

5TH INTERNATIONAL
5TH JANUARY CONGRESS OF
APPLIED SCIENCES

JANUARY 5-6, 2024

ADANA, TURKIYE

EDITOR
DR. ETHEM İLHAN ŞAHİN

ISBN: 978-1-955094-90-0



PROCEEDING BOOK

January 5-6, 2024 / Adana, TÜRKİYE

ISBN: 978-1-955094-90-0

**5th INTERNATIONAL
5 OCAK CONGRESS ON APPLIED
SCIENCES**

January 5-6, 2024
Adana, TÜRKİYE

PROCEEDING BOOK

DR. ETHEM İLHAN ŞAHİN

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law.

Institution of Economic Development and Social Research
Publications® (The Licence Number of Publicator: 2014/31220)

USA: +1 631 685 0 853
E mail: iksadyayinevi@gmail.com

www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics
rules IKSAD Publications – 2024©

Issued: 22.01.2024

ISBN: 978-1-955094-90-0

ABOUT CONGRESS

5th INTERNATIONAL 5 OCAK CONGRESS ON APPLIED SCIENCES

DATE - PLACE

January 5-6, 2024

Adana, TÜRKİYE

PARTICIPANT ORGANIZATIONS

İKSAD- www.iksad.org.tr

LANGUAGES

English, Turkish, Russian

EVALUATION

All applications have undergone a double-blind peer review process

PRESENTATION

Oral presentations

CONGRESS ORGANIZING COMMITTEE

Dr. Mustafa Latif EMEK

Head of İksad

Dr. Ethem İlhan ŞAHİN

Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University

Dr. Mehtap DEMİR

Adıyaman Üniversitesi

Dr. Ahmet KARDAŞLAR

Osmaniye Korkut Ata University

Dr. Froilan MOBO

Philippine Naval Academy

Dr. Viola MAKHZOUM

Beirut Islamic University

Öğr. Gör. Cihan YETKİN

Mersin University

Merve KIDIRYUZ

General Coordinator

CONGRESS SCIENCE AND ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Osman ERKMEN
Gaziantep University

Prof. Dr. Aparna SRIVASTAVA
Noida University

Prof. Dr. Osman Kubilay GÜL
Cumhuriyet Üniversitesi

Doç. Dr. Hakan EYGÜ
Atatürk Üniversitesi

Doç. Dr. Hakkı ÇİFTÇİ
Çukurova Üniversitesi

Assoc. Prof. Dr. Froilan MOBO
Philippine Merchant Marine Academy

Dr. Ethem İlhan ŞAHİN
Adana Alparslan Türkeş Science and Technology
University

Dr. Baurcan BOTAKARAYEV
Hoca Ahmet Yesevi International Kazakh-Turkish University

Dr. Damezhan SADYKOVA
Kazakh National Women's Teacher Training University

Dr. Hüseyin ERİŞ
Harran University

Dr. Terane NAGIYEVA
Azerbaijan State Pedagogical University

Elvan CAFEROV
Azerbaijan State Pedagogical University

Dr. Adhy Firdausi
Stie Ganesha Üniversitesi

5th INTERNATIONAL 5 OCAK CONGRESS ON APPLIED SCIENCES

Adana- Turkiye
January 5-6, 2024

CONGRESS PROGRAM



IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- ❖ To be able to attend a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.
- ❖ The Zoom application is free and no need to create an account.
- ❖ The Zoom application can be used without registration.
- ❖ The application works on tablets, phones and PCs.
- ❖ The participant must be connected to the session 5 minutes before the presentation time.
- ❖ All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- ❖ Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

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

ÖNEMLİ, DİKKATLE OKUYUNUZ LÜTFEN

- ❖ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildirimler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- ❖ Online sunum yapabilmek için <https://zoom.us/join> sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID or Personal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabiliyorsunuz.
- ❖ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ❖ Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- ❖ Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- ❖ Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 5 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- ❖ Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- ❖ Moderatör - oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

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

Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,
exp. H- 1, Merve KIDIRYUZ

CONGRESS LANGUAGES: English and All Turkish Dialects

ONLINE PRESENTATIONS / 05.01.2024



ANKARA LOCAL TIME - 10⁰⁰ : 12⁰⁰



ZOOM ID: 858 1117 0419



HALL-1, SESSION-1

ZOOM PASSCODE: 050505

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Mehmet Rıza KIVANÇ

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|--|--|--|
| Lect. Musa KARADAĞ Assist. Prof. Dr. Mehmet Salih NAS | Iğdır University (Türkiye) | THE USE OF GROUNDNUT (ARACHIS HYPOGAEA L.) IN THE PRODUCTION OF NUTRITIOUS AND MOISTURIZING SUNSCREEN WITH HIGH ADDED VALUE USING COLD SPIN PROCESS METHOD |
| Fahrettin Eray SAYIN Res. Assist. Dr. Aylin ALTINBA Prof. Dr. Ahmet ÜNAL | Yıldız Technical University (Türkiye) | EXAMINATION OF MECHANICAL PROPERTIES AND COST IMPACT OF THERMOSET COMPOSITES PRODUCED WITH DIFFERENT MANUFACTURING METHODS IN THE PRODUCTION OF UNMANNED AERIAL VEHICLE WING SKINS |
| Gürkan GÜNEY Ziya Erdem KOÇ | Selçuk University (Türkiye) | THE SYNTHESIS OF BENZOXAZOLE SCHIFF BASES INVESTIGATION OF TRANSITION METAL COMPLEXES |
| Assoc. Prof. Dr. Mehmet Rıza KIVANÇ | Van Yüzüncü Yıl University (Türkiye) | PHENOLIC PROFILES OF EXTRACTS OBTAINED FROM VERBASCUM PLANT BY PARTITIONING METHOD |
| Dr. Tuğba BAYCAN İpek GÜÇLÜ Abdullah AVŞAR | Beyaz Kağıt ve Hijyenik Ürünler Temizlik İnşaat San. Tic. A.Ş. (Türkiye) | METHOD DEVELOPMENT AND VALIDATION FOR DETECTION OF METHYLGlyLINEDIACETIC ACID (MGDA) IN PHOSPHATE-FREE CLEANING PRODUCTS BY HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC) |
| Dr. Lütfiye KADIOGLU DALKILIÇ Assoc. Prof. Dr. Semih DALKILIÇ | Fırat University (Türkiye) | CANDIDATE BIOMARKERS WITH DOWNREGULATED EXPRESSION LEVELS FOR COLORECTAL CANCER DIAGNOSIS |
| Dr. Lütfiye KADIOGLU DALKILIÇ | Fırat University (Türkiye) | INVESTIGATION OF ANTIOXIDANT, ANTIMICROBIAL AND CYTOTOXIC ACTIVITY OF CYDONIA OBLONGA LEAF ON BREAST CANCER (MCF-7) AND LIVER CANCER (HEPG2) CELL LINES |

ONLINE PRESENTATIONS / 05.01.2024

ANKARA LOCAL TIME - 10⁰⁰ : 12⁰⁰



ZOOM ID: 858 1117 0419

HALL-2, SESSION-1

ZOOM PASSCODE: 050505

HEAD OF SESSION: Dr. Olcay BOZDOĞAN

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|--|---|---|
| Berat URUÇ Dr. Olcay BOZDOĞAN | Lice Municipality (Türkiye) Malatya Turgut Özal University (Türkiye) | WEED AWARENESS OF FARMERS PRODUCING LENTIL: THE EXAMPLE OF DIYARBAKIR PROVINCE |
| Muhammet Emre ORMAN Sababa FATİMA İsmail BAYRAM İbrahim Sadi ÇETİNGÜL | Afyon Kocatepe University (Türkiye) | THE USE OF IMMUNOGLOBULIN Y AGAINST DISEASES IN NEONATAL CALVES |
| Yaren INSEL Sevin TEOMAN DURAN Meryem İPEK | Bursa Uludağ University (Türkiye) | THE GENETICS OF EARLY FLOWERING in CARROT (<i>Daucus carota</i> L.) |
| Lect. Hatice BİLGİLİ | İnönü University (Türkiye) | EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF MAGNETIC FIELD FOR MAGNETOPHORESIS USED IN BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES |
| Lect. Hatice BİLGİLİ | İnönü University (Türkiye) | MICROFLUIDIC FOCUSING AND SEPARATION OF THERAPEUTIC MICROCARRIERS AT LOW GRADIENT MAGNETIC FIELD |
| Lect. Hatice BİLGİLİ | İnönü University (Türkiye) | THE INVESTIGATION OF CAPTURE BEHAVIORS OF BIOPARTICLES FROM BLOOD ANALOGS (KIM) IN GRADIENT MAGNETIC FIELD |
| Sadık R. TAYBILLIGLU | Zonguldak Bülent Ecevit University (Türkiye) | THERMODYNAMIC ENERGY AND THERMOECONOMIC ANALYSIS OF A BIOGAS FED ENERGY CONVERSION POWER PLANT: ZONGULDAK |
| Belemir ŞEKER Prof. Dr. Mustafa Cemal DARILMAZ | Aksaray University (Türkiye) | INCREASING THE EFFECTIVENESS OF FORENSIC ENTOMOLOGY IN CRIME SCENE INVESTIGATION TEAMS |

ONLINE PRESENTATIONS / 05.01.2024

ANKARA LOCAL TIME - 10⁰⁰ : 12⁰⁰



ZOOM ID: 858 1117 0419

HALL-3, SESSION-1

ZOOM PASSCODE: 050505

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Ömerülfaruk ÖZGÜVEN

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|--|--|
| Sinan ŞAHİN Assist. Prof. Dr. Serdar KIRIŞOĞLU | Duzce University (Türkiye) | AN OVERVIEW OF DOCTORAL AND MASTER'S THESES IN THE FIELD OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN TURKEY |
| Assoc. Prof. Dr. Ömerülfaruk ÖZGÜVEN Hasan ARSLAN | İnönü University (Türkiye) | SOLAR DIRECTION TRACKING CONTROL USING MICROCONTROLLER OF FOOD COOKING MACHINE WITH SOLAR ENERGY |
| Assoc. Prof. Dr. Ömerülfaruk ÖZGÜVEN | İnönü University (Türkiye) | MODERNIZATION AND AUTOMATION OF WEAVING LOOMS WITH MICROCONTROLLER |
| Elshad ISAZADE Assist. Prof. Dr. Rana ORTAÇ KABAOĞLU Assist. Prof. Dr. Tark Veli MUMCU | Istanbul University-Cerrahpaşa (Türkiye) | ARTIFICIAL INTELLIGENCE-ENHANCED ELECTRONIC TEST CIRCUIT AUTOMATION: COMPREHENSIVE ANALYSIS AND APPLICATIONS ON INPUT/OUTPUT PINS |
| Assist. Prof. Dr. Nurettin Furkan DOĞAN | Gaziantep University (Türkiye) | MECHANICAL PROPERTIES OF HALLOYSITE NANOTUBE REINFORCED EPOXY NANOCOMPOSITES |
| Muhammed Yusuf ÇELİK Prof. Dr. Mustafa YURDAKUL | Gazi University (Türkiye) | EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF SPRINGBACK IN 15-5PH STAINLESS STEEL |
| Kübra DINGIRDAN Mehmet ALKAN | Yıldız Technical University (Türkiye) | OPTIMAL SITE SELECTION FOR SOLAR POWER PLANTS USING ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) AND BEST-WORST METHOD (BWM): A CASE STUDY OF ANTALYA PROVINCE |

ONLINE PRESENTATIONS / 05.01.2024

ANKARA LOCAL TIME - 10⁰⁰ : 12⁰⁰



ZOOM ID: 858 1117 0419

HALL-4, SESSION-1

ZOOM PASSCODE: 050505

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Fikret KOÇBULUT

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|--|--|---|
| Taner KARAMAN | Okan University (Türkiye) | EXAMINING FAMILY PREDISPOSITION IN TALENT SELECTION IN FOOTBALL CLUBS |
| Prof. Dr. Mehmet Tahir GÖKDEMİR Dr. Gul Sahika GÖKDEMİR | Mardin Artuklu University (Türkiye) | THE EFFECT OF CARBON MONOXIDE POISONING ON CARDIAC NECROSIS IN RATS IN RELATION TO ADIPONECTIN LEVELS |
| Gamze DENİZ Assist. Prof. Dr. Zafer SOYDAN | Istanbul Nişantaşı University (Türkiye) | PELVİK FLOOR EXERCISE IN SACROILIAC JOINT DYSFUNCTIONS MANIPULATIONS OF SAKROILIAC WITH ITS EDUCATION INVESTIGATION OF EFFICIENCY |
| Duygu SATOĞLU Assist. Prof. Dr. Mümine Merve PARLAK | Ankara Yıldırım Beyazıt University (Türkiye) | EXAMINATION OF THE ATTITUDES OF PARENTS OF CHILDREN DIAGNOSED WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER TOWARDS THE USE OF AUGMENTATIVE AND ALTERNATIVE COMMUNICATION SYSTEMS |
| Meltem SARP AKARSU Assist. Prof. Dr. Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ | Dokuz Eylül University (Türkiye) | MANAGEMENT OF THE COAGULATION PROCESS WITH ON-LINE SENSORS IN THE TREATMENT OF OIL REFINERY WASTEWATER |
| Hakan AVŞAR Assoc. Prof. Dr. Rıfat KURT Mutlu AKÇA | Bartın University (Türkiye) | UNIVERSITY, CAREER PREFERENCE, AND CONSCIOUS CHOICE |
| Assoc. Prof. Dr. Fikret KOÇBULUT | Sivas Cumhuriyet University (Türkiye) | THE SURFACE RUPTURE CHARACTERISTICS OF 6 FEBRUARY 2023 (MW:7,6) EARTHQUAKE ALONG DOĞANŞEHİR SEGMENT WITHIN EAST ANATOLIAN FAULT ZONE |

ONLINE PRESENTATIONS / 05.01.2024

ANKARA LOCAL TIME - 10⁰⁰ : 12⁰⁰



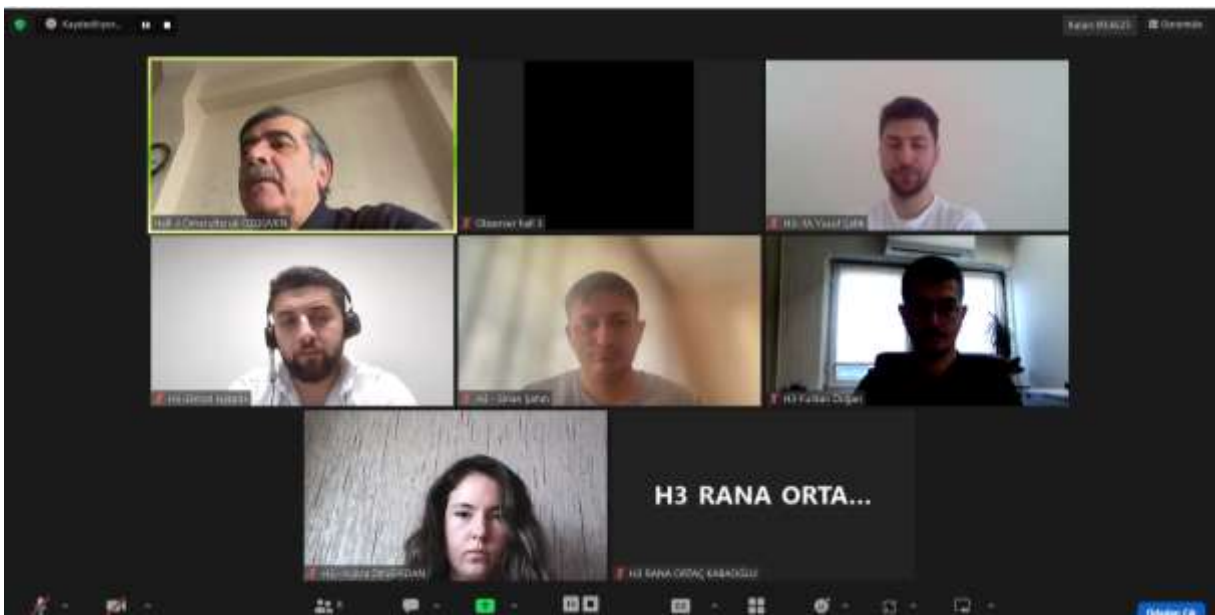
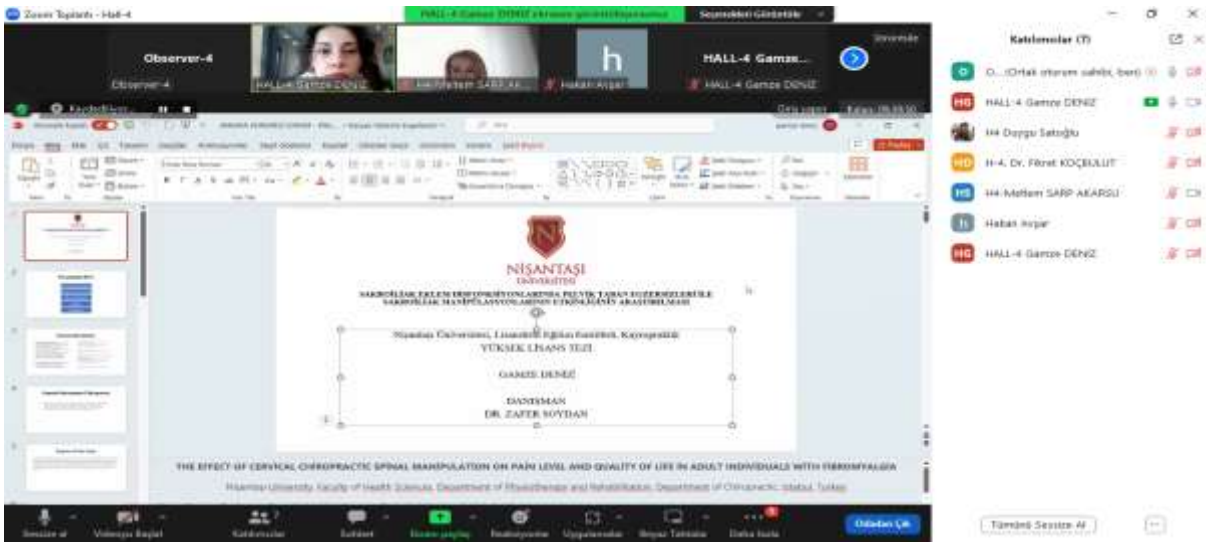
ZOOM ID: 858 1117 0419

HALL-5, SESSION-1

ZOOM PASSCODE: 050505

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Halet Almıla BÜYÜKTAŞKIN

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Celal ALAGÖZ | Independent Researcher (Türkiye) | ANALYZING THE IMPACT OF DIMENSIONALITY REDUCTION TECHNIQUES ON HIERARCHY QUALITY IN AUTOMATED HIERARCHY GENERATION |
| Celal ALAGÖZ | Independent Researcher (Türkiye) | AGE PREDICTION FROM INTRACARDIAC ELECTROGRAMS: A COMPREHENSIVE ANALYSIS USING ADVANCED TIME SERIES AND MACHINE LEARNING ALGORITHMS |
| Ahmet ARZUMAN Assoc. Prof. Dr. Mustafa SOYLAK | Erciyes University (Türkiye) | EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE PRODUCTION OF THE REAR CARGO DOOR ACTIVATION SLOT IN AIRBUS A321 PASSENGER AIRPLANES FROM AL 2024 T3 MATERIAL USING HYDROFORMING TECHNOLOGY |
| Res. Assist. Dr. Burcu AYDOĞDU Assist. Prof. Dr. İlkay ÜNAL | Munzur University (Türkiye) | CERAMIC BIOMATERIALS IN DRUG RELEASE SYSTEMS |
| Arzu FIDAN Nevin GÜLER DİNCER | Muğla Sıtkı Koçman University (Türkiye) | A NOVEL APPROACH FOR TIME SERIES CLASSIFICATION BASED ON WAVELET DECOMPOSITION |
| Aysin AYSU Prof. Dr. N. Ferah AKINCI | Yıldız Technical University (Türkiye) | THE IMPORTANCE OF SOCIAL SUSTAINABILITY IN HEALTHY SETTLEMENTS: CASE OF ADANA-KARGAKEKEÇ MASS HOUSING |
| Sibel ERDOĞAN Assist. Prof. Dr. Ahmet GÖKDEMİR Assist. Prof. Dr. Rüya KILIÇ DEMİRCAN Süleyman KAYA | Gazi University (Türkiye) | TACKLED OF THE HISTORICAL GAZİANTEP KARAGÖZ MOSQUE, DAMAGED IN THE 6-7 FEBRUARY EARTHQUAKES, IN TERMS OF STRUCTURAL PERFORMANCE PROGRAMS |
| Urban Planner Yağmur AKSU Assoc. Prof. Dr. Hasan Serdar KAYA | Istanbul Technical University (Türkiye) | LITERATURE RESEARCH FOR THE REVIEW OF THERMAL COMFORT MEASUREMENT TOOLS AND INDEXES |
| Assoc. Prof. Dr. Halet Almıla BÜYÜKTAŞKIN | Istanbul Technical University (Türkiye) | A COMPARISON OF DIFFERENT STRUCTURAL SYSTEM APPLICATIONS USED FOR GREEN ROOFS |



Zoem Toplantı

Observer-4

Observer-4

H-4 DR. MEHMET TAHRİR GÖKDEL

H-4 DR. FİREK KOÇLU

H-4 DR. MEHMET TAHRİR GÖKDEL

H-4 MEHMET SARP AKARSU

Katılımcılar (8)

Katılımcı listesi

O... Örtel oturum sahibi, berp

H-4 DR. MEHMET TAHRİR GÖKDEL

H-4 Duygu Satoğlu

H-4 Dr. Fırat KOÇLU

H-4 Merve AKÇA

H-4 Meltem SARP AKARSU

Hakan Arçay

H-4 HALİME GANIZ DENİZ

Tümünü Gözet

THE EFFECT OF CARBON MONOXIDE POISONING ON CARDIAC NECROSIS IN RATS IN RELATION TO ADIPONECTIN LEVELS

Mehmet Tahir Gokdemir*, Qui Sabika Gokdemir*

*Mardin Artuklu University, Faculty of Medicine, Emergency Department, Mardin, Turkey. ORCID: 0000-0002-5548-9653, tahirgokdemir@artuklu.edu.tr, 05326147284

*Mardin Artuklu University, Faculty of Medicine, Department of Physiology, Mardin, Turkey

MEHMET TAHRİR GÖKDEL - HALL 4

Zoem Toplantı

Observer-4

Observer-4

H-4 DR. MEHMET TAHRİR GÖKDEL

H-4 DR. FİREK KOÇLU

H-4 MEHMET SARP AKARSU

H-4 Duygu Satoğlu

Katılımcılar (8)

Katılımcı listesi

O... Örtel oturum sahibi, berp

H-4 Duygu Satoğlu

H-4 DR. MEHMET TAHRİR GÖKDEL

H-4 Dr. Fırat KOÇLU

H-4 Merve AKÇA

H-4 Meltem SARP AKARSU

Hakan Arçay

H-4 HALİME GANIZ DENİZ

Tümünü Gözet

OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU TANILI ÇOCUKLARIN EBEVEYNLERİNİN, ALTERNATİF VE DESTEKLEYİCİ İLETİŞİM SİSTEMLERİNİN KULLANIMINA İLİŞKİN TUTUMLARININ İNCELENMESİ

5. ULUSLARARASI UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ
Adana/ Türkiye

Dil ve Konuşma Terapisti Duygu SATOĞLU
Dr. Öğr. Üyesi Mümine Merve PARLAK

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü
Ankara/ Türkiye

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ

Zoem Toplantı

Observer-4

Observer-4

H-4 DR. MEHMET TAHRİR GÖKDEL

H-4 MEHMET SARP AKARSU

H-4 DR. FİREK KOÇLU

H-4 Duygu Satoğlu

Katılımcılar (8)

Katılımcı listesi

O... Örtel oturum sahibi, berp

H-4 Meltem SARP AKARSU

H-4 Dr. Fırat KOÇLU

H-4 Duygu Satoğlu

H-4 DR. MEHMET TAHRİR GÖKDEL

H-4 Merve AKÇA

Hakan Arçay

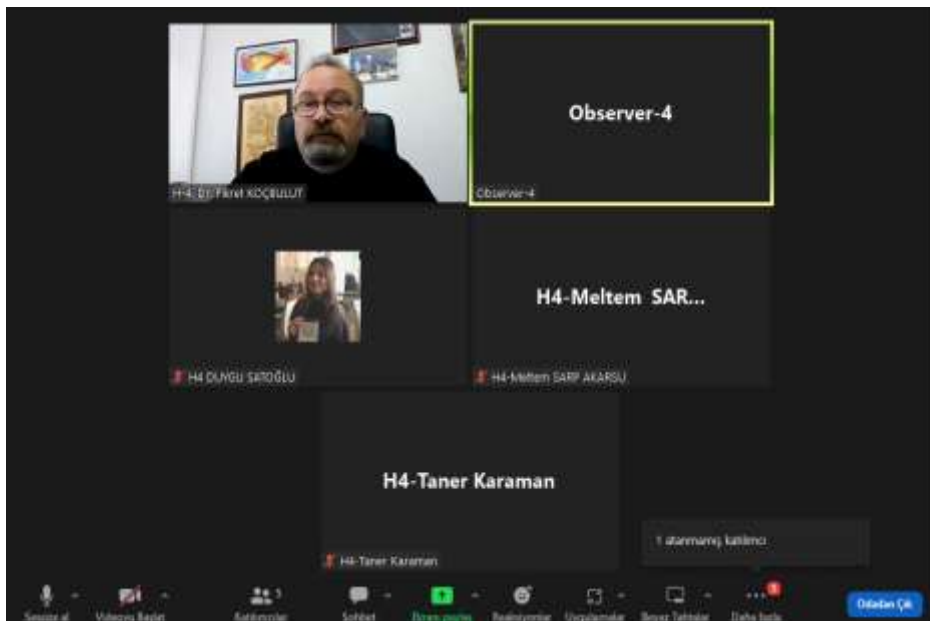
H-4 HALİME GANIZ DENİZ

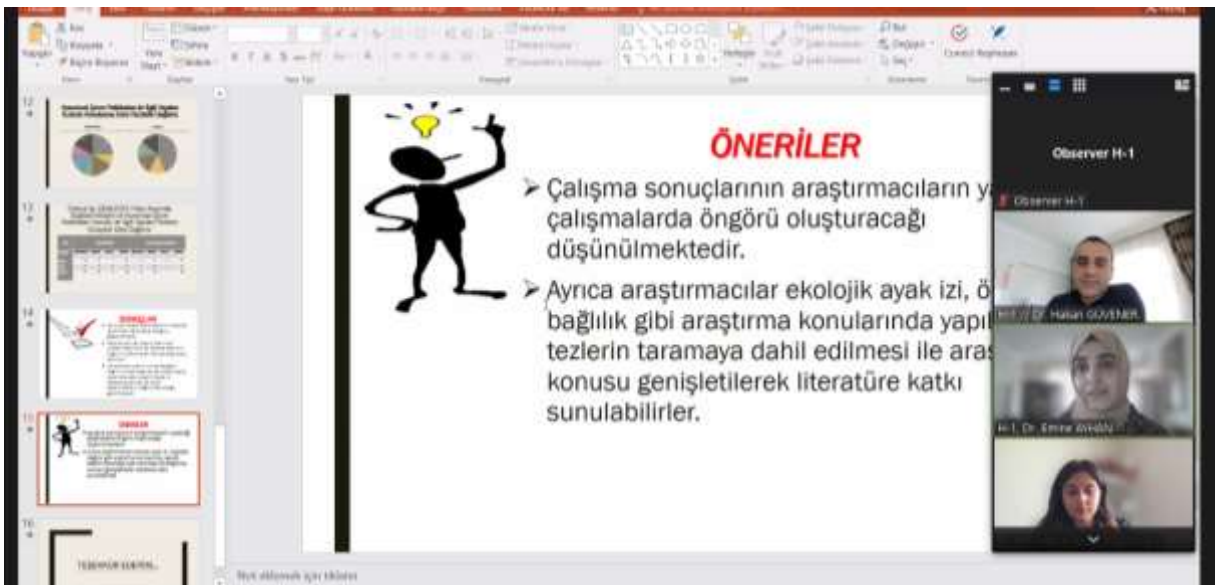
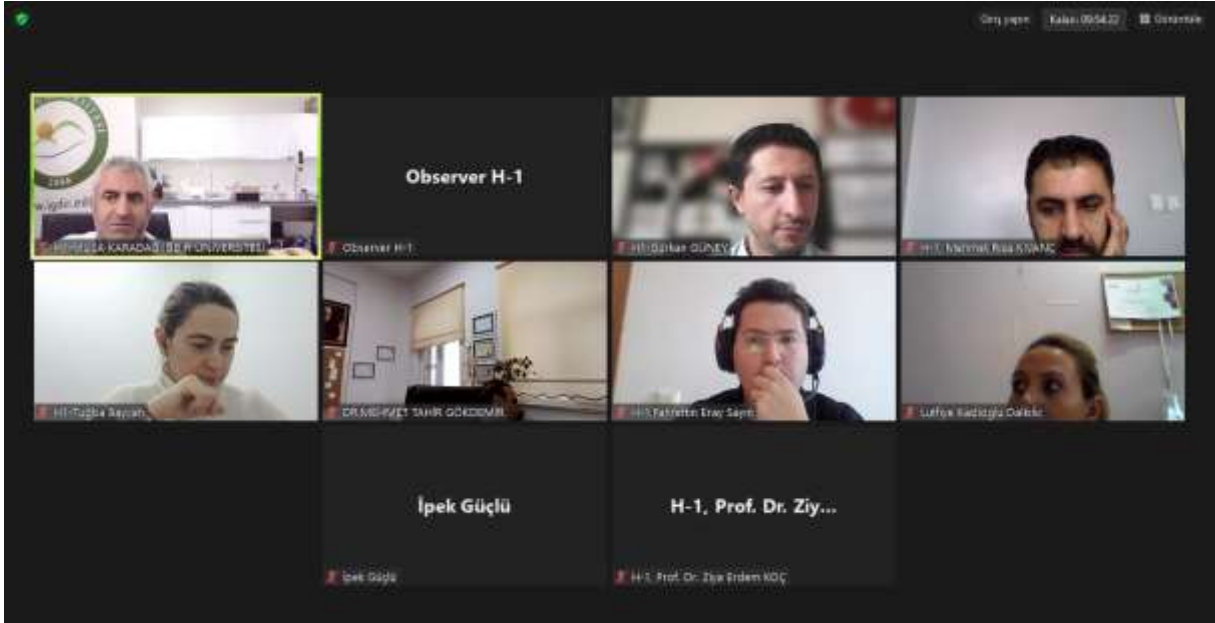
Tümünü Gözet

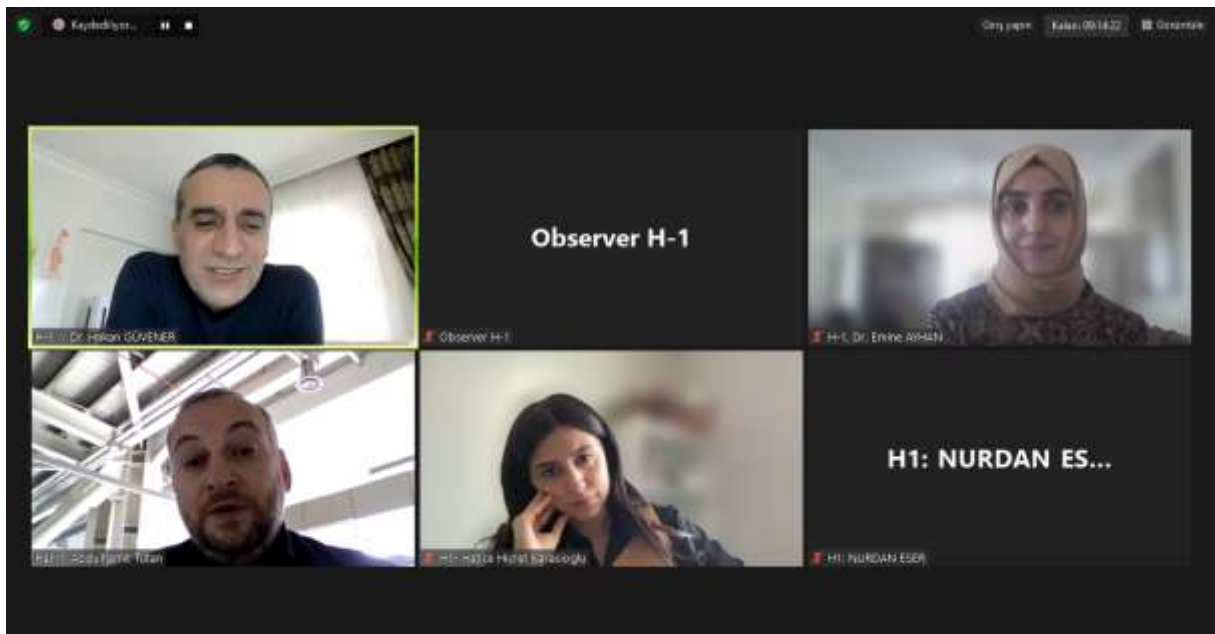
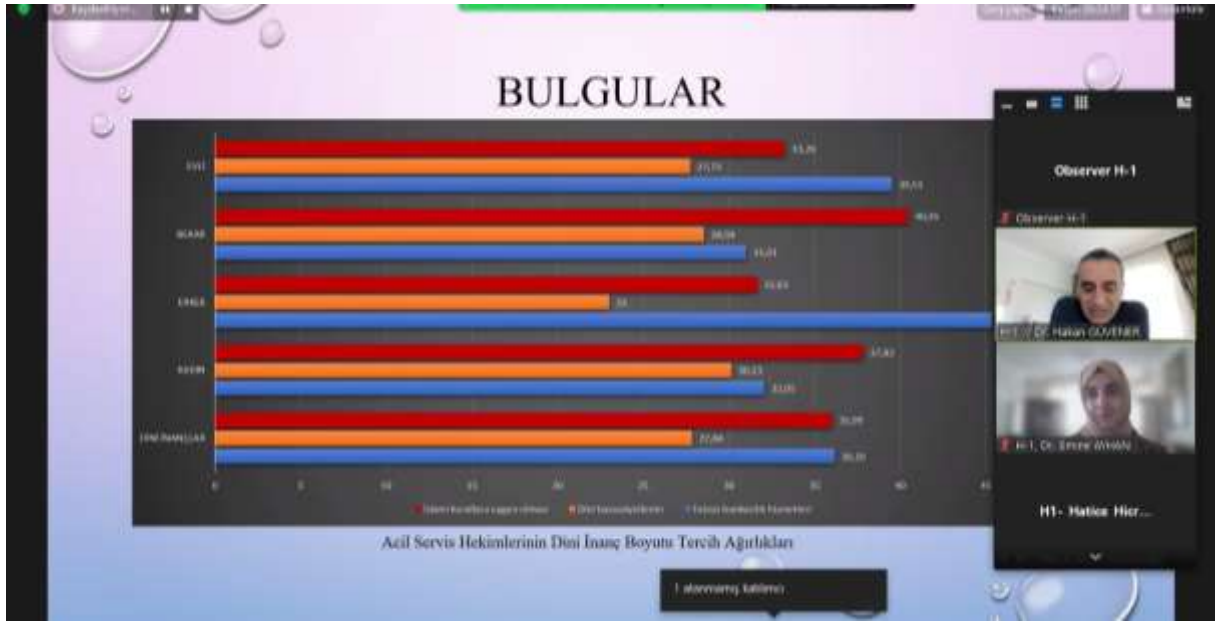
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Petrol Rafinerisi Atıksularının Arıtımında On-Line Sensörlerle Koagülasyon Sürecinin Yönetimi

Meltem SARP AKARSU
Dr. Öğretim Üyesi Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ







Yöntem

- Literatür taraması,
- Ünlü makyaj fenomeni,
- Ekim kasım ayı paylaşımı,
- İnternet ve doküman,
- Spor ürünü mesajları ve görselleri ,

Advantages

- **Enhanced Brand Awareness and Reach:**
 - Influencers provide instant access to a large audience, boosting brand awareness and broadening the customer base.
 - Introduces brands to diverse demographic groups, extending reach beyond traditional marketing channels.
- **Targeted Marketing:**
 - Influencers cater to specific niches, enabling precise targeting of marketing efforts.
 - Collaboration with relevant influencers can lead to higher conversion rates compared to general advertising strategies.

CONTENT

| | |
|---------------|-----|
| CONGRESS ID | I |
| PROGRAM | II |
| PHOTO GALLERY | III |
| CONTENT | V |

| Author | Title | No |
|---|---|----|
| Halet Almila BÜYÜKTAŞKIN | A COMPARISON OF DIFFERENT STRUCTURAL SYSTEM APPLICATIONS USED FOR GREEN ROOFS | 1 |
| Nurettin Furkan DOĞAN | MECHANICAL PROPERTIES OF HALLOYSITE NANOTUBE REINFORCED EPOXY NANOCOMPOSITES | 2 |
| Aysin AYSU N. Ferah AKINCI | THE IMPORTANCE OF SOCIAL SUSTAINABILITY IN HEALTHY SETTLEMENTS: CASE OF ADANA - KARGAKEKEÇ MASS HOUSING | 3 |
| Mustafa Cemal DARILMAZ | INCREASING THE EFFECTIVENESS OF FORENSIC ENTOMOLOGY IN CRIME SCENE INVESTIGATION TEAMS | 18 |
| Mehmet Tahir GÖKDEMİR Gul Sahika GÖKDEMİR | THE EFFECT OF CARBON MONOXIDE POISONING ON CARDIAC NECROSIS IN RATS IN RELATION TO ADIPONECTIN LEVELS | 21 |
| Ömerülfaruk ÖZGÜVEN | MODERNIZATION AND AUTOMATION OF WEAVING LOOMS WITH MICROCONTROLLER | 22 |
| Ömerülfaruk ÖZGÜVEN Hasan ARSLAN | SOLAR DIRECTION TRACKING CONTROL USING MICROCONTROLLER OF FOOD COOKING MACHINE WITH SOLAR ENERGY | 24 |
| Elshad ISAZADE Rana ORTAÇ KABAOĞLU Tarık VELİ MUMCU | ARTIFICIAL INTELLIGENCE-ENHANCED ELECTRONIC TEST CIRCUIT AUTOMATION: COMPREHENSIVE ANALYSIS AND APPLICATIONS ON INPUT/OUTPUT PINS | 26 |
| Burcu AYDOĞDU İlkay ÜNAL | CERAMIC BIOMATERIALS IN DRUG RELEASE SYSTEMS | 36 |
| Hatice BİLGİLİ | EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF MAGNETIC FIELD FOR MAGNETOPHORESIS USED IN BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES | 38 |
| Lütfiye KADIOĞLU DALKILIÇ | INVESTIGATION OF ANTIOXIDANT, ANTIMICROBIAL AND CYTOTOXIC ACTIVITY OF CYDONIA OBLONGA LEAF ON BREAST CANCER (MCF-7) AND LIVER CANCER (HEPG2) CELL LINES | 40 |

| | | |
|--|--|----|
| Duygu SATOĞLU Hilal UĞUZ Mümüne Merve PARLAK | EXAMINATION OF THE ATTITUDES OF PARENTS OF CHILDREN DIAGNOSED WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER TOWARDS THE USE OF AUGMENTATIVE AND ALTERNATIVE COMMUNICATION SYSTEMS | 42 |
| Fahrettin Eray SAYIN Aylin ALTINBAY Ahmet ÜNAL | EXAMINATION OF MECHANICAL PROPERTIES AND COST IMPACT OF THERMOSET COMPOSITES PRODUCED WITH DIFFERENT MANUFACTURING METHODS IN THE PRODUCTION OF UNMANNED AERIAL VEHICLE WING SKINS | 56 |
| Fikret KOÇBULUT | THE SURFACE RUPTURE CHARACTERISTICS OF 6 FEBRUARY 2023 (M _w :7,6) EARTHQUAKE ALONG DOĞANŞEHİR SEGMENT WITHIN EAST ANATOLIAN FAULT ZONE | 58 |
| Taner KARAMAN | EXAMINING FAMILY PREDISPOSITION IN TALENT SELECTION IN FOOTBALL CLUBS | 60 |
| Hatice BİLGİLİ | THE INVESTIGATION OF CAPTURE BEHAVIORS OF BIOPARTICLES FROM BLOOD ANALOGS (KIM) IN GRADIENT MAGNETIC FIELD | 62 |
| Gürkan GÜNEY Ziya Erdem KOÇ | THE SYNTHESIS OF BENZOXAZOLE SCHIFF BASES INVESTIGATION OF TRANSITION METAL COMPLEXES | 64 |
| Muhammet Emre ORMAN Sababa FATİMA İsmail BAYRAM İbrahim Sadi ÇETİNGÜL | THE USE OF IMMUNOGLOBULIN Y AGAINST DISEASES IN NEONATAL CALVES | 71 |
| Lütfiye KADIOĞLU DALKILIÇ Semih DALKILIÇ | CANDIDATE BIOMARKERS WITH DOWNREGULATED EXPRESSION LEVELS FOR COLORECTAL CANCER DIAGNOSIS | 81 |
| Kübra DINGIRDAN Mehmet ALKAN | OPTIMAL SITE SELECTION FOR SOLAR POWER PLANTS USING ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) AND BEST-WORST METHOD (BWM): A CASE STUDY OF ANTALYA PROVINCE | 83 |
| Muhammed Yusuf ÇELİK Mustafa YURDAKUL | EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF SPRINGBACK IN 15-5PH STAINLESS STEEL | 85 |
| Berat URUÇ Olca BOZDOĞAN | WEED AWARENESS OF FARMERS PRODUCING LENTIL: THE EXAMPLE OF DİYARBAKIR PROVINCE | 88 |
| Tuğba BAYCAN İpek GÜÇLÜ Abdullah AVŞAR | METHOD DEVELOPMENT AND VALIDATION FOR DETECTION OF METHYLGLYLYNEDIACETIC ACID (MGDA) IN PHOSPHATE-FREE CLEANING PRODUCTS BY HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC) | 89 |
| Arzu FIDAN Nevin GÜLER DİNCER | A NOVEL APPROACH FOR TIME SERIES CLASSIFICATION BASED ON WAVELET DECOMPOSITION | 91 |

| | | |
|--|---|-----|
| Celal ALAGÖZ | AGE PREDICTION FROM INTRACARDIAC ELECTROGRAMS: A COMPREHENSIVE ANALYSIS USING ADVANCED TIME SERIES AND MACHINE LEARNING ALGORITHMS | 93 |
| Celal ALAGÖZ | ANALYZING THE IMPACT OF DIMENSIONALITY REDUCTION TECHNIQUES ON HIERARCHY QUALITY IN AUTOMATED HIERARCHY GENERATION | 95 |
| Sadık R. TAYBILLIOĞLU | THERMODYNAMIC ENERGY AND THERMOECONOMIC ANALYSIS OF A BIOGAS FED ENERGY CONVERSION POWER PLANT: ZONGULDAK | 97 |
| Gamze DENİZ Zafer SOYDAN | PELVIC FLOOR EXERCISE IN SACROILIAC JOINT DYSFUNCTIONS MANIPULATIONS OF SAKROILIAC WITH ITS EDUCATION INVESTIGATION OF EFFICIENCY | 121 |
| Ahmet ARZUMAN Mustafa SOYLAK | EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE PRODUCTION OF THE REAR CARGO DOOR ACTIVATION SLOT IN AIRBUS A321 PASSENGER AIRPLANES FROM AL 2024 T3 MATERIAL USING HYDROFORMING TECHNOLOGY | 134 |
| Mehmet Rıza KIVANÇ | PHENOLIC PROFILES OF EXTRACTS OBTAINED FROM VERBASCUM PLANT BY PARTITIONING METHOD | 136 |
| Meltem SARP AKARSU Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ | MANAGEMENT OF THE COAGULATION PROCESS WITH ON-LINE SENSORS IN THE TREATMENT OF OIL REFINERY WASTEWATER | 137 |
| Hatice BİLGİLİ | MICROFLUIDIC FOCUSING AND SEPARATION OF THERAPEUTIC MICROCARRIERS AT LOW GRADIENT MAGNETIC FIELD | 149 |
| Yağmur AKSU Hasan Serdar KAYA | LITERATURE RESEARCH FOR THE REVIEW OF THERMAL COMFORT MEASUREMENT TOOLS AND INDEXES | 151 |
| Musa KARADAĞ Mehmet Salih NAS | THE USE OF GROUNDNUT (ARACHIS HYPOGAEA L.) IN THE PRODUCTION OF NUTRITIOUS AND MOISTURIZING SUNSCREEN WITH HIGH ADDED VALUE USING COLD SPIN PROCESS METHOD | 154 |
| Sinan ŞAHİN Serdar KIRIŞOĞLU | AN OVERVIEW OF DOCTORAL AND MASTER'S THESES IN THE FIELD OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN TURKEY | 156 |
| Hakan AVŞAR Rıfat KURT Zeynep Eda ÖZAN Mutlu AKÇA | UNIVERSITY, CAREER PREFERENCE, AND CONSCIOUS CHOICE | 169 |
| Yaren INSEL Sevin TEOMAN DURAN Meryem İPEK | THE GENETICS OF EARLY FLOWERING in CARROT (Daucus carota L.) | 181 |

Sibel ERDOĞAN
Ahmet GÖKDEMİR
Rüya KILIÇ DEMİRCAN
Süleyman KAYA

TACKLED OF THE HISTORICAL GAZİANTEP
KARAGÖZ MOSQUE, DAMAGED IN
THE 6-7 FEBRUARY EARTHQUAKES, IN TERMS
OF STRUCTURAL
PERFORMANCE PROGRAMS

183

A COMPARISON OF DIFFERENT STRUCTURAL SYSTEM APPLICATIONS USED FOR GREEN ROOFS

Assoc. Prof. Dr. Halet Almila BÜYÜKTAŞKIN

Istanbul Technical University, Faculty of Architecture

orcid no: 0000-0003-3950-9018

ABSTRACT

The system called green roof, roof garden or livable roof can be defined as vegetal layers placed on the roof. Green roofs are used in a wide range of areas, from residences to industrial facilities. Since there is often little space for a greenery in cities, an ideal and applicable solution can be the use of green roofs. A green roof has many benefits which can be considered in economical, ecological and humanistic levels. It is not only an aesthetic visual effect but also it offers water buffering, temperature regulation, sound insulation, air purification and promotion of diversity for birds /insects. Consequently, there are many factors which should be considered while designing a green roof. In fact, the selection of structural system is one of the most important aspects for a satisfactory design of a green roof.

In this study, green roofs composed of different structural systems (steel, reinforced concrete, composite, etc.) are compared with respect to various criteria. One of them is the self-weight of the load bearing system and the seismic effect caused by the weight of their structural system. Depending on the structural system chosen, the self-weight of the structural systems would vary between $0.5 \text{ kN/m}^2 \sim 2.5 \text{ kN/m}^2$. When large roof areas are covered, this would create a significant difference in self weights, since roofs with higher self-weights cause higher seismicity effects. In fact, since the roof dead load is located at the top of the buildings, this will cause much more earthquake loading as compared to other floors of the building. Another criterion will be the ease construction which has a significant effect on the ease of the application. The difficulties encountered during the construction i.e. the erection at higher elevations, construction speed, work safety during the assembly of different construction systems under consideration will be discussed. Other items of comparison are their different resistance to environmental effects such as weathering i.e. durability and their varying sustainability.

Keywords : Green roof's structural system, dead load, self weight, seismicity effects, durability, sustainability



MECHANICAL PROPERTIES OF HALLOYSITE NANOTUBE REINFORCED EPOXY NANOCOMPOSITES

Assist. Prof. Dr. Nurettin Furkan DOĞAN

Department of Mechanical Engineering, Gaziantep University

ORCID: 0000-0002-2728-8660

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of naturally occurring, environmentally friendly nanoparticles with a nanotube structure, halloysite nanotubes (HNTs), on the mechanical properties of epoxy composites. For this purpose, bulk epoxy composites with different concentrations of HNTs (1.5, 2.0, and 2.5 wt%) and pure control samples were prepared by casting in a silicon mold. The mixture of nanoparticles and epoxy was sonicated for 10 min in an ice bath to ensure a homogeneous distribution of the nanoparticles in the epoxy resin. After sonication, the resin mixture was degassed in a vacuum chamber at room temperature until all bubbles disappeared. The resin mixture was then poured into a silicone mold and cured on a heated table at 45°C for 2 hours. The effectiveness of the HNTs filler on the mechanical behavior of the epoxy composite was investigated by performing tensile and 3-point bending tests on the samples produced. From the tensile tests, it was found that the addition of 1.5 wt% HNTs to the epoxy composite samples resulted in a significant increase in tensile strength and tensile strain values of up to 24% and 91%, respectively, compared to the pure sample. On the other hand, a decreasing trend was observed with increasing filler content. In addition, the maximum increase in flexural strength value was recorded as approximately 30% in a sample filled with 1.5 wt% HNTs compared to the pure samples. Similar to the tensile test results, further addition of filler content caused deterioration in the flexural strength of the composite specimens. Also, flexural strain values of the test samples started with a slight enhancement of 2% followed by detraction of 21.5% and 53.4%, in 2.0 and 2.5 wt.% HNTs filled samples, respectively.

Keywords: Halloysite nanotube, nano composites, epoxy, tensile, flexural.

**SAĞLIKLI YERLEŞİMLERDE SOSYAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN ÖNEMİ:
ADANA - KARGAKEKEÇ TOPLU KONUT ÖRNEĞİ**

THE IMPORTANCE OF SOCIAL SUSTAINABILITY IN HEALTHY SETTLEMENTS:
CASE OF ADANA - KARGAKEKEÇ MASS HOUSING

Y. Mimar Aysin AYSU

Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye.

<https://orcid.org/0000-0002-1832-5036>

Prof. Dr. N. Ferah AKINCI

Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye.

<https://orcid.org/0000-0002-3628-3132>

ÖZET

Sanayi devriminin sunmuş olduğu imkanlar ile Dünya’da kırsaldan kentsel alanlara göç başlamıştır. Göç sonucunda artan nüfus, kentsel alanlarda barınma koşullarını sağlamak amacıyla farklı yerleşim dokularının oluşmasına sebep olmuştur. Barınma, ulaşım vd. gibi mekânsal yapının yanı sıra toplumun yapısında da bazı sosyal değişimler yaşanmıştır. Ortaya çıkmış olan farklı yerleşim dokuları ve sosyal değişim bazı sorunlara yol açmaktadır. Tüm Dünya kentlerinde olduğu gibi Ülkemizdeki birçok kentte bu sorunlara cevap bulmak için sağlıklaştırma projelerini hayata geçirmektedir. Toplumun sağlıklı kentlerde yaşayabilmesinin ve sürekliliğinin sağlanmasındaki temel faktör ise sosyal sürdürülebilirliğin sağlanması ile olabilmektedir.

Bu çalışma da, sağlıklı yerleşimlerin oluşturulmasındaki temel faktörlerden biri olan sosyal sürdürülebilirliğin önemine değinmektedir. Çalışmanın kapsamını, Ülkemizin barınma sorununa çözüm sunan Toplu Konut İdaresi tarafından Adana kent metropolünde uygulanmış Kargakekeç Toplu Konut uygulaması oluşturmaktadır. Uygulanmış ve kullanım sürecinde olan bu toplu konut yerleşiminin sosyal sürdürülebilirlik yönleri değerlendirilmiştir. Yerleşim alanında yaşayan kullanıcılar ile gerçekleştirilen anket sonuçları çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda ise, örneklem alanında yaşayan bireylerin memnuniyet dereceleri ile sosyal sürdürülebilirlik kriterlerinin ne ölçüde gerçekleştiği değerlendirilmiştir. Bu bağlamda çalışma, mevcut yerleşimlerin ilerleyen teknoloji ve ihtiyaçlar sebebiyle doğacak yeni yapılanmaların bulunduğu zamanda sosyal sürdürülebilirlik parametrelerinin hassasiyetle değerlendirilmesi gerekliliği hususunda önemli katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelime: Mimari tasarım, sağlıklaştırma, sürdürülebilirlik, sosyal sürdürülebilirlik, Adana.

ABSTRACT

With the opportunities offered by the industrial revolution, migration from rural to urban areas has started in the world. The increasing population as a result of migration has led to the formation of different settlement textures in order to provide housing conditions in urban areas. In addition to the spatial structure such as housing, transport, etc., some social changes have also occurred in the structure of society. Different settlement textures and social changes have led to some problems. As in all the cities of the world, many cities in our country are implementing sanitation projects in order to find answers to these problems. The main factor in ensuring that the society can live in healthy cities and ensure their continuity is to ensure social sustainability.

This study emphasises the importance of social sustainability, which is one of the main factors in the creation of healthy settlements. The scope of the study consists of the Kargakekeç Mass Housing application implemented in Adana city metropolis by the Housing Development Administration, which offers a solution to the housing problem of our country. The social sustainability aspects of this mass housing settlement, which has been implemented and is in the process of use, have been evaluated. The results of the survey conducted with the users living in the settlement area constitute the material of the study. As a result of the study, the degree of satisfaction of the individuals living in the sample area and the extent to which the social sustainability criteria are realised are evaluated. In this context, it is thought that the study will make an important contribution to the necessity of evaluating the social sustainability parameters sensitively at the time when the existing settlements have new structures that will arise due to advancing technology and needs.

Keyword: Architectural design, sanitation, sustainability, social sustainability, Adana.

1. GİRİŞ

Türkiye’de İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra konut, toplumsal bir sorun olmuştur. 1950’li yıllardan sonra şehirlere aşırı göç olması nedeniyle şehirlerde kentleşme sorunu ve konut açığı ortaya çıkmıştır. Aşırı göç ile birlikte açığa çıkan konut sorunu, şehirlerde gecekondulaşma ve kaçak yapılaşma sorununu da beraberinde getirmiştir. Gecekonduların ve kaçak yapıların artmasıyla şehirlerin gelişimi büyük ölçüde engellenmiştir.

Ekonomik, sosyal ve politik nedenlerle üretilen toplu konutlar kentlerimizin planlı gelişmelerinde, ülkesel ölçekte büyük kentlerde yığılma haline geçişin önlenmesinde, nüfusun dengeli dağılımının sağlanmasında, bölgeler arası dengesizliğin ve açık alanların yok olmasının giderilmesinde önemli uygulama araçlarıdır (Aysu, 2011). Çok sayıdaki konutun üretimi, standartlaştırılmış tipler, iyi organize edilmiş projeler ve yeni teknolojilerle gerçekleştirildiği için konut ihtiyacının daha ekonomik ve hızlı karşılandığı iddia edilmektedir. Maliyetin azalması ve üretimin hızlanması, hızla artan konut ihtiyacına cevap vermek açısından olumlu olsa da bu kaygıların, konut üretiminde öncelikle ele alınması niteliksiz yerleşim alanlarını ortaya çıkarmaktadır (Aysu, 2011). Bu nedenle toplu konut üretimindeki asıl hedef bir arada yaşama isteğindeki topluluklarda fiziksel, psikolojik ve sosyokültürel açıdan, sağlıklı yaşam çevreleri yaratma olmalıdır. Fiziksel, sosyal ve ekonomik boyuttaki kriterlerin yaratılmasının sağlıklı yaşam alanlarındaki en büyük önemi ise bu faktörleri sürdürülebilir kılmaktır. Fiziksel ve ekonomik sürekliliği elde eden toplumlar sosyal açıdan memnuniyet dereceleri daha yüksek olarak kabul edilmektedir.

Bu çalışmada, Adana kent metropolündeki TOKİ tarafından uygulanan Kargakekeç toplu konut uygulamasının kullanım sonrası değerlendirmesi yapılmıştır. Bu değerlendirme çalışması ile toplu konut uygulamasının yer seçimi, konumu, ulaşımı, mekan büyüklükleri, fiziksel kullanıcı gereksinimleri, konutun performans düzeyleri tespit edilmiştir. Elde edilen bu tespit çalışmaları fiziksel yaşam standartlarındaki memnuniyet düzeylerinin bireyin ve topluluğun sosyal boyuttaki sürekliliğini önemli ölçüde etkilediği varsayıldığı için çalışmanın sonucunda çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmanın spesifik olarak temel iki sorusu bulunmaktadır;

- Yerleşim alanlarındaki mekânsal konfor düzeyi sosyal sürekliliği nasıl etkilemektedir?
- Toplu konut uygulamalarında sürdürülebilirlik kavramları nasıl ele alınmıştır?

Adana kenti Kargakekeç Mahallesi’ndeki toplu konut uygulamasının değerlendirilmesi amaçlı kullanıcı anketinin hazırlanmasından önce gözlem, görüşme ve pilot anket çalışması yardımıyla incelenecek konular belirlenmiştir. Belirlenen bu konular aşağıda belirtilen 3 başlıkta toplanmıştır.

- Kullanıcı ile ilgili genel özellikler
- Konut ile ilgili genel özellikler
- Konut performans düzeylerinin değerlendirilmesi
 1. İşlevsel performans değerlendirilmesi
 2. Davranışsal performans değerlendirilmesi

Kullanıcı ile ilgili genel özellikler kapsamında, kullanıcıların sosyal statülerinin belirlenmesi için toplu konut kullanıcısının profilinin ve konutta yaşayan kişi sayısının belirlenmesi ile konutun kullanım değerlerinin incelenmesi hedeflenmiştir.

Konut ile ilgili genel özellikler kapsamında, kullanıcılara yöneltilen sorularla konutta geçirdiği süreyi belirleyerek konuttaki memnuniyet değerlerini incelemek, yaşadığı toplu konutu tercih etme sebeplerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Kullanım sonrası değerlendirme kapsamında işlevsel performans ve davranışsal performans değerleri yer almaktadır. Kullanıcı gereksinimleri belirlenerek kullanıcı memnuniyeti bu iki performans değerleri ile tespit edilmektedir.

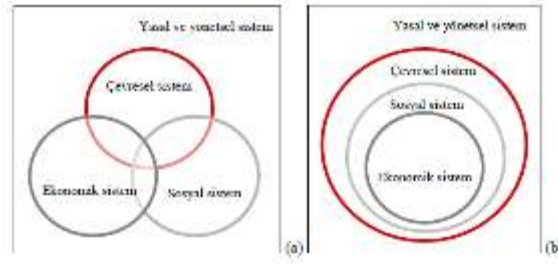
İşlevsel performansın değerlendirilmesi kapsamında, konuttaki kullanım sorunlarından dolayı iç mekandaki değişimler, konuttaki depolama sorunları, toplu konut alanındaki park alanları, ulaşılabilirlik düzeyi, konuttaki mekansal gereksinimler, konuttaki iç mekanların kapasiteleri ve toplu konut arazi seçim ilkeleri incelenerek kullanıcı memnuniyet değerlerinin tespit edilmesi hedeflenmiştir.

Davranışsal performansın değerlendirilmesi kapsamında, toplu konut alanındaki güvenlik, etkileşim, kişilerin mahremiyeti ve çevresel algılar irdelenerek kullanıcının toplu konut alanından memnuniyet değerlerinin tespit edilmesi hedeflenmiştir.

Anketlerin uygulanması alanda yaşayan 40 kullanıcıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Adana metropolündeki Kargakekeç toplu konut uygulamasının sosyal sürdürülebilirlik boyutunda değerlendirilmiştir.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Sürdürülebilirlik konularının resmi söylemde ve global ölçekte ele alınışı ilk kez Birleşmiş Milletlerin çatısı altında hazırlanan Brutland Raporu'nda (1987) olmuştur (Barkul, 2021). Bu raporda sürdürülebilirlik; “gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılayacak kaynakları da öngörerek günümüz yaşantısındaki gereksinimlerin karşılanması” olarak tanımlanmakta olup elimizdeki kaynakları en etkin biçimde kullanılması gerekliliği vurgulanmıştır. Brundtland Raporu'nun kısıtlı içeriğine rağmen, küresel boyutta daha geniş bir kapsam kazanan sürdürülebilir kalkınma, 1992 yılında Rio de Janeiro'da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (United Nations Conference on Environment and Development)'nda kabul edilen Rio Deklarasyonu (Rio Declaration on Environment and Development) ile sadece çevresel bir kavram olmaktan çıkmış; ekonomik, sosyal ve kültürel politikaları da kapsayan bir süreç olarak tanımlanmıştır (Günay, 2010). Bu bağlamda kentlerin refah seviyesine erişebilmesi için sürdürülebilir gelişmenin, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarda bir bütün olarak sağlanması gerekliliği anlaşılmaktadır. Ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik kavramlarını bazı araştırmacılar farklı şekillerde ele almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Sürdürülebilir kentleşme bileşenleri: Kenetli halkalar modeli (a); İç içe halkalar modeli (b) (Günay, 2010).

Şekil 1’de gösterilen kenetli halkalar modelinde her bir sistemin ayrı ve eşit ağırlıkla çalıştığı ifade edilmiştir. Ancak bu sistemler her ne kadar ayrı çalışıyor olsa da sistem bütünleşik olarak çalıştığında sürdürülebilir kentleşmeye ulaşılabileceği yorumlanabilmektedir. Dolayısıyla bütüne giden her bir bileşen için ayrı politikaların oluşması gerekmektedir. İç içe halkalar modelinde ise tüm bileşenlerin birbirinden ayrı olmayan, birbirine bağımlı bütün bir model olduğu ifade edilmektedir.

Bahsedilen modellerin içeriğini anlamak için her bir bileşeni tanımlamak gerekmektedir. Bu nedenle sürdürülebilirliğin alt bileşenleri olan çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğin tanımları aşağıdaki gibidir;

Çevresel Sürdürülebilirlik: Yeryüzünde bugün ve gelecekte canlı yaşamın devamı için küresel ölçekte çevresel/ekolojik değerlerin özellikle toprak, hava, su gibi doğal kaynakların bilinçsiz üretim/tüketim dengesine bağlı kirlilikten korunarak, canlılar için yaşamsal katkı vermelerinin devamının sağlanmasıdır (Dullinja, 2017).

Ekonomik sürdürülebilirlik, insanoğlunun elinde var olan kaynaklarından herkesin eşit yararlanması ve refahın artırılması gibi kavramları içermektedir. İnsan yaşamının maddi ve manevi açıdan geliştirilmesi önemlidir. Bu durum gelir dağılımında adalet, sağlıklı beslenme koşulları, eğitim sorunlarının çözülmesi ile sağlanmaktadır. Sürdürülebilir ekonomik kalkınma için (Dullinja, 2017);

- Yeni pazar alanlarının oluşturulması,
- Üretimde enerji ve kaynak etkinliği sağlayarak maliyetin düşürülmesi,
- Katma değer oluşturulması gerekmektedir.

Sosyal Sürdürülebilirlik; genel olarak toplumlarda ve dünyada yaşamakta olan canlıların her kaynak ve imkândan yararlanmaları için, adil ve eşit paylaşımın olması, insan haklarının gelişmesi, sağlıkta ve eğitimde insana uygun yaşam şartları sunulması ve sürdürülebilir yerleşimlerin yapılması hedeflemektedir (Dullinja, 2017).

Tanımların neticesinde bireyi ve toplumun huzuru ve refahı için sağlıklı kentlerin yaratılmasında ve sürekliliğinin sağlanmasında sosyal sürdürülebilirliğin temel faktör olduğu söylenmektedir.

2.1. Adana Metropolü

Adana ili, Seyhan, Çukurova, Yüreğir, Sarıçam ve Karaisalı merkez ilçelerinden oluşmaktadır. Adana kent merkezi 5 ilçeden, toplam 15 ilçeden oluşmaktadır. Adana ilinin nüfusu, 2021

tahmini 2.274.106'dir (<https://tuik.gov.tr>). Ayrıca Adana ilinin yüzölçümü 14.046 km² dir. Türkiye'nin 6. büyük ilidir.

Milattan 1900 yıl önce kurulan Adana; Akdeniz Bölgesi'nin doğusunda yer almaktadır. İlin batısında Niğde ve İçel, kuzeyinde Kayseri, doğusunda Kahramanmaraş ve Osmaniye, güneydoğusunda ise Hatay ili bulunmaktadır.

Adana, Akdeniz iklim özelliklerini taşır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Ortalama yağış miktarı 625 mm' dir. Yılın ortalama 74 günü yağışlı geçer. Adana'da yılın 195.6 günü yaz günüdür. Bu günlerin 134.4'ü tropik gün olarak belirlenmiştir (<https://adana.ktb.gov.tr>).

Adana metropoliten alanının nüfus özellikle 1950 yılından sonra güneydoğudan gelen göçün etkisiyle 1940 ve 1990-1997 yılları arası haricinde daima artış göstermiştir (Erke, 2004).



Şekil 2. Adana İli'nin Ülkedeki Konumu
(<https://www.wikimedia.org.tr>)



Şekil 3. Adana'nın ilçeleri
(<https://www.posta.com.tr>)

2.2. Adana Metropolünde Toplu Konut Üretimi

Adana metropolünde 1950'li yıllarda başlayan sanayileşme göç hareketlerini de hızlandırmıştır. Sanayileşmeyle birlikte yoğun göç alan kentte konut sorununu da ortaya çıkarmıştır. Göçle gelen halk, gecekondulaşma sürecini başlatmıştır ve hala günümüzde de etkileri sürmektedir. Düşük gelirli grupların oluşturduğu kesim genellikle kentin güneyinde, altyapısı olmayan, konut standartlarından yoksun, sağlıksız ve niteliksiz yapılaşma şeklinde görülür.

Ülkemizin yaşadığı hızlı nüfus artışı ve hızlı kentleşme sebebiyle oluşan konut ve kentleşme sorunlarının çözülmesi, sağlıklı yaşam alanlarının hızlı bir şekilde oluşturulması ve üretimin artırılarak işsizliğin azaltılması amacıyla, 1984 yılında Genel İdare dışında Toplu Konut ve Kamu Ortaklığı İdaresi Başkanlığı kurulmuştur. Bu tarihte yürürlüğe giren 2985 sayılı Toplu Konut Kanunu ile kurum bünyesinde Toplu Konut Fonu oluşturulmuştur. Kurulduğu günden bu yana Toplu Konut İdaresi Başkanlığı'nın (TOKİ) konut üretim politikası her geçen gün yenilenmiş ve gelişmiştir. Bu politikalar ucuz konut, konut sorununa çözüm, dar gelirli ev sahibi yapmayı amaçlayarak konut üretimini planlamış ve metropolde uygulamaya koymuştur. Adana metropolünde de dar ve orta gelirli gruba yönelik planlanan toplu konut uygulamalarının, ödeme koşullarındaki esneklik sayesinde konut kullanıcılarını ev sahibi olma konusunda teşvik edici özelliğinin olduğu söylenebilir.

Kentimizin de etkilendiği 6 Şubat 2023 tarihinde yaşanan acı bir deprem sonucunda TOKİ afet konutları üretimine hızlıca başlamış olup henüz bu konutların inşaatları devam etmektedir. Bu

konutlar 5 farklı bölgede yer almaktadır ve toplam 3191 adet konut üretilmektedir (<https://www.toki.gov.tr>).

Adana'da TOKİ tarafından konut türü ve tarım köy işleri uygulaması ile birlikte toplam 47 bölgede toplu konut (2023, Aralık) uygulaması, toplam 25.926 adet konut inşa edilmiştir (<https://www.toki.gov.tr>).

2.3. Kargakekeç Toplu Konut Alanı

Kargakekeç Mahallesi Adana iline 18 km, Sarıçam ilçesinde yer almakta olup ilçe merkezine ise 18 km uzaklıktadır.



Şekil 4. Kargakekeç toplu konut alanı bölgesi (Google Earth; 2023, Aralık)

Kargakekeç Toplu Konut uygulaması 1. ve 2. Bölge olmak üzere 2 ayrı bölgede planlanmıştır. 1. Bölgede 336 konut idare konut uygulaması amacıyla gerçekleştirilmiştir. 2. Bölgede 588 konut alt gelir grubuna yönelik gerçekleştirilmiştir (<https://www.toki.gov.tr>).



Şekil 5. Kargakekeç toplu konutlarının hava fotoğrafı (Google Earth; 2023, Aralık)

Kargakekeç Toplu Konutları, Sofulu mahallesine yakın bir arazide konumlanmıştır. Bu yüzden Sofulu Katı Atık Depolama alanından Kargakekeç Toplu Konut kullanıcıları da etkilenmektedir. Kargakekeç Toplu Konut uygulamaları 1. Bölgede Y (3+1) plan tipi uygulanmıştır. 1. Bölgede tek bloklar şeklinde, Z+6 katlı, her katta 2 daire olmak üzere toplam 24 tek blok ve 336 konut planlanmıştır. 2. Bölgede FG (2+1) plan tipi uygulanmıştır. 2. Bölgede ikiz bloklar şeklinde, Z+6 katlı, her katta 4 daire olmak üzere toplam 24 ikiz blok ve 588 konut planlanmıştır (Bkz. Şekil 6). Planlanan konutların inşaatı bitmiş olup konutlar kullanım halindedir. Bu toplu konut alanında toplam 924 konutun, 24 derslikli ilköğretim okulunun, ticaret merkezinin, sağlık ocağının, cami-şadırvanın yapılması planlanmıştır. Alt gelir grubuna yönelik olarak planlanan FG plan tipi brüt 75 m² büyüklüğündedir. İdare konut uygulaması amacıyla planlanan Y plan tipi brüt 129 m² büyüklüğündedir (Aysu, 2011).

| TOPLU KONUT ALANI | | DAIRE TİPİ | BLOK TİPİ | KAT SAYISI | KATTAKİ DAİRE | BLOKTAKİ DAİRE SAYISI | TOPLAM BLOK SAYISI | TOPLAM KONUT SAYISI* |
|-------------------------|---------|------------|-----------|------------|---------------|-----------------------|--------------------|----------------------|
| KARGAKEKEÇ | 1.BÖLGE | Y | Tek | Z+6 | 2 | 14 | 24 | 336 |
| | 2.BÖLGE | FG | İkiz | Z+6 | 4 | 28 | 24 | 588 |
| TOPLAM 924 Konut | | | | | | | | |

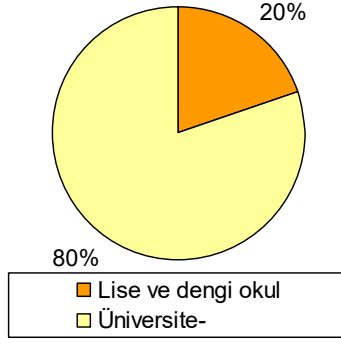
Şekil 6. Kargakekeç Toplu Konut Alanında Uygulanan Konut Tipi Özellikleri (Aysu, 2011)

2.3.1. Kullanıcı ve Konut İle İlgili Genel Özelliklerin Değerlendirilmesi

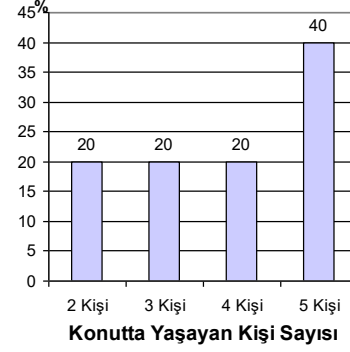
Kullanıcı ile ilgili genel özellikler kapsamında; kullanıcıların eğitim durumu, iş durumu ve konutta yaşayan kişi sayıları değerlendirilmiştir. Konut ile ilgili genel özellikler kapsamında; kullanıcıların mülkiyet durumu ve konutun tercih edilme nedenleri değerlendirilmiştir.

Kargakekeç Toplu Konut uygulamasında kullanıcıların eğitim durumları değerlendirildiğinde, %80 ile lise ve dengi okul mezunun çoğunlukta olduğu görülmektedir. Toplu konut alanındaki anket uygulaması çoğunlukla (%60) bayanlara uygulanmıştır.

Kargakekeç toplu konut uygulamasında, Y (3+1 oda) plan tipi ve FG (2+1 oda) plan tipi olmak üzere iki farklı plan tipi uygulanmıştır. Toplu konutta çoğunlukla 5 kişilik (%40) aileler yaşamaktadır.

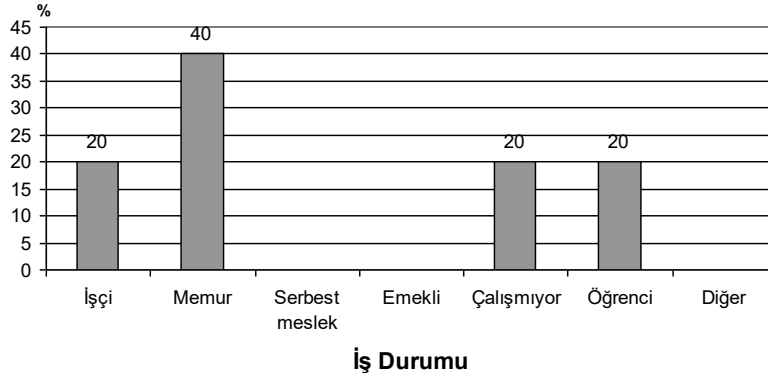


Şekil 7. Kullanıcıların Eğitim Durumu



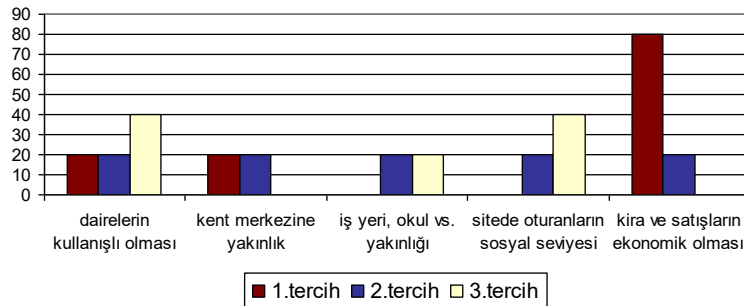
Şekil 8. Toplu Konut Uygulamasında Hane Halkı Büyüklüğü

Kargakekeç toplu konut uygulaması, orta düzey ve alt gelir düzey gelir gruplarına yönelik planlanmış olması burada yaşayan halkın iş durumunu belirlemektedir. Toplu konut alanında %40 ile memur kullanıcıların çoğunlukta olduğu görülmektedir. Bu toplu konut alanında işçi kullanıcıların %20 olduğu görülmektedir.



Şekil 9. Toplu Konut Uygulamasında Hane Halkının İş Durumu

Kargakekeç toplu konut kullanıcılarının çoğu, mülk sahipleridir. Şekil 10'da bu konutu tercih etme nedenleri gösterilmektedir. Kargakekeç toplu konutları, çoğunlukla kiraların ve satışların ekonomik olması nedeniyle tercih edilmektedir. İşyeri, okul vs. gibi yerlerin yakınlığı ve sitede oturanların sosyal seviyesi hiçbir kullanıcı tarafından 1.tercih nedeni olarak değerlendirilmemiştir.



Şekil 10. Kargakekeç Toplu Konut Kullanıcılarının Konutlarını Tercih Etme Nedenlerinin Değerlendirilmesi

2.3.2. Konut Performans Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Konut, bireyin kendini bulduğu ve özel hissettiği mekan olarak tasvir edildiğinden tasarlanan ve uygulanan mekânsal özellikler ile bireyde huzur ve güven gibi sosyo-psikolojik durumları oluşturmaktadır. Bu nedenle toplu konut uygulamalarının işlevsel ve davranışsal memnuniyet göstergeleri önem arz etmekte olup, Kargakekeç toplu konutlarında bu faktörler değerlendirilmiştir.

2.3.2.1. İşlevsel Performansın Değerlendirilmesi

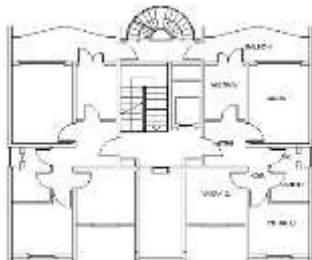
TOKİ tarafından uygulanan toplu konutların işlevsel performans değerlendirilmesi kapsamında; konut iç mekanlarında gerçekleştirilen eylemler, konut iç mekan büyüklüklerinin yeterliliği, konut iç mekanlarında yapılan ve ya yapılmak istenen değişiklikler, kent ve sağlık merkezine ulaşım, sosyo-kültürel aktiviteler için gerekli mekanların yeterliliği, konuttaki oda sayısının ve depolama alanının yeterliliği, park alanlarının yeterliliği değerlendirmeye alınmıştır.

TOKİ tarafından uygulanan toplu konutların iç mekanlarında gerçekleştirilen eylemlerle ilgili değerlendirme sonucu Şekil 11’de gösterilmiştir.

| Mekanlar | Eylemler |
|---------------------|---|
| Salon | Misafir ağırlama, Oturma ve TV izleme |
| Oturma Odası | Tv izleme, Oturma ve Ütü yapma |
| Ebeveyn Yatak Odası | Yatma ve Ütü yapma |
| Çocuk Yatak Odası | Yatma ve Çalışma |
| Mutfak | Yemek pişirme, Depolama ve Yemek yeme |
| Banyo | Banyo yapma ve Çamaşır yıkama |
| Balkon | Çamaşır kurutma, Yazın oturma ve Depolama |
| Kiler | Depolama |
| Koridor | Sirkülasyon, Ütü yapma, Çamaşır yıkama |

Şekil 11. Tarafından Uygulanan Toplu Konutların İç Mekanlarında Ağırlık Olarak Gerçekleştirilen Eylemler

Kargakekeç toplu konut örneklemindeki iç mekanlar toplu konut kullanıcılarına uygulanan anket sonucunda değerlendirildiğinde FG tipi konut bloklarında salon, oturma odası, ebeveyn yatak odası, çocuk yatak odası, mutfak, banyo, Y tipi konut bloklarında mutfak, ebeveyn yatak odası, çocuk yatak odası, teras, banyo ve giriş m² si gereğinden küçük bulunmuştur.



Şekil 12. Kargakekeç toplu konutları FG daire tipi normal kat planı ve giriş cephesi

FG plan tipinin iç mekan büyüklükleri aşağıda verilmiştir. Ancak, Y plan tipinin iç mekan büyüklüklerine ulaşamamıştır.

| MEKANLAR | MEKAN ALANI (m ²) | TOPLAM ALAN İÇİNDE ALDIĞI PAY(%) | BÖLÜM ALANI (m ²) | TOPLAM ALAN İÇİNDE ALDIĞI PAY(%) | TOPLAM ALAN (m ²) |
|---------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Salon | 14,19 | 22,8 | 23,03 | 37 | 62,21 |
| Balkonlar | 8,84 | 14,2 | Ortak A. | | |
| Yatak odası 1 | 10,12 | 16,3 | 19,4 | 31,2 | |
| Yatak odası 2 | 9,28 | 15 | Bireysel A. | | |
| Mutfak | 6,60 | 10,6 | 11,64 | 18,7 | |
| Banyo | 3,36 | 5,4 | | | |
| WC | 1,68 | 2,7 | Teknik A. | | |
| Antre | 5,50 | 8,9 | 8,14 | 13,1 | |
| Koridor | 2,64 | 4,2 | Sirkülasyon | | |

Şekil 13. Kargakekeç toplu konutları FG blok iç mekan büyüklükleri ve yüzdeleri



Şekil 14. Kargakekeç toplu konutları Y daire tipi normal kat planı ve giriş cephesi

Toplu konutlarda birbirine yakın olması istenen iç mekanlar toplu konut kullanıcılarına uygulanan anket sonucunda değerlendirildiğinde; Y tipi konut bloklarında yatak odası- salon mekanları arasındaki ilişki zayıf bulunmuştur.

Toplu konutlarda birbirinden uzak olması istenen iç mekanlar toplu konut kullanıcılarına uygulanan anket sonucunda değerlendirildiğinde; FG tipi konut bloklarında giriş-salon, giriş-mutfak, salon- mutfak, yatak odası- salon, giriş-WC mekanları arası ilişki zayıf bulunmuştur.

Toplu konutlarda kent merkezine ulaşım olanaklarının toplu konut kullanıcıları tarafından çok iyi, iyi, orta, kötü, çok kötü gibi sıfatlarla değerlendirilmesi istenmiştir. Anket sonucunda Kargakekeç toplu konut kullanıcılarının %50'si orta ve %40'ı kötü olarak değerlendirmiştir.

Toplu konutların sağlık merkezlerine uzaklığının değerlendirilmesinde; toplu konut kullanıcılarının %80'i çok iyi olarak değerlendirmiştir.

Toplu konutlarının mekan yeterliliğinin değerlendirilmesinde; FG tipi konut bloklarındaki kullanıcılarının %60'ı orta olarak değerlendirmiştir.

Toplu konutlarındaki depolama alanının değerlendirilmesinde; kullanıcıların çoğu iyi ve orta (%40) olarak değerlendirmiştir.

Toplu konut alanındaki otopark sayısının değerlendirilmesinde; kullanıcıların %40'ı çok iyi ve iyi olarak değerlendirmiştir.

Toplu konut alanındaki alışveriş, kafe, tiyatro ve sinema gibi sosyal mekanların yeterliliğinin değerlendirilmesinde; kullanıcıların %80'i de bu durumu çok kötü olarak değerlendirmektedir.

2.3.2.2. Davranışsal Performansın Değerlendirilmesi

TOKİ tarafından uygulanan toplu konutların davranışsal performans değerlendirilmesi kapsamında; toplu konut alanında hırsıza karşı güvenlik, konut blokları arasındaki mesafe, konut bloklarının dış cephe boya rengi ve konut kullanıcılarının konut alanına ilişkin çevresel algı düzeyi değerlendirilmeye alınmıştır.

Toplu konut alanında konutların hırsıza karşı güvenli olup olmadığı değerlendirildiğinde; kullanıcıların %40'ı konut alanındaki güvenliği yeterli bulmuştur.

Konut alanındaki kullanıcılar güvenlik önlemi için pencere ve balkonlarına perforje yaptırmıştır. TOKİ tarafından uygulanan toplu konut bloklarında, blok giriş alanının alın hizasına denk gelen konutların çoğunluğu pencere ve balkonlarını perforje yaptırmıştır. Kullanıcılar giriş alanının alın hizasından, konutlarına ulaşabileceği düşüncesindedir.

Toplu konut alanında yeşil alan miktarı kapsamındaki değerlendirmede; kullanıcıların %60'ı yeşil alan miktarını yeterli bulmamaktadır.



Şekil 15. Kargakekeç toplu konut alanı 1.Bölge'nin güneybatı görünüşü

Kargakekeç toplu konut kullanıcılarının çoğunluğu (%80) manzaranın kötü olduğunu belirtmiştir.



Şekil 16. Kargakekeç Toplu Konut Alanı Elektrik Tamirat Dükkanı



Şekil 17. Kargakekeç Toplu Konut Alanı Bakkal Dükkanı

Toplu konut bloklarının dış cephe boya rengi değerlendirildiğinde; Kargakekeç toplu konut kullanıcılarının çoğunluğu renkleri iyi olarak değerlendirmiştir.

Toplu konut bloklarının birbirine olan mesafesinin değerlendirilmesinde; Kargakekeç, toplu konut kullanıcılarının çoğunluğu da konut blokları arasındaki mesafeden dolayı memnuniyetlerini belirtmiştir.

2.3.3. Kargakekeç Toplu Konut Uygulamasında Yapılan Değerlendirmelerin Genel Sonucu

Adana metropolünde uygulanan toplu konutların kullanım sürecinde değerlendirilmesi kapsamında işlevsel ve davranışsal performans düzeyleri değerlendirilmiştir.

TOKİ tarafından uygulanan toplu konutların işlevsel performans düzeyinin değerlendirilme sonuçları;

- Toplu konut planlarında kiler tasarlanmamıştır. Toplu konut kullanıcıları depolama alanı olarak balkonu, koridoru ve çocuk yatak odalarını kullanmaktadır. Y plan tipindeki konutlar mutfak balkonunu, kapatarak kiler olarak kullandıkları görülmüştür. Bu durum cephede görüntü kirliliğine yol açmaktadır. Adana konut kullanıcılarının yaşam kültürü olarak yiyecek ve içecek erzaklarını depoladıkları görülmektedir.
- Konut alanlarında otopark yönetmeliğine göre tasarlanan otopark sayısı mevcut konutlar için yeterlidir.
- Konut alanına tiyatro, sinema, kafe gibi sosyalleşme kültürünün gelişebilceği, bireyin kendini bulacağı mekanların uzak olması kullanıcılarda memnuniyetsizlik yaratmaktadır.
- Konut alanında alışveriş merkezinin (bakkal, Manav, market vs) yetersizliği nedeni ile kullanıcılar ihtiyaçlarını karşılayamamaktadırlar.
- Kargakekeç toplu konut alanının yakınında bulunan Sofulu Katı Atık Deposu, konut alanına yakın konumlanmasıyla toplu konutlarda yerleşim planlama hatası yapılmıştır. Kullanıcıların, katı atık deposundan yayılan kokudan çok ciddi derece rahatsız oldukları gözlenmiştir. Katı atık deposundan yayılan koku yüzünden, kullanıcılar yazın serinlemek amacıyla kapı ve pencerelerini açamamaktadır. İleride oluşması muhtemel hastalıklar için katı atık deposunun taşınması önerilmektedir.

TOKİ tarafından uygulanan toplu konutların davranışsal performans düzeyinin değerlendirilme sonuçları;

- Toplu konut alanı manzarasının kötü olması sebebiyle konut kullanıcılarındaki görsel konfor düzeyinin kötü olduğu tespit edilmiştir.
- Toplu konutların kullanıcıları, blok dışı gürültüden rahatsız olmadıklarını belirtmişlerdir.
- Toplu konut alanlarında hırsıza karşı güvenlik için yeterli önlem alınmadığı görülmektedir. Konut kullanıcıları güvenlik önlemi olarak balkonlara ve pencerelere demir parmaklık yaptırmıştır. Özellikle blok girişi için tasarlanan öne doğru çıkan bölümün alın hizasına denk gelen balkon ve pencereler, zemin kattaki balkon ve pencerelerde demir parmaklıklar yapıldığı gözlemlenmiştir. Hırsıza karşı güvenlik için toplu konut alanlarına güvenlik birimi yerleştirilebilir. Teknolojik gelişmelerle güvenlik önlemi alınabilir. Konut blok girişlerinin tasarımına dikkat edilmelidir.
- Toplu konut bloklarındaki cephelerin estetiği farklı boya rengiyle sağlanmaya çalışılmıştır. 3 farklı konut plan tipindeki bloklar 3 farklı renkle boyanmıştır. Mimari tasarımda bina cephelerinde de tasarım yapılarak binaya kimlik kazandırılmalıdır.
- Toplu konut alanında konut blokları arasındaki mesafe yeterlidir. Bu durum konut bloklarının birbirlerinin güneşini, hava sirkülasyonuna engel oluşturmamaktadır. Ayrıca konut kullanıcılarının mahremiyeti açısından memnuniyet düzeyini artırmaktadır.

3. SONUÇ

Kentler Sanayi Devrimi ile birlikte hızlı bir kentleşme süreci yaşamıştır. Kırsalın itici gücü ile kentsel alanların çekiciliği ile kentlerin nüfus hızı artmıştır. Bu hızlı gelişim kentin çeperlerinde yeni dokuların oluşmasına sebebiyet vermiştir. Bu dokular hala günümüzün temel sorununu oluşturmaktadır. Nitekim bu dokularda niteliksiz ve sağlıksız yerleşimlerin olduğu görülmektedir. En önemlisi bireyin fiziki ve ruh sağlığını geliştirecek olan gelirde, barınmada, sağlıkta ve eğitimde eşitlik, olanaklara eşit erişim gibi yaşam faktörlerinde eşitsizlik olduğu bilinmektedir.

Ülkemizin önemli kurumlarından olan Toplu Konut İdaresi tarafından planlanan ve uygulanan toplu konutlar ise sağlıklı barınmaya çözüm bulma noktasında üretim gerçekleştirmektedir. Ancak gerek konutların iç mekan tasarımı gerek arsadaki yerleşim konumları, açık alandaki sosyal donatıları ile ülkemizin refahı için önemli rolü bulunmaktadır.

Bu bağlamda, sonuçların ülkemizde yapılacak olan toplu konut uygulamalarında da yol göstermesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda **elde edilen sonuçlara göre çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik bileşenlerindeki öneriler aşağıda sunulmaktadır:**

- Toplu konut uygulama alanlarının fiziksel yapı özellikleri (jeolojik yapı, topografik yapı, iklimsel veriler, verimli tarım arazisi olmaması) dikkate alınarak planlama ve tasarımı yapılmalıdır. Rasyonel planlama ile mekânsal konfor düzeyinin sağlanması, çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğe katkı sağlayacaktır. Bu nedenle ülkemizde yapılması planlanan toplu konut uygulamaları ile sürdürülebilir kalkınma son derece sağlıklı ilerleyecektir.
- Toplu konut alanı, konutu ve çevresiyle barındırdığı nüfus itibarıyla yoğun ölçekli yerleşim birimi oluşturmaktadır. Bu yüzden konutun ve çevresiyle birlikte, kullanıcıların optimal gereksinimlerini karşılayacak, sağlıklı bireylerin oluşumuna katkı sağlayacak nitelikli yaşam çevreleri oluşturmalıdır.
- Toplu konut uygulamalarında teknolojinin yarattığı olanaklardan yararlanılmalı ve enerji verimliliği sağlanmalıdır. Bu açıdan bakıldığında enerji verimliliği sağlanan yerleşimlerde bireyin ekonomik seviyesi de iyileştirilmiş olmakla birlikte toplumsal kalkınmaya destek verileceği düşünülmektedir.
- Çocuk oyun alanındaki donatıların farklı yaş grupları göz önüne alınarak tasarlanması gereklidir. Ayrıca çocuk oyun alanındaki donatılar çeşitlendirilmelidir. Biliyoruz ki sağlıklı toplumun gelişimi ve sürekliliğini sağlamak ancak bireylerin küçük yaştan itibaren sağlıklı büyümelerine imkan yaratılmasıyla gerçekleşir. Bu bağlamda sağlıklı bir birey ve toplum ile sosyal süreklilik sağlanabilmektedir.
- Toplu konut uygulamaları; kültürel değerler, bölgesel ve yöresel mimari özellikler yok edilmeyerek, gelecek kuşaklara miras olarak bırakılabilecek ve sivil mimariye örnek olabilecek kimlikli yapılar şeklinde inşa edilmelidir.

KAYNAKÇA

Aysu, A. (2011). Adana Kent Metropolünde Yerel Yönetimler ve Toki Tarafından Uygulanan Toplu Konutların Kullanım Sürecinde Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana

Barkul, Ö. (2021). Sosyal Çevre Mimari Tasarım İlişkisi Ders Notları. Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Dullinja, E. (2017). Sürdürülebilirlik Bağlamında Sertifikasyon sistemlerinin Tarihi Çevrelerde Yeniden Değerlendirilmesi İçin Bir Yöntem Önerisi: Berat ve Ergiri Evleri. (Yayımlanmamış doktora tezi). Trakya Üniversitesi, Trakya

Erke, D. (2004). Adana Metropolünde Uygulanan Toplu Konutların Mekansal, Alansal ve Boyutsal Analizleri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Günay, Z. (2010). Neoliberal Kentleşme Dinamikleri Çerçevesinde Tarihi Çevrenin Sürdürülebilirliği: Sürdürülebilir Kentsel Koruma Modeli. (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul

İnternet Kaynakları:

<https://adana.ktb.gov.tr>

<https://www.earth.google.com>

<https://www.posta.com.tr>

<https://www.toki.gov.tr>

<https://tuik.gov.tr>

<https://www.wikimedia.org.tr>

**ADLİ ENTOMOLOJİNİN OLAY YERİ İNCELEME TİMLERİNDE ETKİNLİĞİNİN
ARTIRILMASI**

INCREASING THE EFFECTIVENESS OF FORENSIC ENTOMOLOGY IN CRIME
SCENE INVESTIGATION TEAMS

Belemir ŞEKER

Yüksek Lisans Öğrencisi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim
Dalı,

ORCID numarası: 0000-0001-7065-4585

Prof. Dr. Mustafa Cemal DARILMAZ

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,

ORCID numarası: 0000-0003-2055-1224

Özet

Giriş: Adli bilimlerde, ölümden sonraki zamanın, zehirlenmenin, ulaşımın (nerede gerçekleştiğinin) ve ölüm nedeninin belirlenmesinde soruşturmanın disiplinler arası olması çok önemlidir. Adli verileri entomolojik araştırmalarda kullanmadan önce, bölgede bulunan böcek türleri hakkında bilgi sahibi olunması ve bu alanda uzman bir kişinin ekipmanları doğru kullanması gerekmektedir. Adli entomoloji ülkemizde kolluk kuvvetleri tarafından tam olarak tanınmamıştır. Böcek toplama ekipmanı ve olay yerindeki yetersiz eğitim, adli kolluk birimlerinin bu ekipmanı kullanmamasının başlıca nedenleridir. Bu araştırmanın amacı, jandarma adli entomoloji ekipmanlarının işlevselliğinin değerlendirilmesi, geliştirilmesi gereken alanların belirlenmesi ve olay yeri inceleme ekipleri tarafından ekipmanın etkin şekilde kullanılmasının sağlanmasıdır.

Yöntem: Araştırma verileri 01.09.2023-01.11.2023 tarihleri arasında olay yeri inceleme timlerinde görevli olan 314 jandarma personeli ile yürütülmüştür. Çalışmada Kişisel Bilgi Formu ve Adli Entomoloji Görüş Ölçeği kullanılarak verilerin toplanması hedeflenmiştir. Anket soruları, Google Form'a aktarılarak, katılımcılara e-posta ve Whatsapp aracılığı ile ulaştırılmıştır. Araştırmaya toplam 364 kişi katılım sağlamış, 314 kişi anket sorularını tam cevaplamıştır. Ankete tam katılım gösteren kişilerin verileri dikkate alınarak, IBM 22.0 programında istatistiksel analizi yapılmıştır.

Bulgular: Araştırmaya 7 kadın (%2,2) ve 307 erkek (%97,8) olmak üzere toplam 314 kişi katılım sağlamıştır. Katılımcıların yaş ortalaması değişkenlik göstermiş ancak ağırlıklı olarak 36-45 yaş (%45,9) olduğu tespit edilmiştir. Katılımcılardan 233 kişi (%74,2) astsubay, 81 kişi (%25,8) uzman jandarma rütbesindedir. Katılımcıların görev aldığı bölgelerin en fazla Akdeniz bölgesi olduğu ve sırasıyla Ege, İç Anadolu, Marmara bölgesi ve Doğu Anadolu bölgesi olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların değişime direnç alt boyutundan aldıkları ortalama puanların 36-45 yaş aralığında olanların değişime direnme eğilimlerinin az olduğu tespit edilmiştir. Değişime direnç, bilgi edinme ve kullanım sıklığı değişkenlerinde astsubayların ve uzman jandarmaların

görüşleri birbirine yakın çıkmıştır. Buna göre rütbe katılımcıların adli entomolojiye yönelik görüşleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir. Ayrıca Marmara bölgesinde görev yapanların; Akdeniz, Doğu ve Ege bölgesinde görev yapanlara kıyasla bilgi edinme ihtiyaçlarının daha az olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç: Olay yeri inceleme timlerinde görevli olan jandarma personellerinin yaş oranları ve değişime direnme arasında ters orantılı ilişki, görev aldıkları bölgeye göre bilgi edinme ihtiyaçlarının farklılaştığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adli Entomoloji, Böcek Bilimi, Olay Yeri İnceleme

ABSTRACT

Introduction: In forensic science, it is very important that the investigation be interdisciplinary in determining the time after death, poisoning, transportation (where it occurred) and cause of death. Before using forensic data in entomological research, it is necessary to have information about the insect species found in the region and to have an expert in this field use the equipment correctly. Forensic entomology has not been fully recognized by law enforcement forces in our country. Pest collection equipment and inadequate training at the scene are the primary reasons why law enforcement agencies do not use this equipment. The purpose of this research is to evaluate the functionality of gendarmerie forensic entomology equipment, identify areas that need improvement, and ensure effective use of the equipment by crime scene investigation teams.

Method: The research data was conducted with 314 gendarmerie personnel working in crime scene investigation teams between 01.09.2023 and 01.11.2023. The study aimed to collect data using the Personal Information Form and Forensic Entomology Opinion Scale. Survey questions were transferred to Google Form and delivered to participants via e-mail and Whatsapp. A total of 364 people participated in the research, and 314 people fully answered the survey questions. Taking into account the data of people who fully participated in the survey, statistical analysis was carried out in the IBM 22.0 program.

Results: A total of 314 people, 7 women (2.2%) and 307 men (97.8%), participated in the research. The average age of the participants varied, but was found to be predominantly 36-45 years old (45.9%). Among the participants, 233 people (74.2%) are in the rank of petty officer and 81 people (25.8%) are in the rank of specialist gendarmerie. It was determined that the regions where the participants worked were mostly the Mediterranean region, followed by the Aegean, Central Anatolia, Marmara region and Eastern Anatolia regions, respectively. It was determined that the average scores of the participants from the resistance to change sub-

dimension were that those between the ages of 36-45 had a low tendency to resist change. The opinions of petty officers and expert gendarmes were close to each other on the variables of resistance to change, obtaining information and frequency of use. Accordingly, rank does not have a significant effect on the participants' views on forensic entomology. In addition, those working in the Marmara region; It has been determined that their need for information is less than those working in the Mediterranean, Eastern and Aegean regions.

Result: It has been determined that there is an inverse relationship between the age rates of gendarmerie personnel working in crime scene investigation teams and their resistance to change, and their needs for information differ depending on the region they work in.

Key Words: Forensic Entomology, Entomology, Crime scene Investigation

THE EFFECT OF CARBON MONOXIDE POISONING ON CARDIAC NECROSIS IN RATS IN RELATION TO ADIPONECTIN LEVELS

Prof. Dr. Mehmet Tahir GÖKDEMİR

¹Mardin Artuklu University, Faculty of Medicine, Emergency Department, Mardin, Turkey
ORCID: 0000-0002-5546-9653,

Dr. Gul Sahika GÖKDEMİR

²Mardin Artuklu University, Faculty of Medicine, Department of Physiology, Mardin, Turkey
ORCID: 0000-0002-8691-1504,

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to investigate whether reservoir mask oxygen therapy can prevent cardiac necrosis in rats in experimental Carbon monoxide (CO) poisoning and to investigate the relationship between carboxyhemoglobin (COHb) levels and adiponectin levels with cardiac necrosis in rats and the relationship between these two independent variables with each other.

Materials and Methods: This study was designed as an experimental rat model. 21 Wistar Albino rats were divided into 3 groups of 7 rats each: 1. Control group: healthy experimental group; 2. CO intoxication group; 3. CO intoxication + 100% normobaric oxygen treatment. The blood COHb, one of the blood gas parameters, Creatine Kinase (CK), creatine kinase myocardial band (CK-MB), Albumin (ALB), Lactate dehydrogenase (LDH) and C reactive protein (CRP) from blood samples and adiponectin from heart tissue were measured.

Results: The adiponectin levels were significantly decreased in intoxicated rats compared to the control group ($P < 0.001$), and increased significantly after oxygen treatment ($P = 0.018$). Adiponectin was negatively correlated with Alb ($R = -0.744$; $P < 0.001$), LDH ($R = -0.662$; $P = 0.001$) and COHb ($R = -0.780$; $P < 0.001$). In histopathological grading, the highest degeneration was obtained in the CO group. The results of this group were significantly higher than the CO + Treatment group (< 0.05).

Conclusion: We observed that CO exposure can cause cardiac injury and that there is an association between cardiac injury and adiponectin levels. Based on the results of our study, we can conclude that adiponectin levels have potential protective effects on cardiac necrosis. This study may make an important contribution to future studies on the prevention and treatment of cardiac injury.

Key words: Carbon Monoxide, Poisoning, Cardiac Necrosis, Adiponectin, Rats

**DOKUMA TEZGAHLARININ MİKRODENETLEYİCİ İLE MODERNİZASYONU VE
OTOMASYONU**

MODERNIZATION AND AUTOMATION OF WEAVING LOOMS WITH
MICROCONTROLLER

Doç. Dr. Ömerülfaruk ÖZGÜVEN

İnönü Üniversitesi

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

ORCID ID:0000-0002-8376-641X

ÖZET

Bu çalışmada, bilinen sayısal, analog ve güç elektroniği elamanlar çalıştırılan dokuma tezgahlarının, mikrodeneleyici ve program kullanılarak modernizasyonu ve otomasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamada sistemin çalışma algoritması makine dilinde yazılmış ve PIC16F877A mikrodeneleyiciye yüklenmiştir. Sistem kontrolü için kullanılan butonlar, atkı ve çözgü sensörlerinden alınan sinyaller opto-coupler ile mikrodeneleyiciye giriş olarak uygulanmıştır. Ayrıca tezgahın dokuma işlemini ve tüm mekanik sistemi tahrik eden ana motorunun, ip kopması durumunda dokuma konumunu ayarlamak için kullanılan yavaş motorunun, mikrodeneleyici çıkış portlarındaki opto-coupler ile röle anahtarlarından kontaktörler ile başlatma durdurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Atkı veya çözgü ipinin kopması durumunda ana motor durdurulmakta ve mikrodeneleyici çıkış portlarındaki diğer röle anahtarları ile ilgili ikaz ışığı yakılmaktadır. Atkı lamel sensöründen gelen sinyal ile dokunmadaki konum ile ilgili sinyal üreten atkı metal yaprakları kontrol edilmekte ve makinenin durması bu duruma göre sağlanmaktadır. Ayrıca ip kopması durumunda dokunmadaki konumu tekrar ayarlamak için 1 tur butonu mevcuttur. Bu işlemler için gerekli gömülü sistem tasarlanmış ve anlatılan ilgili algoritmaya ilişkin program makine dilinde yazılmış, şu anda kumaş üretimi devam eden dokuma tezgahında başarılı şekilde uygulanmış ve çalıştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Atkı, çözgü, dokuma tezgahı, modernizasyon, otomasyon, PIC16F877A mikrodeneleyici.

ABSTRACT

In this study, the modernization and automation of looms operated by known digital, analog and power electronic elements were carried out using microcontrollers and programs. The system's operating algorithm is written in machine language in this application and loaded into the PIC16F877A microcontroller. The signals received from the buttons, weft and warp sensors used for system control were applied as input to the microcontroller with an opto-coupler. In addition, the start-stop operation of the main motor of the loom, which drives the weaving process and the entire mechanical system, and the slow motor, which is used to adjust the weaving position in case of thread breakage, was carried out with the opto-coupler in the microcontroller output ports and the contactors from the relay switches. If the weft or warp thread breaks, the main motor is stopped and the warning light on other relay switches on the microcontroller output ports is turned on. With the signal coming from the weft lamel sensor, the weft metal leaves that produce a signal regarding the position in touch are controlled and the machine is stopped accordingly. Additionally, there is a lap button to readjust the weaving position in case the thread breaks. The embedded system required for these processes was designed, and the program for the relevant algorithm described was written in machine language and successfully implemented and operated on the loom currently producing fabric.

Keywords: Weft, warp, loom, modernization, automation, PIC16F877A microcontroller,

**GÜNEŞ ENERJİSİ İLE YEMEK PİŞİRME MAKİNESİNİN MİKRODENETLEYİCİ
KULLANARAK GÜNEŞ YÖN TAKİP KONTROLÜ**
SOLAR DIRECTION TRACKING CONTROL USING MICROCONTROLLER OF FOOD
COOKING MACHINE WITH SOLAR ENERGY

Doç. Dr. Ömerülfaruk ÖZGÜVEN

İnönü Üniversitesi

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

ORCID ID:0000-0002-8376-641X

Hasan ARSLAN

İnönü Üniversitesi

İlahiyat Fakültesi

ORCID ID:0000-0001-5157-0650

ÖZET

Bu çalışmada yarı silindirik yapıda merkezinde yemek pişirme aparatı bulunan makinenin güneş yön takip kontrolü gerçekleştirilmiştir. Sistemde güneş yön takibinde silindirik koordinatta ϕ ve θ açılarının değişimi için iki ayrı DC motor kullanılmıştır. ϕ ve θ değişkenleri için kullanılan motorları çalıştırmak, hızlarını arttırmak veya azaltmak için MOSFET kullanılmıştır. Ayrıca açısız yönünün ters(-) veya düz (+) döndürmek için iki ayrı röle ve toplamda 4 röle kullanılmıştır. Sistemde, güneş açısının ve yönünün tespitinde yatay ekseninde 2 ve dikey ekseninde 2 tane olmak üzere toplam 4 tane fotodirenç mevcuttur. ϕ ve θ açısını temsil eden motorların yönü sırasıyla dikey ve yatay fotodirençlerden alınan sinyaller arasındaki fark ile belirlenmektedir. Fotodirençlerden alınan analog gerilimler ADC girişlerinde sayısalı dönüştürülmüştür. Sistemin algoritması C dilinde yazılmış ve Arduino Atmega gömülü sistemine yüklenmiştir. Elektronik devrenin PCB kartı hazırlanmış ve yemek pişirme makinesine montajı gerçekleştirilmiştir. Sistem gün boyunca çalıştırılmış veya dışarıdan sistemin yönü değiştirildiğine makinenin güneş ışımalarının maksimum olduğu noktayı yakaladığı ve güneş yönünü başarılı şekilde takip ettiği görülmüştür. Ayrıca bu esnada güneşin maksimum ışımalarını araması sırasında ϕ ve θ açılarının izleyebilmek için her fotodirençten alınan sinyaller grafiksel olarak çizdirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arduino Atmega, DC motor, Güneş enerjisi, MOSFET, Röle, Yemek pişirme, Yön takip

ABSTRACT

In this study, solar direction tracking control of a semi-cylindrical machine with a cooking apparatus at its center was carried out. In the system, two separate DC motors were used to change the ϕ and θ angles in the cylindrical coordinates in solar direction tracking. MOSFET was used to run the motors for ϕ and θ variables and increase or decrease their speed. In addition, two separate relays and 4 relays in total were used to rotate the angular direction in the reserve (-) or forward (+) direction. There are 4 photoresistors in the system, 2 on the horizontal axis and 2 on the vertical axis, to detect the sun angle and direction. The direction of the motors representing the angle ϕ and θ is determined by the difference between the signals received from the vertical and horizontal photoresistors, respectively. Analog voltages taken from photoresistors were converted to digital at ADC inputs. The algorithm was written in C language and loaded into the Arduino Atmega embedded system. The PCB board of the electronic circuit was prepared and mounted on the cooking machine. It has been observed that when the system is operated throughout the day, or the direction of the system is changed from outside, the machine captures the point where the solar radiation is maximum and follows the sun's direction successfully. In addition, the signals received from each photoresistor were plotted graphically to monitor the ϕ and θ angles while searching for the maximum radiation of the sun.

Keywords: Arduino Atmega, DC motor, Solar power, MOSFET, relay, cooking, direction tracking

**YAPAY ZEKA DESTEKLİ ELEKTRONİK TEST DEVRE OTOMASYONU:
GİRİŞ/ÇIKIŞ BACAĞLARINA YÖNELİK KAPSAMLI ANALİZ VE
UYGULAMALAR**

ARTIFICIAL INTELLIGENCE-ENHANCED ELECTRONIC TEST CIRCUIT
AUTOMATION: COMPREHENSIVE ANALYSIS AND APPLICATIONS ON
INPUT/OUTPUT PINS

Elshad ISAZADE

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
0000-0002-7434-3212

Dr. Öğr. Üyesi Rana ORTAÇ KABAOĞLU

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
0000-0003-0861-0711

Dr. Öğr. Üyesi Tarık VELİ MUMCU

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
0000-0002-8995-9300

ÖZET

Bu bildiride, elektronik cihazların giriş ve çıkış bacaklarını test ederek, cihazların doğru şekilde çalışıp çalışmadığını kontrol etmek için tasarlanmış bir sistem anlatılmaktadır. Bu sistemde, elektronik bileşenlerin her bir bacağı, cihazın genel işleyişi için kritik öneme sahiptir. Bacaklar arasındaki herhangi bir hata veya arıza, cihazın performansını doğrudan etkileyebilir. Özellikle karmaşık devrelerde ve hassas elektronik cihazlarda bu tür testler büyük önem taşımaktadır.

Ana devreye bağlanan cihazın test süreci, yapay zeka destekli bir bilgisayar programı aracılığıyla yönetilir. Bu program, kullanıcıya giriş verilerini sağlama imkanı verir ve cihazın her bacağı ayrı ayrı test eder. Programın yapay zeka tabanlı karar verme mekanizması, giriş verilerine dayanarak çeşitli senaryoları simüle eder ve cihazın tepkilerini analiz eder. Bu analiz, cihazın her bir bacağına beklenen performansı sergileyip sergilemediğini belirler. Bu şekilde, potansiyel arızalar erken tespit edilebilir ve gerekli onarımlar yapılabilir.

Bu tür bir test sistemi, ürün geliştirme sürecinde de büyük önem taşır. Yeni tasarlanan veya geliştirilen cihazlar, piyasaya sürülmeden önce bu tür yapay zeka destekli testlerden geçirilerek kalite ve güvenilirlik açısından değerlendirilir. Ayrıca, bu sistem sayesinde, mühendisler cihazın tasarımında iyileştirmeler yapabilir ve daha verimli ve güvenilir ürünler geliştirebilirler.

Bildiride yer alan cihaz, elektronik cihazların güvenilirliğini ve performansını artırmada, arızaları önlemede ve ürün geliştirme süreçlerinde kritik bir rol oynar. Bu yaklaşım, yapay

zeka ve gelişmiş karar verme algoritmalarının desteğiyle, teknolojinin gittikçe karmaşıklaştığı günümüz dünyasında, elektronik cihazların kalitesini ve güvenilirliğini sağlamak için vazgeçilmezdir.

ABSTRACT

In this report, a system designed to test the input and output pins of electronic devices is presented, with the aim to ascertain whether the devices function correctly. Each pin of the electronic components holds critical importance for the overall operation of the device. Any error or malfunction among these pins can directly affect the device's performance. Such tests are of paramount importance, especially in complex circuits and sensitive electronic devices.

The testing process of the device connected to the main circuit is managed through a computer program enhanced with artificial intelligence. This program not only provides users with the ability to input data but also tests each pin of the device individually. The AI-based decision-making mechanism of the program simulates various scenarios based on the input data and analyzes the device's responses. This analysis determines whether each pin performs as expected, thus enabling early detection of potential malfunctions and facilitating necessary repairs.

This type of testing system is also crucial in the product development process. Newly designed or improved devices are subjected to these AI-enhanced tests before being released to the market, ensuring their quality and reliability. Furthermore, this system allows engineers to make improvements in the device design, leading to the development of more efficient and reliable products.

The device discussed in this report plays a critical role in enhancing the reliability and performance of electronic devices, preventing malfunctions, and in product development processes. This approach, supported by artificial intelligence and advanced decision-making algorithms, is indispensable in today's world, where technology is increasingly complex, to ensure the quality and reliability of electronic devices.

1. GİRİŞ

Elektronik devrelerin test süreçlerinin önemi, günümüzdeki teknolojik gelişmelerin ışığında daha da artmıştır. Bu testler, dışarıdan bir elektronik cihazın özel bir devreye bağlanmasıyla başlar ve bu bağlantının işlevselliği, güvenliği ve performansı üzerinde yoğunlaşır. Yapay zeka (AI) teknolojilerinin bu süreçlere entegrasyonu, bu testleri daha etkili ve kapsamlı hale getirir. AI, devre analizleri yapabilir, hataları hızlı ve hassas bir şekilde tespit edebilir ve test sonuçlarını anında değerlendirir. Kullanıcı tarafından bağlanan cihazın bilgisayara entegrasyonu, bu süreci daha da otomatize eder ve kullanıcıya testin başarılı olup olmadığı konusunda anında geri bildirim sağlar. AI destekli elektronik devre testleri, sadece teknik verimlilik ve hız açısından değil, aynı zamanda gelişmiş analitik beceriler ve derinlemesine

veri işleme kapasiteleri açısından da büyük bir öneme sahiptir. Bu gelişmeler, hem endüstriyel hem de tüketici elektroniği alanlarında devrimsel etkilere sahip olup, geleceğin teknolojilerini şekillendirme potansiyeline sahiptir. Elektronik devre test süreçlerinin bu şekilde geliştirilmesi, daha güvenilir, dayanıklı ve kullanıcı dostu elektronik cihazların üretimine olanak tanırken, aynı zamanda teknolojik inovasyonun önünü açan bir adım olarak değerlendirilmektedir. Bu gelişmeler, gelecekteki teknolojik inovasyonlar için yeni yollar açarak, elektronik devre testlerini sadece bir gereklilik olmaktan çıkarıp, teknolojik gelişimin ön saflarında bir araç haline getirmektedir.

IoT (Nesnelerin İnterneti) cihazlarının test süreçleri, bu cihazların çok yönlü ve bağlantılı doğası göz önünde bulundurularak titizlikle tasarlanmıştır. IoT cihazları, veri toplama, işleme ve iletişim yeteneklerine sahip oldukları için, bu cihazların testleri, sadece donanım ve yazılım işlevselliğini değil, aynı zamanda ağ bağlantıları, veri güvenliği ve kullanıcı arayüzü gibi unsurları da kapsar. IoT cihaz testlerinde, gerçek dünya koşullarında cihazın nasıl performans göstereceğini anlamak için kapsamlı senaryolar ve simülasyonlar kullanılır. Güvenlik ve gizlilik, IoT cihazlarının test edilmesinde özellikle önemli olan alanlardır, çünkü bu cihazlar genellikle hassas verileri toplar ve işler. Bu nedenle, IoT cihaz testleri, cihazın tüm yaşam döngüsü boyunca güvenlik açıklarını ve potansiyel zafiyetleri belirlemek için kapsamlı güvenlik protokollerini içerir. Bu testlerin amacı, IoT cihazlarının güvenilir, verimli ve kullanıcı dostu bir şekilde çalışmasını sağlamaktır, böylece bu cihazlar gündelik hayatımıza sorunsuz bir şekilde entegre olabilir.

Günümüzde elektronik cihazların test süreçleri, her geçen gün artan teknolojik karmaşıklık ve tüketici beklentileri ile daha da önem kazanmaktadır. Bu testler, cihazların güvenliğinden, performansına, enerji verimliliğinden kullanım kolaylığına kadar geniş bir yelpazede değerlendirilir. Yüksek hızlı iletişimden sağlık teknolojilerine, otomotivden ev elektroniğine kadar birçok alanda kritik rol oynayan bu cihazların güvenilirliği, elektronik test süreçlerine bağlıdır. Bu testler, ürünün tasarım aşamasından başlayarak, üretim, dağıtım ve hatta son kullanıcıya ulaşana kadar devam eder. Yapay zeka ve makine öğrenimi gibi teknolojilerin entegrasyonu, test süreçlerini daha etkin ve otomatize hale getirirken, aynı zamanda hata tespitini ve süreç optimizasyonunu geliştirmektedir. Bu gelişmeler, hızlı ürün geliştirmeyi ve piyasaya sürmeyi mümkün kılarken, aynı zamanda elektronik cihazların yaşam döngüsünün her aşamasında kalite ve güvenliği artırmaktadır. Özellikle IoT (Nesnelerin İnterneti) cihazları gibi yeni nesil teknolojiler, elektronik test süreçlerinin daha karmaşık ve entegre hale gelmesini gerektirmekte, bu da test süreçlerinin önemini ve kapsamını artırmaktadır. Bu durum, elektronik cihazların test süreçlerinin sadece teknik bir ihtiyaç olmaktan çıkıp, teknolojik yenilik ve gelişimin anahtar bir bileşeni haline geldiğinin bir göstergesidir.

Elektronik devrelerin test edilmesinin önemi, günümüz teknoloji çağında daha da belirgin hale gelmiştir. Bu testler, cihazların güvenli, verimli ve beklenen performansı göstermesini sağlamak için kritik öneme sahiptir. Özellikle, hızla gelişen teknoloji ve artan karmaşıklık, test süreçlerinin daha da sofistike hale gelmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda, yapay zeka

(AI) devreye girerek, test süreçlerini daha verimli, hızlı ve doğru hale getirmektedir. AI, hataları daha hızlı tespit edebilir, tahminsel analizler yapabilir ve böylece hem zaman hem de maliyet açısından verimliliği artırabilir. Elektronik devre testlerinde AI kullanımı, geleceğin teknolojilerini şekillendiren bir trend haline gelmektedir. Bu teknolojik birliktelik, elektronik devrelerin daha güvenilir ve dayanıklı olmasını sağlayarak, günlük yaşamımızdaki elektronik cihazların kalitesini ve güvenliğini önemli ölçüde artırmaktadır.

İlgili literatürde yapılan araştırmalardan elde edilen bulgular, IoT cihazlarının test süreçlerinin giderek daha büyük ölçekli ve zeki testlere doğru ilerlediğini göstermektedir. Gelecekte, IoT test mimarisinin daha standartlaşmış ve evrensel olarak uygulanabilir hale gelmesi bekleniyor. Bu süreç, büyük veri, bulut bilişim ve yapay zeka gibi çeşitli teknolojilerin birleşimini içerecek şekilde gelişmektedir[1].

Günümüzde IoT'nin modern yaşam ve endüstrideki önemini ve geniş kapsamını vurgulayan çeşitli konuları kapsamaktadır. Bunlar aşağıda başlık halinde bulunan literatürden bazı önemli bulgular:

1. IoT'nin Önemi: IoT, yapay zeka ve robotik gibi diğer teknolojilerin önüne geçerek, en önemli gelişen teknolojilerden biri olarak kabul edilmektedir[2].

2. Günlük Yaşamda Yaygınlık: IoT teknolojisi, insan hayatının çeşitli yönlerine derinlemesine entegre olmuş durumdadır. Bu, şehirler, evler, üniversiteler, endüstriyel fabrikalar, organizasyonlar, tarım çevreleri, hastaneler ve sağlık merkezleri gibi alanları etkilemektedir[3].

3. Kapsamlı Literatür İncelemesi: IoT ile ilgili literatür, bu teknolojinin teknolojileri, uygulamaları ve zorlukları gibi çeşitli yönlerini incelemektedir. Araştırmacıların farklı uygulama alanlarındaki katkıları değerlendirilmektedir[4].

4. IoT Sistem Bileşenleri: IoT sistemleri, algılama, tanımlama, eylem, iletişim ve yönetim gibi çeşitli yardımcı işlevler destekleyen işlevsel bloklardan oluşmaktadır. IoT'yi etkinleştiren teknolojiler, algılama teknolojileri, tanımlama ve tanıma teknolojileri, donanım, yazılım, bulut platformları ve iletişim teknolojileri olarak kategorize edilebilir[5].

5. Endüstri 4.0 Uygulamaları: Endüstri 4.0'daki IoT uygulamaları bağlamında yapılan sistematik bir literatür incelemesi, 917 makaleden seçilen 79 çalışmanın analizine dayanarak bu alandaki baskın araştırma alanlarını vurgulamaktadır[6].

6. IoT En İyi Uygulamaları: IoT teknolojisi, internet aracılığıyla birbirine bağlı varlıklardan (akıllı fiziksel nesnelere, hizmetler ve yazılım sistemleri) oluşmaktadır. Bu bileşenler, endüstriyel süreçlerde verimliliği ve üretkenliği artırmak ve insan hayatının kalitesini iyileştirmek için veri yönetiminde otomatik ve koordineli bir şekilde hizmet vermektedir[7].

IoT cihazlarının sızma testleri, diğer güvenlik testleriyle kıyaslandığında daha zor ve emek yoğun bir süreçtir. IoT dünyasında, genellikle geleneksel olmayan işletim sistemleri (QNX,

VXworks, gömülü Windows vb.), yaygın olmayan mimariler (ARM, MIPS, SuperH, PowerPC vb.) ve iletişim protokolleri (ZigBee, SDR, BLE, NFC vb.) ile karşılaşılır. Bu nedenle, IoT sızma testleri için geleneksel cihaz ve araçlar yetersiz kalabilir[8].

Ayrıca, IoT uygulamalarının test edilmesiyle ilgili mevcut araçlar üzerine yapılan çalışmalarda, model tabanlı uygunluk testlerinden IoT cihazlarının heterojenliğinin test edilmesine kadar farklı yönlerin incelendiği belirtilmektedir[9]. Bu da IoT cihaz testlerinin, cihazların çeşitli özelliklerini ve farklı çalışma koşullarını dikkate alacak şekilde geniş bir yelpazede gerçekleştirildiğini göstermektedir.

Bir başka araştırma, IoT cihaz güvenliğine odaklanmakta ve IoT cihazlarını test etmek için kullanılan çeşitli araçlar ve saptanan güvenlik açıklarına ilişkin kapsamlı bir analiz sunmaktadır. Bu çalışma, aynı zamanda IoT tabanlı güvenlik test yataklarına ilişkin bir literatür taraması da içermektedir [10].

IoT cihazlarının güvenlik zafiyetlerine yönelik yapılan bir diğer çalışma ise, dört aşamalı bir IoT zafiyet araştırma metodolojisi önermektedir. Bu metodoloji, mantıksal saldırı yüzeyi ayrıştırması, ilk 100 zayıflığın derlenmesi, hafif risk puanlaması ve adım adım sızma testi yönergeleri gibi dört ana unsurdan oluşmaktadır ve birden fazla IoT ürününde değerlendirilmiştir[11][12].

Bu bulgular, IoT cihazlarının test süreçlerinin çok yönlü ve dinamik bir doğaya sahip olduğunu ve sürekli evrilen teknolojik trendlerle uyum içinde geliştiğini göstermektedir. Güvenlik, performans ve kullanılabilirlik, IoT cihazlarının test süreçlerinde öncelikli olarak ele alınan başlıca konular arasındadır.

2. ARAŞTIRMA

IoT cihazlarının test süreçleri ile ilgili araştırma ve bulgular, bu alanın hızla gelişen ve oldukça karmaşık bir teknoloji olduğunu göstermektedir. Bu cihazların entegre doğası, test süreçlerinin sadece donanım ve yazılımı değil, aynı zamanda ağ bağlantılarını, veri güvenliğini ve kullanıcı arayüzlerini de içermesini gerektirir. Araştırmalar, IoT cihazlarının güvenlik zafiyetlerinin sık sık hedef alındığını ve bu nedenle siber güvenlik testlerinin bu sürecin ayrılmaz bir parçası haline geldiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, bu cihazların enerji verimliliği ve çevresel etkileri de önemli araştırma konularıdır. IoT cihazlarının test süreçlerindeki bulgular, bu teknolojinin hem fırsatlarını hem de zorluklarını vurgulamakta, bu cihazların gelecekteki gelişim yönünü şekillendiren önemli bilgiler sunmaktadır.

2.1 MIKRODENETLEYİCİ

MSP430FR6972, Texas Instruments (TI) tarafından üretilen ve MSP430 serisi mikrodenetleyicilerden biridir. Bu mikrodenetleyici, düşük güç tüketimi, geniş bağlantı seçenekleri ve yüksek performans gibi özelliklere sahiptir ve birçok uygulama için kullanılır. MSP430FR6972'nin temel özellikleri aşağıdaki gibidir:

Mikrodenetleyici Çekirdeği: MSP430FR6972, TI'nın ultra düşük güç 16-bit MSP430 mikrodenetleyici çekirdeğine sahiptir. Bu çekirdek, düşük güç tüketimi ile bilinir ve pil destekli veya batarya ile çalışan uygulamalarda tercih edilir.

Düşük Güç Tüketimi: MSP430FR6972, enerji tasarrufu önemli olan pil destekli veya taşınabilir cihazlar için tasarlanmıştır. Düşük güç tüketimi modları ve hızlı uyanma yetenekleri sunar.

Bellek: Bu mikrodenetleyici, geniş bir dahili bellek yapısına sahiptir. Program belleği (Flash bellek) ve veri belleği (RAM) seçenekleri bulunur.

Giriş/Çıkış Pinleri: MSP430FR6972, farklı giriş/çıkış pinleri sunar ve bu pinlerin bir kısmı çok amaçlı kullanılabilir. Bu, çeşitli sensörler ve diğer harici cihazlarla bağlantı kurmayı kolaylaştırır.

Seri İletişim: UART, SPI ve I2C gibi popüler seri iletişim protokollerini destekler, böylece diğer cihazlarla haberleşebilir.

Düşük Jitter Osilatörleri: MSP430FR6972, düşük jitter'lı dahili osilatörlere sahiptir, bu da zamanlama hassasiyeti gerektiren uygulamalar için uygundur.

Dijital ve Analog Periferikler: Bu mikrodenetleyici, dijital ve analog periferiklerle donatılmıştır. A/D dönüştürücüler, PWM çıkışları, kesme denetleyicileri ve daha fazlasını içerebilir.

Enerji Verimliliği: MSP430FR6972, enerji verimliliğine odaklanmış bir mikrodenetleyici olduğu için, düşük güç modları ve enerji verimli çalışma özellikleri sunar.

2.2 TCA6424A

TCA6424A, Texas Instruments tarafından üretilen ve 24 GPIO (Genel Amaçlı Giriş/Çıkış) pinine sahip bir I2C-bazlı port genişletici (I/O expander) entegresidir. Bu IC, mikrodenetleyici veya mikrodenetleyici tabanlı projelerde daha fazla I/O pinine ihtiyaç duyan kullanıcılar için tasarlanmıştır[13].

Şarj devresinde TCA pinleri ana devrede test cihazında kullanılacak olan giriş/çıkış olarak kullanılmıştır. Test devresinde her bir super giriş için 2 led bağlıdır. Bunlar kırmızı ve yeşil olarak tanımlanmıştır. Diğer TCA ise butonlar için kullanılmıştır. Test devresinde en fazla 1 I2C haberleşmesinde 2 Tca adreslenebilir bunun nedeni ise ADDR bacağına yalnızca bir tane olmasıdır. Test Devresinde 2 tane TCA kullanılmıştır Bunlardan birisinin adresi 0(LOW=0v) diğer TCA'nın adresi 1(HIGH=3.6v) olarak tanımlanmıştır. Test devresinde tek I2C haberleşme kanalları kullanarak mikrondenetleyicinin haberleşme bacakları daha az olacak şekilde kullanılmıştır.

2.3 USB TTL DÖNÜŞTÜRÜCÜ(SN5400)

USB TTL dönüştürücü, bir USB bağlantı noktasını kullanarak TTL (Transistor-Transistor Logic) düzeylerini destekleyen bir seri iletişim bağlantısına dönüştüren bir cihaz veya adaptördür. Bu tür dönüştürücüler, bilgisayarlar ve mikrodenetleyiciler, mikrodenetleyici programlama, seri iletişim aygıtları gibi cihazlar arasında veri iletişimi yapmayı kolaylaştırmak için kullanılır. İşte USB TTL dönüştürücüler hakkında daha fazla bilgi:

İletişim Arabirimi: USB TTL dönüştürücüler, USB (Universal Serial Bus) bağlantı noktasını kullanarak bir bilgisayar veya USB uyumlu bir cihaza bağlanır. TTL düzeyleri ise seri iletişimde kullanılır ve daha düşük gerilim seviyelerini temsil eder.

TTL Düzeyleri: TTL, geleneksel mantıksal düzeyleri temsil eder ve yüksek (logic 1) ve düşük (logic 0) durumları belirler. TTL düzeyleri, tipik olarak 5V yüksek gerilim ve 0V düşük gerilim kullanır. Ancak, 3.3V TTL veya diğer düşük gerilim seviyelerini destekleyen dönüştürücüler de bulunmaktadır.

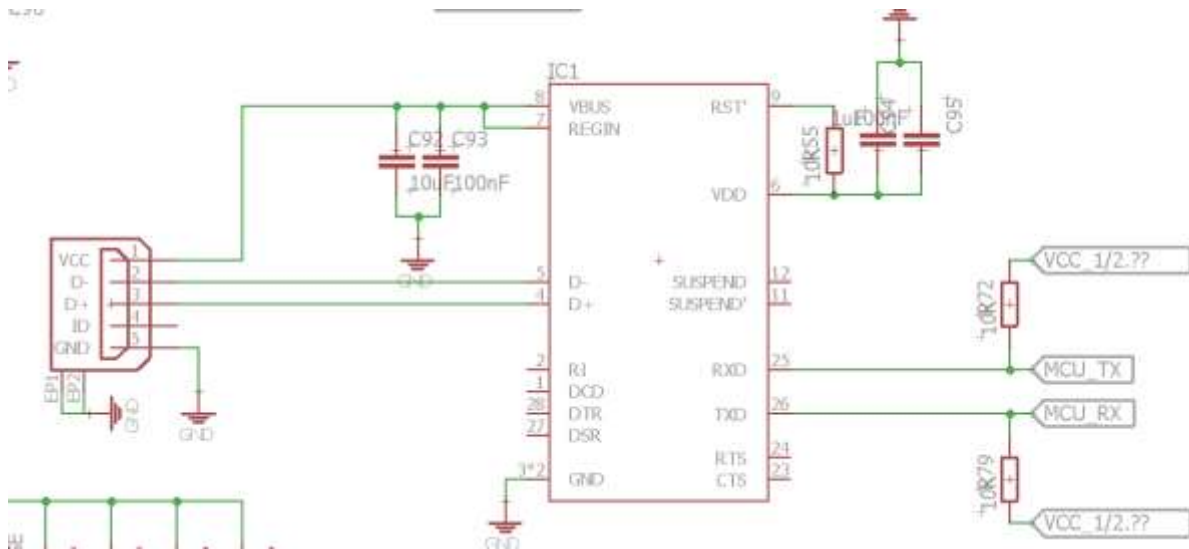
Bağlantılar: USB TTL dönüştürücüler, genellikle bir USB konektörüne sahipken, TTL tarafında genellikle 4 ila 6 pimli bir header veya konektörle donatılmıştır. Bu TTL pinleri, seri iletişim (TXD, RXD), güç (VCC, GND), ve bazen de diğer kontrol sinyallerini içerebilir.

Kullanım Alanları: USB TTL dönüştürücüler, mikrodenetleyici programlama, seri haberleşme cihazlarını bilgisayarla bağlama, güncelleme veya teşhis etme, Arduino veya Raspberry Pi gibi projelerde kullanılabilir.

Sürücüler ve Yazılım Desteği: USB TTL dönüştürücüler, genellikle bilgisayarınıza sürücü gerektirmez ve işletim sistemi tarafından otomatik olarak tanınır. Ancak, özel sürücüler veya yazılım desteği gerektiren bazı modeller de mevcut olabilir.

USB TTL dönüştürücüler, mikrodenetleyici tabanlı projelerde veya seri iletişim gerektiren birçok uygulamada kullanışlıdır. Bu cihazlar, bilgisayar ile mikrodenetleyici veya seri iletişim cihazları arasında güvenilir veri iletimi sağlar ve geliştirme ve teşhis süreçlerini kolaylaştırır[14].

TTL dönüştürücü test istasyonunda bilgisayar ile anlık haberleşmede kullanılmaktadır.



Şekil 1. TTL Dönüştürücü devresi

IoT cihazlarının test süreçleriyle ilgili araştırmalar, bu cihazların güvenlik, performans ve kullanılabilirlik açısından sunduğu çeşitli bulguları ortaya koymuştur. Bu bulgular şunları içermektedir:

3.BULGULAR

- Güvenlik Zafiyetleri:** Araştırmalar, IoT cihazlarının sıklıkla güvenlik açıklarına sahip olduğunu gösteriyor. Bu zafiyetler, yetkisiz erişim, veri ihlalleri ve siber saldırılara yol açabilir. Güvenlik testleri, bu tür zafiyetleri tespit etmekte ve gidermekte kritik bir rol oynar.
- Ağ Bağlantısı Sorunları:** IoT cihazlarının etkili bir şekilde çalışabilmesi için güvenilir ve sürekli bir ağ bağlantısına ihtiyaç vardır. Testler, cihazların çeşitli ağ ortamlarında nasıl performans gösterdiğini değerlendirir.
- Veri Yönetimi ve Gizlilik:** Bu cihazlar büyük miktarda veri toplar ve işler. Test süreçleri, veri yönetimi ve gizlilik standartlarına uygunluğu değerlendirir.
- Kullanıcı Arayüzü ve Deneyimi:** IoT cihazlarının kullanıcı dostu olması önemlidir. Testler, kullanıcı arayüzünün intuitif ve erişilebilir olup olmadığını kontrol eder.
- Enerji Verimliliği ve Çevresel Etki:** IoT cihazlarının enerji tüketimi ve çevresel etkileri de önemli bir araştırma konusudur. Testler, bu cihazların enerji verimliliğini ve sürdürülebilirlik yönlerini değerlendirir.

Bu bulgular, IoT cihazlarının gelecekteki tasarımlarını ve geliştirmelerini şekillendirmede önemli bir rol oynar ve bu cihazların hem bireysel kullanıcılar hem de endüstriler için daha güvenli, verimli ve kullanıcı dostu hale gelmesini sağlar.

Tablo 1. Canlı ortamda test sonuçları

| Pin İsimlendirmesi | Pin Özelliği | Cevap olarak beklenen değer | Cihazda seçilen pin özelliği | Süre aralığı | Okunan Cevap | Sonuç |
|--------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------|--------------|-------|
| Pin 1 | Giriş | 3.3 V | ıkış | 7 saniye | OK | OK |
| Pin 2 | Giriş | 3.3 V | ıkış | 2 saniye | OK | OK |
| Pin 3 | ıkış | 3.3 V | Giriş | 4 saniye | 3.3 V | OK |
| Pin 4 | Haberleşme Transmit bacağı | OK | Receive bacağı | 1 saniye | AT command | OK |
| Pin 5 | Haberleşme Receive bacağı | OK | Transmit bacağı | 1 saniye | OK | OK |

| | | | | | | |
|---------------|----------------------------------|-------|--------------------|----------|---------------|----|
| Pin 6 | Haberleşme Transmit bacağı | OK | Receive bacağı | 1 saniye | AT command | OK |
| Pin 7 | Haberleşme Transmit bacağı | OK | Receive bacağı | 1 saniye | AT command | OK |
| Pin 8 | Haberleşme Receive bacağı | OK | Transmit bacağı | 1 saniye | OK | OK |
| Pin 9 | Haberleşme Receive bacağı | OK | Transmit bacağı | 1 saniye | OK | OK |
| Pin 10 | Çıkış | 3.3 V | Giriş | 2 saniye | 3.3 V | OK |

Yapılmış olan cihazın GPIO/Haberleşme bacakları test'e bağlanarak canlı ortamda test gerçekleştirilmiş bulunmaktadır.

4.SONUÇ

IoT cihazlarının test süreçlerine ilişkin yapılan araştırmaların sonuçları, bu alanın hem mevcut durumunu hem de gelecekteki potansiyelini derinlemesine göstermektedir. Güvenlik zafiyetleri, ağ bağlantı problemleri, veri yönetimi ve gizlilik, kullanıcı deneyimi ve arayüzü, enerji verimliliği ve çevresel etkiler gibi çeşitli zorluklar, IoT teknolojisinin daha da gelişmesi için ele alınması gereken temel konular olarak öne çıkmaktadır. Bu bulgular, IoT cihazlarının gelecekteki tasarım ve geliştirme süreçlerine yön verecek, daha güvenli, verimli ve kullanıcı dostu ürünlerin ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Aynı zamanda, bu araştırmalar, IoT teknolojisinin sürdürülebilir ve etik bir şekilde entegre edilmesinin önemini vurgulamakta, bu sayede bireysel kullanıcıların ve endüstrilerin bu teknolojiden en iyi şekilde faydalanmalarını sağlamaktadır. Bu nedenle, IoT cihazlarının test süreçleri, teknolojik inovasyonun sadece bir parçası değil, aynı zamanda gelecekteki teknolojik gelişmelerin de temelini oluşturmaktadır. Bu alandaki sürekli araştırma ve geliştirme çalışmaları, IoT cihazlarının daha etkili, güvenilir ve toplumun genel ihtiyaçlarına daha uyumlu bir şekilde gelişmesine katkıda bulunacaktır.

KAYNAKÇA

- 1.Shicheng Zhu,Shunkun Yang,Xiaodong Gou,Survey of Testing Methods and Testbed Development Concerning Internet Of Things, 2013.
- 2.Jaretta H.N, Alex K ve Joanna P. Review and theoretical framework,Expert Systems with Applications, 2019, Cilt 133,sayfa 97-108

3. Parvaneh A, Amir M.R ve Hamid H,S,J . A systematic review, Computer Network,2019, Cilt 148, sayfa 241-261
4. Abhishek K ve Sanmeet K, A Comprehensive Review, Wireless Personal Communications,2020, cilt 114, sayfa 1687-1762
5. Alem C ve Mesud, A review of enabling technologies, challenges, and open research issues, Computer Networks,2018, Cilt 144 Sayfa 17-39
6. Soureesh D ve Arpan K.K, Big Data and AI for improving Quality of Everyday Life, Springer Link, 2020, sayfa 38
7. Carlos M.O ve Juan.C.B , IoT Best Practices and their components, IEEE,2022, Cilt 20, sayfa 2217-2228.
8. Bahattin Y ve Mehmet O.C, Bilgi Yönetiminde Nesnelerin İnterneti: Literatür Bağlamında Bir İnceleme, Arşiv Dünyası Cilt 6 -Sayı 1. 2019
9. <https://ozdenercin.com/2018/07/29/iot-sizma-testi-metodolojisi/> (Erişim Tarihi 04.01.2024)
10. A Brief Overview of Existing Tools for Testing the Internet-of-Things,2011.
11. Design and implementation of automated IoT security testbed, 2016.
12. PatIoT: practical and agile threat research for IoT,2022
13. Datasheet: TCA6424A
https://www.ti.com/lit/ds/symlink/tca6424a.pdf?ts=1702194663258&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F (Son erişim tarihi 03.12.2023)
14. Datasheet: SN5400
https://www.ti.com/lit/ds/symlink/sn5400.pdf?ts=1702150638296&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.ti.com%252Fproduct%252FSN5400 (Son erişim tarihi 06.12.2023)

İLAÇ SALIM SİSTEMLERİNDE SERAMİK BİYOMALZEMELER

CERAMIC BIOMATERIALS IN DRUG RELEASE SYSTEMS

Dr. Arş. Gör. Burcu AYDOĞDU

Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü,

Dr. Öğr. Üyesi İlkay ÜNAL

Munzur Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü

ÖZET

İlaç salım sistemleri(DDS) terapötik ajanların, taşıyıcıların yüzey veya çekirdeklerine bağlandıkları ilaç ve taşıyıcının birleşimidir. İlacın sadece patolojik bölgede etki göstermesini amaçlayan ilaç hedefleme; terapötik ajanların kimyasal yapısı ve alım şekline bağımsız olarak hedef doku veya organda seçici ve kantitatif toplanma yeteneği olarak tanımlanır. Hedefe yönelik tedavinin gerçekleştirilebilmesi ilacın sürekli ve kontrollü salınımı gibi olumlu özellikleri nedeniyle tıp alanında oldukça önemlidir. İlaç taşıyıcıları polimer, seramikler, metaller ve alaşımlar, lipidler, ve biyopolimerler gibi çeşitli tiplerde sınıflandırılmaktadır. Seramik-bazlı ilaç taşıyıcıları tıp, eczacılık ve malzeme bilimindeki gelişmelerle birlikte giderek daha fazla ilgi görmeye başlamıştır. Beta trikalsiyum fosfat (β -TCP), hidroksiapatit, mezogözenekli silika, zirkonya hidroksiapatit kompozitleri popüler biyoseramikler arasında yer almaktadır. Bu seramikler nanopartiküller, mikropartiküller ve gözenekli iskeleler gibi çeşitli formlarda kullanılabilir. Seramik malzemeler, kolay hazırlanma prosesleri, ayarlanabilir boyut ve yapı, yüzey alanı/hacim oranı, fizyolojik koşullar altında istenen stabilite ve mükemmel biyouyumluluk gibi çok sayıda önemli avantajlara sahiptir. Bu özellikleri onları belirli dokulara yönelik ilaç salımı, ilaçların uzun bir süre boyunca sürekli salınımı ve kemik rejenerasyonu için terapötik ajanların dağıtım uygulamalarında önemli kılmaktadır. Vücut sıvılarının, enzimlerin veya hücrelerin etkisi altında fizyolojik ortamda yavaş yavaş parçalanabilirler. Seramiklerin gözenekleri yoluyla farmasötik yayılım, konsantrasyon gradyanına ve ilacın çözünürlüğüne bağlıdır ve seramik ilaç taşıyıcısının gözenekliliği, ilaçların difüzyonunu etkiler. İlaçlar taşıyıcı seramik matrikse adsorbsiyon, enkapsülasyon gibi çeşitli yöntemlerle yüklenebilir. Yükleme yönteminin seçimi hem ilacın hem de seramik malzemenin özelliklerine bağlı olarak optimum koşullarda belirlenir.

Anahtar kelime: İlaç salım sistem, Kontrollü ilaç salımı, Seramik

ABSTRACT

Drug Delivery Systems (DDS) refer to the combinations of therapeutic agents bound to the surfaces or cores of carriers. Drug targeting aims to confine the action of the drug exclusively to the pathological region. It is defined as the selective and quantitative accumulation capability in the target tissue or organ, independent of the chemical structure and administration form of therapeutic agents.. The achievement of targeted therapy is crucial in the field of medicine due to positive features such as the continuous and controlled release of drugs. Drug carriers are classified into various types, including polymers, ceramics, metals and alloys, lipids, and biopolymers. Ceramic-based drug carriers have gained increasing interest in medicine, pharmacy, and materials science with advancements in the field. Beta-tricalcium phosphate (β -TCP), hydroxyapatite, mesoporous silica, and zirconia-hydroxyapatite composites are among popular bioceramics. These ceramics can be used in various forms such as nanoparticles, microparticles, and porous scaffolds. Ceramic materials offer numerous significant advantages, including simple preparation, adjustable size and structure, surface area-to-volume ratio, stability under physiological conditions, and excellent biocompatibility. These properties make them important in applications such as targeted drug release to specific tissues, sustained release of drugs over an extended period, and the delivery of therapeutic agents for bone regeneration. Ceramic materials can slowly degrade in physiological environments under the influence of body fluids, enzymes, or cells. The pharmaceutical release through the pores of ceramics depends on the concentration gradient and the solubility of the drug. The porosity of the ceramic drug carrier affects the diffusion of drugs. Drugs can be loaded onto ceramic matrices through various methods such as adsorption, sol-gel method, encapsulation, depending on the properties of both the drug and the ceramic material. The selection of the loading method is determined under optimal conditions based on the characteristics of both the drug and the ceramic material. Developments in drug delivery systems provide hope for the treatment of important uncontrollable diseases.

Keyword: Drug delivery system, Controlled drug release, Ceramics

**BİYOTEKNOLOJİK İŞLEMLERDE KULLANILAN MANYETOFÖREZ İÇİN MANYETİK
ALANIN DENEYSEL İNCELENMESİ**
EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF MAGNETIC FIELD FOR MAGNETOPHORESIS USED
IN BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES

Öğr. Gör. Hatice BİLGİLİ

İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümü
ORCID: 0000-0002-3897-8835

ÖZET

Biyoteknolojik işlemlerde ayırıştırma (separasyon) büyük önem taşımaktadır. Manyetik ayırıcılar, submikron boyutlu manyetik parçacıkları (kırmızı kan hücreleri, diğer bazı hücreler, ilaç hedefleme, bakteri vb.) içinde buldukları karışımlardan etkili bir şekilde ayırmak için kullanılır. Kullanılan manyetik ayırıcıların etkinliği, bu cihazlar tarafından oluşturulan gradyant manyetik alanın büyüklüğü ile belirlenir. Günümüzde kullanılan manyetik ayırıştırıcılarda çeşitli geometriye ve alan kuvvetine sahip olan manyetik alan gradyanti oluşturulmaktadır. Bununla birlikte, tıbbi ve biyolojik sistemlerde özel olarak kullanılan gradyant manyetik alanların geliştirilmesi hala önemli sorunlardan biri olmaya devam etmektedir.

Bu çalışmada; mikron ve submikron boyutlu manyetik parçacıkları ayırmak için gradyant manyetik alana sahip bir yapı sunulmaktadır. Bağımsız manyetik alan kaynağı olarak farklı boyutlara sahip disk şekilli NdFeB tür mıknatıslardan oluşturulmuş yapı kullanılmıştır. Bu yapının uç kısmındaki manyetik alan kuvvet çizgilerini yoğunlaştırmak amacı ile küçük boyutlu ferromanyetik küre kullanılmıştır. Küre yüzeyinden uzaklaştıkça oluşan manyetik alanın değişimleri ölçülmüş, elde edilen sonuçlar tablo ve grafiklerle değerlendirilmiştir. Mıknatıslanmış kürenin dipol momentini dikkate alarak, manyetik alan değişikliğinin yaklaşık analitik formülü oluşturulmuştur. Manyetik alan değişimleri Hall Probu kullanılarak 3D yazıcı bazında tasarlanmış özel magnetometer ile ölçülmüştür. Tasarlanan magnetometrenin ölçüm basamaklarının geniş bir aralıkta seçilebilme özelliğinin olması, manyetik alanın değişimlerini yeterince hassasiyetle ölçmeye imkan sağlamıştır. Bu çalışmanın sonucunda; önerilen sabit mıknatıs bazında yapılan mini separatörün uygulama alanları için gerekli tavsiyelerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Manyetik Seperasyon, Manyetik Alan, Manyetoforez, 3D Magnetometer.

ABSTRACT

Separation is of great importance in biotechnological processes. Magnetic separators are used to effectively separate submicron-sized magnetic particles (red blood cells, some other cells, drug targeting, bacteria, etc.) from the mixtures they contain. The effectiveness of the magnetic separators used is determined by the magnitude of the gradient magnetic field created by these devices. In magnetic separators used today, a magnetic field gradient with various geometries and field strengths is created. However, the development of gradient magnetic fields specifically used in medical and biological systems still remains one of the important problems.

This study presents a structure with a gradient magnetic field for separating micron- and submicron-sized magnetic particles. A structure made of disk-shaped NdFeB magnets of different sizes is used as an independent magnetic field source. A small ferromagnetic sphere is used to concentrate the magnetic field lines of force at the end of this structure. The changes in the magnetic field as it moves away from the surface of the sphere were measured and the results obtained were evaluated in tables and graphs. Taking into account the dipole moment of the magnetized sphere, an approximate analytical formula for the magnetic field variation was established. Magnetic field changes were measured with a special magnetometer designed on the basis of a 3D printer using a Hall Probe. The ability to select the measurement steps of the designed magnetometer in a wide range allowed the magnetic field changes to be measured with sufficient precision. As a result of this study; necessary recommendations were made for the application areas of the proposed permanent magnet based mini separator.

Keywords: Magnetic Separation, Magnetic Field, Magnetophoresis, 3D Magnetometer.

**CYDONIA OBLONGA YAPRAĞININ MEME KANSERİ (MCF-7) ve KARACİĞER
KANSERİ (HEPG2) HÜCRE HATLARI ÜZERİNDEKİ ANTIOKSİDAN,
ANTİMİKROBİYAL ve SİTOTOKSİK AKTİVİTESİNİN ARAŞTIRILMASI**
INVESTIGATION OF ANTIOXIDANT, ANTIMICROBIAL AND CYTOTOXIC
ACTIVITY OF CYDONIA OBLONGA LEAF ON BREAST CANCER (MCF-7) AND
LIVER CANCER (HEPG2) CELL LINES

Dr. Lütfiye KADIOĞLU DALKILIÇ

Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6791-3811>

ÖZET

Kanser, dünya genelinde en yaygın görülen patolojilerden biridir ve yüzyıllardır birçok insanın yaşam kalitesini düşürerek ölüme sebebiyet vermektedir. Kanser tedavisinde, hastalık semptomlarını hafifletme yetenekleri ve düşük yan etkileri nedeniyle birçok şifalı bitki yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu bitkiler arasında sağlık açısından önemli özelliklere sahip olan *Cydonia oblonga* (*C. oblonga*) yaprağı da yer almaktadır. *C. oblonga*, halk arasında ayva yaprağı olarak bilinmektedir. Asya kökenli olmasına rağmen, günümüzde birçok ülkede yetiştirilebilen bir bitki türü olmakla beraber ayvanın kısımlarından yapılan deneysel çalışmalar ile tedavi edici özelliklere sahip olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmada ise, *C. oblonga* yapraklarının MCF-7 (meme kanseri hücre hattı) ve HepG2 (karaciğer kanseri hücre hattı) kanser hücre hatları üzerindeki antioksidan, antimikrobiyal ve sitotoksik aktiviteleri araştırılmıştır. Yapılan yöntemler çerçevesinde toplanan *C. oblonga* yaprakları metanol ve hekzan çözücülerinde ekstrakte edilmiştir. Elde edilen ekstraktlar, MCF-7 ve HepG2 hücre hatları üzerinde sitotoksik aktivite için MTT Assay yöntemi, antioksidan aktivite için DPPH radikal süpürme kapasitesi yöntemi ve beş farklı mikroorganizma üzerindeki antimikrobiyal etkiler için kuyu agar yöntemi kullanılarak test edilmiştir. Sonuçlar, *C. oblonga* yaprağının her iki hücre hattında da hekzan özütünün metanol özütüne göre daha güçlü sitotoksik aktivite gösterdiğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte HepG2 hücre hattında metanol ekstraktının IC50 değeri 139.3403 µg/ml, hekzan ekstraktının ise 354.2317 µg/ml olarak hesaplanmıştır. Bu değerler MCF-7 hücre hattında metanol ve hekzan ekstraktı üzerinde sırasıyla 781.56 µg/ml ve 353.305 µg/ml olarak hesaplanmıştır. Antioksidan aktivite sonuçlarına bakıldığında metanol özütünün hekzan özütüne göre daha güçlü bir antioksidan etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Mikroorganizmalara uygulanan ekstraktlar en iyi zon çapı etkisini *Escherichia coli* üzerinde, en düşük etkiyi ise *Bacillus megaterium* üzerinde göstermiştir. *C. oblonga* yaprakları, antikanser ve antioksidan aktivitelerine kıyasla daha güçlü antimikrobiyal etkiler sergilemiştir. Çalışmanın bulguları, yeni in vitro araştırmalar ve hastalık tedavilerinde yeni bitkisel kaynakların keşfedilmesi için potansiyel yollar önermekte ve mevcut literatüre değerli bilgiler kattığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Cydonia oblonga*, sitotoksik aktivite, antioksidan aktivite, antimikrobiyal aktivite

ABSTRACT

Cancer is one of the most common pathologies worldwide. Has been causing reducing the quality of life of many people for centuries. Many medicinal plants are widely used in cancer treatment due to their ability to alleviate disease symptoms and low side effects. *Cydonia oblonga* (*C. oblonga*) leaf, which is thought to have these properties, is popularly known as quince leaf. Although it originated in Asia, it is a plant species that can be grown in many countries today. In this study, antioxidant, antimicrobial and cytotoxic activities of *C. oblonga* leaves on MCF-7 and HepG2 cancer cell lines were investigated. *C. oblonga* leaves collected within the framework of the methods were extracted in methanol and hexane solvents. The extracts were tested on MCF-7 and HepG2 cell lines using MTT Assay method for cytotoxic activity, DPPH radical scavenging capacity method for antioxidant activity and well agar method for antimicrobial effects on five different microorganisms. The results revealed that the hexane extract showed more potent cytotoxic activity than the methanol extract in both cell lines of *C. oblonga* leaves. However, the IC₅₀ value of the methanol extract in HepG2 cell line was calculated as 139.3403 µg/ml and 354.2317 µg/ml for the hexane extract. These values were calculated as 781.56 µg/ml and 353.305 µg/ml for methanol and hexane extract in MCF-7 cell line, respectively. When the antioxidant activity results were analyzed, it was determined that the methanol extract had a stronger antioxidant effect than the hexane extract. The extracts applied to microorganisms showed the best zone diameter effect on *Escherichia coli* and the lowest effect on *Bacillus megaterium*. *C. oblonga* leaves exhibited more robust antimicrobial effects compared to their anticancer and antioxidant activities. The study's findings suggest potential avenues for new in vitro research and the exploration of novel herbal resources in disease treatments, contributing valuable insights to the existing literature.

Keywords: *Cydonia oblonga*, cytotoxic activity, antioxidant activity, antimicrobial activity.

**OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU TANILI ÇOCUKLARIN EBEVEYNLERİNİN,
ALTERNATİF VE DESTEKLEYİCİ İLETİŞİM SİSTEMLERİNİN KULLANIMINA
İLİŞKİN FARKINDALIKLARININ VE TUTUMLARININ İNCELENMESİ**

EXAMINATION OF THE ATTITUDES OF PARENTS OF CHILDREN DIAGNOSED
WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER TOWARDS THE USE OF AUGMENTATIVE
AND ALTERNATIVE COMMUNICATION SYSTEMS

Duygu SATOĞLU¹

Dil ve Konuşma Terapisti, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, Ankara, Türkiye.
ORCHID ID: <https://orcid.org/0009-0003-3969-3473>

Hilal UĞUZ²

Dil ve Konuşma Terapisti, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, Ankara, Türkiye.
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-4247-6842>

Mümüne Merve PARLAK³

Dr.Öğr.Üyesi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Dil ve
Konuşma Terapisi Bölümü, Ankara, Türkiye
ORCHID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1603-2360>

ÖZET

Giriş

Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB), sosyal etkileşimdeki eksiklikler ve sınırlı, tekrarlayıcı hareketler ile karakterize nörogelişimsel bir bozukluktur. OSB tanılı çocuklarda iletişim bozuklukları; konuşmada gecikme ya da konuşmanın hiç ortaya çıkmamasından, sözcük ve cümleler kuran çocukların dilin işlevsel kullanımında sorunlar yaşamalarına kadar geniş bir dağılımda görülebilmektedir. Alternatif ve Destekleyici İletişim Sistemleri (ADİS) ise dil ve konuşma bozukluklarında destekleyici ya da telafi edici rol oynayan bir uygulama alanıdır. ADİS, iletişimde zorluk yaşayan bireyler için tipik konuşma ya da yazılı sözcüklerin yerine geçen veya destekleyen iletişim yöntemlerini kapsamaktadır. Dil ve konuşma becerilerinde problem yaşayan bütün bireyler ADİS kullanıcısı olabilmektedir. OSB'si olan çocuklar dil ve konuşma bozukluklarının yönetiminde ADİS kullanımı için adaylardır.

Amaç

Bu çalışmada OSB'si olan çocukların ebeveynlerinin, ADİS kullanımını hakkındaki farkındalık seviyelerinin ve tutumlarının incelenmesi amaçlanmaktadır.

Yöntem ve Bulgular

Google Forms üzerinden toplam 4 bölüm ve 68 soru içeren bir anket oluşturulmuş; soruların hazırlanmasında çoktan seçmeli, onay kutulu, kısa cevaplı ve likert tip ölçekli olmak üzere karma yöntem kullanılmıştır. Anketin ilk kısmında katılımcıların demografik bilgileri alınmış, ikinci kısmında katılımcıların ADİS hakkındaki farkındalıklarını ve bilgi düzeylerini, üçüncü kısmında ise katılımcıların OSB tanısı almış bireylerde ADİS kullanımına ilişkin farkındalıklarını ölçen sorular kullanılmıştır. Anketin dördüncü ve son kısmında ise ADİS ve

her bir türü (yardımlı ve yardımsız) için ebeveynlere yönelik görsel içeren kısa bilgiler sunulmuş ve ardından çocukları için kullanmayı tercih edip etmeyeceklerine yönelik “evet-hayır” sorularına yer verilmiştir. Dördüncü kısmın sonuna ise tutuma yönelik 5’li likert ölçeği ile hazırlanmış 18 soru eklenmiştir. Anket, OSB tanılı çocuğu olan ailelere sosyal medya üzerinden paylaşılmıştır ve veriler 10.11.2023-28.11.2023 tarihleri arasında toplanmıştır. Çalışma anketi için 3 haftalık süreçte 12 farklı şehirden 20 katılımcıya ulaşılmıştır. Araştırmaya katılım sağlayan kişilerin %55’ i anne (n=11), %25’ i baba (n=5), geriye kalan %20’ lik (n=4) kısmı ise diğer olmak üzere dağılım göstermiştir. Çalışmaya katılan ailelerin OSB tanılı çocuklarının yaş ortalaması 7,47 olarak hesaplanmıştır. Anket sonuçları incelendiğinde katılımcıların %80’ inin (n=16) ADİS ifadesini daha önce duymadıkları tespit edilmiştir. Katılımcıların çocuklarının %80’i (n=16) daha önce yardımsız, %85’i (n=17) yardımlı ADİS kullanmamıştır ve %72.5’ i işaret dili, iletişim panoları, konuşma üreten cihazlar ve resim değiş tokuşuna dayalı iletişim sistemi olmak üzere sunulan 4 farklı ADİS türünün çocukları için kullanılması konusunda olumlu yanıt sergilemiştir. Katılımcılar 0 ile 5 arası likert ölçek üzerinden: çocuklarının iletişim becerilerine ortalama 3,23 ±1,261; kendi beceri ve sorumluluklarına ortalama 3,91 ±1,26; dil ve konuşma terapistlerinin sorumluluklarına ortalama 3,9 ±0,81 puan; iletişim eğitimine yönelik tutuma ortalama 4,26 ±0,82 ve evde ADİS kullanma isteğine ise ortalama 2,55 ±1,06 puan vermiştir.

Sonuç

Çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda OSB tanısı almış bireylerin ebeveynlerinin, ADİS’ in kimler tarafından ve kimlere uygulanabileceği konularında farkındalık seviyelerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin iletişimin desteklenmesine önem verdikleri ve bu doğrultuda çocuklarına yönelik kendi sorumluluklarının farkında oldukları gözlemlenmiştir. Ebeveynlerin farklı ADİS türlerine yönelik tutumları olumlu olsa da çoğunluğun daha önce hiç ADİS kullanmadığı ve ADİS’ in evde kullanımı konusunda genel olarak olumsuz yargıya sahip oldukları belirlenmiştir. Bu bilgiler ışığında ebeveynlerin OSB ve ADİS hakkında farkındalık düzeylerinin artırılması gerektiği görülmüştür. Bu farkındalığın artması halinde ADİS’e ihtiyacı olan OSB tanılı bireylerin, seviyelerine uygun olan ADİS hizmetini kritik bir dönem olan erken çocukluk döneminden itibaren alabilmeleri kolaylaştırılabilir ve iletişim açıklıkları giderilebilir. Bu doğrultuda ayrıca dil ve konuşma terapistleri, OSB tanılı çocukların ebeveynlerinin ADİS kullanımı konusunda ön yargılarını azaltmak ve sürekliliğini sağlamak için rehberlik edebilir ve gerekli desteği sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: otizm spektrum bozukluğu, alternatif ve destekleyici sistemler, farkındalık, tutum

ABSTRACT

INTRODUCTION

Augmentative and Alternative Communication (AAC) is an area of clinical practice that plays a supportive or compensatory role for speech and language disorders. Individuals experiencing difficulties in speech and language skills have the potential to be users of AAC. Autism

Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder characterized by deficiencies in social interaction and restricted, repetitive behaviors. Language and communication disorders in children diagnosed with ASD can vary widely, ranging from delayed or absent speech to difficulties in the functional use of language by children forming words and sentences. Children diagnosed with ASD are candidates for the use of AAC in managing speech and language disorders. This study aims to examine the attitudes of parents of children diagnosed with ASD towards the use of AAC.

METHOD

Some items from the Attitude Scale for Augmentative and Alternative Communication Systems were taken and excluding approval questions a survey consisting of a total of 30 questions was created on Google Forms. In the first part of the survey, participants' demographic information was collected. In the second part of the survey, brief information with visuals about AAC and each of its types was provided to parents. Then, "Yes-No" questions about whether they would prefer to use it for their children were included. The last part of the second section consisted of 18 questions prepared with a 5-point likert scale regarding attitude. The survey was sent to families with children diagnosed with ASD, as well as to professionals working in the field for their input.

RESULTS

During the 3-week process of the study, 20 participants were reached from 12 different cities for the survey. Of the participants, 80% reported that their children had not used unaided AAC before, and 85% reported that their children had not used aided AAC. 72.5% of the participants responded positively to the use of 4 different types of AAC for their children; including sign language, communication boards, speech-generating devices, and picture exchange communication systems. Participants rated their children's communication skills as an average of 3.23 ± 1.261 on a likert scale of 0 to 5; their own skills and responsibilities as an average of 3.91 ± 1.26 on a likert scale of 0 to 5; the responsibilities of speech and language therapists as an average of 3.9 ± 0.81 on a likert scale of 0 to 5; attitude toward communication education as an average of 4.26 ± 0.82 on a likert scale of 0 to 5; and the desire to use AAC at home as an average of 2.55 ± 1.06 on a likert scale of 0 to 5.

CONCLUSION

Based on the findings of the study, it was observed that parents value the support of communication and are aware of their responsibilities towards their children in this regard. Parents' perception of their children's communication skills was found to be neutral. Although parents' attitudes towards different types of AAC were generally positive, the majority had never used AAC before and generally had a negative attitude towards using AAC at home. Therefore, speech and language therapists can guide and provide necessary support to reduce the prejudices of parents of children diagnosed with ASD towards the use of AAC and ensure its continuity.

Keywords: autism spectrum disorder, communication, augmentative and alternative communication systems, AAC

GİRİŞ

Amerikan Psikiyatri Birliği'nin "Mental Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı" 5. baskısında (The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders- 5; DSM-5) bulunan yeni tanı kriterlerine göre "Otizm Spektrum Bozukluğu" terimi; sosyal etkileşimde zorluklar, iletişim sorunları ile tekrarlayan stereotipik davranış ve ilgi alanlarını içeren bir grup semptomu ifade etmektedir (American Psychiatric Association, 2013). Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB); tipik olarak hayatın ilk üç yılında ortaya çıkan ve bir kişinin iletişim yeteneğini, ilişkileri anlama ve diğerleriyle ilişki kurma becerisini önemli ölçüde etkileyen nöropsikolojik bir durumdur. Bireyin iletişim ve sosyal yeteneklerini başlıca etkileyen düzensiz beceri gelişimi durumunu ifade etmektedir. Prevalansı son yıllarda artarak 36'da 1 olup; erkek çocuklarında kız çocuklarına göre 4 kat daha fazla görülmektedir (Centers for Disease Control and Prevention, 2020).

Otizm Spektrum Bozukluğu, vakaların ciddiyetine göre üç düzeye ayrılmaktadır. Destek ihtiyacı olan, iletişimde ve sosyalleşmede zorluklar yaşayan kişiler birinci düzeye dahil olmaktadır. İkinci düzey, önemli desteğe ihtiyaç duyan ve ciddi zorluklarla karşılaşan kişileri içermektedirken üçüncü düzey ise çok önemli desteğe ihtiyaç duyan ve sosyalleşme ile esneklikte ciddi zorluklar yaşayan kişileri kapsamaktadır (American Psychiatric Association, 2013; DSM-5). OSB'si olan çocuklarda dil ve iletişim bozuklukları; konuşmada gecikme ya da konuşmanın hiç ortaya çıkmamasından, sözcük ve cümleler kuran çocukların dilin işlevsel kullanımında sorunlar yaşamalarına kadar geniş bir dağılımda görülebilmektedir (Paul, 2007; Wilkinson, 1998; aktaran Ökcün-Akçamuş, 2016). OSB tanısı alan çocuklarda söz öncesi dönem becerileri incelendiğinde; ortak dikkat kurma, sıra alma açısından tipik gelişen akranlarına kıyasla önemli eksiklikler gözlenmektedir (Chiang, Soong, Lin & Rogers, 2008). Ayrıca OSB'si olan çocukların yaklaşık olarak %25 ila %50' si işlevsel bir dil geliştirememektedir (Dawson ve Murias, 2009; Howlin, 2006; Rutter, 1978; aktaran Hattier ve Matson, 2012) ve bu çocuklar dilin farklı bileşenlerine yönelik farklı gelişimsel özellikler göstermektedirler. Dilin biçimbirim (morfoloji) ve sözdizim (sentaks) alanlarında bir gecikmeden söz edilebilmekteyken dilin işlevsel kullanımını içeren kullanım bilgisi (pragmatik) gelişiminde ise belirgin bir bozukluktan söz edilmektedir (Ökcün-Akçamuş, 2016).

Ulusal Sağlık, Engellilik ve Sağlık Sınıflaması (ICF), engellilikleri kavramlaştırmak için bir çerçeve sunmaktadır. ICF, bir kişinin sağlık durumu ile vücut yapıları ve işlevleri, görevleri yerine getirme yeteneği ve yaşam durumlarına katılma arasında iki yönlü bir ilişki önermektedir. Bu ICF bileşenleri, kişinin engelliliğine katkıda bulunabilecek çevresel ve kişisel faktörlerle bağlanmaktadır (World Health Organization, 2007). Günlük iletişim için konuşmayı kullanamayan ciddi iletişim engelli kişiler, karmaşık iletişim ihtiyaçları olduğu

söylenmektedir (Sheehy, Budiyanto, 2014). Bu engellilik fiziksel, psikolojik veya bilişsel bozukluklardan kaynaklanabilmektedir. Karmaşık iletişim ihtiyaçları olan bireylerin katılım kısıtlamalarını hafifletmek için ADİS kullanılabilir. ADİS, genellikle iletişimi artırmayı veya iletişim için alternatifini hedefleyen bir müdahale yaklaşımıdır. ADİS, kullanıcının iletişim ihtiyaçlarını mümkün olduğunca anlaşılır, spesifik, verimli, bağımsız ve toplumsal olarak değerli bir şekilde karşılamayı amaçlamaktadır (Thirumanickam et al. 2011). ADİS; genellikle destekli ve destekli ADİS olmak üzere geniş gruplara ayrılmaktadır. Destekli ADİS, jestler ve yüz ifadeleri gibi doğal sözsüz iletişimi içerirken, aynı zamanda resmi manuel işaret sistemlerini de içermektedir. Destekli ADİS, bir tür dış araç içermekte, yüksek ve düşük teknoloji kategorilerine ayrılmaktadır. Yüksek teknoloji ADİS, bilgisayar destekli konuşma üreten cihazlar ve iPad tabanlı iletişim sistemleri gibi elektronik yardımları içermektedir. Düşük teknoloji ADİS, elektronik olmayan veya kağıt tabanlı sistemleri içermektedir. Bu sistemler alfabe panoları, iletişim kitapları, resim değiş tokuşuna dayalı iletişim sistemleri (Picture Exchange Communication System; PECS) ve destekli dil ekranları gibi örnekleri içermektedir.

İletişim, mesajlarını ve fikirlerini iletmek için mümkün olan her modu kullanmaya teşvik edilen çok yönlü modeldir. Ne yazık ki, bir hastanın ADİS'e ihtiyacı olsa bile, karmaşık iletişim ihtiyaçlarına sahip kişiler ve aileleri tarafından ADİS sistemlerinin reddedilmesine veya terk edilmesine neden olan zorluklar sıklıkla ortaya çıkmaktadır (Johnson et al. 2006).

ADİS müdahaleleri, OSB'si olan bireylerde en az düzeyde sözel iletişim becerisine sahip çocukların konuşma ve dil becerilerini kazanmalarına ve geliştirmelerine yardımcı olmak için kullanılan çeşitli sözel olmayan iletişim yöntemlerini ifade etmektedir (Ganz 2004; Kasari 2014; Merinda 2009). ADİS aynı zamanda, konuşma yoluyla iletişim kuramayan çocuklara alternatif bir iletişim aracı sunmaktadır. OSB'si olan çocuklar dil ve konuşma bozukluklarının yönetiminde ADİS kullanımı için adaylardır. Çeşitli çalışmalar ile kanıtlandığı gibi OSB tanılı bireyler, ADİS' ten iletişim bağlamında fayda sağlamaktadır (Aftab, Sehgal, Noohu & Jaleel, 2023; Aydın & Diken, 2020). Bu çalışmada ise OSB tanısı olan çocukların ebeveynlerinin, ADİS kullanımını hakkındaki farkındalık seviyelerinin ve tutumlarının incelenmesi amaçlanmaktadır.

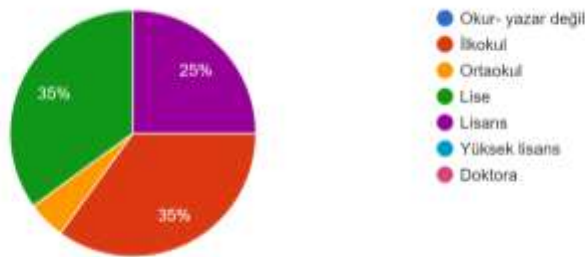
ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Google Forms üzerinden toplam 4 bölüm ve 68 soru içeren bir anket oluşturulmuştur. Soruların hazırlanmasında çoktan seçmeli, onay kutulu, kısa cevaplı ve likert tip ölçekli olmak üzere karma yöntem kullanılmıştır. Anketin ilk kısmında katılımcıların demografik bilgileri alınmıştır. Anketin ikinci kısmında katılımcıların ADİS hakkındaki farkındalıklarını ve bilgi düzeylerini, üçüncü kısmında ise katılımcıların OSB tanısı almış bireylerde ADİS kullanımına ilişkin farkındalıklarını ölçen sorular kullanılmıştır. Anketin dördüncü ve son kısmında ise ADİS ve her bir türü (yardımlı ve yardımsız) için ebeveynlere yönelik görsel içeren kısa bilgiler sunulmuş ve ardından çocukları için kullanmayı tercih edip etmeyeceklerine yönelik “evet-hayır” sorularına yer verilmiştir. Alternatif ve Destekleyici İletişim Sistemlerine Yönelik

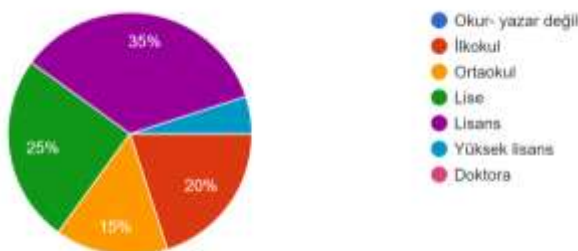
Tutum Ölçeğinin (Servi & Baştuğ, 2021). “Öğrenci becerilerine yönelik algı”, “Bireysel beceri ve sorumluluklara yönelik algı”, “Dil ve konuşma terapistlerinin sorumluluklarına yönelik algı”, “İletişim eğitimine yönelik tutum” ve “Sınıfta alternatif ve destekleyici iletişim sistemlerini kullanma isteği” olmak üzere toplam 5 alt faktörde birleşen maddeleri ebeveynlere göre “Çocuğun becerilerine yönelik algı”, “Bireysel beceri ve sorumluluklara yönelik algı”, “Dil ve konuşma terapistlerinin sorumluluklarına yönelik algı”, “İletişim eğitimine yönelik tutum” ve “Evde alternatif ve destekleyici iletişim sistemlerini kullanma isteği” olacak şekilde uyarlanarak dördüncü kısmın sonuna eklenmiştir. Ölçekteki 2 madde ise ebeveynlere yönelik uyarlanmaya uygun olmadığı için çıkarılmıştır. Çalışma anketi, 10.11.2023- 28. 11.2023 tarihleri arasında OSB tanılı çocuğu olan ailelere ve ailelere yönlendirmesi için alanda çalışan uzmanlara iletişim uygulamaları üzerinden gönderilmiştir.

Çalışma anketi için 3 haftalık süreçte 12 farklı şehirden 20 katılımcıya ulaşılmıştır (Tablo I). Araştırmaya katılım sağlayan kişilerin %55’ i anne (n=11), %25’ i baba (n=5) ve %20’ lik (n=4) kısmı diğer olmak üzere dağılım göstermiştir. Çocukların annelerinin eğitim durumu %35 (n=7) ilkokul, %35 (n=7) lise, %25 (n=5) lisans ve %5 (n=1) ortaokul olmak üzere dağılım gösterirken; babalarının eğitim durumu %35 (n=7) lisans, %25 (n=5) lise, %20 (n=4) ilkokul, %15 (n=3) ortaokul ve %5 (n=1) yüksek lisans olmak üzere dağılım göstermiştir (Şekil I- Şekil II). Katılımcıların %70’i (n=14) asgari ücretin üstünde, %30’ u (n=6) asgari ücretin altında gelir düzeyine sahipti.

Şekil I. Annenin Eğitim Düzeyi



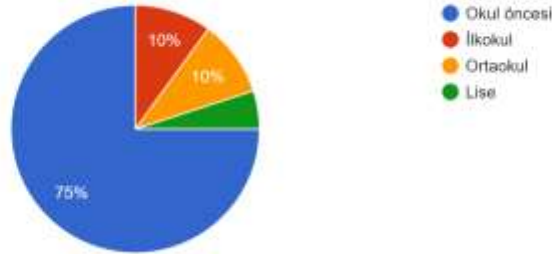
Şekil II. Babanın Eğitim Düzeyi



OSB tanısı olan çocuk, katılımcıların %45’ inin (n=9) ilk, %40’ ının (n=8) ikinci ve %15’ inin (n=3) ise üçüncü çocuğudu. Katılımcıların çocuklarının %85’ i erkek (n=17), %15’ i kızdır

(n=3) ve çocuklar ortalama olarak $7,45 \pm 7,17$ yaşındaydı. Çocuklar eğitim düzeyi açısından %75' i (n=15) okul öncesi ve %25'i (n=5) diğer olmak üzere dağılım göstermiştir (Şekil III).

Şekil III. Çocukların Eğitim Düzeyi



Çocuklar tanı alma zamanları ortalama olarak $3,17 \pm 1,46$ yıldır. Çocukların %80'i (n=16) ortalama olarak $2,07 \pm 1,77$ yıldır bir özel eğitim ve rehabilitasyon merkezine gitmekteydi. Özel eğitim ve rehabilitasyon merkezine giden çocukların yoğunluklu olarak müdahale aldığı alanlar ise %65 ile dil ve konuşma terapisi (n=13) ve özel eğitim (n=13) olmak üzere dağılım göstermiştir (Şekil IV).

Şekil IV. Çocukların Müdahale Aldığı Özel Eğitim Çalışanları



Tablo I. Katılımcıların Demografik Bilgileri

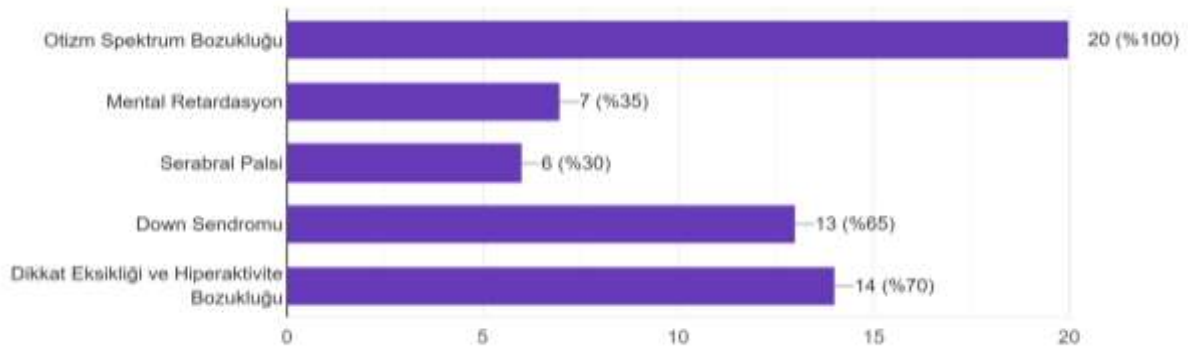
| | Çocuk ile olan yakınlığı | Anne Yaşı | Baba Yaşı | Anne Eğitim Düzeyi | Baba Eğitim Düzeyi | Annenin Mesleği | Babanın Mesleği | Yaşanılan Şehir | Gelir Düzeyi | Sahip Olunan Çocuk Sayısı |
|-------------|--------------------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|---------------------------|
| Katılımcı 1 | Anne | 38 | 45 | İlkokul | İlkokul | Ev hanımı | Esnaf | Hatay | Asgari ücret üstü | 3 |
| Katılımcı 2 | Baba | 29 | 30 | Lise | Lisans | Ev hanımı | Serbest meslek | Afyon | Asgari ücret üstü | 1 |

**5th INTERNATIONAL
5 OCAK CONGRESS ON APPLIED SCIENCES**

| | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------|----|----|----------|---------------|-----------|--------------------|----------|-------------------|---|
| Katılımcı 3 | Anne | 46 | 47 | İlkokul | Lise | Ev hanımı | Şoför | Burdur | Asgari ücret üstü | 3 |
| Katılımcı 4 | Kız Kardeş | 53 | 65 | Lise | Ortaokul | Ev hanımı | Serbest meslek | Kayseri | Asgari ücret üstü | 3 |
| Katılımcı 5 | Öğretmeni | 48 | 52 | İlkokul | Ortaokul | Ev hanımı | Şoför | Kilis | Asgari ücret | 2 |
| Katılımcı 6 | Anne | 35 | 40 | Lise | Lise | Ev hanımı | Güvenlik görevlisi | Ankara | Asgari ücret üstü | 2 |
| Katılımcı 7 | Baba | 41 | 46 | Lisans | Lisans | Polis | Polis | Muğla | Asgari ücret üstü | 2 |
| Katılımcı 8 | Baba | 42 | 45 | İlkokul | Lise | Aşçı | Emekli | Burdur | Asgari ücret üstü | 2 |
| Katılımcı 9 | Anne | 43 | 42 | Lisans | Lisans | Öğretmen | Astsubay | Ankara | Asgari ücret üstü | 1 |
| Katılımcı 10 | Anne | 39 | 43 | İlkokul | İlkokul | Ev hanımı | Tekstil | İstanbul | Asgari ücret | 3 |
| Katılımcı 11 | Baba | 37 | 39 | Lise | Lisans | Ev hanımı | Polis | Ankara | Asgari ücret üstü | 3 |
| Katılımcı 12 | Anne | 28 | 30 | Lisans | Lisans | Öğretmen | Öğretmen | Ankara | Asgari ücret üstü | 1 |
| Katılımcı 13 | Anne | 45 | 47 | Lise | Ortaokul | Ev hanımı | Serbest meslek | Burdur | Asgari ücret | 2 |
| Katılımcı 14 | Anne | 45 | 47 | İlkokul | Lise | Ev hanımı | Şoför | Burdur | Asgari ücret üstü | 3 |
| Katılımcı 15 | Anne | 33 | 37 | Lisans | Yüksek lisans | Avukat | Hakim | İzmir | Asgari ücret üstü | 2 |
| Katılımcı 16 | Hala | 29 | 32 | Lise | Lisans | Ebe | Sağlık memuru | Antalya | Asgari ücret üstü | 2 |
| Katılımcı 17 | Bakıcı ablası | 38 | 40 | Lise | Lise | Yönetici | Memur | İzmir | Asgari ücret | 2 |
| Katılımcı 18 | Baba | 30 | 32 | Lisans | Lisans | Memur | Memur | Malatya | Asgari ücret üstü | 1 |
| Katılımcı 19 | Anne | 35 | 35 | Ortaokul | İlkokul | Ev hanımı | Mobilyacı | Ankara | Asgari ücret | 1 |
| Katılımcı 20 | Anne | 29 | 34 | İlkokul | İlkokul | Ev hanımı | Serbest meslek | Adana | Asgari ücret | 1 |

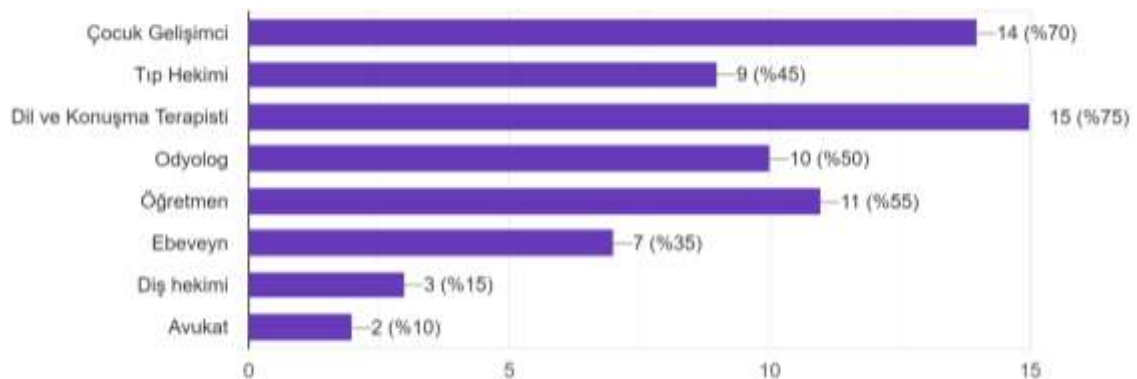
Katılımcıların %80' inin (n=16) ADİS ifadesini daha önce hiç duymadığı ve ADİS' in açılımının ne olduğunu bilmediği, %70' inin (n=14) ise alternatif ve destekleyici sistemlerin ne olduğunu bilmediği tespit edilmiştir. Katılımcıların %60' ı (n=12) ADİS kullanımı için bir eğitimin ve teknolojik aletin gerektiği yanıtını vermiştir. Katılımcıların ADİS hangi teknolojik aletler ile kullanılabilir sorusuna verdiği cevaplar %75 (n=15) bilgisayar, %75 (n=15) tablet, %70 (n=14) telefon, %25 (n=5) akıllı saat ve %20 (n=4) televizyon olmak üzere dağılım göstermiştir. Katılımcıların ADİS olarak değerlendirilebilecek olanları işaretleyiniz sorusuna verdiği cevaplar %85 (n=17) dokun konuş sistemleri, %50 (n=10) telefon, %45 (n=9) dyafon, %40 (n=8) mesajlaşmak, %40 (n=8) okuma, %35 (n=7) yazma ve %30 (n=6) işaret dili olmak üzere dağılım göstermiştir. Katılımcıların %35' i (n=7) ADİS kullanıcılarının sözel ifadesi olmayan bireylerden oluştuğunu ifade etmiştir. Katılımcıların hangi popülasyonlarda ADİS uygulanabilir sorusuna verdiği cevaplar yoğunluklu olarak %100 (n=20) otizm spektrum bozukluğu ve %70 (n=14) dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu olmak üzere dağılım göstermiştir (Şekil V).

Şekil V. ADİS Hangi Durumlarda Uygulanabilir?



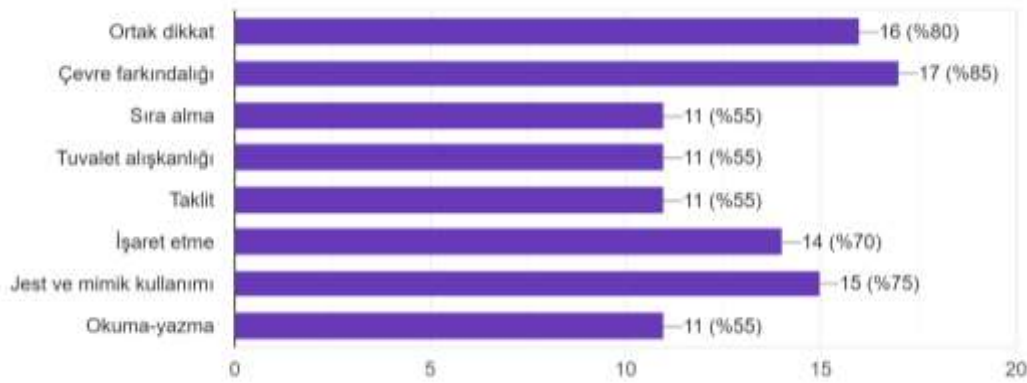
Katılımcıların ADİS' i kimlerin uygulayabileceğine verdiği cevaplar ise yoğunluklu olarak %75 (n=15) dil ve konuşma terapisti ve %70 (n=14) çocuk gelişimci olmak üzere dağılım göstermiştir (Şekil VI).

Şekil VI. ADİS'i Kimler Uygulayabilir?



Katılımcıların %90' ı (n=18) OSB' de ADİS kullanımının iletişimi kolaylaştırdığı, %95' i (n=19) ise OSB' de ADİS kullanımının sosyal gelişime katkısı olduğu ifadesini onaylamıştır. Katılımcılar ADİS' in OSB' de ne zaman uygulanması gerektiği sorusuna verdiği cevaplar %60 (n=12) en erken dönemde, %25 (n=5) 2 yaş sonrası, %10 (n=2) 0-1 yaş ve %5 (n=1) 1-2 yaş olmak üzere dağılım göstermiştir. Katılımcıların ADİS türünü seçmek üzere OSB'si olan çocuklarda değerlendirilmesi gereken alanlara verilen yanıtlar %80 (n=16) dil, %75 (n=15) biliş (dikkat, hafıza, öğrenme, muhakeme), %60 (n=12) sosyal ve %50 (n=10) motor beceriler olmak üzere dağılım göstermiştir. Katılımcıların OSB' li çocuklarda ADİS kullanımının hangi becerilere etki edeceği sorusuna verdiği cevaplar ise yoğunluklu olarak %85 (n=17) çevre farkındalığı, %80 (n=16) ortak dikkat, %75 (n=15) jest ve mimik kullanımı ve %70 (n=14) işaret etme olmak üzere dağılım göstermiştir (Şekil VII).

Şekil VII. ADİS Hangi Becerilere Etki Eder?



ADİS' e yönelik tutum soruları içeren son kısımda genel olarak katılımcıların çocuklarının %80'i daha önce yardımsız ADİS %85'i ise yardımcı ADİS kullanmadığı ve %72,5' i işaret dili, iletişim panoları, konuşma üreten cihazlar ve resim değiş tokuşuna dayalı iletişim sistemi olmak üzere sunulan 4 farklı ADİS türünün çocukları için kullanılması konusunda olumlu yanıt sergiledikleri tespit edilmiştir. Katılımcıların tutumlarına yönelik cevaplarının ayrıntıları Tablo II'de gösterilmiştir (Tablo II).

TABLO II. Katılımcıların Farklı ADİS Türlerine Yönelik Tutumları

| | Çocuğunuz için daha önce böyle bir sistem kullanıldı mı? | | Çocuğunuz için böyle bir sistemin kullanılmasını ister miydiniz? | | Böyle bir sistemin kullanılmasını neden istemezsiniz? | | | | |
|--|--|------------|--|-----------|---|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| | EVET | HAYIR | EVET | HAYIR | Bilgim yok | Dil ve konuşma gelişimini engelleyici | Ekonomik açıdan masraflı | Zorlayıcı ve zaman alıcı | Toplumda karşılık görmeyi engelleyici |
| İşaret Dili | %20 (n=4) | %80 (n=16) | %75 (n=15) | %25 (n=5) | %20 (n=4) | %20 (n=4) | %10 (n=2) | %10 (n=2) | %5 (n=1) |
| İletişim Panosu | %15 (n=3) | %85 (n=17) | %70 (n=14) | %30 (n=6) | %25 (n=5) | %20 (n=4) | %5 (n=1) | %10 (n=2) | %10 (n=2) |
| Konuşma Üreten Cihazlar | %20 (n=4) | %80 (n=16) | %70 (n=14) | %30 (n=6) | %10 (n=2) | %25 (n=5) | %10 (n=2) | %5 (n=1) | %5 (n=1) |
| Resim Değiş Tokusuna Dayalı İletişim Sistemi | %35 (n=7) | %65 (n=13) | %75 (n=15) | %25 (n=5) | %20 (n=4) | %20 (n=4) | %5 (n=1) | %10 (n=2) | %5 (n=1) |

Son olarak alternatif ve destekleyici sistemlere yönelik tutum ölçeğine 5' li likert ile ölçeğin alt maddelerinden çocuklarının iletişim becerilerine ortalama $3,23 \pm 1,261$; kendi beceri ve sorumluluklarına ortalama $3,91 \pm 1,26$; dil ve konuşma terapistlerinin sorumluluklarına ortalama $3,9 \pm 0,81$ puan; iletişim eğitimine yönelik tutuma ortalama $4,26 \pm 0,82$ ve evde ADİS kullanma isteğine ise ortalama $2,55 \pm 1,06$ puan verilmiştir.

SONUÇ

OSB tanısı almış çocukların ebeveynlerinin ADİS konusundaki farkındalık seviyeleri ve tutumları üzerine yapılan çalışmada elde edilen bulgular, önemli sonuçlara işaret etmektedir. Bu sonuçlardan biri, ebeveynlerin genel olarak ADİS'in kimler tarafından ve hangi popülasyonlara uygulanabileceği konusundaki bilgi eksikliği ve farkındalık seviyelerinin düşük olduğudur. Ayrıca, ebeveynlerin çocuklarının iletişim becerilerine yönelik algısının nötr olduğu görülmektedir ne olumlu ne de olumsuz bir eğilim belirgin şekilde öne çıkmaktadır. Ancak, ebeveynlerin çocuklarının iletişiminin desteklenmesine önem verdikleri ve bu doğrultuda kendi sorumluluklarının farkında oldukları belirlenmiştir. Bu, ebeveynlerin çocuklarıyla iletişimlerini geliştirmeye yönelik bir istek olduğunu göstermektedir. Diğer yandan, ebeveynlerin çoğunluğunun daha önce hiç ADİS kullanmadığı ve bu konuda deneyim sahibi olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu durum, ebeveynlerin ADİS'e yönelik tutumlarını olumlu olsa da kullanım konusunda çekimser kılabilen bir faktördür. Ebeveynler arasında, dil ve konuşma terapistlerinin ADİS konusunda büyük sorumluluğa sahip olduğu düşüncesi hakimdir. Ancak, ebeveynlerin genel olarak ADİS'in evde kullanımı konusunda olumsuz bir yargıya sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu durum, dil ve konuşma terapistlerinin ebeveynlere yönelik eğitim ve rehberlik konusunda daha etkin bir rol üstlenmelerini gerektirebilir. Bu bulgular ışığında, ebeveynlerin ADİS hakkındaki farkındalık düzeylerinin artırılması, ADİS kullanımına yönelik önyargıların azaltılması ve evde kullanımına ilişkin olumsuz düşüncelerin giderilmesi için bilgilendirme ve destek programları düzenlenebilir. Ebeveynlerin ADİS'e yönelik farkındalık seviyeleri ve tutumlarının iyileştirilmesi, OSB tanısı almış çocukların erken dönemde ADİS müdahalesi almalarını sağlayarak iletişim becerilerinin desteklenmesine katkı sağlayabilir. Bu bağlamda, eğitim, rehberlik ve sürekli destek, ebeveynlerin daha bilinçli bir

şekilde ADİS'i kullanmalarına olanak tanıyabilir. Ayrıca, dil ve konuşma terapistlerinin ebeveynlere yönelik daha fazla rehberlik sağlamaları, ADİS'in etkili bir şekilde kullanılmasını teşvik edebilir.

KAYNAKÇA

Aftab, A., Sehgal, C. A., Noohu, M. M., & Jaleel, G. (2023). Clinical Effectiveness of AAC Intervention in Minimally Verbal Children With ASD: A Systematic Review. *NeuroRegulation*, 10(4), 239-239.

American Psychiatric Association: *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, Fifth Edition. Arlington, VA, American Psychiatric Association, 2013.

Aydin, O., & Diken, I. H. (2020). Studies Comparing Augmentative and Alternative Communication Systems (AAC) Applications for Individuals with Autism Spectrum Disorder. *Education and training in autism and developmental disabilities*, 55(2), 119-141.

Brignell, A., Chenausky, K. V., Song, H., Zhu, J., Suo, C., & Morgan, A. T. (2018). Communication interventions for autism spectrum disorder in minimally verbal children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (11).

Chiang, C. H., Soong, W. T., Lin, T. L., & Rogers, S. J. (2008). Nonverbal communication skills in young children with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 38, 1898-1906.

Dawson, G., & Murias, M. (2009). Autism. *Encyclopedia of Neuroscience*, 779–784.

Dykstra, A. D., Hakel, M. E., & Adams, S. G. (2007, November). Application of the ICF in reduced speech intelligibility in dysarthria. In *Seminars in speech and language* (Vol. 28, No. 04, pp. 301-311). © Thieme Medical Publishers.

Ganz, J. B., & Simpson, R. L. (2004). Effects on communicative requesting and speech development of the picture exchange communication system in children with characteristics of autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 34, 395-409.

Hattier, M. A., & Matson, J. L. (2012). An examination of the relationship between communication and socialization deficits in children with autism and PDD-NOS. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(2), 871-880.

Howlin, P. (2006). Autism spectrum disorders. *Psychiatry*, 5, 320–324.

Johnson, J. M., Inglebret, E., Jones, C., & Ray, J. (2006). Perspectives of speech language pathologists regarding success versus abandonment of AAC. *Augmentative and Alternative Communication*, 22(2), 85-99.

Ökcün-Akçamuş, M. Ç. (2016). Otizm spektrum bozukluğu olan çocukların sosyal iletişim becerileri ve dil gelişim özellikleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 17(02), 163-192.

Paul, R. (2008). Communication development and assessment. In K. Chawarska, A. Klin & F. R. Volkmar (Eds.), *Autism spectrum disorders in infants and toddlers* (pp.76-103). New York: The Guilford Press.

Preston, D., & Carter, M. (2009). A review of the efficacy of the picture exchange communication system intervention. *Journal of autism and developmental disorders*, 39, 1471-1486.

Rosenbaum, P., & Stewart, D. (2004, March). The World Health Organization International Classification of Functioning, Disability, and Health: a model to guide clinical thinking, practice and research in the field of cerebral palsy. In *Seminars in pediatric neurology* (Vol. 11, No. 1, pp. 5-10). WB Saunders.

Rutter, M. (1978). Diagnosis and definition of childhood autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 8, 139–161.

Servi, C., & Baştuğ, Y. E. (2021). Alternatif Ve Destekleyici İletişim Sistemlerine Yönelik Tutum Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 2531-2558.

Sharma, S. R., Gonda, X., & Tarazi, F. I. (2018). Autism spectrum disorder: classification, diagnosis and therapy. *Pharmacology & therapeutics*, 190, 91-104.

Sheehy, K., & Budiyanto. (2014). Teachers' attitudes to signing for children with severe learning disabilities in Indonesia. *International Journal of Inclusive Education*, 18(11), 1143-1161.

Thirumanickam, A., Raghavendra, P., & Olsson, C. (2011). Participation and social networks of school-age children with complex communication needs: A descriptive study. *Augmentative and Alternative Communication*, 27(3), 195-204.

Wilkinson, K. M. (1998). Profiles of language and communication skills in autism. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 4(2), 73-79.

World Health Organization. (2007). *International Classification of Functioning, Disability, and Health: Children & Youth Version: ICF-CY*. World Health Organization.

**FARKLI ÜRETİM METODLARIYLA ÜRETİLEN TERMOSET KOMPOZİTLERİN
MEKANİK ÖZELLİKLER VE MALİYETE ETKİSİNİN İNSANSIZ HAVA ARACI
KANAT KABUK ÜRETİMİNDE İNCELENMESİ**

EXAMINATION OF MECHANICAL PROPERTIES AND COST IMPACT OF
THERMOSET COMPOSITES PRODUCED WITH DIFFERENT MANUFACTURING
METHODS IN THE PRODUCTION OF UNMANNED AERIAL VEHICLE WING SKINS

Fahrettin Eray SAYIN¹, Arş. Gör. Dr. Aylin ALTINBAY², Prof. Dr. Ahmet ÜNAL³

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, İstanbul / Türkiye

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, İstanbul / Türkiye

³Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, İstanbul / Türkiye

¹ORCID No: 0009-0004-5603-192X,

²ORCID No: 0000-0003-2356-1452,

³ORCID No: 000-0002-0069-8061,

Özet: Havacılıkta, ulaşım ve savunma sanayinde üretim sayılarındaki artış talepleri neticesinde kompozit malzemelerin kullanım oranları teknik kabiliyetlerinden ötürü sektörde kendilerini önemli bir yer edinmiştir. Mekanik özellikleri sebebiyle tercih edilen kompozit malzemelerin üretim yöntemlerindeki değişimlerin, mekanik özelliklere etkisi hava aracı parça imalatında incelenecektir. Bu kapsamda havacılıkta proje başlangıcında, prototip ve seri imalata geçiş süreçlerinde kullanılacak olan üretim rotalarında optimum teknik kabiliyet ve maliyet analizleri araştırılacaktır. Çalışmaya, insansız hava aracı kanat kabuk imalatında kullanılan termoset matrisli karbonfiber ve camfiberlerin, otoklav ve fırın cihazları dahil edildi. Üretim sürecinde rota kuru ve prepreg kumaşın elle yatırma yöntemiyle üretilip, basınçlı atmosfer koşullunda ve normal atmosfer koşullarında kürlenmesi sonucu 18 adet numune tipinin mekanik testleriyle devam ettirildi. Mekanik Özellikleri incelenen numune tiplerinden karbon fiber prepreg kumaş tipi ile üretilen ve basınç altında kürlenmiş numunelerin diğer numunelere göre mekanik özelliklerinde minimum %20 daha yüksek sonuçlar alınacağı tahmin edilmiştir. Maliyet analizinde de aynı deney tipi ile üretilen numunenin, kuru karbonfiber kumaşla ıslak serim yöntemiyle üretilen numuneye göre %28 daha ucuz olduğu hesaplanmıştır. İHA sistemlerinde kullanılan kompozit malzemelerin prototip imalat sürecinden seri imalat sürecine geçişinde ürün teknik istekleri göz önüne alındığında prototip sürecinde Numune 6(GFW8 WUD) ile optimum fayda/maliyet oranı elde edilirken seri imalat sürecinde faydalı yük, uçuş süresi, uçuş anında maruz kalacağı yükler dikkate alındığında maliyet artışına rağmen Numune 1 (CAP8 WUD) kullanılacağı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Havacılık, Kompozit, İmalat, Maliyet

ABSTRACT

The increased demand in production quantities in the aviation, transportation, and defense industries has led to the significant prominence of composite materials in the sector due to their technical capabilities. The effects of changes in production methods of preferred composite materials due to their mechanical properties will be examined in the manufacturing of aircraft components. In this context, optimal technical capabilities and cost analyses will be investigated for the production routes to be used during the project initiation, prototype, and transition to mass production phases in aviation. The study includes thermoset matrix carbon fibers and glass fibers used in the manufacturing of unmanned aerial vehicle wing shells, incorporating autoclaves and oven devices. In the production process, 18 samples were produced using the lay-up method of dry and prepreg fabrics, and their mechanical tests were conducted under pressurized and normal atmospheric conditions. It is anticipated that the mechanical properties of the samples produced with carbon fiber prepreg fabric and cured under pressure will yield results at least 20% higher compared to other sample types. In the cost analysis, it was calculated that the sample produced with the same experimental type is 28% cheaper than the sample produced with dry carbon fiber fabric using the wet lay-up method. Considering the technical requirements of product in the transition from prototype manufacturing to mass production of composite materials used in UAV systems, it was determined that in the prototype process, Sample 6 (GFW8 WUD) achieves the optimal benefit/cost ratio, while in the mass production process, taking into account payload, flight time, and loads during flight, Sample 1 (CAP8 WUD) will be used despite the increase in costs.

Keywords: Aviation, Composite, Manufacturing, Cost

**THE SURFACE RUPTURE CHARACTERISTICS OF 6 FEBRUARY 2023 (M_w:7,6)
EARTHQUAKE ALONG DOĞANŞEHİR SEGMENT WITHIN EAST ANATOLIAN
FAULT ZONE**

Assoc. Prof. Dr. Fikret KOÇBULUT

Sivas Cumhuriyet University, Department of Geological Engineering, Sivas, Türkiye

Orcid ID: 0000-0003-3578-029X

ABSTRACT

On the 6th of February 2023, a seismic doublet, consisting of two substantial mainshocks measuring magnitudes 7.8 and 7.6 on the moment magnitude scale (M_w), transpired along the East Anatolian Fault Zone (EAFZ). The initial seismic event emanated from the Pazarcık segment, positioned as the southern extension of the EAFZ, while the subsequent main shock, transpiring approximately nine hours later, manifested along the Çardak segment. Despite the primary seismic occurrences being localized to these specific segments, it is noteworthy that numerous segments spanning the entirety of the East Anatolian Fault Zone incurred consecutive ruptures. This sequence of seismic activities carries significant implications, specifically indicating the termination of the seismic gap along the East Anatolian Fault Zone. The consecutive ruptures observed across various segments accentuate the comprehensive and interconnected nature of the fault zone, underscoring the seismic vulnerability inherent in this geological region.

Particularly noteworthy is the seismic event characterized by a moment magnitude of 7.6, representing the second component of the aforementioned doublet, which was traced along the Çardak and Doğanşehir segments. From February 2023 until the present day, a corpus of more than twenty international articles has been disseminated, delving into the seismic attributes and surface rupture dynamics of the earthquake in question. The extensive scholarly discourse reveals that the maximum left-lateral displacement, a key parameter in understanding the seismic impact, reached 6.60 meters along the Çardak segment, contrasting with a recorded measurement of 3.10 meters along the Doğanşehir segment. However, it is notable that a discernible research gap persists in the domain of integrating trench studies to comprehensively bridge the knowledge voids pertaining to rupture zone lengths. This lacuna underscores the imperative for further investigative endeavors to elucidate the complexities inherent in seismic ruptures along these distinct fault segments.

This investigation systematically analyzes the surface rupture geometry along the Doğanşehir segment, specifically within the geographic expanse spanning Çıglık and Kelhalil towns. Employing a rigorous approach to ascertain resilient rupture lengths, the study meticulously examines ten trench excavations strategically positioned in the delineated area. The trench walls reveal a consistent lateral tracing of the 7.6 magnitude earthquake's surface ruptures on the 6th of February 2023 across the majority of the excavated trenches. The observed surface

rupture zone exhibits a measured range spanning from 0.7 meters to 4.20 meters, underscoring the variability and complexity inherent in the seismic deformation processes along the Doğanşehir segment. This nuanced investigation contributes valuable insights into the surface rupture characteristics, offering a foundation for further comprehension of seismic activities within this specific geological context.

Keywords: Earthquake doublet in SE Türkiye, Doğanşehir segment, East Anatolian Fault Zone, Surface rupture

FUTBOL KULÜPLERİNDE YETENEK SEÇİMİNDE AİLE YATKINLIĞININ İNCELENMESİ

EXAMINING FAMILY PREDISPOSITION IN TALENT SELECTION IN FOOTBALL CLUBS

Taner KARAMAN

Okan Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, İstanbul / Türkiye

ORCID No: 0000-0002-1468-4234

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; Futbol branşında sporcu gelişim süreçlerinin aile üzerinden spora yatkınlığının incelenmesidir. Bu amaç ile Dünya futbolunda baba, oğul ve kardeşlerin elit seviyede aynı aileden futbolcu ve antrenör olma örnekleri incelenmiştir. Çalışmada çıkan veriler tanımlayıcı özelliklerine göre öncelikli olarak listelenmiştir. Çıkan sonuçlara göre 1209 futbolcunun kardeşi ya da ağabeyi ile aynı milli takımda görev yaptığı ortaya konurken, 1178 futbolcunun ise amatör düzeyin üzerinde, elit seviyede takım çalıştıran babasının teknik direktör olduğu takımda futbol oynadığı ortaya konulmuştur. 563 futbolcunun ise kendi ülkesinin milli takımının formasını babası giydikten yıllar sonrasında giymeyi başardığı belirtilmiştir. Bu 563 futbolcunun 19'unun İzlanda ve İsveç, 17'sinin Bulgaristan, 16'sının Şili, 15'inin Norveç, 14'ünün ise Danimarka olduğu tespit edilmiştir. 563 futbolcunun babaları ile birlikte mevkileri incelenirken, bu isimlerin 269'unun yani %47,77'sinin aynı mevkilerde kariyerleri boyunca görev yaptığı bulunmuştur. Öte yandan 93 ikiz kardeşin ise aynı ülkenin milli takıma yükseldiği ve forma giydiği ortaya konulmuştur. Çıkan sonuçlar gelecek araştırmalar için referans olabilecek düzeyde olduğu görüşüne varılırken, aynı zamanda aile üzerinde spora yatkınlığın incelenmesinde genetik faktörler üzerinden yapılacak araştırmalarda da önem arz edecektir. Çıkan sonuçlar üzerinden varılan sonuçta ise sporcu yetenek seçiminde aile faktörünün görmezden gelinmemesi gerektiği ortaya konulurken, hukuki temeller çerçevesinde sporcuların ailelerinin de yetenek seçimlerinde hem genetik hem de psikolojik ve fiziksel taramaya tutulmasının önemli olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Futbolda Yetenek, Futbolda aile, Futbola Yatkınlık, Baba Oğul Futbolcu, Sporda Aile Faktörü

ABSTRACT

The aim of this research is to examine the predisposition of sports inclination within families in the development process of athletes in the football domain. To achieve this goal, instances of fathers, sons, and siblings from the same family becoming elite-level footballers and coaches in world football were examined. The data obtained in the study were primarily listed according to their descriptive characteristics. According to the results, it was determined that 1209 footballers served in the national team alongside their brother or older sibling, while 1178 footballers played in a team where their father, who coached at an elite level beyond amateur status, was the head coach. It was also noted that 563 footballers managed to wear their country's national team jersey after their fathers had previously worn it years before. Among these 563 footballers, 19 were from Iceland and Sweden, 17 were from Bulgaria, 16 were from Chile, 15 were from Norway, and 14 were from Denmark. When the positions of the 563 footballers were examined alongside their fathers, it was found that 269 of these individuals, or 47.77%, played in the same positions throughout their careers. Additionally, it was revealed that 93 twin siblings ascended to and played for the national team of the same country. The results suggest that these findings could serve as a reference for future research, emphasizing the significance of genetic factors in investigating sports inclination within families. Furthermore, the study concludes that in athlete talent selection, the family factor should not be overlooked. It suggests that within the framework of legal grounds, subjecting athletes' families to both genetic and psychological/physical screenings in talent selection could be crucial.

Keywords: Football Talent, Family in Football, Predisposition to Football, Father-Son Footballers, Family Factor in Sports

**GRADYANT MANYETİK ALANDA BİYOPARTİKÜLLERİN KAN
ANALOGLARINDA(KİM) YAKALANMA DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ**

THE INVESTIGATION OF CAPTURE BEHAVIORS OF BIOPARTICLES FROM
BLOOD ANALOGS (KİM) IN GRADIENT MAGNETIC FIELD

Öğr. Gör. Hatice BİLGİLİ

İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümü
ORCID: 0000-0002-3897-8835

ÖZET

Nanoteknolojinin hızlı gelişimi ile çeşitli bilim alanları problemlerinin çözümünde bu teknolojiyi avantajlı konuma getirmiştir. Kanda bulunan temel mikroparçacıklar sınıfında hemoglobinler ve eritrositler bulunmakla birlikte bunlar zayıf da olsa manyetik özellik taşımaktadır. Bunun yanı sıra çoğu biyoparçacıklara da bir dizi fiziksel ya da kimyasal işlemler uygulanarak manyetik özellikler kazandırılabilir. Manyetik özellikli nano/mikro parçacıklarda bulunan farklı özellikler ise onların tıp ve biyosistemlerde etkin olarak kullanılmasına imkan sağlamaktadır. Manyetik parçacıkların yaygın olarak kullanıldığı alanların başında ise manyetik ilaç hedefleme sistemleri gelmektedir. Multidisipliner anabilim dallarının kavramlarını içeren manyetik ilaç hedefleme sistemlerinin teorisi ve pratiği ise halen gelişmektedir. Biyosistemlerin özellikle de karmaşık fiziko-kimyasal ve reolojik özelliklere sahip olan kanın manyetik hedeflemedeki rolü ve etkisi halen yeterince incelenmemiştir.

Bu çalışmada reolojik özellikler dikkate alınarak kan damarlarındaki manyetik özellikler kazandırılmış mikro ve nano boyutlu ilaçların taşınımı ve tutulması incelenmiştir. Bu amaçla önce günümüzde bilimsel araştırmalarda kullanılan kan analoglarının fiziksel parametreleri incelenmiş, kıyaslanmış ve uygun reolojik model seçilmiştir. Kan analogunun reolojik özellikleri Ostwald-de-Waele üslu yasa ile tanımlanarak manyetik çekirdekli ilaçların bu ortamlarda gradyanlı manyetik alan koşullarındaki hareketi ve tutulmasının teorik modeli oluşturulmuştur. Manyetik özellik kazandırılmış ilaç parçacıklarının damar duvarlarına tutularak biriktirilmesi ve bu olayın manyetik hidrodinamik ve reolojik etkilere verdikleri tepkiler değerlendirilmiştir. Manyetik ilaç hedefleme sisteminin etkinliğinin artırılması koşulları tartışılmıştır. Kan akışının reolojik özelliklerinin manyetik ilaç hedefleme sistemlerine etkisinin çok önemli ve çoğu durumda belirleyici etkisi olduğu vurgulanmıştır. Biyoparçacıkların tutulmasının performansına kan analoglarının hidrodinamik ve reolojik özelliklerinin etkisine değinilmiştir. Gerçek kan numunelerinin yerine deneylerde kan analoglarının kullanmasının daha avantajlı olduğu vurgulanmıştır. Kan analogu süspansiyonunun viskozitesinin (plazma) kolaylıkla değiştirilebilmesinin kanın farklı koşullardaki imitasyonunu elde etmeye imkan sağladığı gözlenmiştir. Bu yaklaşımın çok farklı koşullardaki ilaç hedefleme sistemlerinin performansının belirlenmesine ve gelişmesine olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kan analogları, manyetik alan, reoloji, biyoteknoloji.

ABSTRACT

The rapid development of nanotechnology has brought this technology to an advantageous position in solving problems in various scientific fields. Although hemoglobins and erythrocytes are among the main microparticles in blood, they have magnetic properties, albeit weak. In addition, most bioparticles can be given magnetic properties by applying a series of physical or chemical processes. The different properties found in magnetic nano/micro particles enable them to be used effectively in medicine and biosystems. Magnetic drug targeting systems are one of the areas where magnetic particles are widely used. The theory and practice of magnetic drug targeting systems, which include concepts from multidisciplinary departments, are still developing. The role and effect of biosystems, especially blood, which has complex physico-chemical and rheological properties, in magnetic targeting has still not been adequately studied.

In this study, the transport and retention of micro- and nano-sized drugs with magnetic properties in blood vessels were examined, taking into account the rheological properties. For this purpose, first the physical parameters of blood analogs used in scientific research today were examined, compared and the appropriate rheological model was selected. The rheological properties of the blood analogue were defined by the Ostwald-de-Waele exponential law and a theoretical model of the movement and retention of magnetic core drugs in these environments under gradient magnetic field conditions was created. The accumulation of magnetic drug particles on the vessel walls and their responses to magnetic, hydrodynamic and rheological effects were evaluated. Conditions for increasing the effectiveness of the magnetic drug targeting system are discussed. It has been emphasized that the rheological properties of blood flow have a very important and in many cases decisive effect on magnetic drug targeting systems. The influence of hydrodynamic and rheological properties of blood analogues on the performance of bioparticles entrapment was addressed. It has been emphasized that it is more advantageous to use blood analogs in experiments instead of real blood samples. It has been observed that easily changing the viscosity of the blood analog suspension (plasma) enables the imitation of blood under different conditions. It is thought that this approach will allow the performance of drug targeting systems to be determined and improved under very different conditions.

Keywords: Blood analogues, magnetic field, rheology, biotechnology.

**BENZOKSAZOL SCHIFF BAZLARININ SENTEZİ GEÇİŞ METAL
KOMPLEKSLERİNİN İNCELENMESİ**

**THE SYNTHESIS OF BENZOXAZOLE SCHIFF BASES INVESTIGATION OF
TRANSITION METAL COMPLEXES**

Gürkan GÜNEY

Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye,
Orcid:0000-0001-5363-796X

Ziya Erdem KOÇ

Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye,
Orcid: 0000-0002-5875-9779

ÖZET

Heterosiklik benzoksazol türevleri, yeni kimyasal malzemelerin hazırlanmasında ara ürünlerde kullanılmaları nedeniyle son birkaç yılda büyük önem kazanmıştır. Benzoksazol bileşikleri antibakteriyel, antifungal, antikanser, antiinflamatuvar, antimikrobakteriyel, antihistaminik gibi geniş yelpazedeki farmakolojik aktiviteleri nedeniyle tıbbi kimyada öne çıkmaktadır. Benzoksazol bileşikleri o-aminofenol veya türevlerinin karboksilik asitlerle siklo kondenzasyonudur. Schiff bazları olarak bilinen yapısında imin grubu bulunan bileşikler, aminlerin karbonil gruplarıyla kondenzasyonu reaksiyonuyla sentezlenir. Ayrıca bu heterosiklik bileşik grubu olan benzoksazol Schiff bazları antiviral, antimikrobiyal, antitümör, antifungal özellikleri içeren çok çeşitli farmakolojik özellikler gösterir. Benzoksazol kompleksleri, optik ağartıcı ilgili uygulamalar için malzeme biliminde büyük ilgi görmektedir. Özellikle Benzoksazol geçiş metali kompleksleri termo-optik özellikler göstermektedir. Son zamanlarda geleneksel yöntemler ile beraber kullanılmakta olan mikrodalga teknolojisi ile kısa sürede yüksek verimle ürünler sentezlenmektedir. Bu çalışmada benzoksazol Schiff bazları geçiş metali komplekslerinin sentezi mikrodalga ile kısa sürede gerçekleştirilmiş ve elde edilen maddelerin yapıları FT-IR, ¹H NMR, elementel analiz ve manyetik süsseptibilite analiz yöntemleriyle aydınlatılmıştır.

Anahtar kelimeler: Benzoksazol, Schiff bazı, mikrodalga, geçiş metalleri.

ABSTRACT

Benzoxazole derivatives, which are heterocyclic compounds, have gained significant importance in recent years due to their use as intermediates in the preparation of new chemical materials. Benzoxazole compounds stand out in medicinal chemistry due to their wide range of pharmacological activities, including antibacterial, antifungal, anticancer, anti-inflammatory, antimycobacterial and antihistaminic effects. Benzoxazole compounds result from the cyclization of o-aminophenol or its derivatives with carboxylic acids. Compounds with imine groups in their structure, known as Schiff bases, are synthesized through the condensation reaction of amines with carbonyl groups. Additionally, benzoxazole Schiff bases, belonging to this heterocyclic compound group, exhibit diverse pharmacological properties, including antiviral, antimicrobial, antitumor, and antifungal characteristics. Benzoxazole complexes have garnered significant interest in materials science for applications related to photonics. Especially Benzoxazole transition metal complexes show thermo-optical properties. Recently, microwave technology, which has been used together with traditional methods, synthesizes products with high efficiency in a short time. In this study, the synthesis of benzoxazole Schiff bases transition metal complexes were carried out in a short time with microwaves, and the structures of the obtained substances were elucidated by FT-IR, ¹H NMR, elemental analysis and magnetic susceptibility analysis methods.

Key words: Benzoxazole, Schiff base, microwave, transition metals.

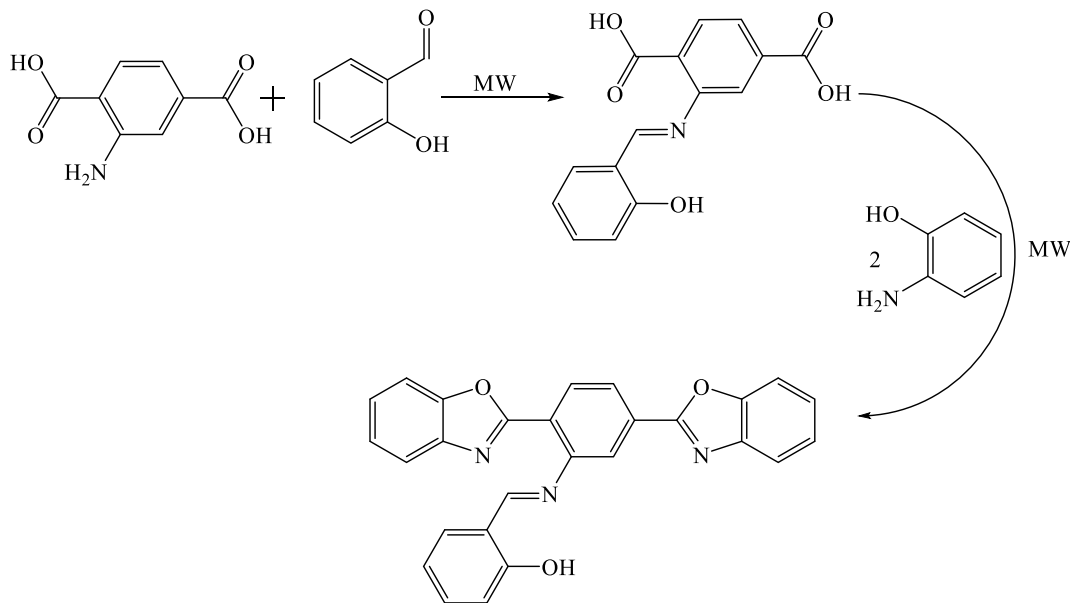
1.GİRİŞ

Benzoksazol, kapalı formülü C_7H_5NO olan, bir benzen halkası ve bir oksazol halkasının birleşmesinden oluşan aromatik bir bileşiktir. Aromatik olması benzoksazol bileşiğini kararlı hale getirmektedir.

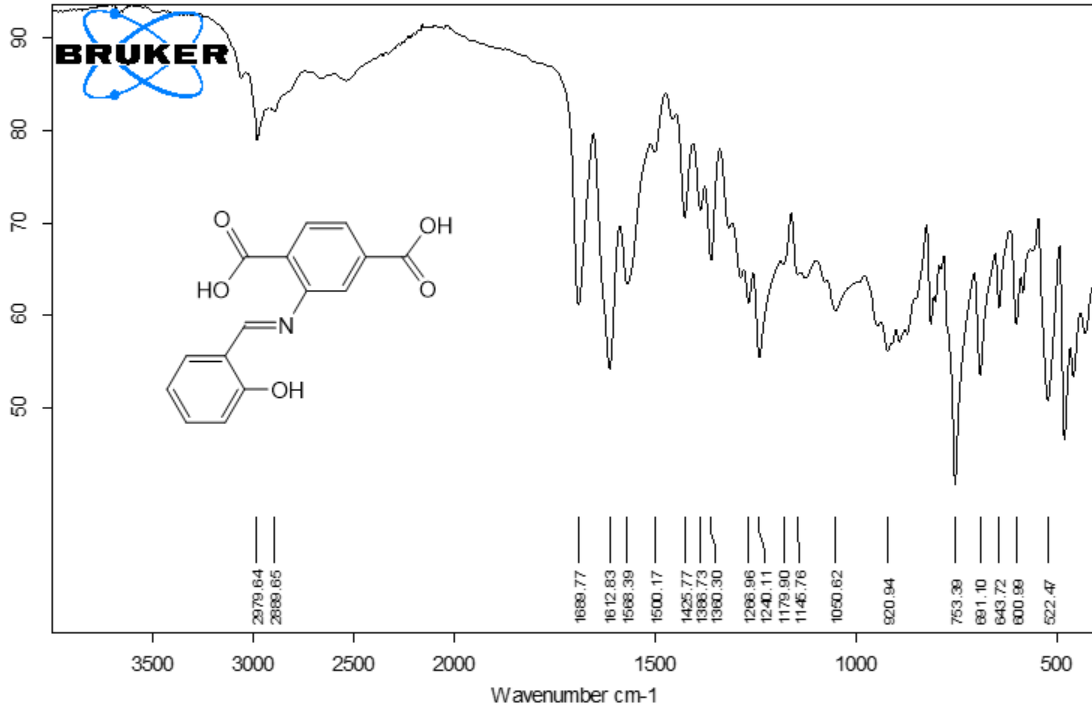
Benzoksazol türevleri medikal alandaki geniş uygulamaları nedeniyle büyük ilgi odağı olmuştur. Antikanser ilaçları (Kumar, Jacob, Reynolds, & Kerwin, 2002), antibakteriyel ilaçlar (Suto & Turner, 1995), antimikrobiyal ilaçlar (Temiz & Sener, 1991), polisiklik (Chaney, Demarco, Jones, & Occolowitz, 1974) ve poliyeter antibiyotikleri (Evans, Sacks, Kleschick, & Taber, 1979), anti-parazitikler (Haugwitz et al., 1982), iltihap ilaçları (Davis, Jenkins, Knevel, & Paget, 1962), antikövsanlar (Bywater, Coleman, Kamm, & Merritt, 1945), H₂ karşıtları (Katsura et al., 1992), elastaz inhibitörleri (Edwards et al., 1992), optik ağartıcılar (Reiser et al., 1972) gibi biyolojik aktiviteye sahip olan bir çok yapıda benzoksazol bileşiğine rastlanmıştır. Örneğin; 5-kloro-2-amino benzoksazol, kas gevşetici olarak kullanılır ve fungusit gibi biyolojik aktivite gösterir.

2.ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2-Aminotereftalik asit (AT) (0,36g, 2mmol), salisilaldehit (0,2 mL, 2mmol) ve 5 mL etanol 100 mL'lik rodajlı balon içerisine alınarak karıştırıldı. Elde ettiğimiz karışım mikrodalga fırınında 200 W 20 dk süreyle kaynatıldı. Üzerine 2-aminofenol den (0,44g, 4mmol) ve 1 mL fosforik asit eklenerek karıştırıldıktan sonra mikrodalga fırınında 350 W 20 dk süreyle kaynatıldı. Elde edilen turuncu çökelek süzülerek silikajel kurutuculu desikatörde bekletilerek kurutuldu. FT-IR (cm^{-1}): OH $2410\ cm^{-1}$, C=N $1642-1582\ cm^{-1}$, C-O-C $1228\ cm^{-1}$. ¹H NMR (400 MHz, DMSO-d₆) (δ : ppm): 6.66-7.79 (m, 15H, CH_{arom}), (8.96 s, 1H, CH=N), (10.2 s, H, OH) ¹³C NMR (100 MHz, DMSO-d₆, 25°C) (δ : ppm): 192.29, 169.55, 167.59, 162.07, 161.22, 151.58, 136.90, 135.33, 133.32, 132.77, 128.54, 120.08, 119.94, 119.20, 118.03, 117.69, 117.16, 116.98, 115.12, 113.05 (Şekil 1).

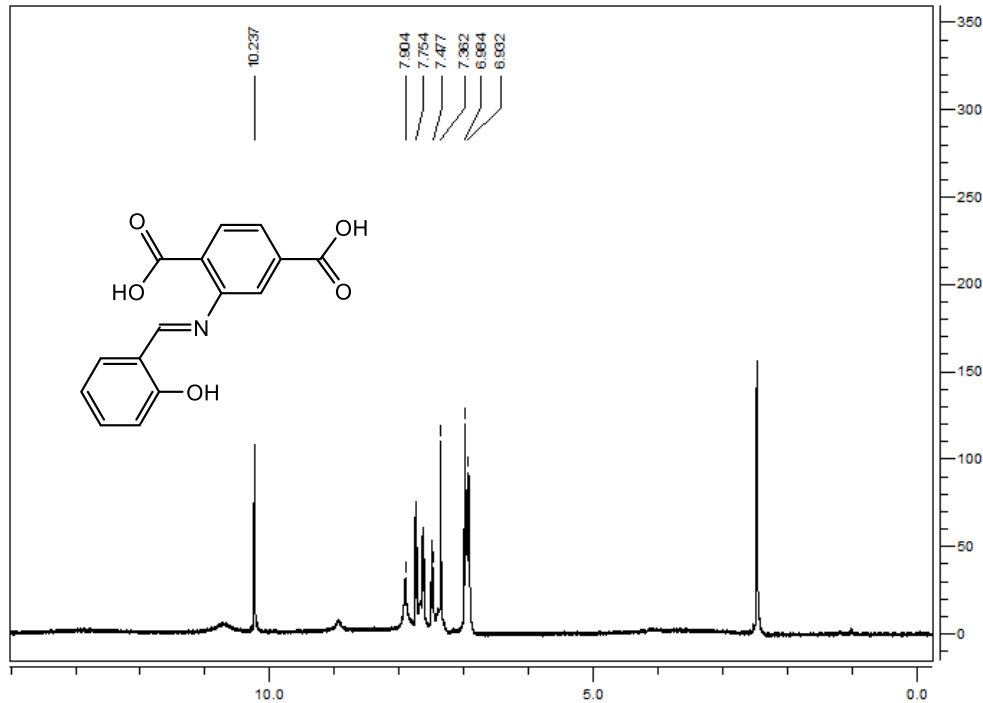


Şekil 1. Benzoksazol Schiff bazı sentezi



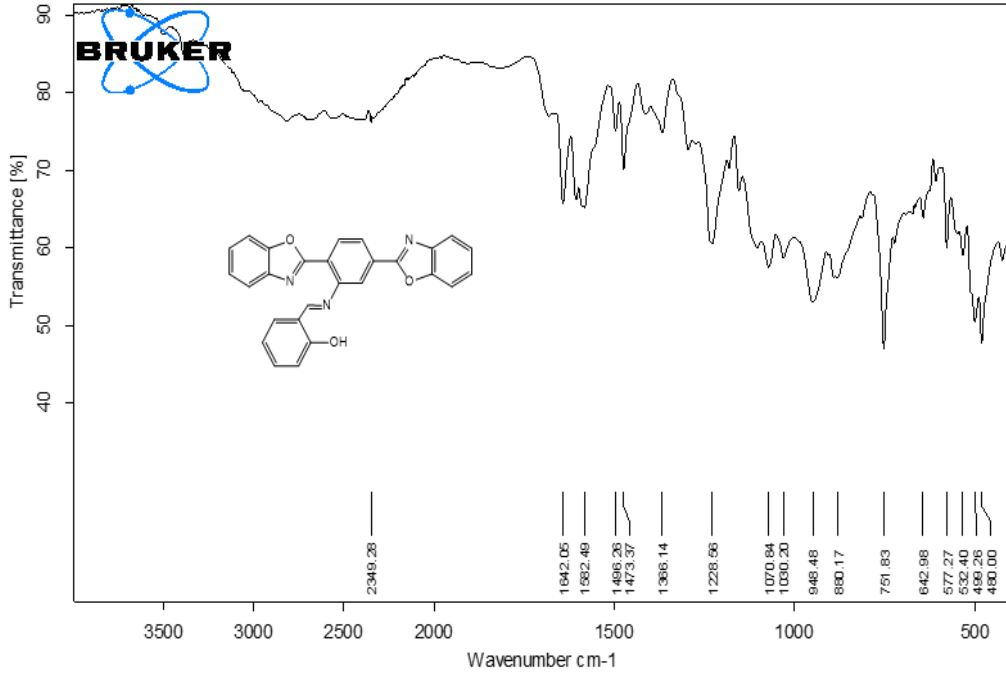
Şekil 2. Schiff bazı FT-IR spektrumu

Schiff bazımızın infrared spektrumuna bakacak olursak aminoteraftalik asitte bulunan amin fonksiyonel grubu piki Schiff bazında kaybolmuştur. Yine 1689 cm^{-1} de yer alan C=O gerilme titreşimini, 1612 cm^{-1} de C=N gerilme titreşimi, 2979 cm^{-1} de O-H gerilme titreşimleri Schiff bazı olduğunu göstermektedir (Şekil 2.).



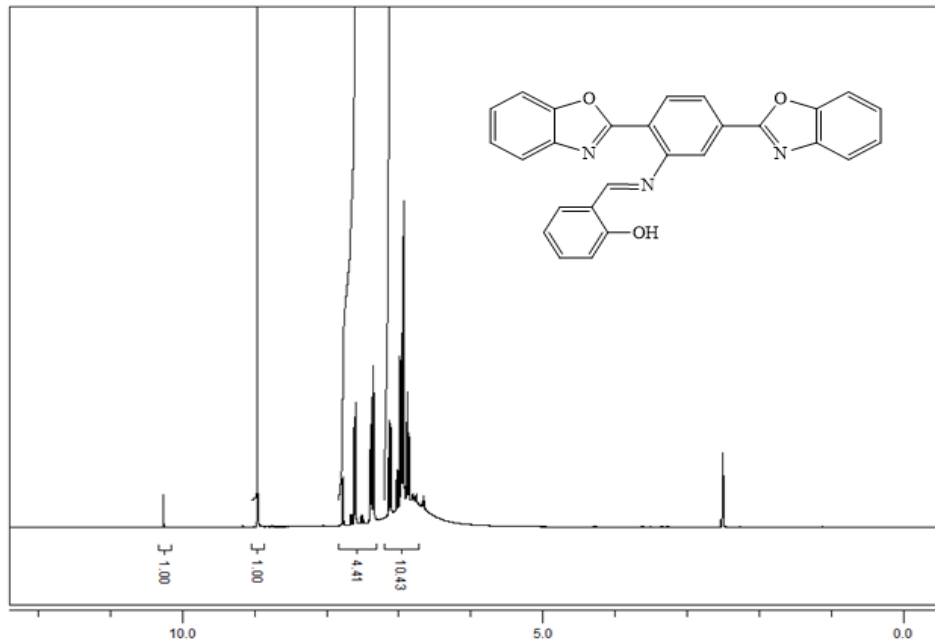
Şekil 3. Schiff bazı ¹H NMR spektrumu

Schiff bazı proton NMR spektrumuna incelediğimizde fark olarak 7.9 ppm de C=N Schiff bazı protonunu, 10.24 ppm de ise hidroksil piki olarak gözlemlendi (Şekil 3.).



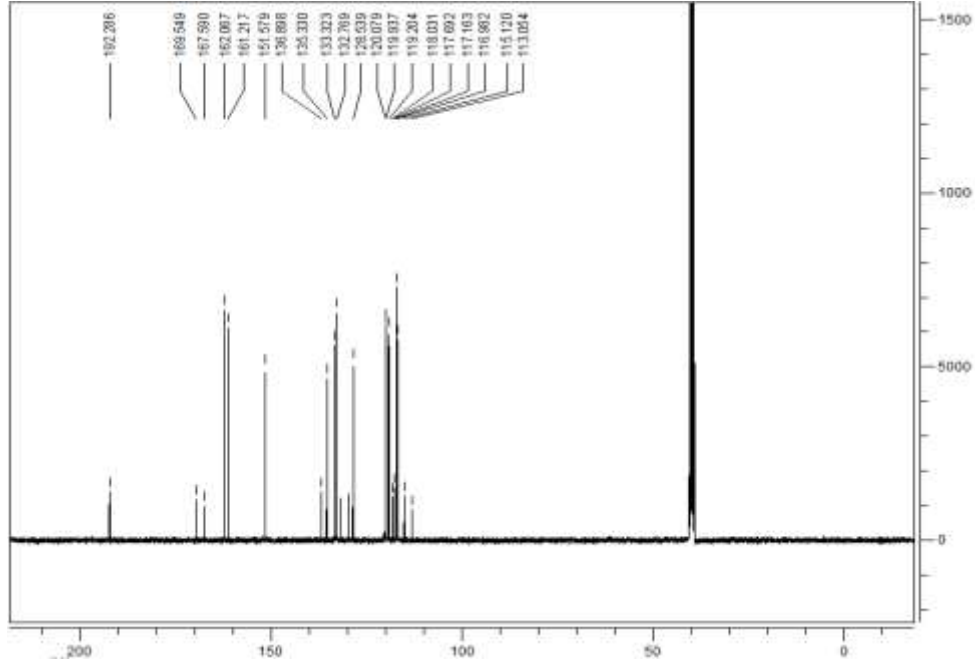
Şekil 4. Benzoksazol Schiff bazı FT-IR spektrumu

Benzoksazol Schiff bazımızın FT-IR sonucuna göre karboksilik asit de 1689 cm^{-1} de bulunan $\text{C}=\text{O}$ karboksilik asit piki kayboldu. Yeni oluşan bileşimimizde bulunan $\text{C}=\text{N}$ Schiff bazı piki 1642 cm^{-1} de benzoksazol $\text{C}=\text{N}$ piki ise 1582 cm^{-1} de gözlemlendi (Şekil 4).



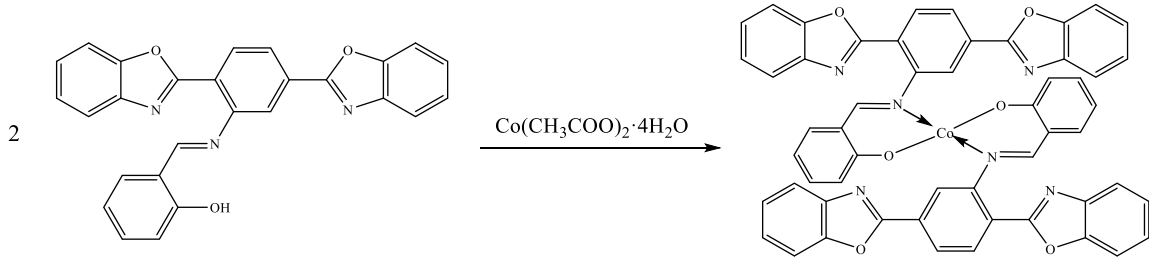
Şekil 5. Benzoksazol Schiff bazı ^1H -NMR spektrumu

Benzoksazol Schiff bazı bileşimimizin ^1H -NMR spektrumuna göre 6.66-7.79 ppm aralığında multipl CH aromatik 15H görüldü. Schiff bazı hidrojen piki 8.96 ppm ve salisilaldehit OH piki 10.2 ppm de singlet olarak görüldü (Şekil 5.).



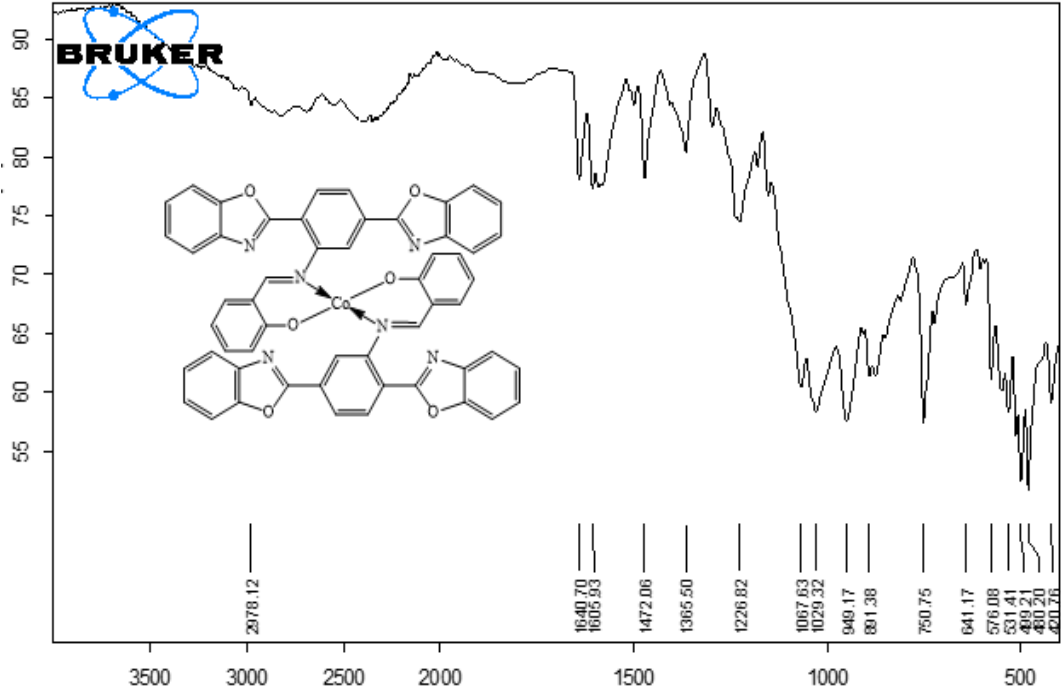
Şekil 6. Benzoksazol Schiff bazı ¹³C NMR spektrumu

Benzoksazol Schiff bazı bileşiminin ¹³C NMR spektrumuna göre 20 karbon olduğunu ve molekülümüz ile uyumlu olduğunu tespit ettik (Şekil 6).



Şekil 7. Benzoksazol Schiff bazı kobalt kompleksi sentezi

Elde ettiğimiz benzoksazol Schiff bazımızın 2 ye 1 mol oranında etanollü ortamda kobalt asetat tuzu ile reaksiyonu sonucu kobalt kompleksi elde edildi (Şekil 7.).



Şekil 8. Benzoksazol Schiff bazı kobalt kompleksi FT-IR spektrumu

Kompleksimizin FT-IR spektrumu sonucunda ise hidroksil grupları kaybolmuş olup, asetat pikleri karboksilik asit piki verebilir (Şekil 8.).

Yaptığımız ölçümler sonucunda teorik değerlerimizle deneysel çalışmalarımızın uyum içinde olup ligandımızın zayıf ligand olduğunu tespit ettik. Manyetik ölçüm sonuçları sonuç kısmında yer almaktadır.

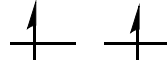
3. SONUÇ

Spin manyetik moment, m_s $m_s = n(n + 2)$

n = eşleşmemiş elektron sayısı

S = toplam spin kuantum sayısı = $n / 2$

Co^{2+} O_h d^3



$$n = 3 \quad m_s = \sqrt{3(3 + 2)} = 3.87 \text{ BM}$$

$$= 4.19 \text{ BM}$$



4. KAYNAKÇA

- Bywater, W., Coleman, W., Kamm, O., & Merritt, H. H. (1945). Synthetic anticonvulsants. The preparation and properties of some benzoxazoles¹. *Journal of the American Chemical Society*, 67(6), 905-907.
- Chaney, M. O., Demarco, P. V., Jones, N. D., & Occolowitz, J. L. (1974). Structure of A23187, a divalent cation ionophore. *Journal of the American Chemical Society*, 96(6), 1932-1933.
- Davis, C. S., Jenkins, G. L., Knevel, A. M., & Paget, C. (1962). Synthesis of some N- and S-substituted derivatives of 2-aminobenzenethiol. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 51(9), 840-842.
- Edwards, P. D., Meyer Jr, E. F., Vijayalakshmi, J., Tuthill, P. A., Andisik, D. A., Gomes, B., & Strimpler, A. (1992). Design, synthesis, and kinetic evaluation of a unique class of elastase inhibitors, the peptidyl. alpha.-ketobenzoxazoles, and the x-ray crystal structure of the covalent complex between porcine pancreatic elastase and Ac-Ala-Pro-Val-2-benzoxazole. *Journal of the American Chemical Society*, 114(5), 1854-1863.
- Evans, D., Sacks, C., Kleschick, W., & Taber, T. (1979). Polyether antibiotics synthesis. Total synthesis and absolute configuration of the ionophore A-23187. *Journal of the American Chemical Society*, 101(22), 6789-6791.
- Haugwitz, R., Angel, R., Jacobs, G., Maurer, B., Narayanan, V., Cruthers, L., & Szanto, J. (1982). Antiparasitic agents. 5. Synthesis and anthelmintic activities of novel 2-heteroaromatic-substituted isothiocyanatobenzoxazoles and-benzothiazoles. *Journal of Medicinal Chemistry*, 25(8), 969-974.
- Katsura, Y., Inoue, Y., Nishino, S., Tomoi, M., Itoh, H., & Takasugi, H. (1992). Studies on antiulcer drugs. III. Synthesis and antiulcer activities of imidazo [1, 2-a] pyridinylethyl-benzoxazoles and related compounds. A novel class of histamine H₂-receptor antagonists. *Chemical and pharmaceutical bulletin*, 40(6), 1424-1438.
- Kumar, D., Jacob, M. R., Reynolds, M. B., & Kerwin, S. M. (2002). Synthesis and evaluation of anticancer benzoxazoles and benzimidazoles related to UK-1. *Bioorganic & medicinal chemistry*, 10(12), 3997-4004.
- Reiser, A., Leyshon, L., Saunders, D., Mijovic, M., Bright, A., & Bogie, J. (1972). Fluorescence of aromatic benzoxazole derivatives. *Journal of the American Chemical Society*, 94(7), 2414-2421.
- Suto, M. J., & Turner, W. R. (1995). Synthesis of Boxazomycin B and related analogs. *Tetrahedron letters*, 36(40), 7213-7216.
- Temiz, Ö., & Sener, E. (1991). Mikrobiyolojik etkili benzoksazol, benzimidazol, benzotiyazol ve oksazolo (4, 5-b) piridin türevleri. *Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University*, 21(1), 36-52.

**NEONATAL BUZAĞILARDA HASTALIKLARA KARŞI İMMUNGLOBULİN
Y'LERİN KULLANILMASI**

THE USE OF IMMUNOGLOBULIN Y AGAINST DISEASES IN NEONATAL CALVES

Muhammet Emre ORMAN

Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Faculty of Veterinary Medicine,
Afyon Kocatepe University, Afyonkarahisar, Turkey

Sababa FATİMA

Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Faculty of Veterinary Medicine,
Afyon Kocatepe University, Afyonkarahisar, Turkey

İsmail BAYRAM

Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Faculty of Veterinary Medicine,
Afyon Kocatepe University, Afyonkarahisar, Turkey

İbrahim Sadi ÇETİNGÜL

Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Faculty of Veterinary Medicine,
Afyon Kocatepe University, Afyonkarahisar, Turkey

ÖZET

Yeni doğan buzağı ölümlerinin kontrol altına alınması, karlılığın arttırılması için son derece önemlidir. Rotavirus, coronavirus ve E. Coli gibi etkenlerden kaynaklardan neonatal akut buzağı ishalleri buzağı ölümlerinin en önemli nedenlerindedir. Yeni doğan buzağılarda immun sistemin tüm komponentleri bulunuyor olmasına rağmen bu komponentler tamamıyla fonksiyonel değildir. Bu nedenle buzağılar ilk doğduğu anda pasif bağışıklık elde etmek için alacakları kolostruma ya da kolostrum ikamelerine bağımlıdırlar. Kolostruma ek olarak yeni doğanlarda bağışıklık sistemini desteklemek için çeşitli uygulamalar yapılabilmektedir. Bunlardan biri buzağılara kanatlılardaki başlıca immunglobulin olan ve yumurta sarısında bulunan immunglobulin Y' nin yumurta sarısı aracılığıyla verilmesidir. Bu uygulamada; antijen yumurtacı tavuklara aşılama yoluyla verilmekte daha sonra da bu tavuklardan elde edilen yumurtaların sarıları buzağılara yedirilmektedir. Uygulama sağlıklı buzağılara yapıldığında buzağılarda canlı ağırlık artışında ve konsantre yem tüketiminde artışlar görülmektedir. Bunlara ilaveten; oral olarak antijen verilen buzağılarla yapılan çalışmalarda immunize yumurta sarısı kullanımı sıklıkla hastalıklara yol açan rotavirus ve coronavirus gibi etkenlere karşı etkinlik göstermiştir. Spesifik bir antijenle aşılanan tavuklardan elde edilen yumurtaların kullanımıyla söz konusu antijen kaynaklı ishallerin şiddeti ve süresi, barsaklarda bakteri kolonizasyonu ve ölüm oranı azalmaktadır. Immunglobulin Y' nin antienfeksiyöz etkilerinin yanında belli bir antijenin tespit edilmesinde de kullanım alanına sahiptir. Buzağılarda hastalığa yol açan BVDV enfeksiyonlarının tespiti için BVD spesifik üretilmiş immunglobulin Y' nin ELISA yönteminde kullanımı mümkündür. Sindirim sisteminde bozukluklara yol açan enfeksiyöz etkenlere ek olarak BRSV ile aşılanan tavuklardan elde edilen immunglobulin Y' nin in-vitro nötralize edici etkinliği gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İmmunoglobulin Y, buzağı, yumurta sarısı, enteritis

ABSTRACT

Controlling the newborn calf death is vitally essential to increase productivity. Neonatal acute calf diarrhea resulting from infectious agents such as rotavirus, coronavirus, and E. Coli is a significant reasons for calf death. Although all immune system components are present in calves, they are not fully functional. For this reason, the calves depend on colostrum or colostrum replacement to get passive immunity at the onset of their life. Various applications are available to enhance the immune system in neonatal calves as an additive to colostrum. One such application involves providing immunoglobulin Y, the primary immunoglobulin found in avian species and can be obtained from egg yolk. The process involves vaccinating chickens with the antigen and feeding the yolks of the eggs obtained from vaccinated chickens to calves. When this process is carried out on healthy calves, it improves their average daily gain and starter consumption. Moreover, studies conducted on orally challenged calves it have shown that using immunized egg yolk has an impact against rotavirus and coronavirus, leading to infections. With the use of eggs obtained from vaccinated chickens, the severity and duration of diarrhea resulting from infectious agents, colonization in intestines, and mortality rates have been reduced. In addition to the anti-infectious effects of immunoglobulin Y, it has been used in detecting a specific antigen. It has been demonstrated that to detect BVDV leading to infection in calves, immunoglobulin Y produced against BVDV can be used in ELISA. Also, it has been shown that immunoglobulin Y obtained from vaccinated chickens against BRSV can neutralize the BRSV in vitro.

Keywords: Immunoglobulin Y, calve, egg yolk, enteritis

GİRİŞ

Buzağı ölümleri önemli ekonomik kayıplara yol açtığı için yeni doğan buzağuların bakım ve beslenmesi sütçü bir işletmede en önemli hususlardan biridir. Yapılan çalışmalarda buzağularda hastalıklar için en riskli dönemin ilk bir aylık dönem olduğu ve 1 aylık dönemden sonra buzağularda hastalık riskinin azaldığı belirlenmiştir. Bu dönemde en çok görülen hastalıklar ishal, solunum sistemi hastalıkları, septisemi, eklem hastalıkları, konjunktivitis ve umbilikal hastalıklardır. Aynı zamanda ölüm nedenleri incelendiğinde ise ishal başı çekmekte bunu solunum sistemi hastalıkları ve septisemi izlemektedir (Hordofa et al., 2021). Neonatal dönem hastalıkları ölümle sonuçlanmasa bile hastalık geçiren buzağuların sonraki yaşamlarında verimlerinin düşmesine yol açmaktadır. İshal geçiren buzağular ishal geçmişi olmayan buzağularla karşılaştırıldığında hastalık geçmişi olanların ilk tohumlanma yaşı değişiklik göstermemesine rağmen gebe kalma yaşları artmakta bununla birlikte ilk doğum yapma yaşları da artış göstermektedir. Yine solunum sistemi hastalığı geçiren buzağuların da ilk buzağılama yaşı uzamaktadır. Reprodüktif parametrelere ilaveten ishal geçmişi olan buzağularda günlük canlı ağırlık artışı daha düşük olmakta ve laktasyondaki süt verimi de düşmektedir. Bu nedenle yeni doğanlarda hastalıkların önlenmesi büyük bir öneme sahiptir (Abuelo et al., 2021).

Sığırlarda plasentanın yapısı anadan yavruya maternal IgG' nin geçişini engellemektedir. Bu nedenle yeni doğan buzağılar bağışıklık kazanmak için kolostrum tüketimine bağımlıdırlar (Lopez & Heinrichs, 2022). Bu yüzden buzağılarda doğumdan sonra kan serumunda IgG konsantrasyonu mortalite ve morbidite oranıyla ilişkili olmaktadır. Serumda IgG konsantrasyonunun artması, mortalite ve morbidite oranlarının düşmesinde etkili olmaktadır . Yapılan bir çalışmada serumda IgG konsantrasyonunun düşmesi ile birlikte buzağılarda pnömoninin artış gösterdiği, genel mortalite ve morbidite oranlarının arttığı ve daha yüksek ishal riskinin görüldüğü belirtilmiştir. Hastalık parametrelerinde olduğu gibi IgG düzeyinin fazla olması canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkilemektedir (Sutter et al., 2023; Urie et al., 2018).

Antibiyotiklerin çiftlik hayvanlarında kullanımıyla birlikte halk sağlığını da tehdit eden antibiyotik direnci gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Yapılan çalışmalarda buzağılarda sıklıkla enfeksiyonlara yol açan E. Coli gibi bakterilerde antibiyotik direncinin yaygın olduğu ortaya konulmuştur. Yapılan bir çalışmada buzağuların dışkı ve altlıklarından alınan örneklerde %92 oranında amoksisilin direnci görülmüştür (Astorga et al., 2019). Başka bir çalışmada ise buzağılarda kurudaki ineklere ve sağmal ineklere göre daha fazla antibiyotik direncinin görüldüğü ortaya konulmuştur. Bu nedenle bakteriler arasında antibiyotik direncinin yayılmasında buzağuların rezervuar olabileceği öne sürülmüştür (Salerno et al., 2022). Artan antibiyotik direnci göz önüne alındığında günümüzde antibiyotiklere alternatif olabilecek ürünlerin üzerinde durulmaktadır.

Kanatlılarda başlıca olarak bulunan immunoglobulin olan immunoglobulin Y (IgY); yumurta sarısına geçebilmekte burada birikmektedir (Murai et al., 2020). Her ne kadar IgY' nin yumurta sarısına geçiş mekanizması tam olarak aydınlatılamamış olsa da IgY' nin yumurta sarısında birikebilmesi ve buzağılarda rotavirus, coronavirus, Salmonella ve E. Coli gibi ishale neden olan patojenlere karşı koruma sağlaması nedeniyle dikkat çekmektedir (Murai et al., 2020). Yapılan bir meta-analizde oral IgY uygulamasının patojenlere karşı etkinlik sağladığı ve antibiyotiklere alternatif olabileceği ifade edilmiştir (Diraviyam et al., 2014).

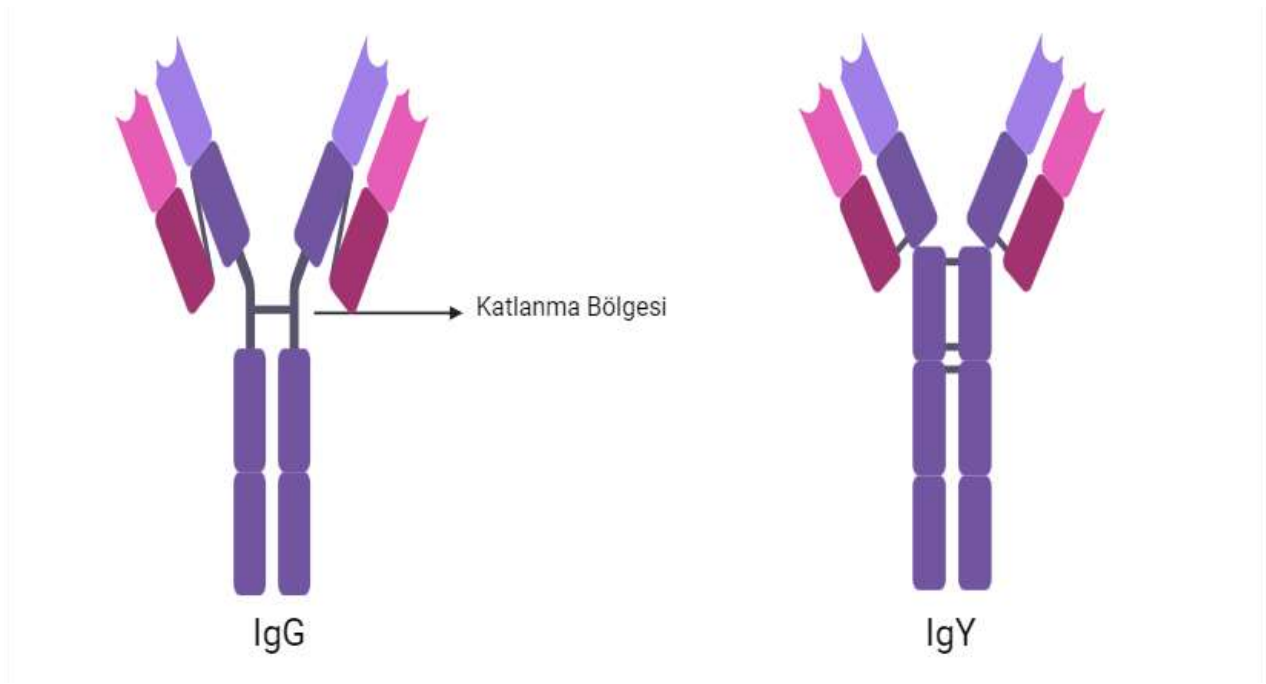
Anti-bakteriyel etkilerine ek olarak E.coli' ye karşı aşılardan elde edilen IgY' lerin buzağılarda kullanımı ile buzağılarda 14 günlük yaşa kadar daha yüksek canlı ağırlık artışı ve daha fazla yem tüketimi görülmüştür (Karamzadeh-Dehaghani et al., 2021).

IMMUNOGLOBULİN Y' NİN YAPISI ve IMMUNOGLOBULİN G İLE FARKLARI

IgY kanatlılarda, sürüngenlerde, amfibilerde ve akciğerli balıklarda bulunan immunoglobulindir. Geçmişte IgY, IgG ile olan benzerliklerinden dolayı IgG olarak adlandırılmıştır (Pereira et al., 2019). Fakat 1969 yılında Leslie ve Clem yaptıkları çalışmada kanatlılardaki immunoglobulinin memelilerdeki immunoglobulinlerden olan farklarından dolayı IgY olarak isimlendirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir (Leslie & Clem, 1969).

IgY, yapısal ve fonksiyonel olarak IgG ile, her ikisinin de patojenlere karşı organizmayı koruma işlevinin olmasından dolayı benzerlik göstermektedir. IgG' de olduğu gibi IgY' nin hafif zinciri

bir sabit ve bir değişken bölge içermektedir. Fakat IgY' nin ağır zinciri bir değişken bölge ve 4 sabit bölge içerirken IgG' nin ağır zinciri bir değişken, üç sabit bölge içerir. Ayrıca IgG' de 1. Ve 2. Ağır zincir arasında katlanma bölgesi bulunmasına karşın IgY' de katlanma bölgesi bulunmamaktadır (Zhang et al., 2023).



Şekil 1: IgG Ve IgY' nin Yapısı.

Şekilde IgG' de katlanma bölgesi bulunmasına karşın IgY' de bulunmadığı ve IgY' de ağır zincirde fazladan bir tane daha sabit bölge olduğu görülmektedir.

IMMUNOGLOBULİN Y' NİN ÖZELLİKLERİ

İmmunoglobulin Y' nin stabilitesi farklı pH değerlerinde, sıcaklık denemelerinde ve enzim denemelerinde test edilmiştir. IgY' nin 37 C° ' ye kadar olan sıcaklıklarda 30 dakika inkübasyon sonucunda stabil olduğu, daha yüksek sıcaklıklarda stabilitesinin azaldığı tespit edilmiştir. IgY' nin pH stabilitesi ise pH 4-10 aralığında bozulmamakta fakat bu değerlerin dışında olumsuz yönde etkilenmektedir. 10 üzerinde pH değeri ise IgY' nin aktivitesini yitirmesine neden olmaktadır (Kumaran et al., 2018). İnsan rotaviruslarına karşı üretilen IgY kullanılarak yapılan çalışmalarda pH 4 değerinde IgY' nin 1 saat boyunca pepsin enzimi ile muamele edilmesi sonucu aktivitesini %91 koruduğu, 4 saat inkübasyon sonunda ise aktivitesinin % 61 olduğu tespit edilmiştir. Tripsin ve kemotripsin muamelesinde ise IgY' nin 1 saat inkübasyon sonunda sırasıyla %80 ve %71 oranında; 4 saat inkübasyon sonunda ise %66 ve %54 aktivitesini koruduğu bildirilmiştir (Hatta et al., 1993).

Süt emme dönemindeki buzağuların abomasum pH değerleri incelendiğinde buzağuların ilk doğduklarında abomasum pH değerinin 1,6 gibi oldukça asidik olduğu belirlenmiştir. Her ne kadar buzağular asidik bir abomasumla doğarsalar da abomasum pH değerinin colostrum

tüketiminden sonra artarak 6,2-6,5 değerine geldiği ve öğün zamanı yaklaştıkça abomasum pH'ının tekrar düştüğü tespit edilmiştir. Bununla birlikte pH değerlerindeki değişimlerin biçimi 3 haftalık yaşa kadar olan buzağılarda aynı şekilde olmaktadır (Birgele et al., 2005). Ayrıca yeni doğan buzağılarda colostrum ile besleme sonrasında kolostrumun pıhtılaşığı görülmektedir. Pıhtı oluşumu buzağıkların immunoglobulinlerden yararlanmasına olanak sağlamaktadır. Dolayısıyla yeni doğanlarda abomasum ortamı immunoglobulinleri olumsuz yönde etkilememektedir (Miyazaki et al., 2017).

Immunoglobulin Y' nin Etki Mekanizması

IgY' nin kullanımında etki mekanizması ile ilgili çeşitli görüşler öne sürülmektedir. Bunlardan ilki mikroorganizmaların hücre yüzeyine tutunmasının engellenmesidir. Yapılan in-vitro çalışmalarda enterotoksijenik E.coli' nin domuzlarda bağırsak mukusuna tutunmasının IgY ile engellenebileceği gösterilmiştir (Jin et al., 1998). Spesifik IgY' nin Salmonella enteritidis ve S.typhimurium' un çoğalmasını engellediği de in-vitro çalışmalarda gösterilmiştir. IgY' nin bakteri üremesini inhibe edici etkisinde, IgY' nin bakterilere bağlanması ve bakterilerin çoğalmasında görev yapan unsurların fonksiyonlarını yerine getirmesini engellemesi bir mekanizma olarak öne sürülmektedir (Lee et al., 2002). IgY' nin diğer bir etki mekanizması olarak IgY' nin patojenlerin aglütinasyonuna yol açması ön plana çıkmaktadır. Bakterilerin aglütine edilmesi bakterilerin immobilize olmasına ve vücuttan elimine edilmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca IgY, virusların hücreden hücreye yayılmasını da engelleyici etkilere sahiptir (Rahman et al., 2013). Bunlara ek olarak farelerle yapılan çalışmalarda bakteri duvarının bir bileşeni olan lipopolisakkaritlere spesifik üretilen IgY' nin farelerde fagositoz aktivitesini arttırdığı gösterilmiştir (Zhou & Ma, 2018).

IgY' nin Üretimi

Spesifik IgY üretimi yumurtacı tavukları hedef antijenle aşılıyarak sağlanabilmektedir. Tavukların hedef antijene karşı oluşturmuş oldukları yanıtı çeşitli faktörler etkilemektedir. Bunlar; antijenin dozu, kullanılan adjuvan, uygulama metodu ve aşılama sıklığıdır (Chalghoumi et al., 2009).

Uygulama metodu olarak kas içi veya deri altı enjeksiyon teknikleri kullanılabilir. Kas içi ve deri altı enjeksiyon tekniklerinin kullanıldığı bir çalışmada kas içi uygulanan deri altı uygulamaya göre daha etkin olduğu bildirilmiştir. Ayrıca yine aynı çalışmada enjeksiyon tekniğinden bağımsız olarak 6 hafta boyunca haftada bir kez olacak şekilde enjeksiyon yapıldığında antikor düzeyinin 3.haftadan itibaren artmaya başladığı ve 6. Haftada en üst seviyeye ulaştığı bulunmuştur. 6. Haftadan sonra ise 16. Haftaya kadar sert bir düşüş ve daha sonra 23. Haftaya kadar daha aşamalı bir düşüş olduğu belirtilmiştir. Fakat 23. Haftada tekrar enjeksiyon yapılmasının antikor seviyesinin hızlıca tekrar arttığı görülmüştür (Chang et al., 1999). Bu nedenle aşılamanın en az 2 kere yapılması, son aşılama 14 gün sonra yumurtada antikor düzeyinin kontrol edilmesi ve eğer yetersizse tekrar aşılamanın yapılması tavsiye edilmektedir (Schade et al., 1996). Aşılama ile aynı miktarda patojen verildiğinde aşılama sayısının daha fazla artırılması durumunda serumda antikor düzeyi bir miktar daha artış

göstermektedir. Fakat 2 aşılama da yeterli bağışıklığı sağladığı için hayvan refahı da gözetilerek daha fazla aşılama yapılmaması tavsiye edilmekle birlikte tek aşılama da nötralize edici antikorların oluşması için yeterli olmamaktadır (Ferella, D.Bellido, et al., 2012). Enjeksiyona ek olarak oral yolla antijen verilmesi de mümkün olabilmektedir. Fakat enjeksiyon yöntemi oral olarak antijen verilmesine göre daha etkili olmaktadır (Thibodeau et al., 2017).

Tavuklarda antikor üretimini etkileyen en önemli faktörlerden biri de aşılama da kullanılan adjuvanın çeşididir. Adjuvanlar, yapılan aşılama ya da karşı oluşan antikor miktarını arttırmak için kullanılan maddelerdir (Coffman et al., 2010). İdeal bir adjuvan serumda ve yumurtada yüksek bir antikor konsantrasyonu sağlamalıdır. Genel olarak Freud adjuvanı gibi yağ emülsiyonu bir adjuvanın kullanılması yeterli immun yanıtı oluşturmaktadır. Freud adjuvanı kullanılarak yapılan bir çalışmada elde edilebilecek yeterli miktardaki antikorun ilk aşılama dan 16 sonra gibi kısa bir sürede oluştuğu gözlenmiştir (Gassmann et al., 1990). Fakat, alüminyum fosfat ve alüminyum hidroksit gibi adjuvanlar yeterli immun yanıtı oluşturmamaktadırlar. (Schade et al., 1996).

Bunların yanında spesifik IgY üretiminde kullanılan tavuğun ırkında üretilen IgY miktarını etkilemektedir. Rhode Island Red ve Single Comb White Leghorns ırklarının karşılaştırılması sonucu Rhode Island Red tavuklarının yumurtalarında belli bir antijene karşı daha fazla antikor bulunduğu görülmüştür (Amro et al., 2018).

IgY' nin Anti-enfeksiyöz Etkileri:

Buzağılarda sıklıkla hastalıklara yol açan patojenlerden biri olan rotavirüslerle karşı spesifik olarak üretilen IgY, rotavirüslerle karşı etkinlik göstermiştir. Buzağılara oral olarak virüs verilerek yapılan çalışmalarda IgY kullanımının ishal şiddetini ve virüs saçılımını azalttığı gösterilmiştir. Ayrıca söz konusu antijene karşı spesifik IgY alan buzağılarda hastalığın anoreksi, depresyon ve dehidrasyon gibi diğer belirtileri görülmemiştir (Vega et al., 2011). Rotavirus yanında buzağılarda bir diğer önemli hastalık etkeni olan coronavirüslerle karşı da spesifik IgY' nin etkinliği görülmüştür. Coronavirüslerle karşı spesifik IgY kullanımının etkileri oral olarak patojen verilen buzağılarda incelenmiştir. Spesifik IgY kullanımı ishalin daha geç ortaya çıkmasına, şiddetinin daha az olmasına ve süresinin de kısalmasına katkı sağlamıştır (Bok et al., 2023). Bunların yanında birden fazla antijene karşı spesifik IgY kullanımı da mümkün olmaktadır. Rotavirus, coronavirus, E.coli ve Salmonella spp.' ye karşı spesifik antikor içeren bir ürünün kullanımı ile buzağılarda ishalin başlama zamanının uzatılması, şiddetinin ve süresinin de kısaltılması mümkün olabilmektedir (Vega et al., 2020). Sağlıklı buzağılarda Cryptosporidium parvum, rotavirus, coronavirüs, E.coli ve tip A, C ve Clostridium perfringens' e spesifik IgY kullanımı ile buzağılarda canlı ağırlık artışında ve yem tüketiminde artış olduğu görülmüştür (van Kuijk et al., 2021).

Buzağılarda sütten kesim öncesinde ve sonrasında E.coli bakteri duvarının lipopolisakkaritlerine karşı spesifik üretilen IgY verilmesinin Rumen'de lipopolisakkarit konsantrasyonunu azalttığı ortaya koyulmuştur. Ayrıca yine aynı çalışmada E.coli

lipopolisakkaritlerine spesifik IgY kullanımının süttten kesim sonrası dönemde canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir (Tan et al., 2023).

Buzağlarda sindirim sistemi ile ilgili hastalıkların yanında solunum sistemi hastalıkları da önemli kayıplara yol açmaktadır. Danimarka’da yapılan epidemiyolojik bir çalışmada solunum sistemi hastalığı görülen 45 buzağıdan 15’inin akciğer lavaj sıvısında bovine respiratory syncytial virüs (BRSV) tespit edilmiştir (Uttenthal et al., 1996). BRSV’ nin buzağılardaki önemi dikkate alındığında tavuklardan BRSV spesifik IgY antikorunu üretimi çalışmaları yapılmış ve spesifik antikorun in-vitro ortamda BRSV’ yi nötralize edici görülmüştür (Ferella, Bellido, et al., 2012).

IgY’nin antibakteriyel ve antiviral etkilerine ek olarak, belli bir virusun tespit edilmesinde de kullanılabilir. Buzağılarda önemli bir hastalık etkeni olan ve persiste enfeksiyonlara da yol açan Bovine viral diarrhoea virus (BVDV) tespitinde spesifik tavuk antikorlarının kullanılabilmesi gösterilmiştir. Tavuklarda BVDV’ nin E2 proteinine karşı spesifik üretilen antikorların ELISA yönteminde kullanımının söz konusu antijeni tespit etmek için etkili olduğu ortaya konulmuştur (Houe, 1999; Zhang et al., 2016).

Buzağı çalışmalarına ek olarak süt ineklerinde sıklıkla mastitise yol açan *Staphylococcus aureus*’ a karşı da IgY’ nin etkinliği bulunmaktadır. İn-vitro olarak yapılan çalışmalarda spesifik IgY’ nin *S.aureus*’ un hücrelere girişini engellediği ve bakteriyostatik etki gösterdiği tespit edilmiştir (Wang et al., 2011). Ayrıca sığırlarda spesifik IgY kullanımı sığırlarda ruminal asidozun oluşmasında rol oynayan *Streptococcus bovis*’ in rumendeki sayısının azalmasına katkı sağlamıştır (DiLorenzo et al., 2006).

SONUÇ

Tavukların hayvanlarda görülen enfeksiyöz etkenlere karşı antikor oluşturabilmesi ve antikorların yumurtada birikebilmesinden dolayı tavuklardan elde edilen antikorların kullanımı ile buzağılarda yaygın bir şekilde enfeksiyonlara neden olarak buzağı ölümlerine, buzağılar ölmese bile daha sonraki yaşamlarında verimlerinin düşmesine neden olan viral ve bakteriyel enfeksiyonlara karşı koruma sağlanabilmektedir. Ayrıca hasta hayvanlarda da spesifik antikorların kullanımı ile klinik belirtilerde iyileşme görülmektedir. Bunlara ek olarak spesifik olarak antikor üretimi ile birlikte antijen tespitinde de tavuk antikorlarının kullanımı mümkün olabilir.

KAYNAKLAR

- Abuelo, A., Cullens, F., & Brester, J. L. (2021). Effect of preweaning disease on the reproductive performance and first-lactation milk production of heifers in a large dairy herd. *Journal of Dairy Science*, 104(6), 7008-7017.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3168/jds.2020-19791>
- Amro, W. A., Al-Qaisi, W., & Al-Razem, F. (2018). Production and purification of IgY antibodies from chicken egg yolk. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 16(1), 99-103. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jgeb.2017.10.003>
- Astorga, F., Navarrete-Talloni, M. J., Miró, M. P., Bravo, V., Toro, M., Blondel, C. J., & Hervé-Claude, L. P. (2019). Antimicrobial resistance in *E. coli* isolated from dairy

- calves and bedding material. *Heliyon*, 5(11), e02773.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02773>
- Birģele, E., Ilgaža, A., Keidāne, D., & Mugurēvičs, A. (2005). The Functional State Of The Stomach In Calves In The First Month Of Postnatal Life. International Society for Animal Hygiene, Warsaw, Poland
- Bok, M., Vega, C. G., Castells, M., Colina, R., Wigdorovitz, A., & Parreño, V. (2023). Development of an IgY-Based Treatment to Control Bovine Coronavirus Diarrhea in Dairy Calves. *Viruses*, 15(3), 708. <https://www.mdpi.com/1999-4915/15/3/708>
- Chalghoumi, R., Beckers, Y., Portetelle, D., & Thewis, A. (2009). Hen egg yolk antibodies (IgY), production and use for passive immunization against bacterial enteric infections in chicken: A review. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 13.
- Chang, H. M., Ou-Yang, R. F., Chen, Y. T., & Chen, C. C. (1999). Productivity and Some Properties of Immunoglobulin Specific against *Streptococcus mutans* Serotype c in Chicken Egg Yolk (IgY). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47(1), 61-66.
<https://doi.org/10.1021/jf980153u>
- Coffman, R. L., Sher, A., & Seder, R. A. (2010). Vaccine adjuvants: putting innate immunity to work. *Immunity*, 33(4), 492-503. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2010.10.002>
- DiLorenzo, N., Diez-Gonzalez, F., & DiCostanzo, A. (2006). Effects of feeding polyclonal antibody preparations on ruminal bacterial populations and ruminal pH of steers fed high-grain diets. *J Anim Sci*, 84(8), 2178-2185. <https://doi.org/10.2527/jas.2005-489>
- Diraviyam, T., Zhao, B., Wang, Y., Schade, R., Michael, A., & Zhang, X. (2014). Effect of Chicken Egg Yolk Antibodies (IgY) against Diarrhea in Domesticated Animals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS ONE*, 9(5), e97716.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097716>
- Ferella, A., Bellido, D., Chacana, P., Wigdorovitz, A., Santos, M. J. D., & Mozgovej, M. V. (2012). Chicken egg yolk antibodies against bovine respiratory syncytial virus neutralize the virus in vitro [Article]. *Procedia in Vaccinology*, 6, 33-38.
<https://doi.org/10.1016/j.provac.2012.04.006>
- Ferella, A., D.Bellido, Chacana, P., Wigdorovitz, A., Santos, M. J. D., & Mozgovej, M. V. (2012). Chicken egg yolk antibodies against bovine respiratory syncytial virus neutralize the virus in vitro. *Procedia in Vaccinology*, 6, 33-38.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.provac.2012.04.006>
- Gassmann, M., Thömmes, P., Weiser, T., & Hübscher, U. (1990). Efficient production of chicken egg yolk antibodies against a conserved mammalian protein. *The FASEB Journal*, 4(8), 2528-2532. <https://doi.org/https://doi.org/10.1096/fasebj.4.8.1970792>
- Hatta, H., Tsuda, K., Akachi, S., Kim, M., Yamamoto, T., & Ebina, T. (1993). Oral Passive Immunization Effect of Anti-Human Rotavirus IgY and Its Behavior against Proteolytic Enzymes. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 57(7), 1077-1081.
<https://doi.org/10.1271/bbb.57.1077>
- Hordofa, D., Abunna, F., Megersa, B., & Abebe, R. (2021). Incidence of morbidity and mortality in calves from birth to six months of age and associated risk factors on dairy farms in Hawassa city, southern Ethiopia. *Heliyon*, 7(12), e08546.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08546>
- Houe, H. (1999). Epidemiological features and economical importance of bovine virus diarrhoea virus (BVDV) infections. *Veterinary Microbiology*, 64(2), 89-107.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(98\)00262-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0378-1135(98)00262-4)
- Jin, L. Z., Baidoo, S. K., Marquardt, R. R., & Frohlich, A. A. (1998). In vitro inhibition of adhesion of enterotoxigenic *Escherichia coli* K88 to piglet intestinal mucus by egg-yolk antibodies. *FEMS Immunology & Medical Microbiology*, 21(4), 313-321.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1574-695X.1998.tb01179.x>

- Karamzadeh-Dehaghani, A., Towhidi, A., Zhandi, M., Mojgani, N., & Fouladi-Nashta, A. (2021). Combined effect of probiotics and specific immunoglobulin Y directed against *Escherichia coli* on growth performance, diarrhea incidence, and immune system in calves. *animal*, *15*(2), 100124. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.animal.2020.100124>
- Kumaran, T., Thirumalaikumar, E., Lelin, C., Palanikumar, P., Michaelbabu, M., & Citarasu, T. (2018). Physicochemical properties of anti *Vibrio harveyi* egg yolk antibody (IgY) and its immunological influence in Indian white shrimp *Fenneropenaeus indicus*. *Fish & Shellfish Immunology*, *74*, 349-362. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fsi.2017.12.062>
- Lee, E. N., Sunwoo, H. H., Menninen, K., & Sim, J. S. (2002). In vitro studies of chicken egg yolk antibody (IgY) against *Salmonella enteritidis* and *Salmonella typhimurium*. *Poultry Science*, *81*(5), 632-641. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/ps/81.5.632>
- Leslie, G. A., & Clem, L. W. (1969). Phylogen of immunoglobulin structure and function. 3. Immunoglobulins of the chicken. *J Exp Med*, *130*(6), 1337-1352. <https://doi.org/10.1084/jem.130.6.1337>
- Lopez, A. J., & Heinrichs, A. J. (2022). Invited review: The importance of colostrum in the newborn dairy calf. *Journal of Dairy Science*, *105*(4), 2733-2749. <https://doi.org/https://doi.org/10.3168/jds.2020-20114>
- Miyazaki, T., Okada, K., & Miyazaki, M. (2017). Short communication: Neonatal calves coagulate first-milking colostrum and produce a large curd for efficient absorption of immunoglobulins after first ingestion. *Journal of Dairy Science*, *100*(9), 7262-7270. <https://doi.org/https://doi.org/10.3168/jds.2017-12808>
- Murai, A., Hamano, T., Kakiuchi, M., Kobayashi, M., & Horio, F. (2020). Evaluation of a receptor gene responsible for maternal blood IgY transfer into egg yolks using bursectomized IgY-depleted chickens. *Poult Sci*, *99*(4), 1914-1920. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2019.11.045>
- Pereira, E. P. V., van Tilburg, M. F., Florean, E., & Guedes, M. I. F. (2019). Egg yolk antibodies (IgY) and their applications in human and veterinary health: A review. *Int Immunopharmacol*, *73*, 293-303. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2019.05.015>
- Rahman, S., Van Nguyen, S., Icatlo Jr, F. C., Umeda, K., & Kodama, Y. (2013). Oral passive IgY-based immunotherapeutics. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, *9*(5), 1039-1048. <https://doi.org/10.4161/hv.23383>
- Salerno, B., Cornaggia, M., Sabatino, R., Di Cesare, A., Furlan, M., Barco, L., Orsini, M., Cordioli, B., Mantovani, C., Bano, L., & Losasso, C. (2022). Calves as Main Reservoir of Antibiotic Resistance Genes in Dairy Farms. *Front Public Health*, *10*, 918658. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.918658>
- Schade, R., Staak, C., Hendriksen, C., Erhard, M., Hugl, H., Koch, G., Larsson, A., Pollmann, W., van Regenmortel, M., Rijke, E., Spielmann, H., Steinbusch, H., & Straughan, D. (1996). The Production of Avian (Egg Yolk) Antibodies: IgY: The Report and Recommendations of ECVAM Workshop 211,2. *Alternatives to Laboratory Animals*, *24*(6), 925-934. <https://doi.org/10.1177/026119299602400607>
- Sutter, F., Venjakob, P. L., Heuwieser, W., & Borchardt, S. (2023). Association between transfer of passive immunity, health, and performance of female dairy calves from birth to weaning. *J Dairy Sci*, *106*(10), 7043-7055. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22448>
- Tan, K., Nishimura, K., Umeda, K., Yamada, K., Ikuta, K., Shingu, H., & Kushibiki, S. (2023). Effect of anti-lipopolysaccharide of *Escherichia coli* antibody feeding for Holstein calves on ruminal lipopolysaccharide activity and plasma metabolites

- concentrations during pre- and post-weaning periods. *J Vet Med Sci*, 85(8), 813-819.
<https://doi.org/10.1292/jvms.23-0145>
- Thibodeau, A., Fravallo, P., Perron, A., Lewandowski, S. L., & Letellier, A. (2017). Production and characterization of anti-Campylobacter jejuni IgY derived from egg yolks. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 59(1), 80. <https://doi.org/10.1186/s13028-017-0346-4>
- Urie, N. J., Lombard, J. E., Shivley, C. B., Koprak, C. A., Adams, A. E., Earleywine, T. J., Olson, J. D., & Garry, F. B. (2018). Preweaned heifer management on US dairy operations: Part V. Factors associated with morbidity and mortality in preweaned dairy heifer calves. *J Dairy Sci*, 101(10), 9229-9244. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14019>
- Uttenthal, A., Jensen, N. P. B., & Blom, J. Y. (1996). Viral aetiology of enzootic pneumonia in Danish dairy herds: diagnostic tools and epidemiology. *Veterinary Record*, 139(5), 114-117. <https://doi.org/10.1136/vr.139.5.114>
- van Kuijk, S., Kinkead, R., Scoley, G., Morrison, S., & Han, Y. (2021). Effect of immunized egg proteins on the performance and neonatal diarrhoea incidence in newborn calves. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*, 105(3), 462-469. <https://doi.org/10.1111/jpn.13484>
- Vega, C., Bok, M., Chacana, P., Saif, L., Fernandez, F., & Parreño, V. (2011). Egg yolk IgY: Protection against rotavirus induced diarrhea and modulatory effect on the systemic and mucosal antibody responses in newborn calves. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 142(3), 156-169.
<https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2011.05.003>
- Vega, C. G., Bok, M., Ebinger, M., Rocha, L. A., Rivolta, A. A., González Thomas, V., Muntadas, P., D'Aloia, R., Pinto, V., Parreño, V., & Wigdorovitz, A. (2020). A new passive immune strategy based on IgY antibodies as a key element to control neonatal calf diarrhea in dairy farms. *BMC Veterinary Research*, 16(1), 264.
<https://doi.org/10.1186/s12917-020-02476-3>
- Wang, L. H., Li, X. Y., Jin, L. J., You, J. S., Zhou, Y., Li, S. Y., & Xu, Y. P. (2011). Characterization of chicken egg yolk immunoglobulins (IgYs) specific for the most prevalent capsular serotypes of mastitis-causing Staphylococcus aureus. *Vet Microbiol*, 149(3-4), 415-421. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2010.11.029>
- Zhang, L., Lin, L., & Qin, Z. (2023). A review on the application of chicken immunoglobulin Y in aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, n/a(n/a), 1-16.
<https://doi.org/10.1111/raq.12850>
- Zhang, X., Diraviyam, T., Li, X., Yao, G., & Michael, A. (2016). Preparation of chicken IgY against recombinant E2 protein of bovine viral diarrhea virus (BVDV) and development of ELISA and ICA for BVDV detection. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 80(12), 2467-2472. <https://doi.org/10.1080/09168451.2016.1217144>
- Zhou, X., & Ma, S. (2018). Anti-lipopolysaccharide egg yolk antibodies enhance the phagocytosis of mammalian phagocytes. *Biol Open*, 7(6).
<https://doi.org/10.1242/bio.032821>

**KOLOREKTAL KANSER TANISI İÇİN İFADE DÜZEYİ AZALAN EKSPRESYON
SEVİYELERİNE SAHİP ADAY BİYOBELİRTEÇLER**

CANDIDATE BIOMARKERS WITH DOWNREGULATED EXPRESSION LEVELS FOR
COLORECTAL CANCER DIAGNOSIS

Dr. Lütfiye KADIOGLU DALKILIÇ

Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6791-3811>

Doç. Dr. Semih DALKILIÇ

Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6892-247X>

ÖZET

Kolorektal kanser (KRK), sindirim sistemi kanserlerinden biridir ve hem histopatolojik hem de moleküler/genetik açıdan heterojen bir gastrointestinal hastalıktır. Moleküler düzeyde, genetik, epigenetik faktörler ve oksidatif stres, inflamasyon gibi çeşitli sinyal yolları KRK'nın başlangıcında etkili rol oynar. Özellikle onkogenlerde ve tümör baskılayıcı genlerdeki genetik, epigenetik mutasyonlar, kolorektal adenokarsinom gelişiminde gastrointestinal epitel hücre proliferasyonu ve kendini yenileme oranlarında değişikliklere neden olur. Bu çalışma, KRK verilerini analiz ederek hastalığın ortaya çıkmasında rol oynayan genleri ve moleküler mekanizmaları belirlemeyi amaçlamaktadır.

Biyoinformatik analiz için seçilen mikroarray verisi, Gen İfadesi verisi olarak National Center for Biotechnology Information (NCBI) Gene Expression Omnibus (GEO) veri tabanında GSE110224 koduyla kaydedilmiştir. Bu veri seti üzerinden gerçekleştirilen gen ekspresyon analizi, fonksiyonel kümeleme analizi, zenginleştirme analizi ve yolak analizi sonuçları, kolorektal kanser örneklerinde AQP8 ve CA1 genlerinin ekspresyon seviyelerinde azalma olduğunu göstermiştir. Bu yaklaşım sayesinde, kolorektal kansere özgü moleküler profil ortaya çıkarılmış ve kontrol grubuna kıyasla ekspresyon seviyeleri artan veya azalan genler belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kolorektal kanser (KRK), İfade düzeyi azalan, Biyoinformatik, AQP8, CA1

ABSTRACT

Colorectal cancer (CRC) is one of the cancers of the digestive system and is a heterogeneous gastrointestinal disease, both histopathologically and molecularly and genetically. At the molecular level, genetic and epigenetic factors and various signaling pathways, such as oxidative stress and inflammation, play a role in the initiation of CRC. In particular, genetic and epigenetic mutations in oncogenes and tumor suppressor genes cause alterations in gastrointestinal epithelial cell proliferation and self-renewal rates in the development of colorectal adenocarcinoma. This study aims to identify the genes and molecular mechanisms involved in the occurrence of the disease by analyzing CRC data.

The microarray data selected for bioinformatics analysis was registered as gene expression data in the National Center for Biotechnology Information's (NCBI) Gene Expression Omnibus (GEO) database with the code GSE110224. The results of gene expression analysis, functional clustering analysis, enrichment analysis, and pathway analysis performed on this dataset showed that the expression levels of AQP8 and CA1 genes were decreased in colorectal cancer samples. With this approach, a colorectal cancer-specific molecular profile was revealed, and genes with increased or decreased expression levels compared to the control group were identified.

Keywords: Colorectal cancer, Down-regulated, Bioinformatics, AQP8, CA1

**ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP) VE EN İYİ-EN KÖTÜ YÖNTEMİ (EİEKY)
KULLANILARAK GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALLERİ İÇİN UYGUN YER SEÇİMİ:
ANTALYA İLİ ÖRNEĞİ**

OPTIMAL SITE SELECTION FOR SOLAR POWER PLANTS USING ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS (AHP) AND BEST-WORST METHOD (BWM): A CASE STUDY
OF ANTALYA PROVINCE

Kübra DINGIRDAN

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 34220, Esenler,
İstanbul, Türkiye

ORCID: 0009-0004-2410-3546

Mehmet ALKAN

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 34220, Esenler,
İstanbul, Türkiye

ORCID: 0000-0002-7542-5455

ÖZET

Günümüz dünyasında, güneş enerjisi yenilenebilir ve temiz bir enerji kaynağı sunmasıyla sürdürülebilir gelişim için hayati bir öneme sahiptir. İklim değişikliğiyle mücadele amacıyla fosil yakıtlardan uzaklaşan küresel eğilimle beraber, güneş enerjisinin önemi daha da artmaktadır. Güneş enerjisi santralleri (GES), güneş ışığını elektrik enerjisine çeviren yapılardır. Bu süreç ise GES'lerin yerleştirildiği coğrafi konumlarından büyük ölçüde etkilenir. Bu nedenle, güneş tesislerinin performansını ve faydalarını en üst düzeye çıkarmak için en uygun konumları seçmek temiz ve sürdürülebilir enerji üretim süreci için kritik bir önem arz etmektedir. Bu çalışmada, uzaktan algılama, coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ve çok kriterli karar verme (ÇKKV) teknikleri bütünsel olarak kullanılarak GES için en uygun yer seçimi analizi yapılmıştır. Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyeli açısından önde gelen illerden olan Antalya çalışma alanı olarak seçilmiştir. Uygun alanların belirlenmesi için literatür araştırması sonucunda belirlenen 6 adet kriter (solar radyasyon, ortalama sıcaklık, eğim, bakı, iletim hatlarına uzaklık ve yollara uzaklık) çalışmaya dahil edilmiştir. Ardından, ÇKKV alanında yaygın olarak kullanılan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve son yıllarda çeşitli alanlarda kullanımı artan En İyi En Kötü Yöntemi (EİEKY) kullanılarak CBS ortamında Antalya ili GES yerleşimleri için uygunluk haritaları oluşturulmuştur. Daha sonra, bu haritalar görsel ve istatistiki olarak karşılaştırılmıştır. Deneysel çalışmada elde edilen bulgulara göre, AHP ile elde edilen uygunluk haritasına göre bölgenin %41,56'sı az, %30,30'si orta, %28,14'ü yüksek uygunluğa sahiptir. EİEKY'de ise bölgenin %42,27'si az, %29,84'ü orta, %27,89'u yüksek uygunluğa sahiptir. Çalışma, GES kurulumları ve yatırımları için

karar vericilere bilimsel bir altlık sunması yönüyle Antalya bölgesinde yapılacak olan güneş enerjisi çalışmalarına gelecek projeksiyonu için ışık tutmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Güneş Enerji Santrali, Uygun Yer Seçimi, CBS, AHP, EİEKY

ABSTRACT

In today's world, solar energy is vital for sustainable development as it provides a renewable and clean energy source. With the global trend moving away from fossil fuels to combat climate change, the importance of solar energy increases even more. Solar power plants (SPP) are structures that convert sunlight into electrical energy. This process is greatly affected by the geographical locations where the solar power plants are installed. Therefore, choosing optimal locations to maximize the performance and benefits of solar facilities is critical for the clean and sustainable energy production process. In this study, an analysis of the optimal site selection for Solar Power Plants (SPPs) was conducted using remote sensing, Geographic Information Systems (GIS), and Multi-Criteria Decision Making (MCDM) techniques in an integrated manner. Antalya, one of the leading provinces in Turkey in terms of solar energy potential, was selected as the study area. The study included six criteria (solar radiation, average temperature, slope, aspect, distance to transmission lines and distance to roads) to determine suitable areas as a result of literature research. Subsequently, suitability maps for Solar Power Plant (SPP) locations in the province of Antalya were created using the Analytical Hierarchy Process (AHP), which is widely used in the field of Multi-Criteria Decision Making (MCDM) and the Best best-worst method (BWM), which has increased in use in various areas in recent years. Then, these maps were compared visually and statistically. According to the findings of the experimental study, the suitability map obtained with AHP indicates that 41.56% of the region has low suitability, 30.30% has medium suitability, and 28.14% has high suitability. In the BWM, 42.27% of the region is classified as having low suitability, 29.84% medium suitability, and 27.89% high suitability. The study sheds light on future projections for solar energy projects in the Antalya region by providing a scientific basis for decision-makers in establishing and investing SPPs.

Keywords: Solar Power Plant, Optimal Site Selection, GIS, AHP, BWM

15-5PH PASLANMAZ ÇELİKTEKİ GERİ YAYLANMANIN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF SPRINGBACK IN 15-5PH STAINLESS STEEL

Muhammed Yusuf ÇELİK

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı

ORCID: 0009-0008-8744-6764

Prof. Dr. Mustafa YURDAKUL

Gazi Üniversitesi

ORCID: 0000-0002-1562-5738

ÖZET

Bu araştırma, havacılık ve savunma sanayilerinde yaygın olarak kullanılan yüksek mukavemetli 15-5PH paslanmaz çeliğinin geri yaylanma özelliklerini, malzeme kalınlığı, büküm yarıçapı ve büküm açısı bağlamında deneysel olarak incelemektedir.

Deneyler, hidropresle şekil verme tezgâhları kullanarak gerçekleştirilmiş ve elde edilen veriler, çeşitli analitik modellerle karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Sonuçlar; malzeme kalınlığı, büküm yarıçapı ve büküm açısının geri yaylanma üzerindeki etkisini göstermiştir. Geri yaylanma miktarı genel olarak malzeme kalınlığı / büküm yarıçapı miktarı arttıkça azalış göstermektedir. Açı artışı da geri yaylanma miktarını doğrusal olmayan biçimde artırmaktadır.

Bu çalışma, 15-5PH çeliğinin mekanik özelliklerini daha iyi anlamak ve malzeme bilimi alanında uygulamalara yol göstermek için önemli bir çalışmadır. Araştırmanın bulguları, metal şekillendirme süreçlerinin optimizasyonuna katkıda bulunacak ve bu alandaki mühendislik tasarımlarının daha verimli ve doğru olmasını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: 15-5PH Çelik, Geri Yaylanma, Malzeme Bilimi, Deneysel İnceleme, Büküm Testi

ABSTRACT

This research experimentally investigates the springback properties of high-strength 15-5PH stainless steel, which is commonly used in the aerospace and defense industries, in the context of material thickness, bending radius, and bending angle.

The experiments were conducted using hydro-press forming benches, and the data obtained were evaluated by comparing them with various analytical models.

The results demonstrated the effects of material thickness, bending radius, and bending angle on springback.

The results have shown the effects of material thickness, bending radius, and bending angle on springback. Generally, the amount of springback decreases as the ratio of material thickness to bending radius increases. Additionally, an increase in the bending angle enhances the amount of springback in a non-linear manner.

This study is a significant study towards better understanding the mechanical properties of 15-5PH steel and providing guidance in the field of material science. The findings of the research will contribute to the optimization of metal forming processes and ensure more efficient and accurate engineering designs.

Keywords: 15-5PH Steel, Springback, Material Science, Experimental Investigation, Bending Test

MERCİMEK ÜRETİMİ YAPAN ÇİFTÇİLERİN YABANCI OT FARKINDALIĞI : DİYARBAKIR İLİ ÖRNEĞİ¹

Berat URUÇ
Lice Belediyesi
ORCID: 0000-0002-1570-6108

Olca BOZDOĞAN*
Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü
Battalgazi/MALATYA
ORCID: 0000-0001-6636-805X
*Sorumlu yazar

ÖZET

Çalışma Diyarbakır ilinde üreticilerin mercimek tarımında yabancı ot yönetimine yaklaşımını belirlemek amacıyla 2019 yılında yürütülmüştür. Bu amaçla Diyarbakır iline bağlı Merkez (Kayapınar, Sur, Yenişehir, Bağlar) ve Ergani, Bismil, Silvan, Kocaköy, Hazro, Eğil, Çermik, Hani, Dicle, Çınar olmak üzere toplam 14 ilçede mercimek üreticiliği yapan çiftçilerin 69'u ile yüz yüze 38 sorudan oluşan anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Mercimek üreticilerinin yaşının en yüksek %73.91 oranı ile 46 ve daha yukarısında olduğu, eğitim durumlarının en fazla %44.91 ile ilkokul mezunu, toplam aile üye sayısının en yüksek %85.51 ile 4'den fazla, tarımsal deneyimlerinin en fazla %63.77 ile 20 yıldan fazla olduğu ve mercimek üretimindeki deneyimlerinin de en yüksek %49.28 oranı ile 20 yıl üzerinde olduğu anket çalışması ile belirlenmiştir. Mercimek alanının ortalama 374 dekar ve ortalama parsel sayısının 4.57 adet olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin neredeyse tamamının mercimek yetiştirdikleri arazi mülk arazi, tamamında kuru tarım yapıldığı ve ortalama mercimek verimi 122.71 kg/da olarak belirlenmiştir. Mercimek üreticilerinin %71.01'nin sertifikalı tohumluk kullandıklarını ve bununla %95.65 ile Fırat 87 çeşidi olduğunu belirtmişlerdir. Mercimek dışında en çok %65.22 ile buğday yetiştirdikleri, bunu da %47.81 ile arpa ve %7.25 ile nohudun izlediğini belirtmişlerdir. Mercimek ekim alanlarında yabancı otların %75.36 oranında sorun oluşturduğu ve en fazla sorun oluşturan türlerin %53.62 ile Yabancı hardal (*Sinapis arvensis* L.), %47.83 ile Yabancı yulaf türleri (*Avena* spp.) olduğu belirlenmiştir. Mercimek üreticilerinin %82.61 yabancı otların kontrolünde kimyasal mücadele yöntemini seçtikleri ve yabancı otlarla mücadelede herbisit kullananların oranının %97.10 olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin %66.67'si mercimek yetiştiriciliğinde yabancı otlarla mücadelede herbisiti mercimek ve yabancı otlar çıktıktan sonra ve bu dönemde uygulama yapanların tamamı yabancı otların 2-4 yapraklı olduğu dönemde kullandıklarını belirtmişlerdir. Üretim sezonunda yabancı otlara karşı üreticilerin %28.99'u bir kez, %71.01'i ise iki kez herbisit uygulaması yaptıklarını bildirmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Anket, Diyarbakır, mercimek, herbisit, yabancı ot

¹ Bu bildiri "Diyarbakır İlinde Mercimek Ürününe Karşın Yabancı Ot Tohumlarının Belirlenmesi" isimli yüksek lisans tezinin bir kısmından üretilmiştir. Malatya Turgut Özal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 191415 proje numarası ile desteklenmiştir.

WEED AWARENESS OF FARMERS PRODUCING LENTIL: THE EXAMPLE OF DİYARBAKIR PROVINCE²

ABSTRACT

The study was conducted in 2019 to determine the approach of producers to weed management in lentil agriculture in Diyarbakır province. For this purpose, 69 of the farmers who produce lentils in 14 districts of Diyarbakır province, including the center (Kayapınar, Sur, Yenişehir, Bağlar) and Ergani, Bismil, Silvan, Kocaköy, Hazro, Eğil, Çermik, Hani, Dicle, Çınar, were interviewed face to face. A survey consisting of 38 questions was conducted. The maximum age of lentil producers is 46 and above with 73.91%, their education level is a primary school graduate with a maximum 44.91%, the maximum number of family members is more than 4 with 85.51%, and their agricultural experience is more than 20 years with a maximum 63.77%. It was determined by the survey study that their experience in lentil production was over 20 years with the highest rate of 49.28%. It was determined that the average lentil area was 374 decares and the average number of parcels was 4.57. The land where almost all of the producers grow lentils is dry farming, and the average lentil yield is determined as 122.71 kg/da. They stated that 71.01% of lentil producers use certified seeds and 95.65% of this is Fırat 87 variety. They stated that apart from lentils, they mostly grow wheat with 65.22%, followed by barley with 47.81% and chickpeas with 7.25%. It was determined that weeds caused a problem at a rate of 75.36% in lentil cultivated areas, and the species that caused the most problems were Wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) with 53.62% and Wild oat species (*Avena* spp.) with 47.83%. It was determined that 82.61% of the lentil producers chose the chemical control method to control weeds and the rate of those using herbicides to struggle weeds was 97.10%. 66.67% of the producers stated that they used herbicides to struggle weeds in lentil cultivation after the lentils and weeds emerged, and all of those who applied during this period used the herbicide when the weeds had 2-4 leaves. 28.99% of the producers reported that they applied herbicides once and 71.01% twice, against weeds during the production season.

Keywords: Survey, Diyarbakır, lentil, herbicide, weed

² This paper was produced from a part of the master's thesis titled "Determination of Weed Seeds Contaminating Lentil Crop in Diyarbakır Province". It was supported by Malatya Turgut Özal University Scientific Research Projects Coordination Unit with project number 191415.

**YÜKSEK PERFORMANSLI SIVI KROMATOĞRAFİSİ (HPLC) İLE FOSFATSIZ
TEMİZLİK ÜRÜNLERİNDE METİLGİSİNDİASETİK ASİT (MGDA) TESPİTİ
İÇİN METOT GELİŞTİRME VE VALİDASYON ÇALIŞMASI**
METHOD DEVELOPMENT AND VALIDATION FOR DETECTION OF
METHYLGLYLINEDIACETIC ACID (MGDA) IN PHOSPHATE-FREE CLEANING
PRODUCTS BY HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC)

Dr. Tuğba BAYCAN

(<https://orcid.org/0009-0008-1059-2974>)

Beyaz Kağıt ve Hijyenik Ürünler Temizlik İnşaat San. Tic. A.Ş.

İpek GÜÇLÜ

(<https://orcid.org/0000-0003-0375-9111>)

Beyaz Kağıt ve Hijyenik Ürünler Temizlik İnşaat San. Tic. A.Ş.

Abdullah AVŞAR

Beyaz Kağıt ve Hijyenik Ürünler Temizlik İnşaat San. Tic. A.Ş.

ÖZET

Aminopolikarboksilat şelat yapıcı maddeler, başta deterjanlar olmak üzere kozmetik, tekstil, tarım gibi birçok endüstriyel alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu maddeler, su sertliğine neden olan Fe^{3+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Ca^{2+} ve Mg^{2+} gibi toprak alkali ve geçiş metal iyonlarını kendisine bağlayarak etkisiz hale getirebilme özelliği sayesinde formülasyonlarda sıklıkla kullanılmaktadır. Şelat yapıcı maddeler, belli metal iyonları ile suda çözünür kompleksler oluşturan moleküllerdir. Bu sayede metal iyonlarının etkisizleştirilmesini ve başka iyonlarla tepkimeye girerek çökelek veya tortu oluşmasını engeller. Bu tür metal-şelat yapıcı kompleksler, metal tipine bağlı olarak zayıf asidik ve alkali koşullar altında stabildir. Ayrıca şelat yapıcı maddeler, metallerin doğal türleşmesini bozma potansiyeline sahiptir ve metallerin çevresel matrislerden biyoyararlanımını ve yeniden mobilizasyonunu önemli ölçüde etkiler. Metilglisindiasetik asidin (MGDA), OECD (The Organization for Economic Cooperation and Development) standartlarına uygun, güçlü, biyolojik olarak kolayca parçalanabilen şelat yapıcı bir moleküldür. Bu nedenle, birçok deterjan formülasyonlarında ve kalite kontrolünde MGDA tespitine sıklıkla ihtiyaç duyulmaktadır. MGDA ile diğer alternatif şelatlama ajanları arasındaki en büyük fark, üstün ekolojik ve toksikolojik profilidir. Diğer ürünlerin aksine MGDA, ayrıştırma için adapte edilmiş bakterilere ihtiyaç duymaz, bunun yerine standart koşullar altında bozunur. Ayrıca MGDA, toksikolojik özellikleri açısından da kapsamlı bir şekilde test edilmiş ve insana ve çevreye hiçbir risk oluşturmadığı gözlemlenmiştir. Günümüzde şelat yapıcı maddelerin kromatografik teknikte tespiti mümkündür. Bu çalışmada, kromatografik koşullar altında MGDA'nın kalitatif ve kantitatif tespitine yönelik metot geliştirme ve validasyon çalışmaları sürdürülmektedir. MGDA tespiti için analit konsantrasyonu, mobil faz bileşimi ve pH gibi analiz değişkenleriyle optimum koşulların belirlenmesi hedeflenmiştir.

Anahtar kelimeler: Metilglisindiasetik asidin, HPLC, şelat yapıcı maddeler

ABSTRACT

Aminopolycarboxylate chelating substances are widely used in many industrial areas such as detergents, cosmetics, textiles and agriculture. These substances are frequently used in formulations thanks to their ability to neutralize alkaline earth and transition metal ions such as Fe^{3+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Ca^{2+} and Mg^{2+} , which cause water hardness, by binding to them. Chelating agents are molecules that form water-soluble complexes with certain metal ions. In this way, it prevents the inactivation of metal ions and the formation of precipitates or sludge by reacting with other ions. Such metal-chelating complexes are stable under weakly acidic and alkaline conditions, depending on the metal type. Additionally, chelating agents have the potential to disrupt the natural speciation of metals and significantly affect the bioavailability and remobilization of metals from environmental matrices. Methylglycinediacetic acid (MGDA) is a strong, easily biodegradable chelating molecule that complies with OECD (The Organization for Economic Cooperation and Development) standards. Therefore, MGDA detection is frequently needed in many detergent formulations and quality controls. The major difference between MGDA and other alternative chelating agents is its superior ecological and toxicological profile. Unlike other products, MGDA does not require adapted bacteria for degradation, but instead degrades under standard conditions. In addition, MGDA has been extensively tested for its toxicological properties and has been observed to pose no risk to humans and the environment. Nowadays, it is possible to detect chelating substances using chromatographic technique. In this study, method development and validation studies for the qualitative and quantitative determination of MGDA under chromatographic conditions are continuing. It was aimed to determine the optimum conditions for MGDA detection with analysis variables such as analyte concentration, mobile phase composition and pH.

Key words: Methylglycinediacetic acid, HPLC, chelating agents

**ZAMAN SERİSİ SINIFLANDIRMASI İÇİN DALGACIK DÖNÜŞÜMÜNE DAYALI
YENİ BİR YAKLAŞIM**

A NOVEL APPROACH FOR TIME SERIES CLASSIFICATION BASED ON WAVELET
DECOMPOSITION

Arzu FIDAN

<https://orcid.org/0000-0002-4863-6054>

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Muğla

Nevin GÜLER DİNCER

<https://orcid.org/0000-0003-0361-1803>

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Muğla

ÖZET

Zaman serisi sınıflandırması (ZSS), ardışık zaman aralıklarında ölçülen gözlemlerden oluşan etiketli veriler üzerinde yürütülen bir sınıflandırma türü olarak tanımlanabilir. ZSS problemi için bugüne kadar pek çok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemler genel olarak uzaklığa dayalı, temsile dayalı ve topluluk öğrenmeye dayalı olmak üzere üç ana kategoriye ayrılabilir. Bu çalışmada, maksimum örtüşme kesikli dalgacık dönüşümüne dayanan yeni bir ZSS yaklaşımı önerilmektedir. Önerilen yaklaşımın arkasındaki temel fikir, sınıflandırma aşamasında orijinal zaman serileri yerine, zaman serisinin davranışını en iyi temsil eden dalgacık bileşeninin kullanılmasıdır. Önerilen yaklaşımın temel üstünlükleri şu şekilde özetlenebilir: i) dalgacık bileşenlerinin her biri zaman serisinin farklı bir davranışını yansıtır ve dalgacık ayrıştırması ile sınıflandırma için en ayırt edici bileşen tespit edilebilir, ii) dalgacık ayrıştırması, zaman serilerinin gizli desenlerinin ortaya çıkarılmasına olanak tanır, iii) dalgacık ayrıştırması, aykırı ve gürültülü gözlemlerin sınıflandırma problemi üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmaya yardımcı olur. Önerilen yaklaşımın performansını değerlendirmek amacıyla, K-En Yakın Komşuluk, Lojistik Regresyon, Gaussian Bayes, Destek Vektör Makineleri, Karar Ağaçları, Rastgele Orman, Ekstra Ağaç, XgBoost ve Gradyan Arttırma dahil olmak üzere 9 geleneksel ZSS yöntemi ve bu yöntemlerin önerilen versiyonları 100 UCR veri setine uygulanmıştır. Geleneksel ve önerilen sınıflandırma yöntemlerinin sınıflandırma başarıları doğruluk ve F-ölçü kriterleri kullanılarak karşılaştırılmıştır. Analizler sonucunda önerilen yaklaşımın geleneksel yöntemlerine göre rekabetçi sonuçlar sağladığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Sınıflandırma, Zaman Serisi Sınıflandırması, Maksimum Örtüşme Ayırık Dalgacık Dönüşümü, UCR Veri Setleri

ABSTRACT

Time series classification (TSC) can be defined as a type of classification which executes on the labeled data which consisting of observations measured at sequential time intervals. Many methods have been developed for the TSC problem so far. These methods can be broadly divided into three main categories as distance-based, representative-based, and ensemble learning based. In this study, a new TSC approach based on maximum overlap discrete wavelet transform is proposed. The fundamental idea behind the proposed approach is to use the wavelet component that best represents the behavior of the time series instead of the original time series in the classification stage. The main superiorities of proposed approach can be summarized as follows: i) each wavelet component reflects a different behavior of the time series, and the most distinctive component for classification can be detected by wavelet decomposition, ii) wavelet decomposition allows to reveal the hidden pattern in the time series iii) wavelet decomposition helps to reduce the negative effects of outliers and noisy observations on the classification problem. In order to evaluate the performance of the proposed approach, nine traditional ZSS methods, including K-Nearest Neighbors, Logistic Regression, Gaussian Bayes, Support Vector Machines, Decision Trees, Random Forest, Extra Tree, XgBoost and Gradient Boosting, and their proposed versions are applied to 100 UCR data sets. The classification success of traditional and proposed classification methods was compared using accuracy and F-measure criteria. As a result of the analysis, it was concluded that the proposed approach provides competitive results compared to traditional methods.

Keywords. Classification, Time Series Classification, Maximal Overlap Discrete Wavelet Transform, UCR Data Sets

**INTRAKARDİYAK ELEKTROGRAMLARDAN HASTA YAŞINI TAHMİN ETME:
GELİŞMİŞ ZAMAN SERİSİ VE MAKİNE ÖĞRENİMİ ALGORİTMALARININ
KAPSAMLI ANALİZİ**

AGE PREDICTION FROM INTRACARDIAC ELECTROGRAMS: A COMPREHENSIVE
ANALYSIS USING ADVANCED TIME SERIES AND MACHINE LEARNING
ALGORITHMS

Celal ALAGÖZ

Kurum yok

| 0000-0001-9812-1473 |

ÖZET

İnsan vücudundan elde edilen elektrofizyolojik sinyallerin analizi, özellikle giyilebilir teknolojilerin yaygın olarak benimsenmesi ve uzaktan izleme ile ilgili trendin artmasıyla hayati önem kazanmıştır. Hastaların demografik bilgilerinin hemen elde edilemediği durumlarda, bu tür bilgilerin elektrofizyolojik sinyallerden değerlendirilmesi, özellikle ambulatuvar ve acil durumlarda bilinçli teşhis ve tedavi kararları almak için hayati öneme sahiptir. Bu çalışma, intrakardiyak elektrogramlara dayanarak hastaların yaşını tahmin ederek bu senaryoyu örneklemektedir.

Intrakardiyak elektrogramlar, 44 hastadan (14 kadın, ortalama yaş 59.2 ± 11.5 yıl) 60 saniye süreyle 64-pollü bir sepet kateter kullanılarak kaydedildi. Toplamda her biri 4 saniye süren 2,816 unipolar elektrogram (EGM) sinyal segmenti kullanıldı. Yaşı sürekli bir değişken olarak tanıyarak, bunu eşit genişlikte 8 kutuya bölerek yaşın 8 sınıf tarafından temsil edilmesi sağlandı.

Minirocket ve Rocket gibi en son Zaman Serisi Sınıflandırma algoritmaları ile birlikte eXtreme Gradient Boosting (XGB), Random Forest (RF), Linear Discriminant Analysis (LDA) ve Gaussian Naive Bayes (GNB) gibi popüler Makine Öğrenimi (ML) algoritmaları kullanıldı. Sınıflandırma performans değerlendirmesi için F1 skoru kullanılarak 10 çalışmalı Monte Carlo çapraz doğrulama uygulandı. Minirocket'in sınıflandırma performansı, üstün sonuçlar gösterdi ve 0.96 ± 0.01 olarak saptandı. Rocket, yaklaşık 0.90 civarında kabul edilebilir bir performans sergiledi, XGB ve RF ise 0.79 civarında nispeten zayıf performanslar gösterdi. LDA ve GNB ise 0.33 ve 0.23 gibi çok düşük performanslar elde etti.

Hastalardan toplanan elektrogramlar, 22 hastada Atriyal Fibrilasyon (AF) ve geri kalan 22 hastada Atriyal Taşikardi (AT) teşhisi konulduğunu gösterdi. Bu çalışmanın elde ettiği sonuçlar, yaş ile hem AF hem de AT arasında güçlü bir ilişki olduğunu gözlemlediğiyle uyumludur. Bu çalışma, intrakardiyak EGM'lerden hastanın yaşının değerlendirilmesini başarıyla sergilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Intrakardiyak Elektrogramlar, Makine Öğrenme, Zaman Serisi Sınıflandırma, Hasta Demografisi.

ABSTRACT

The significance of analyzing electrophysiological signals derived from the human body has become crucial, especially with the widespread adoption of wearable technologies and the increasing trend of remote and online monitoring. In situations where demographic information about patients is not readily accessible, evaluating such information from electrophysiological signals becomes pivotal for making well-informed diagnostic and therapeutic decisions, particularly in ambulatory and urgent cases. This study exemplifies this scenario by predicting the age of patients based on intracardiac electrograms.

The intracardiac electrograms were recorded from 44 patients (14 female, average age 59.2 ± 11.5 years) using a 64-pole basket catheter over a 60-second duration. A total of 2,816 unipolar electrogram (EGM) signal segments, each lasting 4 seconds, were utilized. Recognizing age as a continuous variable, it was discretized into 8 bins with uniformly distributed widths, resulting in the representation of age by 8 classes.

State-of-the-art Time Series Classification algorithms, namely Minirocket and Rocket, were employed along with popular Machine Learning (ML) algorithms, including eXtreme Gradient Boosting (XGB), Random Forest (RF), Linear Discriminant Analysis (LDA), and Gaussian Naive Bayes (GNB). Monte Carlo cross-validation with 10 runs using F1 score for classification performance evaluation was applied. The classification performance of Minirocket demonstrated exceptional results at 0.96 ± 0.01 . Rocket exhibited an acceptable performance at around 0.90, while XGB and RF showed relatively poor performances at around 0.79. LDA and GNB yielded very low performances, as low as 0.33 and 0.23.

The electrograms collected from the patients indicated they were suffering from atrial arrhythmia, with 22 patients diagnosed with Atrial Fibrillation (AF) and the remaining 22 with Atrial Tachycardia (AT). The results obtained in this study align with the observed strong association between age and both AF and AT. This study successfully demonstrates the assessment of patient age based on intracardiac EGMs.

Keywords: Intracardiac Electrograms, Machine Learning, Time Series Classification, Patient Demographics.

BOYUTSAL AZALTMA TEKNİKLERİNİN OTOMATİK HİYERARŞİ OLUŞTURMADAKİ ETKİSİNİN HİYERARŞİ KALİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

ANALYZING THE IMPACT OF DIMENSIONALITY REDUCTION TECHNIQUES ON
HIERARCHY QUALITY IN AUTOMATED HIERARCHY GENERATION

Celal ALAGÖZ
Kurum yok

| 0000-0001-9812-1473 |

ÖZET

Hiyerarşiler, sınıflandırma performansını artırmak için önemli bir rol oynar; farklı sınıflar arasında yapısal ilişkiler kurarak genelleştirilmiş sınıflandırma modelleri öğrenme olanağı sağlar. Bu çalışma, düz etiketli veri kümelerini hiyerarşik bir yapıya dönüştürmeyi amaçlayan otomatik hiyerarşi oluşturmaya odaklanır, özellikle de veri kümelerinin önceden tanımlanmış bir hiyerarşiye sahip olmadığı durumlar için faydalıdır. Veri kümelerinin zaten tanımlanmış bir hiyerarşiye sahip olduğu durumlarda bile tutarsızlıklar ortaya çıkabilir ve bu durum sınıflandırma performansını olumsuz etkileyebilir. Otomatik hiyerarşi oluşturma, bu tutarsız hiyerarşiyi yerine koymak için kullanılır. Oluşturulan hiyerarşinin kalitesi, HC'nin uygulandığı hiyerarşinin performansı ile karşılaştırılarak ölçülür ve bu performans, hiyerarşik olmayan düz etiketleri kullanan Flat Classification (FC) performansı ile karşılaştırılır.

Otomatik hiyerarşi oluşturma, sınıflar arasında yapısal bağımlılık olduğu varsayımına dayanır. Bu ilişkiyi yakalamak için sınıflar, ilişkilendirilmiş veri noktaları tarafından temsil edilir ve bunlar sınıf koşullu ortalamalar kullanılarak belirlenir. Hiyerarşi, hiyerarşik kümeleme teknikleri kullanılarak, hem bölücü hem de birleştirici olmak üzere inşa edilir. Çalışma, boyutsal azaltma uygulamanın etkisini ve uygulanan yöntemi keşfeder. Bu nedenle, boyutsal azaltma uygulanmaması, ya da Lineer Diskriminant Analizi (LDA), Temel Bileşen Analizi (PCA), Yerel Doğrusal Gömmeleme (LLE) veya Isomap kullanılarak boyutsal azaltma seçenekleri arasında bir karşılaştırma yapılır. Ardından, hiyerarşi, K-medoid kümeleme algoritmasını splitter olarak kullanan hiyerarşik bölücü kümeleme kullanılarak oluşturulur. Elde edilen hiyerarşinin kalitesi, özellikle Local Classification per Parent Node (LCPN) düzenini kullanarak, XGB kullanılarak değerlendirilir. Deneyler, OpenML deposundan alınan gerçek dünya çoklu sınıflı veri kümeleri üzerinde gerçekleştirilir. Sınıflandırma performansı, F1 skoru ve 10 çalışmalı Monte Carlo çapraz doğrulama kullanılarak değerlendirilir ve yöntemler arasındaki sıralama kritik fark diyagramları kullanılarak karşılaştırılır. Çalışmanın bulguları, en etkili performansın PCA kullanılarak boyutsal azaltma ile elde edildiğini, bunu boyutsal azaltma uygulanmamasının izlediğini ve ardından LDA, Isomap ve LLE gibi boyutsal azaltma tekniklerinin kullanımının geldiğini göstermektedir. Bu çalışma, otomatik hiyerarşi oluşturmadan önce boyutsal azaltmanın avantajlarını ampirik olarak ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Makine Öğrenme, Hiyerarşik Sınıflandırma, Boyut İndirgeme.

ABSTRACT

Hierarchies play a vital role in improving classification performance by establishing structural relationships among different classes, providing a foundation for learning generalized classification models. This study focuses on automated hierarchy generation, aiming to convert flat labeled datasets into hierarchical structures for the application of Hierarchical Classification (HC) methods, particularly beneficial when datasets lack a predefined hierarchy. Even in cases where datasets possess a predefined hierarchy, inconsistencies may arise, leading to suboptimal classification performance. Automated hierarchy generation is employed to reconstruct a hierarchy, replacing the inconsistent one. The quality of the generated hierarchy is evaluated by comparing the classification performance of HC to that of Flat Classification (FC), which utilizes non-hierarchical, flat labels.

The automated hierarchy generation assumes a structural dependence between classes. To capture this relationship, classes are represented by associated data points, determined through class conditional means. The hierarchy is constructed using hierarchical clustering techniques, either divisive or agglomerative. The study explores the impact of applying dimensionality reduction and compares methods such as Linear Discriminant Analysis (LDA), Principal Component Analysis (PCA), Locally Linear Embedding (LLE), or Isomap. Subsequently, the hierarchy is built using hierarchical divisive clustering, employing the K-medoids clustering algorithm as a splitter. Hierarchy quality is assessed using XGB on a local classification scheme, specifically the Local Classification per Parent Node (LCPN) scheme. Experiments are conducted on a set of real-world multi-class datasets obtained from the OpenML repository. Classification performance is measured using the F1 score and 10-run Monte Carlo cross-validation, and the methods are ranked through critically difference diagrams. The findings indicate that the most effective performance was achieved through dimension reduction using PCA, followed by instances where no dimension reduction was applied, and subsequently, by employing dimension reduction techniques such as LDA, Isomap, and LLE. This research empirically demonstrates the advantages of incorporating dimensionality reduction as a preprocessing step before implementing automated hierarchy generation.

Keywords: Machine Learning, Hierarchical Classification, Dimensionality Reduction.

**BİR BİOKÜTLE ENERJİ DÖNÜŞÜM SANTRALİNİN TERMODİNAMİK ENERJİ,
EKSERJİ VE TERMOEKONOMİK ANALİZİ: ZONGULDAK**

THERMODYNAMIC ENERGY AND THERMOECONOMIC ANALYSIS OF A BIOGAS
FED ENERGY CONVERSION POWER PLANT: ZONGULDAK

Sadık R. TAYBILLIOĞLU

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak,

ÖZET

Hızla artan dünya nüfusunun taleplerinin karşılanması adına mal ve hizmetler üretimi için gerekli enerji miktarındaki artış yeni enerji kaynakları arayışlarına sevk etmekle birlikte yeni enerji kaynaklarının verimli kullanılması için mühendislik çözümleri geliştirilmiştir. Yerel yönetimlerin belirlediği sahalarda düzenli depolanan atıklar bir yandan şehir atık yönetimine katkı sağlarken diğer yandan çeşitli enerji dönüşüm santralleri aracılığı ile atıktan elde edilen üründen faydalı iş elde edilmektedir.

Bu çalışmada, mevcutta bulunan iki adet gaz yakıtlı içten yanmalı motorun baca gazı kuramsal yanma hesaplamaları yapılarak yakıtın %12 fazla hava yanmakta olduğu, alev sıcaklığının 2100 K ve baca gazı çiğlenme noktasının 99,61 C° olarak hesaplanmıştır. Atık baca gazının bugünkü parasal değerinin yıllık 43,5 *Milyon TL/Motor* olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada, Zonguldak ili Merkez ilçesi Sapça Köyü mevkinde bulunan Biokütle Enerji Dönüşüm Santralindeki elektrik üretim prosesi içerisinde meydana gelen termodinamik ve termoeconomik analizler ESS programı yardımıyla incelenmiştir. Enerji dönüşüm santral verimliliğinin artırmak ve baca gazı değer kaybını önlemek amacı ile önermelerde bulunulmuştur.

Bu çalışmada ki amaç; temel kavramlar ile birlikte biyokütle enerji santrallerinin işleyiş süreçleri ve santral bileşenlerinin neler olduğunu anlamak, çevrim boyunca gerçekleşen termodinamik olayları inceleyerek literatüre katkıda bulunmak hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Biyogaz, Yenilebilir Enerji, Landfill Beslemeli Gaz Motoru

ABSTRACT

The increase in the amount of energy required for the production of goods and services in order to meet the demands of the rapidly growing world population has led to the look for new energy sources, and engineering solutions have been developed for the efficient use of new energy sources. While wastes regularly stored in areas determined by local governments to contribute to city waste management, on the other hand, best practices are provided from the product obtained from waste through various energy conversion centers.

In this study, it was calculated that the fuel burns 12% more air and the flame temperature is 2100 K and the flue gas dew point is 99.61 °C by making theoretical flue gas combustion calculations of two existing gas-fueled internal combustion engines. It has been observed that the current monetary value of waste flue gas is 43.5 Million TL/gas engine annually.

In this study, the thermodynamic and thermoeconomic analyzes realising of the electricity production process in the Biomass Energy Conversion at the Power Plant located in the Sapça Village of the Central district of Zonguldak province were examined by use of the ESS program. Suggestions have been made to increase the efficiency of energy conversion power plant and prevent flue gas value loss.

The aim of this study is; It is aimed to understand the basic concepts, the operating processes of biomass power plants and the plant components, and to contribute to the literature by examining the thermodynamic events that occur throughout the cycle.

Keywords : Biogas, Renewable Energy, Landfill Fed Gas Engine

1. GİRİŞ

İnsanlık tarihinin büyüklüğü göz önüne alındığında kısa süre içerisinde gerçekleşen, üretim toplumundan tüketim toplumuna hızlı geçiş sağlamış olmamış ve dünya nüfus artışı ile birlikte uluslararası rekabetin artış olması mal ve hizmet üretiminde hızlı artışa neden olmuştur. Mal ve hizmet üretmek için gerek duyulan enerji miktarındaki muazzam artış sınırlı kaynaklarından elde edilen enerjinin sonlu olduğunu konusunda insanoğlunun bilinçlenmesine ve toplumların alternatif enerji kaynaklarına yönelmesine neden olmuştur. Bu bağlamda, sınırlı enerji kaynağı olan fosil kaynakların toplam rezerv miktarlarındaki azalış ve elde edilmesinde meydana gelen zorluklarla birlikte fosil yakıtların meydana getirdiği çevre kirliliğinin enerji tüketimindeki artış ile hızla yukarı ivmelenmesi fosil kaynaklara alternatif, çevreyi daha az kirlüten, yenilenebilir enerji kaynaklarının keşfedilmesine ve keşfedilen kaynakların ihtiyaca göre dönüştürme tekniklerinin neler olabileceği konusunda arayışlara sevk etmiştir. Bu bağlamda; enerji kaynaklarının sınıflandırıldığı ve elde edilme yöntemlerinin belirtildiği, elde edilen enerji kaynaklarının ihtiyaca göre dönüştürme teknolojileri ve dönüşüm tesis bileşenlerin neler olduğu, dönüşüm tesisi verimliliklerinin artırılması için neler yapılabileceği konusunda birçok literatür çalışması yapılmıştır.

1.1 Enerji Kaynakları

Genel olarak enerji kaynakları kullanım biçimlerine ve dönüşebilirliklerine göre sınıflandırılmaktadır. Kullanışlarına göre yapılan sınıflandırma, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olarak tanımlanmıştır. Dönüşümlerine göre yapılan sınıflandırma ise birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak tanımlanmıştır. [1]

| ENERJİ KAYNAKLARI | |
|---|---|
| Kullanışlarına Göre Enerji Kaynakları | Dönüşümlerine Göre Enerji Kaynakları |
| A) Yenilenemez | A) Birincil (Primer) |
| a) Fosil Kaynaklı <ul style="list-style-type: none">• Kömür• Petrol• Doğal gaz | <ul style="list-style-type: none">• Kömür• Petrol• Doğal gaz• Nükleer• Biyokütle• Hidrolik• Güneş |
| b) Çekirdek Kaynaklı <ul style="list-style-type: none">• Uranyum• Toryum | <ul style="list-style-type: none">• Rüzgar |
| A) Yenilenebilir | |

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Hidrolik• Güneş• Biyokütle• Rüzgar• Jeotermal• Dalga, Gel-git• Hidrojen | <ul style="list-style-type: none">• Dalga, Gel-git <p>B) İkincil (Secondar)</p> <ul style="list-style-type: none">• Elektrik, Benzin, Mazot, Motorin• İkincil Kömür• Kok, Petrokok• Hava gazı• Sıkıştırılmış petrol gazı |
| Tablo-1 Enerji Kaynaklarının Genel Sınıflandırılması [12] | |

Günümüzde üretimin temel girdisi olan enerji, toplumların refah seviyesinin yükselmesinde önemli unsur haline gelmiştir. Karhan Gökhan'nın (2016) yapmış olduğu doktora tez çalışmasında, ülkelerin kullanmakta olduğu toplam enerji miktarları çeşitli yönleri ile inceleyen birçok literatür çalışma olduğunu ortaya koymuş ve enerji tüketimi ile gelişmişlik seviyesi arasındaki bağıntıyı incelemiştir. [2]

1.2 Katı Atık, Biyokütle ve İşleme Teknolojileri

Katı atık, üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ve çevrenin korunması açısından, düzenli bertaraf edilmesi gereken katı madde ve arıtma çamuru olarak tanımlanmıştır. [3] Yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer alan biyokütle ise; her türlü organik, evsel, tarımsal olan katı atıkların tamamına verilen addır. Biyokütle olarak kullanılan hammaddeler hayvansal atıklar, mezbaha atıkları, sera atıkları, evsel atıklar, tarımsal atıklar, orman ürünleri atıkları, şehir atıkları, et ve süt işleme tesisleri atıkları, arıtma çamurları, yemek fabrikası atıkları, besin işleyen tesis atıkları, yiyecek atıkları ve benzerleri olarak sıralanabilir.

Katı atıklar, tüzel ya da gerçek kişiler tarafından vahşi ve düzenli depolama yöntemleri ile toplanmaktadır. Vahşi depolama, katı atıkların çevre ve insan sağlığı gözetmeksizin açık arazide rastgele depolanması şeklindedir. Çevre ve insan sağlığının ön planda tutulduğu katı atık toplama yöntemi ise düzenli depolamadır. [4] Düzenli depolanan katı atıklardan biyokütle edilmesi ve biyokütlenin işlenmesi neticesinde içerisinde zengin ya da fakir metan gazı olan biyogaz oluşumu sağlanabilmektedir.

Biyokütle'nin işleme teknolojileri aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- **Islak Fermantasyon** :
Kuru madde oranı düşük organik atıkların ortadan kaldırılmasında veya faydalı bir ürüne çevrilmesinde uygulanmaktadır. Genellikle inek atıkları, yumurtalık tavuk atıkları, mezbaha atıkları, çürümüş sebze ve meyveler, yemek atıkları gibi organik atıklar bazen su takviyesi ile katı madde oranı indirilerek ortamlarda 15 ila 28 gün arasında fermantasyona tabi tutulurlar. Bu süre zarfında atıkların içindeki metan gazı açığa çıkar. Temizlenen gaz, CHP ("Combined Heating and Power") sistemi ile elektrik ve ısı enerjisine dönüştürülür. Sistemden çıkan malzeme ise, fermente gübre olarak tarım sektörüne geri kazandırılır.
- **Kuru Fermantasyon** :
Katı atık oranları yüksek organik atıklar gerekli ayrıştırma işlemine tabi tutulduktan sonra belli ölçeklerdeki sızdırmaz depolarda 15 ila 28 gün tutularak içindeki metan gazı alınır. Alınan gaz temizlenir ve CHP vasıtasıyla

ısı ve elektriğe dönüştürülür. Fermantasyon işlemi bittikten sonra mekanik ayrıştırmaya tabi tutularak kompost kısmı ile işe yaramayacak katı kısmı ayrıştırılır. Katı kısım, RDF (“Refuse Drived Fuel”) işlemine tabi tutulmak üzere preslenerek, çöp yakma tesislerine veya çimento fabrikalarına gönderilir.

- **Proliz** :
Katı madde oranı yüksek olan organik atıkların 400 °C civarında işleme tabi tutularak, ayrıştırılmasıdır. Ağırlıklı olarak lastik gibi selülozik içeriği yüksek atıklar kullanılır. İşlem sonrasında ortaya, hidrojen ağırlıklı bir gaz olan singaz ve önemli miktarda prolitik yağ çıkar. Prolitik yağ, motorda yakılarak elektrik elde edilir. Diğer önemli atık ise biyochar denilen karbon gübresidir.
- **Gazlaştırma** :
Dekarbonizasyon adı ile de tanımlanan gazlaştırma, 900 °C’de işleme tabi tutulan organik atıklar, kısa süreli olarak oksijensiz ortamda hızla işleme tabi tutularak singaz ve biyochar elde edilmesi prosesinden oluşur.
- **Plazma Gazlaştırma** :
Plazma gazlaştırma işlemi, 7 ila 11 bin kW’lık enerji uygulanarak, yüksek ısılarla atıkların ortadan kaldırılması yöntemidir.
- **Yakma** :
Katı madde oranı yüksek olan ve faydalı bir ürün daha elde etme imkanı olmayan atıklar için uygulanan ortadan kaldırma işlemidir. Bu işlemde, genellikle şehir çöp atıkları kullanılır. Yakılan atıklardan elde edilen ısıyla buhar elde edilir ve türbin vasıtasıyla elde bu buhar elektrik enerjisine çevrilir. Tek dezavantajı; doğru filtreler ve baca gazı arıtma sistemleri kullanılmazsa çevreye büyük zarar vermesidir. Ortaya çıkan küller ise genelde parke ve kaldırım taşı yapımında kullanılır.
- **Landfill (Düzenli Depolama)** :
Ayrıştırmaya tabi tutulan veya tutulmayan şehir çöplerinin, sahada depolaması sonucu ortaya çıkan metan gazının değerlendirmeye alınması yöntemidir. Çöp toplama sahasına kurulacak düzgün ve yeterli borulama sistemi ile, sahadan toplanan gaz yakılarak elektrik enerjisine dönüştürülür.

Ayrıca; biyokütleden enerji elde etme prosesleri Tablo-4’de gibi verilmiştir.

| FİZİKSEL PROSES | BİYOLOJİK VE KİMYASAL PROSESLER | TERMOKİMYASAL PROSESLER |
|-------------------------|---------------------------------|--|
| Kurutma | Biyogaz | Yakma |
| Öğütme | Biyoetanol | Piroliz a)Torrefaksiyon b)Yavaş piroliz c)Hızlı piroliz |
| Peletleme ve Biriktleme | Biyodizel | Gazlaştırma ve Hidrotermal Prosesler |

Tablo-2 Biyokütle elde etme prosesleri [5]

1.3 Biyokütlenin Avantaj ve Dezavantajları

Biyokütlenin enerji kaynağı olarak kullanılmasında olumlu ve olumsuz yönler bulunmaktadır. Bu olumlu ve olumsuz yönler Tablo-2’de özetlenmiştir.

| OLUMLU YÖNLERİ | OLUMSUZ YÖNLERİ |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">•Hemen her yerde yetiştirilebilmesi,•Üretim ve çevrim teknolojilerinin iyi bilinmesi,•Her ölçekte enerji verimi için uygun olması,•Düşük ışık şiddetlerinin yeterli olması,• Depolanabilir olması,• 5-35 °C arasında sıcaklık gerektirmesi,•Sosyo-ekonomik gelişmelerde önemli olması,•Çevre kirliliği oluşturmaması,•Asit yağmurlarına yol açmaması. | <ul style="list-style-type: none">•Düşük çevrim verimine sahip olması,•Tarım alanları için rekabet oluşturması,•Su içeriğinin fazla olması, |
| Tablo-3 Biyokütlenin avantaj ve dezavantajları [6] | |

1.4 Biyokütle Kaynaklarında Kullanılan Çevrim Teknikleri

Biyokütle kaynaklarından kullanılan çevrim teknikleri ve uygulama alanları Tablo-3’de verilmiştir.

| BİYOKÜTLE | ÇEVİRİM YÖNTEMLERİ | YAKITLAR | UYGULAMA ALANLARI |
|---|--------------------|--------------|-------------------|
| Orman Atıkları | Havasız Çürütme | Biyogaz | Elektrik Üretimi |
| Tarım Atıkları | Piroliz | Etanol | Isınma |
| Enerji Bitkileri | Doğrudan Yakma | Hidrojen | Su Isıtma |
| Hayvansal Atıklar | Fermentasyon | Metan | Otomobiller |
| Organik Çöpler | Gazlaştırma | Metanol | Uçaklar |
| Algler | Hidroliz | Sentetik Yağ | Roketler |
| Enerji Ormanları | Biyofotoliz | Dizel | Ürün Kurutma |
| Tablo-4 Biyokütle çevrim teknikleri [6] | | | |

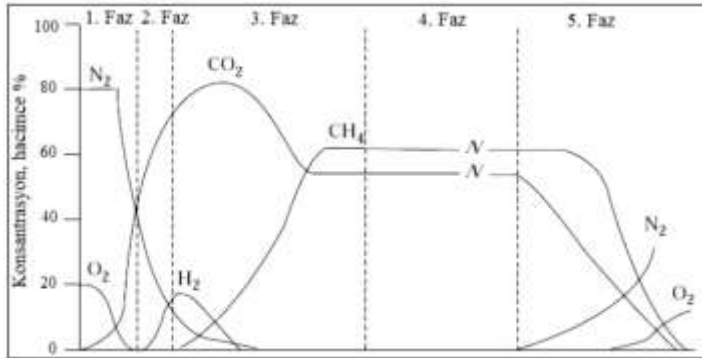
1.5 Biyogaz Bileşenleri ve Oluşum Safhaları

Biyokütlenin işenmesi sonucunda açığa çıkan biyogaz içerisinde genellikle metan (CH₄), karbondioksit (CO₂) ve azot (N₂) oluşan bir bileşik olmasına rağmen içerisinde hidrojen sülfür (H₂S), hidrojen (H₂), amonyak (NH₃), oksijen (O₂) ve karbonmonoksit (CO)'de bulunur. [7] Biyogaz içerisinde bulunan bileşen oranları Tablo-1'de verilmiştir. Karışımdaki metan oranının artması yakıt kalitesinin artışına sebebiyet vermektedir. Biyokütleden elde edilen metan gaz oranını artırılması yönünde gazın saflaştırılması, çöp sularının sahadan uzaklaştırılması, çöp sahası üzerinin örtülmesi gibi çeşitli yöntemler geliştirilmiştir.

| Bileşenler | Sembol | Yüzdelerik |
|-----------------|------------------|-------------|
| Metan | CH ₄ | 40-70 |
| Karbon Dioksit | CO ₂ | 30-60 |
| Hidrojen | H ₂ | 5-10 |
| Azot | N ₂ | 1-2 |
| Su Buharı | H ₂ O | 0.3 |
| Hidrojen Sülfür | H ₂ S | Az Miktarda |

Tablo-5 Biyogaz bileşenleri

Biyokütlenin düzenli depolanması ve üzerinin örtülmesinin ardından çürüme sürecinin başlaması ile elde edilen biyogaz oluşumu bir dizi fazdan meydana gelir. Bu fazlar sırasıyla ilk uyum, geçiş, asit, metan ve olgunlaşma fazlarıdır. Bu beş faz Şekil-2'de verilmiş olup ayrıntıları ile ele alınmıştır. [4]



ŞEKİL-1

1.6 Biyogaz Tesis Çeşitleri ve Biyogaz Üretimini Etkileyen Faktörler

Biyogaz tesisleri genel olarak; Tarımsal biyogaz tesisler, atık su arıtma tesisleri, belediye katı atık arıtma tesisleri, endüstriyel biyogaz tesisleri ve çöp gazı geri kazanım tesisleri olarak sınıflandırılabilirler.

Biyogaz üretimi çevre şartlarına ve üretim tekniklerine bağlı olan biyolojik bir süreçtir. Çevre faktörlerinin uygunluğu biyogaz üretiminde oldukça etkilidir. [8] Bu faktörler;

- Reaktör sıcaklığı
- Organik yükleme hızı
- Ph değeri
- C/N oranı
- Toksit madde
- Karıştırma
- Bekleme süresi

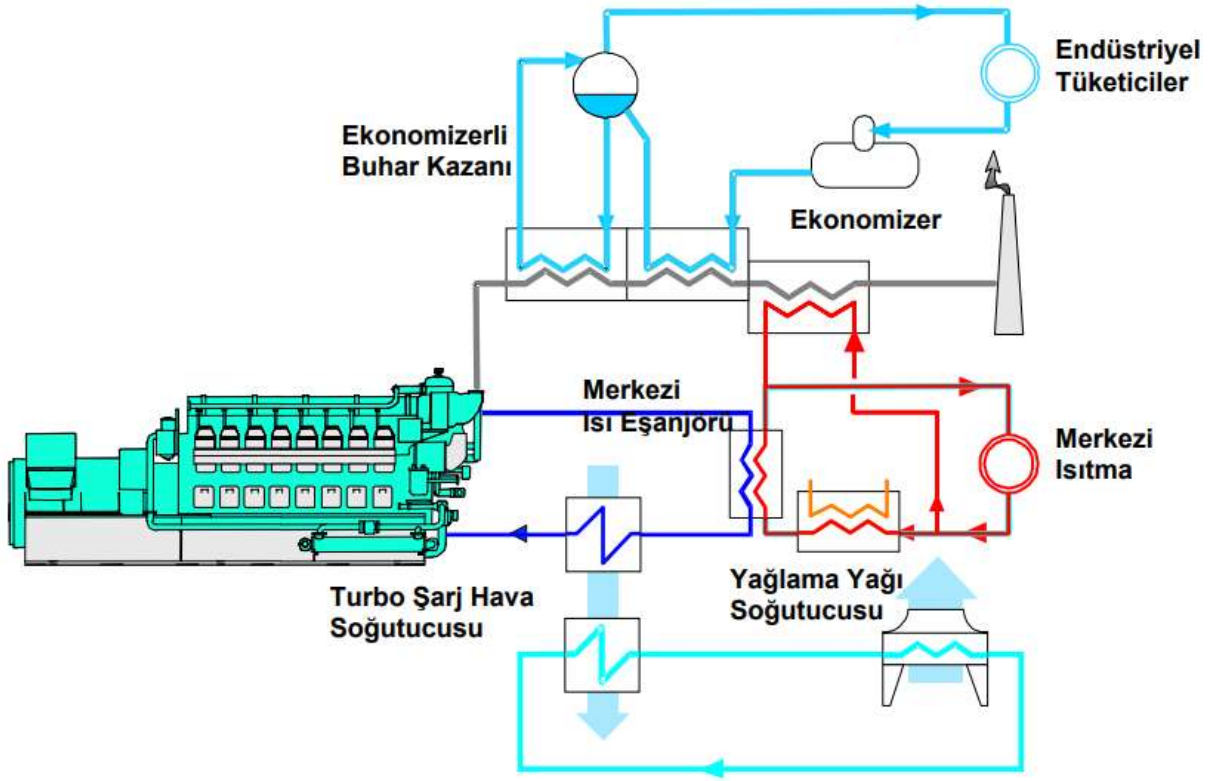
- h) Hidrojen sülfür oluşumu
- i) Basınç

1.7 Isı ve Güç Üretim Sistemi

Tek tip yakıt girdisi ile birden fazla formda enerji elde ettiğimiz motorun bulunduğu sisteme ısı güç çevrim santrali denir. Yakıt girdisi genellikle fuel-oil, biyogaz ve doğalgaz kullanılır. Isı ve elektrik enerjinin aynı anda elde edildiği sistemlerdir. [9] Elektrik ve ısı formlarının aynı sistem üzerinde üretilmesi kojenerasyon olarak da tanımlanmaktadır. Kojenerasyon, elektrik üretiminde açığa çıkan atık enerjinin geri kazanılmasını sağlamak ve toplam verimi artırmasına yönelik yapılan sistem bileşenlerinin bütünüdür. Basit çevrimle elektrik enerjisi üreten tesislerin verimi %30-40, kombine çevrimlerde verim %55'e kadar çıkabilmekte iken kojenerasyon sisteminin kullanılması durumunda dışarı atılan atık enerjinin büyük bir bölümünün sıcak su, buhar, absorpsiyonlu soğutma gibi enerji formları dönüştürülmesi suretiyle sistem verimi daha da yukarılara çıkartılabilmektedir. [10]

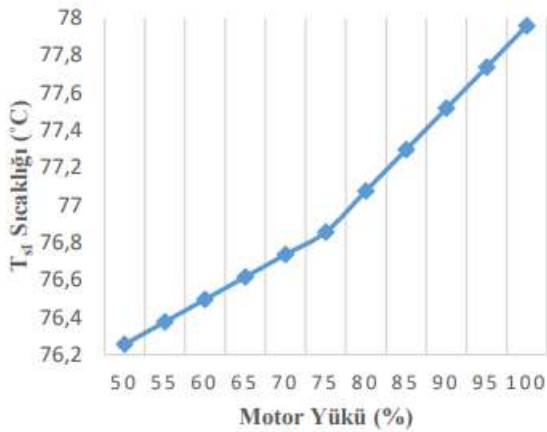
1.8 İçten Yanmalı Motorlu Güç Çevrimi

İçten yanmalı motorlarda kullanılan yakıt enerjinin %35-40'lık kısmı mekanik güce, %30-35'lik kısmı ceket suyu ısısına, %25-30'luk kısmı egzoz gazı ısısına, %7-10'luk kısmı ise kayıp enerjiye dönüşmektedir. [11] Pistonlu motorların çalışması sırasında ortaya çıkan ısının sistemden uzaklaştırılması için ceket suyu kullanılır. Ceket suyu motor içerisinde dolaşarak motor gövdesini soğutur. Motor yağının soğutulması da sistemin devamlı çalışabilmesi açısından önem arz etmekle birlikte sistem tarafından motor yağına aktarılan ısı enerji, ceket suyunda olduğu gibi, kojenerasyon sistemi için ısı kaynağı niteliği taşımaktadır. [9] Gaz/dizel motorlu ısı güç çevrim şeması Şekil-4'de verilmiştir.

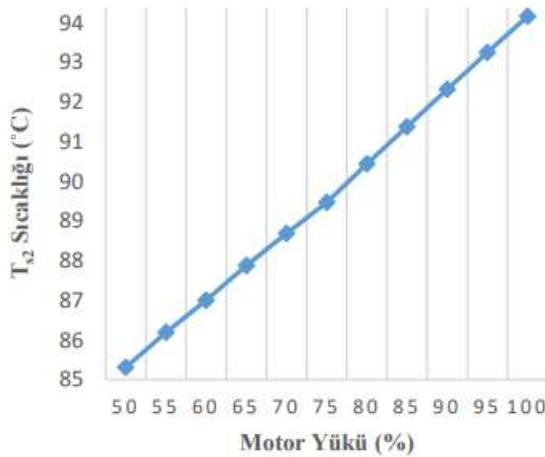


Şekil-2 Gaz motorlu kojenerasyon tesis bileşenleri şeması (Öztürk H., Kaya D., 2014)

Pistonlu motorların çalışma yüklerine değişmekle birlikte, motor ceket suyu ile ısıtılan suyun sıcaklığı 78 C°'ye, egzoz gazı ile ısıtılan suyun sıcaklığı ise 95 C°'ye kadar çıkarılabilmektedir. Gaz motorunun çalışma yüklerine göre, ceket ısısı ile ısıtılan suya ait sıcaklık değerleri Şekil-5'te, egzoz gazı ısısı ile ısıtılan suyun sıcaklık değerleri Şekil-6'da verilmiştir. Kojenerasyon sistemleri için atık ısının değerlendirilmesi sistem verimliliğini artırmada büyük öneme sahiptir. [12]



Şekil-3 Çalışma yüküne göre motor ceket ısısı ile ısıtılan suyun çıkış sıcaklığı [12]



Şekil-4 Çalışma yüküne göre egzoz gazı ile ısıtılan suyun çıkış sıcaklığı [12]

1.9 Termodinamiğin Temel Prensipleri

Termodinamik, enerjinin çalışma ve ısı transferiyle ilişkili olduğu fiziksel bir bilim dalıdır. İlerdiği "termo" kelimesi sıcaklık anlamına gelirken, "dinamik" kelimesi ise hareketle ilgili olanı ifade eder. Termodinamik, enerjinin çeşitli formlarını ve enerjinin nasıl transfer edildiğini, dönüştürüldüğünü ve etkileşimde bulunduğunu inceler. Termodinamiğin temel amacı, sistemler arasındaki enerji alışverişini anlamak ve bu enerji değişimlerini, sıcaklık, basınç, hacim, entropi gibi temel kavramlar arasındaki ilişkileri matematiksel olarak ifade etmektir. Termodinamik, bir sistemi çevresinden ayıran bir sınırın var olduğu bir sistem-çevre ayrımı yapar. Sistem, incelenen ve analiz edilen bölgedir, çevre ise sisteme etki eden dış faktörlerin bulunduğu bölgedir. Termodinamik süreçler, sistem ve çevre arasında enerji alışverişi ile gerçekleşir. Termodinamiğin temel kavramları arasında sıcaklık, basınç, hacim, enerji, iç enerji, entropi ve iş bulunur. Termodinamik, ısı ve işin nasıl etkileşim içerisinde bulunduğu, enerji dönüşümleri ve verimlilikleri, enerji akışlarını ve termodinamik denge durumlarını inceler. Termodinamik, geniş bir uygulama alanına sahiptir ve mühendislik, kimya, fizik, biyoloji ve malzeme bilimi gibi birçok disiplinde kullanılır. Maddenin farklı hallerdeki davranışlarını inceleyen termodinamiğin temel prensipleri:

1. Birinci Yasası (Enerjinin Korunumu İlkesi veya İç Enerji Prensibi): Enerjinin korunumu ilkesi, enerjinin ne yaratılabileceğini ne de yok edilebileceğini belirtir. Sistem üzerinde gerçekleşen bir süreçte, enerji girişleri ve çıkışları arasındaki fark, sistemin iç enerjisinde bir değişiklik olarak ifade edilir.
2. İkinci Yasası (Entropi İlkesi): Enerjinin doğası gereği belirli bir yönde akışı ifade eder. Entropi ilkesi, bir sistemin entropisinin, izole bir sistemin sürekli olarak artması gerektiğini söyler. Entropi, bir sistemin düzensizliğini veya rastgeleliğini ölçen bir termodinamik fonksiyondur. Doğal süreçler genellikle entropi artışıyla karakterizedir.
3. Üçüncü Yasası (Mutlak Sıfır İlkesi): Sıcaklığın mutlak sıfıra yaklaştığı zaman sistemin entropisinin belirli bir değere yaklaştığını ifade eder. Bu yasa, mutlak sıfır sıcaklığında (0 Kelvin veya -273.15°C) entropinin sıfır olacağını öngörür.

Pratikte mutlak sıfır ulaşılamaz olsa da, bu yasa, entropi değerlerini karşılaştırırken referans olarak kullanılır.

4. Sıfırinci Yasa (Termal Denge İlkesi): Aralarında ısı ve madde alışverişi olan düzlemler termal dengede ise düzlemler kendi aralarında da termal dengede olacağını ifade eder.

şeklinde tanımlanır. Bu yasalar, termodinamiğin uygulama alanlarında, enerji sistemlerinin tasarımı, ısı motorları, enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlik gibi konularda kullanılır.

Termodinamiğin temelleri; Galileo Galilei, Evangelista Torricelli, Robert Boyle, Robert Hooke, Edmond Halley, Antoine Lavoisier, Joseph Black, Sir Humphry Davy, Benjamin Thompson ve diğer bilim insanları tarafından 18. yüzyılda atılmıştır. Bu dönemde, termometre ve basınç ölçümlerinin gerçekleştirilmiş olması sıcaklık ve basınçla ilgili temel kavramların oluşmasını sağlamıştır.

İlk olarak, Joseph Black tarafından geliştirilen Caloric Teorisi ile ısı ve sıcaklık arasındaki ilişki açıklanmış, ısıyı ölçme ve inceleme konusunda önemli çalışmalara imza atılmıştır. Gizli ısı ve özgül ısı kavramları ortaya koymuştur.

1800'lerin başında, Sir Humphry Davy ve Benjamin Thompson (Count Rumford) ısı transferi üzerine deneyler yapmış ve ısı enerjisinin mekanik enerjiye dönüşebildiğini göstermiştir.

Sadi Carnot, 1824 yılında "Makinelerin İş Çalışması Üzerine Bir Araştırma" adlı eserini yayımlayarak termodinamiğin temel prensiplerinden biri olan Carnot çevrimini tanıtmıştır. Carnot, ideal bir ısı makinesinin verimliliğini belirleyen Carnot çevrimini formüle etti ve Carnot verimliliği kavramını tanıttı. Carnot verimliliği, bir sistemin sıcaklık farkını kullanarak iş çıkışı elde etme potansiyelini ifade eden en önemli kavramlar arasında yerini almıştır.

1841 yılında, Julius Robert von Mayer tarafından termodinamiğin birinci yasası olarak bilinen enerjinin korunumu yasası tanımlanmıştır. Mayer'in çalışmaları, James Prescott Joule, Hermann von Helmholtz ve Rudolf Clausius gibi diğer fizikçiler tarafından da desteklenmiştir.

1843 yılında, James Prescott Joule, mekanik iş ile ısı arasındaki ilişkiyi keşfederek, "Joule ısı birimi" olarak adlandırılan bir birimi tanımlamıştır.

1850'lerde; Enerjinin korunumu kanunu resmi olarak ilk defa William Rankine tarafından kullanılmıştır. Rankine, enerjiyi mekanik, termal, kimyasal ve elektriksel olarak sınıflandırmış ve bunların birbirine dönüşebildiğini belirtmiştir. Rudolf Clausius, entropi kavramını tanıtmış ve termodinamiğin ikinci yasasını formüle etmiştir. William Thomson (Lord Kelvin), termodinamiğin sıcaklık ölçeği olan Kelvin ölçeğini geliştirmiştir.

1865 yılında, Ludwig Boltzmann, gazların istatistiksel termodinamiği konusunda önemli katkılarda bulunmuş ve entropi ile moleküler düzeydeki olasılık arasındaki ilişkiyi açıklamıştır.

Termodinamik gelişmeler ve uygulamalar 20. yüzyılda hız kazanarak devam etmiştir. Max Planck, kuantum teorisi üzerine çalışmalar yaparak termodinamiğin mikroskopik temellerine katkıda bulunmuş, enerjinin belirli miktarlarda (kuantumlar) yayıldığını ve emildiğini öne süren bir formül geliştirmiştir. Bu formülde, Planck sabiti olarak bilinen bir sayıyı kullanılmıştır.

Termodinamik problemlerin çözülmesinde parçaların ayrı ayrı davranışlarının bilinmesine gerek duyulmadan sistem bütünü ele alındığı makroskopik yaklaşım klasik termodinamik olarak tanımlanırken sistem parçalarının tek tek incelenerek bunların

oluşturduğu bütünü incelendiği mikroskopik yaklaşım istatistiksel termodinamik olarak tanımlanır.

1.9.1 Açık ve Kapalı Sistemler

Termodinamik sistem, belirli bir kütleli veya uzayı incelemek üzere ayrılmış bölgeye verilen addır. Sistemin dışında kalan bölgeye ise çevre olarak tanımlanır. Sistemi çevresinden ayıran hayali yada gerçek yüzey de sistem sınır olarak adlandırılmıştır. Sistemin sınırları sabit veya hareketli olabilir. Termodinamik sistemler açık ya da kapalı sistem olarak ikiye ayrılmışlardır. Kapalı sistemler; sistem sınırları içerisinde kütle giriş veya çıkışının olmadığı sistemlerdir. Fakat enerji, iş yada ısı formunda kapalı sistem sınırlarından geçebilir. Kapalı sistemlerin hacimleri sabit olması gerekmez. Açık sistemler ise sistem sınırlarından ısı, iş ve kütle giriş-çıkışının gerçekleştiği sistemlerdir. Açık ve kapalı sistemlerde uygulanan termodinamik bağantılar farklıdır. Bu yüzden termodinamik problem çözümlenmeden önce sistem türü ve sınırlarının belirlenmesi büyük önem arz etmektedir.

1.9.2 Sistemin Özellikleri

Bir sistemi diğerlerinden ayıran her bir niteliğine özellik adı verilir. Yaygın olarak kullanılan özelliklerin başında basınç, sıcaklık, hacim ve kütlelerdir. Özellikle maddenin yeğın ya da yaygın özellikleri dikkate alınır. Yeğın özellikler sıcaklık, basınç, yoğunluk gibi sistemin kütlelerinden bağımsızdır. Yaygın özellikler ise sistemin kütlesiyle orantılıdır.

1.9.3 Yoğunluk ve Özgül Ağırlık

Birim hacmin kütlesi yoğunluk olarak tanımlanmıştır.

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ (kg/m}^3\text{)} \quad (1)$$

Birim kütle hacmi özgül hacim olarak tanımlanmıştır.

$$\vartheta = \frac{V}{m} = \frac{1}{\rho} \quad (2)$$

Bir maddenin birim hacminin ağırlığı özgül ağırlık olarak tanımlanmıştır.

$$\gamma = \rho \cdot g \quad (3)$$

1.9.4 Hal ve Denge

Değişim geçirmeyen herhangi bir sistem bilinen özelliklerin hepsi ölçülebilir ya da hesaplanabilir. Elde edilen özelliklerin tümü sistemin durumunu yani halini belirler. Termodinamik denge halleri ile ilgilenir. Denge halindeki bir sistem çevre ile etkileşimi kesildiğinde bulunduğu halde kalmaya devam eder.

Sistemin termodinamik dengede kalabilmesi için; mekanik, ısı, faz ve kimyasal dengenin sağlanması gerekir.

1.10 Literatür Taraması :

Hammadde ve enerji kaynaklarının kapasitesinin sınırlı olmasına karşın, hammadde ve enerji gereksinimleri sürekli artış göstermektedir. Birincil enerji kaynaklarının kısıtlı olması insanlığı geleneksel olmayan yeni enerji kaynakları ayışına sevk etmiştir. Birincil enerji kaynaklarının kısıtlı olmasının yanı sıra enerji fiyatlarındaki artış, nüfus artışı, endüstrileşme, ulusal enerji kaynaklarının değerlendirilmesi zorunluluğu, yakıtların çevreye vermiş olduğu zararlar ve iklim değişikliği gibi konular yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını zorunlu hale getirmiştir. [13]

Dünya, enerji ihtiyacının %24,2 doğalgazdan, % 29 kömürden ve % 32,8 petrolden karşılamaktadır. Geriye kalan %14 ise nükleer enerji, hidro enerji ve yenilenebilir enerjileridir. Ayrıca, birincil enerji kaynaklarının dönüştürülmesi sonucu açığa çıkan egzoz gazları da doğa için oldukça zararlıdır. [14]

Yenilenebilir enerji kaynaklarının arasında olan biyokütle bileşenleri atmosfer için zararlı olmadığı gibi biyokütleden doğru yöntemle elde edilen ürün, depolama ve yanma ürünleri çevresel kirlilik etkisi yaratmaz.[15]

Biyokütle enerjisinden ısı, elektrik ve yakıt olarak yararlanılmaktadır. Biyokütleden ısı ve elektrik yakma yöntemi ile elde edilmektedir. [13]

Güç santrallerinde, tesis işletim modellemesinin iyi yapılması, termodinamik inceleme ve analiz yönteminin doğru seçilmesi ve yardımcı programlar kullanılması önem arz etmektedir. Bu bağlamda; Durmuşoğlu ve Üst (2013), kapalı çevrim ile çalışan, rejeneratörlü, basınç kayıplı tersinmez bir gaz türbini tesisinin, ekserji ve ekonomik performans analizini ve optimizasyonunu yapmışlardır. Literatürde ekserji-ekonomi analiz yöntemleri arasında sık kullanılan SPECO/AVCO metodunu kullanılarak analitik sonuç ve bulguları yorumlamışlardır. Ayrıca; ekserjekonomik analizin yapılmasının önemini göstermişlerdir. [16]

Tozlu ve ark. (2018) yaptığı çalışmada, Gaziantep'te bulunan katı atıktan enerji üretim tesisinin atık kullanarak, organik rankine çevrimine göre entegre edilmiş S-CO₂ kullanan gaz çevrim santralini modellenerek termodinamik analizler yapmışlardır. Yapılan termodinamik analiz neticesinde toplam güç üretimini 1530 kW, sistemin enerji verimini %23,3, ekserji verimini %61,6 olarak hesaplamışlardır. Sistemde en fazla ekserji yıkımının olduğu yer olarak sırası ile evaporatör ve ısı değiştirgeci olarak saptamışlardır. Isı değiştirgecine giren ve çıkan akışkanların fazları, debileri ve sıcaklık farklarının ekserji yıkımında kritik rol oynadığını tespit etmişlerdir. Sistemde üretilen her 1 kW elektrik için, 0,188 m³ CO₂ ve 0,028 m³ n-Hexane akışı tasarlanmış, 1530,88 kW-saat elektrik üretimi için 172,82\$ CO₂, 698,49\$ n-Hexane tüketim maliyeti bulunmuştur. Toplam 1530,88 kW-saat elektrik üretim bedeli ise 111,43\$ olarak hesaplamışlardır. [17]

Kombine güç çevrimleri, gaz ve buhar çevrimlerinin beraber kullanıldığı çevrimlerdir. Hosseini ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada, kombine güç çevrimli elektrik santralinde optimum performansı sağlamak için türbine ek ateşleme sistemi yerleştirerek enerji santrali verimliliğini %6 artırarak CO₂ emisyonunu %5,63'e kadar düşürmüşlerdir. [18]

Karaağaç ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada, doğal gaz yakıtlı kombine bir çevrim santraline termodinamik denge denklemleri uygulayarak; Brayton çevrimi için 45MW güç %38 verim, Rankine çevrimi için 12MW güç %24 verim, kombine çevrim için 57MW güç ve %48 verim elde edilmekte olduğu bulunmuştur. Çevre sıcaklık şartlarının sistem üzerindeki etkilerini incelenmiş sıcaklığın artması ile güç miktarının azalmakta olduğunu tespit etmişlerdir. [19]

Dekan,S. (2019)'nin yapmış olduğu tez çalışmasında; biyokütle yakıtlı kombine güç çevrim santrali ile aynı kapasitede Rankine çevrim esasına göre çalışan güç santralinin üst ve net verim değerlerini karşılaştırmıştır. 19,2 MWe ısıal güçte olan bir tesisin performansı; klasik Rankine çevrimi ile %18,7 üst verim, %17,7 net verim hesaplanırken kombine güç santralinde %38,7 üst verim, net verim ise %37,65 olarak hesaplanmıştır. [20]

Meyer,D. Ve ark. (2013) tarafından Yeni Zelenda Canterbury Üniversitesinde ORÇ konusunda tecrübe kazanmak ve kendi öz kaynaklarını kullanarak güç çevrim santrali tasarım ve inşasını gerçekleştirebilmek adına yapılan çalışmada, 30 kW gücünde dizel türbinden elde ettikleri 220 C° sıcaklığındaki egzoz gaz enerjisini ara akışkanı buharlaştırmak için kullanmış ve buharlaştırıcıya enerjiyi termal yağ aracılığı ile taşımışlardır. Sistem çalışma sıvısı olarak HFC-M1 seçilmiş, otomobil turbo şarjında kullanılan radyal türbini geliştirerek sisteme entegre edilmiştir ve sistemin performans analizlerini yapmışlardır. Sistemi, farklı tip ara akışkan, türbin, pompa ve soğutucu ve/veya soğutucu akışkanların kullanılabilceği şekilde tasarlamışlardır. Böylelikle, değişken parametreler içerisinde ORÇ güç sisteminin karakteristik davranışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. [21]

Fu ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada, 250 kW ORÇ sistem tasarımı gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sıvısı olarak R245fa kullanılmıştır. Termodinamik çevrim analizi için, iki basınç altında çalışan iş akışkanının göstereceği performans değerlendirmesi yapılacağından kazan basıncını 2,265 MPa, soğutucu basıncını 0,242 MPa olarak tasarlamışlardır. Tasarım koşulları altında sistem net güç 243 kW ve sistem verimliliği %9,5 olarak hesaplanmıştır. Sistemin ısı kaynağı sıcaklığını değiştirerek (106 C°) sistem net gücünü 225 kW, termal verimi %7,94, geri iş oranını %6,7 olarak bulunmuş ve ısı kaynağı sıcaklık değişimlerinin sistem termodinamik karakteristikleri üzerinde hızlı bir değişime yol açmakta olduğunu görmüşlerdir. Ayrıca, ısı kaynağı sıcaklığının artırılması ile sistemin termal veriminin ve net güç çıkışının lineer olarak önemli ölçüde artış göstermekte olduğunu tespit etmişlerdir. [22]

Feng,Y. ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada, reaktif organik Rankine çevrimi (RORÇ) ile ideal organik Rankine çevrimlerinin karşılaştırmalı termodinamik performans ve ekserji-ekonomi verileri incelemiştir. Soğutucu çıkış sıcaklığı, kazan sıcaklığı, aşırı ısınma derecesi, sıkışma noktası sıcaklığı ve aşırı soğuma derecesi parametreleri değiştirerek ekserji ve enerji maliyeti üzerinde etkileri incelenmiştir. Kazan çıkış sıcaklığının enerji maliyetleri ile ters diğer parametreler ile doğru doğrusal hareket etmekte olduğunu saptamışlardır. Rejeneratif organik Rankine çevriminin basit organik Rankine çevrimine göre %8,1 oranında daha yüksek ekserji verimliliği sağlarken, enerji maliyetlerinde %21,1 oranında artış olduğu tespit edilmiştir. Tesis dizayn isteklerinin karşılaştırılması ve maksimum fayda sağlanabilmesi için RORÇ ile BORÇ optimizasyonu Pareto sınır çözümü ve uyum eğrileri kullanılmıştır. [23]

Keçebaş,A. (2011) yaptığı çalışmada, Afyon ilinde bulunan jeotermal güç santralinin termodinamik ve termoekonomik analizini yapmıştır. Analizde, ısıtma sistemi performansı, enerji ve ekserji verimlilikleri, ekserji kayıpları ve kayıp maliyet oranları değerlendirmeleri gerçek sistem verileri kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada tüm sistemin verimi %37,59, ekserji verimi %47,54 olarak bulunmuştur. En büyük enerji kaybının (ekserji yıkımı) ısı değiştiricisi ve geri enjeksiyon kuyusunda meydana gelmekte olduğu tespit edilmiştir. Enerji kayıp oranını 5,36 kW/\$, ekserji kayıp oranı ise 0,2 kW/\$ olarak hesaplanmıştır. [24]

Quoilin,S. ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada, atık ısı geri kazanımlı küçük bir ORÇ sisteminin ekserji ve ekserjiekonomik optimizasyonu yapılmıştır. Farklı ara akışkanlarda sistem performansı değerlendirmiş ve dikkate alınabilecek iş akışkanı olarak R245fa, R113, n-bütan, n-pentan ve R1234yf organik akışkanlar olarak belirlenmiştir. Ekonomik optizasyon için 2.136 €/kW özgül maliyet, 4,2 kW net çıkış gücü, ve % 4,47 sistemin verimi değerleri ile n-bütan akışkanı belirlenmiş ve aynı akışkan için sistem verimi %5,22 olarak hesaplamışlardır. [25]

Ercan'nın (2019) yapmış olduğu tez çalışmasında, Biyokütle yakıtlı kızgın yağ kazanından termal yağ elde edilmesi ve bu termal yağdan ORC türbini vasıtasıyla elektrik ve sıcak üretilmesini incelemiştir. ORC çevriminin geleneksel Rankine çevrime göre avantaj ve dezavantajları sıralanmıştır. Ayrıca, ORC çevrime ait termodinamik analiz sonucunda termal yağdan Organik Rankine çevrime aktarılan ısının 35.695kW ısıdan 5.839kWe elektrik enerjisi üretilmekte olduğunu hesaplamıştır.[26]

Hung ve ark. (2010), düşük sıcaklıkta ısı enerjisi kullanılarak tasarlanmış ORÇ sisteminden yüksek verim elde etmek için R11, R12, R113, R114, R123, R152a, R500, R502, C7H8, C6H6, C8H10 gibi onbir çeşit akışkan sistem içerisinde deneyerek uygun akışkan seçimi için bir çalışma ortaya koymuşlardır. [27]

Drescher ve ark. (2007), biyokütle enerjisi elde edilen bir çevrim santralinde farklı ara akışkan kullanarak yaptıkları çalışmada sistemin maksimum sıcaklığının 573K, basıncın ise 0,9-1,5 MPa olması gerektiği sonucu varmışlardır. [28]

Çevrim santrallerinin analizlerinin yapıldığı çalışmalarının yanı sıra çevrim santrallerinde kullanılan ekipmanlarında ayrıntılı incelendiği literatür çalışmaları mevcuttur. Bu bağlamda, Çelik (2022), biyogaz yakıtlı reaktivite kontrollü sıkıştırma ateşlemeli motoru incelemiştir. Yapılan çalışmada, maksimum güç ve tork 17 sıkıştırma oranında elde edilmiş, emme basıncı 2,6 barda maksimum verim edilmiştir ve biyogaz bileşiğindeki metan oranının artması ile yakıtın ısı değerinin artmakta olduğu ortaya konulmuştur. [29]

Di Maria ve ark. (2014), oksijenli/oksijensiz çürümeyle organik atıktan elde edilen ısının ORÇ için enerji performans analizi yapmış; biyogazın en iyi enerji performansını 1,5 ila 2 katı sıkıştırma oranında, maksimum 335 - 340 K hava sıcaklığında elde etmişlerdir. Bu sıcaklıkta bir mikro-ORÇ kullanarak biyogazın enerjinin %20 elektrik enerjisine dönüştürülmüştür. [30]

Varis ve ark. (2022), biyogaz enerji üretim tesisinde gaz motoruna ait atık ısının potansiyelinin belirlenmesi adına egzoz gazı hız, debi, sıcak ve basınç ölçümleri yapılarak optimizasyon çalışması yapılmış ve gaz motoru atık ısının değerlendirilmesinin tesis verimini artıracığı ortaya konulmuştur. [31]

Şentürk ve ark. (2014), 91 kW elektrik üreten kojenerasyon sistemine, 50 kW soğutma gücü veren absorpsiyonlu soğutucunun sisteme bağlanması ile trijenerasyon çevrim verimini EES programı yardımıyla kojenerasyon verimi %42, absorpsiyonlu soğutucunun verimi COP=0.78, trijenerasyon verimi ise %69 olduğunu hesaplamışlardır. Elde ettikleri sonuçlar ile çevrim sonucunda oluşan atık ısının sisteme aktarılması verim artışına sebebiyet verdiğini ortaya koymuştur. [32]

Darabadi ve ark.(2018), 30MW güç üretim kapasiteli bir gaz türbin çevrimi, buhar jeneratörü, oksijensiz çürütme ve ön ısıtıcı eşanjöründen oluşan kojenerasyon sistemi için biyogaz ve doğalgaz kullanılması ile termodinamik ve termoekonomik analiz sonuçları karşılaştırılmıştır. Değerlendirme sonucunda, biyogaz kullanılması durumunda ekserji verimi %47, sistem maliyeti 97.71 \$/MWh, doğalgaz kullanılması durumunda ekserji verimi %50, sistem maliyeti 66.7 \$/MWh olduğu hesaplanmıştır. [33]

2 TEOERİK ÇERÇEVE

Bu çalışmada, termodinamik analizlerde kullanılan eşitlikler 4'den 15'e kadar sıralanmıştır.

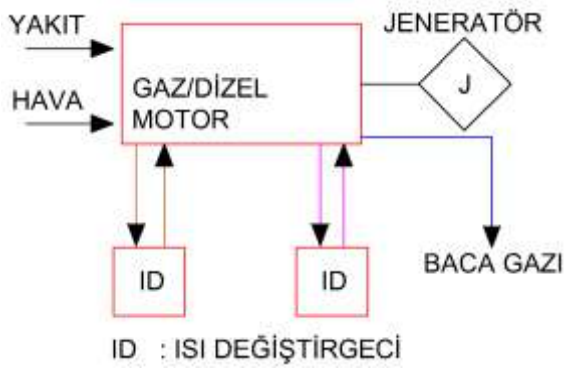
- | | |
|--|----------------------------------|
| $\Sigma \dot{m}_g = \Sigma \dot{m}_\zeta$ | (4) Kütle Dengesi |
| $\Sigma \dot{E}_g - \Sigma \dot{E}_\zeta = \Delta \dot{E}_s$ | (5) Enerji Dengesi |
| $\Sigma \dot{E}_{g,\zeta} = \dot{Q}_{g,\zeta} + \dot{W}_{g,\zeta} + \dot{m}_{g,\zeta}(u + P\vartheta + k_e + p_e)$ | (6) Akış İşi Enerji Denklemi |
| $W_{net} = W_T - W_P$ | (7) Sistem Net İşi |
| $\dot{E}_{x,g} - \dot{E}_{x,\zeta} - \dot{E}_{x,dist} = \Delta E_{x,sistem}$ | (8) Ekserji Dengesi |
| $\dot{E}_{x,küt\le} = \dot{m}[(h - h_o) + V^2/2 + gz - T_o(S - S_o)]$ | (9) Kütle Yolu İle Ekserji Akısı |
| $\dot{E}_{x,dist} = T_o S_{\text{üretim}}$ | (10) Ekserji Yok Oluşu |
| $\eta_{th} = \frac{\text{Elde Edilen}}{\text{Harcanan}} = \frac{W_{net}}{Q_g}$ | (11) Termal Verim |
| $\eta_p = \frac{W_{t,s}}{W_{t,a}} = \frac{(h_{\zeta,s} - h_g)}{(h_{\zeta,a} - h_g)}$ | (12) Pompa İzentropik Verim |
| $\eta_t = \frac{W_{t,a}}{W_{t,s}} = \frac{(h_g - h_{\zeta,a})}{(h_g - h_{\zeta,s})}$ | (13) Türbin İzentropik Verim |
| $\eta_{II} = \frac{\text{Elde Edilen Ekserji}}{\text{Harcanan Ekserji}}$ | (14) İkinci Yasa Verimi |
| $E = V_{CH_4} * 9,9$ | (15) Üretilen Enerji Miktarı |

3 YÖNTEM

3.1 Enerji Dönüşüm Süreçlerinin Modellenmesi

Metodoloji, enerji dönüşüm süreçlerinin matematiksel modellerini içerir. Bu modeller, sistemdeki enerji akışlarını ve dönüşümleri açıklar. Matematiksel modelleme, sistem davranışını anlamak ve tasarım parametrelerini optimize etmek için kullanılır.

Enerji üretim santralleri karmaşık ve kompleks yapılardır. Gerçek bir güç santralinde, çevrimi oluşturan birçok bileşen ve ekipman bulunmaktadır. Bu nedenle sistemin modellenmesi ve termodinamik kabuller yapmak sistemin çözülmesi için oldukça önemlidir. Zonguldak ili Sapça mevkinde bulunan biyokütle güç santralinin şematik modellemesi Şekil-3'de verilmiştir.



Şekil-5

Bu santral modellemesinde; biyogaz içten yanmalı motora sevk edilmek suretiyle motor krank hareketinden, jeneratörler yardımıyla, elektrik enerjisi elde edilmektedir. İçten yanmalı gaz motoru ceket suyu ve motor yağı ısı değiştirgecinde soğutma işlemine tabi tutulmuştur. Bu Biyogaz'ın yakılması sonucunda açığa çıkan egzoz gazı atmosfere sevk edilmektedir.

3.2 Verilerin Toplanması

Enerji dönüşüm santrali için doğru ve güvenilir verilerin elde edilmesi, sistem analizi ve tasarımında önemli rol oynar. Bu nedenle, veri toplama süreçleri, enerji dönüşüm santrallerinde başarılı bir metodolojinin temelini oluşturur.

Çöp gazı dönüşüm tesisinde; Innio Jenbacher marka ve JMS420 GS-B.L tipinde iki adet gaz motoru, negatif basınç yaratan TMM Blower marka ve HLB 22 30 tipinde iki adet vakum makinası ve bir adet harici soğutma ünitesi bulunmaktadır. Gaz motorları 1.501 kW güç üretebilirken, vakum makinası 18.5 kW güç tüketmektedir. Cihazlara ait kataloglar sırası ile Ek-1 ve Ek-2'de verilmiş olup sahada bulunan gaz motorunu gösterir görseller Resim-1'de verilmiştir.



Resim-1 (Konteyner Tipi Gaz Motoru, Zonguldak)

Termodinamik analizi yapılacak çöp gazı dönüşüm tesisinin sistem bileşenlerine ait basınç ve sıcaklık değerleri Tablo-5'de verilmiştir.

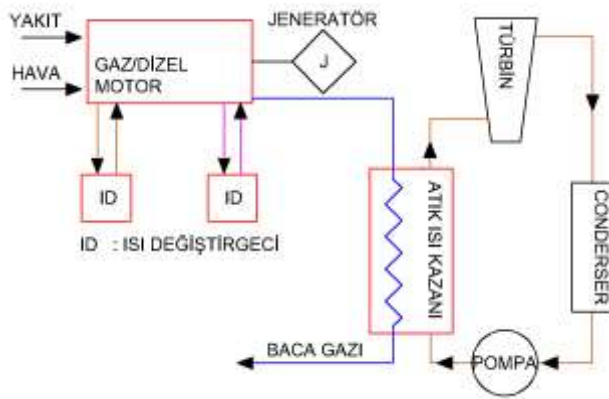
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------------------|---------|---|------|-----|------|------|------|------|
| P(bar) | 1,00 | | 3,61 | | 1,7 | 1,7 | 4,12 | 4,12 |
| T(°C) | 13,8 | | 60,4 | 555 | 86,6 | 70,5 | 79,3 | |
| Wm,gerçek | 1359 Kw | | | | | | | |
| Wm,nominal | 1501 kW | | | | | | | |

Tablo-5 Çöp Gazı Dönüşüm Tesisi Sistem Verileri

Ortalama çöp gazı bileşen oranları; %54,95 CH₄ (Metan), 328,3ppm H₂S (Hidrojen Sülfür), %39,33 CO₂ (Karbondioksit), %0,05 O₂ (Oksijen) olarak tespit edilmiştir. Geriye kalan %5,67 H₂ (Hidrojen) olarak kabul edilmiştir.

3.3 Sistem Tasarımı

Sistem atık ısısından yararlanmak adına Şekil-6 belirtilen kütle akış diyagramı dizayn edilmiştir.



Şekil-6 Sistem çevrim kütle akış dizaynı

3.4 Termodinamik Analiz

Toplam verimini artırmak amacıyla mevcut çalışmakta olan sistem atık ısı enerjisinden yararlanmak hedeflenmektedir. Bu sayede, fosil yakıtlı enerji santrallerinin %30-40 olan verimlilik değerlerinin %70-%90 değerlerine gelmesi hedeflenmiştir.[34] Sistem tasarımı isterlere göre değişmekle birlikte, atık ısı enerjisinin tamamı elektrik üretiminde ya da elektrik, proses ısı ve soğutma enerjilerinin aynı anda üretildiği kojenerasyon veya trijenerasyon sistemleri de ihtiyaca göre tercih edilebilir. Öztürk ve Kaya (2014) kojenerasyon ve trijenerasyon tekniği üzerine yayınladıkları kitapta sistem uygulamaları, enerji ve ekserji analizleri ile ünitelerin projelendirilmesi üzerine yol gösterici kaynak hazırlamışlardır.

İncelemiş olduğumuz sistem içerisine dozajlanmış biogaz 13,8 C° sıcaklıkta ve 101 kPa'da sisteme girmektedir. Yanma ürünleri sistemden 555 C°'de atılmaktadır. Biogaz motorunun nominal güç değeri 1501 kW, gerçek güç değeri ise 1359 kW'dır. Ceket suyu ve motor yağı sırası ile sistemden 84,6 C° ve 79,2'de ayrılmaktadır. EK-1'de üretici firma değerlerine göre termal verim %49,2'dir.

Benzer iş ve kapasitede olan ve Ek-3 verilen gaz motoru üretici firma verileri esas alınarak; ceket suyu basıncı 140 kPa, debisi 55 m³/h, motor yağı soğutma sistemi basıncı 412 kPa, debisi 35 m³/h olarak alınmıştır.

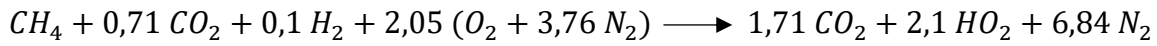
Dönüş sıcaklıkları ceket suyu ve motor yağı için 70 C°, yüksek ısı geri kazanım ihtiyacından dolayı baca gazı sıcaklığı sistemden 140 C°'de ayrılarak atmosfere atıldığı, türbin ve pompa izantropik verimleri %90, sistemin tamamının adyabatik olduğu kabul edilerek termodinamik hesaplamalar gerçekleştirilmiştir.

3.4.1 Üst Çevrim Analizi

Termodinamik analiz sonucunda; sistemden elde edilen net 1359 kW işe karşılık sisteme giren toplam enerji miktarı 2768 kW olarak hesaplanmıştır. Elde edilen metan hacmi V_{CH_4} ise $279,6 \text{ m}^3/\text{h}$ 'dir. Ayrıca sistem bileşenleri olan ceket suyu için ısı değiştirgecinden 866,7 kW motor yağı için soğutma sisteminden 146,5 kW ve bacadan 1087 kW enerji dışarı atılmaktadır. Sistem termal verimi ise %49'dur.

Sistem tasarımı için ayrıca dikkat edilmesi gereken önemli bir hususta, üst çevrimde dışarı atılan atık ısı miktarının gerçekleştirilecek alt çevrim ihtiyaçlarının karşılayıp karşılamadığına dikkat edilmesi dizayn parametreleri ile birlikte sistemin termodinamik dengede olup olmadığının göstergesi olacaktır.

Elde edilen biyogaz kuramsal yanma ile 1 mol CH_4 (Metan)'ün yanması sonucunda;



ürün açığa çıkmıştır.

$$nbg = nO_2 + nCO_2 + nHO_2 + nN_2 \quad (16)$$

$$X_{CO_2} = nCO_2/nbg, X_{HO_2} = nHO_2/nbg, X_{N_2} = nN_2/nbg, X_{O_2} = nO_2/nbg \quad (17)$$

$$c_{p,ort} = c_{p,CO_2} * X_{CO_2} + c_{p,O_2} * X_{O_2} + c_{p,HO_2} * X_{HO_2} + c_{p,N_2} * X_{N_2} \quad (18)$$

$$E_{bg,duy} = nbg * c_{p,ort} * (T_{bg} - T_0) \quad (19)$$

$$E_{bg,giz} = (nbg * X_{HO_2}) * MA_{HO_2} * h_{fg} \quad (20)$$

$$P_{kay} = \frac{E_{bg,duy} + E_{bg,giz}}{4,18 * H_u} * f * 60 * 60 * 18 * 25 * 12 \quad (21)$$

Baca gazına ait toplam mol miktarı (16) nolu, baca çıkış gazlarına ait mol kesirleri (17) nolu, ortalama özgül ısıları (18) nolu, baca gazı duyulur enerji (19) nolu, baca gazı gizli ısı enerjisi (20) nolu, bacadan atılarak kayba uğrayan enerjinin yıllık parasal değeri (21) nolu denklemler ile çözümlenmiştir.

Stokiyometrik olarak %12 fazla hava ile yanan yakıtta ait baca gazı çiğlenme sıcaklığı $99,61 \text{ C}^\circ$ olup adyabatik alev sıcaklığı 2100 K 'dir. Baca gazları çiğlenme noktasının üzerindeki baca gazı sıcaklığında duyulur enerjinin bir kısmı geri kazanılabilirken, çiğlenme noktasının altında baca gazı sıcaklığı yakalanabilirse hem duyulur hem de gizli ısı enerjisi sisteme geri kazandırılabilir. [38]

Kayıp baca gazı enerjinin yıllık parasal değeri, $100.000-300.000 \text{ m}^3/\text{h}$ serbest tüketici doğalgaz fiyatında, ayda 25 gün, günlük 18 saat çalışma performansına göre, yıllık 43,5 milyon Türk Lirasına karşılık gelmekte olduğu görülmüştür.

3.4.2 Alt Çevrim Analizi

Atık ısının geri kazanımı konusunda birçok literatür araştırması vardır. Araştırmalar, atık ısı geri kazanım yöntemlerini belirlediği gibi maksimum verimi elde etmek adına sistem parametreleri de incelenmiştir. Tokgöz ve Özgün, yapmış olduğu çalışmada atık ısı geri

kazanım sistemlerine yönelik literatür araştırması yapmış ve geri kazanım yöntemlerini sekiz ana başlıkta toplamışlardır. Bunlar: [35]

- a) Isı borusu ile atık ısı geri kazanımı
- b) Eşanjör uygulamaları ile atık ısı geri kazanımı
- c) Isı pompası ile atık ısı geri kazanımı
- d) Ekonimizler ile atık ısı geri kazanımı
- e) Reküperatör ile atık ısı geri kazanımı
- f) Kazan uygulamalarında atık ısı geri kazanımı
- g) Atık Isı Geri Kazanımlarında ORÇ uygulamaları
- h) Gaz türbinlerinde atık ısı geri kazanımı

Quoilin ve ark., buhar ve organik bazlı rankine çevriminin içten yanmalı motorlarda ısı geri kazanımı için en uygun yöntem olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca, organik rankine çevrimi kurulu güç bakımından en büyük üretici firmalarının Turboden, Ortat ve Maxxtec olduğu belirtilmiştir. Bu firmalarla birlikte piyasada bulunan diğer üreticiler ise firma isimleri, firma ürünlerine ait genel kapasite bilgileri ile birlikte Tablo-6'da paylaşılmıştır. [36]

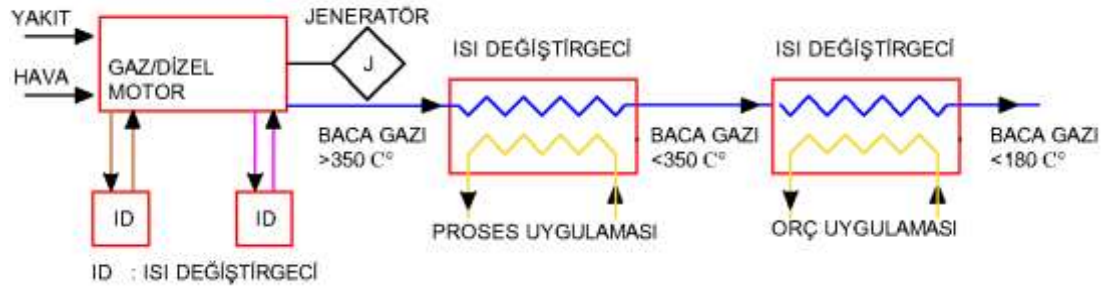
| Üretici | Uygulama Alanı | Elektrik Üretim Kapasitesi (kWe) | Kaynak Isısı (C°) | |
|--|--------------------|----------------------------------|-------------------|--|
| ORMAT, US | Jeo , WHR, Solar | 200-70.000 | 150-300 | WHR : Atık Isı Geri Kazanım Jeo: Jeotermal Enerji Bio: Biyokütle Enerjisi Solar: Güneş Enerjisi Bio-CHP : Kojenerasyon Enerjisi |
| Turboden, Italy | Bio-CHP, WHR, Jeo. | 200-2.000 | 100-300 | |
| Adoratec/Maxxtec, Germany | Bio-CHP | 315-16.000 | 300 | |
| Opcon, Sweden | WHR | 350-800 | <120 | |
| GMK, Germany | WHR, Jeo., Bio-CHP | 50-50.000 | 120-350 | |
| Bosch KWK, Germany | WHR | 65-325 | 120-150 | |
| Turboden PureCycle, US | WHR, Jeo. | 280 | 91-149 | |
| GE CleanCycle | WHR | 125 | >121 | |
| Cryostar, France | WHR, Jeo. | | 100-400 | |
| Tri-o-gen, Netherlands | WHR | 160 | >350 | |
| Electratherm, US | WHR, Solar | 50 | >93 | |
| Tablo-6 Bazı Organik Rankine Çevrim Üretici Firmaları [36] | | | | |

Eyidoğan M. (2014), doktora tezinde atık ısı sıcaklıklarını göre sınıflandırılacak geri kazanım teknolojilerini konusunda önermede bulunmuş ve prosese uygun ORC modül temininin yapılabilmesine rağmen en büyük sorunun ısı değiştiricisinin sisteme entegrasyonu ile ORC sistemi optimizasyonu olduğunu vurgulamıştır.[37]

Düşük sıcaklıklardaki atık ısının (<350 C°) geri kazanımı için en uygun yöntemin organik rankine çevrimi olduğu literatür çalışmaları ile sabittir. Yüksek atık ısı sıcaklıkları için buharlaştırıcı akışkanının yağ olduğu organik rankine çevrim sistemleri mevcut olması rağmen bu çalışmada, sistem toplam verim değişikliği ve enerjinin kullanılabilir kısmını görmek adına buhar bazlı basit rankine çevrimi tercih edilmiştir.

Ayrıca, Şekil-7'de verilen kütle akış diyagramındaki gibi ikinci bir ısı değiştirgeci ile sistemden çekilen enerji ile baca gaz sıcaklığı düşürülmüş olur ve sisteme ORÇ entegrasyonu sağlanabilir. Burada, baca gazı ilk ısı değiştirgecine giriş sıcaklığı 555 C° ve sistemi 350 C° de

terk ettiği düşünüldüğünde 510 kW gücünde proses ısısı elde edilebilmektedir. Geri kalan atık ısı enerjisi organik rankine çevrimi için ideal bir kullanım sağlayabilecektir.



ŞEKİL-7

Sistemde kullanılacak makro buhar türbinleri için 300 kW, 200 kW ve 150 kW gücünde buhar türbinleri seçilmiştir. Buhar türbinlerine ait verileri Tablo-7 verilmiştir.

| Kapasite (kw) | Giriş | | | Egzoz Basıncı (Mpa) |
|------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------------------|
| | Basınç (Mpa) | Temp. (°C) | Akış (t/h) | |
| 150 | 1,27 | 300 | 1,00 | 0,5 |
| 200 | 1,27 | 300 | 1,30 | 0,5 |
| 300 | 1,27 | 300 | 1,90 | 0,5 |

Tablo-7

4 BULGULAR

Üst çevrimde elde edilen 1087 kW gücündeki atık baca gazı enerjisi, 300 kW gücündeki buharlı rankine çevrimi sistem ihtiyacını karşılayamadığı görülmüştür. Ancak, buhar çevrimi kızdırıcı enerji ihtiyacı mevcut baca atık ısı ile birlikte ceket suyu ve yağ soğutucundan sağlanabileceği de göz ardı etmemek gerekir. Kızdırıcı enerji ihtiyacını atık baca enerjisi ile birlikte ceket suyu ve yağ soğutucularından karşılarsak; %49 olan verimin %60'a çıkması sağlanabilmiş, ikinci yasa gereği pompa ve türbinde %90 oranında enerjinin kullanılan kısmından faydalanılmış, pompada ekserji yok oluşu gözlenmezken türbinde 34 kW ekserji kaybı gözlemlenmiş ve toplam 1645 kW enerji elde etmiş olacaktık. İki içten yanmalı motor için bu sistemin düşünülmesi durumunda, 2.700 kW olan üretim kapasitemiz 3.290 kW'a çıkartma imkanımız olacaktır. Buda toplamda %22 kapasite artışına sebebiyet verecektir.

Sistemde daha düşük kapasiteli 200 kW gücündeki buharlı rankine çevrimi kullanırsak, toplam verimin %56'a çıkmasını sağlamış, ikinci yasa gereği pompa ve türbinde %90 oranında enerjinin kullanılan kısmından faydalanmış, pompada ekserjinin kaybolmadığı gözlenmezken türbinde 23 kW ekserji kaybı gözlemlenmiş ve toplam 1554 kW enerji elde etmiş olacaktık. İki içten yanmalı motor için bu sistemin düşünülmesi durumunda, 2.700 kW olan üretim kapasitemiz 3.100 kW'a çıkartma imkanımız olacaktır. Buda toplamda %15 kapasite artışına meydana getirecektir.

Sistemde 150 kW gücündeki buharlı rankine çevrimi kullanırsak, toplam verimin %54'e çıktığını, ikinci yasa gereği pompa ve türbinde enerjinin kullanılan kısmından bir değişik olmadığını, pompada ekserjinin kaybolmadığı gözlenmezken türbinde 17 kW ekserji kaybı

gözlemlenmiş ve toplam 1505 kW enerji elde etmiş olacaktık. İki içten yanmalı motor için bu sistemin düşünülmesi durumunda, 2.700 kW olan üretim kapasitemiz 3.000 kW'a çıkartma imkanımız olacaktır. Buda toplamda %11 kapasite artışına meydana getirecektir.

Sistemde 100 kW gücündeki buharlı rankine çevrimi kullanırsak, toplam verimin %52'e çıktığını, ikinci yasa gereği pompa ve türbinde enerjinin kullanılan kısmından bir değişiklik olmadığını, pompada ekserjinin kaybolmadığı gözlenmezken türbinde 10 kW ekserji kaybı gözlemlenmiş ve toplam 1450 kW enerji elde etmiş olacaktık. İki içten yanmalı motor için bu sistemin düşünülmesi durumunda, 2.700 kW olan üretim kapasitemiz 2900 kW'a çıkartma imkanımız olacaktır. Buda toplamda %8 kapasite artışına meydana getirecektir.

5 SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Birincil enerji kaynaklarının sonlu olması, üretim ve dönüşüm maliyetlerinin getirdiği yükler, ülkelerin sürdürülebilir enerji politikalarında değişikliğe sevk etmiştir. Mühendislik çalışmaları ve bilimsel araştırmalar bu değişime öncülük etmektedir. Değişimi sağlayan yeni teknoloji ve yöntemlerle enerji elde edilmesi yöntemlerinin arandığı gibi mevcut sistemlerinin verimi artırmaya yönelik birçok literatür çalışması da mevcuttur. Yapılan araştırmalar, ülkelerin enerji ihtiyaçlarını karşılamaları yönünde çeşitlendirme fırsatı verdiği gibi ekonomilerine de ciddi katkılar sağlamıştır.

Bu çalışmada, Zonguldak Atık Çöp Gazı Dönüşüm Tesisi'nde landfill yöntemiyle elde edilen metan gazının yakılması sonucunda açığa çıkan enerjinin faydalı işe dönüştürülmesi ve enerji dönüşümünün verimli kullanılması adına yöntemler aranmıştır.

Tesis için yapılan sayısal modelleme sonucunda, atık baca enerjinin geri kazandırılmasının toplam verimi artırdığı görülmüştür. Maksimum verimi elde etmek adına baca gazı enerjinin tamamını kullanılabilecek kapasite ve yöntemin seçilmesi toplam kapasite üzerinde etkili olduğu gibi yapılacak yatırımın kendine karşılama oranını ciddi oranda düşürecektir.

Tesis baca gazından elde edilebilecek maksimum gücün 300 kW olduğu ve bu güçte tesis veriminin %60 oranına olacağı değerlendirilmiştir.

KAYNAKÇA

- [1] Koç,E., Kaya,K., (2015). *Enerji Kaynakları–Yenilenebilir Enerji Durumu*. Mühendis ve Makina, cilt 56, sayı 668, s. 36-47.
- [2] Karhan,G., (2016). *Enerji Yoğunluğu ve Ülkelerin Gelişmişlik Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Analizi: BRİCS-T Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma*. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- [3] URL: <https://csb.gov.tr/sss/kati-atik> (Ziyaret Tarihi:12.10.2023).
- [4] Topçu,E., (2019). *Nüfusu 100.000 Olan Bir İlçeye Kurulabilecek Çöpten Elektrik Üretim Santrali Modellemesi Ve fizibilite Çalışmasının Yapılması*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [5] Üçgül,İ.,Akgök,G.,(2010). *Biyokütle Teknolojileri*. Yekarum Dergi, 1(1), 3-11.

- [6] Koçer,N., Ünlü.A., (2007). *Doğu Anadolu Bölgesinin Biyokütle Potansiyeli Ve Enerji Üretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları. Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Elazığ.
- [7] Khan,I.U., Othman,M.H.D., Hashim,H., Matsuura,T., Ismail,A.F., Azelee,I.W., (2017). *Biogas as a Renewable Energy Fuel – A Review of Biogas Upgrading, Utilisation and Storage*. Energy Conversion and Management 150, 277-294.
- [8] Güler,Ü.,N.,(2020). *Yerli Kaynaklardan Biyogaz Üretimi ve Oksi Biyogaz Yanması*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Ana Bilim Dalı.
- [9] Paksoy,A.,K., (2019) *Gaz Motorlu Bir Isıl Güç Çevrim Santralinin Atık Isı Geri Kazanımının Termodinamik Analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- [10] Orhan,İ.,(2003), *Kojenerasyon Tesislerinde Kullanılan Güç Teknolojileri*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [11] Bala,Hacı.,(2002). *Çöplük Gazı İle Kojenerasyon Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mayıs 2002.
- [12] İmal,M.,Kısaşesen,T.,Kaya,A.,(2016). *Enerji Ekonomisi Açısından Kojenerasyon ve Trijenerasyon Teknolojilerinin Isıtma-Soğutma Kapasitelerinin Analizi:KSÜ Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Örneği*. KSU Mühendislik Bilimleri Dergisi, 19(2),2016.
- [13] Kapluhan,E., (2014). *Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Biyokütle Enerjinin Dünyadaki Ve Türkiye'deki Kullanım Durumu*. Marmara Coğrafya Dergisi,30:97-125.
- [14] Yürük,F., Erdoğan,P., (2015). *Düzce İlinin Hayvansal Atıklardan Üretilebilecek Biyogaz Potansiyeli ve K-Means Kümeleme ile Optimum Tesis Konumunun Belirlenmesi*, İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi, 4(1): 47-56.
- [15] Toklu,E., Güney,M.S., Isik,M., Comaklı,O., Kaygusuz,K., (2010). *Energy Production, Consumption, Policies and Recent Developments in Turkey*, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 14: 1172-1186.
- [16] Durmuşoğlu,Y. ve Üst,Y., (2013). *Effect Analysis And Optimization Of Irreversibilities Of eksergeoeconomic Cost On A Gas Turbine Power Plant*, Journal of Engineering and Natural Sciences, Sigma31, 263-281.
- [17] Tozlu,A.,Özahi,E.,Abuşoğlu,A., (2018). *Thermodynamic And Thermoeconomic Analyses Of An Organic Rankine Cycle Adapted Gas Turbine Cycle Using S – CO₂*, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 33:3, 917-928.
- [18] Hossein,S., Barzegaravval,H., Ganjehkaviri,A., Wahid,M., Jaafar,M., (2017). *Modelling and Exergoeconomic-environmental Analysis of Combined Cycle Power Generation System Using Flameless Burner for Steam Generation*. Energy Conversion and Management, 135, 362–372.
- [19] Karaağaç,M., Kabul,A., Yiğit,F., (2019). *Kombine Doğalgaz Çevrim Santralinin Performans Analizi*. Journal of Polytechnic, 22(2), 319-325.

- [20] Dekan,S., (2019). *Biyokütle Yakıtlı Bir Birleşik Gaz-Buhar Güç Çevrimi Tasarımı*. Bitirme Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [21] Meyer,D., Wong,C., Engel,F., Krumdieck,S., (2013). *Desing And Build Of A 1 Kilowatt Organic Rankine Cycle Power Generator*. 35th New Zealand Geothermal Workshop.
- [22] Fu,B., Lee,Y., Hsieh,J., (2015). *Design, Construction, and Preliminary Results of a 250-kW Organic Rankine Cycle System*. Applied Thermal Engineering, 80, 339-346.
- [23] Feng,Y., Zhang,Y., Lin,B., Yang,J., Shi,Y., (2015). *Comparison Between Regenerative Organic Rankine Cycle (RORC) and Basic Organic Rankine Cycle (BORC) Based on Thermo-economic Multi-objective Optimization Considering Exergy Efficiency and Levelized Energy Cost (LEC)*. Energy Conversion and Management, 96, 58-17.
- [24] Keçebaş,A., (2011). *Performance and Thermo-economic Assessments of Geothermal District Heating System: A Case Study in Afyon, Turkey*. Renewable Energy, 36, 77-83.
- [25] Quoilin,S., Declaye,S., Tchanche,B., Lemort,V., (2011). *Thermo-economic Optimization of Waste Heat Recovery Organic Rankine Cycles*. Applied Thermal Engineering, 31, 2885-2893.
- [26] Ercan,E.,(2019). *Organik Rankine çevrimli Biyokütle Enerji Tesisinin Teknik ve Ekonomik Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,Kocaeli.
- [27] Hung,T.C.,Wang,S.K.,Kuo,C. H., Pei B. S. ve Tsai K. F., (2010) *A Study of Organic Working Fluids on System Efficiency of an ORC Using Low-grade Energy Sources*, Energy, 35, 1403-1411.
- [28] Drescher,U., Brüggemann,D.,(2007). *Fluid Selection for The Organic Rankine Cycle (ORC) in Biomass Power and Heat Plants*, Applied Thermal Engineering, 27, 223–228.
- [29] Çelik,T.,(2022). *Biyogaz Yakıtlı Reaktivite Kontrollü Sıkıştırma Ateşlemeli Bir Motorun Modellemesi ve Çalışma Parametrelerinin Optimizasyonu*. Yüksek Lisans Tezi, Batman Üniversitesi Yenilenebilir Enerji Sistemleri Anabilim Dalı, Batman.
- [30] Di Maria F., Micale C. ve Sordi A.,(2014). *Electrical Energy Production From the Integrated Aerobic-anaerobic Treatment of Organic Waste by ORC*, Renewable Energy, 66, 461-467.
- [31] Varis,C.,Ozcira,S.,(2022). *Energy Generation by Organic Rankine Cycle in a Biogas Power Plant*. 10.Mühendislik Mimarlık ve Tasarım Konferansı, Aralık 2022.
- [32] Şentürk,S., Galip,M., Tezcan,F., Mutlu,G.,(2014). *EES Programı Kullanılarak Bir Trijenerasyon Sisteminin Termodinamik Analizi*. 2.Ulusal İklimlendirme Soğutma Eğitimi Sempozyumu ve Sergisi, 2014, Balıkesir.
- [33] Darabadi,Z.,A., Khoshbakhti,S.,R.,Mirmasoumi,S., Bahlouli K.,(2018). *Extensive Thermodynamic and Economic Analysis of The Cogeneration of Heat and Power System Fueled By The Blend of Natural Gas and Biogas*. Energy Conversion and Management,164: 329-343.
- [34] Karanfil,G.,Göçen,B.,İnanç,F.,Karayel,H.,C.,Ünver,Ü.,(2021). *Evsel Kojenerasyon Sistemleri*. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 25, 198-206.

- [35] Tokgöz,N.,Özgün,Ö.,(2019). *Atık Isı Geri Kazanım Sistemlerine Yönelik Literatür Araştırması ve Sanayiden Örnek Vaka İncelemesi*. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 34(2),57-72, Osmaniye.
- [36] Quoilin,S.,Broek,M.,V.,D.,Declaye,S.,Dewallef,P.,Lemort,V.,(2013). *Techno-economic Survey of Organic Rankine Cycle (ORC) Systems*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 22 (2013), 168–186.
- [37] Eyidoğan,M.,(2014). *Organik Rankine Çevrimli Güç Üretim Sisteminin Enerji ve Ekserji Analizi*. Doktora Tezi, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [38] Terhan,M.,Çomaklı,K.,(2015). *Baca Gazı Atık Isısı İle Kazan Yakma Havaasının Ön Isıtılmasının Fizibilitesi*. Mühendis Makine Dergisi, 56(2015)-668, 56-63.

**SAKROİLİAK EKLEM DİSFONKSİYONLARINDA PELVİK TABAN
EGZERSİZLERİ İLE SAKROİLİAK MANİPÜLASYONLARININ ETKİNLİĞİNİN
ARAŞTIRILMASI**

PELVIC FLOOR EXERCISE IN SACROILIAC JOINT DYSFUNCTIONS
MANIPULATIONS OF SAKROILIAC WITH ITS EDUCATION INVESTIGATION OF
EFFICIENCY

Gamze DENİZ

Nişantaşı Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana
Bilim Dalı, Kayropratik Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Nişantaşı University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and
Rehabilitation, Department of Chiropractic, Istanbul, Turkey

ORCID ID: 0009-0009-3691-748X

Zafer SOYDAN

Dr., Öğr. Üyesi, Nişantaşı Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim
Dalı, İstanbul, Türkiye

Dr., Lecturer Member, Nişantaşı University, Faculty of Medicine, Department of Orthopedics
and Traumatology, Istanbul, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-6387-8628

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, sakroiliak eklem disfonksiyonu olan bireylerin tedavisinde manipülasyon uygulamalarının tedaviye ne tür katkı sağladığını ortaya koymaktır. Bunun için çalışmaya dahil olma kriterlerini karşılayan ve gönüllü olarak katılan, 20-65 yaş arasında 10 erkek ve 10 kadın hastadan oluşan toplam 20 sakroiliak disfonksiyonu tanımlı birey, iki grup (kontrol-deney) altında toplanarak çalışma grubu oluşturulmuştur. Öncelikle bu alanda yapılan literatür çalışmaları incelenip uygun anket formu hazırlanmıştır. Katılımcıların yaş, cinsiyet, sosyo-ekonomik durum, ağrı düzeyi ve yaşam aktivitelerinin etkinlikleri gibi bilgiler toplanmıştır. Çalışmada veri toplama araçları olarak, bireyler ile uygun ve anlaşılır iletişimi sağlayacak yüz yüze anket formundan yararlanılmıştır.

Katılımcıların yaşam kalitelerini değerlendirmek için SF 36 Yaşam Kalitesi Ölçeği, ağrı düzeylerini değerlendirmek için ise VAS kullanılmıştır. Kontrol Grubunda bulunan bireylerin

ilk hafta demografik bilgileri alındıktan sonra değerlendirmeleri yapılıp kegel egzersizleri verilmiştir. Bu egzersizlerin dört haftaya kadar yapılması istenmiş ve dördüncü haftanın sonunda değerlendirmeler tekrar edilmiştir. Deney Grubunda bulunan bireylere ise, ilk hafta demografik bilgileri alındıktan sonra değerlendirmeleri yapılıp, Kegel egzersizleri verilmiş olup, totalde dört hafta olmak üzere haftada iki kez bilateral HVLA sakroiliak manipülasyonu uygulanmış ve ardından değerlendirmeler tekrarlanılıp kaydedilmiştir.

Birey yan yatış pozisyonunda kalıp, altta kalan bacağı düz tutup, üstte kalan bacak diz fleksiyonu kollar çapraz duracak şekilde side postür yatış pozisyonunda kalır. Uygulayıcı hastanın omuzlarından bir eli ile gerim oluşturarak iterken, diğer eli ile hastanın manipüle edilecek sakral bölgesini mobilize eder. Eklemi son noktada kilitleyene kadar kalçayı posteriora doğru döndürür. Daha sonra uygulayıcı sakroiliak eklem üzerinde olan eli ile bir itme kuvveti yaparak HVLA sakroiliak manipülasyonu yapar. Uygulama bilateral yapılır ve değerlendirmeler tekrar edilir. Yapılan uygulama toplamda 20 dakika sürmüştür.

Elde edilen bulgular şu şekildedir:

Dağılım tablosu değerlendirildiğinde, pelvik taban egzersizi ile kayroprakti uygulaması yapılan gruptaki (deney grubu) katılımcıların %50.0'ı kadın, %50.0'ı erkek, %40.0'ının kronik hastalığı var, %60.0'ının yok, %40.0'ı ilaç kullanıyor, %60.0'ı kullanmıyor.

Pelvik taban egzersizi uygulanan gruptaki (kontrol grubu) katılımcıların %50.0'ı kadın, %50.0'ı erkek, %30.0'ının kronik hastalığı var, %70.0'inin yok, %30.0'ı ilaç kullanıyor, %70.0'ı kullanmıyor.

Bulgular incelendiğinde, pelvik taban egzersizi ile kayroprakti uygulaması yapılan grup (deney grubu) ve sadece pelvik taban egzersizi yapan grup (kontrol grubu) arasında yaş, boy ve kiloları açısından anlamlı fark tespit edilmemiştir. ($p>0.05$).

Tabloya ait bulgular ele alındığında, Pelvik taban egzersizi ile kayroprakti uygulaması yapılan grup (deney grubu) ve Pelvik Taban Egzersizi Uygulanan Grup (Kontrol Grubu) Fiziksel Fonksiyon, Fiziksel Sağlığın Neden Olduğu Kısıtlamaların Rolü, Ruhsal Sağlığın Neden Olduğu Kısıtlamaların Rolü, Enerji Canlılık, Ruhsal İyilik Hali, Sosyal Fonksiyon, Ağrı, Sağlığın Genel Algılanması puanları arasında bir farklılık gözlemlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney grubunda, Vas değişkenine ait ön ölçüm ve son ölçüm puanları arasında bir fark saptanmıştır ($p<0.05$). Vas ön ölçüm puanları son ölçüm puanlarına göre daha yüksektir.

Sakroiliak eklem disfonksiyonlarında pelvik taban egzersizleri ile sakroiliak manipülasyonlarının etkisini anlamak için yaptığımız çalışmada şu sonuçlar görülmüştür:

- i. Sakroiliak eklem manipölasyonu sonrasında VAS skalası ağrı değerlendirilmesinde deney grubunda kontrol grubuna göre anlamlı olarak ağrıda azalmalar görölmüştür.
- ii. Ağrılı Distraksiyon testinde sakroiliak manipölasyonu sonrası deney ve kontrol grubunda ilk ölçümden son ölçüme göre deney grubunda ağrıda anlamlı bir azalma görölmüştür.
- iii. Ağrılı pelvik kompresyon testinde sakroiliak eklem manipölasyonu sonrası deney grubunda ağrıda azalma görölmüştür

Çalışmamızda değerlendirilen parametrelerin manipölasyonların sakroiliak eklem disfonksiyonlarına olumlu yönde etki sağladığını gözlemledik. Kayropraktik uygulamalar ağrı yönünden hastalara faydalı oldu. Biz çalışmamızda egzersiz öncesi manipölasyonun hastanın egzersizlerini kolaylaştırdığını ve bu sayede ağrı ve fonksiyon üstünde anlamlı olumlu değişiklik yarattığını gösterdik.

Anahtar Kelimeler: Kayropraktik, Sakroiliak eklem, Manipölasyon, Ağrı

ABSTRACT

The aim of this study is to reveal what kind of contribution manipulation practices make to the treatment of individuals with sacroiliac joint dysfunction. For this purpose, a total of 20 individuals diagnosed with sacroiliac Deconfuction, consisting of 10 male and 10 female patients between the ages of 20-65 who met the criteria for inclusion in the study and participated voluntarily, were gathered under two groups (control-experiment) and a study group was formed. Firstly, the literature studies conducted in this field were examined and the appropriate questionnaire form was prepared. Information such as the age, gender, socio-economic status, pain level and activities of the participants were collected. In the study, a face-to-face questionnaire form was used as a data collection tool to provide appropriate and understandable communication with individuals.

The SF 36 Quality of Life Scale was used to evaluate the participants' quality of life and the VAS was used to evaluate their pain levels. After the demographic information of the individuals in the Control Group was obtained for the first week, their evaluations were made and kegel exercises were given. These exercises were requested to be performed for up to four weeks and the evaluations were repeated at the end of the fourth week. The individuals in the Experimental Group, on the other hand, were evaluated after receiving demographic information for the first week, kegel exercises were given, bilateral HVLA sacroiliac

manipulation was applied twice a week for a total of four weeks, and then the evaluations were repeated and recorded.

The individual stays in the side lying position, keeping the lower leg straight and the upper leg remains in the side posture lying position with knee flexion and arms crossed. The practitioner pushes by creating a back from the patient's shoulders with one hand, while mobilizing the patient's sacral region to be manipulated with the other hand. It rotates the hip towards the posterior until it locks the joint at the last point. Then, the practitioner performs the HVLA sacroiliac manipulation by making a pushing force with his hand on the sacroiliac joint. The application is performed bilaterally and the evaluations are repeated. The application took a total of 20 minutes.

The findings obtained are as follows:

When the distribution table was evaluated, 50.0% of the participants in the pelvic floor exercise chiropractic practice group (experimental group) were women, 50.0% were men, 40.0% had a chronic disease, 60.0% did not, 40.0% were on medication, 60.0% were not using.

50.0% of the participants in the pelvic floor exercise group (control group) were women, 50.0% were men, 30.0% had chronic diseases, 70.0% did not, 30.0% were on medication, 70.0% were not using.

When the findings were examined, no significant difference was found between the pelvic floor exercise and chiropractic group (experimental group) and the pelvic floor exercise-only group (control group) in terms of age, height and weight Deficiency. ($p>0.05$).

Considering the results of the table, there was no difference between the scores of Physical Function, the Role of Restrictions Caused by Physical Health, the Role of Restrictions Caused by Mental Health, Energy Vitality, Mental Well-being, Social Function, Pain, General Perception of Health in the group (experimental group) that practiced Pelvic floor exercise and chiropractic and the Group that Practiced Pelvic Floor Exercise (Control Group) ($p>0.05$).

In the experimental group, a Deficiency difference was found between the pre-measurement and post-measurement scores of the Vas variable ($p<0.05$). The Vas pre-measurement scores are higher than the final measurement scores.

In our study to understand the effect of pelvic floor exercises and sacroiliac manipulations on sacroiliac joint dysfunctions, the following results were observed:

i. In the evaluation of pain on the VAS scale after sacroiliac joint manipulation, significant decreases in pain were observed in the experimental group compared to the control group.

ii. In the Painful Distraction test, a significant decrease in pain was observed in the experimental group from the first measurement in the experimental and control group after sacroiliac manipulation compared to the last measurement.

iii. In the painful pelvic compression test, a decrease in pain was observed in the experimental group after sacroiliac joint manipulation.

We observed that manipulations of the parameters evaluated in our study had a positive effect on sacroiliac joint dysfunctions. Chiropractic practices have been beneficial to patients in terms of pain. In our study, we showed that pre-exercise manipulation facilitates the patient's exercises and thus creates significant positive changes in pain and function.

Keywords: Chiropractic, Sacroiliac joint, Manipulation, Pain

GİRİŞ

Sakroiliak disfonksiyonu sakrum ve ilium birleşme noktasındaki yapısal veya pozisyonel bozukluk olduğunda ortaya çıkar. Bu durum insanların günlük hayatlarını önemli ölçüde kısıtlar. Radyolojik bulgular genellikle normaldir. Bu hastalarda ağrının kaynağının netleştirilmesi için detaylı muayene ve değerlendirme çok önemlidir. Sakroiliak eklem disfonksiyonunda oturma ile çoğalan, ayakta durma veya yürüyüş ile azalan bir ağrının varlığından söz edilir. Sinir kökünün tuzak nöropatisi bulunmadıkça parestezi, dizestezi ve kuvvetsizlik gibi semptomlarına rastlanmaz. Semptomlar genellikle tek taraflı seyredir.

Egzersiz pelvisin nötr pozisyonu hissini kazanmayı amaçlar. Çekirdek kasların önemli bir parçası olan pelvik taban kaslarının güçlendirilmesi rahim, mesane, ince bağırsak ve rektumu desteklediği için idrar ve dışkı tutmasına yardımcı olur.

Kayropraktik, omurga ve ekstremitte eklemlerindeki ağrı ve disfonksiyonu teşhis eder. Kayropraktik manuel terapi, bu işlev bozukluklarını tedavi etmek için bir asırdan fazla süredir kullanılan manipülasyon, hareket ve gevşeme teknikleri gibi uygulamalı terapiyi içerir.

Sakroiliak eklem hareketi, eklem yüzeyinin açısı boyunca sagittal düzlemde meydana gelir. Bu hareketler esas olarak hareket sırasında ve yatar pozisyondan oturma pozisyonuna veya oturma pozisyonundan ayakta durma pozisyonuna geçerken meydana gelir. Yan yatış pozisyonunda ki sakroiliak ayarlamalar, sakroiliak eklem disfonksiyonunun tedavisinde kullandığımız en yaygın uygulamadır. Lomber yan yatış düzeltmeleri gibi, hasta

pozisyonlarında esneklik sağlar. Bununla birlikte, lomber omurgada istenmeyen rotasyonel gerilim üretebilirler. Bu, hastanın omuzlarının karşı rotasyonunu sınırlandırarak ve kontak eliyle sakroiliak eklem üzerindeki traksiyon ve gerginliği vurgulayarak en aza indirebilirler.

Literatür örnekleri sakroiliak disfonksiyonlarında kayropraktik tedavinin uygulanabildiğini ancak pelvik taban egzersizleri ile birlikte kayropraktik manipülasyon çalışmalarının olmadığını göstermektedir. Bu durum sonucunda pelvik taban egzersizleri ile birlikte uygulanan kayropraktik manipülasyonlarının etkisi bilinmemektedir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu çalışma nicel, deneysel, randomize kontrollü bir çalışma olarak planlanmıştır.

Bunun için çalışmaya dahil olma kriterlerini karşılayan ve gönüllü olarak katılan, 20-65 yaş arasında 10 erkek ve 10 kadın hastadan oluşan toplam 20 sakroiliak disfonksiyonu tanımlı birey, iki grup (kontrol-deney) altında toplanarak çalışma grubu oluşturulmuştur. İstanbul Beylikdüzü'nde bulunan Güvenli Eller Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde çalışmamızı yapmış bulunmaktayız.

Öncelikle bu alanda yapılan literatür çalışmaları incelenip uygun anket formu hazırlanmıştır. Katılımcıların yaş, cinsiyet, sosyo-ekonomik durum, ağrı düzeyi ve yaşam aktivitelerinin etkinlikleri gibi bilgiler toplanmıştır. Çalışmada veri toplama araçları olarak, bireyler ile uygun ve anlaşılır iletişimi sağlayacak yüz yüze anket formundan yararlanılmıştır.

Katılımcıların yaşam kalitelerini değerlendirmek için SF 36 Yaşam Kalitesi Ölçeği, ağrı düzeylerini değerlendirmek için ise VAS kullanılmıştır. Kontrol Grubunda bulunan bireylerin ilk hafta demografik bilgileri alındıktan sonra değerlendirmeleri yapıp kegel egzersizleri verilmiştir. Bu egzersizlerin dört haftaya kadar yapılması istenmiş ve dördüncü haftanın sonunda değerlendirmeler tekrar edilmiştir. Deney Grubunda bulunan bireylere ise, ilk hafta demografik bilgileri alındıktan sonra değerlendirmeleri yapıp, kegel egzersizleri verilmiş olup, totalde dört hafta olmak üzere haftada iki kez bilateral HVLA sakroiliak manipülasyonu uygulanmış ve ardından değerlendirmeler tekrarlanıp kaydedilmiştir.

Birey yan yatış pozisyonunda kalıp, altta kalan bacağı düz tutup, üstte kalan bacak diz fleksiyonu kollar çapraz duracak şekilde side postür yatış pozisyonunda kalır. Uygulayıcı hastanın omuzlarından bir eli ile gerim oluşturarak iterken, diğer eli ile hastanın manipüle edilecek sakral bölgesini mobilize eder. Eklemi son noktada kitleyene kadar kalçayı posteriora doğru döndürür. Daha sonra uygulayıcı sakroiliak eklem üzerinde olan eli ile bir itme kuvveti

yaparak HVLA sakroiliak manipölasyonu yapar. Uygulama bilateral yapılır ve değerlendirmeler tekrar edilir. Yapılan uygulama toplamda 20 dakika sürmüştür.

BULGULAR ve YORUMLAMA

İstatistiksel tüm süreçler SPSS 27 programıyla yürütülmüştür. Normal dağılıma varsayımına uygunluğu Shapiro Wilks testi kullanılarak incelenmiştir. Örneklemin tamamının 20 kişi ve parametrik testlere uygun olmaması için non-parametrik testler ile analizlere devam edilmiştir.

Normal dağılım sağlanmadığı için birbirinden bağımsız iki grubu kıyaslamak için Mann Whitney U, iki bağımlı grubu kıyaslamak için Wilcoxon İşaretili Sıralar testi ve son olarak bağımlı iki kategorik değişkeni karşılaştırmak için McNemar testi uygulanmıştır.

Tüm analizler %95 güven aralığında gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1

Sosyo-Demografik Bilgiler

| | | Gruplar | | | |
|------------------------|--------------|--|----------|--|----------|
| | | Pelvik Taban Egzersizi ve Kayroprakti Uygulaması Yapılan Grup (Deney Grubu) | | Pelvik Taban Egzersizi Uygulanan Grup (Kontrol Grubu) | |
| | | n | % | n | % |
| Cinsiyet | Kadın | 5 | 50.0% | 5 | 50,0% |
| | Erkek | 5 | 50.0% | 5 | 50,0% |
| Kronik hastalık | Var | 4 | 40.0% | 3 | 30,0% |
| | Yok | 6 | 60.0% | 7 | 70,0% |
| İlaç kullanımı | Var | 4 | 40.0% | 3 | 30,0% |
| | Yok | 6 | 60.0% | 7 | 70,0% |
| Toplam | | 10 | 100.0% | 10 | 100.0% |

Dağılım tablosu değerlendirildiğinde, pelvik taban egzersizi ile kayroprakti uygulaması yapılan gruptaki (deney grubu) katılımcıların %50.0'ı kadın, %50.0'ı erkek, %40.0'ının kronik hastalığı var, %60.0'ının yok, %40.0'ı ilaç kullanıyor, %60.0'ı kullanmıyor.

Pelvik taban egzersizi uygulanan gruptaki (kontrol grubu) katılımcıların %50.0'ı kadın, %50.0'ı erkek, %30.0'ının kronik hastalığı var, %70.0'inin yok, %30.0'ı ilaç kullanıyor, %70.0'ı kullanmıyor.

Tablo 2

Pelvik Taban Egzersizi ile Kayroprakti Uygulaması Yapılan Grup (Deney Grubu) ve Pelvik Taban Egzersizi Uygulanan Gruba (Kontrol Grubu) Ait Yaş, Boy, Kilo Bilgileri

| | Gruplar | | |
|-----------|---|--|-------|
| | Pelvik Egzersizi Kayroprakti Uygulaması Yapılan (Deney Grubu) | Pelvik Taban ve Taban Egzersizi Uygulanan Grup (Kontrol Grubu) | p |
| Yaş | 36±14 | 41±13 | 0.909 |
| Boy (cm) | 170±6 | 170±8 | 0.518 |
| Kilo (Kg) | 72±11 | 72±9 | 1.000 |

* $p < 0.05$ Uygulanan testin ismi: Mann Whitney U

Bulgular incelendiğinde, pelvik taban egzersizi ile kayroprakti uygulaması yapılan grup (deney grubu) ve sadece pelvik taban egzersizi yapan grup (kontrol grubu) arasında yaş, boy ve kiloları açısından anlamlı fark tespit edilmemiştir. ($p > 0.05$).

Parametrelerin Değerlendirilmesi

Tablo 3

Pelvik Taban Egzersizi ile Kayroprakti Uygulaması Yapılan Grup (Deney Grubu) ve Pelvik Taban Egzersizi Uygulanan Gruba (Kontrol Grubu) Göre SF-36 Puanlarının Karşılaştırılması

| | Grup | | |
|---|---|---|-------|
| | Pelvik Egzersizi Kayroprakti Uygulaması Yapılan (Deney Grubu) | Taban ve Egzersizi Uygulanan Grup (Kontrol Grubu) | p |
| Fiziksel Fonksiyon | 47.50±15.32 | 44.50±16.74 | 0.909 |
| Fiziksel Sağlığın Neden Olduğu Kısıtlamaların Rolü | 77.50±41.58 | 92.50±16.87 | 0.518 |
| Ruhsal Sağlığın Neden Olduğu Kısıtlamaların Rolü | 80.00±42.16 | 80.00±42.16 | 1.000 |
| Enerji Canlılık | 24.40±4.79 | 24.00±4.62 | 0.744 |
| Ruhsal İyilik Hali | 50.00±20.41 | 48.75±19.94 | 0.737 |
| Sosyal Fonksiyon | 61.25±30.87 | 52.50±25.55 | 0.336 |
| Ağrı | 47.50±20.03 | 48.00±18.89 | 0.727 |
| Sağlığın Genel Algılanması | | | |

* $p < 0.05$ Uygulanan testin ismi: Mann Whitney U

Tabloya ait bulgular ele alındığında, Pelvik taban egzersizi ile kayroprakti uygulaması yapılan grup (deney grubu) ve Pelvik Taban Egzersizi Uygulanan Grup (Kontrol Grubu) Fiziksel Fonksiyon, Fiziksel Sağlığın Neden Olduğu Kısıtlamaların Rolü, Ruhsal Sağlığın Neden Olduğu Kısıtlamaların Rolü, Enerji Canlılık, Ruhsal İyilik Hali, Sosyal Fonksiyon, Ağrı, Sağlığın Genel Algılanması puanları arasında bir farklılık gözlemlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney Grubuna Ait Parametrelerin Ön ve Son Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Tablo 4

Pelvik Taban Egzersizi ile Kayroprakti Uygulaması Yapılan Gruba (Deney Grubu) Ait Vas Ön-Son Ölçümleri

| | Ön Ölçüm | Son Ölçüm | |
|------------|-----------|-----------|--------|
| | Ort±Ss | Ort±Ss | p |
| Vas | 5.50±1.58 | 2.10±1.66 | 0.005* |

* $p<0.05$ Uygulanan testin ismi: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Deney grubunda, Vas değişkenine ait ön ölçüm ve son ölçüm puanları arasında bir fark saptanmıştır ($p<0.05$). Vas ön ölçüm puanları son ölçüm puanlarına göre daha yüksektir.

Kontrol Grubuna Ait Parametrelerin Ön ve Son Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Tablo 9

Pelvik Taban Egzersizi Uygulanan Gruba (Kontrol Grubu) Ait Vas Ön-Son Ölçümleri

| | Ön Ölçüm | Son Ölçüm | |
|------------|-----------|-----------|--------|
| | Ort±Ss | Ort±Ss | p |
| Vas | 5.20±1.03 | 1.70±0.48 | 0.004* |

* $p<0.05$ Uygulanan testin ismi: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Kontrol grubunda, Vas değişkenine ait ön ölçüm ve son ölçüm puanları arasında bir fark saptanmıştır ($p<0.05$). Vas ön ölçüm puanları son ölçüm puanlarına göre daha yüksektir.

Tablo 11

Pelvik Taban Egzersizi Uygulanan Grubuna (Kontrol Grubu) İlişkin Kompresyon Ön-Son Ölçümleri

| kompresyon_ö | kompresyon_s | | p |
|--------------|--------------|---------|-------|
| | Ağrılı | Ağrısız | |
| Ağrılı | 5 | 2 | 0.500 |
| Ağrısız | 0 | 3 | |

* $p<0.05$ Uygulanan testin ismi: McNemar Testi

Tabloya ait bulgular ele alındığında, kompresyon ön ölçümü ağrılı olup son ölçümü ağrılı olanların sayısı (N=5), kompresyon ön ölçümü ağrılı olup son ölçümü ağrısız olanların sayısı (N=2), kompresyon ön ölçümü ağrısız olup son ölçümü ağrısız olanların sayısı (N=3) olarak saptanmıştır. Kompresyon ön ve son ölçümleri arasında anlamlı düzeyde bir fark tespit edilmemiştir ($p=0.500$).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sakroiliak eklem disfonksiyonlarında pelvik taban egzersizleri ile sakroiliak manipülasyonlarının etkisini anlamak için yaptığımız çalışmada şu sonuçlar görülmüştür:

- iv. Sakroiliak eklem manipülasyonu sonrasında VAS skalası ağrı değerlendirilmesinde deney grubunda kontrol grubuna göre anlamlı olarak ağrıda azalmalar görülmüştür.
- v. Ağrılı Distraksiyon testinde sakroiliak manipülasyonu sonrası deney ve kontrol grubunda ilk ölçümden son ölçüme göre deney grubunda ağrıda anlamlı bir azalma görülmüştür.
- vi. Ağrılı pelvik kompresyon testinde sakroiliak eklem manipülasyonu sonrası deney grubunda ağrıda azalma görülmüştür.
- vii. Ağrılı Gaenslen's testinde sakroiliak eklem manipülasyonu sonrası kontrol grubunda anlamlı fark görülmemişken deney grubunda anlamlı bir fark yani ağrıda azalma görülmüştür.
- viii. Ağrılı Faber testi sonrası deney grubunda yapılan sakroiliak eklem manipülasyonu sonrası ön ölçümü son ölçüme göre ağrıda azalma görülmüştür.
- ix. Kontrol grubu kendi içerisinde bütün testlerde ön ve son ölçümleri arasında anlamlı düzeyde bir fark tespit edilememiştir.

Biz çalışmamızda egzersiz öncesi manipülasyonun hastanın egzersizlerini kolaylaştırdığını ve bu sayede ağrı ve fonksiyon üstünde anlamlı olumlu değişiklik yarattığını gösterdik.

KAYNAKÇA

Vleeming, A., Schuenke, M. D., Masi, A. T., Carreiro, J. E., Danneels, L., & Willard, F. H. (2012). The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications. *Journal of anatomy*, 221(6), 537–567. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2012.01564.x>

Al-Subahi, M., Alayat, M., Alshehri, M. A., Helal, O., Alhasan, H., Alalawi, A., Takrouni, A., & Alfaqeh, A. (2017). The effectiveness of physiotherapy interventions for sacroiliac joint dysfunction: a systematic review. *Journal of physical therapy science*, 29(9), 1689–1694. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.1689>

Irwin, R. W., Watson, T., Minick, R. P., & Ambrosius, W. T. (2007). Age, body mass index, and gender differences in sacroiliac joint pathology. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 86(1), 37–44. <https://doi.org/10.1097/phm.0b013e31802b8554>

Glover, J., Talsma, J., & Pierce-Talsma, S. (2018). An Osteopathic Approach to Diagnosis and Management of Sacroiliac Joint Dysfunction. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 118(10), e92–e93. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2018.139>

NAZLIKUL, H., TÜRK, A., NAZLIKUL, F. G. U., TAMAM, Y., vd. (2021). SPORCULARDA MANUEL TIP VE KAYROPRAKSİ İLKELERİYLE SAKROİLİAK DİSFONKSİYON TANISI. *GERMENİCA Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 15-29.

DENLİ, A. (2016). VAKA SUNUMU: SİE (SAKROİLİAK EKLEM) DİSFONKSİYONU. Bilimsel Tamamlayıcı Tıp Regülasyon Ve Nöral Terapi Dergisi, 10(2), 26-27.

DEMİR, Ş. (2019). SAKROİLİAK DİSFONKSİYONUN TANI VE TEDAVİSİNDE NÖRALTERAPİ VE MANUEL TERAPİ KOMBİNASYON YAKLAŞIMI. Bilimsel Tamamlayıcı Tıp Regülasyon Ve Nöral Terapi Dergisi, 13(2), 40-42.

BÖLÜK ŞENLİKÇİ, H., & DİZDAR, D. (2021). SAKROİLİAK EKLEM DİSFONKSİYONUNDA SAKROİLİAK EKLEM MANİPÜLASYONUNUN ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI: RETROSPEKTİF BİR ÇALIŞMA. Bilimsel Tamamlayıcı Tıp Regülasyon Ve Nöral Terapi Dergisi, 15(1), 1-4.

**AIRBUS A321 YOLCU UÇAKLARINDA ARKA KARGO KAPISI HAREKET
VERME YUVASININ AL 2024 T3 MALZEMESİNDEN HİDROFORMİNG
TEKNOLOJİSİ İLE ÜRETİMİNİN DENEYSEL İNCELENMESİ**

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE PRODUCTION OF THE REAR CARGO
DOOR ACTIVATION SLOT IN AIRBUS A321 PASSENGER AIRPLANES FROM AL
2024 T3 MATERIAL USING HYDROFORMING TECHNOLOGY

Ahmet ARZUMAN

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri

Doç. Dr. Mustafa SOYLAK

Erciyes Üniversitesi Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Kayseri,

<https://orcid.org/0000-0002-5617-5913>,

ÖZET

Hidro şekillendirme metal sac malzemelerin yüksek basınçlı sıvıyla şekillendirilmesi işlemi olup, her geçen gün önemini artırmakta, kullanımı yaygınlaşmaktadır. Hidroforming tarihçesi yüzyılı aşkın olan bir uygulamadır ancak son 30 yıldır aktif olarak havacılıkta kullanılmaktadır. Hidroforming ile oluşturulması zor olan karmaşık şekillerin en az kayıpla, en doğru şekilde üretimi mümkün olmaktadır. Birçok üretilmiş ve şekillendirilmiş parçanın çok sayıda bağlantı elemanlarıyla birleştirilmesi yerine tek parça halinde mukavemeti daha yüksek parçalar elde edilebilmektedir. Sıvıların sıkıştırılmaz özelliğinden dolayı, her noktaya aynı basınç etki ettiği için karmaşık şekiller daha kolay olarak oluşturulabilmektedir. Bu çalışmamızda Airbus A321 tipi yolcu uçaklarında arka kargo kapısı hareket verme yuvasının üretimi için kalıp tasarımı ve üretimi yapılmış. 8000 psi (551 bar) basınçlı sıvı kullanılarak uygun şekillendirme elde edilmiştir. Üretilen sac malzeme tahribatsız muayene yöntemiyle gerekli kalite şartlarını sağlaması yönünde incelenmiştir. Havacılıkta yaygın olarak kullanılan ve sertifikalı bir yarı mamül olan Al 2024 T3 malzemenin hidroforming ile şekillendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Hidroforming ile şekillendirilen parçada istenen tüm fiziksel özelliklerin elde edildiği deneysel çalışma ile ispat edilmiştir. Hidroforming teknolojisinin ilerleyen aşamada çok daha kontrol edilebilir ve hassas kuvvet uygulanması sayesinde daha karmaşık ve yüksek mukavemet gereksinimi olan iş parçasının üretiminde kullanılabilir olduğu gerçekleştirilen çalışma ile gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidroforming, Sac Şekillendirme, Sıvı ile Şekillendirme, Sac Malzemeye Form Verme..

ABSTRACT

Hydroforming is the process of shaping sheet metal materials with high pressure liquid, and its importance is increasing day by day and its use is becoming widespread. Hydroforming is an application with a history of more than a century, but it has been actively used in aviation for the last 30 years. With hydroforming, it is possible to produce complex shapes that are difficult to create in the most accurate way with the least loss. Instead of combining many produced and shaped parts with many fasteners, higher strength parts can be obtained in one piece. Due to the incompressible property of liquids, complex shapes can be formed more easily since the same pressure affects every point. In this study, mold design and production were carried out for the production of the rear cargo door actuation slot in Airbus A321 type passenger aircraft. Proper shaping was achieved using 8000 psi (551 bar) pressurized fluid. The produced sheet material was examined to ensure that it met the necessary quality conditions using the non-destructive testing method. Al 2024 T3 material, which is a certified semi-finished product widely used in aviation, was shaped by hydroforming. It has been proven through experimental study that all the desired physical properties are obtained in the part shaped by hydroforming. The study has shown that hydroforming technology can be used in the production of more complex and high-strength workpieces, thanks to the application of much more controllable and precise force in the later stages.

Key Words: Hydroforming, Sheet Metal Forming, Forming with Liquid, Forming Sheet Material..

PHENOLIC PROFILES OF EXTRACTS OBTAINED FROM *VERBASCUM* PLANT BY PARTITIONING METHOD

VERBASCUM BİTKİSİNDEN PARTİSYON YÖNTEMİYLE ELDE EDİLEN
EKSTRAKLARIN FENOLİK PROFİLLERİ

Doç. Dr. Mehmet Rıza KIVANÇ

Vocational School of Health Services, Van Yüzüncü Yıl University, Van, Türkiye,
ORCID ID: 0000-0002-9667-1225

ABSTRACT

Verbascum is a plant with many species and distribution in the world. It is also a traditionally used medicine. In this study, *Verbascum Longipedicellatum* was used as plant material. *Verbascum* extracts with different polarities were obtained using the partition method. The flowers and buds of the plant were used for this process. After this process, four extracts were obtained and coded as methanol-chloroform (MK), verbascum-chloroform (VK), verbascum-ethylacetate (VE), and methanol-water (MS). Their phenolic contents and amounts were determined by HPLC method. Among these phenolics, epicatechin, rutin; epicatechin, ferrulic acid, catechin; rutin, epicatechin, ferrulic acid, foloridzin; epicatechin, foloridzin were in MK, VK, VE and, MS, respectively. Also, these are the most prominent phenolic compounds. The prominent phenolic compound due to increased polarity is foloridzin.

Keywords: *verbascum*, phenolic compounds, HPLC, partitioning method.

Acknowledgment: This project was supported by the Van Yüzüncü Yıl University Scientific Research Projects Unit (FYD-2022-10134).

ÖZET

Verbascum dünyada pek çok türü ve dağılımı bulunan bir bitkidir. Aynı zamanda geleneksel olarak kullanılan bir ilaçtır. Bu çalışmada bitki materyali olarak *Verbascum Longipedicellatum* kullanılmıştır. Partisyon yöntemi kullanılarak farklı polaritelere sahip *Verbascum* ekstraktları elde edildi. Bu işlem için bitkinin çiçekleri ve tomurcukları kullanıldı. Bu işlem sonrasında 4 ekstrakt elde edilerek metanol-kloroform (MK), *verbascum*-kloroform (VK), *verbascum*-etilasetat (VE) ve metanol-su (MS) olarak kodlandı. Fenolik içerikleri ve miktarları HPLC yöntemiyle belirlendi. Bu fenolikler arasında epikateşin, rutin; epikateşin, ferrulik asit, kateşin; rutin, epikateşin, ferrulik asit, foloridzin; epikateşin, foloridzin sırasıyla MK, VK, VE ve MS'deydi. Ayrıca bunlar en belirgin fenolik bileşiklerdir. Artan polarite bağılı olarak öne çıkan fenolik bileşik foloridzindir.

Anahtar kelimeler: *verbascum*, fenolik bileşikler, HPLC, partisyon yöntemi.

PETROL RAFİNERİSİ ATIKSULARININ ARITIMINDA ON-LİNE SENSÖRLERLE KOAGÜLASYON SÜRECİNİN YÖNETİMİ

MANAGEMENT OF THE COAGULATION PROCESS WITH ON-LINE SENSORS IN
THE TREATMENT OF OIL REFINERY WASTEWATER

Meltem SARP AKARSU*¹, Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ²

^{1,2}Çevre Mühendisliği Bölümü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye

¹ORC-ID: 0000-0002-6325-2307

²ORC-ID: 0000-0001-7901-5982

ÖZET

Petrol rafinerilerinden kaynaklanan atıksu miktarının yüksek olması ve işlenen ham petrol ile ara ürünlerin sürekli değişkenlik göstermesi, atıksu arıtımını karmaşık bir sorun haline getirmektedir. Bu durum, geleneksel kontrol ve izleme uygulamalarının yetersiz kalmasına, arıtma proseslerinde yer alan fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçlerin etkin bir şekilde yönetilememesine ve sonuç olarak düşük verimli ve yüksek maliyetli arıtım uygulamalarına yol açmaktadır. Bu sorunun üstesinden gelmek amacıyla, sürdürülebilir atıksu arıtma proseslerinde bilgisayar destekli sensörler ve otomasyon sistemleri kullanılarak, atıksu arıtma süreçlerinin daha etkin hale getirilmesi üzerine araştırmalar yürütülmektedir. Bu yaklaşım ile, atıksu arıtma süreçlerindeki değişiklikler hızlı bir şekilde tespit edilebilmekte ve optimum işletme koşulları sağlanabilmektedir. Özellikle petrol rafinelerinde yaygın olarak kullanılan koagülasyon-flokülasyon sürecinde sensörlerin kullanımıyla, optimum koagülasyon şartları belirlenerek arıtım verimliliği artırılabilir.

Bu araştırmada, rafineri atıksularının arıtımında demir(III) klorür ve demir(II) sülfat gibi iki farklı koagülant kullanımının çalışma mekanizmaları ve kontrol yapısındaki sensör etkinliği çalışılmıştır. Koagülasyon sürecini izlemek ve kontrol etmek amacıyla pH, elektriksel iletkenlik, sıcaklık ve çözülmüş oksijen ölçümleri kullanılmıştır. Laboratuvar ölçümleri ile elde edilen verilerle koagülasyon-flokülasyon sürecinde sensör etkinliği izlenen parametreler özelinde değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, pH sensörünün; koagülant dozlamasının düzenlenmesi ve yeterli arıtma verimi elde etmek amacıyla önemli bir veri sağlayıcısı olduğu, elektriksel iletkenlik sensörünün; kimyasal süreçlerin istenilen yapıda ilerleyip ilerlemediği hakkında önemli bilgiler sağlayabildiği, sıcaklık sensöründen gelen verilerin iyon çözünürlüğü hakkında bilgi sağladığı ve çözülmüş oksijenin yükseltgen şartlarda gerçekleştirilen arıtma süreçlerinin kontrolünde istenen arıtma verimine ulaşmak için etkili bir sensör olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: atıksu arıtımı, koagülasyon, petrol rafinerisi, sürdürülebilirlik

ABSTRACT

The large amount of wastewater produced in oil refineries presents a complex challenge, due to the variations in the crude oil processes as well as processing by products. This complexity

leads to inadequacies in conventional monitoring and control methods and makes it difficult to effectively manage the physical, chemical and biological treatment processes, ultimately resulting in low treatment efficiency at high cost. In order to overcome this problem, research is being carried out on making wastewater treatment processes more effective by using computer-aided sensors and automation systems in sustainable wastewater treatment processes. This innovative approach enables the rapid detection of changes in wastewater treatment processes and make it possible and easy for the definition of optimal operating conditions, especially in the coagulation-flocculation process, which is widely used in oil refineries.

In this research, the working mechanisms of using two different coagulants such as iron(III) chloride and iron(II) sulfate in the treatment of refinery wastewater and the sensor effectiveness in the control structure were studied. Sensor-based measurements of pH, electrical conductivity, temperature and dissolved oxygen were used to monitor and control the coagulation process. According to the data obtained through laboratory measurements, the effectiveness of the sensors in the coagulation-flocculation process was evaluated based on the monitored parameters. In conclusion, it has been determined that the pH sensor is an important data provider in order to regulate coagulant dosing and obtain sufficient treatment efficiency, the electrical conductivity sensor can provide important information about whether chemical processes proceed in the desired structure, the data from the temperature sensor can provides information about ion solubility, and the data from the temperature sensor provides information about ion solubility, and the dissolved oxygen that is carried out under oxidizing conditions is an effective sensor to achieve the desired purification efficiency in the control of purification processes.

Keywords: wastewater treatment, coagulation, petroleum refinery, sustainability

1.GİRİŞ

Petrol rafinerilerinde, ham petrol ve üretim yakıtları, madeni yağlar ve petrokimya ara maddelerinin rafine edilmesinden kaynaklanan atıksular oluşmaktadır. Oluşan atıksular baskın olarak petrol hidrokarbonları, yağ ve gres, sülfat, fenoller ve çeşitli çözünmüş tuzları içermektedir. Üretilen atıksu, işlenen ham petrol miktarının 0,1-5 katı arasında değişmektedir. Bu oran, rafinerinin tipine, işleme yöntemlerine ve kullanılan teknolojilere bağlı olarak değişebilir (Niras Ic, 2017). Dünya genelinde 2022 yılı verilerine göre günlük 99,57 milyon varil (15831,63 milyon litre) ham petrol işlenmektedir (Aizarani,2023). Bu durumu dikkate alındığında günlük ortalama 40.370,66 milyon litre atıksu üretilmektedir. Üretilen atık su, ekosistem, yüzey ve yeraltı su kaynakları üzerinde yüksek seviyede zararlı etkilere sahip kirleticiler içermektedir. Bu nedenle biyolojik arıtma aşamasından önce zararlı kirleticilerin konsantrasyonunu azaltmak ve biyolojik olarak arıtılabilirliği arttırmak için fiziksel ve kimyasal ön arıtma işlemleri yapılmaktadır. Ön arıtma üniteleri sedimantasyon, yüzdürme, filtrasyon, oksidasyon, koagülasyon ve adsorpsiyon gibi süreçleri kapsayan ardışık donanım yapılarını içermektedir.

Rafineride oluşan atıksuların kaynakları genel olarak aşağıdaki gibidir;

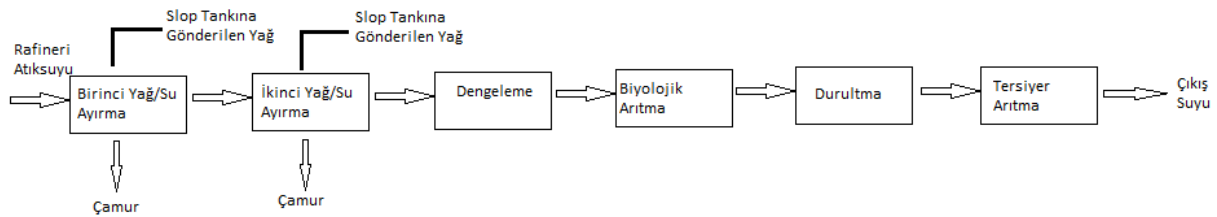
- Rafineri proseslerinden kaynaklı sıyrılmış atık sular
- Ünite sahalarında drenaja verilen yağlı atıksular
- Tank drenajları
- Tank sahası yüzey sularını toplayan kanal sistemi
- Proses sahalarından yüzey sularını toplayan kanal sistemi
- Buhar Üretim Ünitelerinden drenaja verilen yağ içermeyen temiz atık su
- Gemi balastları sularıdır (IPIECA, 2010).

Bir rafineriden üretilen atık suyun bileşimi ve miktarı prosesin kompleksliğine ve üretim kapasitesine bağlıdır.

Rafineride Atıksu Arıtımı;

Rafineri atıksuları çeşitli olduğu için tek bir atıksu arıtma sürecinden söz etmek mümkün değildir. Ancak, tipik rafineri atıksu arıtma tesisleri, birincil ve ikincil yağ / su ayırma, ardından biyolojik arıtma ve tersiyer muameleden (gerekirse) oluşur (IPIECA, 2010), (Sarasan, 2015), (Al Zarooni & Elshorbagy, 2006)

Tipik atıksu arıtım şeması Şekil 1 'de gösterilmektedir.



Şekil 1 Tipik Rafineri Atıksuyunun Arıtımı (IPIECA, 2010)

Bir rafineri atıksu arıtma sisteminde, toplanan atık sular biyolojik bir sisteme beslenmeden önce serbest yağın giderilmesi için tipik olarak iki kademeli yağ giderme işlemine tabi tutulurlar. Bu yağ giderme, bir API yağ su ayırıcı (American Petroleum Institute) ve ardından çözünmüş hava flotasyonu (DAF) veya indüklenmiş hava flotasyonu (IAF) ünitesi kullanılarak elde edilir. İkincil petrol / su giderme ünitesinden gelen atık su, rafineri atık suyundaki akış ve konsantrasyondaki değişimleri azaltmak için kullanılan dengeleme sistemine gönderilir. Atık su daha sonra biyolojik sistemi oluşturan havalandırma tankına yönlendirilir. Buradan çıkan atıksu daha sonra deşarjdan önce (gerekirse) tersiyer muameleye gönderilir (IPIECA, 2010), (Sarasan, 2015), (Zarooni and Elshorbagy, 2006).

Petrol rafinerisi atıksularının arıtılması için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler koagülasyon, adsorpsiyon, membran ayırma, elektrokimyasal yöntem, kimyasal oksidasyon, katalitik ıslak hava oksidasyonu, foto-katalitik oksidasyon ve biyolojik teknikleri içermektedir. Adsorpsiyon, yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir ve aktif karbon ve koagülantlar kullanılarak gerçekleştirilir. Membran ayırma yöntemi, inorganik tuzları, organik maddeleri ve ağır metalleri atıksulardan uzaklaştırmak için uygulanır, ancak bazı dezavantajları vardır. Elektrokimyasal yöntem, pahalıdır ve elektrotların korozyonu ek

maliyetlere yol açar. Kimyasal oksidasyon için büyük miktarlarda oksidanlar gereklidir ve yüksek maliyetlidir. Foto-katalitik oksidasyon ve katalitik ıslak hava oksidasyonu da pahalı ve ölçeklenmesi zordur. Koagülasyon ve flokülasyon, düşük maliyetli ve etkili ön işlem süreçleridir ve ucuz metal tuzları kullanılarak petrol rafinerisi atıksularının kalitesini iyileştirmede yaygın olarak kullanılır (Singh&Kumar, 2020).

Koagülasyon, atıksudaki organik madde, askıda katı madde ve kolloidal maddelerin azaltılması için çok etkili bir işlemdir. Bu tür atıksularda, özellikle ağır metaller ve yüksek molekül ağırlıklı aromatik hidrokarbonlar gibi belirli kirleticiler bulunmaktadır. Kimyasal koagülantlar ve flokulantlar, kolloidal ve askıda katı parçacıkların atıksulardan uzaklaştırılması için kullanılır. Flokülasyon ise koagülasyon işleminden sonra destabilize olan parçacıkların yüzey elektrik yükleri tarafından birbirlerine çekilmesiyle gerçekleşir. Birçok çalışmada, demir klorid, demir sülfat, bakır sülfat, poly alüminyum klorid gibi inorganik metal tuzlarının arıtma için koagülant olarak kullanılmıştır. Metal tuzları suda çözüldüğünde, metal iyonları hidrasyon ve hidroliz ürünleri oluşturur. Bu ürünler, kolloidal parçacıkları üç farklı mekanizma ile yakalar: yük nötralleştirme, adsorpsiyon ve süpürme flokülasyonu. Koagülasyon ve flokülasyon işlemi, atıksudaki petrol hidrokarbonları ve bulanıklığı önemli ölçüde azaltabilir (Singh&Kumar, 2020).

Petrol rafinerilerinden kaynaklanan değişken karakterizasyona sahip, yüksek miktardaki atıksuyun yönetimi için, geleneksel kontrol ve izleme uygulamalarının yetersiz kalmakta, arıtma proseslerinde yer alan fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçler etkin bir şekilde yönetilememekte ve sonuç olarak düşük verimli ve yüksek maliyetli arıtım uygulamalarına yol açmaktadır. Bu sorunun üstesinden gelmek amacıyla, sürdürülebilir atıksu arıtma proseslerinde bilgisayar destekli sensörler ve otomasyon sistemleri kullanılarak, atıksu arıtma süreçlerinin daha etkin hale getirilmesi üzerine araştırmalar yürütülmektedir. Bu yaklaşım ile, atıksu arıtma süreçlerindeki değişiklikler hızlı bir şekilde tespit edilebilmekte ve optimum işletme koşulları sağlanabilmektedir.

100 yıl önce geliştirilen jar testi, optimal koagülasyon koşullarının belirlenmesi için hala kullanılmaktadır. Ancak, bu test özellikle atık su kalitesi değişken olduğunda, sürekli sürecin gerçek zamanlı kontrolü için uygun değildir. Bu nedenle, çevrimiçi sensörlerin kullanımı, ham su kalitesinin, koagülant beslemesinin ve çökelti ayrışmasının izlenmesi için oldukça yaygın hale gelmiştir. Bu verileri basit besleme ileri veya geri besleme kontrolü için kullanmanın yanı sıra, çevrimiçi olarak ölçülen parametrelerin gelişmiş matematiksel analizlere dayanan yazılım sensörleri ve kontrol şemalarının geliştirilmesine yönelik çabalarda bulunmaktadır (Ratnaweera ve Fettig, 2015).

Bu çalışmada, rafineri atık suları özelinde, koagülasyon sürecinde mevcut on-line sensörlerin yeterliliğinin anlaşılması, veri bütünlüğü oluşturulması ve sensör etkinliğinin artırılması amaçlanmıştır.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu çalışmanın amacı, mevcut sensörler/analizörler (pH, iletkenlik, sıcaklık, çözünmüş oksijen) kullanılarak rafineri atıksuyu arıtımında kullanılan koagülasyon süreçlerinin çalışma

mekanizmasının ve kontrol yapısının anlaşılmasına odaklanmaktadır. Bu amaçla rafineri atıksuyu koagülasyon süreçlerinin çalışma mekanizmasının ve kontrol süreçlerinde sensör etkinliğinin anlaşılması için, laboratuvar ölçümleri gerçekleştirilmiştir

Farklı koagülantların atıksudaki davranışlarını izlemek için $FeCl_3$ ve $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ olmak üzere 2 farklı koagülant kullanılarak ölçümler laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir.

2.1 Atıksu Karakterizasyonu

Çalışmada kullanılan atıksu, rafineri atıksu arıtma tesisi, koagülasyon prosesi öncesinden alınmıştır. İlk olarak ham atıksuyun karakterizasyonunu belirlemek amacı ile rafineri laboratuvarında atıksu içerik analizi yapılmıştır. Ham atıksu karakterizasyonu ve deney methodları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1 Ham Atıksu Analizi & Analiz Metodları

| Parametreler | Birim | Karakterizasyon | Analiz Metodu |
|--------------------------|---------------|-----------------|-------------------------|
| pH | | 7.3 | S-ASTMD-1293-1 |
| Elektriksel İletkenlik | $\mu S/cm$ | 1427 | S-STD-2510-B/1 |
| Çözünmüş Oksijen | mg/L | 2.54 | S-ASTMD-1293-1 |
| Çözünmüş Oksijen | % | 31.20 | S-ASTMD-1293-1 |
| Sıcaklık | $^{\circ}C$ | 26 | S-ASTM-D-1293 |
| KOİ | mg/L | 133 | S-HACH-2710/1 |
| BOİ | mg/L | - | SM-5210-D |
| Toplam Fenol | mg/L | 0.905 | S-TS-6227/1 |
| SO_4 | mg/L | 178 | S-STD-4500-SO4 |
| p-alkalinite | mg $CaCO_3/L$ | 0 | S-STD-2320-B/2 |
| m-alkalinite | mg $CaCO_3/L$ | 243 | S-STD-2320-B/2 |
| NH_4-N | mg/L | 35.98 | S-TS-5868/1 |
| Toplam CN | mg/L | 0.34 | S-STD-4500-E-1 |
| Cl^- | mg/L | 241 | Potentiometric, SM 4500 |
| Toplam Fe | mg/L | 0.7 | S-HACH-2165 |
| Na^+ | mg/L | 100 | ASTM-D-2791/1 |
| Ca^{2+} | mg/L | 66 | S-ASTM-D-1 |
| Mg^{2+} | mg/L | 64 | S-ASTM-D-1 |
| AKM | mg/L | 23 | S-STD-2540-D |
| S^{2-} | mg/L | 0 | S-STD-450 |
| Toplam Askıda Katı Madde | mg/L | 742 | S-STD-2540-B-1 |
| TOC | mg/L | 108.3 | S-STD-5310-B-1 |
| Cr^{6+} | mg/L | <0.02 | SM-3500-CR-B-1 |

2.2 Test 1-Rafineri Atıksuyuna $FeCl_3$ Koagülantı Eklenmesi

İlk deneysel çalışmada, rafineri atıksuyuna $FeCl_3$ koagülantı eklenerek sensör etkinliği anlaşılacak istenmiştir.

1200 ml atıksuya 10 adımda toplam 1 ml %40’lık $FeCl_3$ (3,52 mmol) eklenmiştir. Atıksuya her 0,1 ml koagülant ilavesi sonrasında, tepkimelerin dengeye gelebilmesi için çözelti sürekli

manyetik bar ve hızı 60 rpm olan manyetik karıştırıcı kullanılarak karıştırılmıştır. Her 0,1 ml koagülant ilavesi sonrasında; pH, iletkenlik, sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerleri WTW Multi 340i/SET ve WTW 3430/SETG çok parametrelili cihazlar kullanılarak ölçülmüştür.

Toplamda 1 ml FeCl₃ koagülantının eklenmesi ile pH 2.87'ye düşmüştür. Fe'nin çökebilene minerallerinden birisi olan Fe(OH)₃ flokleşmesini sağlayabilmek için pH'ın artırılması gerekmektedir. Fe'in floklar halinde tamamına yakınının çökmesini sağlayabilmek ve nötrale yakın şartları korumak için pH değerinin 6'nın üzerine çıkarılmıştır. Bu nedenle pH değerini yükseltmek için Ca(OH)₂ kullanılmıştır.

Toplam 162 ml Ca(OH)₂ (81 mmol) yaklaşık 5'şer dakikalık aralıklar ile 15 adımda eklenmiştir. Her kimyasal ilavesi sonrasında pH, iletkenlik, sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerleri ölçülmüştür. pH 4'ün üzerine çıktığında yeniden flok oluşumu gözlemlenmeye başlamıştır.

Toplam 162 ml Ca(OH)₂ eklenmesi sonrasında pH 9.28'e ulaştığı gözlemlenmiştir. Tablo 2'de 1 ml FeCl₃ ve 162 ml Ca(OH)₂ eklendikten sonra gerçekleştirilen sensör ölçüm sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 2 1 ml FeCl₃ ve 162 ml Ca(OH)₂ eklendikten sonra gerçekleştirilen sensör ölçüm sonuçları

| # | İletkenlik µS/cm | Çözünmüş Oksijen mg/L | pH | Sıcaklık | Toplam Koagülant |
|----|---------------------|--------------------------|------|----------|--------------------------------------|
| 0 | 1427 | 3.23 | 7.30 | 26 | Ham Atıksu (HA) |
| 1 | 1590 | 3.32 | 4.84 | 25.7 | HA + 0.1 mL FeCl ₃ |
| 2 | 1710 | 3.32 | 4.70 | 25.7 | HA + 0.2 mL FeCl ₃ |
| 3 | 1810 | 3.33 | 4.58 | 25.7 | HA + 0.3 mL FeCl ₃ |
| 4 | 1940 | 3.34 | 4.32 | 25.7 | HA + 0.4 mL FeCl ₃ |
| 5 | 2050 | 3.34 | 3.98 | 25.7 | HA + 0.5 mL FeCl ₃ |
| 6 | 2120 | 3.35 | 3.79 | 25.7 | HA + 0.6 mL FeCl ₃ |
| 7 | 2245 | 3.39 | 3.60 | 25.7 | HA + 0.7 mL FeCl ₃ |
| 8 | 2350 | 3.39 | 3.30 | 25.7 | HA + 0.8 mL FeCl ₃ |
| 9 | 2490 | 3.43 | 3.09 | 25.7 | HA + 0.9 mL FeCl ₃ |
| 10 | 2610 | 3.45 | 2.87 | 25.7 | HA + 1.0 mL FeCl ₃ (HAFe) |
| 11 | 2510 | 3.79 | 3.65 | 25.8 | HAFe + 20 mL Ca(OH) ₂ |
| 12 | 2690 | 3.84 | 6.52 | 25.8 | HAFe + 30 mL Ca(OH) ₂ |
| 13 | 2910 | 3.87 | 6.84 | 25.8 | HAFe + 40 mL Ca(OH) ₂ |
| 14 | 3100 | 3.87 | 7.21 | 25.8 | HAFe + 50 mL Ca(OH) ₂ |
| 15 | 3340 | 4.1 | 7.45 | 25.8 | HAFe + 60 mL Ca(OH) ₂ |
| 16 | 3590 | 4.95 | 7.64 | 25.8 | HAFe + 70 mL Ca(OH) ₂ |
| 17 | 3750 | 5.32 | 7.86 | 25.8 | HAFe + 80 mL Ca(OH) ₂ |

| | | | | | |
|----|------|------|------|------|-----------------------------------|
| 18 | 3940 | 5.62 | 7.94 | 25.8 | HAFe + 90 mL Ca(OH) ₂ |
| 19 | 4150 | 5.89 | 8.12 | 25.8 | HAFe + 100 mL Ca(OH) ₂ |
| 20 | 4300 | 6.47 | 8.26 | 25.7 | HAFe + 110 mL Ca(OH) ₂ |
| 21 | 4490 | 6.77 | 8.38 | 25.7 | HAFe + 120 mL Ca(OH) ₂ |
| 22 | 4630 | 6.93 | 8.55 | 25.4 | HAFe + 130 mL Ca(OH) ₂ |
| 23 | 4790 | 7.01 | 8.67 | 25.4 | HAFe + 140 mL Ca(OH) ₂ |
| 24 | 4910 | 7.1 | 8.93 | 25.4 | HAFe + 150 mL Ca(OH) ₂ |
| 25 | 5020 | 7.14 | 9.10 | 25.3 | HAFe + 162 mL Ca(OH) ₂ |
| 26 | 5140 | 7.65 | 9.28 | 25.3 | Final |

Kimyasal olarak arıtılmış olan atıksu kaba filtre kağıdından süzöldükten sonra analizler yapılmıştır.

2.3 Test 2-Rafineri Atıksuyuna FeSO₄ Koagölantı Eklenmesi

Farklı koagölantlar için sensör etkinliğinin anlaşılması için ikinci testte FeSO₄ koagölantı kullanılmıştır.

İlk olarak, katı formdaki FeSO₄.7H₂O kullanılarak çözelti hazırlanmıştır. 20 gram FeSO₄.7H₂O hassas terazide tartılmış ve üzerine 50 ml'ye tamamlanacak şekilde saf su eklenmiştir.

İlk modelde olduğu gibi, 1200 ml ham atıksu kaba filtreden geçirilerek katı partiküller ayrıştırılmış olup, askıda katı maddelerin (SS) etkisi olmaksızın sadece çözünmüş içeriğın değerlendirilebilmesi amaçlanmıştır.

Kaba filtreden geçirilen ham atıksuyun pH, sıcaklık, iletkenlik ve çözünmüş oksijen değerleri ölçölmüştür. 50 ml Fe(SO₄) çözeltisi 6 adımda atıksuya eklenmiştir (72 mmol 6 adımda eklendi). Atıksuya her koagölant ilavesi sonrasında, tepkimelerin dengeye gelebilmesi için çözelti sürekli manyetik bar ve hızı 60 rpm olan manyetik karıştırıcı kullanılarak karıştırılmıştır. Her koagölant ilavesi sonrasında; pH, iletkenlik, sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerleri WTW Multi 340i/SET ve WTW 3430/SETG çok parametrelili cihazlar kullanılarak ölçölmüştür. Atıksuyun çözünmüş oksijen değeri çok düşük olduğundan (0.04 mg/L) ve Fe(II)'nin Fe(III)'e yükseltgenebilmesi için, 9,8 molar %30'luk 0,55 ml (5.5 mmol) hidrojen peroksit çözeltisi 2 aşamada eklenmiştir. Ardından sensör ölçümleri yapılmıştır.

Hidrojen peroksit eklenmesiyle yükseltgenen demirin suyun hidroksitini alarak çökmesi ve hidrojenin suda serbest kalması nedeni ile pH değeri düşmeye başlamıştır. pH değerini artırmak için Ca(OH)₂ eklenmiştir. Bu durum, özellikle pH 3,2 değeri üzerinde Fe(OH)₃ çökmesini hızlandırmıştır. İlk aşamada artan oksijen, organik madde parçalanmasında kullanımı sonrası pH ile birlikte azalmaya başlamıştır.

Çözünmüş oksijen değerinin çok fazla düşmüş olması sebebi ile, atıksuya tekrar hidrojen peroksit eklenmiştir. Gerçekleştirilen sensör ölçümleri, pH ve çözünmüş oksijen değerinin

sürekli düştüğünü göstermiştir. Bu durumdan; Fe^{+2} 'nin Fe^{+3} 'e yükseltgendiği ve $Fe(OH)_3$ oluştuğu anlaşılmıştır.

Her kimyasal ilavesi sonrasında; pH, iletkenlik, sıcaklık ve çözülmüş oksijen değerleri WTW Multi 340i/SET ve WTW 3430/SETG çok parametrelili cihazlar kullanılarak ölçülmüştür. Ölçüm sonuçları Tablo 3'de verilmektedir.

Tablo 3 Kimyasal İlavesi Sonrası Sensör Ölçüm Sonuçları (Test 2)

| # | İletkenlik µS/cm | Çözülmüş Oksijen mg/L | pH | Sıcaklık °C | Toplam Koagülant |
|----|---------------------|-----------------------------|------|----------------|---------------------------------|
| 0 | 1427 | 2.54 | 7.3 | 26 | Ham Atıksu (HA) |
| 1 | 2470 | 0.05 | 3.48 | 25 | HA + 10 mL FeSO4 |
| 2 | 2920 | 0.05 | 3.34 | 25 | HA + 15 mL FeSO4 |
| 3 | 2920 | 0.05 | 3.26 | 25 | HA + 20 mL FeSO4 |
| 4 | 3350 | 0.05 | 3.18 | 25 | HA + 30 mL FeSO4 |
| 5 | 4140 | 0.04 | 3.08 | 25 | HA + 40 mL FeSO4 |
| 6 | 4860 | 0.04 | 3.01 | 25.1 | HA + 50 mL FeSO4 (HAV2) |
| 7 | 5510 | 0.05 | 3.23 | 25.1 | HAV2 + 10 mL Ca(OH)2 |
| 8 | 5490 | 0.05 | 3.38 | 25.2 | HAV2 + 20 mL Ca(OH)2 |
| 9 | 5490 | 0.05 | 3.46 | 25.2 | HAV2 + 30 mL Ca(OH)2 (HAV3) |
| 10 | 5410 | 0.39 | 3.42 | 25.5 | HAV3 + 0.05 mL H2O2 |
| 11 | 5330 | 1.78 | 3.38 | 25.4 | HAV3 + 0.55 mL H2O2 (HAV4) |
| 12 | 6472 | 2.56 | 3.56 | 25.3 | HAV4 + 100 mL Ca(OH)2 |
| 13 | 7850 | 3.56 | 5.86 | 25.4 | HAV4 + 200 mL Ca(OH)2 |
| 14 | 8540 | 1.88 | 7.32 | 25.5 | HAV4 + 300 mL Ca(OH)2 |
| 15 | 9260 | 2.33 | 7.48 | 25.4 | HAV4 + 350 mL Ca(OH)2 (HAV5) |
| 16 | 9650 | 0.13 | 7.28 | 25.6 | HAV5 + 0.20 mL H2O2 |
| 17 | 9980 | 0.06 | 7.16 | 25.8 | HAV5 + 0.40 mL H2O2 |
| 18 | 10150 | 2.34 | 7.02 | 26.8 | HAV5 + 3.90 mL H2O2 |
| 19 | 10340 | 5.52 | 6.96 | 26.8 | HAV5 + 7.40 mL H2O2 (HAV6) |
| 20 | 10580 | OFL | 8.12 | 27 | HAV6 + 200 mL Ca(OH)2 |
| 21 | 10760 | OFL | 8.46 | 26.6 | HAV6 + 218 mL Ca(OH)2 |
| 22 | 10890 | OFL | 8.63 | 26.9 | HAV6 + 236 mL Ca(OH)2 |

23 10890 OFL 8.72 25.5 Total

*OFL: Limitin dışında

19. adımdan sonra çözülmüş oksijen değeri çok yüksek (out of limit) olduğundan (>20 mg/L) cihaz ölçüm sınırı üzeri olarak vermiştir. Oksijenin çok yüksek olması tüm demirin Fe⁺³'e yükseltilmiş olduğunu ve oksijen harcayan organik madde parçalanması tepkimesinin yavaşladığını ve çözülmüş oksijeni kısa sürede tüketemediğini göstermektedir.

Kimyasal olarak arıtılmış olan atıksu kaba filtreden geçirilmiş ve karakterizasyon analizleri yapılmıştır.

3. SONUÇ

Bu çalışmada, rafineri atıksuları özelinde, laboratuvar ölçüm ve analizleri ile literatür verileri kullanılarak koagülasyon prosesinin yüksek verimlerde çalışabilmesi için sensör etkinliği araştırılmıştır. Bu amaçla, mevcut sensörler/analizörler (pH, iletkenlik, sıcaklık, çözülmüş oksijen) ve indirekt sensörlerle kimyasal analizler kullanılarak koagülasyon süreçlerinin çalışma mekanizmasının ve kontrol yapısının anlaşılmasına odaklanılmıştır. Koagülant davranışı tahmininde karar desteği alınması için sürecin kesikli koagülant ekleme ve sensörler ile ölçüm yönetiminin faydalı olacağı düşünülmüştür.

Rafineri atıksuyunda, koagülasyon süreçlerinin çalışma mekanizmasını ve kontrol süreçlerinde sensör etkinliğini anlamak amacıyla gerçekleştirilen deneysel çalışmalar aşağıdaki tablo ve grafiklerde gösterilmiştir.

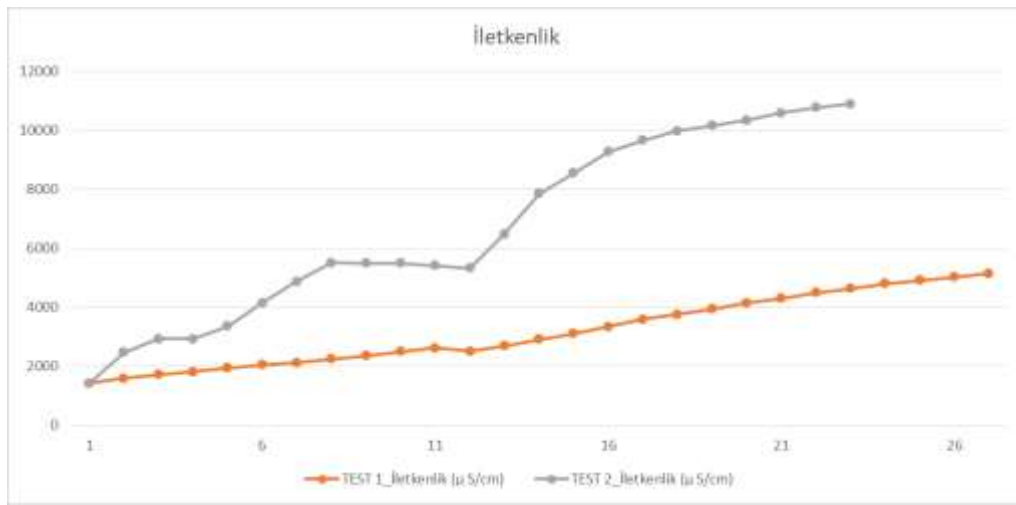
Tablo 4'de ham atıksu, Test 1 ve Test 2 analiz sonuçları gösterilmektedir. Test 1; 3,5 mmol FeCl₃ ve 81 mmol Ca(OH)₂ eklendikten sonraki, Test 2 ise 72 mmol Fe(SO₄), 308 mmol Ca(OH)₂ ve 78,5 mmol H₂O₂ eklendikten sonraki sonuçları göstermektedir.

Tablo 4 Ham Atıksu & Test 1 Laboratuvar Ölçüm Sonuçları

| Parametre | Birim | Ham Atıksu | Lab Sonuçları (Test 1) | Lab Sonuçları (Test 2) |
|------------------------|-------------------------|------------|------------------------|------------------------|
| pH | | 7.3 | 9.28 | 8.72 |
| Elektriksel İletkenlik | µS/cm | 1427 | 5140 | 10890 |
| Çözülmüş Oksijen | mg/L | 2.54 | 7.65 | OFL |
| Çözülmüş Oksijen | % | 31.20 | 95.80 | OFL |
| Sıcaklık | °C | 26 | 25.3 | 26 |
| KOİ | mg/L | 133 | 75.2 | 78.9 |
| BOİ | mg/L | - | 47.4 | 49.7 |
| Toplam Fenol | mg/L | 0.905 | 75.7 | 0.425 |
| SO ₄ | mg/L | 178 | 1523 | 147 |
| p-alkalinite | mg CaCO ₃ /L | 0 | 0 | 31 |
| m-alkalinite | mg CaCO ₃ /L | 243 | 142 | 131 |
| NH ₄ -N | mg/L | 35.98 | 31.88 | 24.82 |
| Toplam CN | mg/L | 0.34 | 0.02 | 0.27 |
| Cl ⁻ | mg/L | 241 | 584 | 157 |

| | | | | |
|--------------------------|------|-------|-------|-------|
| Toplam Fe | mg/L | 0.7 | 0.7 | 0.31 |
| Na ⁺ | mg/L | 100 | 100 | 84 |
| Ca ²⁺ | mg/L | 66 | 377 | |
| Mg ²⁺ | mg/L | 64 | 51 | |
| AKM | mg/L | 23 | 8 | 19 |
| S ²⁻ | mg/L | 0 | 2.74 | 0.24 |
| Toplam Askıda Katı Madde | mg/L | 742 | 110.4 | 207.3 |
| TOC | mg/L | 108.3 | 24.55 | 24.5 |
| Cr ⁶⁺ | mg/L | <0.02 | <0.02 | <0.02 |

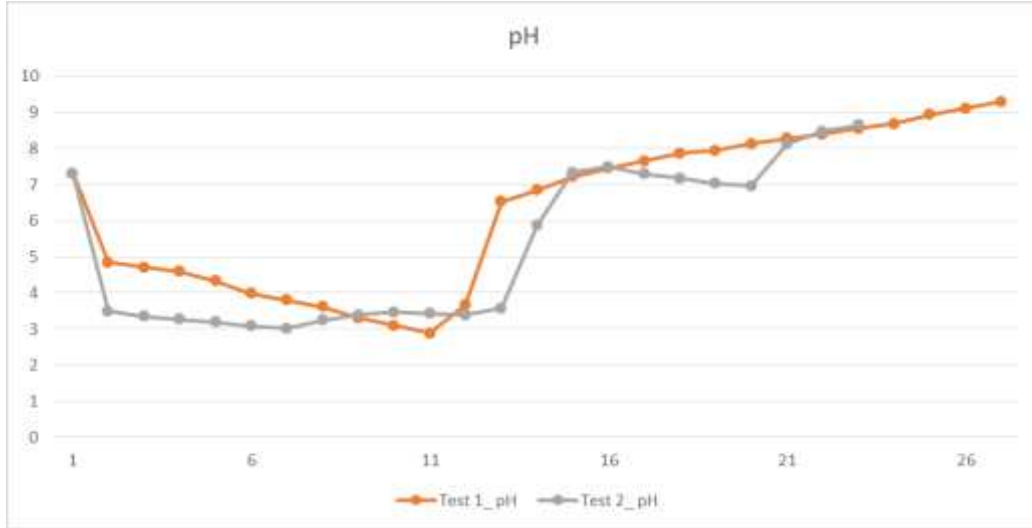
Şekil 2; iletkenlik sensörü için laboratuvarında gerçekleştirilen Test 1 ve Test 2 ölçüm sonuçları gösterilmektedir.



Şekil 2 İletkenlik Sensörü için Laboratuvar Ölçüm Sonuçları (Test 1 & Test 2)

İyon derişiminin artmasına bağı olarak, iletkenlik artmaktadır. Elektriksel iletkenlik sensörü iyon derişimi hakkında bilgi vermektedir. Test 1’de 11. adımda eklenmeye başlayan Ca(OH)₂ elektriksel iletkenliğin daha büyük oranda artmasına sebep olmuştur. Bunun sebebi suda artan Ca⁺² ve OH⁻ iyonlarıdır. Test 2’de H₂O₂ eklenmesi ile iletkenliğin düşük miktarda azaldığı, Ca⁺² ve OH⁻ iyonlarının artmasına bağı olarak arttığı gözlemlenmiştir.

Şekil 3; pH sensörü için laboratuvarında gerçekleştirilen Test 1 ve Test 2 ölçüm sonuçlarını göstermektedir.



Şekil 3 pH Sensörü için Laboratuvar Ölçüm Sonuçları (Test 1 & Test 2)

Şekil 3'ye göre, FeCl_3 ve FeSO_4 koagülantları eklenmesine bağlı olarak pH düşmüştür. Her iki koagülantın eklenmesi de, suyun hidrojen iyonlarının (H^+) oluşumuna ve hidroksit iyonlarının (OH^-) tüketimine neden olmuştur. Bu süreç pH değerinin düşmesine yol açtığından koagülasyon ve çökeltme işlemlerinin etkinliğini artırır ve kirleticilerin adsorpsiyon ile giderimini destekler. pH sensörü koagülasyon ve çökeltme işlemlerinin verimliliği hakkında bilgi verdiği için sürecin yönetimi açısından çok önemlidir. pH, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ eklenmesine bağlı olarak artmıştır. Test 2'de H_2O_2 eklenen adımlarda (10-11 ve 16-19 arası) demir hidroksitlerin çökelişi sebebi ile pH'ın düştüğü gözlemlenmektedir.

Laboratuvarda gerçekleştirilen 2 farklı ölçüm sonucuna göre;

- pH süreç kontrolü için iyi bir sensör olduğunu göstermektedir. pH sensöründen gelen veriler koagülant dozlamasının ayarlanabilmesi ve sonuçta yeterli artıma verimi için iyi bir veri sağlamaktadır. Atıksuda serbest H^+ ve OH^- iyonlarının özellikle askıda ve çözünmüş organik kirleticilerce harcanması durumunda pH düşmesi ve yükselmesini geciktirebilir. Bu durumda gözlenen pH değişimleri dozlamının daha yüksek ya da daha az oranlarda yapılmasına olanak verecektir.
- Elektriksel iletkenlikte gözlenen değişimler, azalma olduğunda seyrelme ve mineral çökelmeleri gibi yüksek oranda çözünmüş iyonların uzaklaştırıldığı durumlarda gözlenebilir yada tersi durumda artışların olması kimyasal süreçlerin istenilen yapıda ilerleyip ilerlemediği hakkında çok yararlı bilgiler sağlayabilir. Bu durumda elektriksel iletkenlik sensörü de iyi bir veri sağlamaktadır. Ayrıca elektriksel iletkenlik farklı iletkenlik değerlerine sahip atıksuların sisteme girişinin anlaşılmasında ve buna göre arıtma programı ayarlanmasında operatöre önemli veri sağlayabilir.
- Çözünmüş oksijen verisi, redoks etkin şartlarda yapılan arıtma süreçlerinin kontrolünde istenen arıtma verimine ulaşmak için iyi bir sensördür. Havalandırmanın 3 mg/L oksijen konsantrasyonu altına inmesi arıtmada oksijen yetersizliği anlamına gelebilmektedir.

Bu durumda arıtma sürecinin yönetiminde ve aerobik şartlardaki biyolojik arıtmaya giden atıksuyun gerekli şartlarının ayarlanmasında önemli işlevi vardır.

- Eh (redoks potansiyeli) sensörü verileri hem oksijenli hemde oksijensiz şartlarda sudaki redoks potansiyelinin belirlenmesinde ve yönetiminde çok önemli ek veri sağlamaktadır.
- KOİ giderim verimi yüksek olmasına rağmen, KOİ miktarının yüksek olması tek aşamalı koagülasyonun yeterli olmadığını göstermektedir.
- BOİ'nin artması, biyolojik arıtma veriminin artacağını göstermektedir.
- Fenol artışı tepkimeler sonucu meydana gelmiştir. Bu durum fenol giderimi için yeni bir tasarım ihtiyacı olduğunu göstermektedir.
- Ca konsantrasyonunun azalmış ~~düşmüş~~ olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum hatalı analizden kaynaklanabilir ancak atıksudaki organik kirleticilerin yüksek miktarda Ca harcadığını yada Ca içeren bir mineralin çökelişi olduğunu da gösterebilir.

On-line sensörlerle yönetilen kimyasal arıtma sistemleri, arıtma verimlerinin artırılması ve sürecin kontrollü yönetiminde operatöre önemli bilgi akışı sağlamaktadır. Kimyasal arıtma sistemlerinde $FeSO_4$ ve H_2O_2 kullanımı Fenton süreci ve ileri oksidasyon süreci olarak adlandırılmaktadır. Ancak, içerikte bu sürecin yönetimine odaklanılmadığından konu ile ilgili araştırma içerikleri bu çalışmada verilmemiştir.

4. KAYNAKÇA

- Aizarani, J. (2023). Demand for crude oil worldwide from 2005 to 2022, with a forecast for 2023. Statista. <https://www.statista.com/statistics/271823/global-crude-oil-demand/>
- Al Zarooni, M., & Elshorbagy, W. (2006). Characterization and assessment of Al Ruwais refinery wastewater. Journal of Hazardous Materials, 136, 398–405.
- IPIECA Operations Best Practice Series. (2010). Petroleum Refining Water/Wastewater Use and Management.
- NIRAS IC. (2017). Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Alanında Kapasitesinin Artırılması Güçlendirilmesi için Teknik Destek Yardım Projesi, Faaliyet 1.2.1 – Kitapçık B01. <https://hlcevre.com/Pdf/Ham-Petrol-Rafinerilerinin-Cevresel-Etkileri.pdf>
- Sarasan, A. (2015). Waste Water Treatment Refineries. <https://www.slideshare.net/arunstkmc/waste-water-treatment-refineries>
- Singh, B., & Kumar, P. (2020). Pre-treatment of petroleum refinery wastewater by coagulation and flocculation using mixed coagulant: Optimization of process parameters using response surface methodology (RSM). Journal of Water Process Engineering, 36, 101317. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2020.101317>

**TERAPÖTİK MİKRO TAŞIYICILARIN DÜŞÜK GRADYANTLI MANYETİK
ALANDA MİKROAKIŞKAN ODAKLANMASI VE AYRILMASI**
MICROFLUIDIC FOCUSING AND SEPARATION OF THERAPEUTIC
MICROCARRIERS AT LOW GRADIENT MAGNETIC FIELD

Öğr. Gör. Hatice BİLGİLİ

İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0002-3897-8835

ÖZET

Manyetik özellik kazandırılmış parçacık ve hücrelerin gradyantlı manyetik alanlarda ayrıştırılması yöntemi tıp, biyoloji ve birçok sanayi alanlarında başarıyla kullanılmaktadır. Özellikle manyetik ilaç hedefleme (magnetic drag targeting) yöntemi kanser tedavisinde etkin yöntemler sırasında yer almaktadır. Son yıllarda manyetik ilaç hedefleme yönteminin teorisi ve pratik uygulamalarına ait literatürde çok sayıda bilimsel çalışmaların sonuçları sunulmuştur. Buna rağmen manyetik ilaç hedefleme yönteminin teorisi ve pratiğinin çoğu problemleri halen çözülmemiş veya yeterince incelenmemiş olarak kalmaktadır. Bu problemlerin başında ise manyetik çekirdekli ilaçların gradyantlı manyetik alanda tutulmasının kinetiği problemleri gelmektedir. Oysa manyetik ilaç hedefleme yönteminin etkinliği bu ilaçların hedef bölgede etkin olarak tutulması, birikmesi ve kümeleşmesi işlemine bağlıdır.

Bu çalışmada manyetik ilaç analogunun gradyantlı manyetik alanda tutulması ve kümeleşmesi kinetiğinin teorik ve deneysel incelemeleri yapılmış, ilaçların tutulması kinetiğine sistemin hidrodinamik, manyetik parametrelerinin etkisi değerlendirilmiştir. Bu amaçla hazırlanmış deney düzeneğinde manyetik ilaç analogunu içeren özel süspansiyon pompalarla, sabit mıknatıs içeren örnek hücreden devir daimi veya tek devirli geçirilmişlerdir. Bu ilaçların hücrede tutulması mikroskop altında incelenmiş, onların tutulması kinetiği bilgisayarda izlenerek kaydedilmiştir. Deneylerde süspansiyonun pompalanması programlanabilen şırınga pompası veya küçük debili peristaltik pompalarla serum hortumları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Örnek hücredeki manyetik alan şiddeti GM05 gaussmetresi ile ölçülmüştür. Yapılan manyetik alan ölçümlerine göre hücredeki manyetik alan şiddetinin değişiminin yaklaşık analitik modeli oluşturulmuştur. Bu modele göre ilacın serum borularında veya damarda hareket trajektorisi denklemleri oluşturulmuş ve incelenmiştir. Bu incelemelere göre manyetik ilaç analogunun gradyantlı manyetik alanda tutulmasının en elverişli düzeni belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçları olarak yapılan deneylerden elde edilen veriler değerlendirilmiş, gerekli grafiksel ve hesaplama sonuçlarının kıyaslanması yapılmış, manyetik ilaç hedefleme yönteminin etkisinin artırılması ve bu yöntemin ileriye dönük geliştirilmesi için öneriler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Manyetik ilaç hedefleme, manyetik ayrıştırma, gradyantlı manyetik alan.

ABSTRACT

The method of separating magnetic particles and cells in gradient magnetic fields is successfully used in medicine, biology and many industrial fields. Especially the magnetic drag targeting method is among the effective methods in cancer treatment. In recent years, the results of many scientific studies on the theory and practical applications of the magnetic drug targeting method have been presented in the literature. However, many problems in the theory and practice of magnetic drug targeting remain unsolved or understudied. The most important of these problems is the kinetics of keeping magnetic drugs in a gradient magnetic field. However, the effectiveness of the magnetic drug targeting method depends on the effective retention, accumulation and aggregation of these drugs in the target area.

In this study, theoretical and experimental investigations of the retention and aggregation kinetics of magnetic drug analog in gradient magnetic field were carried out and the effect of hydrodynamic and magnetic parameters of the system on the retention kinetics were evaluated. In the experimental setup prepared for this purpose, a special suspension containing the magnetic drug analog was passed through the sample cell containing permanent magnet with pumps, either continuously or single cycle. The retention of these drugs in the cell was examined under a microscope and the kinetics of their retention was monitored and recorded on a computer. In the experiments, pumping of the suspension was carried out using a programmable syringe pump or small flow peristaltic pumps and serum hoses. The magnetic field intensity in the sample cell was measured with a GM05 gaussmeter. According to the magnetic field measurements, an approximate analytical model of the variation of the magnetic field intensity in the cell was established. From this model, the equations for the trajectory of drug movement in the serum tubing or in the vein were established and analyzed. Based on these investigations, the most favorable arrangement of the magnetic drug analog in a gradient magnetic field was determined. Translated with DeepL.com (free version) As the results of the study, the data obtained from the experiments were evaluated, the necessary graphical and calculation results were compared, and suggestions were presented for increasing the effect of the magnetic drug targeting method and for the future development of this method.

Key words: Magnetic drug targeting, magnetic separation, gradient magnetic field.

**TERMAL KONFOR ÖLÇÜM ARAÇLARI VE İNDEKSLERİNİN İNCELENMESİNE
YÖNELİK LİTERATÜR ARAŞTIRMASI**
LITERATURE RESEARCH FOR THE REVIEW OF THERMAL COMFORT
MEASUREMENT TOOLS AND INDEXES

Şehir Plancısı Yağmur AKSU

İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kentsel Tasarım Bölümü,

ORCID No: 0009-0007-1904-7094

Doç. Dr. Hasan Serdar KAYA

İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi

ORCID No: 0000-0002-4327-1498

ÖZET

Şehirler değişen çağ ile birlikte hızlı ve plansız büyümeye başlamıştır. Hızlı ve kontrolsüz büyümenin sonucu olarak kentsel ısı adası etkisi şehirlerde yaşamı olumsuz etkilemektedir.

Hızla artan nüfus ve alınan göç ile birlikte şehirlerin hızla büyümesi ve yaşam alanlarının artmasına sebep olmaktadır. Bu durumda genellikle yapılı çevre artmakta ve yeşil alanlar azalmaktadır. Bu gibi durumların sonucunda kentsel ısı adası etkisini artmakta ve kentlerdeki termal konforun azalmasına sebep olmaktadır. Plansız yapılaşmayla değişen kent dokusu, hızla büyüyen metropolitan alanlarda termal konfor azalmaktadır. Şehirlerdeki arazi kullanım, bina taban alanı büyüklükleri, bina kat sayıları, toplam inşaat alanı oranı vb. yapılı çevre dinamiklerinin değişmesi termal konforu etkilemektedir. Bu kapsamda değişen iklim ve termal konfor insanların hayat kalitesinin azalmasına sebep olup açık mekanlarda zaman geçirmesini etkilemektedir. Kapalı mekanlarda ise enerji tüketiminin artmasına sebep olmaktadır. Termal konforu ve şehirlerdeki yaşam kalitesini arttırmak amacıyla kentsel tasarım, mimari, planlama çalışmalarında termal konfor ölçüm araçları ve ölçüm indeksleri kullanılmaktadır. Bu çalışma, dış mekan termal konfor ölçüm indeksleri ve termal konfor ölçüm araçlarının incelenmesini amaçlamaktadır. Termal konfor ölçüm indeksleri çoğunlukla iç mekan termal konforunun sağlanması amacıyla üretilmiştir. İç mekan termal konforunun sağlanması ve bu şekilde enerji verimliliği sağlanması amaçlanmıştır. Dış mekan termal konforuna yönelik araştırmalar iç mekan termal konfor indekslerinin dış mekan parametrelerine uyarlanmasıyla elde edilmiştir. Kamusal açık alanlarda termal konforun sağlanması iç mekanlara göre daha zor olmaktadır. Dış mekan termal konfor etken parametreleri dinamik olup değişmektedir. İç mekanlarda meteorolojik etkenler olan nem, sıcaklık, rüzgar gibi değişkenler yapay bir şekilde klima aracılığıyla dengelenebilirken dış mekanlarda meteorolojik koşullar sabitlenemediği için dış mekan termal konforu ölçümü daha zor olmaktadır. Geçmişten günümüze termal konfor ölçüm yöntemleri değişmiş olup daha iyi sonuçlar elde edilmeye başlanmıştır. Çalışma kapsamında günümüzde yayınlarda en çok kullanılan dış mekan konfor ölçüm indekslerinin ve ölçüm metodlarının aralarındaki farklar ve hangi çalışmalarda hangilerinin kullanıldığı incelenmiştir. Çalışmada, ölçüm araçları olan ENVI-met, Palm 4U, Rayman, ANSYS Fluent ve ölçüm indeksleri olarak PET(Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık), PMV (Ortalama Isıl Duyum İndeksi), UTCI(Evrensel Termal İklim Endeksi), SET(Standart Etkin Sıcaklık) incelenmiştir. Yapılan araştırmalarda ölçüm metodu olarak en çok ENVI-met

programının ve ölçüm indeksi olarak en çok PET ve PMV değerlerinin kullanıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mikroklima, Termal Konfor, Kentsel Isı Adası, Dış Mekan, ENVI-met, PET, PMV

ABSTRACT

Cities began to grow rapidly and unplanned with the changing era. As a result of rapid and uncontrolled growth, the urban heat island effect negatively affects life in cities. Rapidly increasing population and immigration lead to rapid growth of cities and increased living spaces. In this case, the built environment generally increases and green areas decrease. As a result of such situations, the urban heat island effect increases and causes the thermal comfort in cities to decrease. The urban texture changes with unplanned construction and thermal comfort decreases in rapidly growing metropolitan areas. Land use in cities, building floor area sizes, number of building floors, total construction area ratio, etc. Changing built environment dynamics affects thermal comfort. In this context, changing microclimate and thermal comfort cause people's quality of life to decrease and affect their ability to spend time in open spaces. In closed spaces, it causes increased energy consumption. Thermal comfort measurement tools and measurement indices are used in urban design, architecture and planning studies in order to increase thermal comfort and quality of life in cities. This study aims to examine outdoor thermal comfort measurement indices and thermal comfort measurement tools. Thermal comfort measurement indices are mostly produced to ensure indoor thermal comfort. It is aimed to ensure indoor thermal comfort and thus energy efficiency. Research on outdoor thermal comfort has been obtained by adapting indoor thermal comfort indices to outdoor parameters. Providing thermal comfort in public open spaces is more difficult than indoors. Outdoor thermal comfort factor parameters are dynamic and changing. While indoor meteorological factors such as humidity, temperature and wind can be artificially balanced through air conditioning, outdoor thermal comfort measurement is more difficult because meteorological conditions cannot be fixed outdoors. Thermal comfort measurement methods have changed from past to present and better results have begun to be obtained. Within the scope of the study, the differences between the outdoor comfort measurement indexes and measurement methods most commonly used in publications today and which ones were used in which studies were examined. In the study, measurement tools ENVI-met, Palm 4U, Rayman, ANSYS Fluent and measurement indices PET (Physiological Equivalent Temperature), PMV (Predicted Mean Vote), UTCI (Universal Thermal Climate Index), SET (Standard Effective Temperature) were examined. In the research conducted, it was determined that the ENVI-met program was mostly used as the measurement method and PET and PMV values were mostly used as the measurement index.

Keywords: Microclimate, Thermal Comfort, Urban Heat Island, Outdoor, ENVI-met, PET, PMV

**THE USE OF GROUNDNUT (ARACHIS HYPOGAEA L.) IN THE PRODUCTION
OF NUTRITIOUS AND MOISTURIZING SUNSCREEN WITH HIGH ADDED
VALUE USING COLD SPIN PROCESS METHOD**

Öğr.Gör. Musa KARADAĞ

(Vocational School of Technical Sciences, Iğdır University)

ORCID:0000-0003-2498-3403

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Salih NAS

(Faculty of Applied Sciences, Iğdır University)

ORCID:0000-0003-1092-5237

ABSTRACT

Peanut (*Arachis hypogaea* L.) is one of the most important oilseed crops and is also used as a protein source in many countries. Oils obtained from peanuts are known to have many biological activities such as anti-cancer, antioxidant, anti-inflammatory. However, there are almost no studies in the cosmetic field of peanut plant, which is used in many fields. For the first time, nourishing and moisturizing cream was produced from the oil obtained from peanut using cold pressing process method. For this purpose; firstly, peanuts grown in Iğdır city center were separated from their shells. The peanuts removed from their shells were left to dry at 60 °C for about 5 hours. The peanuts, which were brought to the desired moisture content, were extracted by cold pressing process. The extracted oil samples were characterized by GC-MS and HPLC devices. According to the GC-MS results, it was determined that the oil sample obtained consisted of different fatty acids such as palmitic acid (8.72%), stearic acid (2.08%), oleic acid (n-9) (49.82%), linoleic acid (n-6) (31.78%), g-linolenic acid (n-6) (1.22%), heneicosanoic acid (1.95%) and cis-13,16-docasadienoic acid (3.26%). In addition, HPLC analysis was performed to determine the phenolic compounds of peanuts. From the analysis data, it was determined that it was rich in flavonoids and phenolic acids. In the light of this analysis, the oil compound obtained from peanut was used in the production of nutritious and moisturizing sunscreen. The properties exhibited by the obtained oil products can also be used in food packaging and biotechnology industry applications.

Keywords: Peanuts, antioxidants, anti-inflammation, cream, fatty acids

References

- Chang, J. C., Lai, Y. H., Djoko, B., Wu, P. L., Liu, C. D., Liu, Y. W., & Chiou, R. Y. Y. (2006). Biosynthesis enhancement and antioxidant and anti-inflammatory activities of peanut (*Arachis hypogaea* L.) arachidin-1, arachidin-3, and isopentadienylresveratrol. *Journal of agricultural and food chemistry*, 54(26), 10281-10287.
- Hammad, K. S. M., El-Roby, A. M., & Galal, S. M. (2023). Antioxidant and anticancer activities of peanut (*Arachis hypogaea* L.) skin ultrasound extract. *Grasas y Aceites*, 74(3), e517-e517.
- Limmongkon, A., Pankam, J., Somboon, T., Wongshaya, P., & Nopprang, P. (2019). Evaluation of the DNA damage protective activity of the germinated peanut (*Arachis hypogaea*) in relation to antioxidant and anti-inflammatory activity. *LWT*, 101, 259-268.
- Mahatma, M. K., Thawait, L. K., Bishi, S. K., Khatediya, N., Rathnakumar, A. L., Lalwani, H. B., & Misra, J. B. (2016). Nutritional composition and antioxidant activity of Spanish and Virginia groundnuts (*Arachis hypogaea* L.): a comparative study. *Journal of food science and technology*, 53, 2279-2286.
- Rodas, M. P. C., & Cruz, S. M. (2017). Characterization of seed oil from *Arachis hypogaea* cultivated in Guatemala for applications in lip gloss and skin cream. *International Journal of Phytocosmetics and Natural Ingredients*, 4(1), 6-6.
- Suchoszek-Łukaniuk, K., Jaromin, A., Korycińska, M., & Kozubek, A. (2011). Health benefits of peanut (*Arachis hypogaea* L.) seeds and peanut oil consumption. In *Nuts and seeds in health and disease prevention* (pp. 873-880). Academic Press.

**TÜRKİYE’DE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİ ALANINDA YAPILAN DOKTORA VE
YÜKSEK LİSANS TEZLERİNİN GENEL İNCELEMESİ**
AN OVERVIEW OF DOCTORAL AND MASTER'S THESES IN THE FIELD OF
BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN TURKEY

Sinan ŞAHİN

Düzce Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Disiplinlerarası Siber Güvenlik A.B.D
81620 DÜZCE- TÜRKİYE
ORCID: 0000-0002-3602-9759

Dr. Öğretim Üyesi Serdar KIRIŞOĞLU

Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
81620 DÜZCE- TÜRKİYE
ORCID: 0000-0002-4416-6657

ÖZET

Bu çalışmada Türkiye’de yapılmış Blok zincir teknolojisi alanında yüksek lisans ve doktora bölümü olan tüm üniversitelerin yayınladığı yüksek lisans ve doktora tezleri incelenmiştir. YÖK veri tabanında tarama terimi olarak “blok zincir” kullanılmış olup “Bul” butonu ile tarama 06.12.2023 tarihinde yapılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda 107 yüksek lisans ve doktora tezine ulaşılmış ve bu tezler demografik bilgileri ve çalışan anabilim dalı konuları açısından incelenmiş ve sınıflandırılmıştır. 91’i yüksek lisans, 16’sı ise doktora tezidir. Çalışmanın amacı blok zincir teknolojisi alanında yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerinde çalışmayı yapan anabilim dallarını tespit etmektir.

Anahtar Kelimeler: Blok Zincir, Yüksek Lisans Tezi, Doktora Tezi

ABSTRACT

In this study, master's and doctoral theses published by universities in Turkey with graduate programs in the field of Blockchain technology were examined. The term "blockchain" was used as the search term in the YÖK (Higher Education Council) database, and the search was conducted on December 6, 2023, using the "Find" button. As a result of the research, 107 master's and doctoral theses were identified, and these theses were analyzed and categorized in terms of demographic information and the subjects of the main academic departments involved. Of these, 91 were master's theses, and 16 were doctoral theses. The aim of the study is to identify the academic departments conducting research in the field of blockchain technology through master's and doctoral theses.

Keywords: Blockchain, Master's Thesis, Doctoral Thesis

1. GİRİŞ

Blok zinciri teknolojisi, verilerin değiştirilemez ve şeffaf bir şekilde kaydedildiği bir veri yapıları dizisidir. Temelde, bir blok zinciri, kronolojik sırayla düzenlenmiş ve birbirine kriptografik olarak bağlı bloklardan oluşan bir defterdir. Her blok, bir önceki bloğun benzersiz bir özetini (hash) içerir, bu da zincirin bütünlüğünü korur ve değiştirilmesini zorlaştırır.

Blok zinciri teknolojisinin temelleri 1991 yılında Stuart Haber ve W. Scott Stornetta tarafından atıldı. Ancak bu teknoloji, 2008 yılında Satoshi Nakamoto tarafından yayımlanan Bitcoin makalesi ile popülerlik kazandı. Bitcoin, merkezi olmayan bir dijital para birimi olarak blok zincirinin ilk büyük ölçekli uygulamasıydı. Blok zinciri, Bitcoin'in işlem kayıtlarını saklamak için kullanıldı, böylece tüm işlemler halka açık ve değiştirilemez bir kayıta tutuldu.

Blok zinciri teknolojisi, finans sektörünün ötesinde birçok alanda kullanılabilir. Örneğin, tedarik zinciri yönetiminde, her bir ürünün üretimden tüketicilere ulaşana kadar geçtiği tüm aşamalar, değiştirilemez bir kayıta tutulabilir. Bu, şeffaflık sağlar ve sahteciliği önlemeye yardımcı olur. Ayrıca, tıbbi kayıtların saklanması, akıllı sözleşmeler, oylama sistemleri ve dijital kimlik doğrulama gibi alanlarda da blok zinciri teknolojisinden yararlanılabilir.

Blok zinciri, merkezi olmayan yapısı sayesinde, verilerin merkezi bir otorite tarafından kontrol edilmesine veya manipüle edilmesine karşı dirençlidir. Her katılımcı, zincirin bir kopyasını tutar ve yeni bloklar eklenmeden önce, ağdaki çoğunluk tarafından doğrulanır. Bu, sistemdeki güvenin ve güvenliğin artmasına katkıda bulunur.

Sonuç olarak, blok zinciri teknolojisi, veri bütünlüğünü, şeffaflığı ve güvenliği sağlayarak birçok endüstri ve uygulama için devrim yaratan potansiyele sahiptir. Devam eden gelişmeler ve inovasyonlarla, bu teknolojinin kullanım alanlarının genişlemesi ve daha fazla sektörde etkili çözümler sunması beklenmektedir.

2. LİTERATÜR

Stuart Haber ile W. Scott Scornetta 1991 yılında yaptıkları çalışmada blok zinciri, dijital belgeleri zaman damgası ve kriptolojik yöntemler kullanılarak değiştirilmemesi tanımlarken; Swan (2015), güvenilir ve şeffaf bir şekilde veri depolamak ve işlemek için kullanılan bir teknoloji olarak tanımlamıştır. (Tapscott ve Tapscott, 2016) ise değişmez ve tampere edilemez bir şekilde veri kaydetmek için kullanılan bir teknolojidir, tanımını kullanmışlardır. Nakamoto (2008) blok zinciri, merkezi bir kayıt defteri veya veritabanı gerektirmeyen, dağıtılmış bir veri kayıt sistemi olarak tanımlamıştır. Bu sayede bilginin doğruluğunu, bilginin geçmişini takip ve tespit etmeyi sağlayan zincir yapısını vurgulamışlardır (Haber, S., Stornetta, W. S.1991). Başka bir deyişle blok zincir teknolojisi, iki taraf arasında gerçekleşen süreçlerin üçüncü taraflar tarafından takip edilebilir olması durumunu oluşturan teknolojidir.

3. YÖNTEM

Bu çalışmada Türkiye’de blok zincir teknoloji hakkında yapılmış olan yüksek lisans ve doktora tezlerinin araştırma eğilimlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu araştırma amacı doğrultusunda aşağıdaki soruların cevapları araştırılmaktadır.

- Türkiye’de blok zincir teknolojileri alanında yapılmış tezlerin demografik bilgileri nelerdir?
- Türkiye’de blok zincir teknolojileri alanında çalışma eğilimleri olan anabilim dalları nelerdir?

Bu sorulara cevap bulmak için Türkiye’de blok zinciri teknolojisi alanında yapılmış olan yüksek lisans ve doktora tezleri incelenmiştir. Araştırma sorularından hareketle çalışma kapsamında doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi yöntemi, metinlerden güvenilir ve geçerli çıkarımlarda bulunmamızı sağlayan bir yöntemdir (Krippendorff, 2004).

Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini blok zincir teknolojisi alanında Türkiye’de yapılmış olan tüm yüksek lisans ve doktora tezleri oluşturmaktadır.

Çalışmanın örnekleme ise 06.12.2023 tarihine kadar YÖK veri tabanında bulunan blok zincir teknolojisi tezlerinden oluşmaktadır. Blok zincir teknolojisi alanında toplamda 107 tez olduğu, 91’i yüksek lisans tezi, 16’sı ise doktora tezi olduğu saptanmıştır. Tezlerin tamamına erişilebildiğinden dolayı çalışmada herhangi bir örnekleme yöntemi kullanılmamış ve tezlerin çalışma kapsamındaki soruların cevapları incelenmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışma kapsamında Türkiye’de blok zincir teknolojisi alanında yapılmış olan yüksek lisans ve doktora tezleri incelenmiştir. Bulgular kısmında veriler araştırma soruları sırasıyla cevaplandırılmıştır.

1- Türkiye’de blok zincir teknolojileri alanında yapılmış tezlerin demografik bilgileri nelerdir?

Türkiye’de blok zincir teknolojileri alanında yapılmış olan tezler incelenmiştir. Tezlere YÖK veritabanından erişilmiş olup tezlerin demografik bilgileri çıkarılmıştır. Elde edilen bulgulara göre blok zincir teknolojisi tez çalışmaları ilk olarak 2017 yılında yüksek lisans tezi ($n=1$) olarak karşımıza çıktığı görülmektedir. Doktora tezi çalışması olarak ise 2020 yılında çalışıldığı görülmektedir (bkz: Tablo:1). Yıllara göre blok zincir teknolojisi alanında doktora çalışmalarında artış olduğu görülmektedir.

| Tablo-1: Yıllara Göre Yüksek Lisans ve Doktora Tezleri Dağılımı | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|
| 2023 | | 2022 | | 2021 | | 2020 | | 2019 | | 2018 | | 2017 | |
| yl | d | yl | d | yl | d | yl | d | yl | d | yl | d | yl | d |
| 21 | 5 | 25 | 6 | 12 | 3 | 9 | 2 | 22 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

* yüksek lisans yl ile ifade edilmiştir.

** doktora d ile ifade edilmiştir.

2- Türkiye’de blok zincir teknolojileri alanında çalışma eğilimleri olan anabilim dalları nelerdir?

Türkiye’de blok zincir teknolojisi alanında yapılmış olan doktora tezlerinin çalışıldığı anabilim dalları incelenmiştir. Tablo-2’deki sonuçlar incelendiğinde en çok ($n=8$) Bilgisayar mühendisliği Bilimleri anabilim dalında doktora tezi olduğu görülmektedir. Türkiye’de blok zincir teknolojisi alanında yapılmış olan doktora tezleri incelendiğinde Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Endüstri ve Endüstri Mühendisliği, Ekonomi, Bilim ve Teknoloji- Matematik, Ulaşım-İşletme, Turizm- İşletme alanlarında çalışmaların yapıldığı görülmektedir (bknz: Tablo-2).

| Tablo-2: Anabilim Dalına Göre Doktora Tezleri Dağılımı | | | | | | |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|---------|--------------------------------|-----------------|-----------------|
| Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri- Bilgisayar ve Kontrol | Elektrik ve Elektronik Mühendisliği | Endüstri ve Endüstri Mühendisliği | Ekonomi | Bilim ve Teknoloji = Matematik | Ulaşım= İşletme | Turizm= İşletme |
| 8 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Türkiye’de blok zincir teknolojisi alanında yapılmış olan yüksek lisans tezlerinin çalışıldığı anabilim dalları Tablo-3’te görüldüğü üzere incelenmiştir. Tablo-3 incelendiğinde blok zincir teknoloji alanında en çok yüksek lisans tezi çalışılan anabilim dalının Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri ($n=36$) olduğu görülmektedir. İşletme anabilim dalında ($n=11$) yapılan çalışma sayısının ise en çok çalışılan anabilim dalı sırasında ikinci sırada yer aldığı görülmektedir (bknz: Tablo-3). Bankacılık ve Ekonomi anabilim dalları ise ($n=6$) eşit sayıda çalışmaya sahip olup üçüncü sırada yer almaktadır.

| Anabilim Dalı | Tez Sayısı |
|---|------------|
| Bankacılık | 6 |
| Bilgi ve Belge Yönetimi | 2 |
| Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri-Bilgisayar ve Kontrol | 36 |
| Bilim ve Teknoloji | 4 |
| Ekonometri | 2 |
| Ekonomi | 6 |
| Elektrik ve Elektronik Mühendisliği | 1 |
| Endüstri ve Endüstri Mühendisliği | 5 |
| Enerji | 1 |
| Sağlık Yönetimi | 1 |
| Hukuk | 4 |
| İnşaat Mühendisliği | 1 |
| İşletme | 11 |
| Kamu Yönetimi | 2 |
| Maliye | 2 |
| Matematik | 1 |
| Mühendislik Bilimleri | 1 |
| Turizm | 1 |
| Ulaşım | 1 |
| Uluslararası İlişkiler | 2 |
| Uçak Mühendisliği | 1 |
| Toplam | 91 |

Türkiye’de blok zincir teknolojisi alanında yapılan doktora tezlerinin üniversite bazında dağılımları incelendiğinde en çok doktora tezinin ($n=2$) Sakarya Üniversitesi bünyesinde gerçekleştirildiği görülmektedir (bkz: Tablo-4). Toplamda 15 farklı üniversitede blok zincir teknolojisi doktora tezi çalışıldığı görülmektedir.

| Üniversitenin Adı | Danışmanlar | Sayı |
|------------------------|--|------|
| Özyeğin Üniversitesi / | YRD. DOÇ. DR. KÜBRA KALKAN ÇAKMAKÇI | 1 |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----|
| Bahçeşehir Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ SELÇUK BAKTIR | | 1 |
| Altınbaş Üniversitesi | PROF. DR. OSMAN NURİ UÇAN | | 1 |
| Sabancı Üniversitesi | PROF. DR. ALBERT LEVİ; PROF. DR. ERKAY SAVAŞ | | 1 |
| Sakarya Üniversitesi | PROF. DR. AHMET ZENGİN | DR. ÖĞR. ÜYESİ TÜLAY KORKUSUZ POLAT | 2 |
| Marmara Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ CEM ÇAĞRI DÖNMEZ | | 1 |
| Akdeniz Üniversitesi | DOÇ. DR. HALİL ÖZEKİCİOĞLU | | 1 |
| Süleyman Demirel Üniversitesi / | DR. ÖĞR. ÜYESİ MEVLÜT ERSOY | | 1 |
| Ege Üniversitesi | PROF. DR. URFAT NURİYEV; DOÇ. DR. SELÇUK TOPAL | | 1 |
| Milli Savunma Üniversitesi | PROF. DR. HASAN HÜSEYİN BALIK; DOÇ. DR. MUHAMMED ALİ AYDIN | | 1 |
| Konya Teknik Üniversitesi | PROF. DR. TURAN PAKSOY | | 1 |
| Maltepe Üniversitesi | PROF. DR. MEHMET TANYAŞ | | 1 |
| Ankara Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖMER ÖZGÜR TANRIÖVER | | 1 |
| İstanbul Üniversitesi | PROF. DR. SELİM YAZICI | | 1 |
| Trakya Üniversitesi / | PROF. DR. ENGİN DEMİREL | | 1 |
| TOPLAM | | | 16 |

Tablo-5’de yer alan üniversitelere göre yüksek lisans tezlerinin dağılımı incelendiğinde Dokuz Eylül Üniversitesi Doç. Dr. Gökhan Dalkılıç ($n=2$) ve Doç. Dr. Kerim Eser Afşar ($n=2$); Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Prof. Dr. Kemal Güven Gülen ($n=2$), Marmara Üniversitesi Prof. Dr. Nurdan Aslan ($n=2$) danışmanların blok zincir teknolojisi yüksek lisans tezi alanında en çok çalıştığı görülmektedir. Toplamda 47 üniversite tarafından blok zincir teknolojisi alanında yüksek lisans tez çalışması yapılmıştır.

| Tablo-5: Üniversitelere Göre Yüksek Lisans Tezlerinin Dağılımı | | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---|--------------|-------------|--|-----------|
| Üniversitenin Adı | Danışmanlar | | | | | | | | Sayı 1 |
| İstanbul Medipol Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ SELMAN DURAN | | | | | | | | 1 |
| Karabük Üniversitesi | DOÇ. DR. ADİB HABBAL | | | | | | | | 1 |
| Boğaziçi Üniversitesi | DOÇ. DR. GÖZDE ÜNAL | PROF. DR. FATİH ALAGÖZ | | | | | | | 2 |
| Yaşar Üniversitesi | PROF. DR. AHMET HASAN KOLTUKSUZ | DR. ÖĞR. ÜYESİ PERVİN ERSOY | DR. ÖĞR. ÜYESİ ESRA EKİNCİ | | | | | | 3 |
| Orta Doğu Teknik Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ GÜZİDE ATASOY ÖZCAN | | | | | | | | 1 |
| Bahçeşehir Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ GÖRKEM KAR ; PROF. DR. ÇAĞATAY ÇATAL | DOÇ. DR. EMİN KÖKSAL | YRD. DOÇ. DR. AHMET NACİ ÜNAL | DOÇ. DR. CAFER ŞAFAK EYEL | DOÇ. DR. GÜL TEKİN TEMUR ASLAN | | | | 5 |
| İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü | PROF. DR. ONUR DEMİRÖRS ; PROF. DR. YUSUF MURAT ERTEN | DOÇ. DR. TOLGA AYAV | | | | | | | 2 |
| Dokuz Eylül Üniversitesi | DOÇ. DR. GÖKHAN DALKILIÇ | DOÇ. DR. GÖKHAN | DOÇ. DR. KERİM ESER | DR. ÖĞR. ÜYESİ | PROF. DR. HİLMİ | PROF. DR. | DOÇ. DR. | | 7 |

| | | DALKILIÇ | AFŞAR | KERİM ESER AFŞAR | YÜKSEL | GÖKTU Ğ CENK AKKAY A | ZEKİ ATIL BULUT | |
|---|----------------------------------|---|----------------------|-----------------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------|---|
| Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi | PROF. DR. NEŞE YALÇIN | | | | | | | 1 |
| Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi | PROF. DR. ALİ İHSAN ÖZDEMİR | YRD. DOÇ. DR. ABDULLAH YILDIZBAŞI | | | | | | 2 |
| İstanbul Teknik Üniversitesi | DOÇ. DR. KEREM YAVUZ ARSLANLI | DOÇ. DR. ENVER ÖZDEMİR | PROF. DR. ŞEVKİYE | PROF. DR. ERTUĞRUL KARAÇUHA | | | | 4 |
| İzmir Katip Çelebi Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ ALİ ETTEHADİ | | | | | | | 1 |
| Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi | PROF. DR. MEHMET GÜNAL | DR. ÖĞR. ÜYESİ DİLEK USLU | | | | | | 2 |
| Hacettepe Üniversitesi | DOÇ. DR. OĞUZ YAYLA | PROF. MUSTAFA ÖMER İPCİ | | | | | | 2 |
| Erciyes Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ HARUN ÇELİK | DOÇ. DR. VELİ AKEL | | | | | | 2 |
| Milli Savunma | PROF. DR. MUSTAFA | | | | | | | 1 |

5th INTERNATIONAL
5 OCAK CONGRESS ON APPLIED SCIENCES

| | | | | | | | | |
|--|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|---|------------------------|--|---|
| Üniversitesi | KİBAROĞLU | | | | | | | |
| Selçuk Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ AHMET CEVAHİR ÇINAR | DR. ÖĞR. ÜYESİ ALPER ALKAN | TUNGA MURAT KÖKLÜ | | | | | 3 |
| Gazi Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖZGÜR ERGÜL | | | | | | | 1 |
| Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ KADİR UÇAY | | | | | | | 1 |
| İstanbul Üniversitesi | PROF. DR. DAVUT PEHLİVANLI | DR. ÖZGÜR CAN TURNA | DOÇ. DR. RÜYA ŞAMLI | PROF. DR. KEREM SARIOĞLU | DR. ÖĞR. ÜYESİ GÜLSÜM ZEYNEP GÜRKAŞ AYDIN | PROF. DR. SELİM YAZICI | | 6 |
| Malatya Turgut Özal Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ SERPİL ASLAN | | | | | | | 1 |
| Bartın Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ EVRİM GÜLER | | | | | | | 1 |
| Maltepe Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ BURAK KÜÇÜK | PROF. DR. EMİN MURAT ESİN | PROF. DR. ORUÇ RAİF ÖNVURAL | | | | | 3 |
| Kocaeli | DR. ÖĞR. ÜYESİ | | | | | | | 1 |

5th INTERNATIONAL
5 OCAK CONGRESS ON APPLIED SCIENCES

| | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|--|--|--|---|
| Üniversitesi | MEHMET ZEKİ KONYAR | | | | | | | |
| Fırat Üniversitesi | PROF. DR. MEHMET KAYA | DR. ÖĞR. ÜYESİ AYTUĞ BOYACI | | | | | | 2 |
| Atatürk Üniversitesi | DOÇ. DR. DİLŞAD GÜZEL | | | | | | | 1 |
| Ankara Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖMER ÖZGÜR TANRIÖVER | PROF. DR. REFİK SAMET | | | | | | 2 |
| İstanbul Ticaret Üniversitesi | DOÇ. DR. MUSTAFA CEM KASAPBAŞI | DR. ÖĞR. ÜYESİ NAGEHAN UCA | DOÇ. DR. AYBEN KOY | | | | | 3 |
| İstanbul Medeniyet Üniversitesi | PROF. DR. HÜSEYİN KAYA | | | | | | | 1 |
| Konya Teknik Üniversitesi | DOÇ. DR. MESUT GÜNDÜZ | DR. ÖĞR. ÜYESİ HAZİM İŞCAN | | | | | | 2 |
| Atılım Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ KORHAN MÜHÜRÇÜOĞLU | | | | | | | 1 |
| Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi | DOÇ. DR. AHMET EMRE BİBER | | | | | | | 1 |
| Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi | PROF. DR. KEMAL GÜVEN GÜLEN | PROF. DR. KEMAL GÜVEN GÜLEN | DOÇ. DR. ERCAN BULUŞ | PROF. DR. ENSAR NİŞANCI | | | | 4 |
| İstanbul Bilgi Üniversitesi | PROF. DR. BURCU ADILOĞLU | PROF. DR. ŞULE İŞINSU ÖZMEN | | | | | | 2 |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|---|
| İskenderun Teknik Üniversitesi | PROF. DR. SONER ESMER | | | | | | | | 1 |
| Manisa Celal Bayar Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ RANA ŞEN DOĞAN | | | | | | | | 1 |
| İstanbul Arel Üniversitesi | PROF. DR. AYŞE AKYOL | | | | | | | | 1 |
| Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi | DOÇ. DR. ÖZGÜR BİYAN | | | | | | | | 1 |
| İstanbul Aydın Üniversitesi | PROF. DR. ALİ GÜNEŞ | | | | | | | | 1 |
| Hitit Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ RECEP ÇAKAR | | | | | | | | 1 |
| Karadeniz Teknik Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ MUHAMMED YUNUS BİLGİLİ | | | | | | | | 1 |
| Başkent Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ NURCAN ALKIŞ | | | | | | | | 1 |
| Trakya Üniversitesi | PROF. DR. SÜLEYMAN GÖKHAN GÜNAY | DR. ÖĞR. ÜYESİ AYSUN ATAGAN ÇETİN | | | | | | | 2 |
| Harran Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ MEHMET EMİN TENKEKİ | | | | | | | | 1 |
| Hasan Kalyoncu Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ İBRAHİM AKBEN | | | | | | | | 1 |

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|--------------------------------|------------------------------|--|--|--|--|--|----|
| Marmara Üniversitesi | PROF. DR. NURDAN ASLAN ABSTRACT | DOÇ. DR. MESUT SERDAR ÇEKİN | PROF. DR. NURDAN ASLAN | | | | | | 3 |
| Süleyman Demirel Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ MEVLÜT ERSOY | DOÇ. DR. İSMAİL SERKAN ÜNCÜ | | | | | | | 2 |
| Beykent Üniversitesi | DR. ÖĞR. ÜYESİ YILMAZ | ATILINÇ | | | | | | | 1 |
| TOPLAM | known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, | | | | | | | | 91 |

they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its commercial value. Besides, flowering time in carrot plants varies depending on different production areas and planting times. In this study; it was aimed to create new F2 mapping populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of two different F2 populations were sown in unheated plastic greenhouse conditions. The flower shoot formation dates of the plants forming the population were recorded one by one. By performing a Chi-square test with the data obtained, the compatibility of the observed values in terms of the early flowering trait with the expected Mendelian phenotypic segregation ratios (1:1, 3:1 and 9:3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ration was determined to be 3:1 in both F2 carrot populations. The results obtained from this study will help creating new carrot populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Key Words: Chi-square test, flowering time, *Daucus carota* L., vernalization

5 SONUÇ ABSTRACT

Türkiye’de blok zincir teknolojisi alanında yapılmış olan doktora tezleri incelendiğinde Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Endüstri ve Endüstri Mühendisliği, Ekonomi, Bilim ve Teknoloji, Matematik, Ulaşım İşletme, Turizm İşletme and Environmental alanlarında çalışmaların yapıldığı görülmektedir. (bkz: Tablo 2). Buradan hareketle blok zincir teknolojisinin disiplinlerarası çalışmaya uyumlu bir alan olduğu görülmektedir. Farklı known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, disiplinlerin bir araya gelerek çalışmalar yapabilmesi blok zincir teknolojisi alanında they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its Tablo 2 de belirtildiği birim dalları alanlarında aygün olabilir. Benzer şekilde Tablo 3 te blok zincir alanında yapılmış doktora tezlerinin tezlerin analiz sonuçları görülmektedir. After a Türkiye’de bu alanda yapılmış doktora tez sayısının çok az olduğu sonucuna ulaşılmıştır. production areas and planting times. In this study, it was aimed to create new F2 mapping

KAYNAKÇA

populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of Krippendorff, K. (2004). Content analysis: an introduction to its methodology (2nd ed.), Thousand Oaks, CA: Sage Publications two different F2 populations were sown in unheated plastic greenhouse conditions. The flower shoot formation dates of the plants forming the population were recorded one by one. By Habermas & Shorshear, W.S. (1991). How to time the compatibility of the top 437-455 in Springer Berlin Heidelberg terms of the early flowering trait with the expected Mendelian phenotypic segregation ratios (1:1, 3:1 and 9:3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ratio was determined to Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Retrieved from <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> be 1:1 in four F2 carrot populations. The results obtained from this study will help creating new carrot populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a new economy. Sebastopol, CA: O’Reilly Media. Media researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Key Words: Chi-square test, flowering time, *Daucus carota* L., vernalization Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York, NY: Penguin.

ÜNİVERSİTE, MESLEK TERCİHİ VE BİLİNÇLİ SEÇİM
UNIVERSITY, CAREER PREFERENCE, AND CONSCIOUS CHOICE

ABSTRACT

Hakan AVŞAR

Bartın Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği ABD, Bartın, Türkiye
Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial carrot root production, which requires vernalization to ensure flowering. The environmental

Rifat KURT

Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bartın, Türkiye
factors required for carrot seed production and commercial carrot root production have been

ORCID: 0000-0002-7136-7665

Zeynep Eda ÖZAN

Bartın Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği ABD, Bartın, Türkiye
known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its

ORCID: 0000-0003-1119-4501

Mudu AKÇA

Bartın Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği ABD, Bartın, Türkiye
commercial value. Besides, flowering time at plants varies depending on different production areas and planting times. In this study, it was aimed to create new F₂ mapping

populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of

different F₂ populations were sown in unheated plastic greenhouses conditions. The flowering time of the plants forming the population were recorded one by one by

performing a Chi-square test with the data obtained, the compatibility of the observed values in terms of the early flowering trait with the expected Mendelian phenotypic segregation ratios (1:1, 3:1, and 9:3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ratios were determined to

be 3:1 and 9:3:3:1. The results obtained from this study will help create new carrot populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Key Words: Chi-square test, flowering time, *Daucus carota* L., vernalization

Üniversitenin yaşadıkları şehre yakın olması (%9) ise en az etkili faktör olmuştur. Ayrıca katılımcıların Türkiye'deki bazı mesleklerin görev tanımları, faaliyet alanları ve iş imkânları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve tercihlerinde tanınmış mesleklere daha çok

yöneldikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üniversite, Meslek, Tercih

ABSTRACT

In addition to individual performance and characteristics, numerous external factors affect the choice of occupation, which play an important role in shaping people's future, environment, social lives, and living standards. These factors play an important role in ensuring that students receive more comfortable and high-quality education in their occupations that will shape their future. This study was conducted to determine the factors that students and their families take

into account when choosing a university and vocational choices and to rate these factors. In this context, a total of 140 people from different age groups were surveyed and the results obtained were examined with graphs. In the last part of the study, the participants' knowledge levels about an undergraduate department that is actively continuing education in Turkey were measured. When the results are examined, the most effective factor in university preference is Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial dormitory and accommodation facilities with 17%, followed by the fact that the preferred carrot root production, which requires vernalization to ensure flowering. The environmental university is well-established and prestigious with 15%. The fact that the university was close to the city where they lived was the least effective factor (9%). In addition, it was determined that the participants did not have sufficient information about the job descriptions, fields of activity and job opportunities of some occupations in Turkey and were more inclined to well-known occupations in their preferences.

Keywords: University, Occupation, Preference

populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of

1. GİRİŞ
two different F2 populations were sown in unheated plastic greenhouse conditions. The flower shoot formation dates of the plants forming the population were recorded one by one. By performing a Chi-square test with the data obtained, the compatibility of the observed values in terms of the early flowering trait with the expected Mendelian phenotypic segregation ratio (F. 1 and 9: 3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ratio was determined to be 3:1 in both F2 carrot populations. The results obtained from this study will help creating new carrot populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Meslek ve üniversite seçimi, bireyin hayatında önemli bir yer tutmakta olup kişisel ve mesleki gelişimini önemli ölçüde etkilemektedir (Hössler & Schmit, 2009). Birey mesleğini seçerken, kendi bireysel özellikleri ile seçeceği mesleğin nitelikleri arasında bir uyum olmasına dikkat eder (Sarıkaya ve Khorshid, 2009; Kaygın vd. 2015). Kişinin ilk olarak, ilgi ve yeteneklerini göz önünde bulundurarak bir meslek seçimi yapması önemlidir. İlgili olduğu bir alanda çalışmak, kişinin motivasyonunu artırır ve başarılı olmasına katkı sağlar. Ayrıca, meslek seçimi yaparken sektörün gelecekteki potansiyelini ve istihdam olanaklarını da göz önünde bulundurmak önemlidir. Çünkü, bazı mesleklerde talep her geçen gün artarken bazı mesleklerde ise azalmaktadır.

Üniversite seçimi meslek seçiminin ilk adımındır. Bireyin eğitim deneyimini ve gelecekteki fırsatlarını şekillendirmede önemli bir rol oynamaktadır (Pascarella & Terenzini, 2005). Eğitim kalitesi, mevcut kaynaklar ve kampüs ortamı bireylerin akademik ve kişisel gelişimini derinden etkileyebilmektedir. Yine aile ve lise deneyimi bireyin üniversite seçimine ilişkin karar verme sürecini önemli ölçüde şekillendirebilen faktörlerdendir. Bu faktörler, karar verme sürecinde kişisel, sosyal ve çevresel etkilerin karmaşık etkileşimini vurgulamaktadır. Bir üniversite seçme kararı verirken, kurumun itibarı ve sıralaması, sunulan programların kalitesi, kampüs kültürü,

konumu, mali yardım ve bursların mevcudiyeti gibi faktörleri de göz önünde bulundurmak önemlidir (Hossler & Schmit, 2009). Ayrıca, bireyler üniversite tarafından sunulan belirli programları ana dalları ve bunların kariyer hedefleriyle nasıl örtüştüğünü göz önünde bulundurmalıdır (Pascarella & Terenzini, 2005). İş piyasasını, farklı mesleklere olan talebi, potansiyel maaşı, iş görünümünü ve iş memnuniyetini araştırmak, bilinçli kararlar vermek için değerli bilgiler sağlayabilir (Savickas, 2013). Kariyer danışmanlarından, mentorlardan ve alandaki profesyonellerden rehberlik ve tavsiyeler almak da değerli içgörüler sunabilir (Swanson & Fouad, 2014).

Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial value. Carrot root production, which requires vernalization to ensure flowering. The environmental factors required for carrot seed production and commercial carrot root production have been known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its edibility and reduce yield. In this study, it was aimed to create new F2 mapping populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of two different populations were sown in unheated plastic greenhouse conditions. The flower formation dates of the plants forming the population were recorded one by one. By performing a Chi-square test with the data obtained, the compatibility of the observed values in terms of the early flowering trait with the expected Mendelian phenotypic segregation ratios (1:3, 3:1) was determined. Consequently, the segregation ratio was determined to be 3:1 in both F2 carrot populations. The results obtained from this study will help creating new carrot populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Bu çalışmada ilk olarak öğrencilerin üniversite ve kariyer tercihinde önemli olan faktörler tespit edilip etki dereceleri belirlenmiştir. Daha sonra Türkiye'de aktif olarak eğitim-öğretime devam eden Orman Fakültesi öğrencilerinin kariyer tercihleri değerlendirilmiştir. Bu amaçla Bartın ilinde farklı yaş ve meslek gruplarında toplam 140 kişiye yüz yüze ve online anket uygulanmış ve değerlendirmelerde bulunulmuştur.

populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of

two different populations were sown in unheated plastic greenhouse conditions. The flower

formation dates of the plants forming the population were recorded one by one. By

performing a Chi-square test with the data obtained, the compatibility of the observed values in

terms of the early flowering trait with the expected Mendelian phenotypic segregation ratios

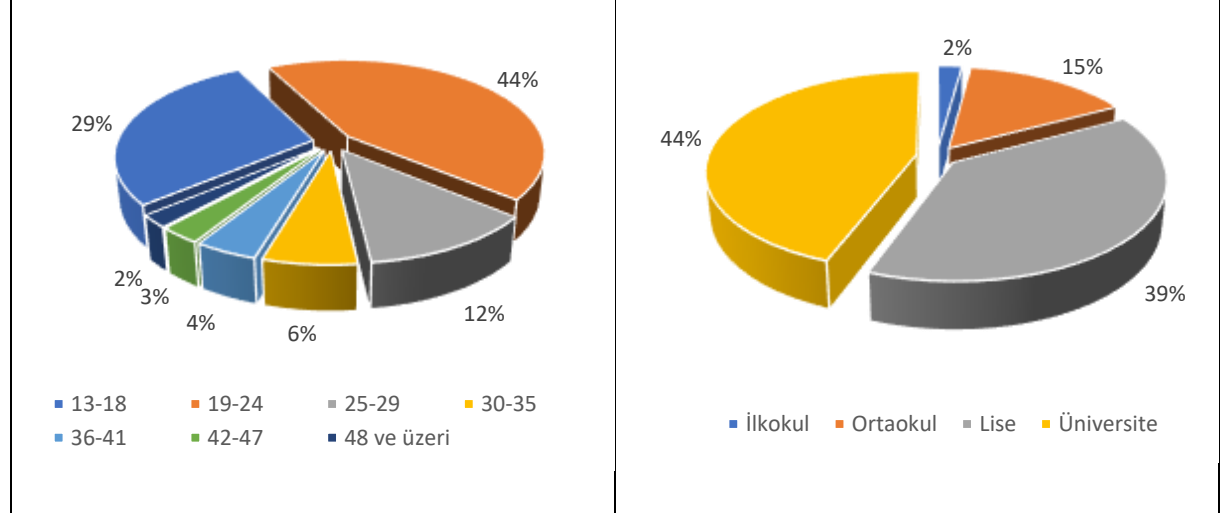
(1:3, 3:1) was determined. Consequently, the segregation ratio was determined to

be 3:1 in both F2 carrot populations. The results obtained from this study will help creating new

carrot populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular

selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Key Words: Chi-square test, flowering time, *Daucus carota* L., vernalization



Şekil 1. Katılımcılara ilişkin bilgiler

2.2 Tercihlere yönelik bulgular

Üniversite tercihinde şehir; sosyal, kültürel, ekonomik ve yaşam kalitesi gibi birçok faktöre bağlı olarak etkili olabilir. Bir öğrenci için tercih edilen şehirdeki iş imkânları, kültürel etkinlikler, yaşam maliyeti, ulaşım olanakları, sağlık hizmetleri gibi faktörler karar vermede son derece önemlidir. Ayrıca, öğrencilerin ailelerine yakınlık, şehrin iklimi, güvenliği ve genel yaşam standartları da tercih edilen şehri belirleyebilir. Şekil 2’de, katılımcıların üniversite tercihlerinde şehrin etkisine dair anket sonuçları verilmiştir. Grafikteki verilere göre, katılımcıların %38’i üniversite tercihlerinde şehrin son derece etkili olduğunu belirtmiştir. %31’i ise şehrin tercihlerinde orta derece etkili olduğunu ifade etmiştir.

ABSTRACT

Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial carrot root production, which requires vernalization to ensure flowering. The environmental factors required for carrot seed production and commercial carrot root production have been known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its commercial value. Besides, flowering time in carrot plants varies depending on different production areas and planting times. In this study; it was aimed to create new F2 mapping populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of two different F2 populations were sown in unheated plastic greenhouse conditions. The flower shoot formation dates of the plants forming the population were recorded one by one. By performing a Chi-square test with the data obtained, the compatibility of the observed values in terms of the early flowering trait with the expected Mendelian phenotypic segregation ratios (1:1, 3:1 and 9:3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ratio was determined to be 3:1 in both F2 carrot populations. The results obtained from this study will help creating new carrot populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Şekil 2. Üniversite tercihinde şehrin etkisi

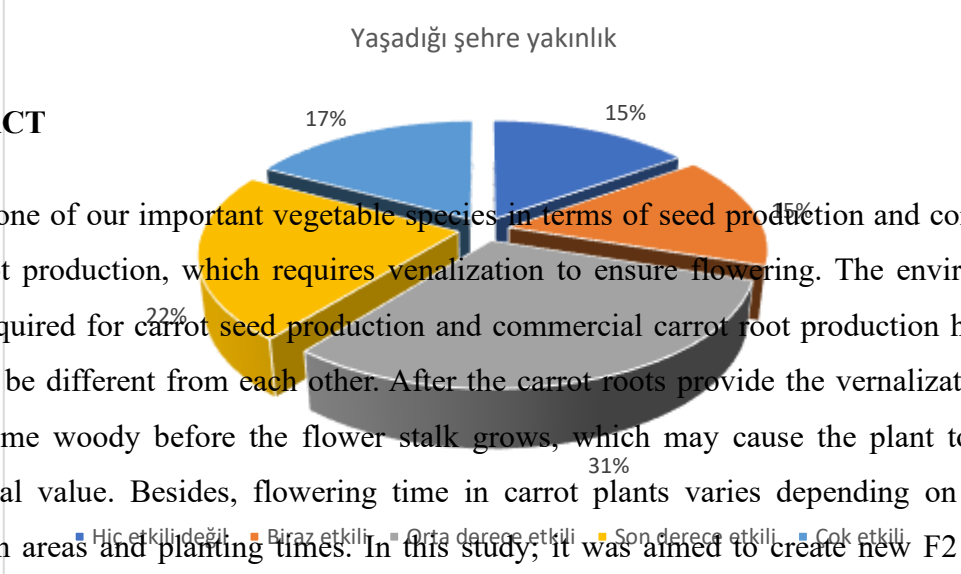
| Etki Derecesi | Oran (%) |
|--------------------|----------|
| Hiç etkili değil | 4% |
| Biraz etkili | 8% |
| Orta derece etkili | 31% |
| Son derece etkili | 38% |
| Çok etkili | 19% |

Yine üniversitenin memleketlerinin bulunduğu şehre yakınlığı, öğrencilerin tercihlerini önemli ölçüde etkileyen faktörlerden biridir. Öğrenciler, üniversitenin bulunduğu şehre yakınlığın etkisiyle daha sık görüşme, destek alabilme, acil durumlarda ailelerine daha kolay ve ekonomik ulaşım gibi avantajları göz önünde bulundurarak tercihlerini belirleyebilirler. Şekil 3’te, öğrencilerin üniversitenin yaşadığı şehre yakınlığının tercihlerine etkisini verilmiştir. Grafik incelendiğinde, öğrencilerin %34’ü üniversitenin yaşadığı şehre yakınlığının tercihlerinde orta derecede etkili olduğunu belirtmiştir.

Key Words: Chi-square test, flowering time, data analysis, vernalization, Aileleri ve eski arkadaşlarıyla daha sık görüşme, destek alabilme, acil durumlarda ailelerine daha kolay ve ekonomik ulaşım gibi avantajları göz önünde bulundurarak tercihlerini belirleyebilirler.

ABSTRACT

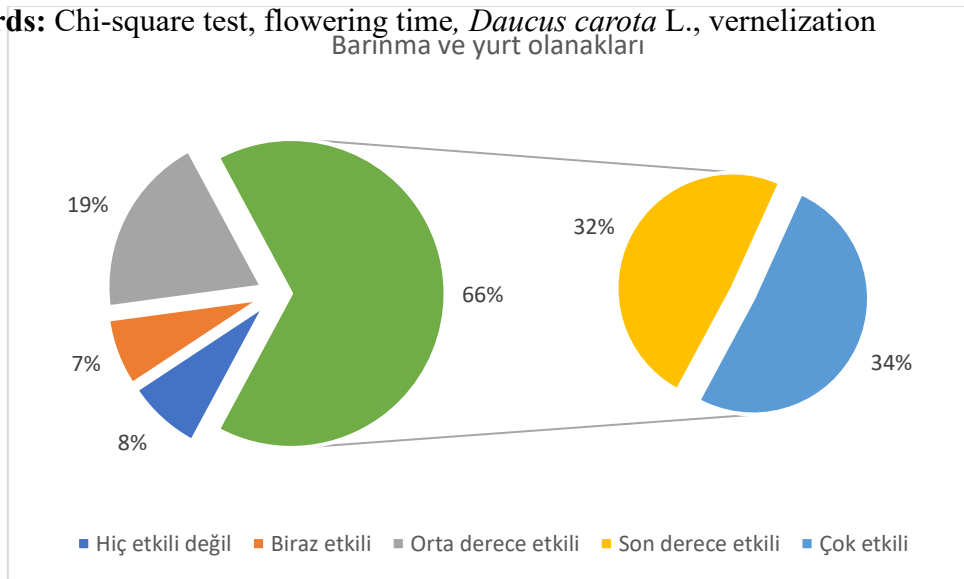
Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial carrot root production, which requires vernalization to ensure flowering. The environmental factors required for carrot seed production and commercial carrot root production have been known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its commercial value. Besides, flowering time in carrot plants varies depending on different production areas and planting times. In this study, it was aimed to create new F2 mapping



Şekil 3. Üniversitenin yaşadığı şehre yakınlığının etkisi

populations that expand, in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of Öğrenciler, üniversite yaşamlarını sürdürebilmek için uygun ve güvenli barınma imkânlarına sahip olmak isterler. Bu nedenle, üniversitelerin kampüslerinde veya yakınılarında konaklama seçenekleri bulması için plant forming da bir popülasyon olarak kaydedilebilir. Bu anıtları veya ev, kiralama seçenekleri gibi farklı konaklama seçeneklerinin uygunluğunu tercihlerini etkileyebilir. Ayrıca, barınma imkânlarının kalitesi, güvenliği, erişilebilirliği ve maliyeti de hem öğrenciler hem de ailelerin tercihlerinde önemlidir. Bu durum katılımcıların (1;1, 3:1 and 9:3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ratio was determined to be 3:1 in both F2 carrot populations. The results obtained from this study will help creating new carrot populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Key Words: Chi-square test, flowering time, *Daucus carota* L., vernalization



Şekil 4. Üniversite tercihinde barınma ve yurt olanaklarının etkisi

Üniversite hayatı sadece akademik başarılarla sınırlı kalmamakta aynı zamanda öğrencilerin sosyal etkileşimlerde bulunabileceği, yeni arkadaşlar edinebileceği ve çeşitli etkinliklere katılabileceği bir ortam da sunmaktadır. Öğrenciler, kampüs içinde veya yakınlarında spor tesisleri, sosyal kulüpler, öğrenci organizasyonları, etkinlikler, konserler, tiyatro ve sanat etkinlikleri gibi çeşitli sosyal etkinliklere katılma fırsatlarına sahip olmak isterler. Ayrıca üniversitelerin öğrenci birlikleri, öğrenci kulüpleri ve toplulukları gibi sosyal organizasyonlara ve etkinliklere destek vermesi de tercihleri etkileyebilir. Şekil 5'te sosyal hayatın üniversite tercihlerine etkisine ait grafik verilmiştir. Grafik incelendiğinde katılımcıların %60'ı sosyal hayatın üniversite tercihlerinde etkili olduğunu belirtmiştir.

ABSTRACT

Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial carrot root production, which requires vernalization to ensure flowering. The environmental factors required for carrot seed production and commercial carrot root production have been known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its commercial value. Besides, flowering time in carrot plants varies depending on different production areas and planting times. In this study; it was aimed to create new F2 mapping populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of two different F2 populations were sown in unheated plastic greenhouse conditions. The flower shoot formation dates of the plants forming the population were recorded one by one. By performing a Chi-square test with the data obtained, the compatibility of the observed values in terms of the early flowering trait with the expected Mendelian phenotypic segregation ratios (1:1, 3:1 and 9:3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ration was determined to be 3:1 in both F2 carrot populations. The results obtained from this study will help creating new carrot populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Şekil 5. Sosyal hayatın Üniversite tercihine etkisi

| Kategori | Oran (%) |
|--------------------|----------|
| Hiç etkili değil | 2% |
| Biraz etkili | 9% |
| Orta derece etkili | 29% |
| Son derece etkili | 35% |
| Çok etkili | 25% |

Üniversite öğrencileri, eğitim hayatları boyunca kariyer hedeflerini belirlerken genellikle kamu sektöründe iş bulma edineyi göz önünde bulundurmaktadır. Bu durum, öğrencilerin hangi alanda eğitim alacaklarına, hangi bölümleri seçeceklerine ve hangi kariyer yollarını takip edeceklerine karar vermelerinde önemli bir faktördür. Kamu sektörü çalışan personeline genellikle daha yüksek iş güvencesi, emeklilik, sosyal haklar ve kariyer olanakları gibi avantajlar sunar. Bu nedenle, birçok öğrenci kamu sektöründe çalışmayı bir fırsat olarak tercih eder. Anket sonuçlarında kamu sektörü iş güvencesinin üniversite tercihlerinde hala etkili olduğunu düşünen kesim çok olsa da %29 ile orta derece etkili seçeneği en çok tercih edilen seçenek olmuştur (Şekil 6).

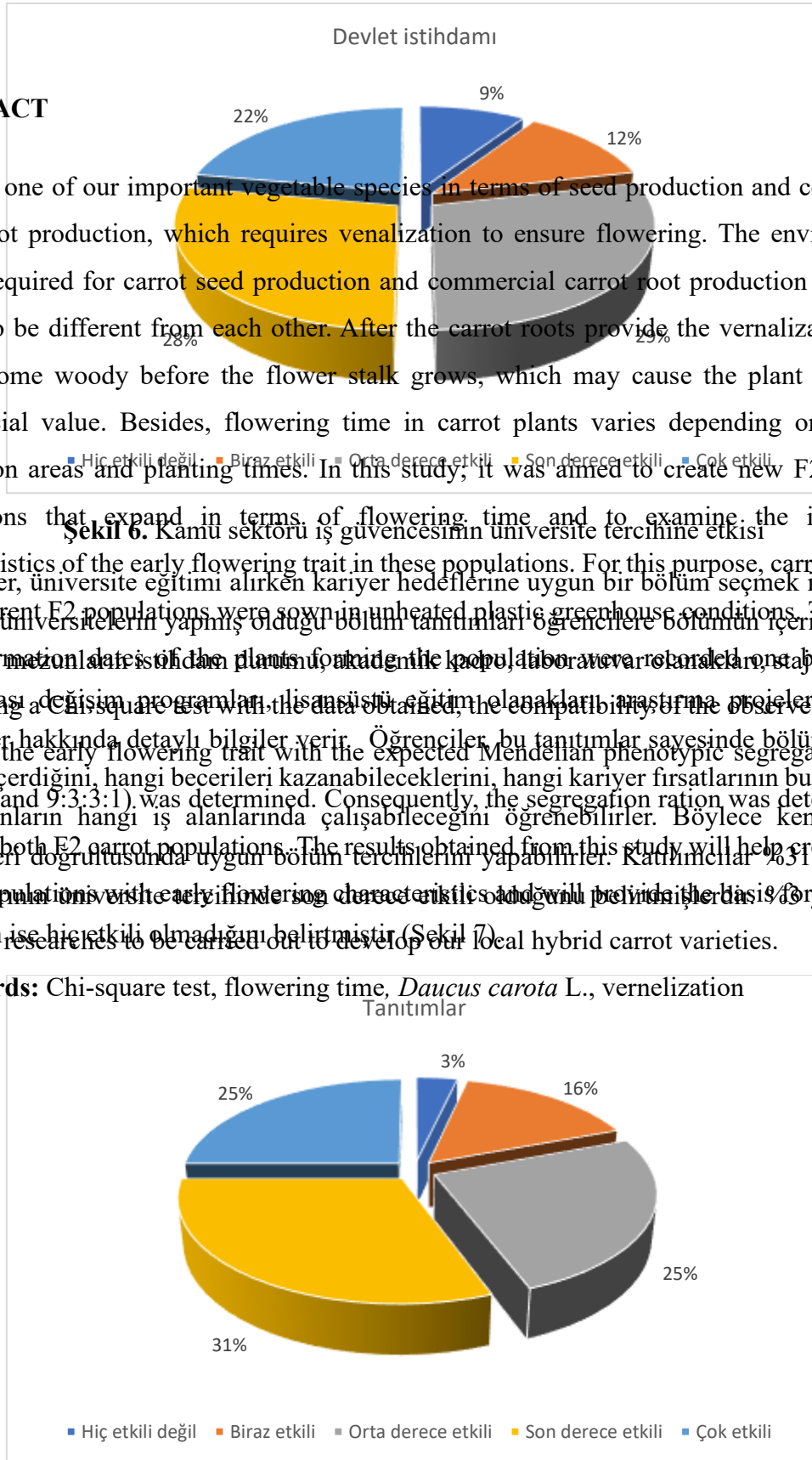
Key Words: Chi-square test, flowering time, *Daucus carota* L., vernalization

ABSTRACT

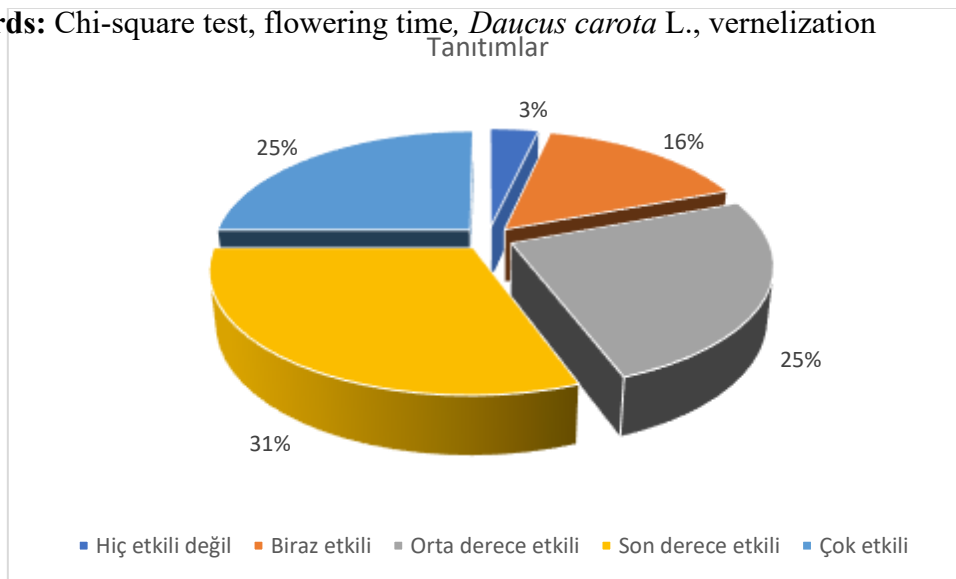
Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial carrot root production, which requires vernalization to ensure flowering. The environmental factors required for carrot seed production and commercial carrot root production have been known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its commercial value. Besides, flowering time in carrot plants varies depending on different production areas and planting times. In this study, it was aimed to create new F2 mapping

populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of Öğrenciler, üniversite eğitimi alırken kariyer hedeflerine uygun bir bölüm seçmek isterler. Bu nedenle, üniversitelerin yapmış olduğu bölüm tanıtımları öğrencilere bölümün içeriği, kariyer fırsatları, mezunların istihdam durumları, üniversite hayatları, araştırmacılar, stajyerler, By-uluslararası değişim programları, lisansüstü eğitim olanakları, masturma projeleri ve diğer faaliyetler hakkında detaylı bilgiler verir. Öğrenciler, bu tanıtımlar sayesinde bölümün hangi dersleri içerdiğini, hangi becerileri kazanabileceklerini, hangi kariyer fırsatlarının bulunduğunu (1:1, 3:1 and 9:3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ration was determined to be 3:1 in both F2 carrot populations. The results obtained from this study will help creating new carrot populations with early flowering characteristics and will provide the basis for genetic selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Key Words: Chi-square test, flowering time, *Daucus carota* L., vernalization



Şekil 7. Bölüm tanıtımlarının üniversite tercihinin etkisi

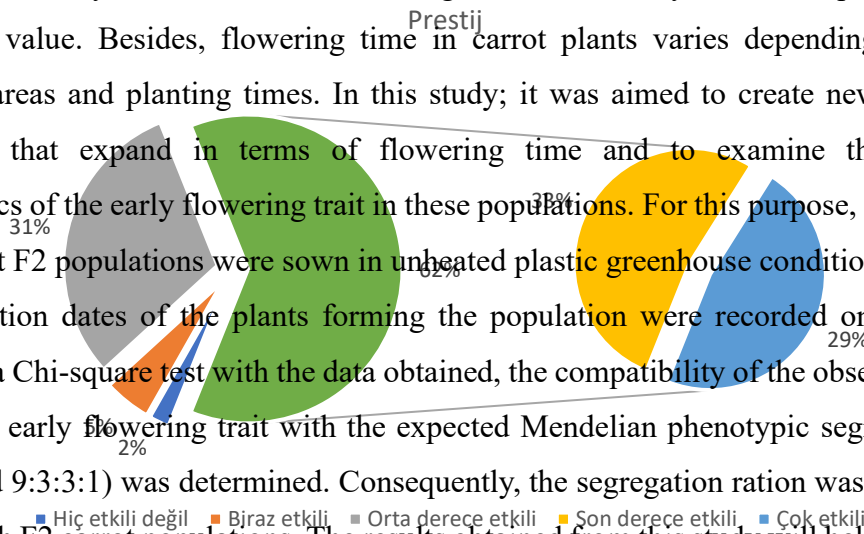


Öğrencilerin tercihleri üzerinde etkili olan faktörlerden bir diğeri ise üniversite prestijidir. Prestijli bir üniversiteye yerleşmek öğrencilere daha fazla fırsat sunabilmekte ve kariyerlerine olumlu katkıda bulunabilmektedir. Tanınmış ve prestijli üniversitelerden mezun olan öğrenciler işverenlerin dikkatini çekebilir ve iş bulma sürecinde avantaj sağlayabilir. Ayrıca bu üniversiteler genellikle daha iyi eğitim ve araştırma imkânları sunabilmekte, bu da öğrencilerin akademik ve kişisel gelişimlerine olumlu katkıda bulunabilmektedir. Katılımcılar prestijli üniversite tercihi üzerindeki etkisinin %33 ile son derece etkili, %29 ile çok etkili olduğunu belirlemiştir (Şekil 8). Bununla birlikte %83,6'lık bir kesim tercih işlemlerinden önce üniversitelerdeki bolumlerin akademik alan yapısını incelemektedir.

ABSTRACT

Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial carrot root production, which requires vernalization to ensure flowering. The environmental factors required for carrot seed production and commercial carrot root production have been known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its commercial value. Besides, flowering time in carrot plants varies depending on different production areas and planting times. In this study; it was aimed to create new F2 mapping populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of two different F2 populations were sown in unheated plastic greenhouse conditions. The flower shoot formation dates of the plants forming the population were recorded one by one. By performing a Chi-square test with the data obtained, the compatibility of the observed values in terms of the early flowering trait with the expected Mendelian phenotypic segregation ratios (1:1, 3:1 and 9:3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ration was determined to be 3:1 in both F2 carrot populations. The results obtained from this study will help creating new carrot populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

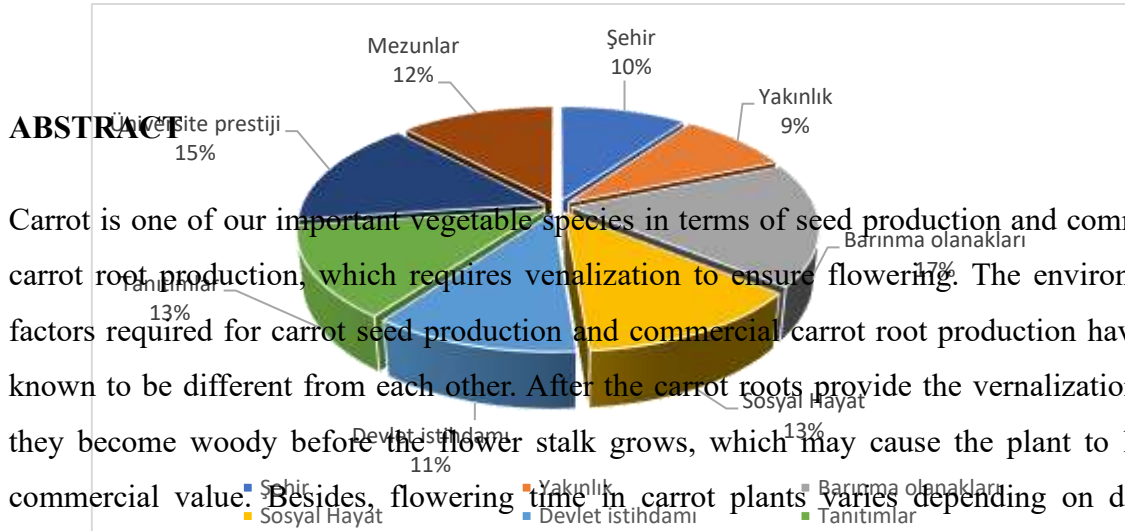
Çalışmada kullanılan tüm faktörler içerisinde üniversite tercihinde en etkili olan faktör %17 ile barınma şartları olarak belirlenmiştir. Üniversitenin yaşadıkları şehre yakın olması (%9) ise en az etkili faktör olmuştur (Şekil 9). Maslow'un teorisine göre, insanların ihtiyaçları hiyerarşik olarak sıralanır ve bu ihtiyaçlar karşılandıkça daha üst seviyedeki ihtiyaçlar öncelik kazanır (Ozguner ve Ozguner, 2014). Barınma ve yurt olanakları, Maslow'un ihtiyaçlar piramidinde en alta bulunan ve insanların hayatta kalması için gerekli olan temel fizyolojik ihtiyaçlar arasında yer alır. Dolayısıyla, bu faktörün %17'lik etkisinin, öğrencilerin güvenli ve konforlu bir barınma ortamının sağlanmasına verdiği önemi yansıttığı düşünülebilir. Öte yandan, tercih edilen üniversitenin köklü ve prestijli olmasıyla ilgili faktör, insanların kendilerini saygı duyulan, değerli hissetme ve toplumda prestijli bir konumda bulunma istekleriyle ilişkilendirilebilir. Bu, Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisinde sosyal kabul ve saygınlık ihtiyacını temsil eder.



Şekil 8. Üniversite prestijinin tercihlerde etkisi

Çalışmada kullanılan tüm faktörler içerisinde üniversite tercihinde en etkili olan faktör %17 ile barınma şartları olarak belirlenmiştir. Üniversitenin yaşadıkları şehre yakın olması (%9) ise en az etkili faktör olmuştur (Şekil 9). Maslow'un teorisine göre, insanların ihtiyaçları hiyerarşik olarak sıralanır ve bu ihtiyaçlar karşılandıkça daha üst seviyedeki ihtiyaçlar öncelik kazanır (Ozguner ve Ozguner, 2014). Barınma ve yurt olanakları, Maslow'un ihtiyaçlar piramidinde en alta bulunan ve insanların hayatta kalması için gerekli olan temel fizyolojik ihtiyaçlar arasında yer alır. Dolayısıyla, bu faktörün %17'lik etkisinin, öğrencilerin güvenli ve konforlu bir barınma ortamının sağlanmasına verdiği önemi yansıttığı düşünülebilir. Öte yandan, tercih edilen üniversitenin köklü ve prestijli olmasıyla ilgili faktör, insanların kendilerini saygı duyulan, değerli hissetme ve toplumda prestijli bir konumda bulunma istekleriyle ilişkilendirilebilir. Bu, Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisinde sosyal kabul ve saygınlık ihtiyacını temsil eder.

Key Words: Chi-square test, flowering time, *Daucus carota*L, vernalization



Şekil 9. Üniversite tercihinine etkili olan faktörler

ABSTRACT

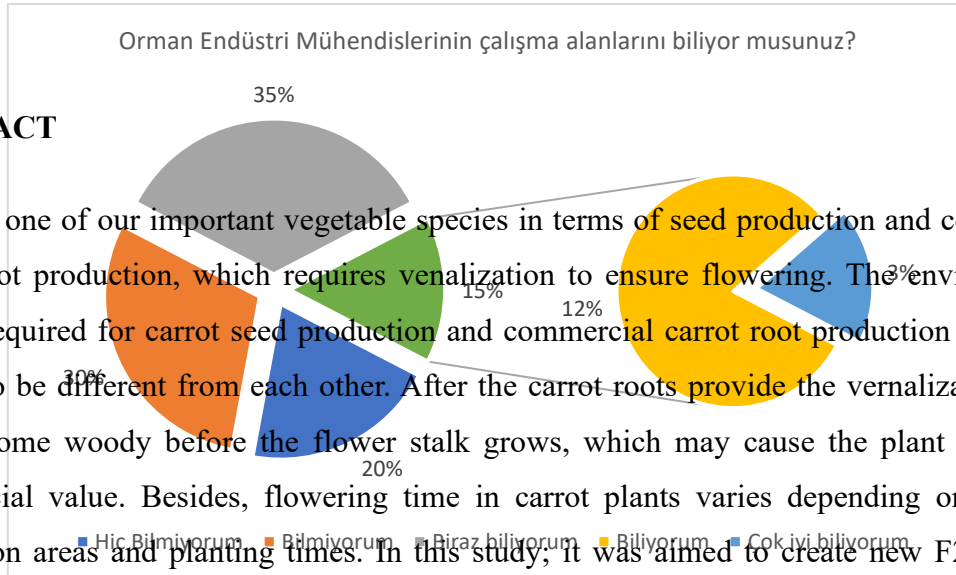
Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial carrot root production, which requires vernalization to ensure flowering. The environmental factors required for carrot seed production and commercial carrot root production have been known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its commercial value. Besides, flowering time in carrot plants varies depending on different production areas and planting times. In this study; it was aimed to create new F2 mapping populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of Çarşamba and F2 populations were sown in Turkey's plain and coastal conditions. The flowering and root formation dates of the plants forming the population were recorded one by one. By performing a Chi-square test with the data obtained, the compatibility of the observed values in terms of the early flowering trait with the expected Mendelian phenotypic segregation ratios (1:1, 3:1 and 9:3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ratio was determined to be 1:1. A lack of information was observed. In this study, the need for creating new mapping populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

2.3 Orman Endüstri Mühendisliği Bölümüne Yönelik Bulgular

Orman Endüstri Mühendisliği bölümü hakkındaki bilgi düzeyleri ölçülmüştür. Katılımcıların %69'u bölümü daha önce duymadığını ve bölümle ilgili yeterli bilgi sahibi olmadığını belirtmiştir. Şekil 10'da da görüldüğü üzere katılımcıların sadece %15'lik bir kısmı bölümün çalışma alanlarını iyi bilmektedir. Yaklaşık %55'lik bir kesimin bölümün çalışma alanlarıyla ilgili bir bilgisi olmadığı görülmüştür. Bu veriler, Orman Endüstri Mühendisliği alanında bilgi eksikliği olduğunu ve bölümün çalışma alanları hakkında düşük düzeyde bilgi olduğunu gösteriyor. Bölümün tanıtımlarının ve bilinirliğinin artırılması gerekliliğini gözler önüne sermektedir. Bölümün potansiyel öğrencilere tanıtılması, içeriğinin, kariyer fırsatlarının ve bu alandaki öneminin vurgulanması, özellikle bu alana ilgi duyan öğrencilerin daha fazla bilgi edinmesine ve doğru tercih yapmasına yardımcı olabilir. Ayrıca, bu veriler, belirli bir alandaki bilgi eksikliğinin tercihler üzerindeki etkisinin önemini göstermektedir. Bu tür bilgi eksiklikleri, öğrencilerin tercih etmedikleri veya farkında olmadıkları alanlara yönlendirilmesine veya potansiyel kariyer fırsatlarını kaçırmalarına neden olabilir. Bu yüzden, bu tarz verilerin üniversiteler veya eğitim kurumları için rehberlik sağlamada ve doğru bilgi iletişim stratejilerinin belirlenmesinde önemli olduğu söylenebilir.

ABSTRACT

Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial carrot root production, which requires vernalization to ensure flowering. The environmental factors required for carrot seed production and commercial carrot root production have been known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its commercial value. Besides, flowering time in carrot plants varies depending on different production areas and planting times. In this study, it was aimed to create new F2 mapping

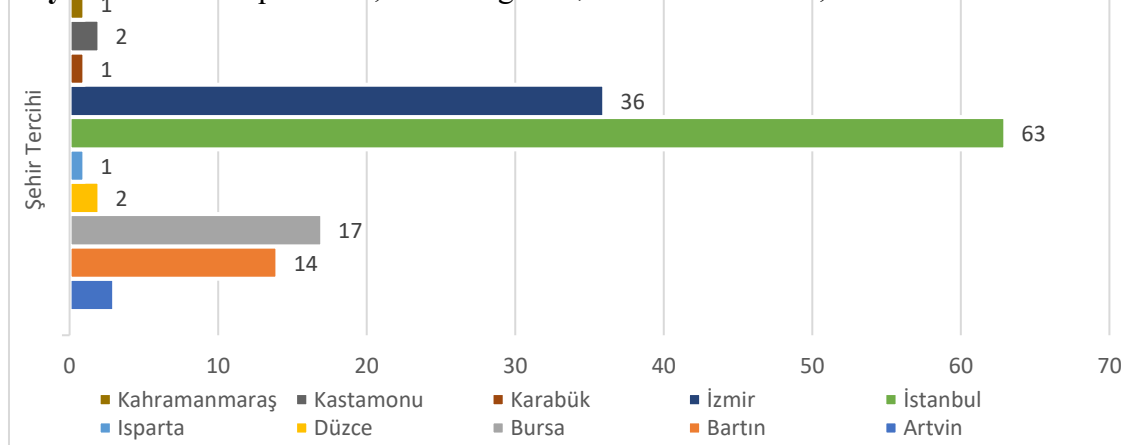


Şekil 10. Orman Endüstri Mühendisliği bölümünün tanınırlığı

populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of Üniversite tercihi şehir etkili olup olmadığını belirlemek amacıyla katılımcılara detaylı bilgi verildikten sonra tercih edecek olsanız seçtiğiniz şehirlerden hangisinde eğitim almak isterdiniz? sorusuyla katılım istatistikleri oluşturuldu. Bu soruların yanı sıra şehir tercihi de araştırıldı. Şehir tercihi sonuçları Şekil 11'de gösterilmiştir. Büyük şehirler seçen katılımcıların sayısı 63'tür. Bu durum üniversite tercihi şehir etkisinin son derece önemli olduğunu göstermiştir. Büyük şehirlerin sunduğu sosyal ve kültürel olanaklar, iş fırsatları ve geniş kapsamlı eğitim imkanları, öğrenciler için çekici hale geliyor olabilir. Bartın ilini tercih edenlerin sayısı ise 14 olarak belirlenmiştir. Anketin bu bölgede uygulanmış olması bu sonuçların doğruluğunu destekler ve gelecekte yapılacak araştırmaların bu sonuçları doğrulamaya yardımcı olacaktır.

selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Key Words: Chi-square test, flowering time, *Daucus carota* L., vernalization



Şekil 11. Şehir tercihleri

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, üniversite tercihlerinde etkili olan faktörler ile Türkiye'de aktif olarak eğitim-öğretime devam eden Orman Endüstri Mühendisliği bölümü hakkındaki katılımcı bilgi düzeyleri incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre yurt ve barınma olanakları ile tercih edilen üniversitenin köklü ve prestijli olması üniversite tercihinde en etkili faktörler olmuştur.

Üniversitenin yaşadıkları şehre yakın olmasının ise en az etkili faktör olduğu belirlenmiştir. Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial production. Carrot root production, which requires vernalization to ensure flowering. The environmental factors required for carrot seed production and commercial carrot root production have been known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its commercial value. Besides, flowering time in carrot plants varies depending on different populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of two different F₂ populations were sown in unheated plastic greenhouse conditions. The flower shoot formation dates of the plants forming the population were recorded one by one. By performing a chi-square test, the data obtained by the isohybridity of the two populations in terms of the early flowering trait with the expected Mendelian phenotypic segregation ratios (1:1, 3:1 and 9:3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ratio was determined to be 3:1 in both F₂ carrot populations. The results obtained from this study will help creating new populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Özellikle Orman Endüstri Mühendisliği gibi az bilinen veya bilinmeyen bölümlerin tanıtımı ve bilinirliğinin artırılması için üniversitelerin ve eğitim kurumlarının çaba göstermesi ve bilgi iletişim stratejilerine daha fazla önem vermesi gerekmektedir. Bu bölümlerin çalışma alanları, kariyer fırsatları, potansiyel iş imkanları ve önemli öğrenimlere daha etkili bir şekilde aktarılmalıdır. Öğrencilere üniversite tercih yaparken performansa odaklanarak değil, istihdam potansiyeli ve kariyer hedefleri ve ilgi alanları doğrultusunda bilinçli kararlar vermeleri konusunda rehberlik sağlanmalıdır.

Bas da döğlan üniverstide bu çalışmada, üniversite tercihlerinde etkili olan faktörler ile Türkiye'de aktif olarak eğitim-öğretime devam eden Orman Endüstri Mühendisliği bölümü hakkındaki katılımcı bilgi düzeyleri incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre yurt ve barınma olanakları ile tercih edilen üniversitenin köklü ve prestijli olması üniversite tercihinde en etkili faktörler olmuştur. Üniversitenin yaşadıkları şehre yakın olmasının ise en az etkili faktör olduğu belirlenmiştir. Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial production. Carrot root production, which requires vernalization to ensure flowering. The environmental factors required for carrot seed production and commercial carrot root production have been known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its commercial value. Besides, flowering time in carrot plants varies depending on different populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of two different F₂ populations were sown in unheated plastic greenhouse conditions. The flower shoot formation dates of the plants forming the population were recorded one by one. By performing a chi-square test, the data obtained by the isohybridity of the two populations in terms of the early flowering trait with the expected Mendelian phenotypic segregation ratios (1:1, 3:1 and 9:3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ratio was determined to be 3:1 in both F₂ carrot populations. The results obtained from this study will help creating new populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Özellikle Orman Endüstri Mühendisliği gibi az bilinen veya bilinmeyen bölümlerin tanıtımı ve bilinirliğinin artırılması için üniversitelerin ve eğitim kurumlarının çaba göstermesi ve bilgi iletişim stratejilerine daha fazla önem vermesi gerekmektedir. Bu bölümlerin çalışma alanları, kariyer fırsatları, potansiyel iş imkanları ve önemli öğrenimlere daha etkili bir şekilde aktarılmalıdır. Öğrencilere üniversite tercih yaparken performansa odaklanarak değil, istihdam potansiyeli ve kariyer hedefleri ve ilgi alanları doğrultusunda bilinçli kararlar vermeleri konusunda rehberlik sağlanmalıdır.

(1:1, 3:1 and 9:3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ratio was determined to be 3:1 in both F₂ carrot populations. The results obtained from this study will help creating new populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Özellikle Orman Endüstri Mühendisliği gibi az bilinen veya bilinmeyen bölümlerin tanıtımı ve bilinirliğinin artırılması için üniversitelerin ve eğitim kurumlarının çaba göstermesi ve bilgi iletişim stratejilerine daha fazla önem vermesi gerekmektedir. Bu bölümlerin çalışma alanları, kariyer fırsatları, potansiyel iş imkanları ve önemli öğrenimlere daha etkili bir şekilde aktarılmalıdır. Öğrencilere üniversite tercih yaparken performansa odaklanarak değil, istihdam potansiyeli ve kariyer hedefleri ve ilgi alanları doğrultusunda bilinçli kararlar vermeleri konusunda rehberlik sağlanmalıdır.

Özellikle Orman Endüstri Mühendisliği gibi az bilinen veya bilinmeyen bölümlerin tanıtımı ve bilinirliğinin artırılması için üniversitelerin ve eğitim kurumlarının çaba göstermesi ve bilgi iletişim stratejilerine daha fazla önem vermesi gerekmektedir. Bu bölümlerin çalışma alanları, kariyer fırsatları, potansiyel iş imkanları ve önemli öğrenimlere daha etkili bir şekilde aktarılmalıdır. Öğrencilere üniversite tercih yaparken performansa odaklanarak değil, istihdam potansiyeli ve kariyer hedefleri ve ilgi alanları doğrultusunda bilinçli kararlar vermeleri konusunda rehberlik sağlanmalıdır.

Özellikle Orman Endüstri Mühendisliği gibi az bilinen veya bilinmeyen bölümlerin tanıtımı ve bilinirliğinin artırılması için üniversitelerin ve eğitim kurumlarının çaba göstermesi ve bilgi iletişim stratejilerine daha fazla önem vermesi gerekmektedir. Bu bölümlerin çalışma alanları, kariyer fırsatları, potansiyel iş imkanları ve önemli öğrenimlere daha etkili bir şekilde aktarılmalıdır. Öğrencilere üniversite tercih yaparken performansa odaklanarak değil, istihdam potansiyeli ve kariyer hedefleri ve ilgi alanları doğrultusunda bilinçli kararlar vermeleri konusunda rehberlik sağlanmalıdır.

Özellikle Orman Endüstri Mühendisliği gibi az bilinen veya bilinmeyen bölümlerin tanıtımı ve bilinirliğinin artırılması için üniversitelerin ve eğitim kurumlarının çaba göstermesi ve bilgi iletişim stratejilerine daha fazla önem vermesi gerekmektedir. Bu bölümlerin çalışma alanları, kariyer fırsatları, potansiyel iş imkanları ve önemli öğrenimlere daha etkili bir şekilde aktarılmalıdır. Öğrencilere üniversite tercih yaparken performansa odaklanarak değil, istihdam potansiyeli ve kariyer hedefleri ve ilgi alanları doğrultusunda bilinçli kararlar vermeleri konusunda rehberlik sağlanmalıdır.

Özellikle Orman Endüstri Mühendisliği gibi az bilinen veya bilinmeyen bölümlerin tanıtımı ve bilinirliğinin artırılması için üniversitelerin ve eğitim kurumlarının çaba göstermesi ve bilgi iletişim stratejilerine daha fazla önem vermesi gerekmektedir. Bu bölümlerin çalışma alanları, kariyer fırsatları, potansiyel iş imkanları ve önemli öğrenimlere daha etkili bir şekilde aktarılmalıdır. Öğrencilere üniversite tercih yaparken performansa odaklanarak değil, istihdam potansiyeli ve kariyer hedefleri ve ilgi alanları doğrultusunda bilinçli kararlar vermeleri konusunda rehberlik sağlanmalıdır.

Özellikle Orman Endüstri Mühendisliği gibi az bilinen veya bilinmeyen bölümlerin tanıtımı ve bilinirliğinin artırılması için üniversitelerin ve eğitim kurumlarının çaba göstermesi ve bilgi iletişim stratejilerine daha fazla önem vermesi gerekmektedir. Bu bölümlerin çalışma alanları, kariyer fırsatları, potansiyel iş imkanları ve önemli öğrenimlere daha etkili bir şekilde aktarılmalıdır. Öğrencilere üniversite tercih yaparken performansa odaklanarak değil, istihdam potansiyeli ve kariyer hedefleri ve ilgi alanları doğrultusunda bilinçli kararlar vermeleri konusunda rehberlik sağlanmalıdır.

Özellikle Orman Endüstri Mühendisliği gibi az bilinen veya bilinmeyen bölümlerin tanıtımı ve bilinirliğinin artırılması için üniversitelerin ve eğitim kurumlarının çaba göstermesi ve bilgi iletişim stratejilerine daha fazla önem vermesi gerekmektedir. Bu bölümlerin çalışma alanları, kariyer fırsatları, potansiyel iş imkanları ve önemli öğrenimlere daha etkili bir şekilde aktarılmalıdır. Öğrencilere üniversite tercih yaparken performansa odaklanarak değil, istihdam potansiyeli ve kariyer hedefleri ve ilgi alanları doğrultusunda bilinçli kararlar vermeleri konusunda rehberlik sağlanmalıdır.

Sarıkaya, T. & Khorshid, L. (2009). Üniversite öğrencilerinin meslek seçimini etkileyen etmenlerin incelenmesi: üniversite öğrencilerinin meslek seçimi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(2), 393-423.

ABSTRACT

Savickas, M. L. (2013). Career construction theory and practice. The Career Development Quarterly, 61(2), 83-86.

Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial carrot root production, which requires vernalization to ensure flowering. The environmental factors required for carrot seed production and commercial carrot root production have been known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its commercial value. Besides, flowering time in carrot plants varies depending on different production areas and planting times. In this study; it was aimed to create new F2 mapping populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of two different F2 populations were sown in unheated plastic greenhouse conditions. The flower shoot formation dates of the plants forming the population were recorded one by one. By performing a Chi-square test with the data obtained, the compatibility of the observed values in terms of the early flowering trait with the expected Mendelian phenotypic segregation ratios (1:1, 3:1 and 9:3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ration was determined to be 3:1 in both F2 carrot populations. The results obtained from this study will help creating new carrot populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Super, D. E. (1980). A life-span : life-space approach to career development. Journal of Vocational Behavior, 16(3), 282-298.

Swanson, J. L., & Fouad, N. A. (2014). Career theory and practice: Learning through case studies. Sage Publications.

Key Words: Chi-square test, flowering time, *Daucus carota* L., vernalization

HAVUÇTA (*Daucus carota* L.) ERKEN ÇİÇEKLENMENİN GENETİĞİ

THE GENETICS OF EARLY FLOWERING in CARROT (*Daucus carota* L.)

ABSTRACT

Yaren İNSEL

Bahçe Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi, Bursa Uludağ Üniversitesi
Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial carrot root production, which requires early flowering. The environmental factors required for carrot seed production and commercial carrot root production have been known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its commercial value. Besides, flowering time in carrot plants varies depending on different production areas and planting times. In this study, it was aimed to create new F2 mapping populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of two different F2 populations were sown in unheated plastic greenhouse conditions. The flower shoot formation dates of the plants forming the population were recorded one by one. By performing a Chi-square test with the data obtained, the compatibility of the observed values in terms of the early flowering trait with the expected Mendelian phenotypic segregation ratios (1:1, 3:1 and 9:3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ratio was determined to be 3:1 in both F2 carrot populations. The results obtained from this study will help creating new carrot populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

ÖZET

Havuç bitkisi çiçeklenmeyi sağlamak için vernalizasyona ihtiyaç duyan tohumluk üretim ve ticari havuç kökü üretim bakımından önemli sebze türlerimizden biridir. Tohumluk üretim ve ticari havuç kökü üretimi için sağlanan ortamların birbirinden farklı olduğu bilinmektedir. Havuç köklerinin vernalizasyon ihtiyacını karşıladıktan sonra, çiçek sapı henüz uzamadan önce odunsu hale gelmesi bitkinin ticari değerinin kaybolmasına neden olabilmektedir. Ayrıca, havuç bitkisinde çiçeklenme zamanı, farklı üretim alanlarına ve ekim zamanlarına bağlı olarak değişmektedir. Bu çalışmada, çiçeklenme zamanı bakımından açılım gösteren yeni F2 havuç popülasyonları oluşturulması ve bu popülasyonlarda erken çiçeklenme özelliğinin kalıtım özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, iki farklı F2

popülasyonuna ait havuç tohumları, ısınsız plastik sera koşullarında ekilmiştir. Popülasyonu oluşturan bitkilerin çiçek sürgünü oluşturma tarihleri tek tek kayıt altına alınmıştır. Elde edilen veriler ile Ki-kare testi yapılarak, erken çiçeklenme özelliği bakımından gözlenen değerlerin beklenen Mendel fenotipik açılma oranlarına (1:1, 3:1 ve 9:3:3:1) uyumlulukları değerlendirilmiştir. Buna göre; incelenen her iki F2 havuç popülasyonunda erken çiçeklenme bakımından genetik açılım oranı 3:1 olarak bulunmuştur. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, erken çiçeklenme özelliğine sahip yeni havuç popülasyonlarının oluşturulmasına yardımcı olabilecek ve yerli hibrit havuç çeşitlerimizin geliştirilmesine yönelik yapılacak moleküler seleksiyon çalışmaları için alt yapı oluşturacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çiçeklenme zamanı, *Daucus carota* L., ki-kare testi, vernalizasyon

ABSTRACT

Carrot is one of our important vegetable species in terms of seed production and commercial carrot root production, which requires vernalization to ensure flowering. The environmental factors required for carrot seed production and commercial carrot root production have been known to be different from each other. After the carrot roots provide the vernalization need, they become woody before the flower stalk grows, which may cause the plant to lose its commercial value. Besides, flowering time in carrot plants varies depending on different production areas and planting times. In this study; it was aimed to create new F₂ mapping populations that expand in terms of flowering time and to examine the inheritance characteristics of the early flowering trait in these populations. For this purpose, carrot seeds of two different F₂ populations were sown in unheated plastic greenhouse conditions. The flower shoot formation dates of the plants forming the population were recorded one by one. By performing a Chi-square test with the data obtained, the compatibility of the observed values in terms of the early flowering trait with the expected Mendelian phenotypic segregation ratios (1:1, 3:1 and 9:3:3:1) was determined. Consequently, the segregation ratio was determined to be 3:1 in both F₂ carrot populations. The results obtained from this study will help creating new carrot populations with early flowering characteristics and will provide the basis for molecular selection researches to be carried out to develop our local hybrid carrot varieties.

Key Words: Chi-square test, flowering time, *Daucus carota* L., vernalization

**6-7 ŞUBAT DEPREMLERİNDE HASAR GÖREN TARİHİ GAZİANTEP KARAGÖZ
CAMİİ'NİN YAPISAL PERFORMANS PROGRAMLARI AÇISINDAN ELE
ALINMASI**

TACKLED OF THE HISTORICAL GAZİANTEP KARAGÖZ MOSQUE, DAMAGED IN
THE 6-7 FEBRUARY EARTHQUAKES, IN TERMS OF STRUCTURAL
PERFORMANCE PROGRAMS

Sibel ERDOĞAN¹

Dr.Öğr.Üyesi Ahmet GÖKDEMİR²

Dr.Öğr.Üyesi Rüya KILIÇ DEMİRCAN³

Süleyman KAYA⁴

¹ Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, ORCID ID: 0000-0002-5676-0151,

²Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, ORCID ID:0000-0003-2151-6228,

³Sinop Üniversitesi, Boyabat Meslek Yüksekokulu, ORCID ID:0000-0001-7318-9383,

⁴Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, ORCID ID:0009-0007-4841-6274,

ÖZET

Tarihi yapılar kültürel mirasımızın özelliğine sahip, yapısı bozulmadan korunması gereken eserlerdir. Bu mirasın yapısı bozulmadan sonraki nesillere aktarılabilmesi için, yapının deprem etkisindeki davranışının, geometrik yapısının ve karakteristik özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Yapının özelliklerine uygun olan modelleme teknikleri kullanılarak yapısal analizlerinin gerçekleştirilmesi ve analiz sonuçlarına bağlı olarak gerekli görülen restorasyonların yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada güçlendirme yapılmadan önce sonlu elemanlar analizi yöntemlerinin kullanılmasının önemi Gaziantep Karagöz Camii örneği üzerinde ele alınacaktır. Gaziantep'te Şahinbey ilçesi, karagöz caddesinde bulunan bu camii ilk olarak ne zaman ve kim tarafından yapıldığı kesin olarak bilinmemekle birlikte, mescitten camiye dönüştürüldüğü bilinmektedir. Caminin minaresinde Antep harbinden kalma izlerin bulunduğu bilinmektedir. Son olarak 2007 yılında Vakıflar Genel Müdürlüğü tarafından restorasyonu gerçekleştirilmiştir. Cami 6 Şubat Kahramanmaraş-Pazarcık merkezli depremde ağır hasar almış ve minaresinde dökülmeler meydana gelmiştir. Sonlu elemanlar analizi fiziksel bir sistemin matematik olarak ifade edilme yöntemidir. Sonlu elemanlar metodu düzensiz ve karmaşık geometriye sahip sistemlerin incelenmesine, mühendislik tasarımlarının güvenilir sayısal çözümlerine olanak sağlamaktadır. AFAD' dan alınan bölgesel tasarım ivme spektrumu ile yapının kendi ağırlığı altında model analizi yapılarak, aynı model, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş-Pazarcık ve Elbistan merkezli sırasıyla 7.8 ve 7,6 büyüklüğündeki iki büyük depremde elde edilen maksimum ivme değerleri ile tekrar analiz edilerek, her iki analizden elde edilen deformasyon ve deplasmanlar rahatlıkla karşılaştırılabilmektedir. Karşılaştırmaya

müteakiben elde edilen sonuçlar tasarım ivme spektrumu ve reel ivme arasındaki farkın yapıda oluşturduğu neticeleri ortaya çıkararak, aynı zamanda tarihi yapının onarım ve güçlendirme çalışmalarına katkı sağlayacaktır.

ANAHTAR KELİMELER: Tarihi Yığma Yapı, Yapısal Analiz, Sonlu elemanlar analizi, Deprem Etkileri

ABSTRACT

Historical buildings are works that have the characteristics of our cultural heritage and should be preserved intact. In order to transfer this heritage to the next generations without deterioration of the structure, the behavior of the structure under earthquake effect, its geometric structure and characteristic features should be known. Structural analyses should be performed using modeling techniques appropriate to the characteristics of the building and necessary restorations should be made depending on the results of the analysis. In this study, the importance of using finite element analysis methods before strengthening will be tackled on the example of Gaziantep Karagöz Mosque. Although it is not known exactly when and by whom this mosque, located on Karagöz Street in Şahinbey district of Gaziantep, was first built, it is known that it was converted from a masjüd to a mosque. It is known that there are traces of the battle of Antep on the minaret of the mosque. It was last restoration by the General Directorate of Foundations in 2007. The mosque was severely damaged in the February 6 earthquake centered in Kahramanmaraş-Pazarcık and the minaret collapsed. Finite element analysis is a method of mathematical expression of a physical system. Finite element method allows the investigation of systems with irregular and complex geometry and reliable numerical solutions of engineering designs. It is comparable easily to the deformations and displacements obtained from both analyses by analyzing the model under its own weight with the regional design acceleration spectrum obtained from AFAD, and reanalyzing the same model with the maximum acceleration values obtained in two large earthquakes of magnitude 7.8 and 7.6 on February 6, 2023, centered in Kahramanmaraş-Pazarcık and Elbistan, respectively. The results obtained after the comparison reveal the consequences of the difference between the design acceleration spectrum and the real acceleration on the structure, and will also contribute to the repair and strengthening works of the historical structure.

KEY WORDS: Historic Masonry Structure, Structural Analysis, Finite Element Analysis, Earthquake Effects

1.GİRİŞ

Kültürün önemli bir parçası olan tarihi yapılar çevresel etkilerden yangınlar, depremler gibi birçok doğal afetlere maruz kalmaktadır. Ülkemiz ve değerlerimiz için büyük önemi olan bu tarihi eserlerimizi bu etkilerden koruyup, yapısını bozmadan gelecek nesillere aktarmak çok önemlidir. Kültürümüzün bir parçası olan bu yapıların depremlerde zarar görmemesi için

deprem performans analizi yapılmaktadır. Sonlu elemanlar yöntemi, tarihi yapıların düzensiz ve karmaşık sistemlerinin modellenmesinde ve yapısal analizinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Tarihi yapıların yapısal performansının yapıya uygun yöntemlerle yapılan analizinin değerlendirilmesi için paket programlar kullanılmaktadır. (Kamanlı & Jaihoon, 2019) Tarihi yapıların yapısal davranışlarının deneysel incelenmesi, dinamik etkiler altındaki davranışlarının belirlenmesi, doğrusal olmayan davranış yöntemlerinin tespit edilmesi, yapı-zemin ilişkisinin araştırılması, depremlerden hasar görmüş yapıların mevcut durumunun anlaşılmasına yönelik günümüze kadar çok sayıda çalışma yapılmıştır. (Akdeniz, 2011)

Tarihi Sakarya Köprüsünü SAP2000 paket programında modelleyerek 1999 Marmara depremindeki yapısal performansını değerlendirmiştir. (Özcan, 2004)

Bu çalışma doğrultusunda Karahanlılar dönemi yapılarından olan, Konya Merkez’de bulunan ve 1421 yılında Hatıplı Hacı Hasbey oğlu Mehmed tarafından yaptırılan Hasbey Dar’ül Huffazı’nın mescit kısmı SAP2000 paket programında sonlu elemanlar analiz yöntemiyle modellenmiş ve analizinin yapıldığı belirtilmiştir. Model üzerinde, sabit yükler ve Konya bölgesine özgü deprem hareketinin sebep olduğu iki farklı yük tanımlanmış ve yapılan analiz sonucunda deprem davranışı incelenmiştir. (Erdemir ve Başar, 2019)

Tarihi yapılar ve anıtlar zaman içerisinde aşınırlar ve doğal afetler sonucunda ağır hasara maruz kalırlar. Mimarlık, restorasyon, mimarlık tarihi ve mühendislik disiplinleri çevresel etkiler altında korunması için yeterli bulunmamaktadır. Ancak tarihi yapıların ve anıtların sağlıklı bir şekilde korunması için, yapısal davranışının temel ilkelerini bilinmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Bu makalede yapı mühendisleri tarafından geliştirilen sayısal modellerin ve yapılan hesapların mimarlar, restorasyon uzmanları ve mimarlık tarihçileri tarafından da kolaylıkla anlaşılmasını sağlamayı hedeflemişlerdir. (Can & Ünay, 2012)

Tarihi yapılarla ilgili yaptığı tez çalışmasında Rahime Sultan Caminin deprem davranışını belirlemeye yönelik yapının konumu ve mevcut durumu ortaya konularak sonlu elemanlar yöntemiyle model ve analizini yaptığını belirtmiştir. Bu çalışmanın sonundaki veriler ışığında görüş ve tavsiyelerde bulunmuştur. (Yılmaz, 2006)

Bu tez çalışmasında; Isparta ili, Yalvaç ilçesinde bulunan 1912 yılından kalma tarihi Hamidiye Cami’ nin, Antalya Vakıflar Bölge Müdürlüğü’ den temin edilen mimari rölevesi esas alınarak, tarihi yapının deprem yükü altındaki davranışını incelenmiştir. Yapıyı SAP2000 paket programında modelleyip statik ve dinamik analizi yapılmış, taşıyıcı sistemin yapısal davranışı belirtilmiştir. (Durutürk, 2012)

Tarihi yığma yapıların sismik güçlendirmesi yapılırken uyulması gereken hesap ve yapı kurallarını detaylı bir şekilde sunmayı hedeflemiştir. Yığma yapıların düşey yükleri taşıyabildiğini ancak yatay yüklerin aynı performansı göstermediğini çekme gerilmelerini taşıyabilecek çekme elemanların olmadığı için ağır hasara uğradığını belirtmiştir. Bu bildiride değişik türdeki tarihi yığma yapıların en temel sismik güçlendirme prensiplerini ele almıştır. Depremde oluşan çekme gerilmelerini alabilecek, yapının tarihi dokusuna en az zarar verecek

ileri teknoloji ürünü çekme elemanlarını yapının bünyesine uyum sağlamasından bahsetmiştir. (Bayraktar, 2005)

2.GAZİANTEP KENT TARİHİ

Gaziantep, Türkiye'nin güneydoğusunda yer alan bir şehirdir ve 9 ilçeden oluşmaktadır. Her biri kendine özgü tarihi dokusu ve kültürel zenginlikleri ile turistlerin ilgisini çekmektedir. Geçmişini milattan önce 4000 yılına kadar uzanmakta olup ve Hititler, Asurlular, Persler, Romalılar ve Bizanslılar gibi çeşitli uygarlıkların egemenliğinde yaşamışlardır. 16. yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu'nun hakimiyetine girmiş ve tarihte önemli bir konuma gelmiştir. Gaziantep, Türkiye'nin altıncı, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin ise en büyük kenti olup zengin tarihi mirası, kültürü ve ekonomisiyle önemli bir konuma sahiptir. Tarihi dokusu ve kültürel zenginlikleri ile turistlerin ilgisini çeken şehir tarihi kalıntıları müzeleri çarşıları, kalesi ve doğal güzellikleri ile dikkat çekmektedir. (tarhibilimi.net)

Gaziantep, 1918'de Osmanlı Devleti'nin I. Dünya Harbinde yenilgiyi kabul etmesi üzerine imzaladığı Mondros Mütarekesinden sonra 1919'da önce İngilizler tarafından işgale uğramıştır. Geçici olarak bilinen bu işgal, işgal görevinin Fransızlara devredilmesinden sonra anlaşılmıştır. Gaziantep halkı, hiçbir kuvvetten destek beklemeden istiklal ve hürriyet diyerek ayaklanmıştır. 1 Nisan 1920 de şehrin savunması ve düşmandan kurtarılması için büyük bir mücadele başlamıştır. 25 Aralık 1921'de halk vatanlarını kahramanca savunarak işgalden kurtarmıştır. T.B.M.M. tarafından kente 6 Şubat 1921'de 'GAZİ' lik unvanı verilmiştir. (GAGİAD)

3.TARİHİ YAPILARI

Tarihi kültür mirasa sahip olan Gaziantep'te birçok dönemden kalma eserler bulunmaktadır. Antik dönemin, Roma ve Bizans döneminin izlerini taşıyan eserlere rastlanmaktadır. Bu dönemin en önemli eserlerinden biri Gaziantep Kalesidir. Bu kale Bizans imparatoru Justinianus tarafından yaptırılıp, Memlûklüler, Osmanlılar ve Dulkadiroğulları tarafından onarım geçirmiştir. Hz. Ömer döneminde yaptırılan Ömeriye Camii, Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinde onarım geçirmiştir. Birçok tarihi esere sahip olan kentte hanlar, hamamlar ve bedestenler bulunmaktadır. (Tarihbilimi.net)

4.TARİHİ CAMİLER

Gaziantep'te bulunan hemen hemen tarihi camilerin tümünde kesme taş kullanılmıştır. Camilerin plan ve minarelerinde Arap kültürünün etkisinde kaldığı görülmektedir. Son cemaat yeri bulunan iki nefli yapı olan camiler genel olarak dikdörtgen planlıdır. Tarihi Gaziantep camilerinde cephelerinde bu yöreden çıkarılan sarı, siyah ve kırmızı renkte, farklı renkli taşlar kullanılmıştır. Yapıların minareleri genel olarak kapalı şerefelidir. Minarelerin gövdelerinde kabartmalar ve çini tabaklar ile işlenmiş, şerefe korkuluklarında motifler bulunmaktadır.

Osmanlı döneminde mescit olarak inşa edilen yapıların sonradan değişiklik yapılarak camiye çevrilmesi o dönemin en önemli değişimleri arasındadır. Mescitten camiye dönüştürülen yapılar

Karagöz, Bostancı, Hacı Veli, Karatarla, Bekirbey, Ömer Şeyh, Hacı Nasır ve Kozluca camileri mescitten çevrilmiştir. Gaziantep’te son yıllarda modern camiler inşa edilmeye başlamıştır. Bu camilerde zengin bir süsleme sanatı dikkat çekmektedir. ((GAGİAD) Gaziantep Genç İş İnsanları derneği)

5.KARAGÖZ CAMİİ TARİHÇESİ



Resim-1 Karagöz Camii, (Gürelli, M. (2021))



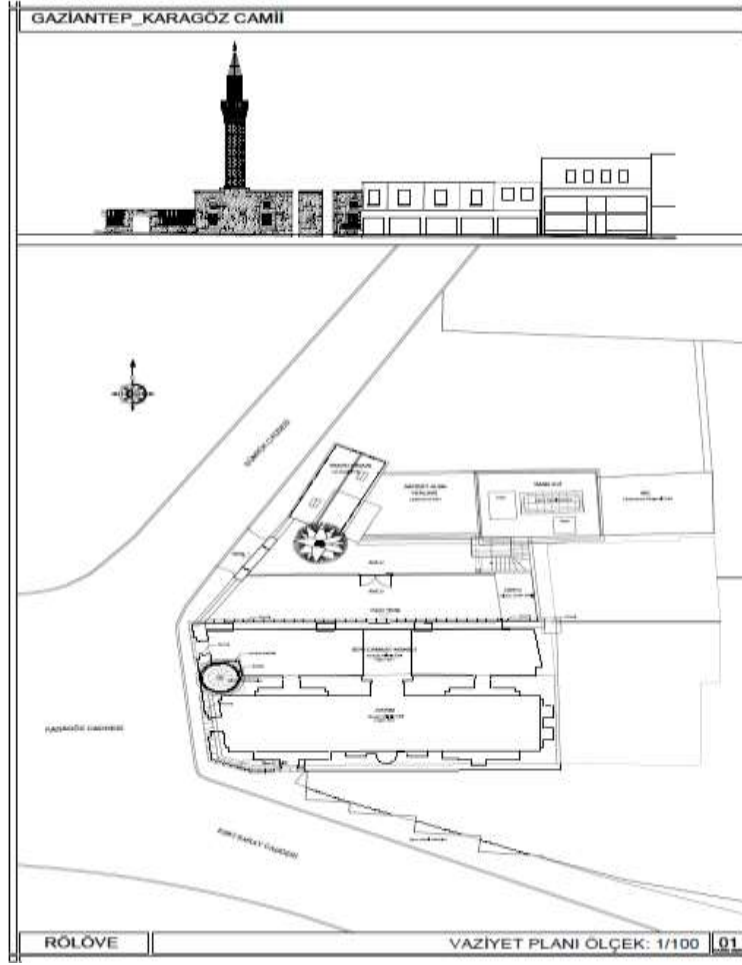
Resim-2 Karagöz Camii Batı Cephe Görünüşü

Yapılış tarihi bilinmeyen, Battal Ağa Câmii olarak da bilinen, Nisan 1885 tarihli bir davada kaydı bulunan ve Tarla-ı Cedîd adları ile de anılmakta olduğu yazılan Karagöz Câmii, Hoşkadem Mahallesi’nde bulunmaktadır. (Çınar, 2000:35). Gergerizâde Halil Çavuş tarafından camiye çevrildiği bilinmektedir. Bir zamanlar harabe halinde olduğu söylenmektedir.

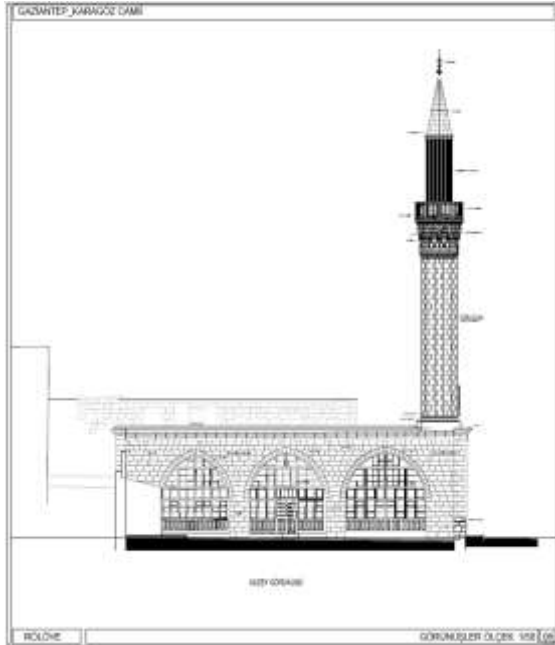


Resim-3 Karagöz Camii Güney Cephe Görünüşü

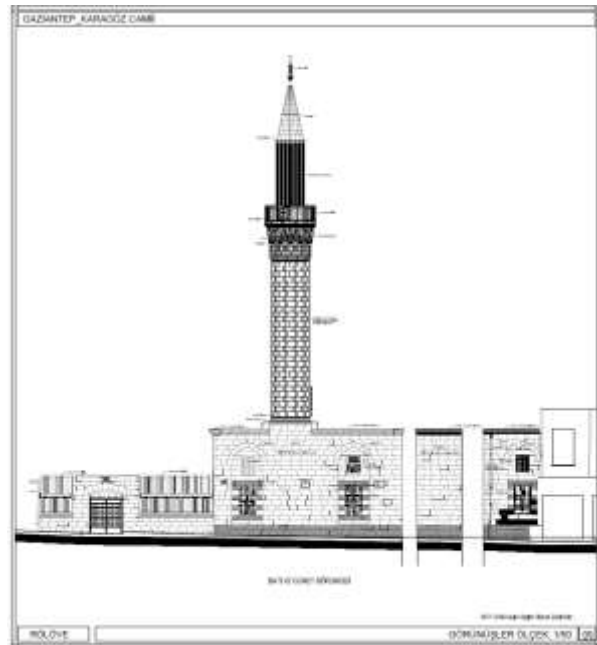
18. Yüzyılda yaşayan Koca Battal Ağa; “Allahım, şu kara gözlü sürülerimden bana helal kazanç ver de camiye yeniden yaptırayım.” diye dua ettiği bilinmektedir. Bu olaydan sonra duası kabul olan, 756 yılında meşhur Nuri Mehmet Paşa’nın dedesi ve Antep’in yerlisi olan, Battal Ağa tarafından 1758 yılında cami yeniden yapılarak adı Karagöz Camii olmaktadır. (Kültür Portalı, Altın, 2015)



Çizim-1 Karagöz Camii Vaziyet Planı, (VGM Gaziantep Bölge Arşivi) (Autocad Çizimleri)

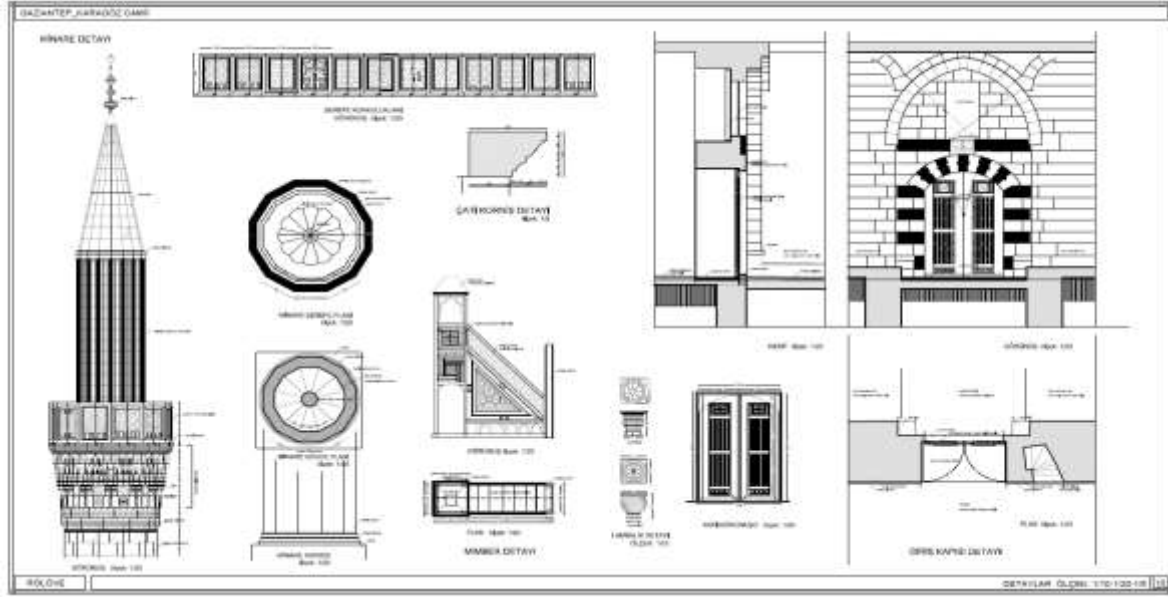


Çizim-2 Karagöz Camii Kuzey Görünüşü



Çizim-3 Karagöz Camii Batı ve Güney Görünüşü

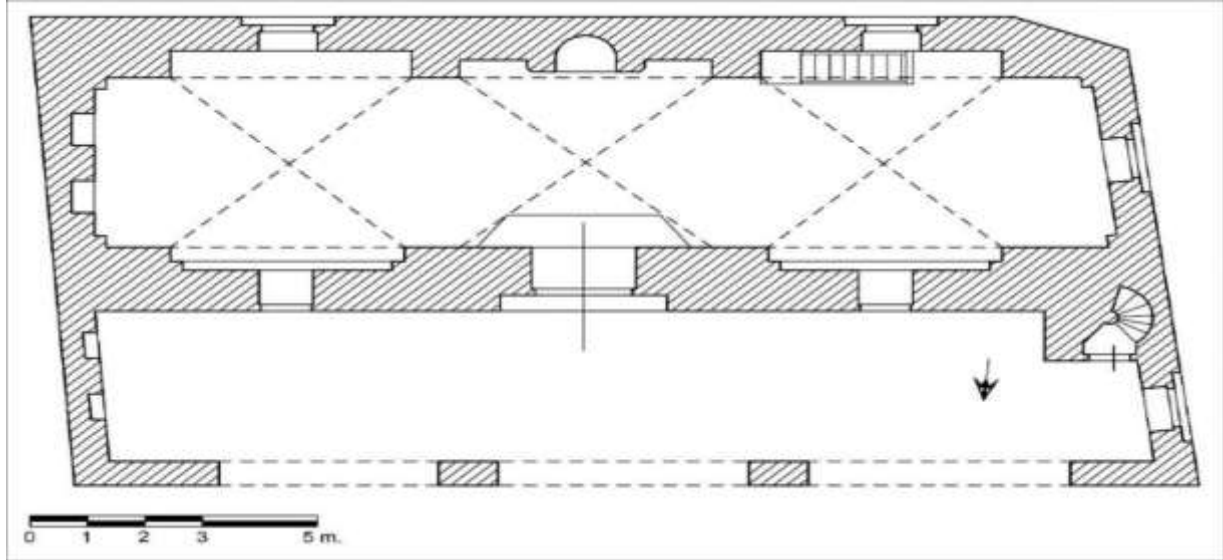
(VGM Gaziantep Bölge Arşivi) (Autocad Çizimleri)



Çizim-4 Karagöz Camii Mimari Detayları, (VGM Gaziantep Bölge Arşivi)
(Autocad Çizimleri)

5.1. MİMARİSİ

Enine dikdörtgen şeklinde düzensiz bir planı bulunan caminin, doğu ve batı cepheleri çarpraz bir şekildedir, Batı cephesinde bir duvarla ikiye bölünmüş avlusu bulunmaktadır. Avlunun camiye bakan cephesinde diğer camilerde bulunan renkli taş süslemeler bulunmaktadır. Cami ve minare kesme taştan yapılmış, mihrabı ve son cemaat yeri onarım görmüş olup özgünlüğünü kaybetmiştir. Ana mekan üç çarpraz tonozla kapatılmıştır. Batı cephede bir çift katlı, güney cephede iki penceresi bulunmaktadır. (Altın, 2015, Kültür Portalı)



Çizim-5 Karagöz Camii Planı

5.2. MİNARE

Harimin kuzeybatı köşesinde yer alan cami bedeninin üzerine oturtulan minare, tek şerefeli olup on iki gen gövdelidir. Minare kare kaideli, petek ve külâhındaki yivlerle hareketlendirilmiş olup konik külâhlıdır. Minarenin zeminden yüksekliği, 23.90 metredir. Abdulhamid Albümlerinden

olan bir fotoğrafta dam seviyesinden itibaren yıkık olduğu görülmektedir. Minarenin gövdesine bakıldığında kurşun izleri görülmektedir. Bu durumdan yola çıkarak Antep Muharebesinden önce 1900 ile 1914 tarihleri arasında yapıldığı düşünülmektedir. Şerefe gövdesi palmet rozet altı mukarnas ve çinilerle süslenmiştir. (Altın, 2015, Canbaz, 2011)



Resim-3 (Bülent Nuri Kılavuz, 236.)



Resim-4 Karagöz Camii Şerefe Detayı (ALTIN, 2015)

5.3. SON CEMAAT YERİ



Resim-5 Karagöz Camii'nin Son Cemaat Yeri.

Düzgün olmayan bir yapıda olan son cemaat yeri dikdörtgen bir şekilde olup 18.10x3.50 m. ölçüsündedir. Batı cephesinde duvara iki katlı dikdörtgen pencere açıldığı görülmektedir. Güneybatısında minaresi yer almaktadır. Üst örtüsü düz dam biçiminde olup üç gözlü olarak yapılmıştır Duvara iki serbest dikdörtgen ayaktan üç sivri kemer atıldığı görülmektedir. Kemerlerin güney yüzleri, girintili olarak belirtilmiş ve beyaz renkli taş kullanılmıştır. (Altın, 2015)

5.4. HARİM



Resim-6 Kültür Portalı

Batı ve doğu duvarı, çarpık biçimde, düzgün olmayan dikdörtgen şeklinde yapılmıştır. Harim iç kısmından duvarın içindeki ayaklarından üç çapraz tonozla, dış taraftan düz bir damla örtülmüş tek sahnalı bir yapıdır. Mihraba paralel olan harim beyaz renkli kesme taştan yapılmıştır. Cümle kapısının üzerinde müezzin mahfili bulunmaktadır. Caminin kuzey cephesinde mihrap arkasında bir girişi bulunmaktadır. Pencereleleri dikdörtgen şekilde, atkı taştan işlenmiştir. Harimin kuzey ve güneyinde ikişer, batısında ve doğusunda bir penceresi vardır. (Altın, 2015)

5.6. CÜMLE KAPISI



Resim-7 (Kültür Portalı)

Caminin cümle kapısının da yapılan onarımlarda özgünlüğünü kaybettiği bilinmektedir. (Canbaz, 2011)

5.7. MİHRAP

Cepheden hafif dışarı doğru olan ve köşeleri pahlanmış olan mihrabın özgün olmadığı bilinmektedir. Basit bir nişe sahip olup, yuvarlak kemerli ve yarım daire şeklindedir. Kemer kavsarası, çeyrek küre şeklindedir. Kemerin üzeri oluklu ve düz iki sıra kabartma ile bezenmiştir. Karagöz Camii'nin mihrabı yapılan onarımlarda özgünlüğünü kaybettiği bilinmektedir. (Altın, 2015)



Resim-8 (Kültür Portalı)

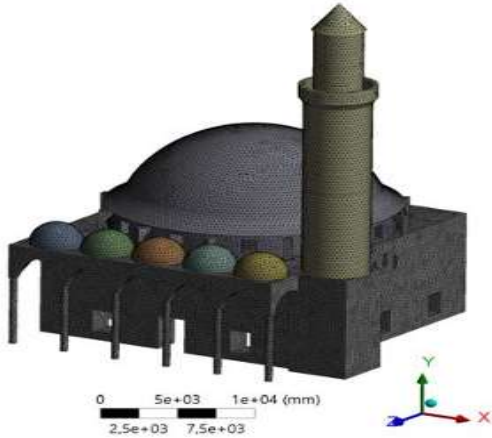


Resim-9 Karagöz Camii Antep Harbi Öncesi Batı Cephe Genel Görünüşü

6.KARAGÖZ CAMİİ'NİN DAHA ÖNCE GEÇİRMİŞ OLDUĞU RESTORASYONLAR

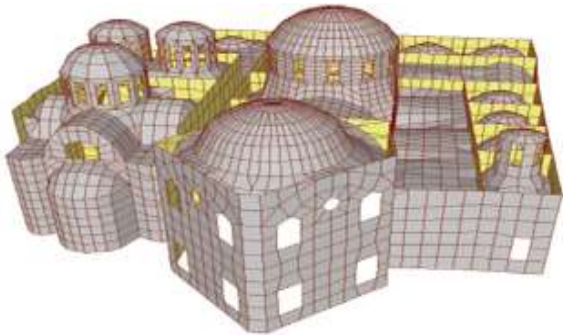
2007 yılında Vakıflar Genel Müdürlüğü tarafından onarımı yapılmıştır. Karagöz Camii için, yapılan restorasyon projesine göre yapılan işlemler şu şekildedir; PVC pencereler kaldırılıp yerlerine ahşap doğramalı pencereler yapılmıştır. Son cemaat yerindeki demir doğramalı pencereler kaldırılıp yerine ahşap doğramalı pencereler yapılmıştır. Son cemaat yeri ön duvarı yıkılıp yeniden yapılmış ve bahçe demirleri kaldırılmıştır. Tuvaletler/ abdest alma alanları yeniden düzenlenmiş ve avludaki muhdes yapıların tamamı kaldırılmıştır. Yeni bir şadırvan yapıp bu kısımda zemin kaplamaları yeniden düzenlenmiştir. Son cemaat yerindeki betonarme tavan sökülüp yerine ahşap çatalı tavan yapılmış ve çatıdaki mozaik kaplama yerine kurşun kaplama yapılmıştır. Harimdeki ahşap malzemedен imal edilmiş kadınlar mahfeli kaldırılmıştır. Caminin harim girişindeki sonradan yapılmış ahşap camekanlar ve kapı, cami duvarındaki tabelalar kaldırılmıştır. Harim içindeki ahşap döşeme kaplamaların temizliği yapılmıştır. Mimber ve Harim Giriş Kapısının yağlı boya ları dikkat ve itina yla temizlenmiştir. Minarede yer alan şerefeye ait korkuluk taşlarında yüzey temizliği yapılmış ve şerefe korkuluk kurşun kenetlerinde gerekli takviyeler yapılmıştır. Son cemaat yeri zemin taş döşemeleri temizlenmiştir. (Gaziantep Vakıflar Bölge Müdürlüğü)

7. SONLU ELEMENLAR ANALİZ ÇALIŞMALARI

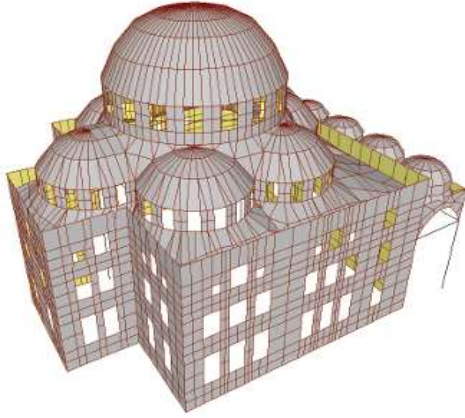


Literatürde buna benzer birçok caminin ve tarihi yapıların sonlu elemanlar metodu ile genellikle SAP2000 paket programı kullanılarak modellenmesi yapılmıştır. SAP2000 programı dışında nadiren ANALYS paket programı kullanıldığı görülmüştür. Bunlardan bazı örnekler verecek olursak; Ahmet-i Zencani Kümbeti'nin çeşitli deprem yükleri altında SAP2000 programında, literatürden alınmış olan yapı özelliklerinin mekanik özellikleri de girilerek modellenmesi yapılmıştır. Yer

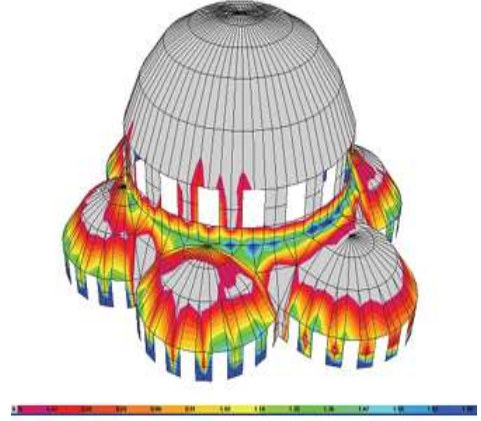
değiştirmeleri ve basınç değerlerini elde edilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre Bayburt ilinde bulunan tarihi kemerin çevresinde meydana gelen depremlerin verileri kullanılarak, daha sonra tarihi kümbetin bulunduğu bölge için, deprem yönetmeliğine uygun hazırlanan davranış spektrumu verileri etki ettirilmiştir. Bu çalışma sonucuna göre yapıda meydana gelen yer değiştirme ve gerilmelerin, literatürden alınmış olan gerilmelerin altında kaldığı belirtilmiştir (Düzgün, Hatipoğlu, Artar, Öner, Yurdakul). Yapılan başka bir çalışmada; 2011 Van depremi sonrasında hasar gören tarihi Kaya Çelebi Cami'nin performansı sonlu elemanlar değerlendirme yöntemi ile modellenerek incelenmiş ve yapılan çalışmalar neticesinde yapının minaresinin sismik açıdan oldukça hassas olduğu ve minarenin Z doğrultusunda elde edilen öteleme oranlarının ASCE 41 standardına göre Hemen Kullanım (HK) seviyesini FEMA 273 ve FEMA 356 standartlarına göre Can Güvenliği (CG) seviyesini ve Eurocode 8 standartına göre Önemli Hasar (ÖH) sınır değerini aştığı belirtilmiştir. (Çakır, 2011). Bu çalışmalara benzer şekilde İstanbul Fethiye Camii ve Hekimoğlu Ali Paşa Camii SOLİD olarak modellenip analiz çalışması yapılmıştır.



İstanbul Fethiye Camii
Sonlu elemanlar Modeli



Hekimoğlu Ali Paşa Camii'nin Sonlu
elemanlar Modeli



Hekimoğlu Ali Paşa Camii'nin kubbelerinde oluşan
en büyük gerilmelerin renk konturlarıyla görüntüsü

8. SAP2000 PROGRAMI İLE SONLU ELEMANLAR ANALİZİ

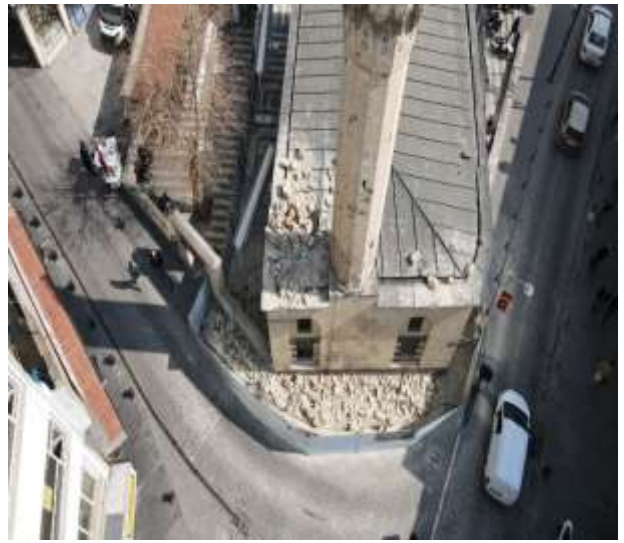
6 Şubat 2023 Kahramanmaraş-Pazarcık/Elbistan merkezli depremde hasar gören Karagöz Camii için 16 Şubat 2023 de yapılan hasar tespit çalışmalarında, caminin ağır hasarlı olduğu tespit edilmiş ve camii içerisinde yer alan taşıyıcı sistemde ayrılma ve çatlaklar görülmüştür. Minarenin şerefe üstü yıkılmıştır. Minarenin kalan kısmında ayrılma ve çatlaklar görüldüğü belirtilmiştir. Bu çalışma doğrultusunda Gaziantep Karagöz camii sonlu elemanlar yöntemiyle SAP2000 paket programında SOLID olarak modellenmesi gerekir. Öncelikle literatür çalışmalarından elde edilerek sınır koşulları yapı özelliklerine göre belirlenir. Sonlu elemanlar analizi için elde edilen röleve projeler doğrultusunda üç boyutlu sonlu elemanlar modeli hazırlanır. AFAD'dan alınan tasarım ivme kat sayıları ile yapı kendi ağırlığı altında statik nonlineer analiz edilerek, yapı üzerindeki deformasyonlar, maksimum gerilmeler hesaplanır. Aynı model 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş -Pazarcık/Elbistan merkezli depremden elde edilen yerel ivme katsayıları ile tekrar analiz edilerek bulunan değerler ilk değerler ile karşılaştırılır. Yönetmeliklere göre performans seviyesi kontrol edilir.



Resim-10 Gaziantep Karagöz Camii'nin 6 Şubat Depremden Önceki ve Sonraki Hali



Resim-11 Gaziantep Karagöz Camii'nin 6 Şubat Depremden Sonraki Hali Dron Görüntüsü



Resim 12-13 Gaziantep Karagöz Camii'nin 6 Şubat Depremden Sonraki Hali Dron Görüntüsü

Yapısal performans değerlendirmesi çalışmalarında sonlu elemanlar modelinin yapıya en uygun şekilde bir modelleme yapılması gerekmektedir. Bu nedenle sonlu elemanlar modelinin hazırlanması için öncelikle değerlendirme yapılacak tarihi yapının rölöve projesinin olup olmadığı kontrol edilmeli, eğer yapının rölöve projesi yok ise yerinde yapılacak ölçümlerle yapının rölöve projesinin hazırlanması gerekmektedir. Sonlu elemanlar yöntemi çalışmasında yapının davranışını anlayabilmek için malzeme özelliklerinin bilinmesi ve modelleme üzerinde tanımlanması gerekmektedir. Performans değerlendirme çalışması için sonlu elemanlar analizi yapılması gerekmektedir. Sonlu elemanlar analiz çalışmalarında tarihi yapıların davranışını daha iyi anlayabilmek amacıyla doğrusal olmayan malzeme modellemesi yapılmalıdır. Sonlu elemanlar analizi yapılmasında önce modal analiz yapılarak yapının hakim modu belirlenerek, var olan bir depreme göre değerlendirme yapılacaksa, değerlendirme aşamasında istasyonlardan elde edilen ivme verileri ile tepki spektrumu analizleri yapılmalıdır. Çalışmalarda var olan bir deprem verisi kullanılmayacak ise yapının zemin sınıfı ve koordinatları dikkate alınarak Türkiye Deprem Tehlikesi Haritaları'ndan (TDTH) elde edilen DD2 deprem yer hareketi düzeyine göre tepki spektrumları hazırlanıp ve bu spektrumları

kullanarak sonlu elemanlar analizleri yapılması gerekmektedir. Analiz sonuçları değerlendirildikten sonra tepki spektrumu analizinden tepe deplasmanları elde edilerek, ulusal ve uluslararası yönetmeliklere göre performans değerlendirilmesi yapılmalıdır. (ÇAKIR, 2021)

9.SONUÇ

Tarihi yapılar yığma yapı olarak inşa edildiği için deprem yüküne daha çok maruz kalmaktadır. Bu yapıların depreme karşı yapısal performansının bilinmesi ve depremden etkilenmemesi için alınabilecek önlemler çok önemlidir. Gaziantep Karagöz Camii'nin röleleri çalışma doğrultusunda SAP2000 programı ile modellenerek, modeli oluşturulan Karagöz Camii'nin yapısal özellikleri girilerek hakim mod şekli belirlenir. AFAD sitesinden Gaziantep bölgesi deprem ivme verilerine göre ve 6 Şubat Kahramanmaraş deprem ivme kayıtlarına göre ayrı ayrı modellenip, tepki spektrum analizi yapıldığında, maksimum deplasman ve gerilmeler elde edilir. Yapılan bu iki analizin sonucunda yapılarda oluşan deplasmanlar ve deformasyonlar karşılaştırılır ve farkları değerlendirilir. Bu şekilde çalışma yapıldıktan sonra, yapının SAP2000 paket programında oluşturulan sayısal modeli yapının oluşturacağı strüktürel performansı sergilediği için, yapıya etki ettirilen düşey yüklemeler sonucunda, yapının taşıyıcı sistemlerindeki zayıf noktalar kolaylıkla analiz edilerek saptanır. Bu çalışmalar neticesinde elde edilen sonuçlar, tarihi yapının onarım ve güçlendirme çalışmalarına katkı sağlayabilir.

KAYNAKLAR

1. AKAN, A. E., ÖZEN, Ö. (2007). Bursa Yeşil Türbe'nin Sonlu Elemanlar Yöntemi ile Deprem Analizi, Kocaeli Deprem Sempozyumu.
2. AKDENİZ, Ö. (2011). Tarihi Yapıların Lineer Olmayan Dinamik Analizi (M.S. thesis), Fırat Üniversitesi.
3. ALTIN, A. (2015). Gaziantep Türk-İslam Mimarisi, Erzurum. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türk İslam Sanatları Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
4. BAYRAKTAR, A. (2005). Tarihi Yığma Yapıların Depreme Karşı Güçlendirilmesi, Ankara, YDGA, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
5. CAN, H., ÜNAY, A. (2013). Tarihi Yapıların Deprem Davranışını Belirlemek İçin Sayısal Analiz Yöntemleri, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 27(1).
6. CARHOGLU, A. İ., ZABİN, P., KORKMAZ, K. A. (2014). Kars Kümbet Camisinin Deprem Davranışının İncelenmesi, Gazi Üniversitesi Journal of Science Part C: Design and Technology, 2(1), 189-196.
7. ÇELEBİ, O., AYDIN, A. C. (2021). Tarihi Şenkaya Yünören Köprüsünün Deprem Performansının İncelenmesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 10(1), 284-300.
8. ÇAKIR, F. (2021). Tarihi Yapıların Deprem Performansının Belirlenmesi İçin Basitleştirilmiş Bir Yöntem: Kaya Çelebi Cami örneği, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 36(3), 1643-1656.

9. DABANLI, Ö. (2008). Tarihi Yığıma Yapıların Deprem Performansının Belirlenmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
10. DURUTÜRK, G. (2012). Yalvaç Hamidiye Cami Deprem Analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
11. ERDEMİR, M., BAŞAR, M. E. (2019). Tarihi Konya Hasbey Dar'ül Huffazı'nın (Mescit) Sonlu Elemanlar Analizi Yöntemiyle Deprem Davranışının İncelenmesi, Journal of Awareness, 4(4), 419-432.
12. ERDEMİR, M. (2022). Tarihi Yapıların Sonlu Elemanlar Analizi Yöntemiyle Deprem Davranışlarının İncelenmesi: Konya Dursunoğlu (Tahir Paşa) Camii örneği, Konya Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
13. Gaziantep Vakıflar Bölge Müdürlüğü Arşivi
14. IŞIK, E., ANTEP, B. (2018). Ahlat İlçesinde Yer Alan Tarihi Yığıma Minarenin Yapısal Analizi, Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 7(1), 46–56. doi: 10.17798/bitlisfen.416050.
15. KILIÇ DEMİRCAN, R. (2020). Büyük Kütleli Tarihi Yapıların Çevresel Etkiler Altında Yapısal Dengesinin Analitik Yöntemlerle İncelenmesi, Sinop Kalesi Örneği, Gazi Üniversitesi, Doktora Tezi.
16. KORKMAZ, K. A., ZABİN, P., ÇARHOĞLU, A. İ., NUHOĞLU, A. (2013). Taş Kemer Köprülerin Deprem Davranışlarının Değerlendirilmesi: Timisvat Köprüsü Örneği, İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi, 2(1), 66-75.
17. MUTLU, Ö., ŞAHİN, A. (2016). Tarihi Yığıma Minarelerin Modelleme Yaklaşımlarının Deprem Davranışına Etkisinin İncelenmesi Bursa Ulucami Örneği, Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences, 7 (2), 123-136.
18. ÖZCAN, Z. (2004). Tarihi Sangarius (Sakarya Köprüsü Üzerine Bir Çalışma), Sixth International Congress on Advances in Civil Engineering, Bogazici Üniversitesi.
19. URL1; https://www.mustafacambaz.com/details.php?image_id=28103
20. URL2; <https://tarihgezisi.com/camiler/karagoz-camii-gaziantep/>
21. URL3; <https://www.karatayrestorasyon.com/portfolio-item/karagoz-cami-restorasyonu-isi/>
22. URL4; [https://www.tarihbilimi.net/gaziantep-tarihi/\(02/01/2024\)](https://www.tarihbilimi.net/gaziantep-tarihi/(02/01/2024))
23. URL5; [https://www.gagiad.org.tr/sayfa/marka-sehir-gaziantep-gaziantepin-tarihcesi/5\(02/01/2024\)](https://www.gagiad.org.tr/sayfa/marka-sehir-gaziantep-gaziantepin-tarihcesi/5(02/01/2024))
24. URL6; [https://gaziantep.ktb.gov.tr/TR-52362/tarihi-gaziantep-camileri.html\(02/01/2024\)](https://gaziantep.ktb.gov.tr/TR-52362/tarihi-gaziantep-camileri.html(02/01/2024))
25. URL7; [https://hdl.handle.net/20.500.13091/747\(02/01/2024\)](https://hdl.handle.net/20.500.13091/747(02/01/2024))
26. URL8; [https://eskimugla.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/17470_42_30.pdf\(02/01/2024\)](https://eskimugla.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/17470_42_30.pdf(02/01/2024))
27. ÜNAY, A. (2002). Tarihi Yapıların Depreme Dayanımı, Ankara, ODTÜ basım işliğı.
28. YILMAZ, P. (2006). Tarihi Yapıların Modellenmesi ve Deprem Güvenliklerinin Belirlenmesi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.