçok bakteride değil, birçok mantar, maya ve protozoa üzerinde de ölümcül etki gösteren amfibi cilt proteinleri, farklılaşmış memeli hücreleri üzerinde olumsuz etkileri olmayan geniş spektrumlu mikrobisitler olmaları açısından da çok değerlidirler. Bununla birlikte, bireylerin yaşam kalitesi üzerinde çok önemli olumsuz etkilere sahip ağrıyı hafifletebilen veya ortadan kaldırabilen amfibi deri salgısı bileşenleri de keşfedilmiştir. Dahası, tümör hücrelerine ve virüslere karşı seçici sitotoksikite (hücre öldürücü zehirli etki) gösteren ve bu nedenle anti-kanser ve anti-viral maddelere dönüşme potansiyeline sahip ve antimikrobiyal aktivitesi çalışılırken insülin salınımını uyardığı fark edilen böylece de Tip 2 diyabetli hastaların tedavisi için potansiyel etkenler olarak gösterilen amfibi deri salgı proteinleri de bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, tüm bu mucizevi özelliklerine rağmen günümüzde insan kökenli faaliyetler sebebiyle hızla yok olmakta olan amfibilerin korunmasının ne denli önem arz ettiğini bir kez daha gözler önüne sermektedir. Bu hususta toplumsal farkındalık ve bilinci geliştirmek de biz bilim insanlarının sorumluluğu kapsamındadır.

Anahtar Kelimeler: Antibakteriyel, antiviral, antifungal, antikanser amfibi deri salgısı Proteinleri

1. GİRİŞ

Amfibilerin yaşam alanlarındaki hastalık etmenlerine ve düşmanlarına karşı kendilerini savunucu bir sistem olarak deri bezi salgılarında veya paratoid bezlerinde çeşitli protein, enzim, alkaloid, steroidler üretmeleri, hatta bazen simbiyotik cilt bakterileri taşımaları mikroorganizma karşıtı yeni maddelerin keşfedilip ve geliştirilebilmesi için önemli kaynaklar olmuştur. [1, 2].

Bu salgıların yerel halk tarafından çeşitli enfeksiyonların tedavisinde geleneksel biçimde uygulanmış olmaları, amfibilerin mikroorganizma karşıtı madde kaynakları olarak önemlerini vurgulamaktadır. Kolombiya'da Cundinamarca ormanında çoğu ilaca dirençli bakteri *Streptococcus pyogenes* kaynaklı bir enfeksiyon olan erizipelleri tedavi etmek için *Rhinella* kurbağa türlerinin derisi enfeksiyonu ortadan kaldırmak için enfekte bölgelere sürülmektedir [3]. Brezilya Amazonlarında da aynı enfeksiyona aynı tedavi mevcuttur [4]. *Rhinella jimi*'nin deri ve yağ dokuları astım, kanser ve enfeksiyonları tedavi etmek için kullanılmaktadır [5].

Birçok kuyruksuz kurbağanın (kurbağalar ve kara kurbağaları) deri salgıları, bakteri karşıtı, mantar karşıtı küçük büyüklü proteinler, steroidler, alkaloidler gibi çeşitli biyoaktif maddeler ve olası ilaç hammaddeleri barındıran bileşikler içerir [6, 7]. Düşük doz elektrik ve kimyasal uyarı veya elle hafif sıkıştırma deri bezlerinin salgılarını salmalarını tetikler, böylece örnekler alınabilir [8]. Farelerde karın boşluğuna enjekte edildiğinde *Rhinella marina* ve *Rhaebo guttatus*'un paratoid bez salgılarının, zehirli ve ağrı veren etkiler yoluyla avcılardan kurtulmak için yararlanılan maddeler olarak kullanıldıkları belirlenmiştir [9]. Bufonid grubu kara kurbağaları, hastalanmalarına ölümlerine yol açan bakteri ve mantarları bertaraf eden protein ve steroidler üretebilme yeteneğindedir [10,11]. Kurbağaların sahip oldukları cilt salgı proteinlerinin hücreleri öldürme mekanizmaları tek değildir, fakat çoğu zaman bakterilerin veya memelilerin plazma membranlarını parçalayıcı etkilerle ölüm gerçekleştirirler [12, 13].

Hastalık yapıcı bakteri ve mantarların mikroorganizmaların çeşitli ilaçlara, antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesi, bulaşıcı hastalıkların yeniden görülmeye başlamasında önemli bir etkidir ve halk sağlığı için ciddi tehditler oluşturmaktadır. Mikroorganizma karşıtı pek çok ilacın zayıf etkinliği ve dirençli mikroorganizmalar aşına olunmayan farklı toksik özellikleri ve mekanizmaları olan ilaç hammaddelerinin araştırılıp tespitine önem kazandırmıştır [16]. Bu bağlamda, amfibiler zengin antimikrobiyal peptid kaynaklarıdır ve 100'den fazla antimikrobiyal peptid keşfedilmiştir [15]. Afrika pençeli kurbağası *Xenopus laevis*'in cildinden elde edilen magaininler tüm yapısı ortaya konan ilk antimikrobiyal amfibi peptitleriydi [16, 17, 18]. *B. gargarizans* paratoid bez salgısında savunma özelliğine sahip benzersiz 23 protein belirlenmiştir [19]. *Rhinella diptycha*'nın derisinden buforin, kassinin, temporin, peronin ve rugosauperoinin ailelerinin antimikrobiyal peptitleri tespit edilmiş, protein parçalayıcı oldukları belirlenmiştir [9]. *Duttaphrynus melanostictus* ve *Phrynooidis asper* kurbağalarından potansiyel antimikrobiyal aktiviteye sahip umut verici sekiz peptid tanımlanmıştır [20]. Bu maddeler hayatta kalmak için amfibilere bağışıklık sağlayıcı, ağrı kesici, mikroorganizma ve parazitleri öldürücü, hormonal düzenleyici, çiftleşme uyarıcı ve yaraları iyileştirici özellikler kazandırır [17].

Amfibilerden elde edilen cilt salgısı bileşiklerinin olası tedavi amaçlı yararlanılabilirliğini araştıran bilimsel çalışmalar, artmaktadır [21]. Fakat geçmişten bugüne Amfibi cilt salgılarından temin edilen alkaloidler, peptitler ve steroidler gibi ham özütler ve bunlardan izole

edilmiş aktif maddeler, dirençli ve standart bakteri suşlarına, mantarlara ve protozoalara, parazitlere karşı güçlü antimikrobiyal aktivite sergilese de tedavi amaçlı kullanımı gerçekleştirilememiştir. Etki mekanizması yeterli şekilde kanıtlanamadığı gerekçesiyle magainin-2'nin güçlü, geniş spektrumlu antimikrobiyal etkiye sahip bir analogu olan pexiganan'ın diyabetik hastalarda enfekte ayak ülserlerinin tedavisi için pazarlanması, ABD Gıda ve İlaç İdaresi tarafından onaylanmamıştır [22]. Halen enfeksiyonların tedavisi amacıyla kullanılan hiçbir amfibi cilt salgı proteini bulunmamaktadır, biyokimyasal etki mekanizmalarının daha iyi aydınlatılmasına ihtiyaç vardır.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre, global ölçekte ilk 10 ölüm sebebinden üçü bakteriyel ishal, alt solunum yolu enfeksiyonları ve tüberkülozdur [23]. Mantari enfeksiyonlar (mikoz) ise fırsatçıdır hastanede yatan, astımlı veya AIDS'li hastaları özellikle etkisi altına alır [24]. Tropikal kökenli hastalık etkenlerinin sebep olduğu hastalıklar günümüzde hala çok ciddi sorunlara yol açmaktadır. Onlarca ülkede *Leishmania* sp. paraziti kaynaklı deri yaraları, binlerce *Tripanosoma* sp. kaynaklı uyku hastalığı vakası ve sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl yaklaşık 1700 sıtma vakası görülmektedir [25]. Bu hastalıkların bir sebebi de antimikrobiyal ilaçların insanlar tarafından eksik veya aşırı kullanımından kaynaklı mikroorganizma adaptasyonlarıdır. Bunun yanında, hastalık yapan bakteriler, mantarlar ve parazitler, kendilerini korumak için aşırı gen ekspresyonu, yeni hastalık yapıcı genler geliştirme ve hızlı genetik mutasyonlar gibi yöntemler geliştirebilir. Bu genetik uyumlar da sonrasında direnç kazandıran proteinlere çevrilir [26]. Bakteriler, mantarlar ve protozoan parazitler gibi patojenik mikroplar, membran geçirgenliğini ve bağlanma hedeflerini değiştirerek, pompalama sistemleri yoluyla, ve ilaç inaktivasyonu sağlayan yollarla ilaçların biyoaktivitesine direnebilir [27]. Gram-negatif hastalık etmeni *Pseudomonas aeruginosa*, plazma zarı boyunca ilaç taşınmasında rol oynayan gözeneklerin silinmesi yoluyla belli antibiyotiklere karşı membran geçirgenliğini değiştirir [28]. Bir ilacın hücre içi konsantrasyonu, bakterilerde pompa sistemlerinin kullanımıyla azalır, bu da çoklu ilaç direncinin önemli bir nedenidir [29]. Gram negatif ve Gram pozitif patojenler, antibiyotiklerin kimyasal yapılarını değiştirerek aktivitesini azaltan enzimler üretirler. *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus*'un dirençli suşları, kloramfenikolü aktif olmayan bir metabolite dönüştüren bir enzim üretir [30]. Penisiline dirençli *S. aureus* suşları, bir parçasının hidrolizi yoluyla penisilinleri bakteriler için toksik olmayan bileşiklere dönüştürür [31]. Hastalık yapıcı mantarların, mantar öldürücü maddeler için plazma membranında pompalar ürettikleri ve onları dışarı pompaladıkları tespit edilmiştir [32]. İnsanlarda hastalık yapan mantarlar için mantar öldürücülere karşı duyarlılığı azaltmak için membranlarının kimyasal bileşimde değişiklikler yaptıkları belirlenmiştir [32]. Amfoterisine dirençli bir *Aspergillus flavus* suşu, hücre zarının karbohidratlarının kimyasal bileşiminde glikanlarında önemli değişiklikler yaparak direnç kazanmıştır [33]. Afrika tripanosomiasisine (uyku hastalığına) neden olan *Trypanosoma brucei*, hücre zarındaki aquaporin-2 (AQP2) fonksiyonunun kaybından melarsoprol ve pentamidine karşı çapraz direnç gösterir [34]. *Plasmodium falciparum* (sıtma mikrobu) belli genetik mutasyonlarla, dirençli hale gelmiştir [35]. *Leishmania tropica*'nın bir membran glikoproteinini aşırı ekspresyonunu uyararak, hücre içi ilaç konsantrasyonlarını azaltıp direnç kazanarak ilacı hücrelerinden dışarı pompaladığı bulunmuştur [36]. Hastalık etmenlerinde ilacın sebep olduğu hasarlar, çeşitli enzimlerinin etkileri ile ortadan kaldırılabılır. *Leishmania braziliensis* antimonu dirençli

suşların duyarlı olanlara göre parazitik bir enzim kodlayan genin aşırı ekspreslediği görülmüştür [37].

Hastalık yapıcı mikropların ilaçlara, antibiyotiklere karşı geliştirdiği direnç mekanizmaları, hastalık etmenleri tarafından tanınmayan değişik hedeflere odaklanan daha fazla tedavinin geliştirilmesine olan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Bunun için, büyümeyi engelleyebilen ve dolayısıyla hastalıklara sebep olan mikropların sergilediği direncin üstesinden gelebilecek yeni kimyasal maddeler araştırılmaktadır. Amfibiler, böcekler, deniz omurgasızları, örümcekler ve sürüngenlerden gelen toksinler gibi üzerinde yeterince çalışılmamış doğal kaynaklardan bilinmeyen kimyasallar ümit vericidir [38].

Doğal olarak oluşan amfibi proteinlerinin analogları, kanser hücrelerine karşı seçici toksik etki gösteren ve dolayısıyla kanser karşıtı maddelere dönüşme potansiyeline sahip olan bileşiklerdir [39]. Birkaç katyonik mikroorganizma karşıtı proteinin, plazma zarını bozarak kanser hücrelerinin ölümüne yol açmasına ek olarak, mitokondriyal yollarla hücre ölümü başlatabilir ve yeni damar oluşumunu engelleyen faktörler olarak çalışabilirler. [40, 41] Amfibi cilt salgılarındaki belli proteinler de benzer biçimde, virüs partiküllerini doğrudan etkisiz hale getirerek veya virüslerin hücre yüzeyindeki özel reseptörlere bağlanıp sonrasında sitoplazmaya girerek viral çoğalma döngüsünü başlatan basamaklara müdahale ederek güçlü virüs karşıtı etkiler göstermiştir [41]. Bu nitelikler, ölümü gerçekleştirmek için gereken kısa temas süresi ile bir araya geldiğinde, yeni virüs karşıtı ajanlar üretmek için adaylar olarak değerlendirilmelerine yol açmıştır. Bakteriyel enfeksiyonların tedavisinde görülen çoklu ilaç direncinin sebep olduğu sorunlar kanser ve virüs kemoterapisinde de ortaya çıkmaktadır [42]. Spesifik olmayan ve yıkıcı etki mekanizmaları nedeniyle, hücreye nüfuz eden peptitler, tümör veya virüsün geleneksel ilaç tedavisine yanıt vermediği durumlarda tedavi edici potansiyeller sergilerler.

Kurbağaların cilt salgılarındaki konak-savunucu proteinler, çeşitli kökenlere sahip diğer birçok katyonik mikroorganizma karşıtı proteine benzer şekilde, karmaşık yollarla bağışıklık sistemini güçlendirici etkiler gösterir. Karın zarındaki makrofajlar ve tek çekirdekli periferik kan hücreleri (lenfosit, monosit veya makrofaj) tarafından hem iltihap artırıcı hem de iltihap engelleyici sitokinlerin (hücre etkileşimi sağlayan bir protein) üretimi üzerindeki etkileri gözlemlenmiştir, böylece iltihap engelleyici, bağışıklık sistemini baskılayıcı ve bağışıklık sistemini uyarıcı ajanlar olarak klinik uygulamaları mümkün olabilir [43, 44].

Tip 2 diyabet için, yeni tedavi ilaçlarının geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. İlk olarak mikroorganizmaların büyümesini engelleme yetenekleri olduğu bilinen bir dizi kurbağa derisi proteininin, hücreler için toksik olmayan düşük konsantrasyonlarda BRIN-BD11 hücrelerinden insülin salma ve glikozu iyileştirme yeteneğine sahip olduğu gösterilmiştir. Bu tür proteinler, Tip 2 diyabet tedavisi için potansiyel ilaçlar olabilme ihtimaline sahiptir [45].

Aşağıdaki çizelgede (Çizelge 1-6), farklı amfibi türlerinde tespit edilmiş anti bakteriyel, anti viral, anti fungal, anti kanser, anti diyabetik ve immunomodulator deri salgı bileşenleri listelenmiştir [46, 47].

Çizelge 1. Farklı kara kurbağalarının (Toad) deri salgılarından elde edilmiş Antimikrobiyal maddeler [46].

Toad Species ^a	Sample (Solvent Used)	Effect	Bioactivity ^{b,c,d}	Toxicity (µg/mL) ^{d,e}
<i>Bufo bufo</i>	Skin gland + parotoid gland secretion (ultra-pure water)	Antibacterial	MIC (µg/mL): 250 (<i>S. thyphimurium</i>); 62.5 (<i>S. aureus</i>); 3.9 (<i>E. Faecalis</i> , <i>E. faecium</i> , <i>S. epidermidis</i>)	IC ₅₀ : 0.35 (HEK-293)
		Antifungal	MIC (µg/mL): 250 (<i>C. albicans</i>)	
<i>Bufo gargarizans</i> (<i>Bufo andrewsi</i>)	Ba-lysozyme	Antibacterial	MIC (µM): 8 (<i>E. coli</i>); 1 (<i>S. aureus</i>)	*
<i>Bufo gargarizans</i>	Buforin-I	Antibacterial	MIC (µg/mL): 8 (<i>E. coli</i> , <i>Serratia</i> sp., <i>S. mutans</i>); 4 (<i>B. subtilis</i> , <i>P. putida</i> , <i>S. thyphimurium</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. pneumoniae</i>)	*
		Antifungal	MIC (µg/mL): 4 (<i>C. albicans</i> , <i>C. neoformans</i>)	
<i>Bufo verrucosissimus</i>	Skin gland + parotoid gland secretion (ultra-pure water)	Antibacterial	MIC (µg/mL): 62.5 (<i>S. aureus</i>); 3.9 (<i>E. faecalis</i> , <i>E. faecium</i> , <i>S. epidermidis</i>)	IC ₅₀ : 0.99 (HEK-293)
		Antifungal	MIC (µg/mL): 125 (<i>C. albicans</i>)	
<i>Bufores sitibundus</i> (<i>Bufo kavirensis</i>)	Maximin-Bk	Antibacterial	MIC (µg/mL): 20.78 (<i>L. mesenteroides</i>); 19.4 (<i>B. subtilis</i>); 18.5 (<i>B. cereus</i>); 16.3 (<i>S. aureus</i>); 10.3 (<i>P. aeruginosa</i>); 8.9 (<i>K. pneumoniae</i>); 8.1 (<i>E. coli</i>)	*
		Antifungal	MIC (µg/mL): 35.6 (<i>A. fumigates</i>); 32.1 (<i>C. albicans</i>); 28.6 (<i>A. niger</i>); 25.7 (<i>P. lilacinum</i>)	
<i>Bufores sitibundus</i> (<i>Bufores variabilis</i>)	Skin gland + parotoid gland secretion (ultra-pure water)	Antibacterial	MIC (µg/mL): 125 (<i>S. aureus</i> , <i>S. thyphimurium</i>); 7.8 (<i>S. epidermidis</i>); 3.9 (<i>E. faecalis</i> , <i>E. faecium</i>)	IC ₅₀ : 1.46 (HEK-293)
		Antifungal	MIC (µg/mL): 125 (<i>C. albicans</i>)	
<i>Rhinella arenarium</i> (<i>Bufo arenarium</i>)	Venom (distilled water)	Antibacterial	MIC (µg/mL): >1250 (<i>A. baumannii</i> , <i>B. subtilis</i>); 1250 (<i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>S. aureus</i>); 625 (<i>A. hydrophila</i>); 312.5 (<i>P. aeruginosa</i>)	*
		Antifungal	Inactive for <i>C. albicans</i> and <i>A. niger</i>	
	LBP-1	Antibacterial	Halo zones (25 µg): <i>E. coli</i> (16 mm); <i>E. faecalis</i> (12 mm); <i>P. morgani</i> (20 mm)	*
	LBP-2	Antibacterial	Halo zones (25 µg): <i>E. coli</i> (17.5 mm); <i>E. faecalis</i> (12.5 mm); <i>P. morgani</i> (19 mm)	
<i>Rhinella centralis</i>	19-Hydroxy-bufalin	Antiparasitic	IC ₅₀ (µg/mL): 7.81 (<i>T. cruzi</i> , tryp)	IC ₅₀ : 71.58 (Vero)
<i>Rhinella icterica</i>	Parotoid gland secretion	Antibacterial	medium inhibition at 25 mg/mL for <i>E. coli</i> ; <i>S. aureus</i>	*
	Parotoid gland secretion (EtOH)	Antibacterial	MIC (µg/mL): ≥2048 (<i>E. coli</i> ; <i>P. aeruginosa</i> ; <i>S. aureus</i>)	LD ₅₀ : 365.94 (shrimp)
<i>Rhinella jimi</i>	Hellebringerin	Antiparasitic	IC ₅₀ (µg/mL): 126.2 (<i>L. chagasi</i> , prom); 91.75 (<i>T. cruzi</i> , tryp)	IC ₅₀ > 200 (Macrophages)
		Antiparasitic	IC ₅₀ (µg/mL): 61.2 (<i>L. chagasi</i> , prom)	
	Telocinobufagin	Antiparasitic	IC ₅₀ (µg/mL): 61.2 (<i>L. chagasi</i> , prom)	
<i>Rhinella marina</i>	Skin gland secretion (crude)	Antibacterial	MIC (µg/mL): >25 (<i>E. coli</i>); 21 (<i>S. aureus</i>); 10.79 (<i>P. aeruginosa</i>)	IC ₅₀ > 100 (MRC5)
		Antiparasitic	IC ₅₀ (µg/mL): 14.82 (<i>L. braziliensis</i> , prom); 9.34 (<i>L. guyanensis</i> , prom); 2.43 (<i>P. falciparum</i> , ring)	
	Skin gland secretion (MeOH)	Antiparasitic	MIC (µg/mL): ≥100 (<i>L. braziliensis</i> , prom); 12.04 (<i>P. falciparum</i> , ring); 3.99 (<i>L. guyanensis</i> , prom)	*
	Skin gland secretion (CHCl ₃ /MeOH)	Antiparasitic	IC ₅₀ : 0.534 (<i>P. falciparum</i> , ring)	LD ₅₀ > 200 (BGM)
	16-Desacetyl-cinobufagin	Antibacterial	MIC (µg/mL) < 3.12 (<i>E. coli</i> ; <i>P. aeruginosa</i> ; <i>S. aureus</i>)	IC ₅₀ > 100 (MRC5)
	Marinobufagin	Antibacterial	MIC (µg/mL) < 3.12 (<i>S. aureus</i>)	IC ₅₀ > 100 (MRC5)
<i>Rhinella rubescens</i> (<i>Bufo rubescens</i>)	Marinobufagin	Antibacterial	MIC (µg/mL): 128 (<i>S. aureus</i>); 16 (<i>E. coli</i>)	*
	Telocinobufagin	Antibacterial	MIC (µg/mL): 128 (<i>S. aureus</i>); 64 (<i>E. coli</i>)	
<i>Sclerophrys pantherina</i> (<i>Amietophrynus pantherinus</i>)	Skin gland secretion (phosphate buffer)	Antifungal	MIC (mg/mL): 0.39 (<i>F. verticillioides</i>); 0.04 (<i>C. albicans</i>); 0.02 (<i>A. flavus</i>)	*

Çizelge 2. Farklı kurbağa türlerinin deri salgılarından elde edilmiş Anti-kanser bileşikler [47]

Species	Family	Cytotoxic peptide
Tailed frog <i>Ascaphus truet</i>	Ascaphidae	Ascaphin-8
Midwife toad <i>Alytes obstetricans</i>	Alytidae	Alyteserin-2
South African clawed frog <i>Xenopus laevis</i>	Pipidae	Magainin-2
Congo dwarf clawed frog <i>Hymenochirus boettgeri</i>	Pipidae	Pexiganan Hymenochirin-1B
Tropical clawed frog <i>Silurana tropicalis</i>	Pipidae	Peptide XT-7
Pepper frog <i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Leptodactylidae	Pentadactylin
Lemur leaf frog <i>Agalychnis lemur</i>	Hylidae	Dermaseptin L1
Giant monkey frog <i>Phyllomedusa bicolor</i>	Hylidae	Phylloseptin L1 Dermaseptin B2
Green and golden bell frog <i>Litoria aurea</i>	Hylidae	Dermaseptin B3 Aurein 1.2
Chiricahua leopard frog <i>Lithobates chiricahuensis</i>	Ranidae	Aurein 3.1 Esculentin-2Cha
Chinese brown frog <i>Rana chensinensis</i>	Ranidae	Temporin-CEa
Foothill yellow-legged frog <i>Rana boylei</i>	Ranidae	Brevinin-1BYa

Çizelge 3. Farklı kurbağa türlerinin deri salgılarından elde edilmiş Anti-viral bileşikler [47]

Species	Family	Peptide
South African clawed frog <i>Xenopus laevis</i>	Pipidae	Magainin-2B
Volcano clawed frog <i>Xenopus amietii</i>	Pipidae	PGLa-AM1 CPF-AM1
Painted-belly leaf frog <i>Phyllomedusa sauvagei</i>	Hylidae	Dermaseptin S4
White's tree frog <i>Litoria caerulea</i>	Hylidae	Dermaseptin S9 Caerin 1.1
Red-eyed tree frog <i>Litoria chloris</i>	Hylidae	Caerin 1.9
Green-eyed tree frog <i>Litoria genimaculata</i>	Hylidae	Maculatin 1.1
Kanagawa frog <i>Pelophylax porosus</i>	Ranidae	Brevinin-1
Green paddy frog <i>Hylarana erythraea</i>	Ranidae	B2RP-ERA

Çizelge 4. Farklı kurbağa türlerinin deri salgılarından elde edilmiş İmmünomodulator (bağışıklık güçlendirici) bileşikler [47]

Species	Family	Peptide
Tyrrhenian painted frog <i>Discoglossus sardus</i>	Alytidae	Frenatin 2D
Volcano clawed frog <i>Xenopus amietii</i>	Pipidae	Magainin-AM1
Mueller's clawed frog <i>Xenopus muelleri</i>	Pipidae	Tigerinin-1M
Vietnamese lowland frog <i>Hoplobatrachus rugulosus</i>	Dicroglossidae	Tigerinin-1R
Santa Fe frog <i>Leptodactylus laticeps</i>	Leptodactylidae	Plasticin-L1
Orinoco lime frog <i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	Hylidae	Frenatin 2.15
Vaillant's frog <i>Lithobates vaillanti</i>	Ranidae	Frenatin 2.25 Tigerinin-1V
Guenther's frog <i>Hylarana guentheri</i>	Ranidae	Brevinin-2Gub
California red-legged frog <i>Rana draytonii</i>	Ranidae	Temporin-DRa

Çizelge 5. Farklı kurbağa türlerinin deri salgılarından elde edilmiş Anti-diyabetik bileşikler [47]

Species	Family	Peptide
South African clawed frog <i>Xenopus laevis</i>	Pipidae	CPF-1 CPF-3 CPF-5 CPF-6 CPF-7 CPF-SE1
Cameroon clawed frog <i>Silurana epittropicalis</i>	Pipidae	Caerulein-B1
Marsabit clawed frog <i>Xenopus borealis</i>	Pipidae	Xenopsin
Volcano clawed frog <i>Xenopus amietii</i>	Pipidae	Xenopsin-AM2
Santa Fe frog <i>Leptodactylus laticeps</i>	Leptodactylidae	Ocellatin-L2
Vietnamese lowland frog <i>Hoplobatrachus rugulosus</i>	Dicroglossidae	Tigerinin-1R
Splendid leaf frog <i>Cruziohyla calcarifer</i>	Hylidae	RK-13
Lemur leaf frog <i>Agalychnis lemur</i>	Hylidae	Phylloseptin L2
Paradoxical frog <i>Pseudis paradoxa</i>	Hylidae	Pseudin-2
Rough-skinned frog <i>Glandtrana emeljanovi</i>	Ranidae	Gaegurin-6
Montane brown frog <i>Rana ornativentris</i>	Ranidae	Temporin-Oe
American bullfrog <i>Lithobates catesbeianus</i>	Ranidae	Ranatuerin-2CBd
Mink frog <i>Lithobates septentrionalis</i>	Ranidae	Brevinin-1CBb Brevinin-2-related peptide

Çizelge 6. Farklı kurbağa türlerinin deri salgılarından elde edilmiş iltihap arttırıcı ve iltihap önleyici sitokin proteinleri [47]

Cytokine	Peptides that stimulate production	Peptides that inhibit production
Pro-inflammatory		
TNF- α	Frenatin 2D Frenatin 2.1S Plasticin-L1 Esculentin-2CHa	[D4k]ascaphin-8 [G4K]XT-7 Brevinin-2GUb B2RP-ERa [T5k]temporin-DRa
IFN- γ	[E6k,D9k]hymenochirin-1B	[D4k]ascaphin-8 Tigerinin-1M Tigerinin-1V Brevinin-2GUb
IL-1 β	Frenatin 2D Frenatin 2.1S Frenatin 2.2S Plasticin-L1	
IL-6	Tigerinin-1M Tigerinin-1R Tigerinin-1V Plasticin-L1	
IL-8	Magainin-AM1	
IL-12	Frenatin-2D Tigerinin-1M Plasticin-L1	
IL-23	Tigerinin-1M Tigerinin-1V Plasticin-L1	
Anti-inflammatory		
TGF- β	[T5k]temporin-DRa B2RP-ERa	[G11k,N15K]alyteserin-2a
IL-4	[E6k,D9k]hymenochirin-1B [T5k]temporin-DRa B2RP-ERa	
IL-10	[E6k,D9k]hymenochirin-1B Tigerinin-1M Tigerinin-1R Tigerinin-1V [T5k]temporin-DRa B2RP-ERa Esculentin-2CHa	[G11k,N15K]alyteserin-2a Frenatin 2.2S

23 - 26 ARALIK 2021

2. METODOLOJİ

Bu derleme, amfibilerin deri salgılarından elde edilen protein, steroid ve alkaloid özütlemlerin mikroorganizma karşıtı özelliklerini konu alan literatürü incelemektedir. Çeşitli elektronik veri tabanlarından amfibiler", "antimikrobiyal amfibi salgıları", " antiviral amfibi salgıları", "antikanser amfibi salgıları" ve "Bufonidae, Ranidae, Hylidae, Ascaphidae, Alytidae, Pipidae, Dicoglossidae, Leptodactylidae deri salgıları" anahtar kelimeleri kullanılarak yürütülmüştür.

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Amfibiler, diğer tüm değerli niteliklerinin yanı sıra, deri salgılarında taşıdıkları virüs karşıtı, bakteri karşıtı, mantar karşıtı ve kanser karşıtı peptitleri ve benzer özellikteki değerli bileşenleri açısından da son derece zengin bir ilaç hammaddesi biyoaktif ajan kaynağıdır. Henüz tedavi amaçlı kullanımları gerçekleştirilememiş olsa da gelişen bilim ve teknolojiye bağlı çözümlerle yakın gelecekte kullanımları mümkün hale gelebilir. Farklı türlerin de değişen koşullara bağlı farklı bileşiklere sahip olabilme potansiyeli göz önüne alındığında, her bir tür ayrı ayrı değerli ve her bir tür bünyesinde farklı bir hastalığa potansiyel bir tedavi umudu taşımaktadır denebilir. Bu bağlamda, tek bir amfibinin bile soyunun tükenmesi, bir tedavi potansiyelinin yitip gitmesi anlamına gelebilir. Sonuç olarak, biz insanların etkisiyle hızla azalma eğilimi gösteren bu muazzam canlıların geç olmadan korumaya alınması, hepimizin sorumluluğundadır ve son derece önemlidir.

KAYNAKÇA

- [1] Conlon, J.M. The contribution of skin antimicrobial peptides to the system of innate immunity in anurans, *Cell. Tissue. Res.*, 343, 201–12, 2011.
- [2] Woodhams, D.C., Vredenburg, V.T., Simon, M.A., Billheimer, D., Shakhtour, B., Shyr, Y., et al. Symbiotic bacteria contribute to innate immune defences of the threatened mountain yellow-legged frog, *Rana muscosa*. *Biol. Conserv.*, 138, 390–8, 2007.
- [3] Riós-Orjuela, J.C., Falcón-Espitia, N., Arias-Escobar, A., Espejo-Urbe, M.J., Chamorro-Vargas, C. Knowledge and interactions of the local community with the herpetofauna in the forest reserve of Quininí (Tibacuy-Cundinamarca, Colombia). *J. Ethnobiol. Ethnomed.*, 16, 1–11, 2020.
- [4] Barros, F.B., Varela, S.A.M., Pereira, H.M., Vicente, L. Medicinal use of fauna by a traditional community in the Brazilian Amazonia, *J. Ethnobiol. Ethnomed.*, 8, 37, 2012.

- [5] Ferreira, F.S., Albuquerque, U.P., Melo Coutinho, H.D., Almeida, W.D.O., Nóbrega Alves, R.R. The trade in medicinal animals in northeastern Brazil. *Evid.-Based Complement. Altern. Med.*, 2012, 126938, 2012.
- [6] Conlon, J.M. Structural diversity and species distribution of host-defense peptides in frog skin secretions. *Cell. Mol. Life. Sci.*, 68, 2303–2315, 2011.
- [7] Rodriguez, C., Rollins-Smith, L., Ibáñez, R., Durant-Archibold, A.A., Gutiérrez, M. Toxins and pharmacologically active compounds from species of the family Bufonidae (Amphibia, Anura). *J. Ethnopharmacol.*, 198, 235–254, 2017.
- [8] Clarke, B.T. The natural history of amphibian skin secretions, their normal functioning and potential medical applications, *Biol. Rev.*, 72, 365–379, 1997.
- [9] Mailho-Fontana, P.L., Antoniazzi, M.M., Toledo, L.F., Verdade, V.K., Sciani, J.M., Barbaro, K.C., Pimenta, D.C., Rodrigues, M.T., Jared, C. Passive and active defense in toads: The parotoid macroglands in *Rhinella marina* and *Rhaebo guttatus*, *J. Exp. Zool. Part A Ecol. Genet. Physiol.*, 321, 65–77, 2014.
- [10] Barnhart, K., Forman, M.E., Umile, T.P., Kueneman, J., McKenzie, V., Salinas, I., Minbiole, K.P.C., Woodhams, D.C. Identification of bufadienolides from the boreal toad, *Anaxyrus boreas*, active against a fungal pathogen, *Microb. Ecol.*, 74, 990–1000, 2017.
- [11] Sun, T., Zhan, B., Gao, Y. A novel cathelicidin from *Bufo bufo gargarizans* Cantor showed specific activity to its habitat bacteria, *Gene*, 571, 172–177, 2015.
- [12] Almeida, P.F., Pokorny, A. Mechanisms of antimicrobial, cytolytic, and cell-penetrating peptides: from kinetics to thermodynamics., *Biochemistry*, 48, 8083–8093, 2009.
- [13] Bocchinfuso, G., Palleschi, A., Orioni, B., Grande, G., Formaggio, F., Toniolo, C., et al. Different mechanisms of action of antimicrobial peptides: insights from fluorescence

- spectroscopy experiments and molecular dynamics simulations, *JPept. Sci.*, 15, 550–558, 2009.
- [14] Koo, H.B., Seo, J. Antimicrobial peptides under clinical investigation, *Pept. Sci.*, 111, 24122, 2019.
- [15] Xu, X., Lai, R. The chemistry and biological activities of peptides from amphibian skin secretions, *Chem. Rev.*, 115, 1760–1846, 2015.
- [16] Giovannini, M.G., Poulter, L., Gibson, B.W., Williams, D.H. Biosynthesis and degradation of peptides derived from *Xenopus laevis* prohormones, *Biochem. J.*, 243, 113–120, 1987.
- [17] Wang, G., Li, X., Wang, Z. APD2: the updated antimicrobial peptide database and its application in peptide design, *Nucleic Acids Res.*, 37, D933–937, 2009.
- [18] Zasloff, M. Magainins, a class of antimicrobial peptides from *Xenopus* skin: isolation, characterization of two active forms and partial cDNA sequence of a precursor, *Proc. Natl. Acad. Sci., USA*, 84, 5449–5453, 1987.
- [19] Huo, Y., Xu, R., Ma, H., Zhou, J., Xi, X., Wu, Q., Duan, J., Zhou, M., Chen, T. Identification of <10 KDa peptides in the water extraction of *Venenum Bufonis* from *Bufo gargarizans* using Nano LC-MS/MS and Denovo sequencing, *J. Pharm. Biomed. Anal.*, 157, 156–164, 2018.
- [20] Dailami, M., Artika, I.M., Kusri, M.D. Analysis and prediction of some histone-derived antimicrobial peptides from toads *Duttaphrynus melanostictus* and *Phrynoidis asper*, *J. Pure Appl. Chem. Res.*, 5, 67–76, 2016.
- [21] Qi, J, Zulfiker, A.H.M., Li, C., Good, D., Wei, M.Q. The development of toad toxins as potential therapeutic agents, *Toxins*, 10, 336, 2018.

- [22] Ge, Y., MacDonald, D., Henry, M.M., Hait, H.I., Nelson, K.A., Lipsky, B.A., et al. In vitro susceptibility to pexiganan of bacteria isolated from infected diabetic foot ulcers, *Diagn. Microbiol. Infect. Dis.*, 35, 45–53, 1999.
- [23] World Health Organization (WHO). Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.
- [24] Centers for Disease Control (CDC)—Fungal Diseases. Available online: <https://www.cdc.gov/fungal/index.html>.
- [25] Centers for Disease Control (CDC)—Parasites. Available online: <https://www.cdc.gov/parasites/index.html>.
- [26] Smolinski, M., Hamburg, M.A., Lederberg, J. *Microbial Threats to Health*, National Academies Press, Cambridge, MA, USA, 2003.
- [27] Wang, Z.A. Literature review of bacterial drug resistance, *Mater. Sci., Forum*, 980, 197–209, 2020.
- [28] Yoneyama, H., Nakae, T. Mechanism of efficient elimination of protein D2 in outer membrane of imipenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*, *Antimicrob. Agents Chemother.*, 37, 2385–2390, 1993.
- [29] Ducret, V., Gonzalez, M.R., Leoni, S., Valentini, M., Perron, K. The CzcCBA efflux system requires the CadA P-type ATPase for timely expression upon zinc excess in *Pseudomonas aeruginosa*. *Front. Microbiol.*, 11, 911, 2020.
- [30] Shaw, W.V., Brodsky, R.F. Characterization of chloramphenicol acetyltransferase from chloramphenicol-resistant *Staphylococcus aureus*, *J. Bacteriol.*, 95, 28–36, 1968.
- [31] Knowles, J.R. Penicillin resistance: The chemistry of β -lactamase inhibition, *Acc. Chem. Res.*, 18, 97–104, 1985.

- [32] Berman, J., Krysan, D.J. Drug resistance and tolerance in fungi. *Nat. Rev. Microbiol.*, 18, 319–331, 2020.
- [33] Seo, K. Akiyoshi, H. Ohnishi, H. Alteration of cell wall composition leads amphotericin B resistance in *Aspergillus flavus*. *Microbiol. Immunol.*, 43, 1017–1025, 1999.
- [34] Baker, N., Glover, L., Munday, J.C., Andrés, D.A., Barret, M.P., De Koning, H.P., Horn, D. Aquaglyceroporin 2 controls susceptibility to melarsoprol and pentamidine in African trypanosomes, *Proc. Natl. Acad. Sci., USA*, 109, 10996–11001, 2012.
- [35] Ross, L.S., Dhingra, S.K., Mok, S., Yeo, T., Wicht, K.J., Kumpornsin, K., Takala-Harrison, S., Witkowski, B., Fairhurst, R.M., Ariey, F., et al. Emerging Southeast Asian PfCRT mutations confer *Plasmodium falciparum* resistance to the first-line antimalarial piperazine, *Nat. Commun.*, 9, 25–28, 2018.
- [36] Pérez-Victoria, J.M., Cortés-Selva, F., Parodi-Talice, A., Bavchvarov, B.I., Pérez-Victoria, F.J., Muñoz-Martínez, F., Maitrejean, M., Costi, M.P., Barron, D., Di Pietro, A., et al. Combination of suboptimal doses of inhibitors targeting different domains of LtrMDR1 efficiently overcomes resistance of *Leishmania* spp. to miltefosine by inhibiting drug efflux. *Antimicrob. Agents Chemother*, 50, 3102–3110, 2006.
- [37] Adai, V., Schnorbusch, K., Zimic, M., Gutierrez, A., Decuypere, S., Vanaerschot, M., De Donker, S., Maes, I., Llanos-Cuentas, A., Chappuis, F., et al. Comparison of gene expression patterns among *Leishmania braziliensis* clinical isolates showing a different in vitro susceptibility to pentavalent antimony, *Parasitology*, 138, 183–193, 2011.
- [38] Holford, B.M., Daly, M., King, G.F., Norton, R.S. Venoms to the rescue, *Science*, 361, 842–844, 2018.
- [39] Lu, C.X., Nan, K.J., Lei, Y. Agents from amphibians with anticancer properties, *Anti-cancer Drugs*, 19, 931–939, 2008.
- [40] Mader, J.S., Hoskin, D.W. Cationic antimicrobial peptides as novel cytotoxic agents for cancer treatment, *Expert Opin Investig Drugs*, 15, 933–946, 2006.

- [41] Mulder, K.C., Lima, L.A., Miranda, V.J., Dias, S.C., Franco, O.L. Current scenario of peptide-based drugs: the key roles of cationic antitumor and antiviral peptides, *Front. Microbiol.*, 4,321, 2013.
- [42] Lord, C.J. Ashworth A. Mechanisms of resistance to therapies targeting BRCA-mutant cancers, *Nat. Med.*, 9,1381–1388, 2013.
- [43] Choi, K.Y., Chow, L.N., Mookherjee, N. Cationic host defence peptides: multifaceted role in immune modulation and inflammation, *J. Innate Immun.*, 4, 361–370, 2012.
- [44] Yeung, A.T.Y., Gellatly, S.L., Hancock, R.E. Multifunctional cationic host defence peptides and their clinical applications, *Cell Mol. Life Sci.*, 68, 2161–2176, 2011.
- [45] McClenaghan, N.H., Barnett, C.R., Ah-Sing, E., Abdel-Wahab, Y.H.A., O’Harte, F.P., Yoon, T.W., et al. Characterization of a novel glucose-responsive insulin-secreting cellline, BRIN-BD11, produced by electrofusion, *Diabetes*, 45, 1132–1140, 1996.
- [46] Rodriguez C., Ibáñez R., Rollins-Smith, L.A., Gutiérrez, M., Durant-Archibold, A.A. Antimicrobial Secretions of Toads (Anura, Bufonidae): Bioactive Extracts and Isolated Compounds against Human Pathogens. *Antibiotics*, 9, 12, 843, 2020.
- [47] Conlon, J.M., Mechkarska, M., Lukic, M.L., Flatt, P.R. Potential therapeutic applications of multifunctional host-defense peptides from frog skin as anti-cancer, anti-viral, immunomodulatory, and anti-diabetic agents, *Peptides*, 57, 67-77, 2014.

FEATURE SELECTION USING GENETIC ALGORITHM: RELATIVE HUMIDITY ESTIMATION MODEL WITH DATA MINING

Pelin AKIN ¹, Didem GÜLERYÜZ ²

¹ Çankırı Karatekin Üniversitesi, Science Faculty, 0000-0003-3798-4827

² Bayburt Üniversitesi, Faculty of Applied Sciences, 0000-0003-4198-9997

ABSTRACT

Data mining is to obtain meaningful information by processing large-scale data. Recently, especially with the developing technology, scientific or non-scientific data is accumulating at an increasing rate, and the concept of big data is gaining more importance day by day. With data mining methods, linear or nonlinear relationships between data can be easily determined. In this way, artificial intelligence-based models are developing rapidly due to their data-learning structures. However, for the developed models to produce meaningful results, it is necessary to increase the performance by removing irrelevant or unnecessary variables from the data set. This process is called feature selection. Feature selection is defined as selecting the best subset representing the original dataset. In this study, using the data from the Giresun Meteorology Station, various input variables were determined, and an artificial intelligence-based forecasting model was developed to estimate relative humidity. Firstly, the Support vector machines method (SVR) without feature selection was employed, and the model's prediction accuracy was determined. Then, feature selection with the Genetic algorithm, one of the Heuristic optimization techniques, was employed to determine irrelevant input variables. As a result, it was observed that the prediction performance increased, and the R^2 increased to 70.56% compared to the raw data set when the input variables determined by the feature selection were used.

Keywords: Data Mining, Feature Selection, Support Vector Machines, Genetic Algorithm.

1. INTRODUCTION

Climate change affects the economies of all countries and reduces the life quality. Meteorological and climatic indicators worldwide are affected by this situation and have become much more uncertain. In addition, the COVID-19 pandemic has exposed the whole world to many restrictions. For this reason, there has been a decrease in greenhouse gas emissions in 2020, but it is known that this decrease is temporary [1].

It is common to investigate increasing average temperature and warming on water vapor distribution due to climatic changes. Variations in the volume of the greenhouse gases and water vapor in the atmosphere affect the meteorological data significantly, so studies are carried out on the estimation of meteorological variables. The amount of water vapor in an air-water vapor mixture is defined as relative humidity (RH). Changes in both absolute humidity and temperature bring about changes in relative humidity. Similarly, the saturated vapor pressure also depends on these variables. Changes in pressure, solar radiation, and wind speed affect the relative humidity of the air [2].

Meteorological forecasts are important for many fields such as agriculture, transportation, air transportation, and sea transportation. Current weather conditions are more accessible to report than future weather forecasts. However, it is essential to predict the weather temperature, relative humidity, and precipitation, especially in agricultural areas. For this reason, it will be beneficial for users to determine the forecasts of meteorological variables with the least error. Relative humidity plays a vital role in the accuracy of climate prediction models. Because the warmer air holds more water at the same relative humidity, climate model predictions may be less accurate as they assume that relative humidity will remain constant as temperatures increase. However, relative humidity around the world has been falling steadily for the last 60 years [3]. For this reason, estimation of relative humidity is important for climate research.

The relative humidity prediction models were generally developed with statistical models in the previous studies. However, few studies use machine learning and deep learning models with artificial intelligence-based technologies. Some of these studies are summarized below.

Tao et al. (2021) applied feature selection with an Extreme Gradient Boosting (XGBoost) approach to reduce features in input variables; Support Vector Regression, Random Forest (RF), and Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS) models have developed a relative humidity prediction model via meteorological data for two stations. Hutapea et al. (2020) developed a forecasting model using two-year monthly relative humidity data with the Long Short Term Memory model. As a result of the study, it was observed that the developed deep learning method has better results than the classical prediction models. Rehman and Mohandes (2008) showed the relationship between air temperature, relative humidity, and global solar radiation (GSR) via the neural network (NN) method. The results show that the NN model can predict GSR using temperature and relative humidity data. Choi et al. (2019) predicted the air temperature and relative humidity at a future time by using a multilayer perceptron. The inputs are greenhouse gases data for 10 minutes. As a result of the study, the prediction accuracy decreases as the prediction period gets longer with the MLP algorithm.

This study estimated the relative humidity for Giresun province using support vector regression, using as inputs: precipitation volume, actual pressure, cloudiness, air temperature, and soil temperature at various depths variables. Giresun is one of the leading provinces of Turkey in hazelnut production. According to the average data of the last five years, Turkey has met 62% of the world's hazelnut demand (TMO, 2020). For this reason, hazelnut exports for the Turkish economy cannot be ignored. Furthermore, the amount and quality of hazelnut harvested are related to the weather's relative humidity. (Gürsoy, 2020). Therefore, a relative humidity estimation model for Giresun province will be a decision support system for different areas. This study differs from other studies by integrating support vector regression and genetic algorithm for the feature selection to increase the prediction performance.

2. MATERIAL AND METHODS

In this section, SVR and feature selection methods are presented.

2.1. Feature Selection with Genetic Algorithm

The genetic algorithm (GA) is a method inspired by biological processes, and Bagley first used the term in 1967. John Holland determined the algorithm's basic principles in 1999 [7]. GA stimulates the vital biological activities of living things. By examining the hereditary characteristic passed down from generation to generation, the formation of chromosomes and genes is imitated by crossover and mutation. For optimization in the genetic algorithm, iterations are structured according to generations.

In each iteration, the coefficients (genes) forming the solution set (chromosome) get their new values with various evolutionary processes (crossover, mutation), and the fitness function is found. These processes continue until a specific stopping criterion [8]. GA can be easily applied to complex problems with a very large solution space. All possible solutions do not have to be tried since the best-inherited characteristic are passed on to the next generation, thanks to chromosomes, through genetic algorithms.

Genetic algorithm is used in many fields to solve optimization problems. Feature selection for machine learning algorithms is one of these areas. Unfortunately, the feature selection is an NP-Hard problem. The genetic algorithm works to determine the most proper subset based on evolution. The first step for feature selection with GA is to generate subsets of possible characteristics. Subsets are evaluated using a predictive model for the next task from this

population. Finally, a tournament is held to determine which subsets will be passed to the next generation among individuals. The next generation includes the mutation and crossover individuals and tournament winners [9,10].

2.2. Support Vector Regression

Support vector machines are suggested to resolve classification and regression problems. SVM are supervised learning techniques based on statistical learning theory and the principle of structural risk minimization [11]. Support Vector Regression: Almost all principles of SVM classification are followed by Support Vector Regression (SVR). As the output is a real number and there are unlimited possibilities. To handle this problem, a limitation to the tolerance (epsilon) is set to the SVM, which would have effectively asked for from the problem. The model can be used for linear and nonlinear problems. SVR is used for both linearly or non-linearly separable data. If the data are not separated linearly, kernel functions are used. The mathematical function of the SVR algorithm is as follows.

$$\max \left[-\frac{1}{2} \sum_{i,j=1}^l (\alpha_i - \alpha_i^*)(\alpha_j - \alpha_j^*)K\langle x_i, x_j \rangle - \varepsilon \sum_{i=1}^l (\alpha_i + \alpha_i^*) + \sum_{i=1}^l y_i (\alpha_i - \alpha_i^*) \right]$$

$$\text{Subject to } \begin{cases} \sum_{i=1}^l (\alpha_i - \alpha_i^*) = 0 \text{ and } \alpha_i, \alpha_i^* \in [0, C] \\ 0 \leq \alpha_i, \alpha_i^* \leq \frac{C}{t} \\ i = 1, 2, \dots, t \end{cases}$$

x_i is the current data; l is the size of the current data; C is the penalty coefficient; ε is penalty dimension; $K\langle x_i, x_j \rangle$ is the kernel function. Set $a = [\alpha_1, \alpha_1^*, \dots, \alpha_l, \alpha_l^*]^T$ to get the optimal solution. The SVR regression equation is formulated as follows [12];

$$f(x) = \sum_{i,j=1}^l (\alpha_i - \alpha_i^*)K\langle x_i, x_j \rangle + b^*$$

The flowchart of the GA-SVR model can be seen in Fig. 1

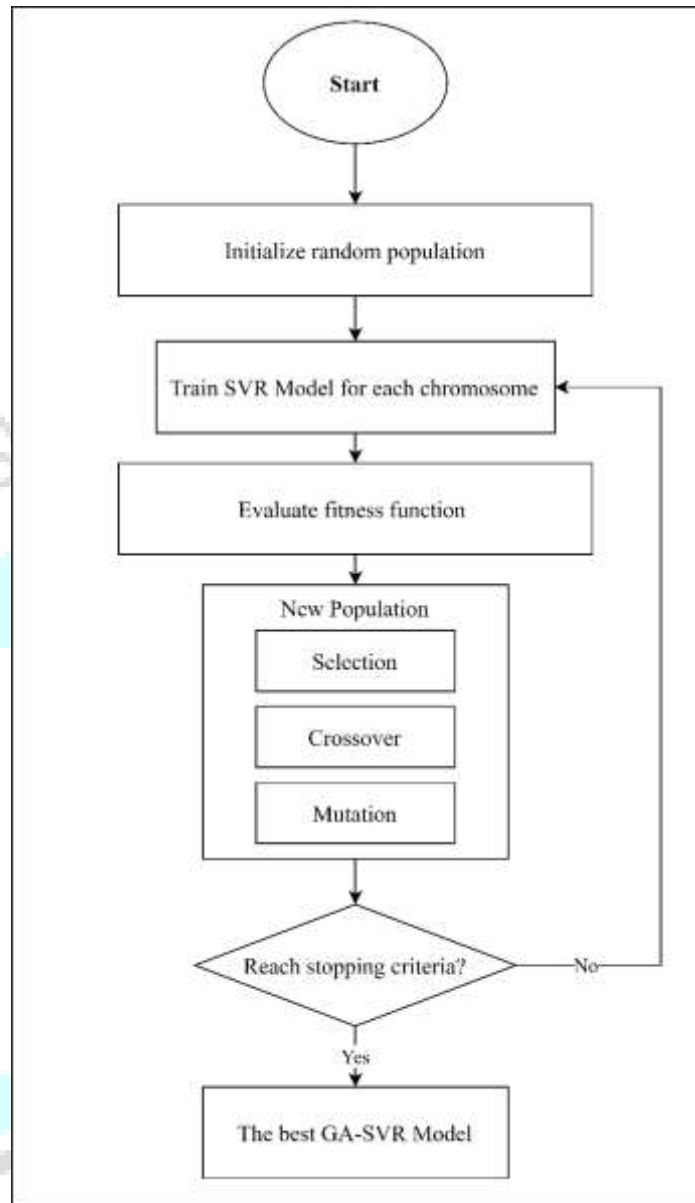


Figure 1. The Flowchart of GA-SVR Model

3. APPLICATIONS

This study estimated relative humidity using precipitation volume, actual pressure, cloudiness, air temperature, and soil temperature at various depths. The data of all variables are daily data measured at Giresun station (36° 48' N, 34° 38' E) and Bayburt station (40° 25' N, 40° 22' E) controlled by the Turkish State Meteorological Service.

In this section, we present the results of SVR for relative humidity while considering two scenarios. Scenario 1 consists of learning for all available data. Scenario 2 consists of learning from data selected by a genetic algorithm.

The support vector regression was applied in Scenario 1. When applying a support vector machine algorithm, it is essential to determine cost and error parameters. For this reason, the model with the best performance was selected after trying 1156 models in the range of error

(0,1) and cost (1,100). The best model was obtained at error 0.1 and cost 1. In scenario 2, a genetic algorithm is applied. The best model for the genetic algorithm with maximum generations 100, population per generation 20, crossover probability 0.8, mutation probability 0.1, elitism: 0 is selected. As a result of the algorithm, precipitation volume, cloudiness, air temperature, and soil temperature at three various depths data were selected. We compared the prediction capabilities of the SVR on the test data. The comparison of the results obtained when using the SVR algorithm without feature selection (Scenario 1) and the results obtained after feature selection using the GA method (Scenario 2) is shown in Table 1.

Table 1. Performance measurements for scenarios

	MSE	MAE	RMSE	R ²
Scenario 1	0.0063	0.0636	0.0796	0.6980
Scenario 2	0.0061	0.0629	0.0786	0.7057

In table 1, R² for Scenario 1 is 69.80. For scenario 2, the R² of the algorithm obtained using six features has been determined as 70.57. After the feature selection is made using the Genetic Algorithm method, R² is increased by using less features.

4. CONCLUSION AND DISCUSSION

Feature selection is the process of selecting and finding the most useful variables in the data set. The purpose of this process is to increase the performance of the model.

In this study, using the data from the Giresun Meteorology Station, various input variables were determined, and an artificial intelligence-based forecasting model was developed to estimate relative humidity. Two scenarios were created. First scenario, the Support vector machines method (SVR) without feature selection was employed, and the model's prediction accuracy was determined. The second scenario, feature selection with the Genetic algorithm, was employed to determine irrelevant input variables. Among the eight variables, six variables were found to be more important.

The SVR algorithm was applied for these two scenarios, and the error measurements were compared. As a result, it was observed that the prediction performance increased, and the R² increased to 70.56% compared to the raw data set when the input variables determined by the feature selection were used.

In future studies, Feature Selection can be made by using the SVR algorithm and other heuristic algorithms such as gray wolf optimization and particle swarm optimization.

REFERENCES

- [1] UN. Sustainable Development Goals 2020. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/climate-change/>.
- [2] Tao H, Awadh SM, Salih SQ, Shafik SS, Yaseen ZM. Integration of extreme gradient boosting feature selection approach with machine learning models: application of weather relative humidity prediction. *Neural Comput Appl* 2021. <https://doi.org/10.1007/s00521-021-06362-3>.
- [3] Dunn R, Willett K, Ciavarella A, Stott P. Comparison of land surface humidity between observations and CMIP5 models. *Earth Syst Dyn* 2017;8:719–47. <https://doi.org/10.5194/esd-8-719-2017>.
- [4] Hutapea MI, Pratiwi YY, Sarkis IM, Jaya IK, Sinambela M. Prediction of relative humidity based on long short-term memory network. *AIP Conf Proc* 2020;2221. <https://doi.org/10.1063/5.0003171>.
- [5] Rehman S, Mohandes M. Artificial neural network estimation of global solar radiation using air temperature and relative humidity. *Energy Policy* 2008;36:571–6. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.09.033>.
- [6] Choi H, Moon T, Jung DH, Son JE. Prediction of Air Temperature and Relative Humidity in Greenhouse via a Multilayer Perceptron Using Environmental Factors. *Prot Hortic Plant Fact* 2019;28:95–103. <https://doi.org/10.12791/ksbec.2019.28.2.95>.
- [7] Mitchell M. *An Introduction to Genetic Algorithms*. London: MIT Press; 1998.
- [8] Jang JSR. Neuro-fuzzy and soft computing-a computational approach to learning and machine intelligence. *IEEE Trans Automat Contr* 1997;42:1482–4.
- [9] Khan PW, Byun Y-C. Genetic Algorithm Based Optimized Feature Engineering and Hybrid Machine Learning for Effective Energy Consumption Prediction. *IEEE Access* 2020;8:196274–86. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3034101>.
- [10] Fatima A, Maurya R, Dutta MK, Burget R, Masek J. Android Malware Detection Using Genetic Algorithm based Optimized Feature Selection and Machine Learning. 2019 42nd Int. Conf. Telecommun. Signal Process., 2019, p. 220–3. <https://doi.org/10.1109/TSP.2019.8769039>.
- [11] Vapnik, V. (1992). Principles of risk minimization for learning theory. In *Advances in neural information processing systems* (pp. 831-838).

- [12] Quan, Q., Hao, Z., Xifeng, H., & Jingchun, L. (2020). Research on water temperature prediction based on improved support vector regression. Neural Computing and Applications, 1-10.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

BELEDİYE HİZMETLERİ VE HİZMET KALİTESİNE YÖNELİK MEMNUNİYETİN BELİRLENMESİ: ESKİŞEHİR İL MERKEZİ ÖRNEĞİ

Fatih ÇEMREK ¹

¹ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,

ORCID ID: [0000-0002-6528-7159](https://orcid.org/0000-0002-6528-7159)

ÖZET

Yerel yönetimler olan belediyeler, topluma sundukları hizmetin kalitesine ve o hizmeti alan bireylerin bu hizmetler hakkındaki memnuniyet düzeyini belirlemeye önem vermektedirler. Belediyeler, sorumluluk alanı içerisinde yaşayan bireylere hizmet sunma konusunda görev yapmaktadırlar. Belediyelerin, hizmet verdiği bireylerin beklentilerine uygun nitelikte hizmet sunması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Eskişehir il merkezinde yaşayan bireylerin Eskişehir Büyükşehir Belediyesi'nin sunduğu hizmetlerden memnuniyet düzeyleri belirlenmeye çalışılmış ve memnuniyet düzeyindeki değişimin bazı demografik kriterlere göre farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır.

Bu amacı gerçekleştirmek üzere, Eskişehir'de ikamet eden bireylere araştırmacı tarafından hazırlanan anket ile veriler toplanmıştır. Bu anket Aralık 2019-Şubat 2020 yılında Eskişehir il merkezinde yaşayan bireyler arasından rasgele seçilen 500 kişiye uygulanmıştır. Anketlerden eksiksiz olarak doldurulan toplam 400 anket formu değerlendirilmeye alınmıştır. Söz konusu anketin ilk kısmında çalışmaya katılan bireylerin sosyal ve demografik özelliklerinin yer aldığı sorular yer almaktadır. İkinci kesimde ise Eskişehir Büyükşehir Belediyesinin sunmuş olduğu hizmetlere ilişkin 34 soru yer almaktadır. Bu ifadelere verilecek cevaplar 5'li Likert tipi ölçek şeklinde hazırlanmıştır.

Memnuniyet sorularına verilen cevaplara ilişkin Cronbach Alfa değeri 0.919 olarak belirlenmiştir. Daha sonra, elde edilen verilere faktör analizi uygulanmış ve 35 değişken 8 faktörde toplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Büyükşehir Belediyesi Hizmetleri, Hizmetlerden Memnuniyet Düzeyi, Eskişehir

1. GİRİŞ ve LİTERATÜR TARAMASI

Belediyeler üstlendikleri görev ve sorumlulukları itibariyle önemli hizmet kuruluşlarından biridir. Diğer kamu kurum ve kuruluşlarından farklı olarak vatandaşla daha iç içedir ve halka en yakın kuruluşlar olarak değerlendirilmektedir [1]. Bundan dolayı, belediyeler açısından, belediye hizmetlerinden yararlanan halkın memnuniyetini belirlemek ve hizmetleri ona göre düzenlemek oldukça önem taşımaktadır. Belediyeler için, halkın ihtiyaç ve isteklerine duyarlı davranmak, halkın sürekli desteğini, beğenisini ve güvenini sağlamak oldukça önemlidir. Bu hizmetlerin yerine getirilmesinde önemli olan, halkın memnuniyetinin ne derece sağlanabildiğinin belirlenmesi ve düzeltici/önleyici faaliyetleri geliştirilerek vatandaş odaklı bir hizmet sunumunun gerçekleştirilebilmesidir [2].

Belediyeler, görev yaptığı bölgelerde yaşayan bireylerle etkin ve kuvvetli bir iletişim gücüne sahiptir. Bu kurumların uyguladıkları hizmet politikaları hizmet alan bireyler bakımından oldukça önemlidir. Belediyelerin sundukları hizmetlerde verimli olabilmesi için uygulayacakları hizmet politikaları hızlı, etkili, aktif, şeffaf, çağın gereklerine uygun olmalıdır [3] (Eryılmaz, 1994). Bununla birlikte, belediyelerin toplumda oluşan ihtiyaç ve talepleri karşılama konusunda başarılı olabilmeleri için etkin bir yönetim gücüne sahip olması gerekmektedir.

Belediyeler hizmet sundukları vatandaşlarına eşit, adil, şeffaf ve çıkar gözetmeden kaliteli bir hizmet sundukları ölçüde başarılı bulunmaktadır ve bu hizmeti alan bireyler de bu durumu seçimlerde belediyeleri yeniden seçerek takdir etmektedirler [4].

Türkiye’de belediyeler **belediye** ve **büyükşehir belediyeleri** olmak üzere ikiye ayrılır. Belediyeler sırasıyla il, ilçe ve belde belediyesi olarak kademelendirilir. Büyükşehir belediyeleri ise büyük yerleşim yerlerinde kurulur ve büyük bir alanı sınırları içerisine alan yerel yönetim birimidir. Belediye, kent olma özelliği taşıyan yerleşim yerlerinde yaşayan, ortak ihtiyaçlarını karşılamakla görevli, karar organları halk tarafından seçimle belirlenmi kamu tüzel kişiliğine sahip yönetim birimleri olarak tanımlanmaktadır [5].

İl ve İlçe Belediyeleri 5393 sayılı kanuna göre Büyükşehir Belediyeleri ise 5216 ve 6260 sayılı Kanuna göre oluşturulmaktadır. İçişleri Bakanlığı Mahalli İŞdareler Genel Müdürlüğüne göre Türkiye’de 30 Büyükşehir, 51 İl, 519 adet Büyükşehir İlçe, 403 adet İlçe ve 387 adet belde Belediyesi olmak üzere toplam 1390 adet belediye bulunmaktadır [6].

Albayrak vd (2015), Rize Belediye’sinin sunduğu hizmetlerden memnuniyeti belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, yüz yüze anket ile veri toplamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, Belediyenin sunduğu tüm hizmetlerden memnuniyet düzeyinin mahalle ve bazı durumlarda çalışılan sektör ile meslek bakımından anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiştir [7].

İnce ve Şahin (2011), Konya merkezde yer alan Selçuklu Belediyesinin sundukları kamu hizmetlerinden vatandaşların memnuniyet düzeyini belirleyen ve etkileyen faktörleri belirlemeye çalışmışlardır.

Arslan (2019), Çankırı merkez ilçesinde yaşayan bireylerin belediye hizmetlerinden ve belediye yönetiminden memnuniyet düzeyini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmadan, Çankırı’da yaşayan bireylerin belediye hizmetlerinden ve belediye yönetiminden orta düzeyde memnun oldukları belirlenmiştir [9].

Akyıldız (2012), Uşak Belediyesi’nin sunduğu hizmetlerinden halkın memnuniyet düzeyini belirlemeye çalışmıştır. Çalışmadan elde edilen bazı sonuçlar; bireylerin mevcut belediye hizmetlerine karşı genel olarak memnuniyetinin kararsız olduğu, en çok memnun olunan hizmetlerin sosyal yardım hizmetleri ; en az memnun olunan hizmetin ise geri dönüşüm projesi hizmetleri ve yol, asfalt, kaldırım hizmetlerinin olduğu belirlenmiştir [10].

Daştan ve Delice (2015), 2014 yılında İzmir kent merkezinde ikamet eden bireylerin büyükşehir belediyesinin hizmetlerinden duydukları memnuniyet düzeylerini ve memnuniyet düzeylerine etki eden bazı kişisel, sosyal, ekonomik ve demografik faktörleri belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde, İzmir kent merkezinde ikamet eden bireylerin belediyenin sunduğu hizmetlerden memnuniyet düzeylerinin genel olarak ortalama ve ortalamanın altında seviyelerde olduğu ifade edilmiştir. Bireylerin, belediyenin vermiş olduğu hizmetlerden memnuniyetleri ile yaş, cinsiyet, medeni durum ve eğitim durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. Erkekler ve evliler diğer gruplara göre hizmetlerden daha memnun olduğu; bireylerin yaşları azaldıkça ve eğitim seviyeleri arttıkça büyükşehir belediyesinin sunduğu birçok hizmetten olan memnuniyetlerinin de azaldığı görülmüştür [11].

İlban ve Biçimveren (2017), Balıkesir'in Burhaniye ilçesinde yaşayan halkın yerel yönetim hizmetlerinin kalitesine ilişkin memnuniyet düzeylerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, empati ve yeterlilik değişkenlerinin vatandaş memnuniyetini anlamlı ve pozitif etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca, fiziksel varlıklar değişkeninin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve olumsuz etkilediği tespit edilmiştir [12]. Bu konuda yapılmış diğer çalışmalar için [13-16] incelenebilir.

2. YÖNTEM VE VERİLER

2.1. Araştırmanın Önemi

Bu çalışmanın amacı, Eskişehir'de yaşayan bireylerin Eskişehir Büyükşehir Belediyesinin sunmuş olduğu hizmetlerden memnuniyet düzeylerini belirlemektir.

2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, 2019 öğretim yılında Eskişehir Kent merkezinde yaşayan bireylerin tamamıdır. Kent merkezi, büyükşehir ve büyükşehire bağlı merkez ilçe belediye hizmet alanlarını kapsamaktadır. Araştırmada, yığının özelliklerini yansıtacak örneklem belirlenebilmesi amacıyla basit tesadüfi örnekleme tekniği kullanılmıştır. Anakütleyi oluşturan birimler arasından rasgele seçilen 500 kişinin tamamı araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Bireylerin cevapladığı anket formunu eksiksiz dolduran toplam 400 anket formu değerlendirilmeye alınmıştır.

2.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada, Eskişehir büyükşehir ve bağlı merkez ilçe belediye sınırlarında yaşayan bireylerin Eskişehir Büyükşehir Belediyesi'nin sunduğu hizmetlerden memnuniyet düzeylerini belirlemek üzere araştırmacı tarafından literatüre uygun olarak hazırlanan bir anket formu ile veriler toplanmıştır. Anket iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde vatandaşların kişisel, sosyoekonomik ve demografik özelliklerini belirleyen sorular bulunmaktadır. İkinci bölümde ise vatandaşlara belediye hizmetlerinden (“Yol Yapım Çalışmaları”, “Altyapı”, “İmar-Kaçak Yapı”, “Temizlik”, “Park-Ağaçlandırma”, “Gürültü-Görüntü Kirliliği”, “Işıklılandırma”, “Tarihi Yapılar” ve “Belediyenin Halkı Bilgilendirmesi”) gibi hizmet alanlarından duyulan memnuniyeti ölçen 35 temel soru yöneltilmiştir. Sorulara verilecek yanıtlar için 5’li likert tipi ölçek düzenlenmiştir (5=Çok Memnun, 4=Memnun, 3=Kısmen Memnun, 2=Memnun Değil,

1=Hiç Memnun Değil). Ankette vatandaşlara belediye hizmetlerinden duyulan memnuniyet düzeylerini ölçmek amacıyla ile ilgili sorular yöneltilmiştir.

2.4. Faktör Analizi

Faktör analizi değişken sayısı çok fazla iken, çok sayıda değişkenin az sayıda faktör değişken üzerindeki etkisini belirlemede az sayıda regresyon denkleminin kurulmasına imkân veren çok değişkenli istatistiksel çözümleme tekniğidir. Bu tekniğin avantajlarından birisi faktörleri oluşturan değişkenler grubunun ifade ettiği anlamları belirleme imkânı vermesidir. Yöntemin temel amacı çok sayıdaki birbiriyle ilişkili değişkenlerin faktör adı verilen gruplarda toplamak hangi değişkenlerin hangi faktörü oluşturacağını belirlemesidir.

Faktör analizi, birbirleriyle orta düzeyde ya da oldukça ilişkili değişkenleri birleştirerek az sayıda ancak bağımsız değişken kümeleri elde etmede deneysel bir temel sağlayan bir tekniktir. Böylece pek çok değişkenin birkaç küme ya da boyuta indirgenmesi mümkün olmaktadır. Bu boyut ya da kümelere her birine faktör adı verilir. Faktör analizi, aynı yapıyı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlayan bir istatistiksel tekniktir.

Faktör analizinin aşamaları değişkenlerin faktör analizine uygun olup olmadığının belirlenmesi ve faktörlerin belirlenerek, faktör skorlarının hesaplanmasıdır [17-23].

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

3.1. Demografik Bilgiler

Çalışmaya katılan öğrencilerin demografik bilgileri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Katılımcıların Demografik Bilgileri

Değişken	Düzyey	f	%	Değişken	Düzyey	f	%
Cinsiyet	Erkek	216	54	Büyükşehir Belediyesi Hizmetlerinden Memnun Musunuz? Kaç Yıldır Eskişehir’de Yaşıyorsunuz	hic memnun değilim	23	5,8
	Kadın	184	46		memnun değilim	26	6,5
	Toplam	400	100,0		kisimen memnunum	127	31,8
Yaş	18-29	188	47,0		memnunum	138	34,5
	30-43	119	29,8		cok memnunum	86	21,5
	44-55	70	17,5		Toplam	400	100
	56 ve daha fazla	23	5,7		1 yıldan az	14	3,5
	Toplam	400	100,0		1 yıldır	14	3,5
Medeni Durum	Evli	179	44,7		2 yıldır	24	6,0
	Bekar	221	55,3		3 yıldır	32	8,0
	Toplam			4 yıldır	44	11,0	
Aylık Gelir	1000-2000 TL arası	199	49,7	5 ve daha üstü	272	68,0	
	2000-3000 TL arası	114	28,5	Total	400	100	
	3000-4000 TL arası	62	15,5				
	4000 TL’ ve daha fazla	25	6,3				
	Toplam	400	100,0				

Çizelge 1 incelendiğinde;

Katılımcıların cinsiyet özellikleri incelendiğinde %54’ü erkek, % 46’sı ise bayanlardan oluşmaktadır.

Katılımcıların %47'si 18-29 yaş aralığında, %29,8'inin 30-43 yaş aralığında, %17,5'sinin 44-55 yaş aralığında ve %5,7'sinin de 56 yaş ve daha fazla olduğu görülmektedir.

Katılımcıların medeni durum özellikleri incelendiğinde %55,3'ünün bekâr , %44,7'sinin evli gözlenmektedir.

Katılımcıların %49,7,2'sinin 1000-2000 TL arasında; %28,5'inin 2000-3000 TL, %15,5'inin 3000-4000 TL ve %6,3'ünün 4000 TL'den daha fazla aylık gelire sahip olduğu belirlenmiştir.

Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Hizmetlerinden Memnun Musunuz sorusuna, hiç memnun değilim diye cevap verenlerin oranı %5,8; memnun değilim diye cevap verenlerin oranı %6,5; Kısmen memnunuz diye cevap verenlerin oranı %31,8; memnunuz diye cevap verenlerin oranı %34,5 ve çok memnunuz diye cevap verenlerin oranı %21,5 olduğu belirlenmiştir.

5,8;

Katılımcıların %3,5'i 1 yıldan az; %3,5'i 1 yıldır, %6'sı 2 yıldır, %8'i 3 yıldır, %11'i 4 yıldır ve kalan %68'i 5 yıl ve daha fazla süre Eskişehir de yaşadığını belirtmiştir.

5.2. Faktör Analizi Sonuçları

Eskişehir büyükşehir ve bağlı merkez ilçe belediye sınırlarında yaşayan bireylerin Eskişehir Büyükşehir Belediyesi'nin sunduğu hizmetlerden memnuniyet düzeylerini belirlemek için 31 maddelik anket uygulanmış ve faktör analizi ile incelenmiştir.

Faktör analizinde örneklem büyüklüğünün yeterliliğini test etmek için ise Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi yapılmalıdır. KMO ölçütü 0.90-1.00 arasında ise "mükemmel", 0.80-0.89 arasında ise "çok iyi", 0.70-0.79 arasında ise "iyi", 0.60-0.69 arasında ise "orta", 0.50-0.59 arasında ise "zayıf" ve 0.50'nin altında ise "kabul edilemez" dir.

Çalışmadan elde edilen KMO değeri 0.882 olup, örneklemin yeterliliğinin çok iyi olduğu söylenilebilir. Verilerin Faktör analizine uygun olup olmadığını belirlemek için Bartlett Küresellik Testi yapılmıştır. Bartlett testinde, korelasyon matrisi birim matristir şeklinde ifade edilen sıfır hipotezinin reddedilmesi gerekir. Bartlett Küresellik testi ile, sonucuna göre, hesaplanan kare istatistiği değeri 5316,219'dir ($p < 0.01$) Buradan sıfır hipotezi reddedilmiştir ve verilerin faktör analizine uygun olduğu ifade edilebilir.

Faktör analizi sonucunda özdeğeri 1'den büyük olan 8 faktör ortaya çıkmıştır. Bu 8 faktörün varyans açıklama oranı %66,35'dir.

Çizelge 2. Faktör Analizi Sonuçları

Soru	Faktör							
	1	2	3	4	5	6	7	8
d3	0,657							
d4	0,640							
d6	0,615							
d5	0,607							
d7	0,527							
d1	0,454							
d23		0,906						
d22		0,726						
d24		0,595						
d21		0,439						

d16			0,694				
d14			0,692				
d15			0,687				
d18			0,423				
d17							
d32				0,707			
d33				0,661			
d31				0,552			
d34				0,550			
d20							
d27					0,746		
d26					0,699		
d25					0,627		
d29						0,678	
d28						0,662	
d30						0,586	
d9							0,600
d8							0,522
d10							0,479
d19							0,602

Her bir değişkenin faktörler altındaki ağırlıkları tespit edilmiştir. Bir faktör altında büyük ağırlığı olan değişkenler gruplandırılarak faktörler isimlendirilmiştir. Her bir faktörün altındaki değişkenler incelendiğinde;

- 1.Faktör (Fiziksel Çevre Faktörü) altında yiyecek içeceklerin temizliği, ambulans hizmetleri, çevre kirliliği önlenmesi, yeşil alanların korunması, inşaa ve bakım,
- 2.Faktör (Ulaşım)altında trafik sinyalizasyon , otopark sorunu , şehir içi ulaşım, şehirler arası ulaşım,
- 3.Faktör (Toplumsal Fayda Faktörü) altında atık su arıtma, katı atık ve çöp toplama, haşere ile mücadele, yol yapımı,
- 4.Faktör (Bilgi Edinme Faktörü) altında huzurevi hizmetleri, kalabak su kalitesi, kalabak su dağıtımı, su yükleme noktalarının yeterliliği,
- 5.Faktör (Sosyal Etkinlik Faktörü) altında kapalı pazar yerleri, mahalle pazarları, yaş sebze ve meyve halleri,
- 6.Faktör (Belediyenin İmajı) altında çevre kirliliği denetimi, zabıta denetim faaliyetleri,porsuk çayı temizliği,
- 7.Faktör (Şehrin Mimari Yapısı) altında yerleşim planlanması, imar planlanması, sosyal tesisi yapımı, mesai,
- 8.Faktör (Sorunların Çözülmesi) altında cadde ve sokakların aydınlatılması değişkenleri toplanmıştır.

4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Bu çalışmanın amacı Eskişehir merkezde yer alan belediyelerin sundukları kamu hizmetlerini vatandaşların nasıl algıladıkları ve vatandaşların hizmet memnuniyet düzeyini belirleyen temel faktörlerin neler olduğunu ortaya koymaya çalışmaktır. Araştırmaya toplam 400 kişi katılmış ve birebir anketler uygulanmıştır. Tüm meslek, yaş, cinsiyet, eğitim ve gelir grubundan vatandaşların dengeli katılımı sağlanmıştır. Bu çalışmada 34 değişkenli bir ölçek

kullanılmıştır ve değişkenler 8 faktör altında toplanarak gruplandırılmıştır. Bu faktörler; sorunların çözülmesi, belediyenin şeffaflığı, şehrin mimari yapısı, fiziksel çevre faktörü, sosyal etkinlik faktörü, belediyenin imajı, toplumsal fayda faktörü ve ulaşım faktörleri olarak isimlendirilmiştir.

Her bir çalışma farklı evren ve örnekleme ele aldığı için ortaya çıkan bulgular farklılık arz edebilmektedir. Bu çalışmanın amaçları doğrultusunda elde edilen bulgular da şu şekilde özetlenebilir:

Odunpazarı ilçesinde oturan ve araştırma kapsamına alınan vatandaşlar, kendi belediye hizmetlerinden diğer ilçelere göre daha fazla memnun gözükümler. Tepebaşı'nda oturan vatandaşlar da (117 kişi) genel olarak Tepebaşı Belediyesinin hizmetlerinden memnundurlar. Odunpazarı ilçesinde oturan ve araştırma kapsamına alınan vatandaşların 82'si Odunpazarı Belediyesinin hizmetlerinden memnun memnun olmadıkları görülmektedir. İlçede oturan vatandaşlar tekrar ifade etmek gerekirse kendi ilçe belediyesi hizmetlerinden çok Eskişehir Büyükşehir Belediyesi hizmetlerinden daha fazla memnun olduklarını ortaya koymaktadırlar.

Büyükşehir Belediyesinde olduğu gibi bayanlar erkeklere oranla Odunpazarı ve Tepebaşı Belediyesi hizmetlerinden daha fazla memnun gözükümler.

Cinsiyetin belediye hizmetlerinde memnuniyet düzeyini belirleyen faktörlerden birisi olduğunu söylemek mümkündür. Yaş gruplarına göre belediyelerin vatandaşa sundukları bir kaç hizmette, hizmet memnuniyeti açısından anlamlı farklılıklara ulaşılmıştır.

Eğitim gruplarına göre, vatandaşların algıladıkları belediye hizmet memnuniyet düzeylerinde farklılık vardır.

Elde edilen bulgulara göre belediyelerin tüm hizmetlerinde değil sadece birkaç belediye hizmetinde, vatandaşların gelir düzeylerine bağlı olarak memnuniyet düzeyleri farklılık göstermektedir.

KAYNAKÇA

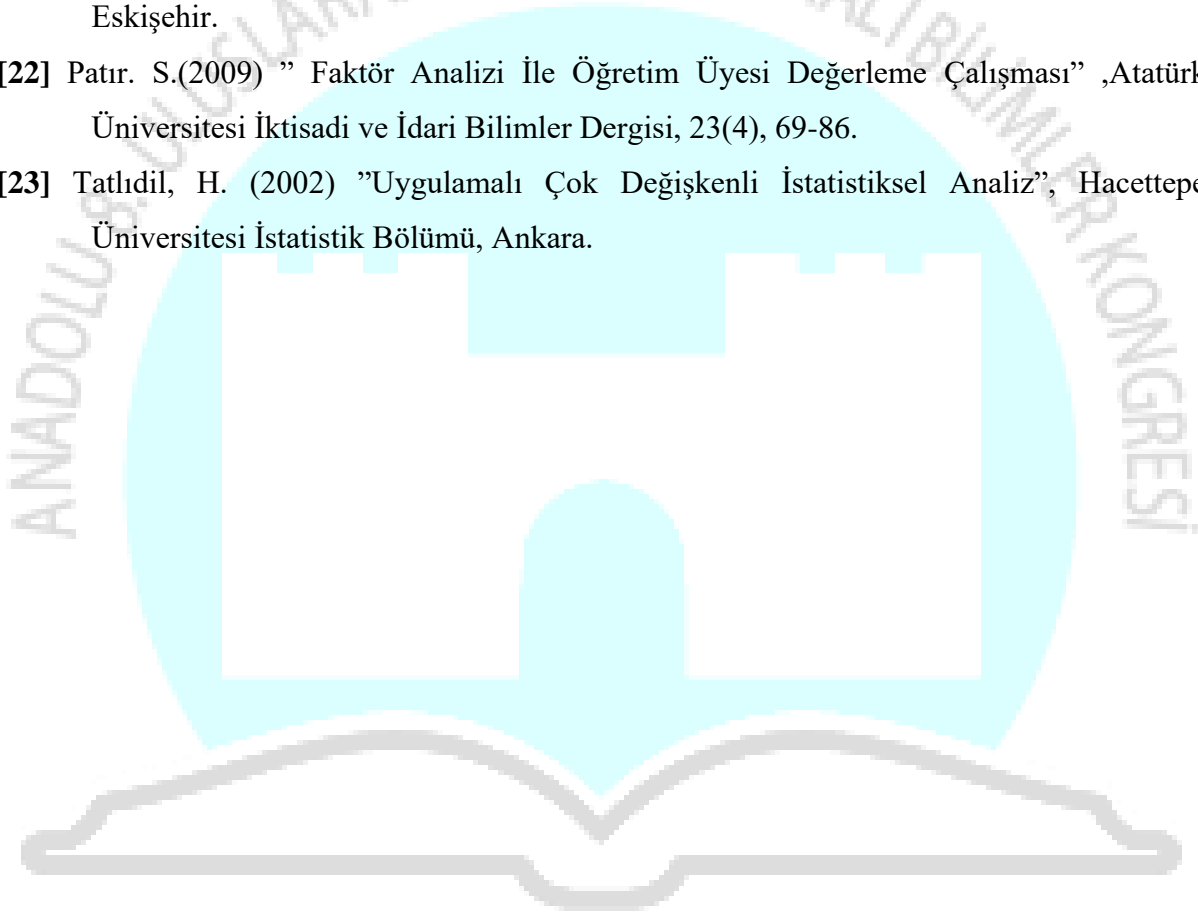
- [1] Nadaroğlu, H., *Mahalli İdareler*, Yenilenmiş 5. Bası, Beta, İstanbul,1994.
- [2] Göküş, M. Küreselleşme Sürecinin Kamu Hizmetine Yansımaları, Selçuk Üniversitesi İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 10,20,193-218, 2010.
- [3] Eryılmaz, B., *Kamu Yönetimi*, Üniversite Kitabevi, İzmir,1994.
- [4] Cankuş, B., *Belediye Hizmetlerine İlişkin Algı ve Memnuniyetin İkili Lojistik Regresyon Analizi İle Ölçümü: Eskişehir İli Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, 2008.
- [5] Bozkurt, Ö. Turgay, E., *Kamu Yönetimi Sözlüğü*, Editör. Seriyse Sezen, 2.Baskı, TODAİE Yayınları, Ankara. 2008.

[6] (<https://e-icisleri.gov.tr/Anasayfa/MulkildariBolumleri.aspx>)

(Erişim Tarihi: 20.12.2021)

- [7] Albayrak A.S., Savaş,F., Baltacı, M., Belediye Tarafından Sunulan Hizmetlerde Vatandaş Memnuniyetinin Ölçülmesi: Rize Belediyesi Örneği, Çağdaş Yerel Yönetimler, 24, 3, 1-44, Temmuz 2015.
- [8] İnce, M., Şahin, K., Belediye Hizmetlerinde Vatandaş Memnuniyeti Ölçümü: Selçuklu Belediyesi Örneği, Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 201, 1-22, 2011.
- [9] Arslan H., Belediye Hizmet Ve Yönetiminden Memnuniyet Düzeyi Araştırması: Çankırı Örneği, Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 10,2, 37-56, Kasım 2019.
- [10] Akyıldız, F.,Belediye Hizmetleri Ve Vatandaş Memnuniyeti: Uşak Belediyesi Örneği, Journal of Yasar University, 26,7, 4415-4436, 2012.
- [11] Daştan, İ., Delice, M.E., Belediye Hizmetlerinden Memnuniyet Düzeylerini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi: İzmir Büyükşehir Belediyesi Örneği, The Journal of Academic Social Science Studies, 32 , 203-223, Kış 2015.
- [12] İlban, O., Biçimveren, L., Belediyelerde Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi: Burhaniye Belediyesi Örneği, Çağdaş Yerel Yönetimler, 26, 2, 75-104, Nisan 2017..
- [13] Demirkol, T., Dibek, M., Niğde Belediye Hizmetleri Kapsamında Yerel Yönetimlerde Yurttaş Memnuniyeti Üzerine Bir Araştırma, Turkish Studies Economics, Finance, Politics, 14,1, 45-70, 2019.
- [14] Menteşe, S., Halkın Belediye Hizmetlerinden Memnuniyet Düzeyinin Tunceli Belediyesi Yönünden Değerlendirmesi, The Journal of Academic Social Science Studies, 6,6, 831-862, Haziran 2013.
- [15] Çetinkaya,Ö., Kutlu Korlu, R., Eroğlu, E., Belediye Hizmetlerinin Kalitesi Ve Vatandaşların Algı Düzeyi: Bursa Büyükşehir Belediyesi Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21,4,1251-1273, 2016.
- [16] Topal, B., Şahin, H., Topal, B., Belediye Hizmetlerinden Memnuniyetin Ölçülmesine Yönelik Bir Araştırma: Simav Belediyesi Örneği, Balkan Sosyal Bilimler Dergisi, 8,15, 5-13,2019.
- [17] Albayrak, A.S., *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Teknikler*, Asil Yayın Dağıtım, Ankara, 2006.

- [18]Alpar, R., *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler*, Detay Yayıncılık, Ankara, 2011.
- [19] Hair, J.F., Anderson, R.E.,Tatham, R.L., *Multivariate Data Analysis*, Macmillan Puplishing Company, 1990.
- [20] Kalaycı, Ş. (2005) “ SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik teknikleri, Asil Yatın dağıtım, Ltd.Şti., İstanbul.
- [21] Özdamar, K., (2002) “Paket Programları ve İstatistiksel Analiz”, Kağan Kitap Evi, Eskişehir.
- [22] Patır. S.(2009) ” Faktör Analizi İle Öğretim Üyesi Değerleme Çalışması” ,Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 23(4), 69-86.
- [23] Tatlıdıl, H. (2002) ”Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz”, Hacettepe Üniversitesi İstatistik Bölümü, Ankara.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN GİYİM ÜRÜNLERİ SATIN ALIRKEN MARKA TERCİHLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER: ESOGÜ ÖRNEĞİ

Fatih ÇEMREK ¹

¹ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,

ORCID ID: [0000-0002-6528-7159](https://orcid.org/0000-0002-6528-7159)

ÖZET

Marka, tüketicilerin satın almayı düşündükleri ürüne ilişkin bilgi sahibi olmasını sağlayan etkili bir unsurdur. Marka, tüketicileri beklentilerine göre ürünlere ulaşmasını sağlamaktadır. Tüketicilerin ürün/hizmet satın alma kararında markaya ait özelliklerin algılanması ve uygulanan pazarlama stratejisi de önemli bir rol oynayabilmektedir.

Televizyon, internet, dergi gibi medya unsurları gençlerin marka hakkında olumlu tutum ve algılarının oluşmasında etkilidir. Ayrıca, ailesinin eğitim düzeyi ve arkadaş çevresinin düşünceleri de bu konuda etkileyici hususlardır. Gençler kullandıkları ürünlerin markalarının kendilerine itibar sağladığını düşünmektedir ve kendilerini daha iyi ifade edebilme imkanı verdiği gerekçesiyle marka kavramını önemsemektedir.

Markalama faaliyeti markayı oluşturan üretici ve/ya araçlara fayda sağlamanın yanında, tüketicinin de belirli bir ürün grubundaki tercihi üzerinde yardımcı olmaktadır. Bu nedenle marka, tüketicinin tercihinden dolayı kendini güvende hissetmesine neden olabilir.

Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin markalı giyim ürün tercihi konusundaki tutum ve davranışları araştırılmaktadır. Bunun için araştırmacı tarafından hazırlanan anket ile veriler toplanmıştır. Söz konusu anketin ilk kısmında çalışmaya katılan üniversite öğrencilerinin sosyal ve demografik özelliklerinin yer aldığı sorular yer almaktadır. İkinci kesimde ise “Markalı Giysiler Konusundaki Düşünceler” ve “Giyim Üzerine Tercih Edilen Bir Marka Hakkındaki Düşünceler”e ilişkin sorular yer almaktadır. Bu ifadelere verilecek cevaplar 5’li Likert tipi ölçek şeklinde hazırlanmıştır.

Elde edilen verilere faktör analizi uygulanacak ve verilecek cevaplar ile üniversite öğrencilerinin markalı giysi satın alma konusundaki tutumları ile yaş, cinsiyet, eğitim görülen fakülte ve alışveriş yapma sıklığına göre farklılık olup olmadığı araştırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Marka Tercihi, Markalı Giysi Satın Alma, Üniversite Öğrencileri

1. GİRİŞ ve LİTERATÜR TARAMASI

Marka, tüketicilerin satın almak istedikleri ürün ya da hizmetler hakkında bilgi sağlayan bir iletişim aracıdır. Bir başka tanıma göre, marka bir mal ya da hizmeti rakip mal ya da hizmetlerden farklılığını ortaya koyan isimler ya da sembollerdir [1].

Marka tüketicilere istek ve beklentileri doğrultusunda ürünlere ya da hizmetlere ulaşma imkânı sağlamakta ve satın alma karar sürecinde yardımcı olmaktadır. Markaya ait özelliklerin algılanması ve uygulanan pazarlama stratejisi de önemli bir rol oynayabilmektedir. Bu nedenlerden dolayı, marka konusu işletmeler ve tüketiciler açısından oldukça önemli bir konuma sahiptir [2].

Gençlerin satın almayı düşündükleri mal veya hizmetlere ilişkin olumlu tutum ve davranış göstermelerinde, televizyon, internet, dergi gibi çeşitli medya araçlarının yanında aile, arkadaş çevresi ve ailenin eğitim düzeyi gibi birçok neden etkili olabilmektedir. Bundan dolayı da gençler kullanmış oldukları/kullanmayı düşündükleri ürünlerin markalarının kendilerine itibar sağladığını ve kendilerini daha iyi ifade edebildiğini düşündüklerinden dolayı markalara önem vermektedir [3].

Marka oluşturma süreci ve faaliyeti markayı meydana getiren üretici ve/veya araçlara fayda sağlamakta ve aynı zamanda tüketicinin de kullanmaya ya da satın alma niyetli olduğu belirli bir ürün/hizmet grubunu tercih etmesi konusunda da yardımcı olmaktadır. Bundan dolayı, marka tüketicinin tercihinden dolayı tüketicinin kendisini güvende hissetmesine neden olabilir. Bir tüketicinin belirli bir markaya bağlı/sadık olması, önüne çıkabilecek ürün/hizmetle ilgili ortaya çıkabilecek riskleri azaltır. Böylece tüketicinin ürünü/hizmeti satın almak için harcayacağı zamanı ve enerjiyi azaltabilir [4].

Yazılı, görsel, internet medyası, reklâm ve moda çevresiyle beraber tüketicilere, nasıl görünmeleri ya da ne şekilde giyinmeleri gerektiği konusunda telkinde bulunmaktadır [5].

Genç tüketicilerin özellikle giyim sektöründe ürün satın alma konusunda önemli bir paya sahiptir. Gençlerin, şimdi bir pazarı oluşturduğu ve gelecekte de yetişkin pazarını oluşturacağı dikkate alınmalı ve üzerinde önemle eğilinmesi gereken bir hedef kitledir [6]

Sönmez (2010), gençlerin marka bağlılığını ve marka duyarlılığını etkileyen faktörleri belirlemek üzere, Kayseri ilindeki 12–19 yaş arası 1164 öğrenciyi incelemiştir. Çalışmadan, öğrencilerde marka bağlılığı ve marka duyarlılığı arasında olumlu bir ilişkinin olduğu; giyimde marka bağlılığını ve marka duyarlılığını olumlu yönde etkileyen en önemli unsurun psikolojik faktörler olduğu; marka bağlılığını ve marka duyarlılığını arkadaşlarıyla olan iletişime verilen önemin etkili olduğu ifade edilmiştir [2].

Uzunkaya ve Yükselen (2020), lüks giyim markalarında, sosyal medya ilgisinin, marka değeri ve marka tercihi arasındaki ilişkileri belirlemeye yaptıkları çalışmada, Kocaeli’de 18 yaş ve üzeri lüks giyim markalarını kullanan tüketicileri incelemiştir. Araştırmadan elde sonuçlara göre, lüks markalarda, sosyal medya ile ilgilenmenin marka farkındalığına, algılanan kaliteye, marka imajına ve marka sadakatine etkisinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir [7].

Demirağ ve Çavuşoğlu (2020), tüketicilerin marka kaçınmasına ilişkin boyutların marka nefreti ve satın alma niyeti üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma, sonuçlarına göre marka kaçınmasına ilişkin alt boyutlar olan deneyimsel, kimlik, ahlaki, eksik değer ve reklamın marka nefreti üzerinde pozitif ve anlamlı olarak etkisi olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, marka nefretinin satın alma niyeti üzerinde olumsuz etkisinin olduğu da belirlenmiştir [8]

Çakır (2017), sosyal medyanın, sosyal medyada markalı ürün pazarlaması ve tüketicilerin satın alma davranışlarına etki eden faktörlerin önemini belirlemeye çalışmıştır. Çalışmadan, tüketicilerin sosyal medya kullanımı yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi, gelir düzeyi, meslek grubu gibi demografik, sosyo-ekonomik ve psikolojik faktörlere göre değiştiği tespit

edilmiştir. Bu faktörlerin de tüketicilerin satın almaya niyetlendikleri ürün ve hizmetlerde önemli ölçüde etkilediği ifade edilmiştir [9].

Lee vd. (2007), Meksikalı üniversite öğrencilerinin ABD markalı giyim ürünlerini satın alma niyetini etkileyen faktörleri belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmadan, Meksikalı üniversite öğrencilerinin normatif kişilerarası etkisinin marka bilincini olumlu yönde etkilediğini belirlemiştir. Marka bilincinin, duygusal değerle pozitif ilişkili olduğu ve bir ABD markasının algılanan kalitesiyle ilişkili olmadığı ifade edilmiştir. Duygusal değer, bir ABD markasına yönelik satın alma niyetini olumlu etkilediği, algılanan kalitenin ise olumsuz etkilediği sonucu da bir başka sonuçtur [10].

Sanad (2016), giyim ve giyime yönelik satın alma kararını etkileyen faktörleri incelemiştir. Tekstil ürünlerinin pazarlanması üzerinde etkisi olan faktörler olan farklı kültürel, sosyal, kişisel, psikolojik ve çevresel yönler. Piyasa ile ilgili özellikler olan ürün özellikleri, satın alma kanalı, fiyat ve promosyon gibi faktörler de incelenmiştir [11].

Erkin vd. (2017), Türkiye ve Portekiz’de öğrenim gören üniversite öğrencilerinin spor ürünleri satın alması üzerinde etkisi olan faktörleri belirlemiş ve karşılaştırma yapmışlardır. Türk öğrencilerin Portekizli öğrencilere göre markalara daha fazla bağımlı olduğu sonucu elde edilmiştir. Ayrıca markalı ürünlerin satın alınmasında fiyat unsuru Türk ve Portekizli öğrencileri için de ortaktır. Reklam ve tanıtım faaliyetlerine göre çeşitli oranlarda markalı spor ürünlerine yönelik eğilim olduğu ifade edilmiştir [12].

2. YÖNTEM VE VERİLER

2.1. Araştırmanın Önemi

Bu çalışmanın amacı, marka kavramına yönelmek ve Eskişehir’de öğrenim gören üniversite öğrencilerinin giyimde markaya yaklaşımlarını ele almaktır.

2.2.Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, 2018-2019 öğretim yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesinde öğrenim gören öğrencilerin tamamı oluşturmaktadır. Araştırmada, yığının özelliklerini yansıtacak örneklemin belirlenebilmesi amacıyla basit tesadüfi örnekleme tekniği kullanılmıştır. Anakütleyi oluşturan birimler arasından rasgele olarak seçilen 500 kişinin tamamı araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

2.3.Veri Toplama Aracı

Araştırmada, üniversite öğrencilerinin markalı giysi satın alma konusundaki tutum ve davranışlarını belirlemek üzere araştırmacı tarafından literatüre uygun olarak hazırlanan bir anket formu ile veriler toplanmıştır. Anket iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde üniversite öğrencilerinin demografik özellikleri ile ilgili soruları yer almıştır. İkinci bölümde ise markalı giysiler konusundaki tutum ve davranışlarına ilişkin ifadeler yer verilmiştir. Burada katılımcılardan 30 ifadeden oluşan ölçeği çok olumludan, çok olumsuz doğru; “(5) Kesinlikle katılıyorum, (4) Katılıyorum, (3) Kararsızım, (2) Katılmıyorum, (1) Kesinlikle katılmıyorum” şeklinde 5’li Likert Ölçeği ile değerlendirmeleri istenmiştir.

2.4. Faktör Analizi

Faktör analizi değişken sayısı çok fazla iken, çok sayıda değişkenin az sayıda faktör değişken üzerindeki etkisini belirlemede az sayıda regresyon denkleminin kurulmasına imkan veren çok değişkenli istatistiksel çözümleme tekniğidir. Bu tekniğin avantajlarından birisi faktörleri oluşturan değişkenler grubunun ifade ettiği anlamları belirleme imkanı vermesidir. Yöntemin temel amacı çok sayıdaki birbiriyle ilişkili değişkenlerin faktör adı verilen gruplarda toplamak hangi değişkenlerin hangi faktörü oluşturacağını belirlemesidir.

Faktör analizi, birbirleriyle orta düzeyde ya da oldukça ilişkili değişkenleri birleştirerek az sayıda ancak bağımsız değişken kümeleri elde etmede deneysel bir temel sağlayan bir tekniktir. Böylece pek çok değişkenin birkaç küme ya da boyuta indirgenmesi mümkün olmaktadır. Bu boyut ya da kümelere her birine faktör adı verilir. Faktör analizi, aynı yapıyı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlayan bir istatistiksel tekniktir.

Faktör analizinin aşamaları değişkenlerin faktör analizine uygun olup olmadığının belirlenmesi ve faktörlerin belirlenerek, faktör skorlarının hesaplanmasıdır [13-19].

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

3.1. Demografik Bilgiler

Çalışmaya katılan öğrencilerin demografik bilgileri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Katılımcıların Demografik Bilgileri

Değişken	Düzyey	f	%	Değişken	Düzyey	f	%
Cinsiyet	Erkek	240	48	Burs Alıp Almama	Evet	142	28,4
	Kadın	260	52		Hayır	358	71,6
	Toplam	500	100,0		Toplam	500	100
Yaş	18	35	7,0	Alışverişe Çıkma Sıklığı	Haftada Birkaç Kez	50	10,0
	19	69	13,8		Haftada Bir Kez	55	11,0
	20	81	16,2		Ayda Bir Kez	104	20,8
	21	122	24,4		Birkaç Ayda Bir Kez	54	10,8
	22 ve daha fazla	193	38,6		İhtiyaç Halinde	237	47,4
	Toplam	500	100,0		Toplam	500	100,0
Aylık Gelir	750 TL’den az	58	11,6				
	750 TL-1000 TL arası	81	16,2				
	1000-1500 TL arası	159	31,8				
	1500 TL’den daha fazla	202	40,4				
	Toplam	500	100,0				

Çizelge 1 incelendiğinde; katılımcıların %48’i erkek, %52’si kadındır. Katılımcıların %7’si 18 yaşında, %13,8’i 19 yaşında, %16,2’sinin 20 yaşında, %24,4’ü 21 yaşında ve %38,6’sın 22 ve daha fazla yaşa sahip olduğu görülmektedir.

Katılımcıların %11,6’sının 750 TL’den az, %16,2’sinin 750-100 TL arasında; %31,8’inin 1000-1500 TL ve +40,4’ünün 1500 TL’den daha fazla aylık gelir/harçlığa sahip olduğu belirlenmiştir.

Katılımcıların %28,4’ünün burs aldığı ve %71,6’sının burs almadığı belirlenmiştir.

Katılımcılar alışverişe çıkma sıklığı bakımından incelendiğinde ise; %10'unun haftada birkaç kez; %11'inin haftada bir kez; %20,8'inin ayda bir kez; %10,8'inin birkaç ayda bir kez ve %47,4'ünün ihtiyaç halinde alışverişe çıktıkları görülmektedir.

5.2. Faktör Analizi Sonuçları

Üniversite öğrencilerinin giyim ürünleri satın alırken marka tercihleri konusundaki tutumlarını belirlemek için 30 maddelik anket uygulanmış ve faktör analizi ile incelenmiştir.

Faktör analizinde örneklem büyüklüğünün yeterliliğini test etmek için ise Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi yapılmalıdır. KMO ölçütü 0.90-1.00 arasında ise “mükemmel”, 0.80-0.89 arasında ise “çok iyi”, 0.70-0.79 arasında ise “iyi”, 0.60-0.69 arasında ise “orta”, 0.50-0.59 arasında ise “zayıf” ve 0.50'nin altında ise “kabul edilemez” dir.

Çalışmadan elde edilen KMO değeri 0.838 olup, örneklem yeterliliğinin çok iyi olduğu söylenebilir. Verilerin Faktör analizine uygun olup olmadığını belirlemek için Bartlett Küresellik Testi yapılmıştır. Bartlett testinde, korelasyon matrisi birim matristir şeklinde ifade edilen sıfır hipotezinin reddedilmesi gerekir. Bartlett Küresellik testi ile, sonucuna göre, hesaplanan kare istatistiği değeri 8517.682'dir ($p < 0.01$) Buradan sıfır hipotezi reddedilmiştir ve verilerin faktör analizine uygun olduğu ifade edilebilir. Faktör analizi sonucunda özdeğeri 1'den büyük olan 7 faktör ortaya çıkmıştır (özdeğerleri sırasıyla, 8.533, 4.286, 2.175, 1.569, 1.317, 1.153 ve 1.062). Bu 7 faktörün varyans açıklama oranı %66.984'tür.

Çizelge 2. Faktör Analizi Sonuçları

Soru	Varyans açıklama Oranı (%)	Faktör ağırlığı	Cronbach Alfa
Faktör 1			
Bu markayla kendimi özdeşleştiririm.	28,442	0.822	0.896
Bu markanın ürünlerini satın alarak hayat tarzımı değiştirdiğimi düşünürüm		0.812	
Bu marka kendimi nasıl gördüğümün önemli bir göstergesidir		0.762	
Bu markadan alışveriş yapmak zamanımı değerlendirmem için önemli bir aktivitedir.		0.745	
Bu markadan alışveriş yapan diğer kişilerle ilişki kurmakta zorluk çekmem.		0.732	
Bu markadan alışveriş yapmanın, hayatımın vazgeçilmez bir parçası haline geldiğini düşünürüm		0.726	
Bu markanın ürünleri hakkında yaptıkları reklamlar, bu markaların ürünlerine olan ilgimi artırır.		0.571	
Faktör 2			
Markalı giysiler kişiyi özel hissettirir.	14.287	0.787	0.883
Markalı giysiler moda uygun olmaktadır.		0.776	
Markalı giysiler özgüveni artırır.		0.747	
Markalı giysiler kişilere toplumsal prestij kazandırmaktadır.		0.736	
Markalı giysiler yaşam tarzı ve kişiliği yansıtır.		0.713	
Markalı giysiler kalitenin göstergesidir.		0.702	
Markalı giysilerin belirli bir imajı vardır.		0.601	
Markalı giysiler özgün modellere sahiptir.		0.573	

Çizelge 2. Faktör Analizi Sonuçları (Devam)

Faktör 3	Varyans açıklama Oranı (%)	Faktör ağırlığı	Cronbach Alfa
Bu marka özgün bir izlenim bırakmaktadır.	7.250	0.780	0.824
Bu markanın görsel tasarımı çok iyidir.		0.749	
Bu marka, kendisini açık bir şekilde diğer markalardan ayırmaktadır.		0.661	
Bu markanın mağazalarının kendine özel konsepti olması benim için önemlidir.		0.574	
Bu markadan yaptığım kombinlerle kendi yaratıcı fikirlerimi uygulayabildiğimi düşünürüm.		0.425	
Faktör 4	Varyans açıklama Oranı (%)	Faktör ağırlığı	Cronbach Alfa
Markalı giysilerde kişiye uygun bedenleri bulmak mümkündür.	5.229	0.794	0.759
Markalı giysilerde istenilen modeli bulmak daha kolay olmaktadır.		0.768	
Markalı giysiler müşteriye çeşitli olanaklar sunmaktadır.(geri iade, taksitli satış vb.)		0.719	
Markalı giysiler rahattır.		0.481	
Faktör 5	Varyans açıklama Oranı (%)	Faktör ağırlığı	Cronbach Alfa
Bu markayı başkalarına ve arkadaşlarıma tavsiye ederim	4.391	0.804	0.704
Bu markalı kıyafetleri uzun süre giyeceğime inanırım.		0.777	
Faktör 6	Varyans açıklama Oranı (%)	Faktör ağırlığı	Cronbach Alfa
Markalı giysiler markasızlara göre daha pahalıdır.	3.845	0.762	0.545
Markalı giysiler tanınırlılık ve bilinirliğe sahiptir.		0.498	
Faktör 7	Varyans açıklama Oranı (%)	Faktör ağırlığı	Cronbach Alfa
Markalı giysilerde kişiye uygun bedenleri bulmak mümkündür.	3.540	0.681	0.350
Bu markayı başkalarına ve arkadaşlarıma tavsiye ederim.		0.556	

KMO:0.838; Bartlett Küresellik Testi: 8517.682 (p<0.01), Cronbach Alfa:0.909

Birinci faktörün varyans açıklama oranı %28.442'dir. Birinci faktörde 7 madde yer almıştır. İkinci faktör de 8 madde yer almıştır ve varyans açıklama oranı %14.287'dir. Üçüncü faktörün varyans açıklama oranı % 7.250 olup, 5 madde bu faktörde toplanmıştır. Dördüncü faktörün varyans açıklama oranı % 5.229'tur. Bu faktörde 4 madde toplanmıştır. Beşinci faktörün varyans açıklama oranı % 4.391 ve bu faktörde 2 madde yer almaktadır. Altıncı faktörde 2 madde yer almakta olup, varyans açıklama oranı % 3.845'tir. Yedinci faktörde de 2 madde yer almakta olup, varyans açıklama oranı % 3.540'dır.

Ayrıca, Çizelge 5'te her faktörde yer alan maddelerin faktör yükleri ile her bir faktöre ilişkin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları yer almaktadır. Faktör yüklerinin 0.425 ile 0.822 arasında değiştiği görülmektedir. Herbir faktörün, faktör yükleri ayrı ayrı incelendiğinde, 1. Faktörün, faktör yükleri 0.571 ile 0.7822; 2. Faktörün, faktör yükleri 0.573 ile 0.787; 3. Faktörün, faktör yükleri 0.425 ile 0.780; 4.Faktörün, faktör yükleri 0.481 ile 0.794; 5. Faktörün, faktör yükleri, 0.777 ile 0.84; 6. Faktörün faktör yükleri 0.498 ile 0.762 ve 7. Faktörün faktör yükleri 0.556 ile 0.681 arasında değerler almaktadır.

Her bir faktörün Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları incelendiğinde, katsayıların 0.350 ile 0.896 arasında değiştiği görülmektedir. Bu durum, her bir faktörün güvenilir olduğunu göstermektedir.

4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Bu araştırmada üniversite öğrencilerinin giyimde markaya yaklaşımları ve giyim tercihlerinde marka tutum ve algıları belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre;

- Üniversite Öğrencilerinin %48'i erkek, %52'si kadın olduğu;
- Üniversite Öğrencilerinin %11,6'sının 750 TL'den az, %16,2'sinin 750-100 TL arasında; %31,8'inin 1000-1500 TL ve +40,4'ünün 1500 TL'den daha fazla aylık gelir/harcılığa sahip olduğu;
- Üniversite Öğrencilerinin %10'unun haftada birkaç kez; %11'inin haftada bir kez; %20,8'inin ayda bir kez; %10,8'inin birkaç ayda bir kez ve %47,4'ünün ihtiyaç halinde alışverişe çıktıkları belirlenmiştir.

Araştırmada faktör analizi yapılmıştır. Uygulanan anketin Cronbach's Alpha değeri 0.909 olarak belirlenmiş anketin güvenilir olduğu söylenilebilir.

Çalışmada üniversite öğrencilerinin giyim tercihlerinde marka tutum ve algıları dikkatlice değerlendirilmelidir. Özellikle giyim markalarının gençlerinin giyim alışverişinde nelere dikkat ettikleri, hangi konulara önem verdiklerine dikkat ederek ürettikleri ya da sattıkları giyim ürünlerinde üniversite öğrencilerine yönelik üretim (moda/tarz olan üretim yapmaları), pazarlama, reklam ve promosyon ve özellikle fiyatlandırma konularında titizlikle çalışmaları gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- [1] İnce, M., Uygurtürk, H., Marka Kimliği, Marka Kişiliği, Marka İmajı ve Marka Konumlandırma Alanında Yapılan Lisansüstü Tezlere Yönelik Bir İnceleme, Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9,1, 224-240, 2019.
- [2] Sönmez, E., Giyimde Marka Bağlılığı Ve Marka Duyarlılığı: Gençler Üzerine Bir Araştırma, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1,28,67-91, 2010.
- [3] Durmaz, Y., Bahar Oruç, R., Tüketicilerin Satın Alma Davranışları Üzerinde Sosyolojik Faktörlerin Etkisinin İncelenmesine Yönelik Bir Çalışma, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 10, 37, 60-77,2011
- [4] Bişkin, F., Bişkin Markanın Pazarlama Açısından Önemi ve Tüketici Tercihleri-Memnuniyeti Çerçevesinde Otomobil Sahipleri Üzerinde Bir Araştırma, Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 10,20,411-434, 2010.
- [5] Güneri F. B.,Dündar, İ.P., Gazete Reklamlarının Gençler Üzerindeki Etkisi. Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi, Kış,40, 17- 33.2007.
- [6] Ünal, S., Erciş, A., Genç Pazarın Satın Alma Tarzlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21,321-336, 2007.

- [7] Uzunkaya, T., Yükselen, C., Lüks Giyim Markalarında Sosyal Medya İlgilenimi, Marka Değeri ve Marka Tercihi İlişkisi Üzerine Bir Araştırma, Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi, Ocak, 15,53, 276-304, 2020.
- [8] Demirağ, B., Çavuşoğlu, S., Marka Kaçınması, Marka Nefreti ve Satın Alma Niyeti Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Spor Giyim Tercih Eden Tüketicilere Yönelik Bir Araştırma, Alanya Akademik Bakış, 4,3,577-602, 2020.
- [9] Çakır M., Tüketicilerin Sosyal Medyada Markalı Ürün Tercihlerinin Satın Alma Davranışları Üzerindeki Etkisi, İktisadi Yenilik Dergisi, 4,3, Temmuz 2017, 52-66,2017.
- [10] Lee Min-Young, Kim Y.K, Pelton L., Knight D., Forney, J., Factors Affecting Mexican College Students' Purchase Intention Toward a US Apparel Brand, Journal of Fashion Marketing and Management, 12,3, 294-307, 2008.
- [11] Sanad R.A., Consumer Attitude and Purchase Decision towards Textiles and Apparel Products, World Journal of Textile Engineering and Technology,2,16-30,2016.
- [12] Erkin, A., Bostancı, Ö., Kabadayı, M., Çon, M., Çankaya, S., Taşmektepligil, M.Y., A Comparative Analysis of The Factors that Influence the Brand Preferences of University Students Studying Sports n Turkey And Portugal, European Journal of Physical Education and Sport Science, 3,121,9-19 ,2017.
- [13] Albayrak, A.S., *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Teknikler*, Asil Yayın Dağıtım, Ankara, 2006.
- [14] Alpar, R., *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler*, Detay Yayıncılık, Ankara, 2011.
- [15] Hair, J.F., Anderson, R.E.,Tatham, R.L., *Multivariate Data Analysis*, Macmillan PUBLISHING Company, 1990.
- [16] Kalaycı, Ş. (2005) “ SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik teknikleri, Asil Yatın dağıtım, Ltd.Şti., İstanbul.
- [17] Özdamar, K., (2002) “Paket Programları ve İstatistiksel Analiz”, Kağan Kitap Evi, Eskişehir.
- [18] Patır. S.(2009) ” Faktör Analizi İle Öğretim Üyesi Değerleme Çalışması” ,Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 23(4), 69-86.
- [19]Tatıldil, H. (2002) ”Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz”, Hacettepe Üniversitesi İstatistik Bölümü, Ankara.

VECTOR FIELD PERTURBATIONS OF A LIFSHITZ BLACK HOLE IN THREE DIMENSIONS

Semra Gürtaş Doğan

ORCID Code: <https://orcid.org/0000-0001-7345-3287>

Department of Medical Imaging Techniques, Hakkari University, Hakkari, Turkey

ABSTRACT

We investigate the propagation of massless vector fields in the background of a three-dimensional Lifshitz black hole (with $z=0$), and obtain the wave functions of the particle in terms of hypergeometric function. we calculate analytically the quasinormal modes (QNMs) of vector field perturbations. The analysis of the quasinormal modes allows to study the stability of the Lifshitz black hole and we have obtained that the vector field perturbations are stable in this background.

Keywords: Lifshitz Black Hole, Quasinormal Mode, Vector Field

INTRODUCTION

The QNMs occur by the emission of the gravitational waves play an important role in the dynamics of black hole since quasinormal mode depend on the black hole parameters such as the mass, angular momentum and charge. If a black hole is perturbed, the space-time geometry will undergo damped oscillations. Such oscillations corresponds to QNMs that the corresponding frequencies are complex, which they will be written as follow;

$$\omega = \omega_{\text{Re}} - i\omega_{\text{Im}} \quad (1)$$

The real part (ω_{Re}) of the quasinormal mode represent the oscillations as the imaginary part (ω_{Im}) represent the damping. The negative state of ω_{Im} means that the space-time background is stable under perturbation. The existence of a positive imaginary part in the QNMs the indicate of unbounded growth of black hole and instability.

The QNMs play a key role in investigation of the gravitational waves(GWs) and the quantum gravitational theory. After a single object occurs with merging of two objects, the object emits more GWs to approaching the quiescent state. The GWs propagate as a phase which described by a superposition of damped sinusoids, also they referred to QNMs. The sources of the GWs are neutron stars, white dwarf stars and black holes, etc. The GWs stem from the perturbations of these astronomical objects. Such as these perturbations cause the QNMs. Therefore, QNMs are very important for modern physics experiments aiming to detection of the gravitational waves in addition to testing to quantum gravitational models.

The Lifshitz spacetimes present an anisotropic scale invariance $t \rightarrow \lambda^z t$, $x \rightarrow \lambda x$ where z is the relative scale dimension of time and space. Lifshitz spacetimes are described by the metrics

$$ds^2 = \frac{r^{2z}}{\ell^{2z}} dt^2 - \frac{\ell^2}{r^2} dr^2 - \frac{r^z}{\ell^2} d\vec{x}^2 \quad (2)$$

where \vec{x} represents a $D - 2$ dimensional spatial vector, D is the spacetime dimension and ℓ denotes the length scale in these geometries. While the value $z = 1$ corresponds to the standard scaling behavior of conformal invariant systems, $z = 0$ the anisotropic scale invariance corresponds to space-like scale invariance with no transformation of time.

In this paper, we calculate the exact QNMs of the massless vector field perturbations a Lifshitz black hole with $z = 0$ in three-dimensional. Solutions of vector field are found in terms of the Hypergeometric functions and using by these solution damped modes are obtained. We conclude with conclusion.

MATERIALS AND METHODS

In this paper, we introduce the relativistic wave equation for the spin-1 particle and investigate QNM the corresponding form of this equation for a spin-1 particle in the background of an asymptotically Lifshitz black hole in three-dimensional. The relativistic wave equation for the spin-1 particle in a curved space-time can be written as the following;

$$\left((\sigma^\mu \otimes 1 + 1 \otimes \sigma^\mu) (\partial_\mu - \Omega_\mu) - (1 \otimes 1) 2m \right) \varphi = 0 \tag{3}$$

where $\sigma^\mu(x)$ are the spacetime dependent Dirac matrices and Ω_μ is the spin connection of the spin-1 particle in $2 + 1$ dimensions and its expression in terms of the spin-1/2 connection of the spin particles, $\Gamma_\mu(x)$, is written

$$\Omega_\mu = \Gamma_\mu(x) \otimes 1 + 1 \otimes \Gamma_\mu(x)$$

To derive solutions of the spin-1 particle wave equation in a curved spacetime, as an example, we consider the following $2 + 1$ dimensional Lifshitz spacetimes background. For $z = 0$ the following Lifshitz black hole solution in Eq. (2), is found

$$ds^2 = f(r) dt^2 - \frac{dr^2}{r^2 f(r)} - r^2 d\theta^2 \tag{4}$$

$$f(r) = 1 - \frac{M}{r^2},$$

where $M > 0$. This metric describes an asymptotically Lifshitz black hole with $z = 0$. According to the metric in Eq. (4), the contravariant metric tensor is obtained as the following

$$g^{\mu\nu} = \begin{bmatrix} \frac{r^2}{r^2 - M} & 0 & 0 \\ 0 & -(r^2 - M) & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{1}{r^2} \end{bmatrix} \tag{5}$$

The spacetime dependent Dirac matrices, $\sigma^\mu(x)$ are presented in terms of the triads and the constant Dirac matrices, σ^i , as follows:

$$\sigma^\mu = e_i^\mu(x) \sigma^i \tag{6}$$

Also, Dirac matrices in 2 + 1 dimensions $\sigma^\mu = \sigma^0, \sigma^1, \sigma^2$ and $\bar{\sigma}^0 = \bar{\sigma}^3, \bar{\sigma}^1 = i\bar{\sigma}^2, \bar{\sigma}^2 = i\bar{\sigma}^1$, and $\sigma^0, \sigma^1, \sigma^2, \bar{\sigma}^0, \bar{\sigma}^1, \bar{\sigma}^2, \bar{\sigma}^3$ are Pauli matrices. And, the explicit form of the is $\Gamma_\mu(x)$ is

$$\Gamma_\mu(x) = -\frac{1}{8} g_{\alpha\nu} \Gamma_{\beta\mu}^\nu [\sigma^\alpha(x), \bar{\sigma}^\beta(x)] \tag{7}$$

where $\Gamma_{\beta\mu}^\nu$ are the Christoffel symbols. For this background, the spin connection components are calculated as;

$$\Gamma_0 = \frac{iM}{2r^2} \bar{\sigma}^1 \bar{\sigma}^3, \quad \Gamma_1 = 0, \quad \Gamma_2 = -\frac{\sqrt{r^2-M}}{2} \bar{\sigma}^1 \bar{\sigma}^3, \tag{8}$$

In this metric background, using separation of variables method, the components of the general wave function can be written as $\varphi(r) = e^{-iEt} e^{is\theta} \psi_{1,0,-1}(r)$, where s is the quantum number of angular momentum. Then, Eq. (3) in the curved background is as follows:

$$\left(-\frac{Er}{\sqrt{r^2-M}} + m\right) \psi_1(r) + \left(\frac{M}{r\sqrt{r^2-M}} + \sqrt{r^2-M} \frac{d}{dr} + \frac{s}{r}\right) \psi_0(r) = 0, \tag{9}$$

$$\left(\frac{Er}{\sqrt{r^2-M}} + m\right) \psi_{-1}(r) + \left(\frac{M}{r\sqrt{r^2-M}} + \sqrt{r^2-M} \frac{d}{dr} - \frac{s}{r}\right) \psi_0(r) = 0, \tag{10}$$

$$\left(\sqrt{r^2-M} \frac{d}{dr} - \frac{s}{r} + \frac{\sqrt{r^2-M}}{r}\right) \psi_1(r) + \left(\sqrt{r^2-M} \frac{d}{dr} + \frac{s}{r} + \frac{\sqrt{r^2-M}}{r}\right) \psi_{-1}(r) + 2m\psi_0(r) = 0 \tag{11}$$

From Eqs. (9), (10) and (11) as defining a new independent variable, $\rho = \frac{r^2}{M}$, and making transformation of $\psi_0(\rho)$ as follows;

$$\psi_0(\rho) = (\rho - 1)^{\frac{-iE-1}{2}} \rho^{\frac{3\sqrt{M} + \sqrt{M-4s^2}}{4\sqrt{M}}} R(\rho)$$

we obtain following second order differential equation for $m=0$, as follows;

$$\frac{d^2 R(\rho)}{d\rho^2} - \left(\frac{i(2\rho\omega + 4i\rho - 2i)M^{3/2} - \sqrt{M-4s^2}(\rho-1)}{2\rho(\rho-1)M^{3/2}}\right) \frac{dR(\rho)}{d\rho} - \left(\frac{i(i+2\omega)M^2 + iM\sqrt{M-4s^2}(i+\omega) + \sqrt{M}s^2}{4\rho(\rho-1)M^2}\right) R(\rho) = 0 \tag{12}$$

The solutions of this equation are obtained in terms of the Hypergeometrik function as follows [9];

$$R(\rho) = N_1 {}_2F_1(\alpha, \beta, \eta, \rho) + \rho^{1-\eta} N_2 {}_2F_1(\alpha + 1 - \eta, \beta + 1 - \eta, 2 - \eta, \rho)$$

where N_1, N_2 are arbitrary constants and α, β and η are abbreviations and their explicit forms are

$$\alpha = \frac{\sqrt{M-4s^2} + 2\sqrt{M}(1-i\omega) + \sqrt{M-4M\omega^2}}{4\sqrt{M}},$$

$$\beta = \frac{\sqrt{M-4s^2} + 2\sqrt{M}(1-i\omega) - \sqrt{M-4M\omega^2}}{4\sqrt{M}}, \quad \eta = \frac{2\sqrt{M} + \sqrt{M-4s^2}}{2\sqrt{M}}$$

It also follows that the necessary condition, for an eigenvalue solution, to be a polynomial of the Hypergeometric functions [9]

$$\alpha = -n \quad \text{or} \quad \beta = -n.$$

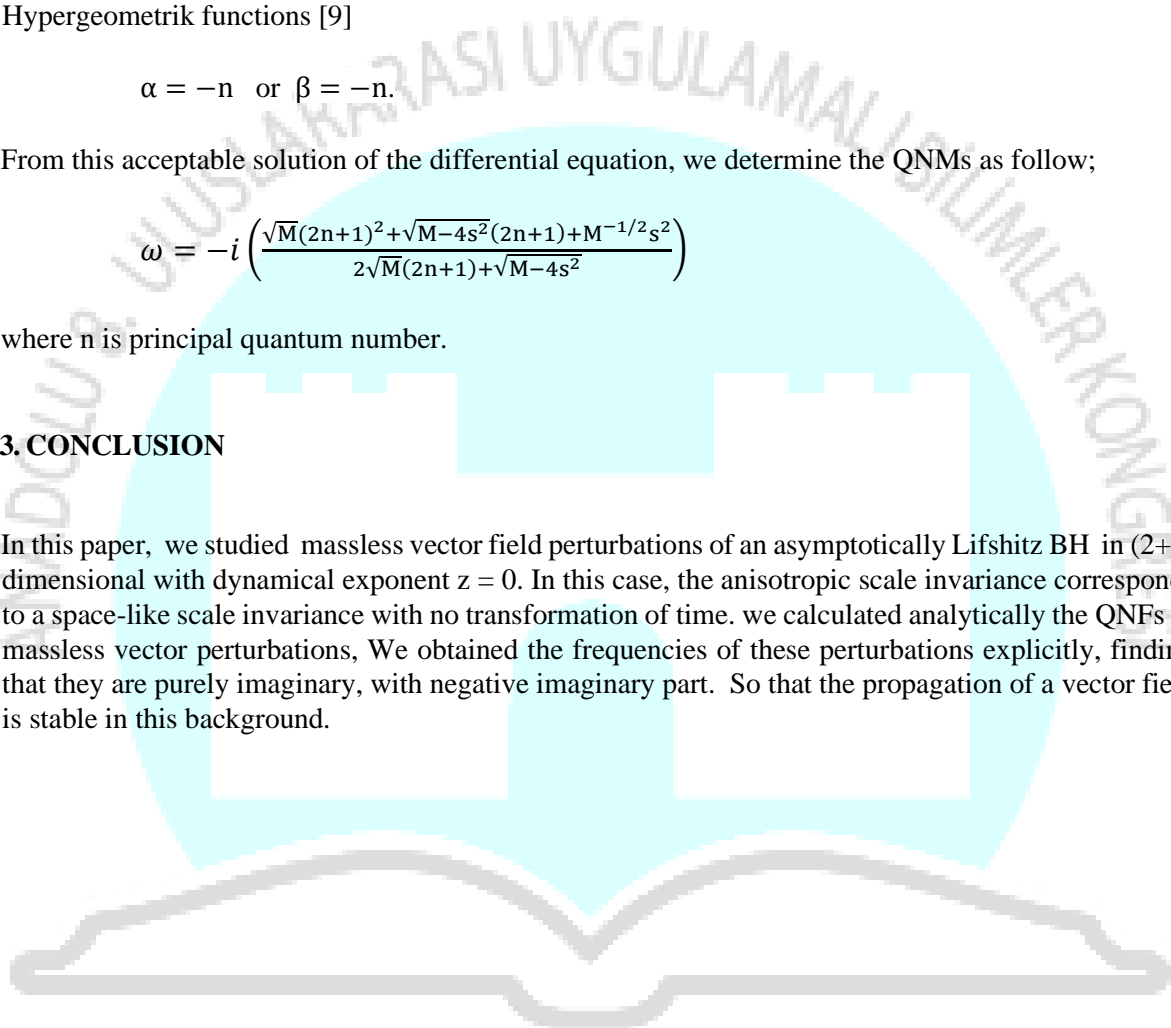
From this acceptable solution of the differential equation, we determine the QNMs as follow;

$$\omega = -i \left(\frac{\sqrt{M}(2n+1)^2 + \sqrt{M-4s^2}(2n+1) + M^{-1/2}s^2}{2\sqrt{M}(2n+1) + \sqrt{M-4s^2}} \right)$$

where n is principal quantum number.

3. CONCLUSION

In this paper, we studied massless vector field perturbations of an asymptotically Lifshitz BH in (2+1) dimensional with dynamical exponent $z = 0$. In this case, the anisotropic scale invariance corresponds to a space-like scale invariance with no transformation of time. we calculated analytically the QNFs of massless vector perturbations, We obtained the frequencies of these perturbations explicitly, finding that they are purely imaginary, with negative imaginary part. So that the propagation of a vector field is stable in this background.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

REFERENCES

Abramowitz M and Stegun I A, 1972. Handbook of Mathematical Functions (without numerical tables). NBS, 10 ed.

Catalán M and Vásquez Y. 2014. Scalar field perturbations of a Lifshitz black hole in conformal gravity in three dimensions. *Physical Review D*, 90(10): 104002.

Dernek M, Doğan S G, Sucu Y and Ünal N, 2018. Relativistic quantum mechanical spin-1 wave equation in 2+1 dimensional spacetime. *Turkish Journal of Physics*, 42(5): 509-526.

Dogan SG , Sucu Y, 2019 Quasinormal modes of dirac field in 2+1 dimensional gravitational wave background. *Physics Letters B*, 797 , 134839.

Kachru S, Liu X. and Mulligan M . 2008. Gravity Duals of Lifshitz-like Fixed Points. *Physical Review D*, 78(10): 106005.

Kokkotas KD, Schmidt BG 1999. Quasi-Normal Modes of Stars and Black Holes. *Living Reviews in Relativity* , 2 (1): 1-72.

Konoplya RA, Zhidenko A 2011. Quasinormal modes of black holes: from astrophysics to string theory. *Reviews of Modern Physics*, 83(3): 793–836.

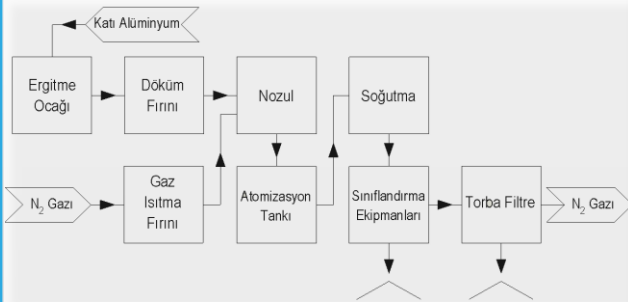
Sucu Y and Ünal N. 2007. Exact solution of Dirac equation in 2+1 dimensional gravity. *Journal of Mathematical Physics* , 48, 052503



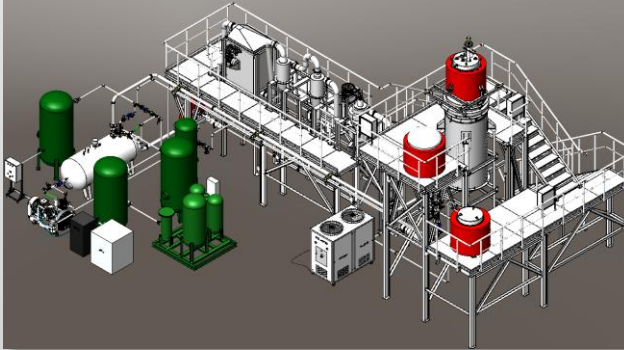
DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

Amaç

Şirketimizde, toz alüminyum üretimi yapan bir pilot tesis geliştirilmiştir. Blok diyagramı Şekil.1.'de 3B katı model görüntüsü Şekil.2'de gösterilen testiste; yüksek saflığa ve küreselliğe sahip ürün üretilebilmek amacıyla fiziksel yöntemlerden biri olan gaz atomizasyonu yöntemi kullanılmaktadır. Bu çalışmada, proses parametreleri optimize edilmiştir ve pilot testiste elde edilen toz alüminyumun bazı morfolojik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.



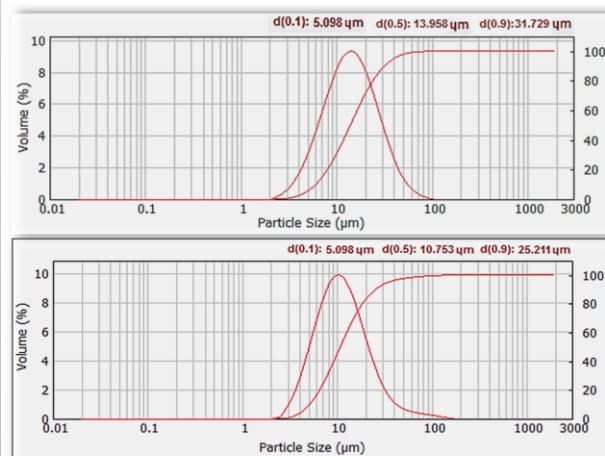
Şekil 1: Pilot Tesis Blok Diyagramı



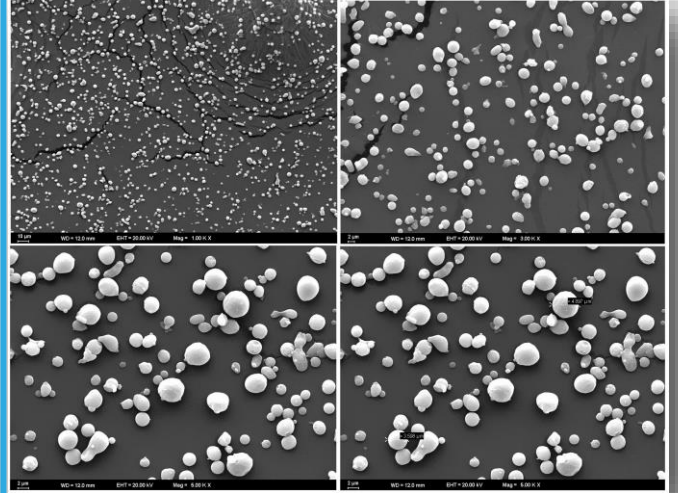
Şekil 2: Pilot Tesis 3B Katı Model Görüntüsü

Yöntem

Pilot tesis, saatte 25 kg alüminyum öğütme kapasitesine sahiptir. Öğütme aşkama olarak azot gazı kullanılmaktadır. Tesiste, toz alüminyumun boyut dağılımını ve parçacıkların küreselliğini etkileyen parametreler araştırılmıştır ve optimize edilmiştir. Çalışmalarda, yalnızca jet girişim açıları farklı olan 5 farklı nozul kullanılmıştır. Jet girişim açısı, gaz besleme basıncı, gaz besleme sıcaklığı, eriyik debisi sırasıyla; 7.5°-25°, 6-8 barg, 500-800 °C, 660-950 °C ve 10-100 kg/h değerleri aralığında değişen koşullarda testler yapılmıştır. Farklı parametrik kombinasyonlarda üretilen numunelerin MALVERN marka MASTERSIZER-2000 model cihazla boyut dağılım analizleri ve ZEISS marka EVO 40 model SEM-EDX cihazıyla elementel Al içeriği tespiti ile elektron mikroskopu görüntülemeleri Ankara Üniversitesi laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Optimizasyon işlemi; küresellik oranı >95%, elementel alüminyum içeriği >%98 ve çapı 4,5-9 µm aralığında üretilen ürünün verimini mümkün olan en yüksek değerlere çıkarmak üzere gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3: İdeal koşullarda üretilen toz Al boyut dağılımı analizi

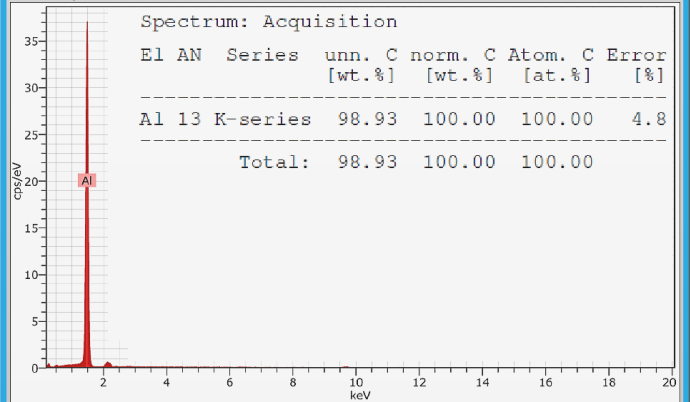


Şekil 4: İdeal koşullarda üretilen toz Al SEM görüntüleri

Sonuç

Farklı parametrelerde üretilen Al tozlarının morfolojik özellikleri incelendiğinde; 7-8 barg aralığındaki gaz basıncı, 650-750 °C aralığındaki gaz sıcaklığı ile 700-800 °C aralığındaki eriyik sıcaklığı ve 25-30 kg/h aralığındaki eriyik debisi parametreleri optimum değerler olarak belirlenmiştir.

- ✓ Şekil 3'de optimum parametrelerde ve farklı zamanlarda üretilmiş ürünlerin partikül boyut dağılım analizleri görülmektedir. 4,5-9 µm aralığındaki partiküllerin toplam üründeki ortalama miktarını yaklaşık %30 olduğu belirlenmiştir. d(0,1) ≥ 5 µm, d(0,5) ≤ 12 µm, d(0,9) ≤ 28 µm
- ✓ Şekil 4'de optimum parametrelerde üretilmiş toz SEM görüntüsü bulunmaktadır. Bu görüntüler incelenmiş ve küresellik oranının %95'in üzerinde olduğu tespit edilmiştir.
- ✓ Şekil 5'de optimum parametrelerde üretilmiş tozun Enerji Dağılımlı X-Işınları Spektrometresi (EDS) grafiği bulunmaktadır. Ürünün elementel olarak Al içeriği %98'in üzerindedir.
- ✓ Rezervuar gaz sıcaklığı; parçacık boyut dağılımını neredeyse etkilememektedir.
- ✓ Rezervuar gaz sıcaklığının düşük olduğu durumlarda; nozul ağzında eriyik alüminyumun katılaşarak püskürtmeyi engellemeye bütümlü yükselir.
- ✓ Alüminyum debisinin yüksek olması durumunda; alüminyum parçacıklarının istenen ebatlarda ve geometride üretilmediği gözlemlenmiştir.
- ✓ Eriyik alüminyumun yüksek korozyon etkisi sebebiyle; eriyik alüminyumun metal yüzeyler ile teması istenmeyen bir durum olmaktadır.



Şekil 5: İdeal koşullarda üretilen toz Al Enerji Dağılımlı X-Işınları Spektrometresi (EDS)

Kaynak

- Metal Powders: A Global Survey of Production, Applications and Market to 2010, Elsevier Inc, New York
- Neikov, O. D., Stanislav, Naboychenko, Nikolay (2009), Handbook of Non-Ferrous Metal Powders: Technologies and Applications, Elsevier, New York

GENÇ KADINLARIN PREMENSTRUAL SENDROM YAŞAMA DURUMLARI VE BAŞ ETME YÖNTEMLERİNİN BELİRLENMESİ

Sidar GÜL¹

¹ Siirt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, ORCID ID: 0000-0002-5766-4129

ÖZET

Premenstrual sendrom, kadınlarda menstrual siklusun luteal fazı sırasında ortaya çıkan, menstruasyonun başlamasıyla birlikte düzelen, üreme çağı boyunca oldukça yaygın görülen bir sorundur. Kişinin yaşamı kalitesini etkileyecek büyüklükte olabilecek duygusal, somatik, bilişsel ve davranışsal semptomlara sahiptir. Bu çalışma genç kadınların premenstrual sendrom yaşama durumlarını ve baş etme yöntemlerinin belirlenmesi amacıyla tanımlayıcı olarak yapılmıştır. Araştırmanın evrenini, Türkiye'nin güneydoğusunda yer alan bir ilin idari sınırları içinde yaşayan 18-30 yaş aralığındaki 31.857 kadın oluşturdu. Örneklem alınacak birey sayısı; hata payı %5, bilinmeyen yaygınlık %50 kabul edilerek %95 güven aralığında 380 olarak hesaplandı. Araştırmanın örneklem yönteminde "küme örnekleme yöntemi" kullanıldı. Veri toplama aracı olarak tanımlayıcı bilgi formu ve Premenstrual Sendrom Ölçeği kullanılmıştır. Veri toplama formları yanıtlamayı kabul eden katılımcılara uygulandı. Verilerin değerlendirilmesinde, yüzdeler dağılımı, kare, t testi ve lojistik regresyon analizleri kullanılmıştır. Katılımcıların Premenstrual Sendrom Ölçeği puan ortalaması 122.17±32.42 (Min 54- Max 209) dir. Premenstrual sendrom ölçeği puan ortalamalarının düzensiz menstruasyon gören, dismenoreisi olan, sigara içen ve ailesinde premenstrual sendrom öyküsü katılımcılarda daha yüksek bulunmuş olup, istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilmiştir. Katılımcıların %70.5'inin ağrı, %53.8'inin anksiyete ve sinirlilik, %43.1'inin iştah değişikliği, %40.5'inin uyku değişimi, %38.5'inin yorgunluk, %35.3'ünün şişkinlik, %31.7'sinin depresif duygulanım ve %31.7'sinde depresif düşünceler deneyimlediği saptanmıştır. Katılımcıların %53.8'inde premenstrual sendrom olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %60.3'ünün premenstrual sendrom sorunları ile baş etmede analjezik kullandığı, %55.4'ünün ise bitkisel yöntemlere başvurduğu belirlenmiştir. Genç kadınların hayatında önemli sorunların ortaya çıkmasına neden olan premenstrual sendromun olumsuz etkilerini azaltmak için sağlık profesyonellerinin genç kadın grubuna uygun eğitim ve danışmanlık hizmeti vermesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Baş etme yöntemleri, Genç kadın, Premenstrual sendrom

DETERMINATION OF THE PREMENSTRUAL SYNDROME LIVING STATUS OF YOUNG WOMEN AND THEIR COPING METHODS USED

ABSTRACT

Premenstrual syndrome is a very common problem during the reproductive age that occurs during the luteal phase of the menstrual cycle in women and resolves with the onset of menstruation. It has emotional, somatic, cognitive, and behavioral symptoms that may be large enough to affect the person's quality of life. This study was conducted as a descriptive study in order to determine the premenstrual syndrome experience and coping methods of young women. The population of the study consisted of 31.857 women between the ages of 18-30 living within the administrative borders of a province located in the southeast of Turkey. The number of individuals to be sampled; The margin of error was 5%, the unknown prevalence was 50%, and the 95% confidence interval was calculated as 380. The "cluster sampling method" was used in the sampling method of the study. Descriptive information form and Premenstrual Syndrome Scale were used as data collection tools. Data collection forms were administered to the participants who agreed to answer. Percentage distribution, chi-square, t-test and logistic regression analyzes were used to evaluate the data. The participants' Premenstrual Syndrome Scale mean score was 122.17 ± 32.42 (Min 54- Max 209). The mean scores of the premenstrual syndrome scale were found to be higher in the participants with irregular menstruation, dysmenorrhea, smokers and a family history of premenstrual syndrome, and statistical significance was determined. It was determined that 70.5% of the participants had pain, 53.8% anxiety and irritability, 43.1% change in appetite, 40.5% sleep change, 38.5% fatigue, 35.3% bloating, 31.7% depressive affect and 31.7% depressive thoughts. It was determined that 53.8% of the participants had premenstrual syndrome. It was determined that 60.3% of the participants used analgesics to cope with premenstrual syndrome problems, while 55.4% used to herbal methods. In order to reduce the negative effects of premenstrual syndrome, which causes important problems in the lives of young women, it is recommended that health professionals provide appropriate training and consultancy services to the young women group.

Key words: Coping methods, Young woman, Premenstrual syndrome

1. PROBLEM TANIMI

Premenstrual sendrom (PMS) birçok kadının yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyen, menstrual siklusun luteal fazı sırasında ortaya çıkan ve mensturasyonun başlamasıyla son bulan, duygusal, somatik, bilişsel ve davranışsal belirtilerle karakterize bir siklus bozukluğudur. Her yıl ortalama 12 kez mensturasyon dönemi yaşayan bir kadın için her ayın yaklaşık 7-10 günü sıkıntılı bir süreç olmakta ve bu süre yılda toplam 3-4 aylık (yılın yaklaşık olarak %25-30'u) zaman dilimini kapsamaktadır. Literatür incelemesinde kadınlarda PMS görülme sıklığı %5-70 arasında değiştiği belirlenmiştir (Chumpalova ve ark., 2020; Bakır & Kızılkaya Beji, 2021). Kadınlar arasında sıklıkla karşılaşılan semptomlar; kızgınlık, sinirlilik, huzursuzluk, depresyon hissi, konsantrasyon eksikliği gibi psikolojik problemler; uykusuzluk, yorgunluk, ödem artışı, eklem-baş-sırt ağrısı gibi fiziksel problemler; iştah azalması-artması, cinsel istekte azalma gibi davranışsal problemler olarak belirtilmektedir. Kadınlar arasında yaygın görülen PMS; iş, aile ve sosyal yaşamın sürdürülmesinde sorun oluşturmakla birlikte yaşam kalitesinin de olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır (Şener & Timur, 2017; Shehadeh & Hamdan, 2018; Yaşar, 2019).

Kadınların PMS semptomları ile baş etme davranışları çeşitli faktörlerden dolayı etkisiz olabilmektedir. Bunlar PMS semptomların önemsenmemesi, menstruasyon konusunda yeterli bilgiye sahip olunmaması, menstruasyon görmeye ilişkin olumsuz düşüncelerin olması, algılanan stres düzeyinin yüksek olması, sosyokültürel yapı gibi bir dizi faktörler zinciri şeklinde açıklanabilir. Kadınların hayatını önemli derecede etkileyen bir sorun olmasına karşın PMS semptomları olanların yarısından fazlasının bu sorunlar ile baş etmek için tedavi olmak istediği belirlenmiştir (Ariyaratne ve ark., 2021; Akmalı ve ark. 2021). Ancak bu sorunlar için herhangi bir sağlık kuruluşuna başvuran kadın sayısının ise düşük bir aralıkta olduğu saptanmıştır (Aba ve ark., 2018; Erbil & Yücesoy, 2021). Kadınların PMS sorunlarına yönelik çeşitli çalışmalar yapılmasına rağmen, bu semptomlar ile baş etmede karşılaşılan sorunların altında yatan nedenler tam olarak aydınlatılmış değildir. Oysaki bu nedenlerin bilinmesi, kadınlara yönelik daha kapsamlı ve verimli programların hazırlanmasına katkı sağlaması açısından önemlidir. Doğum ve kadın sağlığı alanında görev yapan hemşireler ise kadınlarla daha sık ve kolay iletişim içerisinde oldukları için PMS semptomlarının tanımlanmasında, ilgili birimlere yönlendirilmesinde, baş etme yöntemlerinin güçlendirilmesi konusunda eğitim ve danışmanlık rolleri gereği önemli pozisyonadırlar (Alkhamis ve ark., 2020; Karabulutlu, 2020). Yapılan araştırmalara kıyasla bu araştırma sağlık hizmetine erişimde sosyokültürel faktörlerin etkili olduğu güneydoğu anadolu bölgesinde yaşayan kadınlarla yapılmıştır. Ayrıca araştırmada özgün bir ölçme aracı kullanılmasıyla, PMS'ye yönelik semptomların ortaya çıkması önemlidir. Bu nedenle bu araştırma genç kadınların premenstrual sendrom yaşama durumlarını ve baş etme yöntemlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Araştırma Soruları

Bu araştırma aşağıdaki soruları yanıtlamaktadır.

1. Genç kadınların premenstrual sendrom yaşama düzeyleri nedir?
2. Genç kadınların premenstrual sendrom yaşama düzeylerini etkileyen faktörler nelerdir?
3. Genç kadınların premenstrual sendrom ile baş etmede kullandıkları yöntemler nelerdir?

Materyal ve Metot

Araştırmanın Tipi

Araştırma, tanımlayıcı olarak yapıldı.

Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma, Türkiye'nin güneydoğusunda yer alan bir ilin idari sınırları Mart-Eylül 2021 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Araştırmanın Evren ve Örnekleme

Araştırmanın evrenini, Türkiye'nin güneydoğusunda yer alan bir ilin idari sınırları içinde yaşayan 18-30 yaş aralığındaki 31.857 kadın oluşturdu. Küme örnekleme yöntemiyle dört Aile Sağlığı Merkezi belirlendi. Örnekleme alınacak birey sayısı; hata payı %5, bilinmeyen yaygınlık %50 kabul edilerek %95 güven aralığında 380 olarak hesaplandı.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri; 18-30 yaş aralığında olma, okur-yazar olma ve çalışmaya katılmaya gönüllü olma şeklinde belirlendi. Araştırmaya dahil edilmeme kriterleri; bilinen hormonal bozukluğu bulunması, oral kontraseptif kullanılması ve kanser öyküsünün bulunması olarak belirlendi.

Veri Toplama Araçları

Veriler, araştırmacı tarafından literatür doğrultusunda geliştirilen Tanımlayıcı Anket Formu ile Premenstrual Sendrom Ölçeği (PMSÖ) kullanılarak toplandı.

Tanımlayıcı Anket Formu: Araştırmacı tarafından literatür doğrultusunda (Farahmand ve ark., 2017; Şener & Timur, 2017; Temel ve ark., 2018, Akmalı ve ark., 2020) Temel ve ark., hazırlanan bu form katılımcıların sosyo-demografik özelliklerine, menstruasyon özelliklerine ve premenstrual sendrom ile baş etme yöntemlerine yönelik bilgileri elde etmeyi amaçlamaktadır. Toplam 25 sorudan oluşmaktadır.

Premenstrual Sendrom Ölçeği: 2006 yılında Gençdoğan tarafından geliştirilen ölçek 44 maddelik, beşli likert tipinde ve dokuz alt boyutludur. Hiç seçeneğine “bir puan”, sürekli seçeneğine “beş puan” verilmiştir. Katılımcıların alt boyutların her birinden alabileceği en düşük ve en yüksek toplam puanlar sırasıyla; depresif duygulanıma yönelik 7-35, anksiyeteye yönelik 7-35, yorgunluğa yönelik 6-30, sinirliliğe yönelik 5-25, depresif düşünceye yönelik 7-35, ağrıya yönelik 3-15, iştah değişimine yönelik 3-15, uyku değişimine yönelik 3-15 ve şişkinliğe yönelik 3-15 olarak belirtilmektedir. Ölçeğin tamamından alınabilecek en düşük puan 44, en yüksek puan ise 220’dir. Ölçek puanının artması ile PMS semptomlarının yoğunluğunun da arttığı yönünde değerlendirme yapılmaktadır. Ayrıca toplam ölçek ve alt boyutlardan alınabilen en yüksek puanın %50’sini geçme durumunda PMS’nin olduğu şeklinde değerlendirme yapılmıştır. Ölçeğin alt boyutlara ilişkin Cronbach alfa katsayıları 0.75-0.91 arasında ve toplam puan Cronbach alfa katsayısı 0.75 olarak saptanmıştır (Gençdoğan, 2006). Bu çalışmada toplam PMSÖ puanına yönelik Cronbach alfa katsayısı 0.90 olarak tespit edilmiştir. Alt boyutlara yönelik ise depresif duygulanım 0.82, anksiyete, 0.85 yorgunluk 0.86, sinirlilik 0.89, depresif düşünceler 0.89, ağrı 0.81, iştah değişimleri 0.86, uyku değişimleri 0.81, şişkinlik 0.82 olarak tespit edildi.

Veri Toplama Araçlarının Uygulanması

Veriler 01.03.2021-30.09.2021 tarihleri arasında toplandı. Veri toplama formlarının okunabilirlik ve anlaşılabilirlik özelliklerini belirlemek amacıyla aile sağlığı merkezlerine çeşitli sebeplerle başvurmuş, çalışma evreni dışından 10 katılımcı ile ön uygulama yapıldı ve gerekli düzeltmelerden sonra ankete son hali verildi. Ön uygulama yapılan katılımcılar araştırmaya dahil edilmedi. Ardından araştırmanın örneklemini oluşturacak katılımcılarla aile sağlığı merkezlerinde uygun bir odada görüşülerek araştırma hakkında gerekli açıklamalar yapıldı. Araştırmaya katılmaya gönüllü olanlara veri toplama formları verilerek doldurmaları sağlandı. Katılımcıların veri toplama araçlarının yanıtlama süresi ortalama 20 dakika sürdü. Çalışmaya katılmak istemeyen kadınların yerine dahil edilme kriterlerine uygun başka gönüllüler seçildi, kabul edilme oranının belirlenebilmesi için reddedenlerin sayısı kaydedildi; toplam 19 katılımcı (%5) anketi cevaplamayı reddetti.

Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmanın bağımsız değişkenleri; sosyo-demografik özellikler, menstrual siklus özellikleri ve premenstrual sendrom ile baş etme yöntemleridir. Araştırmanın bağımlı değişkenleri ise PMS ölçeği toplam puanı ve alt boyut puanlarıdır.

İstatistiksel Analiz

Araştırmadan elde edilen veriler bilgisayar ortamında Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows 22.0 istatistik paket programı kullanılarak araştırmacı tarafından analiz edildi. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiklerden yüzde, ortalama, standart sapma kullanıldı. PMS olan ve olmayan katılımcıların normal dağılım gösteren nicel değişkenlerin karşılaştırılması bağımsız gruplarda t testi, kategorik verilerin karşılaştırılması ki-kare testi ile değerlendirildi. PMS ile ilişkili faktörler çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile

değerlendirildi. Elde edilen bulgular %95 güven aralığında 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

Etik Onam

Araştırmanın yapılabilmesi için Siirt Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Tarih:26.02.2021 ve Karar No:780) ve il sağlığı müdürlüğünden yazılı izin alınmıştır Ayrıca araştırmaya katılan katılımcılardan da sözlü onam alınmıştır.

BULGULAR

Katılımcıların yaş ortalaması 24 ± 5.6 (min=18, max=30) yıldır. Katılımcıların %51.5'si il merkezinde yaşamakta, %33.8'i ilkököl mezunu, %54.7'sinin gelir durumu orta ve %75.5'i çalışmamaktadır. Katılımcıların %63.9'u evli, %51.1'i geniş aile yapısına sahip ve %37.0'sinin evde en çok konuştuğu dil Türkçedir. Katılımcıların %36.8'i sigara içmekte, %71.1'i egzersiz yapmamakta, %71.5'i menstruasyon döneminde ağrı yaşamakta, %69.7'sinin düzensiz menstruasyon görmekte ve %63.2'sinin ailesinde PMS öyküsü bulunmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 10. Katılımcıların Tanıtıcı Özelliklerine Göre Dağılımı (n=380)

Tanıtıcı Özellikler		N	%
Yaş grupları	18-22	104	27.1
	22-26	118	30.8
	26-30	158	42.1
Yaşanılan yer	İl merkezi	196	51.5
	İlçe	123	32.0
	Köy	61	16.5
Eğitim durumu	Okuryazar	103	26.7
	İlkokul	123	33.8
	Lise	100	25.2
	Üniversite ve üstü	54	13.3
Gelir durumu	Düşük	112	29.0
	Orta	206	54.7
	İyi	62	16.3
Çalışma durumu	Çalışıyor	93	25.5
	Çalışmıyor	287	75.5
Medeni durum	Evli	244	63.9
	Bekar	136	35.1
Aile yapısı	Çekirdek aile	188	48.9
	Geniş aile	192	51.1
Evde en çok konuşulan dil	Türkçe	142	37.0
	Kürtçe	112	29.7
	Arapça	126	33.3
Sigara içme durumu	Evet	134	36.8
	Hayır	246	65.2
Egzersiz yapma durumu	Hiç yapmıyor	266	71.1
	Arada sırada yapıyor	70	18.4
	*Düzenli yapıyor	44	10.5

Menstruasyon döneminde ağrı	Evet	270	71.5
	Hayır	110	28.5
Menstruasyon süresi	Düzenli	268	69.7
	Düzensiz	112	30.3
**Ailede PMS öyküsü	Evet	247	63.2
	Hayır	133	36.8

*Haftada en az 3 gün ve en az 30 dakika yapılması **1. Derece akrabalar alınmıştır.

Katılımcıların toplam PMSÖ puanları 122.17 ± 32.42 olarak saptandı. Alt boyutların puan ortalamaları 19.86 ± 5.35 ile depresif duygulanım, 16.24 ± 5.88 ile anksiyete, 18.17 ± 4.34 ile yorgunluk, 15.16 ± 5.84 ile sinirlilik, 17.41 ± 5.36 ile depresif düşünceler, 9.07 ± 3.42 ile ağrı, 9.12 ± 3.82 ile iştah değişimleri, 8.22 ± 3.43 ile uyku değişimleri, 8.92 ± 3.86 ile şişkinlik olarak saptandı. PMSÖ toplam ve alt boyutlardan alınan puanların %50'yi geçme durumuna göre değerlendirildiğinde; katılımcıların PMS prevalansının %53.8 olduğu, alt boyutların ise depresif duygulanım %31.7 anksiyete, %53.8, yorgunluk %38.5, sinirlilik %53.8, depresif düşünceler %31.7, ağrı %70.5, iştah değişimleri %43.1, uyku değişimleri %40.5, şişkinlik %35.3 olduğu saptandı (Çizelge 2).

Çizelge 2. Katılımcıların PMSÖ ve Alt Boyut Toplam Puanları ve PMS Prevelansı (n=380)

PMSÖ ve Alt Boyutları	Ölçekten Alınabilecek Puan Min-Max	Min-Max	Ort±ss	PMSÖ'den %50 üzerinde puan alanlar PMS Prevelans	
				n	n %
Depresif duygulanım	7-35	7-35	19.86 ± 5.35	117	31.7
Anksiyete	7-35	7-35	16.24 ± 5.88	201	53.8
Yorgunluk	6-30	6-30	18.17 ± 4.34	144	38.5
Sinirlilik	5-25	5-25	15.16 ± 5.84	201	53.8
Depresif düşünceler	7-35	7-35	17.41 ± 5.36	117	31.7
Ağrı	3-15	3-15	9.07 ± 3.42	266	70.5
İştah değişiklikleri	3-15	3-15	9.12 ± 3.82	163	43.1
Uyku değişiklikleri	3-15	3-15	8.22 ± 3.43	152	40.5
Şişkinlik	3-15	3-15	8.92 ± 3.86	133	35.3
Toplam PMS	44-220	54-209	122.17 ± 32.42	201	53.8

Katılımcıların %65.7'sinin PMS semptomları ile baş etmek için herhangi bir yöntem kullandığı, bu yöntemler arasından en sık kullanılanların sırasıyla %60.3 ile ağrı kesici kullanma, %55.4 ile bitki çayı içme ve %55.4 ile sıcak uygulama olduğu belirlendi (Çizelge 3).

Çizelge 3. Katılımcıların PMS Semptomları İle Baş Etme Yöntemleri (n=201)

Özellikler		n	%
Herhangi bir yöntem Kullanma	Evet	132	65.7
	Hayır	69	34.3
Yöntemler*	Ağrı kesici kullanma	79	60.3
	Bitki çayı içme (rezene-ihlamur)	72	55.4
	Ağrıyan bölgeye sıcak uygulama yapma	55	42.6
	Uyuma	50	37.8
	Hastaneye başvurma	40	30.3
	Egzersiz yapma	20	15.1

*Birden fazla yöntem ifade edilmiştir.

Katılımcılar arasından PMS olduğu belirlenenlerin %51.2'sinin sigara içtiği, %71.6'sının menstruasyon döneminde ağrı yaşadığı, %67.1'inin düzensiz menstruasyon gördüğü ve %83.1'inin ailesinde PMS öyküsü olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0.05$) saptandı (Çizelge 4.1).



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

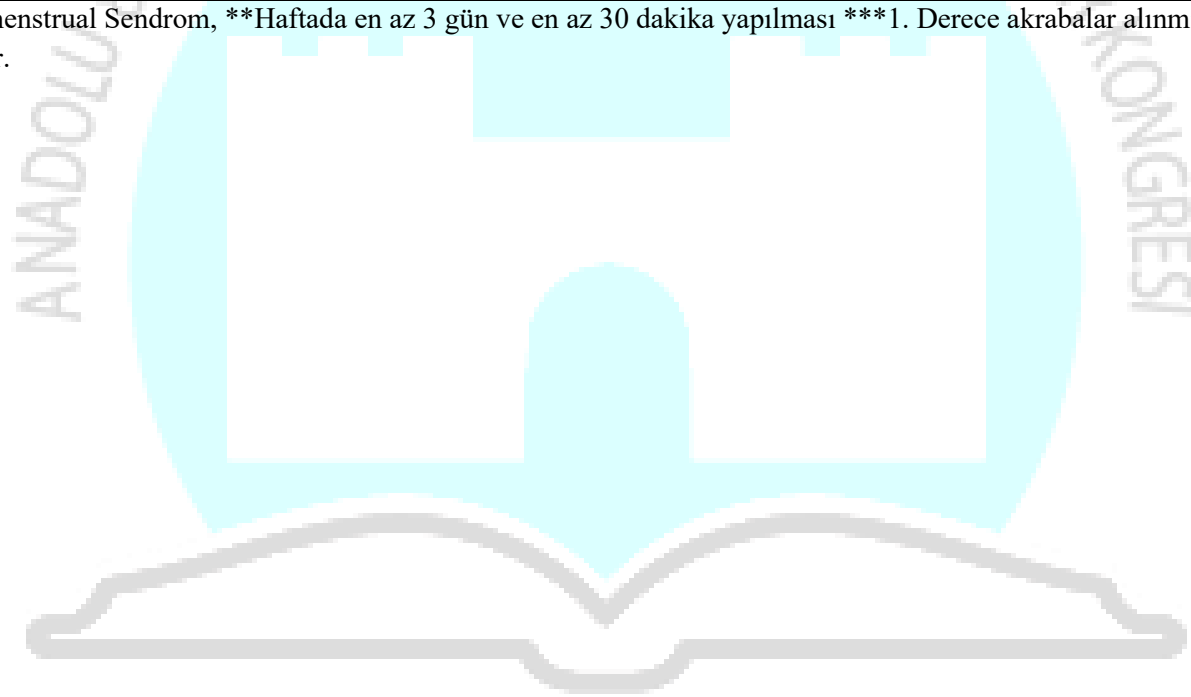
Çizelge 4.1. PMS Varlığına Göre Genç Kadınların Bazı Tanıtıcı Özelliklerinin Karşılaştırılması (n=380)

Tanıtıcı özellikler		PMS (-)		PMS (+)		İstatistik ^a	p
		n	%*	n	%*		
Yaş grupları	18-22	52	29.1	52	25.8	2.974	0.616
	22-26	65	36.3	53	26.4		
	26-30	62	34.6	96	47.8		
Yaşanılan yer	İl merkezi	90	50.4	106	52.7	3.568	0.875
	İlçe	59	32.9	64	31.8		
	Köy	30	16.7	31	15.5		
Eğitim durumu	Okuryazar	36	20.2	67	33.4	2.569	0.354
	İlkokul	75	41.9	48	23.8		
	Lise	42	23.4	58	28.9		
	Üniversite ve üstü	26	14.5	28	13.9		
Gelir durumu	Düşük	31	17.3	81	40.2	3.524	0.178
	Orta	121	67.5	85	42.2		
	İyi	27	15.2	35	17.6		
Çalışma durumu	Çalışıyor	43	24.1	50	24.8	0.981	0.458
	Çalışmıyor	136	75.9	151	75.2		
Medeni durum	Evli	141	78.7	103	51.2	5.436	0.211
	Bekar	38	21.2	98	48.8		
Aile yapısı	Çekirdek aile	100	55.9	88	43.7	1.417	0.183
	Geniş aile	79	44.1	113	56.3		
Evde en çok konuşulan dil	Türkçe	64	35.7	78	38.8	4.223	0.377
	Kürtçe	47	26.2	65	32.4		
	Arapça	75	38.1	58	28.8		
Sigara içme durumu	Evet	31	17.4	103	51.2	17.287	0.001
	Hayır	148	82.6	98	48.8		
**Egzersiz yapma durumu	Hiç yapmıyor	112	62.5	154	76.6	2.318	0.262
	Arada sırada yapıyor	43	24.1	27	13.4		



	Düzenli yapıyor	24	13.4	20	10.0		
Menstruasyon döneminde ağrı	Evet	126	70.3	144	71.6	7.283	0.017
	Hayır	53	29.7	57	28.4		
Menstruasyon süresi	Düzenli	133	74.3	135	67.1	9.762	0.048
	Düzensiz	46	25.7	66	32.8		
***Ailede PMS öyküsü	Evet	77	43.1	167	83.1	10.415	0.033
	Hayır	99	56.9	34	16.9		

*Sütun yüzdesi, PMS: Premenstrual Sendrom, **Haftada en az 3 gün ve en az 30 dakika yapılması ***1. Derece akrabalar alınmıştır.
a: Kikare testi kullanılmıştır.



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021

Katılımcıların PMSÖ kesme puanına göre (<110 ve altı; >111 ve üzeri) PMS olan ve olmayanlar arasında beden kitle indeksi (BKİ), menarş yaşı, menstruasyon süresi ve aralığı, günlük çay/kahve tüketimi, günlük asitli içecek tüketimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$). PMS olan katılımcıların olmayanlara göre günlük daha fazla sayıda sigara içtikleri belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. PMS Varlığına Göre Genç Kadınların Bazı Tanıtıcı Özelliklerinin Karşılaştırılması

Tanıtıcı özellikler	PMS (-) n=179	PMS (+) n=201	İstatistik ^a	p
Beden kitle indeksi (BKİ) (kg/m ²)	20.81±3.76	23.83±3.79	-1.246	0,153
Menarş yaşı	13.41±2.31	13.15±1.47	-0.987	0.266
Menstruasyon süresi (gün)	5.46±1.84	6.21±2.39	-0.274	0.781
Menstruasyon aralığı (gün)	29.48±7.09	30.03±2.11	-0.876	0.345
Günlük çay/kahve tüketimi (>1 bardak/gün)	3.02±1.24	4.56±1.37	-0.456	0.137
Günlük asitli içecek tüketimi (>1 bardak/gün)	1.24±0.25	1.50±0.40	-0.902	0.165
*Günlük içilen sigara miktarı (adet)	3.34±0.23	5.29±0.89	2.671	0.013

*n=134 a: Bağımsız gruplarda t testi

Katılımcılarda PMS varlığını etkileyen faktörlerin lojistik regresyon analizi sonucuna göre; sigara içenlerde PMS görülme sıklığı, içmeyenlere göre 2.594 kat daha fazla olduğu saptandı. Menstruasyon döneminde ağrı olanlarda PMS görülme sıklığı, ağrı olmayanlara göre 2.114 kat daha fazla olduğu belirlendi. Düzenli menstruasyon görenlerde PMS görülme sıklığı, düzenli olmayanlara göre 3.626 kat daha fazla olduğu saptandı. Ailesinde PMS öyküsü olanların olmayanlara göre 2.468 kat daha fazla PMS riski olduğu saptandı (Çizelge 5).

Çizelge 5. Katılımcıların PMS Varlığını Etkileyen Faktörlerin Lojistik Regresyon Analizi (n=380)

Özellikler		PMS						%95 Güven Aralığı	
		B	Standart hata	Wald	OR	p	Üst limit	Alt limit	
Sigara içme durumu	Hayır	Referans							
	Evet	-11.490	2.958	0.903	2.594	<0.001	-17.305	-5.675	
Menstruasyon döneminde ağrı	Hayır	Referans							
	Evet	-4.437	1.816	2.121	2.114	0.015	-8.008	-0.867	
Düzenli menstruasyon	Hayır	Referans							
	Evet	-9.381	2.205	3.207	3.626	<0.001	-1.715	-5.047	
Ailede PMS öyküsü	Hayır	Referans							
	Evet	-11.683	2.922	4.195	2.468	<0.001	-17.427	-5.939	
Sabit		-0.640	2.455	2.966	0.254	0.005			

TARTIŞMA

Üreme çağındaki pek çok kadını çeşitli derecelerde olumsuz şekilde etkileyen premenstrual sendrom ile ilgili yapılan çalışmalar sonucunda premenstrual şikayetlerinin farklı prevalans değerleri olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada katılımcıların PMS prevalanslarının %53.8 olduğu saptandı. Yurt içinde yapılan çalışmalar incelendiğinde Bakır ve Kızılkaya Beji'nin çalışmasında PMS prevalansının %56.8, Akmalı ve arkadaşlarının çalışmasında %51, Çelik ve Uskun'un çalışmasında prevalansın %47.3 Erbil ve Yücesoy'un metaanaliz çalışmasında %52 olduğu saptanmıştır (Bakır & Kızılkaya Beji, 2021; Akmalı ve ark., 2020; Çelik & Uskun, 2021; Erbil & Yücesoy 2021). Yurt dışında PMS üzerine yapılan çalışmalarda ise Ariyarathe ve arkadaşlarının çalışmasında PMS prevalansının %68, Farahmand ve ark.'nın çalışmasında %91, Alkhamis ve ark.'nın çalışmasında %23, Chumpalova çalışmasında % 32.1 olduğu saptanmıştır (Ariyarathe ve ark.,2021; Farahmand ve ar. 2017; Alkhamis ve ark., 2021). PMS prevalans oranlarında; araştırmanın yapıldığı popülasyonunun özellikleri, sosyokültürel farklılıkları, araştırmanın metodolojisi, farklı değerlendirme araçlarının kullanılmasına bağlı farklılıkların olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada PMSÖ alt boyut prevalansları incelendiğinde depresif duygulanım için %31.7, anksiyete için %53.8, yorgunluk için %38.5, sinirlilik için %53.8, depresif düşünceler için %31.7, ağrı için %70.5, iştah değişiklikleri için %43.1, uyku değişiklikleri için %40.5, şişkinlik için %35.3 olduğu saptandı. Bakır ve Kızılkaya Beji'nin çalışmasında, yorgunluk %65.5, sinirlilik %64.9, depresif duygulanım %60.1, iştah değişiklikleri %63.1, ağrı %59.5, şişkinlik % 58.0, depresif düşünce %44.7 ve anksiyete % 34.8, olarak saptanmıştır (Bakır & Kızılkaya Beji, 2021). Aba ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise katılımcıların %98.2 yorgunluk, %95.5 depresif duygulanım, %93.4 iştah değişimleri, %93.2 sinirlilik, %92.2, şişkinlik, %91.7 anksiyete, %90.6 depresif düşünceler, %89.1 ağrı ve %88.2 uyku değişiklikleri yaşadıkları saptanmıştır (Aba ve ark., 2018). Çalışmalarda görüldüğü üzere genç kadınlarda PMS şikayetlerin oldukça fazla yaşandığı görülmektedir. Bu bulgu PMS ile baş etmeye yönelik girişimler hakkında bilgi sahibi olunmasının önemini ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmada katılımcıların PMS semptomlarıyla baş etmek için kullandıkları yöntemler arasında yaygın olarak analjezi kullanma davranışının olduğu tespit edildi. Bunun yanı sıra bitki çayı içme, ağrıyan bölgeye sıcak uygulama, uyuma, hastaneye başvurma ve egzersiz yapmak gibi etkili olabilecek uygulamaların kullanıldığı tespit edildi. Karabulutlu'nun çalışmasında (2020) PMS semptomlarında olan menstruasyon ağrısıyla baş etmek için kullanılan yöntemler arasında ilk sırada (%91) yatarak dinlenme davranışı olduğu görülmüştür (Karabulutlu, 2020). Yaşar'ın çalışmasında (2019) ise katılımcılar, sıcak uygulama, sıvı alma, dikkati başka yöne çekme, dinlenme, zihinsel düşünsel yöntemler, egzersiz, karına basınç uygulama yöntemleri ile menstruasyon ağrısı ile başetmeye çalıştıklarını belirtmişlerdir (Yaşar, 2019). Bu sonuçların araştırma bulguları ile paralellik göstermekle birlikte katılımcıların PMS'yi önlemeye yönelik birbirinden farklı etkin ve etkin olmayan uygulamalarda bulunduğu söylenebilir.

Literatürde PMS varlığı etkileyen pek çok faktör belirtilmektedir (Kaya & Gölbaşı 2016; Şener & Taşhan, 2017;). Bunlar eğitim, gelir ve çalışma durumudur. Çalışan ve eğitim düzeyi yüksek olan kişilerde daha fazla PMS görüldüğü belirtilmektedir (Shehadeh & Hamdan-Mansour, 2018; Temel ve ark., 2018). Ancak bu çalışmada eğitim düzeyi, gelir ve çalışma durumu ile PMS arasında bir ilişki saptanmamıştır. Bu durumun nedeninin çalışmanın yapıldığı örneklem grubunun bu özellikler açısından homojen olmasından kaynaklandığı şeklinde

düşünülebilir. Bu çalışmada sigara içmenin PMS semptomlarını istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttırdığı saptandı. Bununla birlikte sigara içenlerde ise günlük içilen sigara miktarı arttıkça PMS semptomlarını istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttırdığı saptandı. Arslantaş ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da benzer şekilde hem sigara içmenin hem de miktarının artış gösterdikçe PMS semptomlarını anlamlı şekilde arttırdığı belirlenmiştir (Arslantaş ve ark., 2018). PMS'ye yönelik şikayetleri azaltmak için sigara tüketiminin azaltılması ve bırakılması önerilmektedir. Bu çalışmada menstruasyon döneminde ağrı yaşadığı belirten katılımcıların PMS semptomlarını anlamlı derecede daha fazla yaşadığı saptandı. Bakır ve Kızılkaya Beji'nin çalışmasında da menstruasyon döneminde ağrı çektiğini tarif eden katılımcılarda PMS görülme oranının, menstruasyon döneminde ağrı olmayanlara göre 2.114 kat daha fazla olduğu saptandı (Bakır & Kızılkaya Beji, 2021).

Bu çalışmada aile öyküsünde PMS semptomları bulunan katılımcılarda PMS sıklığı bulunmayanlara göre daha yüksek bulunmuştur. Akmalı ve ark.'nın çalışmasında da benzer şekilde annesinde veya yakın akrabasında PMS olanların PMS semptomlarından olumsuz şekilde etkilendiği belirlenmiştir (Akmalı ve ark., 2020). Bu bulgu PMS'de genetik faktörlerin etkili olduğunu bir kez daha vurgulaması açısından önemlidir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada katılımcıların PMS prevalansının %53.8 olduğu, alt boyutların prevalansının ise %70.5'inin ağrı, %53.8'inin anksiyete ve sinirlilik, %43.1'inin iştah değişikliği, %40.5'inin uyku değişimi, %38.5'inin yorgunluk, %35.3'ünün şişkinlik, %31.7'sinin depresif duygulanım ve %31.7'sinde depresif düşünceler olduğu saptanmıştır. Düzensiz menstruasyon gören, dismenoresi olan, sigara içen ve ailesinde premenstrual sendrom öyküsü olanlarda PMS'ye yönelik semptomların arttığı belirlenmiştir. Ayrıca katılımcıların %60.3'ünün premenstrual sendrom sorunları ile baş etmede analjezik kullandığı, %55.4'ünün ise bitkisel yöntemlere başvurduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda PMS ve baş etme yöntemleri ile ilgili eğitim ve danışmanlık programlarının 18-30 yaş genç kadın grubuna özgü olacak şekilde düzenlenmelidir. Bunun için ilk olarak analjezik kullanımdan önce, genç kadınlara menstrual şikayetlerle baş etmek için gevşeme yöntemlerini uygulamaları konusunda desteklenmesi sağlanmalıdır. Özellikle PMS'ye yönelik yakınmaları gevşeme yöntemleri ile azalmayan bireyler sağlık kurumlarına yönlendirilerek tetkik ve tarama yaptırılmaları sağlanmalıdır.

Sınırlılıklar

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları vardır. İlk olarak, örnekleme ile ilgili olarak, sadece bir ilde yaşayan 18-30 yaş arasındaki kadınlar çalışmaya dahil edildi. Katılımcılar kültürel olarak homojen olduklarından sonuçlar başka kültürlerde yaşayan kişilere genellenemez. Ayrıca veriler Gençdoğan tarafından (2006) geliştirilen PMSÖ kullanılarak elde edilen ölçümlerle sınırlıdır.

KAYNAKÇA

1. Aba, Y. A., Ataman, H., Dişsiz, M., & Sevimli, S. (2018). Genç kadınlarda premenstrual sendrom, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi. *Journal of Academic Research in Nursing*, 4(2), 75-82.
2. Akmalı, N., Özerdoğan, N. & Gürsoy, E. (2020). Bir devlet hastanesi'nde çalışan üreme çağındaki kadınlarda premenstrual sendrom prevalansı, ilişkili faktörler ve yaşam kalitesine etkisi. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 13 (1), 63-74. DOI: 10.26559/mersinsbd.639160

3. Alkhamis, F., Almzraq, L. A. A., Alshayeb, Z. K., & AL-Jaziri, Z. Y. (2021). Prevalence of premenstrual syndrome among medical students in King Faisal University in Alahssa-Saudi Arabia. *Medical Science*, 2021, 25(114), 1971-1983
4. Ariyaratne, S., Perera, S. H., & Perera, S. (2021). 234 The prevalence of disordered eating and menstrual dysfunction among female university athletes in Sri Lanka. *British Journal of Sport Medicine*, 55 (1):
5. Arslantaş, H., Abacigil, F., & Çınaklı, Ş. (2018). Relationship between premenstrual syndrome and basic personality traits: a cross-sectional study. *Sao Paulo Medical Journal*, 136, 339-345.
6. Bakır, N. & Kızılkaya Beji, N. (2021). Üniversite öğrencilerinde premenstrual sendrom prevalansı ve etkileyen faktörler. İnönü üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi, 9 (1) , 264-277 . DOI: 10.33715/inonusaglik.835785
7. Belik, S., Avetisyan, Z., Podgorny, I., Zhukova, T., & Mozhinskaya, Y. (2016). The medico-social characteristic of girls with various clinical forms of premenstrual syndrome. *Modern European Researches*, (3), 31-35.
8. Chumpalova, P., Iakimova, R., Stoimenova-Popova, M. et al. Prevalence and clinical picture of premenstrual syndrome in females from Bulgaria. *Ann Gen Psychiatry* 19, 3 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12991-019-0255-1>
9. Çelik, A. & Uskun, E. (2021). Premenstrüel sendrom prevalansı ve yaşam kalitesi ile ilişkisi: toplum tabanlı bir çalışma örneği . *Pamukkale Tıp Dergisi* , 15 (1) , 1-13 . DOI: 10.31362/patd.872379
10. Erbil, N., & Yücesoy, H. (2021). Premenstrual syndrome prevalence in Turkey: a systematic review and meta-analysis. *Psychology, Health & Medicine*, 1-11. doi.org/10.1080/13548506.2021.2013509
11. Farahmand, M., Ramezani Tehrani, F., Khalili, D., Amin, G., & Negarandeh, R. (2017). Factors associated with the severity of premenstrual syndrome among Iranian college students. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, 43(11), 1726-1731.
12. Gençdoğan, B. (2006). Premenstrüel sendrom için yeni bir ölçek. *Türkiye'de Psikiyatri Derg.*, 8(2), 81-87.
13. Karabulutlu, Ö. (2020). Hemşirelik öğrencilerinin dismenore yaşama durumları ve dismenore ile baş etmeye yönelik uygulamaları. *Caucasian J. Sci*, 7(1), 28-41.
14. Kaya, D., & Gölbaşı, Z. (2016). Hemşirelik/Ebelik öğrencilerinde premenstrual sendrom yaygınlığı ve premenstrual sendromun sigara içme davranışı ile ilişkisi. *TAF Prev Med Bull*, 15(4), 305.
15. Shehadeh, J. H., & Hamdan-Mansour, A. M. (2018). Prevalence and association of premenstrual syndrome and premenstrual dysphoric disorder with academic performance among female university students. *Perspect Psychiatr Care*, 54(2), 176-184.
16. Şener, N., & Taşhan, S. T. (2017). Üniversite öğrencilerinde premenstrual sendrom ile kişilik özellikleri arasındaki ilişki. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(2).
17. Temel, S., Terzioğlu, F., & Isık Koc, G. (2018). Premenstrual syndrome in university students: its correlation with their attitudes toward gender roles. *Journal of Psychosomatic Obstetrics & Gynecology*, 39(3), 228-236.
18. Yaşar, Ö. (2019). Gençlerin dismenore deneyimlerinin incelenmesi. Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kadın Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir.

CITTASLOW HAREKETİ'NİN KENT MEKÂNLARINDAKİ ETKİSİ¹

Pelin DEMİRANT¹, Dr. Öğr. Üyesi Emel AKIN²

¹ Atılım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Ana Bilim Dalı, Doktora Öğrencisi,
0000-0001-6556-7663

² Atılım Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, 0000-0001-5367-4373

ÖZET

Küreselleşme süreci ile birlikte pek çok alanda yaşanan olumsuzluklar giderek artmaktadır. Küreselleşmenin ekonomi-politik ve toplumsal yeniden yapılanması, kent mekânlarını da etkilemiş; yapıyı çevreden elde edilen/edilecek rantlar nedeniyle kent mekânları büyük bir hızla yapılaşmaya açılmıştır. Küreselleşmenin tetiklediği/neden olduğu olumsuzluklara karşı, sürdürülebilir kent, Ekokent, Cittaslow gibi, kent mekânının ve kenti oluşturan her türlü değerini sürdürülebilirliğini hedefleyen hareketler ortaya çıkmıştır. Cittaslow hareketi, nüfusu 50.000'den az olan kentlerde sürdürülebilirliğin sağlanması ve yerel değerlerin korunması hedefiyle, 1999'da, İtalya'da başlamıştır. Cittaslow unvanını almak isteyen bir kentin Uluslararası Cittaslow Tüzüğü'nde belirtilen kriterleri yerine getirmesi gerekir. Ön değerlendirmede kriterlerin en az %50'sini tamamlayan aday kent, varsa kendi Ulusal Cittaslow Ağı'na, yoksa Uluslararası Cittaslow Ağı'na başvurur. Kriterlerin değerlendirilmesinde başarılı olan kentler, Cittaslow unvanını almaya hak kazanır. Tüzük'te yer alan 72 kriter, zorunlu olan, zorunlu olmayan ve perspektif olarak tanımlanmıştır; aday kentler tüm kriterleri yerine getirmekle yükümlü değildir. Bu çalışmanın amacı, kentlerin, küreselleşmenin olumsuz etkilerinden korunmasını hedefleyen Cittaslow hareketinin, küreselleşme ve mekân ilişkisi temelinde incelenmesidir. Bu amaca koşul olarak araştırmanın hedefi, Cittaslow kriterlerinde yer alan mekânla ilgili maddelerin, Cittaslow unvanı alan kentlerdeki uygulamalarının incelenmesidir. Araştırmanın amacı ve hedefi doğrultusunda, Uluslararası Cittaslow Tüzüğü'ndeki, mekânsal biçimlenmeyi/mekân üretimi-organizasyonunu ilgilendiren kriterler saptanmış, saptanan kriterlerin Türkiye'deki bazı Cittaslow kentlerin mekânsal biçimlenmeleri üzerindeki etkileri irdelenmiştir. Elde edilen bulgular, küreselleşme ve mekân ilişkisi temelinde değerlendirilmiştir. Araştırmada, Cittaslow kriterlerinde kentsel rantların engellenmesine yönelik maddelerin yer almadığı, mekânsal yapılaşmayla ilgili hiçbir kriter zorunlu olmadığı için kentlerde uygulan(a)madığı ve Cittaslow üyesi olmasına rağmen rant odaklı uygulamaların, dolayısıyla kentlerde olumsuz mekânsal yapılaşmaların engellenmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Cittaslow Kriterleri, Küreselleşme, Yapılı Çevre, Mekânsal Biçimlenme, Sürdürülebilirlik.

¹ Bu çalışma, Atılım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı Doktora Programında, Dr. Öğr. Üyesi Emel Akın'ın danışmanlığında yürütülen, "CITTASLOW UNVANININ YAPILI ÇEVRENİN DEĞİŞİM ve DÖNÜŞÜM SÜRECİNE ETKİSİNİN İRDELENMESİ: SEFERİHİSAR ve GERZE" başlıklı Doktora tezinden üretilmiştir.

4. GİRİŞ

1970'lerden itibaren tüm dünyada yaşanmaya başlayan küreselleşme süreci toplumsal yapının tüm alanlarında etkili olmuş, değişen ekonomik yapılanmanın etkileri kısa sürede politik, sosyal, kültürel ve mekânsal olarak her alanda yeniden yapılanmaya yol açmıştır. Dünyanın herhangi bir yerindeki her türlü bilgiye ve ürüne kolaylıkla ve hızla ulaşılabilirlik küreselleşmenin olumlu sonuçlarından birisidir. Ne var ki, küreselleşmenin öngördüğü yasal ve yeniden yapılanma, özellikle gelişmekte olan ve/veya az gelişmiş ülkelerde çevre kirliliğinin artması, küresel ısınma, kent mekânlarının hızla tahrip edilmesi, kentsel rantın önlenemez yükselişi, tek tipleşme, kimliksizleşme, tüketim çılgınlığı, mekânsal ve toplumsal kutuplaşma/ayrışma, yoksulluk vb. pek çok soruna neden olmuştur.

Küreselleşmenin hızlı tahribatına karşı, 1987 tarihinde Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından hazırlanan Brundtland Raporu'nda sürdürülebilirlik kavramı ön plana çıkarılmıştır. Rapor'da, sürdürülebilir kalkınma/gelişme “bugünün gereksinimlerini, gelecek nesillerin de kendi gereksinimlerini karşılama olanaklarını ellerinden almadan karşılamalarını sağlamak” şeklinde açıklanmıştır (Report of World Commission on Environment and Development: Our Common Future, 1987). Mevcut olanaklardan gelecek nesillerin de yararlanabilmesini hedefleyen sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilir kent, sürdürülebilir tarım, sürdürülebilir ulaşım gibi alt başlıklar içermektedir. Sürdürülebilir kent, Ekokent, Cittaslow gibi kent mekânın ve kenti oluşturan her türlü değerın sürdürülebilirliğini hedefleyen hareketler ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmanın amacı, kentlerin, küreselleşmenin olumsuz etkilerinden korunmasını hedefleyen Cittaslow hareketinin, küreselleşme ve mekân ilişkisi temelinde incelenmesidir. Bu amaca koşut olarak araştırmanın hedefi, Cittaslow kriterlerinde yer alan mekânla ilgili maddelerin, Cittaslow unvanı alan kentlerdeki uygulamalarının incelenmesidir. Araştırmanın amacı ve hedefi doğrultusunda, Uluslararası Cittaslow Tüzüğü'ndeki, mekânsal biçimlenmeyi/mekân üretimi-organizasyonunu ilgilendiren kriterler saptanmış, saptanan kriterlerin Türkiye'deki bazı Cittaslow kentlerin mekânsal biçimlenmeleri üzerindeki etkileri irdelenmiştir. Elde edilen bulgular, küreselleşme ve mekân ilişkisi temelinde değerlendirilmiştir.

Türkiye'deki akademik yazında, Cittaslow'un yanı sıra, aynı anlamda "yavaş kent", "sakin kent" kavramları da kullanılmaktadır. Uluslararası Cittaslow Tüzüğü'nde, tüm ülkelerde hareketin adının başka bir dile çevrilmemesi, “Cittaslow” olarak kullanılması şartı (Cittaslow International Charter, 2017) getirildiği için bu çalışmada Cittaslow terimi tercih edilmiştir.

5. CITTASLOW HAREKETİ, YAPISI VE KRİTERLERİ

Küreselleşme ölçeğinde kapitalizmin genişlemesinin ürünü olarak ortaya çıkan hızlı hayat (Knox, 2005), kişileri ve çevrelerini çabucak tüketmelerine neden olduğu ve insanları tek tipleştirdiği için olumsuz bir gelişme olarak (Özkan, 2011; Öztürk, 2012, Özgenç, 2012; Keskin, 2010) görülür. Hızlı hayata tepki olarak ortaya çıkan ilk toplumsal hareketlerden birisi Yavaş Hareket (Slow Movement)'tir. Modern ve hızlı hayatı eleştiren ve yaşamın birçok alanında modern tüketim kalıplarına alternatif bir kültürel bir değişimi savunan Yavaş Hareket farklı alanlarda kendini göstermiştir. Yavaş akımların öncüsü, Roma İspanyol Merdivenlerinin çevresinde açılmak istenen McDonald's hızlı yemek (Fast Food) restoranına tepki için 1986'da

başlatılan Yavaş Yemek (Slow Food) akımıdır (www.slowfood.com/about-us/our-history/, 11.05.2016). Ana fikri “sadece doymak için tüketmeyen, yediklerinin arkasındaki birikimin, kültürün ve özgünlüğün bilincini küresel bir harekete dönüştürmek” olan (Onaran, 2014: 31) Yavaş Yemek hareketi, sürdürülebilir ve sakin yaşamı desteklemektedir (Heitmann, Robinson ve Povey, 2011). Yavaş Yemek akımının ardından, 1999'da, Toskana'da, küreselleşmenin olumsuz yönlerine karşı, insanların hayatlarını zorlaştırmadan ve keyif alabilecekleri bir hızla yaşayabilme olanağını ve mekânın yerel kimliğini sürdürmesini hedefleyen (<http://cittaslowturkiye.org/#cittaslow>, 11.05.2016) Cittaslow hareketi başlamıştır. Kentlerin, doğaya zarar vermeden de gelişebileceğini savunan (Birsen, Birsen, Özmen ve Oğur, 2017: 139) Cittaslow, “yerel değerlerini, yaşam biçimlerini ve kültürlerini hala yaşatan küçük kentlerin bu niteliklerini sürdürmelerine yol gösteren bir yerel yönetim biçimidir (Özmen, 2016: 14). Cittaslow hareketinde, kentlerin “geleneksel mimarisi, zanaatı ve sofrasının korunması” amaçlanırken (Honoré, 2008: 89) aynı zamanda yaşam kalitesini artıracığına inanılan modern ve teknolojik olanaklar da kullanılabilir. Özetle, Cittaslow'un hedefi, gelişmeyi durdurmadan, küreselleşmenin yarattığı olumsuzlukları ve sıradanlığı engellemek, kentin kültürel ve mimari özelliklerini kaybetmeden yöresel ekonomiyi geliştirmektir (Özgenç, 2012).

Uluslararası ve ulusal iki ağı olan Cittaslow Hareketinin organizasyon yapısı, ulusal ağların temsilcilerinden oluşan Koordinasyon Komitesi, yönergeleri belirleyen Bilim Komitesi ve operasyonel işlemleri yürüten Sekreteryadan oluşur (<https://www.cittaslow.org/content/how-become>, 07.12.2016). Cittaslow üyesi adayı olan kent, başvurusu kabul edildiğinde Cittaslow Birliği'ne 600 Euro; üye olduktan sonra da yıllık üyelik aidatını² ödemek zorundadır. Kasım, 2021 tarihi itibarıyla, Cittaslow Uluslararası Birliği'nde 32 ülkeden 283 üye/Cittaslow unvanlı kent vardır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Kasım 2021 İtibarıyla, Dünyada Cittaslow Unvanlı Kentler

Kaynak: (<http://www.cittaslow.org/content/association>, 21.12.2021)

DÜNYADA BULUNAN CITTASLOW UNVANLI KENTLER LİSTESİ	
ABD	Sebastopol, Sonoma
ALMANYA	Bad Essen, Bad Schussenried, Bad Wimpfen, Berching, Bischofsheim, Blieskastel, Deidesheim, Hersbruck, Homburg, Lüdinghausen, Maikammer, Meldorf, Michelstadt, Nördlingen, Penzlin, Schneverdingen, Schwetzingen, Spalt, Stollberg, Überlingen, Waldkirch, Wirsberg, Zwingenberg
AVUSTRALYA	Goolwa, Katoomba, Yea
AVUSTURYA	Enns, Hartberg, Horn
BELÇİKA	Chaufontaine, Enghien, Estinnes, Jurbise, Lens, Maaseik, Silly
BREZİLYA	Socorro

² Yıllık üyelik ücretleri: Nüfusları, 1.000'den az kentler 600 Euro, 1.000–5.000 arası kentler 750 Euro, 5.000-15.000 arası kentler 1,500 Euro, 15.000-30.000 arası kentler 2,500 Euro, 30.000'den fazla kentler 3,500 Euro. Ayrıca, Cittaslow Destekçileri² (Supporters of Cittaslow) ile Cittaslow Arkadaşları² (Friends of Cittaslow) da 3,500 Euro öder (Cittaslow International Charter, 2017: 8). Cittaslow Destekçileri, Cittaslow aktivitelerini desteklemek isteyenler ve Cittaslow projelerini tanıtmak isteyen kamu kuruluşlarından; Cittaslow Arkadaşları, kültürel, bilimsel, ekonomik birlikler, kâr amacı gütmeyen meslek ve ticaret birlikleri, turizm, tarım, üretim ve hizmet sektöründeki kuruluşlardan oluşmaktadır (Cittaslow International Charter, 2017: 8).

ÇİN	Changjia, Changshan – Zigang, Erdaobaihe, Fuli, Jingyang, Luzhi, Maolin, Shimenshan, Songbai, Yanyang, Yaxi, Yingpan, Yuhu
DANİMARKA	Mariagerfjord, Svendborg
FİNLANDİYA	Kristinestad
FRANSA	Cazaubon, Créon, Labastide d’Armagnac, Labouheyre, Lectoure, Loix, Mirande, Saint Antonin Noble Val, Samatan, Segonzac, Simorre, Valmondois
GÜNEY AFRİKA	Sedgefield
GÜNEY KORE	Cheongsong County, Chuncheon City, Damyang County, Gimhae, Hadong County, Jecheon City, Jeonju City, Mokpo City, Sangju City, Seochon County, Shinan County, Taean County, Wando County, Yeongwol County, Yeongyang County, Yesan County
HOLLANDA	Alphen – Chaam, Borger – Odoorn, Echt – Susteren, Eijsden – Margraten, Gulpen – Wittem, Heerde, Midden – Delfland, Peel en Maas, Vaals, Vianen, Westerwolde
İNGİLTERE	Aylsham, Berwick upon Tweed, Llangollen, Mold, Perth
İRLANDA	Clonakilty
İSPANYA	Artà, Balmaseda, Begues, Begur, Benabarre, Bubión, Lekeitio, Mungia, Pals, Rubielos de Mora, Villa de La Orotava
İSVEÇ	Falköping
İTALYA	Abbiategrosso, Acqualagna, Acquapendente, Altomonte, Amalfi, Amelia, Anghiari, Asolo, Baiso, Barga, Belluno, Borgo Val di Taro, Bra, Brisighella, Caiazzo, Capalbio, Casalbeltrame, Castel Campagnano, Castelnovo nè Monti, Castelnuovo Berardenga, Castel San Pietro Terme, Castiglione Olona, Castiglione in Teverina, Cerreto Sannita, Chiavenna, Chiaverano, Cisternino, Città della Pieve, Città Sant’Angelo, Civitella in Val di Chiana, Controguerra, Cortona, Cutigliano, Farra di Soligo, Ficulle, Follina, Fontanellato, Francavilla al Mare, Galeata, Gioi, Giuliano Teatino, Gravina in Puglia, Greve in Chianti, Grumes, Guardiagrele, Levanto, Marradi, Massa Marittima, Monte Castello di Vibio, Montefalco, Morimondo, Mulazzo, Novellara, Orsara di Puglia, Orvieto, Parrano, Pellegrino Parmense, Penne, Perito, Pianella, Pollica, Positano, Pratovecchio – Stia, Preci, Ribera, Salorno, San Miniato, San Potito Sannitico, Sant’Agata di Puglia, Santarcangelo di Romagna, San Vincenzo, Santa Sofia, Sperlonga, Stio, Suvereto, Teglio, Tirano, Todì, Tolfa, Torgiano, Trani, Travacò Siccomario, Trevi, Turbigo, Usseglio, Vigarano Mainarda, Zibello
İZLANDA	Djupavogshreppur
JAPONYA	Kessenuma, Maebashi - Akagi
KANADA	Cowichan Bay, Lac – Mégantic, Naramata, Wolfville
K.K.T.C	Geçitkale, Lefke, Mehmetçik, Tatlısu, Yeniboğaziçi
KOLOMBİYA	Pijao
LÜKSEMBURG	Clervaux
MACARİSTAN	Hódmezővásárhely
NORVEÇ	Sokndal, Ulvik
POLONYA	Barczewo, Bartoszyce, Braniewo, Biskupiec, Bisztynek, Działdowo, Dobrze Młasto, Glubczyce, Goldap, Górowo Iławeckie, Jeziorany, Kalety, Lidzbark, Lidzbark Warminski, Lubawa, Morąg, Murowana Goślina, Nidzica, Nowe Miasto Lubawskie, Nowy Dwór Gdański, Olecko, Olsztynek, Orneta, Pasy, Prudnik, Rejowiec Fabryczny, Reszel, Rzgów, Ryn, Sępólno, Sianów, Sierpc, Szczytno, Węgorzewo, Wydminy
PORTEKİZ	Sao Bras de Alportel, Silves, Tavira, Viana Do Castelo
RUSYA	Svetlogorsk
TAYVAN	Dalin, Fonglin, Nanzhuang, Sanyi
TÜRKİYE	Ahlat, Akyaka, Arapgir, Eğirdir, Foça, Gerze, Gökçeada, Göynük, Gündül, Halfeti, İznik, Köyceğiz, Mudurnu, Perşembe, Şavşat, Seferihisar, Taraklı, Uzundere, Vize, Yalvaç, Yenipazar
YENİ ZELANDA	Matakana

Cittaslow unvanını almak isteyen bir kentin, nüfusunun 50.000’den fazla olmaması, “Cittaslow” isminin asla başka bir dile çevrilemeyeceğini ve resmi dilinin İngilizce ile İtalyanca olduğunu kabul etmesi gerekir. Ön değerlendirmede Uluslararası Cittaslow Tüzüğü’nde

belirtilen kriterlerin en az %50'sini tamamlayan aday kent, varsa kendi Cittaslow Ulusal ağına, yoksa Uluslararası Cittaslow ağına başvurur. Ulusal ağın Koordinasyon Komitesinin onayladığı başvuru, uluslararası ağın Koordinasyon Komitesinde değerlendirilir; başarı olan ya da eksiklerini tamamlayacağına inanılan kentler, Cittaslow unvanını alır (Cittaslow International Charter, 2017). Cittaslow kentler 5 yılda bir denetlenir. Tüzük'te ve diğer kaynaklarda kentlerin denetim sürecine ait detaylı bilgiye ulaşılamamıştır. Uluslararası Cittaslow Bilim Komitesi üyesi Enzo Manzini, "Cittaslow Birliği'nin, Cittaslow unvanlı bir kentin ilkeler doğrultusunda hareket edip etmediğini denetleyebilecek bir güce sahip olmadığını belirtmektedir (Servon ve Pink'ten (2015: 332) akt. Donat, 2016: 28, 29).

Uluslararası Cittaslow Tüzüğü'nde yer alan, "zorunlu, zorunlu değil ve perspektif³" olarak tanımlanan toplam 72 kriter, Çizelge 2'de listelenmektedir (www.cittaslowturkiye.org/uyelik, 11.05.2021).

Çizelge 2. Cittaslow Kriterleri

Kaynak: (www.cittaslowturkiye.org/uyelik, 11.05.2021; Uluslararası Cittaslow Tüzüğü, 2017: 25-27)

KRİTERLER		Zorunlu	Zorunlu Değil	Perspektif	
ÇEVRE POLİTİKALARI	1	Hava temizliğinin yasa tarafından belirtilen parametrelerde olduğunun belgelenmesi	✓		
	2	Su temizliğinin yasa tarafından belirtilen parametrelerde olduğunun belgelenmesi	✓		
	3	Halkın içme suyu tüketiminin ulusal ortalamayla karşılaştırılması		✓	
	4	Kentsel katı atıkların ayrıştırılarak toplanması	✓		
	5	Endüstriyel ve evsel kompostlamanın desteklenmesi		✓	
	6	Kentsel ya da toplu kanalizasyon için atık su arıtma tesisinin bulunması	✓		
	7	Binalarda ve kamu kullanım alanlarında enerji tasarrufu		✓	
	8	Kamunun yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimi		✓	
	9	Görsel kirliliğin ve trafik gürültüsünün azaltılması		✓	
	10	Kamusal ışık kirliliğinin azaltılması	✓		
	11	Hane başına düşen elektrik enerjisi tüketimi		✓	
	12	Biyçeşitliliğin korunması		✓	
ALTYAPI POLİTİKALARI	13	Kamu binalarına bağlı verimli bisiklet yolları		✓	
	14	Mevcut bisiklet yollarının araç yollarıyla kilometre üzerinden karşılaştırılması	✓		
	15	Metro ve otobüs durakları gibi aktarma merkezlerinde bisiklet park yerleri		✓	
	16	Özel taşıt kullanımına alternatif olarak elektrikli otobüs, dik yokuşlarda yürüyen merdivenler gibi eko ulaşım planlanması	✓		
	17	Engellilere yönelik mimari engellerin kaldırılması	✓		
	18	Aile hayatı ve hamile kadınlar için kent merkezlerinde, hastanelerde özel park yeri ayrılması gibi girişimler	✓		
	19	Sağlık hizmetlerine onaylanmış ulaşılabilirlik		✓	
	20	Kent merkezlerinde malların sürdürülebilir dağıtımı		✓	
	21	Şehir dışında çalışan şehir sakinlerinin oranı	✓		
K E N	22	Kentin direnci için planlama ⁴			✓

³ Perspektif kriter: Aday kentler tarafından "geleceğe yönelik olarak daha kesin ve imtiyazlı taahhütlerin benimsendiği, göreceli" kriterlerdir. Perspektif kriterlerin gerçekleştirilmesi durumunda, %15 puan artışı sağlanır (www.cittaslowturkiye.org/uyelik, 11.05.2019).

⁴ Dirençli kentler için, kamu binalarının enerji tüketimini azaltıp, özel binaların enerji tüketimlerinin de azaltılması için teşvik edilmesi; yerel yenilenebilir enerji kaynaklarına ulaşılabilirliğin çoğaltılıp, içilebilir suyun gereksiz kullanımının azaltılması; petrol bazlı ürünlerin azaltılması; yerel kompostlamanın teşvik edilmesi; ceviz, elma, fındık vb. ile karbon emisyonunu azaltan yerel bitkiler gibi verimli bitkilerin dikilmesi; yerel yiyecek üretiminin teşvik edilmesi; üretim/dağıtım zincirinin kısalabilmesi için ekonomik sektörde yerel üretimin teşvik edilmesi; permakültür ilkelerinin benimsenmesi; kentin kendine yeterliliğinin göz önüne alınması; kentlerin karşılaşılabileceği krizlere karşı direncinin artırılmasını sağlayabilecek örneklerdendir (<https://cittaslowturkiye.org/uyelik-sureci-ve-kriterler>). Dirençli kentler, altyapının ve mekânsal kalitenin de

	23	Kent merkezlerinin ve kamu binalarının değerinin artırılması ve iyileştirme girişimleri (sokak mobilyaları, levhalar, peyzaj alanlarının korunması vb.)	✓			
	24	Verimli bitkiler ve meyve ağaçları kullanılarak sosyal yeşil alanların iyileştirilmesi ve/veya oluşturulması			✓	
	25	Kentsel yaşanabilirliğin artırılması (ev işi, bakımevi, grup saatleri vb.)				
	26	Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması	✓			
	27	Vatandaşlara ve turistlere yönelik interaktif hizmetlerin geliştirilmesinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması	✓			
	28	Sürdürülebilir mimari için (biyo-mimari gibi) hizmet masası oluşturulması	✓			
	29	Kentin fiber optik kablolu internet ağına sahip olması	✓			
	30	Gürültü ve elektrik sistemleri gibi kirleticilerin izlenmesi ve azaltılması	✓			
	31	Tele çalışmanın ⁵ geliştirilmesi		✓		
	32	Pasif ev ⁶ gibi kişisel sürdürülebilir kentsel planlamanın teşviki		✓		
	33	Sosyal alt yapıyı desteklemek		✓		
	34	Pasif ev gibi kamusal sürdürülebilir kentsel planlamanın teşviki	✓			
	35	Kent içindeki kullanışlı yeşil alanların verimli bitkiler ile değerlendirilmesi			✓	
	36	Yerel ürünlerin ticarileşmesi için alanların yaratılması	✓			
	37	Atölyelerin korunması ve değerlerinin artırılması, doğal/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması	✓			
	38	Yeşil alanlarda kullanılan beton miktarı		✓		
	TARIMSAL, TURİSTİK, ESNAF VE SANATKÂRLARA DAİR POLİTİKALAR	39	Agroekolojinin ⁷ geliştirilmesi			✓
		40	El yapımı ve etiketli veya markalı esnaf/sanatkâr ürünlerinin korunması (yerel ürünlerin sertifikalandırılması, kültür müzelerinin kurulması gibi)	✓		
41		Geleneksel iş tekniklerinin ve zanaatların değerinin artırılması	✓			
42		Kırsal bölgede yaşayanların hizmetlere erişimini artırarak kırsal bölgelerin değerini arttırmak	✓			
43		Kamuya ait restoranlarda (okul kantinleri, aş evleri vb.) yerel, mümkünse organik ürünlerin kullanılması	✓			
44		Kişisel kullanımda ve yemek sektöründe tat eğitimlerinin verilmesi ve mümkünse organik yerel ürünlerin kullanılmasının teşvik edilmesi	✓			
45		Yerel ve geleneksel kültürel etkinliklerin korunması ve değerlerinin artırılması	✓			
46		Otel kapasitelerinin artırılması (yatak sayısı ile yıllık nüfus oranının değerlendirilmesi)	✓			
47		Tarımda GDO kullanımının yasaklanması		✓		
48		Önceden tarım için kullanılmış alanların kullanımı hakkındaki imar planları için yeni fikirlerin varlığı		✓		
MİSAFİRPERVERİİK, FARKINDALIK, EĞİTİM İÇİN POLİTİKALAR	49	İyi karşılama	✓			
	50	Esnafların ve operatörlerin farkındalıklarını arttırmak	✓			
	51	Yavaş güzergâhlara ulaşılabilirlik (internet ya da broşür olarak)		✓		
	52	Önemli yönetsel kararlara tabandan tavana katılım sürecini sağlayacak aktif tekniklerin benimsenmesi		✓		
	53	Eğitimciler, yöneticiler ve çalışanların Cittaslow temaları hakkında sürekli eğitim görmesi			✓	
	54	Sağlık eğitimleri		✓		
	55	Yöre halkına Cittaslow'un anlamı hakkında sistematik ve kalıcı eğitim vermek	✓			
	56	Cittaslow üzerine yerel yönetim ile çalışan demeklerin aktif varlığı		✓		
	57	Cittaslow kampanyalarının desteklenmesi	✓			
58	Cittaslow logosunun internet sayfasında ve antetli kağıt üzerinde kullanımı	✓				
SOSYAL UYUM	59	Azınlıklara yönelik ayrımcılığa karşı çalışmalar		✓		
	60	Farklı etnik kökene sahip insanların aynı mahallede yaşaması		✓		
	61	Engelli kişilerin entegrasyonu		✓		
	62	Çocuk bakımının desteklenmesi		✓		
	63	Genç neslin istihdam durumu		✓		
	64	Yoksulluk		✓		

artırılmasını içermektedir.

⁵ Tele çalışma: Dijital bağlantıyla evden çalışma (<http://cittaslowturkiye.org/uyelik-sureci-ve-kriterler/>, 10.12.2016).

⁶ Pasif ev: Enerji verimli, konforlu, ekonomik ve çevre dostu bina standardı (<https://www.gnyapi.com.tr/pasif-evler-nedir>, 10.12.2016).

⁷ Agroekoloji: Tarımda ekolojik prensiplerin uygulanması (<http://cittaslowturkiye.org/uyelik-sureci-ve-kriterler/>, 10.12.2016).

ORTAKLIKLAR	65	Toplumsal ortaklıklar/sivil toplum kuruluşlarının mevcudiyeti		✓	
	66	Farklı kültürlerin entegrasyonu		✓	
	67	Politikaya katılım		✓	
	68	Belediyenin kamu konut yatırımı		✓	
	69	Gençlik faaliyetlerinin yürütüldüğü alanların ve bir gençlik merkezinin mevcudiyeti		✓	
	70	Yavaş Yemek (Slow Food) aktiviteleri ve kampanyaları için deste		✓	
	71	Doğal ve geleneksel yiyecekleri Yavaş Yemek (Slow Food) veya diğer kurumlar ile desteklemek		✓	
	72	Eşleştirme projelerini desteklemek ve geliştirmekte olan ülkelerin Cittaslow ve Yavaş Yemek (Slow Food) felsefelerinin yayılmasını da sağlayacak şekilde gelişmeleri için işbirliği yapmak		✓	

Çizelge 2’de görüldüğü gibi 7 başlık içerisinde en fazla zorunlu kriter sayısı, "Tarımsal, Turistik, Esnaf ve Sanatkârlara Dair Politikalar" başlığı altındadır: Toplam on 10 kriterden, otel sayısının artırılması, yerel, kültürel değerlerin korunması ve organik ürünlerin kullanılması gibi içeriklere sahip olan 7 madde zorunludur, zorunlu olmayan 3 kriterden ikisi "tarımda GDO kullanımının yasaklanması" ve "önceden tarım için kullanılmış alanların kullanımı hakkındaki imar planları için yeni fikirlerin varlığı" maddeleridir. İronik bir biçimde, Cittaslow'un çıkış amacı ve hedefi dikkate alındığında, tarım alanlarının ve organik ürünlerin kullanımına olumlu katkısı olan iki önemli maddenin yerine getirilmesi zorunlu kılınmamıştır. "Çevre Politikaları" ile "Kentsel Yaşam Kalitesi Politikaları" başlıkları altındaki kriterlerin yarısı zorunludur. Kentin fiziksel yapılaşması ile doğrudan ilişkili kriterleri daha net/detaylı okuyabilmek amacıyla, 72 kriter içinde kent mekânına yönelik olan maddeler saptanarak ayrı bir tablo oluşturulmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Cittaslow Kriterlerinin Kentin Fiziksel Yapılanmasına Yönelik Maddeleri

Kriterler	Zorunlu	Zorunlu Değil	Perspektif
Kent merkezlerinin ve kamu binalarının değerinin artırılması ve iyileştirme girişimleri (sokak mobilyaları, turist levhaları, antenler ve azalan kentsel peyzaj alanlarının korunması gibi)	✓		
Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması	✓		
Sürdürülebilir mimari için (biyo-mimari gibi) hizmet masası oluşturulması	✓		
Pasif ev gibi kamusal sürdürülebilir kentsel planlamanın teşviki	✓		
Yerel ürünlerin ticarileşmesi için alanların yaratılması	✓		
Atölyelerin korunması ve değerlerinin artırılması- doğal/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması	✓		
Otel kapasitelerinin artırılması (yatak sayısıyla yıllık nüfus oranının değerlendirilmesi)	✓		
Pasif ev gibi kişisel sürdürülebilir kentsel planlamanın teşviki		✓	
Yeşil alanlarda kullanılan beton miktarı		✓	
Önceden tarım için kullanılmış alanların kullanımı hakkındaki imar planları için yeni fikirlerin varlığı		✓	

Belediyenin kamu konut yatırımı		✓	
Gençlik faaliyetlerinin yürütüldüğü alanların ve bir gençlik merkezinin mevcudiyeti		✓	
Kentin direnci için planlama			✓

Çizelge 3’de görüldüğü gibi, kent mekânının biçimlenmesini ilgilendiren 13 kriterden 7’si zorunlu, birisi perspektif, 5’i zorunlu değildir. Kent direnci için planlama, yenilenebilir enerji üretimi, biyoçeşitliliğin artırılması, yeşil alanların verimliliği ve çeşitliliği, yeşil-beton dengesi gibi, kent mekânları ve yaşam kalitesi açısından son derece önemli olan maddeler zorunlu olmayan kriterler içindedir. Örneğin, "belediyenin konut yapımı" gibi son derece önemli olan bir madde, sosyal uyum grubunda yer almaktadır ve zorunlu değildir. Ek olarak, kentin mekânsal yapılaşmasına, yapılaşma alanlarına ilişkin herhangi bir maddenin olmaması dikkat çekicidir. "Yerel değerlerin korunması" hedefinde olan bir hareketin kriterleri içinde, mekânsal üretim/ yapılaşma, konut üretimi, kentsel rant ile ilgili maddelerin, koşulların olmaması ilginçtir.

Araştırmada, kentlerin fiziksel yapılanmasıyla ilgili Çizelge 3’de listelenen kriterlerin Türkiye’deki Cittaslow kentlerindeki uygulamaları saptanmıştır. Cittaslow unvanına sahip olmanın, kentlerin mekânları üzerindeki etkileri araştırılmış; olumlu ve olumsuz uygulamalar tablolaştırılarak aktarılmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Cittaslow Unvanlı Kentlerde (Mekânsal) Uygulamalar

	KRİTERLER	OLUMLU UYGULAMALAR	OLUMSUZ UYGULAMALAR
ZORUNLU	Kent merkezlerinin ve kamu binalarının değerinin artırılması, iyileştirme girişimleri	<p>Hemen hemen tüm kentlerde sokak sağıklaştırma, yeşillendirme, tarihi bina restorasyonları, yeniden işlevlendirme, kent mobilyalarının yenilenmesi, kafe ve restoranların tabela ve gölgeliklerinin yenilenmesi yapılmıştır.</p> <p>Seferihisar: Sığacık Kaleiçi Sokak Sağıklaştırma Uygulaması, Zenşiye Güler Konağı’nın “Kent Belleği ve Anı Evi” olarak açılması;</p> <p>Gerze: Tarihi konağın Şükrü Bey Anı Konağı olarak açılması; kentsel tasarım projesi ile yangın evlerinin “Gerze Evleri” ismiyle yeniden yapılma projesi,</p>	<p>Akyaka: İmar Planı Revizyonu ile kamusal alanlar daraltılıp ticari alanlar genişletilmiştir. Kent halkı Cittaslow olduktan sonra kalabalık, trafik gibi sorunlar arttığı için hoşnutsuzdur.</p> <p>Ahlat: Kıyı Kanunu ile yapılaşma artmıştır.</p> <p>Seferihisar: Tarım alanları imara açılmıştır. Kentin kalabalıklaşması nedeniyle halk şikâyetçidir. Restore edilen evlerin değerleri artmış, rant büyük bir hızla yükselmiştir.</p> <p>Gerze: Yangın Evleri’nin yerine apartman yapılmasıyla tarihi doku bozulmuştur.</p> <p>Mudurnu: Burj Al Babas Villa Kent Projesi ile kentin mimari dokusuyla alakası olmayan yapılar inşa edilmiştir.</p>
	Marjinal alanların tekrar	Çok az sayıdaki kentte uygulama söz konusudur.	Uzundere: Balıkçı Mahallesi’nde mera olarak

değerlendirilip kullanılması	Yalvaç: Hisarardı Köyü'nün belediye tarafından Eko Tarım Bölgesi ilan edilmesiyle geleneksel ahşap evlerin restore edilip, turizme açılmıştır. Gökçeada: Yıkılmış ve yok olmaya bırakılmış eski yel değirmeninin restore edilerek, çevresine kafedüğün mekânı inşa edilmiştir.	kullanılan 225 dönümlük alanda vasıf değişikliği ile yerleşim yeri ilan edilmiştir.
Sürdürülebilir mimari için hizmet masası	Seferihisar ve Vize kentlerinde mimarlık ve inşaat firmalarına biyo-mimari ile ilgili bilgi verilmiştir.	
Pasif ev gibi kamusal sürdürülebilir kentsel planlamanın teşviki	Hemen hemen tüm kentlerde az sayıda da olsa güneş enerjisi uygulamaları yapılmıştır.	
Yerel ürünlerin ticarileşmesi için alanların yaratılması	İstisnasız tüm Cittaslow kentlerde yerel/yöresel, doğal, organik ürün pazarları ve satış mekânları yapılmıştır.	
Atölyelerin korunması ve değerlerinin artırılması, doğal/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması	İstisnasız tüm Cittaslow kentlerde, kadınların ekonomisine katkı sağlayabilecekleri, yerel, yöresel, geleneksel zanaatların ve el sanatlarının korunmaya alındığı üretim ve satış mekânları açılmıştır.	
Otel kapasitelerinin artırılması	Hemen hemen çoğu Cittaslow kentinde yeni oteller ve pansiyonlar yapılarak sayıları artırılmıştır.⁸	Halfeti: Sit alanına yapılan 4 katlı otel, yerel mimariye aykırıdır. Gerze: Oteller turizm süresinin kısa olması nedeniyle kış aylarında kullanılmamaktadır. Seferihisar: Restore edilerek pansiyona çevrilen Sığacık Kale-içi evlerinin rantı arttığı için değerleri yükselmiştir. Mülk sahipleri pansiyon işletmeyi benimsemedikleri ve mülklerinin değerleri arttığı için evlerini satarak kentin farklı bölgelerinde yeni evler satın almışlardır. Turizmin yarattığı aşırı kalabalık ve dışardan gelecek yerleşenlerin sayısının artması nedeniyle, yerli halk hoşnut değildir.
Yeşil alanlarda kullanılan beton miktarı	Ne yazık ki, Cittaslow kentlerde yapılan yeşil alanların büyük çoğunluğunda beton kullanım yoğunluğu çok fazladır.	

⁸ Taraklı'da Hacı Atıf Han ile Hacırifatlar Konağının butik otel olarak kullanılması ve 12 adet kültür varlığının restore edildikten sonra turistik tesis olarak kullanılması; Uzundere'de geleneksel ahşap evlerin pansiyon olarak kullanılması; Seferihisar Sığacık Kaleiçi evlerinin pansiyon olarak kullanılması ve tüm turistik işletmelerin yatak kapasitelerini 2 katına çıkartması.

	Belediyenin kamu konut yatırımı	Gökçeada: Belediye tarafından dar gelirli ailelerin konut sahibi olmasına imkân sağlamak amacıyla Burhanettin Kurt Sosyal Konutları yapılmıştır.	
	Eski tarım alanları için yeni fikirler	Bu kriterle ilgili kentlerde yapılan olumlu bir uygulamaya rastlanmamıştır.	Pek çok kentte çok büyük alanlı tarım toprağı kentsel yerleşime açılmıştır.
	Gençlik faaliyetleri alanları, gençlik merkezi	Hemen hemen her kentte yapılmıştır	
PERSPEKTİF	Kentin direnci için planlama	Pek çok kentte, ne yazık ki, sadece enerji etkin kullanımına yönelik uygulamalar yapılmıştır.	

Çizelge 4’de görüldüğü gibi, tüm kentlerde "yerel ürünlerin ticarileşmesi için alanların yaratılması" başlıklı maddeye yönelik uygulamalar yapılmıştır. “Kent merkezlerinin ve kamu binalarının değerinin artırılması ve iyileştirme girişimleri” başlığı altında yapılan uygulamaların çoğunluğu, tarihi yapıların restore edilerek yeniden işlevlendirilmesi ve sokak sağlıklılaştırma çalışmalarıdır. Yeşil alanlar yapılmakla birlikte kullanılan beton miktarı fazladır. "Kentin direnci için planlama", ne yazık ki sadece enerji etkin çalışmalarla sınırlı kalmış; "marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması" kriteri yok denecek kadar az uygulanmıştır. Bu uygulamaların, ticarete ve turizme yönelik olduğu açıkça görülmektedir. Öte yandan tarım alanları hızla yapılaşmaya açılmış, kent mekânlarında, yerel, geleneksel mimariye aykırı yapılar inşa edilmiş, hızlı ve yoğun yapılaşma engellenememiştir. Örneğin, Ahlat Belediyesi’nde açılan AVM haberi şu şekilde verilmiştir: “Şehirleşmede önemli bir hamle olan AVM yapımı ancak nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu bölgelerde olmaktadır. Fakat biz bu çalışmayı ilçemize kazandırmanın mutluluğunu yaşıyoruz” (<http://www.ahlat.bel.tr/avm-is-hani>, 28.05.2019). Bu açıklamadan, henüz Cittaslow üyesi olan bir kentin, Cittaslow hareketinin hedeflerini ve amacını tam olarak benimseyemediği çıkarımında bulunulabilir. Bir başka örnek, Cittaslow üyesi Halfeti’de, yerel mimariye uygun olmayan, dahası, sit alanında 4 katlı otel inşa edilmiştir (<http://www.urfahaberler.com/urfa-haberleri/halfeti-belediye-baskani-yikilmasini-bekliyoruz-h7983.html>, 28.05.2019). Bolu’nun Mudurnu ilçesinde, Burj Al Babas isimli, büyük ölçekli, konut, AVM ve kongre merkezi kompleksi Katar, Bahreyn, Kuveyt, Dubai ve Suudi Arabistan vatandaşlarına satılmıştır (<https://tr.sputniknews.com/20181120/burj-al-babas-projesi-sirket-iflas-1036227956.html>, 21.12.2021). Üst ölçekli planların Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yapılmasıyla birlikte, Seferihisar’daki tarım alanları imara açılmış, kent hızla betonlaşmıştır (<http://seferihisar.bel.tr/bakanligin-imar-planlari-tarim-alanlarini-birer-birer-binaya-donusturu-yor>, 01.04.2017). Yerel yönetimlerin kent mekânlarının biçimlenmesi ve yapı çevresinin oluşturulması konusunda söz sahibi olmaması tüm ilçelerde/kentlerde geçerli bir durumdur.

6. SONUÇ

Cittaslow hareketi, küreselleşmeye karşı kentlerin yerel ve kültürel her türlü değerinin korunması hedefiyle ortaya çıkmıştır. Cittaslow olmak için kentlerin yerine getirmesi gereken kriterler Uluslararası Cittaslow Tüzüğü'nde belirtilmiştir. Kriterler incelendiğinde, çoğunun ticarete ve turizme yönelik maddeler olduğu görülmüştür. Küreselleşmenin yeniden yapılanma politikalarının neden olduğu kent mekânlarının tahribatını, kimliksizleşmesini, kentsel rantın artmasını engelleyecek kriterler yoktur. Kent mekânını ilgilendiren az sayıdaki madde de, ne yazık ki, zorunlu değildir. Cittaslow olmayan kentlerde olduğu gibi, Cittaslow kentlerin neredeyse tamamında, kent mekânları ranta yenik düşmüş, tahrip edilmiş, tarım alanları imara açılmıştır. Cittaslow unvanını eski tarihlerde alan ve tanınırlığı artan kentlerde yerli halk, kalabalık, gürültü, altyapı, otopark sorunları nedeniyle hoşnutsuzdur. Bununla birlikte, öncesinde herkes tarafından bilinmeyen küçük kentler, Cittaslow olduktan sonra tanınırlıklarının ve turist sayısının artması nedeniyle hoşnuttur. Sonuç olarak, Cittaslow hareketinde, kent mekânlarının ve yaşam kalitesinin artırılmasının önemsenmediği, yerel ve kültürel değerlerin mekânsal boyutunun dikkate alınmadığı, dolayısıyla Cittaslow hareketinin turizm ve ticarete yönelik olduğu görülmektedir.

KAYNAKÇA

Akpınar, O., *Yavaş Şehirler (Cittaslow) ve Kentsel Yaşam Kalitesi Üzerindeki Etkileri: Seferihisar Halkının Algısı Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar, 2018.

Birsen, Ö., Birsen, H., Özmen, Ş. Ve Oğur, O., *Sakin Şehirler Üzerine Yapılan Çalışmaları Yeniden Okumak*, 1. Uluslararası İletişimde Yeni Yönelimler Konferansı, 139 – 148, İstanbul, 2017.

Cittaslow International Charter, 2017.

Donat, O., *Sakin Kent (Cittaslow) Üyeliğinin Kamusal Mekânlara Etkisi: Türkiye'deki Sakin Kentler Üzerine Bir İnceleme*, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli, 2016.

Heitmann, S., Robinson, P., Povey, G., "Slow Food, Slow Cities, and Slow Tourism". *Research Themes for Tourism*. Editörler: Robinson, P., Heitmann, S., Dieke, P. CABI, 2011.

Honoré, C., *Yavaş! Hız Çılgınlığına Başkaldıran Yavaşlık Hareketi*. Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti., İstanbul, 2008.

Keskin, E. B., *Sürdürülebilir Kent Kavramına Farklı Bir Bakış Olarak Yavaş Şehirler (Cittaslow): Seferihisar Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya, 2010.

Knox, P. L. (2005). Creating Ordinary Places: Slow Cities in a Fast World. *Journal of Urban Design*, 10 (1): 1 – 11.

Onaran, B., *Sürdürülebilir Kent Modeli Olarak Urfa Halfeti'nin Yavaş Şehir (Cittaslow) Hareketi Bağlamında Değerlendirilmesi*, Emek Ofset Ltd. Şti, Ankara, 2014.

Özgenç, Ö., *İdeal Toplum Düzeni Arayışında Kurgulanan Kentsel Planlamalar, Ütopyalar ve Yavaş Şehir Akımı*. Yüksek Lisans Tezi, MSGSÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2012.

Özkan, H. C., *Bir Sürdürülebilir Kent Modeli: Yavaş Şehir Hareketi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2011.

Özmen, A., *Tarihi Cittaslow Yerleşimlerinde Kentsel ve Mimari Koruma İlkeleri*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2016.

Öztürk, A., *Bir Yerleşim Birimi Olarak Kent Algılayışında Yeni Politika: Yükselen Değer Olarak "Yavaş Kent" (Cittaslow)*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2012.

Peker Say, N., *İzmir – Seferihisar'da Sakin Şehir (Cittaslow) Kıstaslarına Uygun Alan Kullanım Önerilerinin Geliştirilmesi ve Bu Kapsamda Farklı Ulaşım Seçeneklerinin Değerlendirilmesi*. TÜBİTAK Projesi, Adana, 2015.

Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, 1987.

Servon, L. J. ve Pink, S. (2015). Cittaslow: Going Glocal in Spain. *Journal of Urban Affairs*, 37 (3): 327 – 340.

www.slowfood.com/about-us/our-history/ (Erişim tarihi: 11.11.2021)

<http://cittaslowturkiye.org/#cittaslow> (Erişim tarihi: 11.11.2021)

<https://www.cittaslow.org/content/how-become> (Erişim tarihi: 07.12.2021)

<http://www.cittaslow.org/content/association> (Erişim tarihi: 11.12.2021)

www.cittaslowturkiye.org/uyelik (Erişim tarihi: 10.11.2021)

<http://cittaslowturkiye.org/uyelik-sureci-ve-kriterler/> (Erişim tarihi: 10.11.2021)

<https://www.gnyapi.com.tr/pasif-evler-nedir> (Erişim tarihi: 10.11.2021)

<https://cittaslowturkiye.org/uyelik-sureci-ve-kriterler/> (Erişim tarihi: 28.11.2021)

<https://www.mevzuatdergisi.com/2003/04a/03.htm> (Erişim tarihi: 28.11.2021)

<http://www.uzundere.bel.tr/belediye.asp?x=7>, (Erişim: 28.05.2019)

<https://www.sozcu.com.tr/2020/gundem/simdi-de-canakkale-balikesir-sahillerine-goz-diktiler-6181610/> (Erişim tarihi: 21.05.2021)

<https://muglaajans.com/2020/11/16/akyaka-revizyon-plani-rant-alani-yaratacak/> (Erişim tarihi: 21.05.2021)

<https://www.sozcu.com.tr/2021/gundem/sandras-daglarina-12-maden-ruhsati-verildi-6253715/> (Erişim tarihi: 21.05.2021)

<https://tr.sputniknews.com/turkiye/201901161037131968-mudurnu-sato-tipi-villalar-yeni-karar/> (Erişim tarihi: 21.05.2021)

<http://www.ahlat.bel.tr/avm-is-hani> (Erişim tarihi: 28.05.2019)

<https://tr.worldorgs.com/katalog/ahlat/alışveriş-merkezi/ahlat-park-avm> (Erişim tarihi: 21.12.2021)

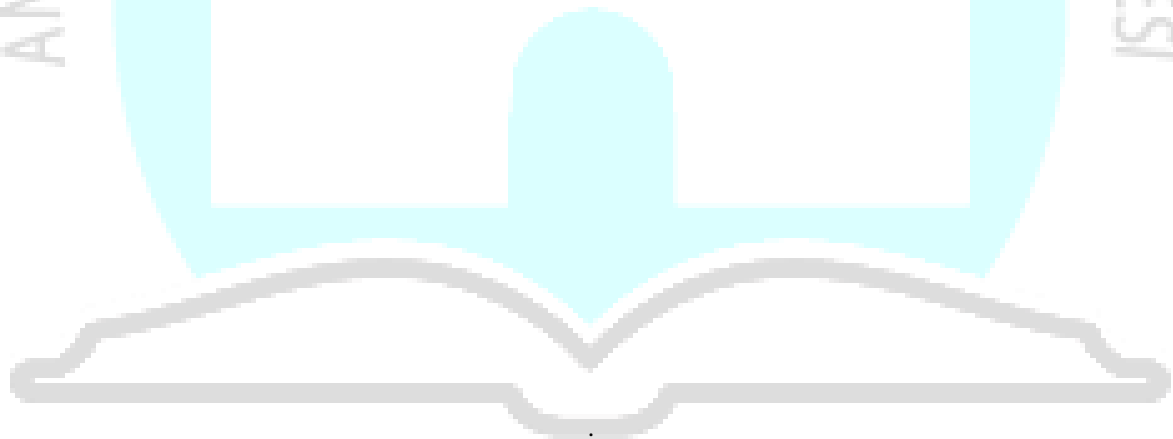
<https://www.urfahaberler.com/urfa-haberleri/halfeti-belediye-baskani-yikilmasini-bekliyoruz-h7983.html> (Erişim tarihi: 28.05.2019)

https://www.tripadvisor.com.tr/LocationPhotoDirectLink-g1509089-d4773539-i186707068-Old_Halfeti-Halfeti_Sanliurfa_Province.html (Erişim tarihi: 21.12.2021)

<https://tr.sputniknews.com/20181120/burj-al-babas-projesi-sirket-iflas-1036227956.html> (Erişim tarihi: 21.12.2021)

<https://indigodergisi.com/2018/11/mudurnu-burj-al-babas-sato-villa/> (Erişim tarihi: 21.12.2021)

<http://seferihisar.bel.tr/bakanligin-imar-planlari-tarim-alanlarini-birer-birer-binaya-donusturuyor/> (Erişim tarihi: 11.04.2017)



DIYARBAKIR
25 - 26 ARALIK 2021