International Symposium

on Advanced Engineering Technologies

ISADET 2022

KSU Faculy of Engineering & Architecture

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

2

EXPO 2023 ONİKİŞUBAT KAHRAMANMARAŞ

ABSTRACTS AND PROCEEDINGS BOOK

16-18 June 2022

More info is available on the web page:

www.isadet.com





Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Faculty of Engineering and Architecture Avşar Campus Kahramanmaraş / TÜRKİYE

Arif GÜRLER

DISCLAIMER

This book contains abstracts and proceedings approved by the ISADET 2 Scientific Commitee. The authors are responsible for the content of the abstracts and conference proceedings (title, names, name order, figures, tables, addresses, references) and accuracy of given information in their works. The publishers (or editors) make no representation, express or implied, with regard to the accuracy of the information contained in this book and cannot accept any legal responsibility for any errors or omissions or ethical problem that may be made. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, for any purpose, without the express written permission of the authors, without the written permission of the publisher. All rights reserved.

Copyright © ISADET 2

ISBN: Will be Announced

PREFACE

This Symposium abstracts and proceedings volume contains the written versions of all of the contributions presented during the ***International Symposium on Advanced Engineering Technologies*** **(ISADET)** held on June 16-18, 2022 in Kahramanmaraş, Turkey. The Symposium provided a setting for discussing recent developments in a wide variety of topics, Automotive, Engineering, Chemical Engineering, Civil Engineering, Computer Engineering, Electrical & Electronics, Engineering, Energy Engineering, Environmental Engineering, Food Engineering, Geological Engineering, Industrial Engineering, Materials Engineering, Mechanical Engineering, Mining Engineering, Textile Engineering, Mathematical Engineering and others.

We would like to thank all the reviewers and scientific committee for their time and effort in reviewing the papers. We would like to thank to keynote speakers and invited speakers for their devoted assistance. Finally, we express our sincere thanks to all of the organizing team who have dedicated their contributions and spent a lot time and effort to pepare this proceedings volume in the overall organization of the symposium.

Editors of ISADET 2

HONORARY CHAIRMAN

Prof. Dr. Niyazi CAN

Rector, Kahramanmaraş Sütçü İmam University, TURKEY

CHAIRMAN

Prof. Dr. Mehmet ÜNSAL

Dean, Kahramanmaraş Sütçü İmam University,
Faculty of Engineering&Architecture, TURKEY

EDITORS

Prof. Dr. Mehmet ÜNSAL

Dean, Kahramanmaraş Sütçü İmam University,
Faculty of Engineering&Architecture, TURKEY

Doç. Dr. Yusuf URAS

Vice-Dean, Kahramanmaraş Sütçü İmam University,
Faculty of Engineering&Architecture, TURKEY

COMMITTEES



Prof.
Dr. Niyazi CAN
Rector
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Chairman of the Technopark Board of Directors



Chairman
Prof. Dr. Mehmet ÜNSAL
Dean
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Faculty of Engineering & Architecture



Vice-Chairman
Doç. Dr. Yusuf URAS
Vice-Dean
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Faculty of Engineering&Architecture

Organizing Committee

Prof. Dr. Niyazi CAN
Rector
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Chairman of the Technopark Board of Directors

Prof.Dr. Ahmet Serdar YILMAZ
Department of Electrical-Electronics Engineering
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Prof.Dr. Mustafa Gürhan YALÇIN
Department of Geological Engineering
Akdeniz University

Assoc. Prof. Dr. Yusuf URAS
Department of Geological Engineering
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Assoc. Prof. Dr. Yekta GEZGİNÇ
Department of Food Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Assoc. Prof. Dr. Gaye KAYA
Department of Textile Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Assoc. Prof. Dr. Furkan DİNÇER
Department of Electrical-Electronics Engineering
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Assoc. Prof. Dr. Oktay DUMANKAYA
Department of Archeology Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Asst. Prof. Dr. Yakup CUCİ
Department of Environmental Engineering
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Asst. Prof. Dr. İlker AKGÖNEN
Department of Civil Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Asst. Prof. Dr. Ayça DOĞRUL SELVER
Department of Geological Engineering
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Asst. Prof. Dr. Pelin CANBAY
Department of Computer Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Asst. Prof. Dr. Fethullah GÖÇER
Department of Industrial Engineering
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Asst. Prof. Dr. Emre Oğuz KÖROĞLU
Department of Environmental Engineering
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Asst. Prof. Dr. Özdeş ÇERMİK
Department of Mechanical Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Asst. Prof. Dr. Turab SELÇUK
Department of Electrical-Electronics Engineering
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Dr. Çağrı UZAY
Department of Mechanical Engineering
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Dr. Seda Hatice GÖKLER
Department of Industrial Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Dr. Oğuz DOĞAN
Department of Mechanical Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Asst. Prof. Dr. Yavuz CANBAY
Department of Computer Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Dr. Onur IŞIK
Department of Environmental Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University
R. Asst. Arif GÜRLER
Department Of Computer And Instructional Technologies Education Kahramanmaraş Sütçü İmam University
R. Asst. Fahriye GEMCİ
Department of Computer Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

R. Asst. Ayşe Ece YAĞCI
Department of Civil Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

R. Asst. Mehmet DİREKLİ
Department of Industrial Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

R. Asst. Betül PAKÖZ
Department of Civil Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

R. Asst. Sermet AYMAN
Department of Food Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

R. Asst. Sıla AVĞIN
Department of Civil Engineering
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
R. Asst. Yalın YAMAÇ
Department of Mechanical Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

R. Asst. Arif ÇUTAY
Department of Mechanical Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

R. Asst. Oğuzhan KAPUKAYA
Department of Electrical-Electronics Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

R. Asst. Vahdet ALTUN
Department of Computer Engineering Kahramanmaraş Sütçü İmam University

R.Asst. Muhammet İbrahim AŞCI
(Mechanical Engineering department)
(Technology Development and Application Community)

Asst. Cumali ÖZTÜRK
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Hamza AYDEMİR
Kahramanmaraş Teknokent Yönetici A.Ş. Bilişim Uzmanı

International Scientific Committee

Prof. Dr. Dulal ACHARJEE
Applied Computer Technology, INDIA

Prof. Dr. Elvan AKİN
Missouri University of Sience and Technology, USA

Prof. Dr. Abdelmejid BAYAD
Université d'Évry Val d'Essonne, Université Paris-Saclay, FRANCE

Prof. Dr. Yerkin BEKTAY
Satbayev Unviversity, KAZAKHSTAN

Prof. Dr. Fernando CARVALHO
Universidade Federal do Ceará, BRASIL

Prof. Dr. Filiz DİK
Rockford University, USA

Prof. Dr. Mehmet DİK
Rockford University, USA

Prof. Dr. Francisco JURADO
University of Jaen, SPAIN

Prof. Dr. Daeyeoul KIM
Jeonbuk National University, SOUTH KOREA

Prof. Dr. Dan B. MARGHITU
Auburn University, USA

Prof. Dr. Zarlık MAYMEKOV
Kyrgyz-Turkish Manas University, KYRGYZSTAN

Prof. Dr. Gradimir V. MILOVANOVIC
Serbian Academy of Sciences and Arts, SERBIA

Prof. Dr. Tibor POGANJ
University of Rijeka, CROATIA

Prof. Dr. Gaukhar Seytkhanovna TUZYSBEKOVA
Satbayev Unviversity, KAZAKHSTAN

Assoc. Prof. Dr. Abhishek DAS
Aliah University, INDIA

Assoc. Prof. Dr. Álvaro Gutiérrez MARTIN
Universidad Politécnica de Madrid, SPAIN

Assoc. Prof. Dr. Kalıskan MATANOVA
Kyrgyz-Turkish Manas University, KYRGYZSTAN

Assoc. Prof. Muhammad SAEED
University of Management and Technology, PAKISTAN

Assoc. Prof. Dr. Külümkan SARTOVA
Kyrgyz-Turkish Manas University, KYRGYZSTAN

Assoc. Prof. Dr. Hasan H. TURAN
University of New South Wales, AUSTRALIA

Assoc. Prof. Dr. Fatma YALCINKAYA
Technical University of Liberec, CZECHIA

Asst. Prof. Dr. Alperen BAL
American University of the Middle East, KUWAIT

Asst. Prof. Dr. Ayçürok MACITOVA
Kyrgyz-Turkish Manas University, KYRGYZSTAN

Asst. Prof. Dr. Toni NIKOLIC
University "Dzemal Bijedic" Mostar, BOSNIA AND HERZEGOVINA

Assoc. Prof. Dr. Cristian POPESCU
Pitesti Üniversitesi, ROMANIA

Asst. Prof. Dr. Iosif VOLFSON
IMGA Councillor, RUSSIA

Prof. Dr. Ali Polat
University of Windsor, School of the Environment, CANADA

Prof. Dr. Prasad POTLURI
The University of Manchester, UK

Dr. Giorgia GOZZI
University of Bologna, ITALY

Dr. Hans Van Der KWAST
IHE Delft Institute for Water Education, Netherlands

Dr. Marta ŻUREK-MORTKA
Institute for Sustainable Technologies in Radom, POLAND

Dr. Daniel G, NYAMSARI
Lecturer, Mining Company Researcher, CAMEROON

Dr. Çınara CUMABAYEVA
Kyrgyz-Turkish Manas University, KYRGYZSTAN

Dr. Jelena DIKUN
Klaipeda State University of Applied Sciences, LITHUANIA

Dr. Peiman Alipour SARVARI
Luxembourg Institute of Science and Technology, LUXEMBOURG

Dr. Daiva STANELYTE
Klaipeda State University of Applied Sciences, LITHUANIA

Dr. Nurzat ŞAYKIYEVA
Kyrgyz-Turkish Manas University, KYRGYZSTAN

National Scientific Committee

Prof. Dr. Ahmet ALKAN
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof. Dr. Mustafa ALKAN
Akdeniz University
Prof. Dr. İhsan BAKIRCI
Atatürk University
Prof. Dr. Onur BALCI
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof. Dr. Mesut BAŞIBÜYÜK
Çukurova University
Prof. Dr. Mehmet BAYRAK
Sakarya University
Prof. Dr. Gülçin BÜYÜKÖZKAN
Galatasaray University
Prof. Dr. Kevser CIRIK
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof. Dr. Suat ÇETİNER
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof. Dr. Güldemin DARBAŞ
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof. Dr. Kenan Sinan DAYISOYLU
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof. Dr. İsmail DİNÇER
Nevşehir Hacı Bektaş Veli University
Prof. Dr. Mustafa DOLAZ
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof. Dr. Necmi DÜŞÜNCELİ
Aksaray University
Prof. Dr. Turgay İBRİKCİ
Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University
Prof. Dr. Nurdane İLBEYLİ
Akdeniz University
Prof. Dr. Ahmet KAYA
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof. Dr. Niyazi Uğur KOÇKAL
Akdeniz University
Prof. Dr. Osman KOLA
Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University
Prof. Dr. İbrahim Taner OKUMUŞ
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof. Dr. Hüseyin TEMİZ
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof. Dr. Erhan ÖNER
Marmara University
Prof. Dr. Ayşe Tülin ÖZ
Osmaniye Korkut Ata University
Prof. Dr. Ahmet ÖZBEK
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof. Dr. Bestami ÖZKAYA
Yıldız Technical University
Prof. Dr. Yücel ÖZMEN
Karadeniz Technical University
Prof. Dr. Bekir Taner SAN
Akdeniz University
Prof. Dr. Erkan ŞAHİNKAYA
Istanbul Medeniyet University
Prof. Dr. Yılmaz ŞİMŞEK
Akdeniz University
Prof. Dr. Yusuf TUNÇTÜRK
Van Yüzüncüyıl University
Prof. Dr. Özlem TURGAY
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof.Dr. Yüksel ÖRGÜN TUTAY
ITÜ Geological Engineering
Prof. Dr. Yağmur UYSAL
Mersin University
Prof. Dr. Mustafa Gürhan YALÇIN
Akdeniz University
Prof. Dr. Burcu YILMAZ
Marmara University
Prof. Dr. Zeynep ZAİMOĞLU
Çukurova University
Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ
Çukurova University
Assoc. Prof. Dr. Feyza DİNÇER
Nevşehir Hacı Bektaş Veli University
Assoc. Prof. Dr. Furkan DİNCER
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Prof. Dr. Yasemin KORKMAZ
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof. Dr. Mihriban KORUKLUOĞLU
Uludağ University
Prof Dr. M.Metin KÖSE
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof. Dr. Sema BİLGE OCAK
Gazi University
Assoc. Prof. Dr. Yasemin LEVENTELİ
Akdeniz University
Assoc. Prof. Dr. Tamer RIZAOĞLU
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Assoc. Prof. Dr. Erdem SELVER
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Assoc. Prof. Dr. Seda Aslan TUNCER
Fırat University
Assoc. Prof. Dr. Taner TUNCER
Fırat University
Asst. Prof. Dr. Alp Buğra AYDIN
Fırat University
Asst. Prof. Dr. Hasan BADEM
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Asst. Prof. Dr. Rifat BATTALOĞLU
Niğde Ömer Halisdemir University
Asst. Prof. Dr. Muhammet ÇINAR
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Asst. Prof. Dr. M. Ömer DİŞ
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Asst. Prof. Dr. Sezin GÜLERYÜZ ERGÜL
Bartın University
Asst. Prof. Dr. Mehmet ERMURAT
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Asst. Prof. Dr. Fethullah GÖÇER
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Asst. Prof. Dr. Mücahid GÜNAY
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Assoc. Prof. Dr. Hale ÖZGÜN ERŞAHİN
Istanbul Technical University
Assoc. Prof. Dr. Mustafa Evren ERŞAHİN
Istanbul Technical University
Assoc. Prof. Dr. Tacettin GEÇKİL
Inonu University
Assoc. Prof. Dr. Irem KÜÇÜKOĞLU
Alanya Alaaddin Keykubat University
Asst. Prof. Dr. Fatih KANTARCI
Inönü University
Asst. Prof. Dr. Fuat KAYA
Niğde Ömer Halis Demir University
Asst. Prof. Dr. Alper KEREM
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Asst. Prof. Dr. Neslihan KILAR
Niğde Ömer Halisdemir University
Asst. Prof. Dr. Alican KOP
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Asst. Prof. Dr. Müslüm Murat MARAŞ
Inönü University
Asst. Prof. Dr. Mehmet Emin PAŞAOĞLU
Istanbul Technical University
Asst. Prof. Dr. Beril ÖZÇELİK
Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Asst. Prof. Dr. Anıl UTKU
Munzur University
Asst. Prof. Dr. Füsun YALÇIN
Akdeniz University
Asst. Prof. Dr. Mustafa YEGİN
Kocaeli University
Dr. Nazmi ŞENER
Freelance Scholar
Dr. Cihan YALÇIN
Ministry of Industry and Technology
R. Asst. Burcu ERCAN
Department of Civil Engineering
Kilis 7 Aralık University

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

INVESTIGATION OF HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF GROUNDWATER IN THE KAHRAMANMARAS AQUIFER

Yusuf Uras[1*]

[1]Department of Geological Engineering/ Kahramanmaras Sutcu Imam University, Kahramanmaras, Turkey

*Corresponding author: *yuras@ksu.edu.tr*

ABSTRACT

Kahramanmaras is very tectonic in nature and therefore it is abundant in terms of hot cold water and mineral water resources. Quartzite and carbonate rocks with fractured-cracked metamorphic rocks have aquifer characteristics in Kahramanmaras. In this study, water resources of Kahramanmaras and its surroundings have benefited from hydrogeochemistry, environmental isotopic and water chemistry data. The chemical and isotopic compositions of water samples taken from the hot water, which are prevalent in terms of drinking-use and tourism, have been examined in the investigation area. In order to complete a year from 40 sources from Kahramanmaras and its surroundings, 480 samples were taken in different years and chemical analysis as well as tritium, oxygen18 and deuterium analyzes. According to the Piper diagram, it is included in the 5th group. The demonstration was carried out in wet and dry periods to represent the change of feeding conditions. The data of the water samples are metorotic orgin as a result of evaluated isotope values. Transitional time of groundwater tritium content of the sampels shows a wide range depending on the local hydrogeological conditions.

Keywords: Drinking Water, Hydrogeochemistry, Isotope Geochemistry, Medical Geology, Kahramanmaras

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

NEW RESULTS ON BERNOULLI NUMBERS OF HIGHER ORDER

Abdelmejid Bayad

Université Paris-Saclay, Laboratoire de Mathématiques et Modélisation d'Évry (UMR 8071), I.B.G.B.I., 23 Boulevard de France, 91037 Evry cedex, France

* Corresponding Author: *abdelmejid.bayad@univ-evry.fr*

ABSTRACT

Let r be a positive integer. The sequence $(B_n^{(r)})_n$ of Bernoulli numbers of order r is defined by the generating function.

$$\left(\frac{t}{e^t-1}\right)^n=\sum_{n=0}^{\infty}B_n^{(r)}\frac{t^n}{n!},\qquad |t|<2\pi. \tag{1}$$

In this talk, we revisit explicit and recurrence formulas satisfied by the Bernoulli numbers $B_n^{(r)}$ of higher order r. By using the unsigned Stirling numbers, we give them new forms and a clearer aspect. The second part of this study, consists in providing and proving analogues Kummer congruences and a von Staudt Clausen theorem for the numbers $\frac{B_n^{(r)}}{r\binom{n}{r}}$, and investigating their numerators. Moreover, we study the p-integrality of these numbers. In the third part of this paper, we construct a new family of Eisenstein series $E_k^{(r)}(z)$ whose constant terms are the numbers $\frac{B_n^{(r)}}{r\binom{n}{r}}$. We prove a congruence for these new Eisenstein series. This generalizes the classical von Staudt-Clausen's and Kummer's congruences of Eisenstein series. Our study opens the way to several applications in algebraic number theory

Keywords: Bernoulli numbers of higher order, Clausen and von Staudt congruence, Kummer congruence, P-integrality, Eisenstein series,

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ARCHEAN PLATE TECTONICS: FIELD EVIDENCE FROM WEST GREENLAND

Ali Polat[1*]

[1]School of the Environment, University of Windsor, Windsor, ON, Canada

*Corresponding author: *polat@uwindsor.ca*

ABSTRACT

The Archean craton of West Greenland is composed of fault-bounded tectonic blocks (terranes) characterized mainly by 3800 to 2800 Masupracrustal (greenstone) beltsand TTG (tonalite, trondhjemite andgranodiorite) gneisses. In addition to supracrustal rocks and TTG gneisses, there are layered anorthositic complexes consisting of anorthosite, leucogabbro, gabbro, hornblendite, pyroxenite, peridotite, and dunite in several tectonic blocks.Despite polyphase deformation and amphibolite to granulite facies metamorphism, pillow structures, and cumulate textures and igneous layering are locally well preserved in supracrustal rocks and anorthositic complexes, respectively. The anorthositic complexes were derived from hydrous mantle sources and emplaced into oceanic crust as multiple sills and dykes of magma and crystal mush. The style of deformation and fold interference patterns in 1 to 10 m wide shear zones are comparable to those occur on regional scales.The structural, magmatic and metamorphic characteristics of the tectonic blocks are comparable to those of Phanerozoic convergent plate margins, suggesting that Archean supracrustal-TTG terranes can be viewed as relic convergent margin fragments and that Archean continents grew at subduction zones.The supracrustal belts are composed mainly of tectonically-juxtaposed fragments of juvenile mafic to ultramafic volcanic rocks, peridotites, gabbros, and minor sedimentary and volcaniclastic rocks.Volcanic rocks consist mainly of island arc tholeiitic basalts, picrites, boninites, with minor MORB and andesites. These supracrustal belts are interpreted as accretionary prisms and dismembered oceanic island complexes.Field observations and trace element data suggest that the protoliths of the TTG gneisseswere derived mainly from partial melting of amphibolites in thickened arcs and emplaced along thrust faults during multiple tectonothermal events.

Keywords: Archean, Tectonics, Greenstone Belt, Greenland

.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DIRICHLET CONVOLUTION AND GENERAL CONVOLUTION

Daeyeoul Kim

Jeonbuk National University, Jeonju, Korea

*Corresponding author : *kdaeyeoul@jbnu.ac.kr*

ABSTRACT

It is known that research on the convolution of divisor functions began with a letter from Besge to Liouville. Since then, many mathematicians such as, Liouville, Ramanukan, Glaisher, Lahri and K. S. Williams hae studied the theory of convolution sums of divisor functions. Various studies have been conducted on the method approached to obtain the result, such as Liouville's identity equations, classical theta functions and derivative theta functions theory, modular form theory, hyper or basic hypergeometric series, an partion theory, etc. The main goal of this study is to approach the theory of convolution sums of arithmetic functions by using Dirichlet convolution and to introduce the theory of convolution sums, which adds a pairwise relatively prime condition. Finally, we would like to introduce the research results in an easy-to-understand for the general public.

Keywords: Arithmetic Functions, Convolution Sums, Dirichlet Convolution, Divisor Functions

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

METAMORPHIC and IGNEOUS ROCK INFLUENCE on Cr and Fe CONCENTRATION in LIMESTONE

Daniel Ganyi Nyamsari[1], *Mustafa Gurhan Yalcin*[1*]

[1]Akdeniz University, Department of Geological Engineering, 07058, Antalya, Turkey

*Corresponding author: *gurhanyalcin@akdeniz.edu.tr*

ABSTRACT

Limestone came into existence due to co-precipitation of carbonate minerals from carbonate system solutions, along with skeletal materials and sediments (marine and detrital), mostly containing minute quantities of other elements such as Si, Na, Sr, Mg, K, Co, Mn, Cd etc. The concentration of any of these elements usually varies within limestone formation. In this study, the influence of surrounding igneous and metamorphic rocks on the Cr, Mn and Fe concentrations in a limestone formation were examine. Twenty limestone samples obtained from the Ortakoy village and surrounding in the Kumluca County of the Antalya province were analyzed for their Cr, Mn and Fe concentrations using XRF technique. A combination of geological studies, geochemical modeling and cluster analysis were applied to understand the variation of these elements content in the limestone formation. Correlative and anomalously distributed concentration of these elements in areas close of the limestone formation proximal to igneous and metamorphic rocks implied these rock types influenced the Cr-Mn-Fe concentration the elements in the limestone.

Keywords: Limestone, metamorphic rock, igneous rocks, metal influence, Cr-Mn-Fe concentration.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

TIME-SCALE MODELING APPROACH ON INFECTIOUS DISEASES

Elvan Akın[1]

[1]Missouri University of Science and Technology, Department of Mathematics and Statistics, Rolla MO, USA

*Corresponding author: *akine@mst.edu*

ABSTRACT

In this talk, we first introduce the basics of theory of time scales in order to unify the continuous and discrete analyses, and then present epidemic models of HIV (human immunodeficiency virus), swine influenza, and tuberculosis diseases described by higher dimensional systems of first order dynamic equations on time scales. Once we study a time-scale model, the domain is a closed subset of real numbers and therefore we obtain not only a continuous model but also many discrete models by fixing different domains. Furthermore, we apply our continuous and discrete models to experimental data and demonstrate that discrete models can describe the epidemic dynamics best. In addition, we discuss the time-scale basic reproduction number to determine whether an outbreak occurs or disease dies out.

Keywords: Time Scales, HIV, Swine Influenza, Dynamical systems, Modeling

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BIOTECNOLOGY FOR IN-SITU RECOVERY OF URANIUM

Gaukhar Turysbekova[1],Akmurat Altynbek[2], Yerkin Bektay[1], Erzhan Mukanov[2], Aidos Kalmukambetov[2], Mustafa Gurhan Yalcin [3], Ozge Ozer Atakoglu[3], Maxat Bektayev[1], Baurzhan Shiderin[1]

[1] Satbayev University (Kazakhstan)
[2] «Semizbay–U» LTD (Kazakhstan)
[3] Akdeniz Universitu (Turkey)

*Corresponding author: *erbekta@gmail.com*

ABSTRACT

Technology of in-situ recovery (ISR) of uranium give opportunity for Kazakhstan to increase production 15 times from 800 ton in 1998 till 22 000 ton in 2013. This process is example of zero wastes technology. Uranium in the ore body is usually presented as hexavalent (soluble) and tetravalent uranium (slightly soluble). To convert uranium into a soluble form, it is necessary to oxidize tetravalent uranium. Oxidation of tetravalent uranium was obtained by the formation of ferric iron at the expense of iron-oxidizing bacteria A.Ferrooxidans. Investigations showed the results of pilot tests at a uranium mine to oxidize ferrous iron oxidation and to increase the redox in two 20 m3 a flow bioreactor bioreactor of new construction. The redox of the leaching solution rose from 360 mV to 430-450 mV in bioreactors. The content of ferric iron increased from 0.1 g/l to 1.5 g/l and higher. Temperature of leaching solution was 10-14^{0}C in order to decrease cost for heating. Concentration of uranium in the productive solution increased by 10-20 % without adding additional sulfuric acid. Test with additional sulfuric acid give 40 % increasing of uranium in production solution. The costs of using the technology are 6-8 times lower in comparison with using chemical oxidizers (hydrogen peroxide).

Keywords: in-situ recovery, uranium, bioleaching, bacteria

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

QUADRATURE PROCESSES IN ELECTROMAGNETIC FIELD PROBLEMS AND TELECOMMUNICATIONS

Gradimir V. Milovanović[1,2*]

[1]Serbian Academy of Sciences and Arts, Belgrade,
[2]University of Niš, Faculty of Science and Mathematics, Niš, Serbia

*Corresponding author: *gvm@mi.sanu.ac.rs*

ABSTRACT

In many problems in telecommunications and electromagnetic theory we have to use some numerical integration of functions in one or several variables, iterative processes and also summation of series. Very often such problems cannot be solved by the classical conventional mathematical methods, in particular, because of slowly convergent series and iterative processes, as well as of high oscillatory or (quasi) singular kernels in the corresponding integrals. In this lecture we give an account of some special quadrature methods for such purposes. Beside the basic facts on orthogonal (classical and nonclassical) polynomials and the construction of the corresponding quadrature formulas of the maximal degree of exactness (Gaussian type), as well as ones of product type, we give several specific applications in calculation of several special functions defined by integrals (error function, bit error probability, the Clausen functions, calculation of some integrals of Ramanujan type, which are connected with the asymptotic expanisions of the solutions of heat conduction problems in regions bounded internally by a circular cylinder, integration with Einstein's and Fermi's weight functions, integration by hyperbolic weight functions on the real half-line, etc.), as well as the calculation of singular integrals in analysis of a monopole antenna and integration of functions with high oscillatory kernels. Very efficient numerical integration of one class of quasi-singular integrals appearing in the convenient formulas of electromagnetic field components and potential functions of linear source distributions (of the line charge and current on the axis of the thin linear conductor) is also considered. Several illustrative numerical examples are given for the previous considered cases. Finally, we give an account on orthogonal polynomials relative to a generalized Marchenko-Pastur probability measure, as well as on some methods for summation of slowly convergent series based on numerical integration with respect to the hyperbolic weight function on the real half-line.

Keywords: Eletromagnetic field, Numerical integration, Orthogonal polynomials, Oscillatory functions, Quasi-singular integrals.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

SIMULATION-BASED OPTIMIZATION IN DEFENSE ASSET MANAGEMENT AND RESOURCE PLANNING

Hasan H. Turan[1*]

[1]Capability Systems Centre, University of New South Wales Canberra at ADFA, Canberra, Australia

* Corresponding author: *h.turan@adfa.edu.au*

ABSTRACT

A wide range of decision problems such as fleet size and mix, workforce and maintenance planning, facility location, and life-cycle analysis are covered in the military asset management and resource planning domain. These decision problems are usually unstructured, complex, and dynamic, as it exhibits several challenging features (e.g., path-dependence, dynamic complexity, and tightly coupled subsystems). System dynamics (SD), a system modeling and simulation methodology, is well-suited to deal with mentioned challenges due to its capability of capturing the feedback inter-dependencies between different parts of the system. In this research, a large-scale SD simulation model is built to cover and address the different aspects of asset management in the military. The stand-alone use of the model allows users to examine the performance of a strategy over time from both holistic and lifecycle viewpoints. Nevertheless, the developed SD model like any other simulation model neither suggests nor seeks the best/optimal strategy(ies). To alleviate the shortcomings of the SD model, we couple optimization algorithms (mostly metaheuristics including genetic algorithm and simulated annealing) with the developed SD, which is known as simulation-based optimization, to effectively search a very large set of feasible decision space to find optimal asset and resource management strategies. To test the applicability of the approach a real case study is used, which is motivated by the recent modernization efforts of the Australian Defense Force. The results obtained indicate that this approach leads to a considerable increase in operational readiness and identifies the causes of inferior performance.

Keywords: Resource Planning, Defense Asset Management, Optimization, System Dynamics

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

THE TWENTIETH ANNIVERSARY OF MEDICAL GEOLOGY ARRIVAL IN RUSSIA: HISTORY, STATE AND PROSPECTS OF THE SCIENTIFIC BRANCH

Iosif Volfson[1], Iskhak Farkhutdinov[2], Marina Prozorova[3]

[1]Russian Geological Society, Moscow, Russia
[2]Vernadsky State Geological Museum, Moscow, Russia
[3] All-Russian Scientific-Research institute for Mineral Resources (Fedorovsky, VIMS)

ABSTRACT

Twenty years have passed from that day, when **IGCP project 454** on Medical Geology became known in Russia. This wonderful event took place on May 3, 2002, during the impressive introductory lecture of Dr. Robert Finkelman on Medical Geology, at the Vernadsky State Geological Museum in Moscow. At that time Dr. Finkelman was one of the leaders of the International Working Group on Medical Geology of the Commission on Geological Sciences for Environmental Planning. His lecture played an important role in understanding the tasks of medical geology and its place in the system of natural sciences by Russian scientists.

Keywords: Medical Geology, Human Health, Geological Objects, Earth Science History

1. INTRODUCTION

Medical geology studies the impact of geological objects of natural (rocks, ores, minerals, products of erosion, volcanic activity, groundwater, etc.) and technological origin (products of processing of ore and non-metallic mineral raw materials, etc.), geological processes and phenomena on the health status of humans and animals as well as condition of plants. It also studies the scenarios in which such impact becomes possible. This scientific field is, in fact, the answer to one of the most acute challenges of the time – the existence of man as a biological species. One of the urgent tasks of medical geology is the unification of various branches of biomedical and geological sciences into a system of knowledge about the health of living organisms [1].

Medical geology is a strategically significant socially oriented discipline. The study of the conditions, factors and mechanisms of the impact of geological objects and processes on human health and the state of biota, allows us to develop preventive measures necessary for the successful solution of current and planning of long-term tasks of the economic management and implementation of various social projects based on the interests of all segments of the population

2. ESSENTIALS OF MEDICAL GEOLOGY

In recent years, attention has significantly increased to the problems of environmental protection, quality of life and public health due to the effects of various geological objects and processes. Since ancient times, the territories where endemic diseases associated with both deficiency and excess of some chemical elements and compounds in natural environments have been known in various regions of our Planet. Examples of such diseases are endemic goiter, which occurs with iodine deficiency in natural environments, the Urov disease (identified in Russia in the mid of XIX century) and the Keshan province disease (identified in China in the mid of XX century), the occurrence of which is associated with selenium deficiency in water and soil, dental and skeletal fluorosis due to an excess of fluoride in drinking water, and other diseases that are widely known. Today, the causes of a number of diseases have been reliably established in connection with the use of substandard water contaminated with arsenic in a number of states of the South-East Asia, Bangladesh, India.

There are many other problems that are also included in the scope of tasks of medical geology. Dust storms cause atmospheric pollution that reaches planetary scale. Recent images of the surface of our Planet, obtained from the space technique, indicate that wind-borne dust from the Sahara and Gobi and other deserts covers an area equal to half of the Earth's surface. Exposure to dust causes various respiratory diseases, damage to the organs of vision, etc. Its health effects are aggravated by the spores of various fungi contained in it. There are more than a hundred varieties of the pathogenic microorganisms in composition of dust cause various diseases.

Ash and other products of volcanic activity aggressively affect biota, polluting the atmosphere, water and soil. The danger to humans consists in the morphology and chemical composition of mineral matter particles, the degree of concentration of volcanic gases in the atmosphere, etc.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Another area of research is the health of the population in connection with the production activities of mining and metallurgy enterprises. For example, silicosis, asbestos, anthracosis are diseases caused by quartz, asbestos and coal dust. The problem of natural radioactivity and radon safety has also been included in this list and also seems to be very important in this context.

The potential danger of chemical elements depends on their physical state and valence index (especially for the elements with variable valence such as uranium, arsenic and etc.). Understanding the mechanisms and consequences of the impact of chemical elements and compounds on the environment and public health allows to ensure a safe extraction and processing of mineral raw materials, minimizing the impact of toxic chemical elements and compounds on human and environmental health [1, 4].

2.1 Achievements of the modern Russian medical geology

On the basis of the research done in the recent years and obtained results, the causes, mechanisms and conditions of concentration of elements and toxic compounds in the near-surface geosphere, hydrosphere and atmosphere are revealed. The consequences of their impact on living systems have been established. Geological models of the formation of various medical and ecological environments have been developed. Modern information technologies are increasingly being used, GIS projects are being developed in order to conduct environmental monitoring in areas of increased geological and health risk.The scientific foundations of balneology have been developed and a reliable base of hydromineral and therapeutic mineral raw materials has been created [2, 3].

Serious results have been obtained in the study of medicinal natural mineral raw materials – shungite rocks, shilajit, flints, clays, zeolites and zeolitolites. The areas of their application in medical and environmental practice have been expanded. The study of morphology, material and elemental composition of pathogenic mineral forms – biominerals of the human body continues.

The scientific and methodological foundations of the radioecological assessment of the geological environment have been successfully developed [5].

All of the above does not lose its relevance today, but also acquires a new meaning. It is obvious that the available results will be in demand in the near future. Currently, within the framework of the adopted strategic governmental programs, the need to expand medical and geological research on existing mining and projected territories of economic development is clearly visible. In this regard, the design of works on the development of new territories should be created taking into account their medical and geological, environmental characteristics in order to minimize the impact of adverse geological factors of natural and technological origin on the components of the environment and health of the population and professionals. It seems relevant to solve some of the medical and social problems through the development of recreational centers provided with a reliable raw material base of local healing mineral resources.

In recent years, the list of human activities where various minerals are used has significantly expanded due to medicine, veterinary, ecology, biotechnology. These industries and sciences have a distinct social orientation and are designed to ensure a decent level of health, quality and life expectancy of the population. Thus, the mineral raw material supply of medical and related industries – microbiology, biotechnology, balneology, veterinary medicine and a number of others becomes a number of social tasks at the state level.

The solution of the listed tasks is impossible without solving the personnel problem. The educational process at the universities of geological and medical profile should be adjusted in the very near future towards in-depth study of natural science disciplines, most of which are characterized as interdisciplinary, having a common fundamental basis and using similar methodological approaches in solving applied problems. The use of computer technologies and GIS in solving problems of medical geology is increasing. It should be necessary in the educational process for students to understand the content and essentials of future professional activities from the standpoint of geoethics, which, along with medical geology, prioritizes the rationalization of resource supply, resource use, and resource consumption with an permanent analysis of the social responsibility of leading scientists and organizers of the functioning of the mineral resource complex at all stages of the reproduction of mineral resources base from the stage of exploration and prospecting mineral deposits up to the sales of obtained products.

3. CONCLUSION

The Russian science community, relying on its own and international experience, regularly undertakes efforts to increase the human and scientific and practical potential of medical geology, creates conditions for cooperation between representatives of medical and geological community, research institutes and universities, promotes the development of new knowledge in the field of medicine and geology among students of universities as well as high school students and members of associations of extracurricular education. For this purpose, a course of lectures on the problems of medical geology has been developed for participants of major organizational events such as Olympiads of young geologists - high school students and their leaders – tutors of extracurricular geological education. One of the priorities of the near future is the creation of an interdisciplinary project with the participation of representatives of educational authorities, the geological and medical community, within which the fundamental (conceptual) foundations of the educational subject "Medical Geology: Man and the Geosphere" should be laid. The next step is to involve students in research on the assessment and monitoring of the state of the environment in order to identify possible causes of diseases associated with the effects of natural and technological factors in the territories of residence and professional activity.

4. REFERENCES

[1] *Selinus O., Lindh U., Fuge R., Centeno J., Alloway B., Smedley P., Finkelman R.* (Eds.)Essentials of Medical Geology. Impacts of the Natural Environment on Public Health. Elsevier Academic Press, 2005.

[2] *Volfson I.F., et al. Evgenii G. Farrakhov, Anatolii P. Pronin* The medical geology community in Russia and the NIS *In* Medical geology. A Regional synthesis. (Eds.) Selinus O., Fikelman R., Centeno J. Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 2010, pp. 221-258.

[3] *Volfson, I.F., Paul, W., Pechenkin I.G.* Geochemical anomalies: Sickness and health // *In* Man and the Geosphere (Earth Sciences in the 21st Century). Editor: I.V. Florinsky. Nova Science Publishers, Inc. 2010, pp. 69-113.

[4] Farkhutdinov I.M., Leyla Farkhutdinova L.M., Zlobina A.N., Farkhutdinov A.M., Volfson I.F.,Matveenko I.(2020)Historical aspects of medical geology.// Earth Sciences History.Vol. 39, No. 1, 2020:172–183.

[5] Farkhutdinov I.M., Soktoev B.R., Zlobina A.N., Farkhutdinov A.M., Zhang Ch., Chesalova E.I., Belan L.N., Volfson I.F. (2021) Influences of geological factors on the distribution of uranium in drinking water limescale in the junction zone of the East European Platform and the Southern Urals.// Chemosphere, 2021. V. 282. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131106

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

URANIUM CONTENT IN DRINKING WATER SALT DEPOSITS AND IN CHILDREN'S HAIR

Anastasiya Zlobina[1], Iskhak Farkhutdinov[2],

[1]Bashkir State University, Ufa, Russia
[2] Vernadsky State Geological Museum, Moscow, Russia

ABSTRACT

The article presents analysis of dependence of uranium (U) content in children's hair and drinking water limescale on geoecological factors in the Republic of Bashkortostan, Russia. The average concentration of U in drinking water limescale was 5.4 μg/g, in children's hair – 0.04 μg/g. Spatial distribution of U content in children's hair positively correlates (r=0.93) to the element concentration in drinking water limescale.

Keywords: Medical Geology, Uranium, Limescale, Drinking Water, Hair

1. INTRODUCTION

Drinking water quality is one of essential factors affecting human health [1]. It is known that limescale reflects chemical composition of drinking water including the U content [2]. In its turn, hair is capable of accumulating U from the environment including those from drinking water [3]. Hair can serve a reliable indicator of chronic consumption of U. Uranium is known as a toxic, radioactive element, and as a consequence, has a carcinogenic effect on human organism. Hence, water drinking quality assessment (also by studying limescale chemical composition) in terms of U content and its possible accumulation in children's organism is a sufficiently important and relevant issue.

2. MATERIALS AND METHODS

The research was done on the territory of the Republic of Bashkortostan (RB) (middle Russia): its territory of 143600 km^2 square is located in the junction zone of two large geologic structures. The Eastern part is located in mountains of the Southern Ural, the Western part lies within the East European Platform. Drinking water limescale was sampled from different house ware, which was used to boil water from both central and individual (wells, streams) water supply sources. In total, 515 samples were taken and analyzed from 262 settlements [4]. Samples of hair biosubstrate were taken from children and teenagers (of both sexes, between 4 and 18 years of age) from 8 settlements. Hair samples were only taken from the children born and permanently residing in these settlements. In total, 49 hair samples were analyzed. Analysis of U content in limescale and hair was carried out by instrumental neutron-activation method (INAA) using the research nuclear reactor IRT-T TPU (Uranium Geology International Center, accreditation certificate № RA.RU.21АБ27 (08.04.2015); analysts are A.F. Sudyko, L.F. Bogutskaya). The method is efficient in detection of radioactive elements.

3.RESULTS AND DISCUSSION

Based on the analysis of 515 samples, U concentration in limescale is characterized by low content (5.4 μg/g) in the territory of Bashkortostan in comparison with the data on other regions: Kemerovo, Irkutsk, Chelyabinsk Oblasts, the Buryat Republic, Altay; Pavlodar Oblast (Kazakhstan). The average content of U in the RB children's hair accounts for 0.04 μg/g. This concentration is lower than in Tomsk, Chelyabinsk, Irkutsk Oblasts of the Russian Federation. On the whole, U content in children's hair is positively correlated (r=0.93) with U concentration in drinking water limescale of (Fig. 1) and shows geologic and ecologic features of the area [4].

Elevated U concentration in children's hair and drinking water limescale in the West of RB can be explained by both natural and technogenic factors. Geologically, the given zone is located in uplift of crystalline granite-gneiss basement (South-Tatar Dome and its eastern slope, stratification depth ranges from 2.5 to 6 km) and distributive province of Permian red beds of Ufimian stage (P_1).

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

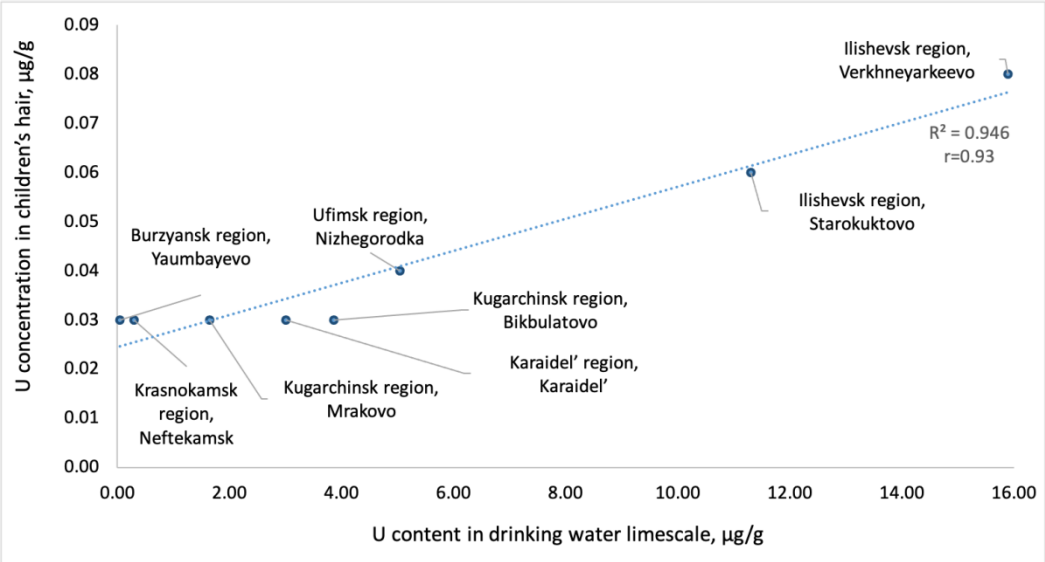


Figure 1. Graph of U concentration dependence in children's hair on the element content in drinking water limescale in the Republic of Bashkortostan (r=0.93)

4. CONCLUSION

The study in U content in drinking water limescale (515 samples) and children's and teenager's hair (49 samples) of the Republic of Bashkortostan has demonstrated relatively low values. The average concentration of U in drinking water limescale is 5.4 µg/g, in children's hair – 0.04 µg/g. Spatial distribution of U content in children's hair positively correlates with the U concentration in drinking water limescale of the RB (r=0.93). Elevated values are typical for the Western part of the RB, where oil production is developed. Besides, U content in children's hair from the Western part of the RB can be influenced by occurrence of Permian red beds. Insignificant increase in U in children's hair of Ufimisk region can be explained by operation of petrochemical enterprises.

5.REFERENCES

[1] WHO Drinking-water, 2018. World Health Organization fact sheets. Available online at: https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water (accessed 10 June 2021).

[2] Rikhvanov L., Baranovskaya N., Soktoev B., Mongolina T., 2011, Evaluation of drinking water according to geochemical composition of its salt deposition. 8th International Conference on Environmental Engineering (ICEE 2011), pp. 337-342.

[3] Li WB, Karpas Z, Salonen L, Kurttio P, Muikku M, Wahl W, Höllriegl V, Hoeschen C, Oeh U., 2009, A compartmental model of uranium in human hair for protracted ingestion of natural uranium in drinking water. HealthPhys, 96(6), 636-645. doi: 10.1097/01.HP.0000345023.46165.1c.

[4] Farkhutdinov I., Soktoev, B., Zlobina A., Farkhutdinov A., Zhang Ch., Chesalova E., Belan L., Volfson I., 2021, Influences of geological factors on the distribution of uranium in drinking water limescale in the junction zone of the East European Platform and the Southern Urals. Chemosphere, 131106, https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131106

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

GAZİPAŞA (ANTALYA) BARİT YATAĞI'NIN JEOKİMYASAL ANALİZLERİ VE JENEZ YORUMLAMASI

Betül Kurşun[1], Özge Özer Atakoğlu[1], Mustafa Gürhan Yalçın[1], Yerkin Bektay[2], and Gaukhar Turysbekova[2]*

[1]Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye
[2] Satbayev University, Almaty, Kazakhstan

*Corresponding author: *gurhanyalcin@akdeniz.edu.tr*

ÖZET

Yerkabuğunda baryum elementinin ortalama bulunma oranı %0.45'tir. Deniz tabanlarında, düşük sıcaklıklarda çözünmüş sülfatlı ve baryumca zengin akışkanlar barit yataklarını oluşturur. Baryumca zengin bu yataklarda ayrıca Fe, Cu, Zn, Pb, Cd, As, Sb, Se gibi elementlerde yüksek konsantrasyonlarda bulunurlar. Barit yatakları, hidrotermal, sedimanter, rezidüel ve diğer tip olmak üzere başlıca dört tür kökende oluşabilmektedir. Çoğunlukla sedimanter kökenli olarak oluşum gösteren barit yatakları, kireçtaşları içerisindeki boşluklarda kurşun ve çinko ile beraber bulunmaktadır. Yüksek sıcaklıklardaki akışkanların da etkisiyle hematit, anglesit ve selestit gibi mineraller barit cevherinin oluşum parajenezinde bulunur. Antalya Gazipaşa bölgesinde bulunan çalışma sahası, endüstriyel bir öneme sahip barit cevheri için büyük bir rezerve sahiptir. Barit yatağı çalışma sahası içerisinde KD-GB doğrultulu ve KB eğimli olarak bulunuş göstermektedir. Cevher kalınlığı açısından santimetre'den 4-6 m'ye kadar; uzunluk açısından ise 50-100 metre uzunluğa sahiptir. Bu çalışmada, Antalya Gazipaşa'da bulunan barit yatağının jeokimyasının ve jenezinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Yatağın mineralizayonu, element kimyası ve ^{34}S izotop oranları analiz edilmiştir. Analizler sonucunda öğrenilen bilgiler, bölgede bulunan baritlerin oluşum ortam şartları ve kökenlerinin yorumlanması amacıyla kullanılmıştır. Çalışma sahasından derlenen otuz numune üzerinde XRD, XRF ve ^{34}S izotop analizleri yapılmıştır. Bölgedeki barit cevherleşmesinin, Permiyen yaşlı Bıçkıcı formasyonu içerisinde oluşum gösterdikleri tespit edilmiştir. Formasyon içerisindeki dolomit ve kalkerlerin boşluk ve gözeneklerinde, barit zenginleşmelerinin olduğu gözlemlenmiştir. Filon ve damar tipi bir cevherleşmeye sahip olan barit yatağının parajenezinde bulunan mineraller ise şu şekilde sıralanmaktadır; barit ($BaSO_4$), kalsit ($CaCO_3$), dolomit / ankerit ($CaMg(CO_3)_2$), kuvars (SiO_2), galen (PbS). Element jeokimyası ortaya çıkarılan barit yatağının Br/Sr oranları 16.09 - 503.99; ^{34}S izotop analizi sonuçları ise 20.3 - 22.4 arasında değişim gösterdiği bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda, XRD, XRF ve ^{34}S izotop analizleri sonuçları kullanılarak, bölgede oluşmuş olan barit yatağının sinsedimanter bir kökenden geldiği düşünülmüştür. Barit yatağının oluşum şartları ise hidrotermal evreden önce daha yüksek sıcaklıklarda, dolomit ve kalkerlerin gözeneklerinde kurşun ve çinko ile beraber damar ve filon tip cevherleşme olarak yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antalya, Barit, Gazipaşa, Jeokimya.

GEOCHEMICAL ANALYSIS AND GENESIS INTERPRETATION OF THE GAZIPASA (ANTALYA) BARITE DEPOSITS

ABSTRACT

The average rate of barium element in the earth's crust is 0.45%. At low temperatures, dissolved sulphate and barium-rich fluids form barite deposits on the seafloor. These barium-rich deposits also contain high concentrations of elements such as Fe, Cu, Zn, Pb, Cd, As, Sb, Se. Barite deposits can be formed in four main types of origin: hydrothermal, sedimentary, residual and other types. Barite deposits, which are mostly sedimentary in origin, are found together with lead and zinc in the cavities in the limestones. With the effect of high temperature fluids, minerals such as hematite, anglesite and celestite are found in the formation paragenesis of barite ore. The study area, located in Antalya Gazipaşa region, has a large reserve for barite ore of industrial importance. The barite deposit is found in the study area as NE-SW trending and NW inclined. In terms of ore thickness, from centimeters to 4-6 m; In terms of length, it has a length of 50-100 meters. In this study, it is aimed to reveal the geochemistry and genesis of the barite deposit in Antalya Gazipaşa. Mineralization of the deposit, elemental chemistry and ^{34}S isotope ratios were analyzed. The information learned as a result of the analyzes was used to interpret the formation conditions and origins of the barite found in the region. XRD, XRF and ^{34}S isotope analyzes were performed on thirty samples collected from the study area. It was determined that the barite mineralization in the region was formed within the Permian aged Bıçkıcı formation. Barite enrichments were observed in the voids and pores of the dolomite and limestones in the formation. The minerals found in the paragenesis of the barite deposit, which has a filon and vein type mineralization, are listed as follows; barite ($BaSO_4$), calcite ($CaCO_3$), dolomite / ankerite ($CaMg(CO_3)_2$), quartz (SiO_2), galena (PbS). The Br/Sr ratios of the barite deposit whose

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

elemental geochemistry was revealed were 16.09 - 503.99; The results of ^{34}S isotope analysis were found to vary between 20.3 and 22.4. As a result of the study, using the results of XRD, XRF and ^{34}S isotope analyzes, it was thought that the barite deposit formed in the region came from a synsedimentary origin. The formation conditions of the barite deposit, on the other hand, were interpreted as vein and filon type mineralization with lead and zinc in the pores of dolomite and limestones at higher temperatures before the hydrothermal phase.

Keywords: Antalya, Barite, Gazipaşa, Geochemistry.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ORGANIC FARMİNG SYSTEMS İN THE EUROPEAN UNION GREEN DEAL CONTEXT

Gheorghe Cristian Popescu[1*]

[1]Department of Applied Sciences and Environment Engineering, University of Pitesti, Romania

*Corresponding author: *christian_popescu2000@yahoo.com*

ABSTRACT

The European Green Deal was presented for the first time at the end of 2019, as a new vision of the European Union, with the intention of generating even more sustainability, green technologies and high environmental standards. Agriculture is an important sector of the European Union that interferes a lot with natural resources: soil, air, water, etc. According to Europe's new strategy, agricultural systems must use 20% less fertilizer, 50% less pesticides and the total area under organic farming in the EU to be at least 30% by 2030. In order for agricultural systems to contribute to the achievement of the sustainability goals promoted by the Green Deal, there is an even greater need for modern technologies and digitalization that focus on environmental protection and quality production. Farmers' efforts will be growing and that is why funding, compensatory measures and sustainable policies are needed for agricultural systems.

Keywords: Agricultural systems, European union, Green deal, Organic farming, Sustainability

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

GEOPHYSİCAL MEASUREMENT OVER TUZLA SALT DEPOSİT, AFFECTED BY SINKING PROCESS

Toni Nikolic[1], Snezana Komatina[2] and Azra Spago[3]

[1-3]Civil engineering faculty, University "Dzemal Bijedic", Mostar, Bosnia and Herzegovina
[2]Technical faculty "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, University Novi Sad, Serbia

* Corresponding author: *nikolic_t@yahoo.com*

ABSTRACT

The salt exploitation in salt deposit in Tuzla, BiH, from long time ago made huge problems on surface of terrain and impact on criteria for living and building. Consonance with that information's we get idea to realize geophysical measurements over ERT method (Electrical Resistivity Tomography method) how we can present condition mass above salt deposit, their geomechanical and geological condition. It's made of three profiles, two perpendicular on fractures visible on surface terrain and one length, with a deep to the 150 m, depending from length of profiles. The result of research shows as clearly on how is near surface underground water, and to on provisory stable part of mass over which contact is on the surface terrain induce different brand fractures. That un-linear sink induced damage many objects on surface, which was removed. Long period of sinking induced by uncontrolled salt exploitation, impact on underground water which become salted and on different way produce impact on devastation space over salt deposit.

Keywords: Salt exploitation, Geophysics, Sinking, Fracture, Underground water.

1. INTRODUCTION

The city of Tuzla had a long time period problem with sinking because of salt exploitation underground of city. As a consequence, many objects in the central city zone have been destroyed. Exploitation salt over uncontrolled melting salt was used over 116 years. This type of exploitation initialized the biggest problem, which was manifested on the surface like: fractures, field-harvesting, fractures on objects, objects deviation, etc (figure 1).



Figure 1. Red color marked is objects in center Tuzla city which was destroyed by sinking (www.tristotrojka.org)

More intensive deformation on the surface of the terrain, objects and infrastructure started from 1956, because of industrial revolution, when more intensive exploitation salt has started. From that time, systematic follow deformation on surface terrain used geodetic measure methods started. The result of these measurements showed the sinking zone over 500 ha and how is in central zone sinking over 12 m for the period 1956-1999. On some places, deformation and sinking follow exploitation with

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

sometime late, for a different form crossing part, where exploitation don't follow sinking because of stronger geological formation. All that information can present some empty space with unstable soil with high velocity of salt or fresh water. That was reason for made campaign to use geophysical measurements (ERT method) with technical and experts support colleagues from Bologna University, Italy.

2. THE METHOD OF ELECTRO RESISTIVITY TOMOGRAPHY (ERT)

The ERT method is directly related to emission of electrical waves with different velocity and receive it on other side. Any material of soil-rock-water have different resistivity, from which depends the electric wave acceleration over material. As a result, we get tomography (graphic) with a different colour for each intensity of resistivity, what depends on: type of material, temperature, presence of water and many other factors.

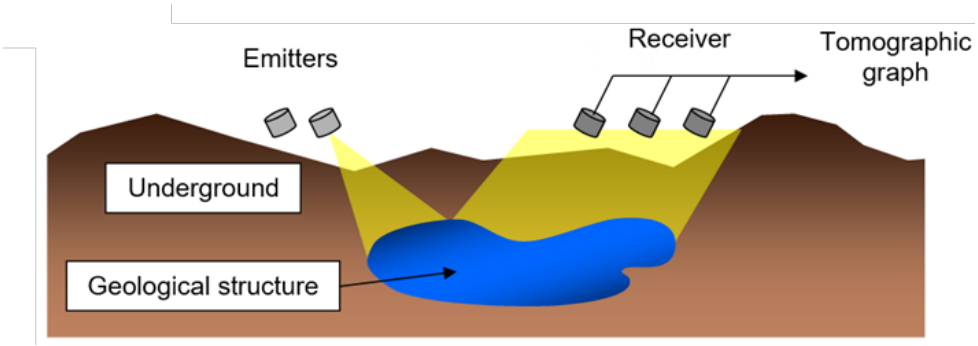
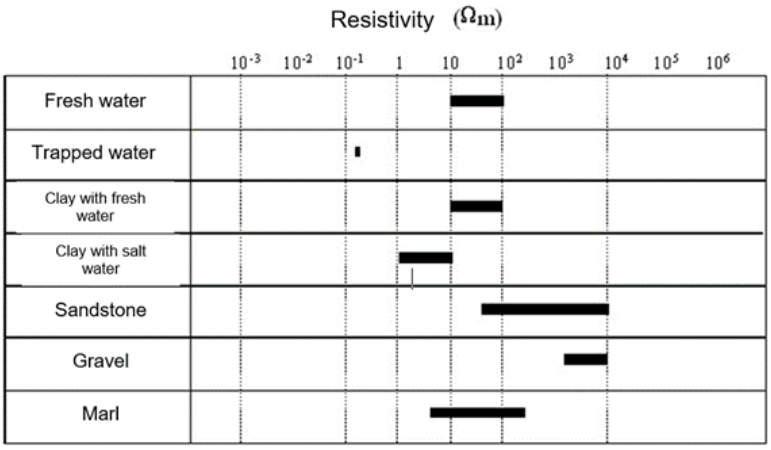


Figure 2. Schematic view of work electro resistivity method

As we can see on the figure 2., emitters are located on the one side and receivers sending electrical signal on the other. Distance between electrodes and number of all electrodes determine depth and precision of the measurements. With use of more electrodes, more correct result we get and with bigger distance between two last electrodes, depth of measurement is increased. In the data post processing it is possible to experiment with result of measurements, if we give software different electrodes (emitter-receiver). In our case, distance between installed electrodes was 15 m (for two cross over profile) and for central profile 20m, what was been enough for tomography deep 100-120m, and for central profile till 160m.

Resistivity of groundwater varies between 10-100 Ωm, depending on presence of salt in water (like on table 1).

Table 1. Resistivity values for different kinds of material



International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

3. THE RESULTS OF GEOPHYSICAL MEASUREMENTS IN TUZLA

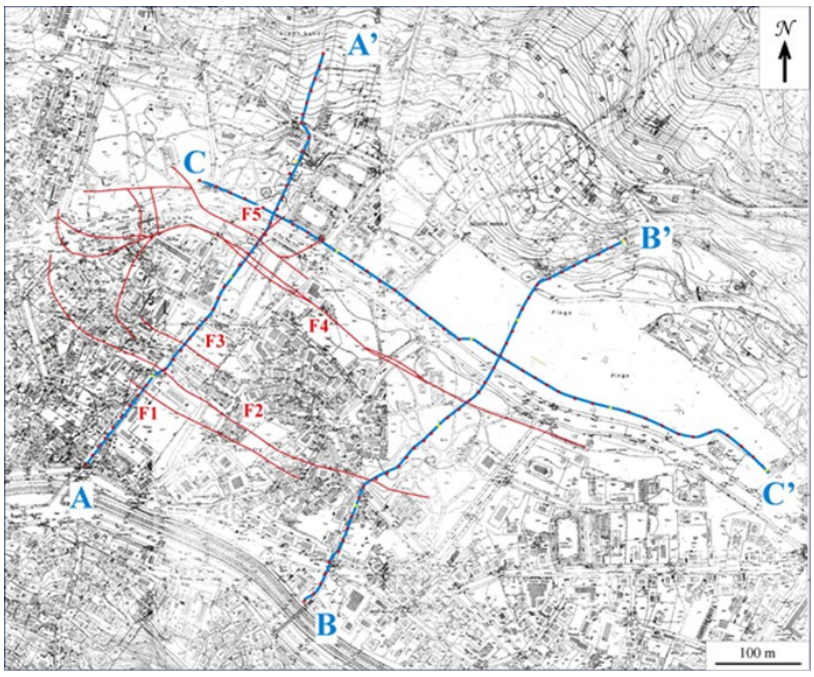
Geophysical measurements didn't provide detailed data, because of small depth of measurement. But, they are enough to get theoretical prediction on the surface with deficit mass in underground.



Figure 3. Connection of electrodes with equipment by cable

Very clear from the map we can see how on the place where is underground strong material in contact with pure material come to different reaction on surface like fracture, break and zone of fault. Electrodes on short distance profile were installed 30 cm in soil in a distance of 15 m (Figure 3).

Deformations on the surface of the terrain can recognize in urban area easily, where fractures and break we can see on asphalt, objects and other engineering objects. For a different form space without objects, where deformation is a bit difficult to recognize on the surface. That is location from the north-east side of salt deposit, where vegetation covers stronger and disable visual view on the surface of terrain.



Map 1. The geophysical profile on the terrain (AA", BB", CC"), with F1 to F5, the biggest

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

fracture on the surface of terrain is registered

On the map 1, location of measured profile recognized by GPS is presented. Profile AA" and BB" is positioned vertically on fractures on surface terrain and profile CC" is vertical on two profiles mentioned before.

Where is often change different strong material and tectonic activity we can see on that place accumulation groundwater like consequence of break natural groundwater flow. Fractures on the surface terrain exist usually on the place contact point stable and unstable part of soil.

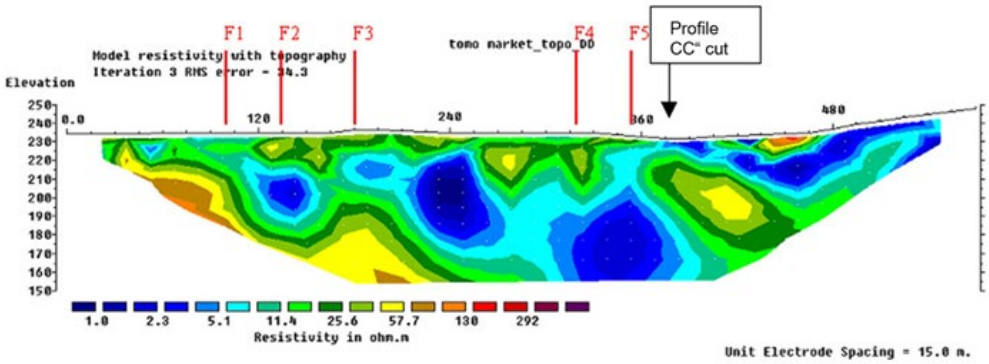


Figure 4. Tomographic profile AA´ post-processing by method dipole-dipole

On the profile AA" (figure 4) relative resistivity of material varies about 18 Ωm, what presents relative high resist, with the most low resistivity from 7 Ωm. This condition of resistivity gives us direction to conclude how is massive very deformed, cuted and like that good place for collect and flow groundwater.

On the general overview, resistivity varies from 20 Ωm, in some zone till 7 Ωm in others. If we look from geological side, marl with nice granulated sand can exist till 100 m. These layers exist on 50 m tick marl, that way increase resistivity below 100 m deep can correlate with more present salt water. On the zone present „anhydrite horst" (on the profile marked like F4), become late sink zone, especial if we talk about contact zone anhydrite and zone of intensive sinking. That process caused destroy of all objects, which were built on them. In the base on the any change material, which builds cover soil salt deposit become to process of shearing, what have for consequence fractures on the surface of terrain.

Even we know how the border of end salt deposit finish by „anhydrite ridge" on the surface, we have a situation how the sinking zone is a lot bigger because of impact depression funnel. That way we can say how fractures F1 and F2 present last elements of impact depression tunnel. In that part is very high horizontal move, for a different from centre of sink where we can see active just vertical move terrain.

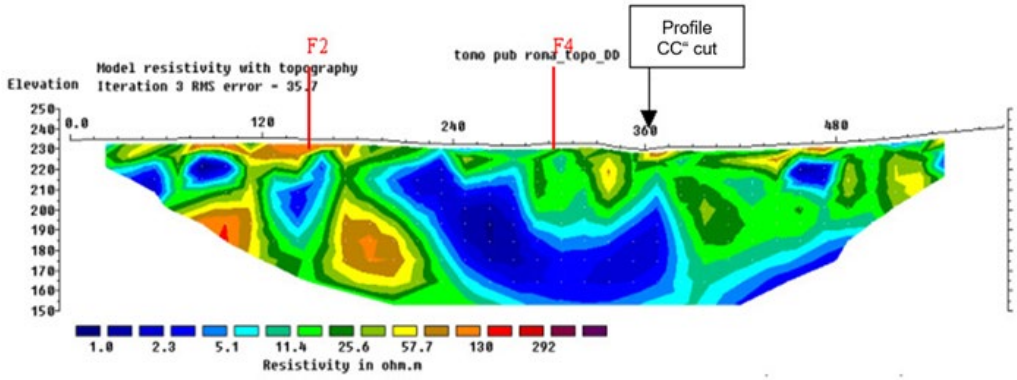


Figure 5. The tomographic profile AA´ post-processing by method dipole-dipole till depth of 150 m

If we look profile AA' (figure 5) we can see how quality of rocks in underground reflected on surface, this information can be very important to predict how the surface behaves in the future period.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Over interpretation profile CC' (figure 6) should be taken in consideration how on part of Pinga we have more than 15 m artificial embankment. From the model of resistivity we can see how underground we have blocks which „flow“ in labile material which have a lot of water. We can recognize too, how on the place fracture on the surface of terrain come to infiltration fresh surface water and their flow underground, what is extra impact on massive stability.

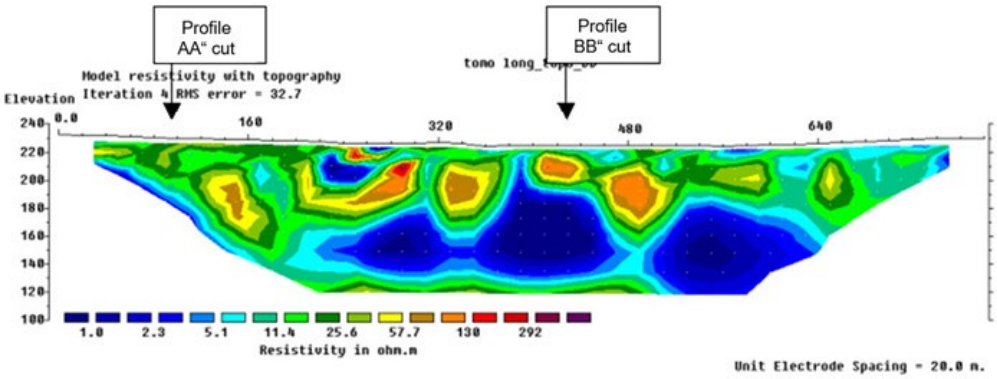


Figure 6. The tomographic profile CC´ post-processing by method dipole-dipole till depth of 100 m

4. CONCLUSION

The exploitation on salt wells in Tuzla was stopped in 2003, but that was not the end of sinking. From that time, sinking over year has been lower and lower but till now didn't stop. All empty space below Tuzla was filled by salted water and engineering geological process continued to happen even exploitation stopped and try to get some stable position. All this process was not explored enough and we can just guess future conditions of soil over the old salt deposit.

Geophysical exploration was applied on this area for the first time, providing with interesting data and defining some direction for the future exploration. From the geophysical graphics, we can see how surface water over fracture infiltrates below surface and mixes with salt water. In the future, special attention should been given to the fracture properties. Should be made geophysics research made deeper, research with georadar or refraction seismic is recommended, that will give us better and more quality results.

Salt water impact on environment and we can found on surface some spring which damage vegetation around. After the end of salt exploitation, groundwater increases on surface and mixes with spring water. Long time of salt exploitation impact on landslide, sinking, soil collapse on surface, all off that total destroy environment and pretend to become place of waste deposit and bacterial hot spot.

From the all information presented in this publication, we can conclude how application of modern geophysics methodology in detection damage on salt massive deposit can get very useful data. This result gives us a good base for the future research with modern technology.

5. REFERENCES

[1] Vincenzo L., Antonio L., Nikolic T., Sabatino P., Enzo R., Marcella S., Francesco S. (2005). Electrical imaging survey in Tuzla (Bosnia & Herzegovina). Technical report, Istituto di metodologie per l'analisi ambientale consiglio nazionale delle ricerche IMAA – CNR Centro intern dipartimentale di Ravenna per le scienze ambientali Università Di Bologna, pp 1-25.

[2] Nikolic T. (2003). The properties of sinking center of Tuzla city, like consequence of salt exploitation from the aim to predict next step of deformation, Expert publication, Tuzla, pp. 1-45.

[3] Nikolic T., Zenunovic D. (2009) The sinking zone establish for building objects which can survive on expected deformation, 11th NATIONAL AND 5th INTERNATIONAL SCIENTIFIC MEETING (INDIS), University of Novi Sad, Faculty of technical sciences, Planning, design, construction and renewal in the civil engineering, Novi Sad – Serbia, ISBN 978-86-7892-221-3, COBISS.SR-ID 244413959, pp. 403-409.

[4] Mining institute of Tuzla (2002) Proceedings of the Congress “Management with salt deposit with a main target on soak underground mine „Tusanj“, Government Tuzla canton”, Ministry of industry, energy and mining, Tuzla, BIH.

[5] JP Department for renewal and building, Tuzla (2003) Study about measurement deformation terrain in Tuzla town geodetic methods.

[6] Madzic E. (2005) Research of increase underground water level in massive on the place uncontrolled salt melting with aim to stop exploitation on salt wells on Trnovac and Hukalo, unpublished documents.

[7] Nikolic T., Mandzic K., Babajic E., Serifovic E. (2007) Monitoring sinking in Tuzla town like consequence salt exploitation below surface, THE SECOND SCIENCE-EDUCATION CONFERENCE – Geotechnical aspects civil design, Soko Banja, Republic of Serbia, ISBN 978-86-904089-4-8, COBISS.SR-ID 144096012, pp. 89-96.

[8] Nikolic T. (2020) "The sinking zone map in Tuzla town like suggestion for build objects”, PROCEEDINGS BOOK, VIII International Congress, Biomedicine and geosciences influence of environment on human health, AGES (Association of Geophysicists and Environmentalists of Serbia) i University Mihailo Pupin in Novi Sad, 7-9 december 2020, Kopaonik/Serbia, CIP 614.2(082) 502/504(082), ISBN 978-86-80140-08-7, COBISS.SR-ID 31648521, pp. 54-60.

[9] Photo with marked destroyed objects from 1956, www.tristotrojka.org

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

OPEN-SOURCE GIS SOFTWARE AND TOOLS FOR HYDROLOGY

Johannes van der Kwast[1*]

[1]IHE Delft Institute for Water Education, Delft, The Netherlands

* Corresponding author: *h.vanderkwast@un-ihe.org*

ABSTRACT

Geographic Information Systems (GIS) are an important tool for hydrological and hydraulic analysis. Before researchers started using computers and GIS, they had to manually delineate catchments and derive morphometric parameters from field data, aerial photographs and harcopy maps. With the rise of commercial GIS software, researchers were able to apply GIS workflows to digital data, reducing drastically the time needed for hydrological analysis. A drawback was that the software often required expensive licenses and that researchers had limited insight in the black box algorithms. Furthermore, researchers were not able to collaboratively add and improve algorithms. With the proliferation of open-source software for GIS at the start of this millennial, these limitations were overcome. Nowadays, researchers have access to many open-source GIS software and tools for hydrological and hydraulic analysis and can be part of communities developing peer-reviewed algorithms. This paper reviews some of the most common open-source GIS tools for hydrological and hydraulic analysis. The workflow for stream and catchment delineation will be compared as an example application.

Keywords: Hydraulics, Hydrology, GIS, Open-source software

1. INTRODUCTION

Hydrologists study the movement, distribution and management of water. In the 17th century hydrologists started to quantify hydrological variables through measurements and research. In the centuries that followed, a lot of empirical research was done that resulted in the fundamental equations that are still used in hydrology and hydraulics. In the early 20th century hydrological research started to focus more on understanding hydrological processes, resulting in an improved theoretical basis. Besides measurements of hydrological variables, methods using the morphometry of streams and catchments were developed to estimate the hydrological response of catchments and streams to precipitation events, which could even be applied to ungauged catchments.

The start of GIS in the 1960s opened up opportunities to transform the manual methods to algorithms that apply the workflows to digital data. Between 1975 and 1990 commercial software was developed for GIS analysis, but this became only available for many researchers when fast computers became cheaper since the 1990s. There were, however, still limitations. Firstly, commercial software often required expensive and complicated licenses, limiting its use to researchers who can afford the license or forced them to use illegal cracked versions. Secondly, and scientifically more important, researchers were not able to peer review the algorithms used in commercial software, which can therefore be considered as black boxes. A final limitation was that researchers could not collaboratively develop algorithms to be used in commercial software.

This changed when since the start of this millennium open-source software communities for GIS and geoinformatics started to grow. Nowadays, researchers have access to many different tools and alternatives, while they can also peer review the code and be part of the open-source communities.

In the next sections a review is presented of some of the most common tools used for applications in hydrology and hydraulics. As an example application the tools are compared for the delineation of streams and catchments from digital elevation models.

2. REVIEW OF SOFTWARE

2.1 Stream and catchment delineation procedure

The basis of hydrological analysis starts for many hydrologists with the delineation of streams and catchments. A catchment can be defined as an extent or an area of land where surface water converges to a single point at a lower elevation. The delineation of streams and catchments follows a generic process [1], given in figure 1.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

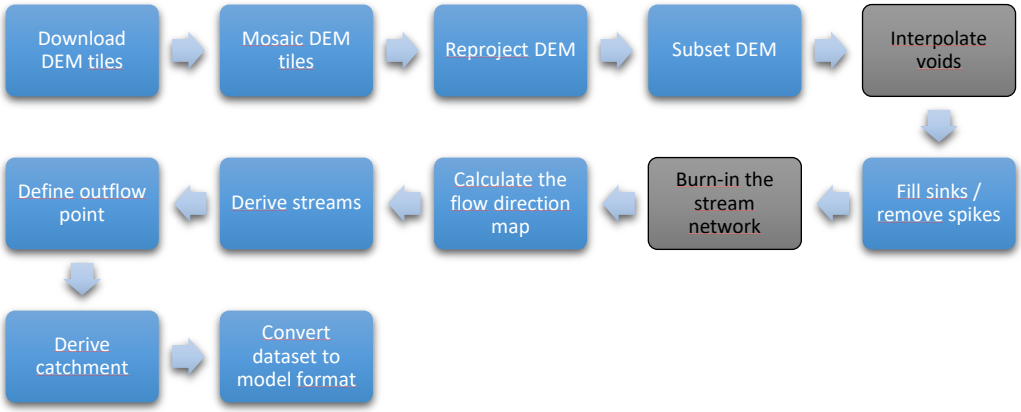


Figure 1. Workflow for delineating streams and catchments from a DEM [1]

The process starts with downloading the tiles of a digital elevation model (DEM) for the area of interest. Several free global datasets can be used if local data is not available. This paper will evaluate several ways of downloading DEM data.
Next the tiles need to be mosaiced into one raster, which is then reprojected. The latter is needed, because often the downloaded DEM tiles are in the Geographic Coordinate System (GCS). Their coordinates are latitude and longitude in degrees, while the elevation units are different, often in meters. The algorithms will give wrong results or errors when the x and y units are not the same as the z units.

After reprojection we can create a subset of the DEM, because the downloaded tiles often cover much more than the catchment area that we want to derive. By clipping to a smaller raster, the calculation time is reduced. The DEM should however not be cropped to an area smaller than the catchment, because that will result in linear borders of the catchment at the edge of the raster. It requires an expert judgement of the relief to estimate what size to choose for the clipped DEM.

Sometimes the DEM has voids: nodata pixels. These need to be interpolated before we can proceed. The DEM also contains depressions, which are artefacts of the acquisition and/or interpolation process. These artificial depressions collect the water in our model, preventing it from reaching the catchment outlet. Algorithms for filling these sinks have been developed to create hydrologically corrected DEM's.

Next, the corrected DEM is used to calculate the flow direction raster, with for each cell the direction towards the downstream cell. The mostly used algorithm is the D8 algorithm that calculates the slope in a 3 by 3 moving window from the center cell to its 8 surrounding cells. The flow direction is then assigned as the direction of the steepest slope. This method is also known Single Flow Direction (SFD) method. Besides D8, there is also the Multiple Flow Direction (MFD) and D-Infinity (DINF) method. The MFD method [2] considers how the flow partitions to all neighbouring downslope cells, using an adaptive approach, which is based on the local terrain conditions. The DINF method [3] also uses a 3 by 3 moving window as the D8 algorithm, but uses eight triangular facets created from the center cell to the eight surrounding cells. The direction of the steepest slope of these facets is then assigned to the cell under consideration.

From the flow direction raster, the stream network can be derived by calculating the flow accumulation or the stream orders. In both cases the results are calibrated with a reference layer (e.g. OpenStreetMap or a satellite image).

Once the stream network has been derived, the outlet for which we want to delineate the catchment can be defined. The outlet has to be defined in the delineated stream network, because that correspond with the model that was created in the previous steps. There might be a discrepancy between the delineated streams and the ones visible in the reference map. This can be due to human interventions, areas with very little slope or errors in the DEM. Therefore, the outlet should be a pixel in the delineated stream.
This procedure can be followed with commercial and open-source software. QGIS is able to integrate tools from several processing providers. This paper evaluates the tools from GDAL, GRASS, SAGA, WhiteboxTools and PCRaster, which are available in QGIS as Processing Provider plugins.

2.1 Download DEM data

Before the tools are applied, DEM data for the study area needs to be loaded. When local data is not available we have several options through QGIS plugins. Here the SRTM Downloader plugin and the OpenTopography DEM downloader plugin will be evaluated.

The SRTM Downloader plugin can be used to download the tiles from the SRTM 1-Arc Second dataset [4] for a specified extent in latitude/longitude coordinates or the map canvas extent. A limitation is that you cannot use the extent of a layer and that it will not mosaic the tiles automatically.

With the OpenTopography DEM Downloader plugin it is possible to download the DEM for a specified extent, which can be the canvas extent, layer extent, spatial bookmark or you can draw it on the map canvas. The result is a DEM layer for the entire extent. Besides the SRTM 1-Arc Second product, it also enables to download SRTM 3-Arc Second [4], Alos World 3D [5], SRTM GL1 Ellipsoidal 30 m [4], Global Bathymetry SRTM15+ V2.1, Copernicus Global DSM 30 m and 90 m, and the NASADEM Global DEM. These datasets are downloaded through the OpenTopography.org API.

2.1 Mosaic, reproject and subset DEM with GDAL

When the DEM was downloaded as tiles, the first step is to mosaic the DEM tiles. In QGIS this can be done by creating a GeoTIFF or a Virtual Raster. The latter is more efficient if the layer is only needed as an intermediate result. QGIS uses the GDAL [6] tools *gdalmerge* and *gdalbuildvrt* to create the GeoTIFF or Virtual Raster respectively. The DEM is then reprojected in QGIS using the *Warp* tool, which uses *gdalwarp* [6]. Finally, a subset of the DEM is created by clipping the DEM to an extent. QGIS uses the *gdaltranslate* [6] tool.

From here the analyst can proceed with the tools from the processing providers discussed in the next sections.

2.2 Grass

GRASS is the oldest open-source GIS software that we can use as a plugin in QGIS. It is being developed since 1982 [7] and offers many useful tools for GIS analysis.

We can fill the sinks in the DEM using the *r.fill.dir* tool, which uses the method described by Jenson and Domingue [8]. Next, we can use the *r.watershed* tool to calculate the flow accumulation and the flow direction rasters. By default, GRASS will use the MFD approach, but the user can choose also for the D8 approach. The flow direction layer is encoded using the GRASS definition: Drainage is 8 directions numbered counter-clockwise starting from 1 in north-east direction. The value 0 indicates that the cell is a depression area. Negative values indicate that surface runoff is leaving the boundaries of the current geographic region. The absolute value of these negative cells indicates the direction of flow. Therefore, the flow direction layer to absolute values need to be calculated using the *Raster Calculator* of QGIS.

Now each pixel in the study area has a value for flow accumulation, i.e. the number of upstream cells that drain through each cell. Not all cells, however, are part of a river channel. The threshold of flow accumulation above which we can consider the pixel as part of a river channel needs to be determined. This can be done by calculating the flow accumulation larger than different thresholds values, using the *Raster Calculator* and comparing the results with the rivers on a reference map (e.g. OpenStreetMap or a satellite image). The result that gives the best fit with the reference layer is retained.

Now the stream network can be derived by using the determined flow accumulation threshold in the *r.stream.extract* tool. The result is a GeoPackage with the streams as a line vector layer.

Finally, the catchment can be delineated for a specified outlet on the delineated streams. This is done with the *r.water.outlet* tool, which has a useful feature to select the outlet point from the map canvas using the mouse. After executing the tool, the result is the catchment raster. This can be converted to a catchment polygon with the *r.to.vect* tool.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

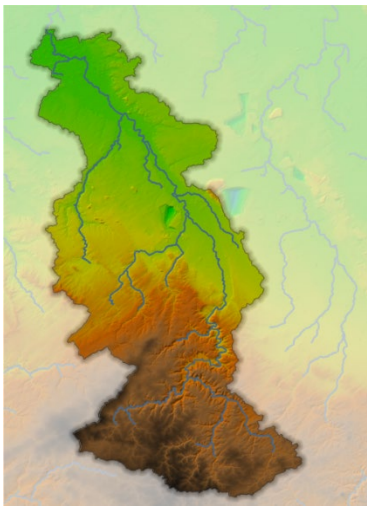


Figure 2. Result of stream and catchment delineation using GRASS tools in QGIS.

2.3 SAGA

The procedure for stream and catchment delineation with SAGA in QGIS has been described in [9]. For filling the sinks, the *Fill sinks (Wang & Liu)* tool from SAGA can be used. It uses the algorithm developed [10], which is faster than other algorithms and works better with high resolution datasets. It does not only fill the depressions, but also preserves a downward slope along the flow path. This is achieved by preserving a minimum slope gradient between cells. For large DEM's the *Fill sinks xxl (Wang & Liu)* tool can be used.

An easy way to derive the stream network with the SAGA tools is to calculate the Strahler orders [11] using the *Strahler order* tool. All cells in the result have a Strahler order, starting from 1 for the smallest tributaries to a maximum depending on the area. This needs to be calibrated in the same way as was done in the previous section, using a reference layer. The goal of the calibration is to find the Strahler orders, which are the existing river and its tributaries.

After determining this Strahler order threshold value, the *Channel network and drainage basin* tool can be used to derive the stream network as a vector layer.

The user can now identify the outlet coordinate in the delineated stream network and copy the coordinate into the *Upslope area* tool. This tool results in a raster with the catchment. The QGIS tool *Polygonize (Raster to vector)* can then be used to derive the catchment boundary polygon.

2.4 WhiteboxTools

WhiteboxTools started as a project at the University of Guelph's Geomorphometry and Hydrogeomatics Research Group in 2017. Its Open Core contains more than 450 tools under a permissive MIT open-source license. It can be integrated in QGIS through the WhiteboxTools for QGIS Processing Provider plugin.

For filling the sinks, it has a useful algorithm that can also burn a vector with the hydrography in a DEM. This *FillBurn* tool [12] improves the filling result. The next step is to calculate the flow direction raster (flow pointer grid). This can be done with the *D8Pointer* [13], *Dinf pointer* [3] or *FD8Pointer* [14] tools to respectively apply the D8, DINF and MFD methods.

Next, the pointer file can be used to calculate the flow accumulation using the *D8flowAccumulation* [13], *Dinf Flow Accumulation* [3] or *FD8FlowAccumulation* [14] tools, depending on which pointer grid will be used.

With the *ExtractStreams* tool the stream grid cells can be extracted from the flow direction raster using a threshold value, which can be calibrated using a reference layer with the hydrography. With the *RasterToVectorLines* tool, this result can be converted to the stream network line vector.

The next step is to digitize an outlet point (pour point), which, in the case of using a *D8flowAccumulation* result can be snapped to the drainage with the *SnapPourPoints* tool [15]. The snapped pour point and the D8 pointer file can then be used to delineate the catchment raster with the *Watershed* tool [15,16].

With the *RasterToVectorPolygons* tool the catchment boundary polygon can be derived from the catchment raster.

2.5 PCRaster

PCRaster [17] is an open-source package for map algebra and environmental dynamic modelling. It consists of more than 100 raster operations. The operations for map algebra are made available in the QGIS Processing Toolbox through the PCRaster Tools plugin, which is also a Processing Provider plugin.

With the PCRaster *lddcreate* tool the sinks are filled, using four parameters (outflow depth, core volume, core area and catchment precipitation). The output is the flow direction raster (local drain direction map). The filled DEM can be calculated using the *lddcreatedem* tool instead.

To derive the streams either the Strahler orders can be calculated with the *streamorder* tool or the flow accumulation with the *accuflux* tool. In both cases the threshold value should be calibrated using a reference layer with the hydrography.

The river raster can be derived by using the threshold value in the *comparison operator* tool. The Strahler orders can be assigned to the river raster by using the *ifthen* tool, where in the boolean river raster the True cells get the values from the Strahler order raster, while the False cells will be assigned nodata. The result can be converted to a vector line layer by using GRASS tools. First, the *r.thin* tool is used to make sure that the river raster is only one cell wide. Next, the *r.to.vect* tool is used to convert the thinned raster to a vector line layer.

In the QGIS map canvas the coordinate of an outlet in the delineated stream can be copied and pasted in CSV file and converted to a raster layer with the outlet pixel, using the *Column file to PCRaster map* tool. The catchment can then be derived with the *catchment* tool, which needs the outlet raster and the flow direction raster. The catchment boundary polygon can be derived by polygonising the catchment raster as was described before for the other tools.

3. DISCUSSION AND CONCLUSION

In the previous sections several commonly used open-source tools for hydrological and hydraulic analysis were evaluated. The different tools have advantages and disadvantages. GRASS is well documented and offers the users a lot of choice in algorithms and settings. It is robust and there is an active community of developers and users. For now, GRASS comes with QGIS, but in the future it will be a Processing Provider plugin with its own installer. The same is for SAGA. SAGA's documentation is less clear than that for GRASS. The tools lump more processing steps, making it sometimes difficult for researchers to separate parts of the work flow. A big challenge with SAGA exists in recent versions of QGIS, where SAGA has been upgraded to version 7 and some tools, such as the *Upslope Area* tool, don't work anymore as expected. Therefore, more robust tools that have their continuously developed and maintained Processing Provider plugins are a better choice. WhiteboxTools offers a lot of great and robust functionality. The tools are also fast and well documented. The same can be written about PCRaster, where users can make robust workflows.

The large availability of open-source tools, compared to the limited choices in proprietary software, can cause confusion amongst users. This, however, is balanced by the large choice of algorithms that researchers can choose and evaluate for application in different case studies. For many researchers, QGIS seems a good integration platform of all these tools, that are easily accessible through the graphical user interface. The integration of these Processing Providers also allows that the tools in the Processing Toolbox can be used in the Graphical Modeller even if they are from different providers.

4. REFERENCES

[1] Van der Kwast, J. Menke, K. (2022). QGIS for Hydrological Applications – Recipes for Catchment Hydrology and Water Management, Second Edition. Locate Press, Canada.

[2] Qin, C., Zhu, A. X., Pei, T., Li, B., Zhou, C., Yang, L. (2007). An adaptive approach to selecting a flow partition exponent for a multiple flow direction algorithm. International Journal of Geographical Information Science 21(4): 443-458.

[3] Tarboton, D.G. (1997). A new method for the determination of flow directions and upslope areas in grid digital elevationmodels. Water Resources Research 33(2): 309-319.

[4] Farr, T.G., Rosen, P.A., Caro, E., Crippen, R., Duren, R., Hensley, S., Kobrick, M., Paller, M., Rodriguez, E., Roth, L., Seal, D., Shaffer, S., Shimada, J., Umland, J., Werner, M., Oskin, M., Burbank, D., Alsdorf, D. (2007). The Shuttle Radar Topography Mission, Rev. Geophys., 45, RG2004.

[5] Takaku, J., Tadono, T., Tsutsui, K. (2014). Generation of High Resolution Global DSM from ALOS PRISM, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, pp.243-248, Vol. XL-4, ISPRS TC IV Symposium, Suzhou.

[6] GDAL/OGR contributors (2022). Geospatial Data Abstraction software Library. Open Source Geospatial Foundation. https://gdal.org

[7] Westervelt, J. (2004). GRASS roots. FOSS/GRASS Users Conference. Bangkok, Thailand. pp. 12–14

[8] Jenson, S.K., and J.O. Domingue (1988). Extracting topographic structure from digital elevation model data for geographic information system analysis. Photogram. Engr. and Remote Sens. 54: 1593-1600.

[9] Van der Kwast, J. Menke, K. (2019). QGIS for Hydrological Applications – Recipes for Catchment Hydrology and Water Management. Locate Press, Canada.

[10] Wang, L. and Liu, H. (2006): An efficient method for identifying and filling surface depressions in digital elevation models for hydrologic analysis and modelling. International Journal of Geographical Information Science, Vol. 20, No. 2: 193-213.

[11] Strahler, A.N. (1952). Dynamic basis of geomorphology. Geological Society of America Bulletin 63: 923–938.

[12] Saunders, W. (1999). Preparation of DEMs for use in environmental modeling analysis, in: ESRI User Conference. pp. 24-30.

[13] O'Callaghan, J. F., & Mark, D. M. (1984). The extraction of drainage networks from digital elevation data. Computer vision, graphics, and image processing, 28(3), 323-344.

[14] Freeman, T. G. (1991). Calculating catchment area with divergent flow based on a regular grid. Computers and Geosciences, 17(3), 413-422.

[15] Lindsay J.B., Rothwell J.J., and Davies H. (2008). Mapping outlet points used for watershed delineation onto DEM-derived stream networks. Water Resources Research, 44, W08442.

[16] Jenson, S. K. (1991). Applications of hydrological information automatically extracted from digital elevation models. Hydrological Processes, 5, 31–44.

[17] Karssenberg, D., Schmitz, O., Salamon, P., de Jong, K., and Bierkens, M.F.P. (2010). A software framework for construction of process-based stochastic spatio-temporal models and data assimilation. Environmental Modelling & Software 25(4), 489-502, 2010.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

EXTRACTION OF NOBLE AND RARE EARTH METALS FROM TECHNOLOGICAL SOLUTIONS USED IN –SITU RECOVERY OF URANIUM

Y. Bektay [1], E.Mukanov [2], A. Altynbek [2], B.Duisebayev[1], A. Kalmukambetov[2], G. Turysbekova[1], Mustafa Gurhan Yalcin [3], Ozge Ozer Atakoglu[3] , B. Shiderin[1]

[1] Satbayev University, 050013, Republic of Kazakhstan, Almaty, 22 Satbayev street
[2] «Semizbay–U» LTD, 010000, Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan, 12/17 E-10 street
[3] Akdeniz Universitu (Turkey)

Corresponding author: erbekta @gmail.com*

ABSTRACT

The Republic of Kazakhstan ranks first in the world in uranium mining by in-situ leaching (ISL). A significant part of uranium deposits contains noble (gold, silver, palladium) and rare earth metals (rhenium, germanium, scandium). The task was set for the complex extraction of noble and rare earth metals from technological solutions of a uranium mine. At the first stage, work was carried out to select and study samples of productive solutions and sorption mother liquors at one of the uranium mines in Kazakhstan. At the second stage, an experimental stand assembly was manufactured and installed in a 40-foot container (Stand), consisting of six sorption columns and two flow channel extractors (Channel extractors). Channel extractors make it possible to reduce the hydrodynamic resistance of the equipment to the solution flow, which is a fundamental technical advantage compared to sorption columns. The flow rate in the Channel extractors was more than 0.85 m/sec, which is much higher than the flow rate in the sorption columns (0.01 m/sec). On the stand unit, enlarged tests were carried out with various types of ion-exchange resins, activated carbon, and zeolite. In Channel extractors CYANEX extractants and others were used. As a result of the research, the potential for extracting associated valuable metals from technological solutions was shown: gold, scandium, germanium and other rare earth metals. Integrated mining of precious and rare earth metals at the explored uranium mine of Kazakhstan will provide an economic benefit of up to $350 million.

Keywords: In Situ Leaching, Uranium, Gold, Rare Metals

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

APPLICATIONS OF BINOMIAL COEFFICIENTS WITH THEIR GENERATING FUNCTIONS TO ENGINEERING AND RELATED AREAS

Yilmaz Simsek [1*]

[1]Department of Mathematics, Faculty of Science University of Akdeniz TR-07058 Antalya, Turkey

*Corresponding Author: *ysimsek@akdeniz.edu.tr*

ABSTRACT

In this presentation, we introduce and survey certain families of special finite sums and combinatorial numbers involving the Franel numbers, the Bernoulli numbers, the Euler numbers, the Stirling numbers, the Catalan numbers, and finite sums involving higher powers of binomial coefficients, etc. We also study and investigate applications of binomial coefficients and finite sums involving higher powers of binomial coefficients with their generating functions to mathematics, engineering, and related areas. The relations between the results given in this presentation and the previously known results have been analyzed and interpreted comparatively.

Keywords: Binomial coefficient, Finite sums, Generating functions, Hypergeometric series**,** Special numbers and polynomials

BİNOM KATSAYILARI İLE BUNLARIN ÜRETEÇ FONKSİYONLARININ MÜHENDİSLİK VE İLGİLİ ALANLARA UYGULANMALARI

ÖZET

Bu sunumda, Franel sayılarını, Bernoulli sayılarını, Euler sayılarını, Stirling sayılarını, Katalan sayılarını ve binom katsayılarının kuvvetlerini içeren özel sonlu toplamların ve kombinatorik sayıların belirli ailelerini inceliyoruz. Üreteç fonksiyonları ile binom katsayılarının kuvvetlerini içeren sonlu toplamların ve binom katsayılarının matematik, mühendislik ve ilgili alanlardaki uygulamalarını inceliyor ve araştırıyoruz. Bu sunumda verilen sonuçlar ile daha önceden bilinen sonuçlar arasındaki ilişkiler karşılaştırmalı olarak analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Binom katsayıları, Sonlu toplamlar, Üreteç fonksiyonları, Hipergeometrik seriler, Özel sayılar ve polinomlar

1. INTRODUCTION

In this presentation, we use the following notations:

Let

$\mathbb{N} = \{1,2,3,\dots\}$ and $\mathbb{N}_0 = \mathbb{N} \cup \{0\}$

and also $\mathbb{Z}$, $\mathbb{R}$ and $\mathbb{C}$ denote the set of integer numbers, the set of real numbers and the set of complex numbers, respectively.
In mathematics, in combinatorics, and in engineering and related areas, the binomial coefficients, which are denoted by $\binom{m}{j} = \frac{m!}{j!(m-j)!}$, $m \geq j \geq 0, (n,k \in \mathbb{N})$, otherwise $\binom{m}{j} = 0$. The binomial coefficients are the positive integers that take place as coefficients in the finite binomial expansion. $\binom{m}{j}$ is read m choose j. This means that there are $\binom{m}{j}$ ways to choose an unordered subset of j elements from a fixed set of m elements. In 1784, Euler used the following notation: $\left[\frac{n}{j}\right]$. In 1826, the elegant symbol $\binom{m}{j}$ was first introduced by Andreas Freiherr von Ettingshausen (25 November 1796-25 May 1878 Austrian mathematician and physicist) in his book which is named as “Die combinatorische Analysis als Vorbereitungslehre zum Studium der theoretischen hern Mathematik [Combinatorial analysis as preparatory instruction for the study of theoretical higher mathematics] (in German)” (cf. [8]).

On the other hand, today the binomial coefficients also show that by the following symbols in other sciences: $C(n,j)$, C_j^n and ${}_nC_j$. Generalized binomial coefficients are denoted by

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

$\binom{w}{n} = \frac{w(w-1)(w-2)\ldots(w-n+1)}{n!}$,

$w \in \mathbb{R}(\mathbb{C})$ and $n \in \mathbb{N}$. These coefficients $\binom{w}{n}$ are the positive integers that take place as coefficients in the binomial theorem.

2. RESULTS AND CONCLUSION

The Binomial coefficients are the biggest resource to assist *Combinatorial Thinking*: To level the playing field among the best players in a dragon-infested card game, the tournament organizers gave each of the best players a fixed collection of cards to which they added three of the eight epic-level cards before starting the game. Each player must have a deck. Organizers want to know how many participants are possible. That is, in how many ways can three cards be chosen from eight cards?

It appears in areas such as card games, backgammon games (rolling dice), chess games, fragmentation theory, road bears, etc. An algebraic relation: the sum that results from the expansion of a power of a binomial expansion with the aid of

$$\binom{m}{j} = \binom{m-1}{j-1} + \binom{m-1}{j}.$$

The chair-committee identity (or absorption identity) (from a collection of n people, a committee of j members must be chosen, and a single person is chosen from the rest to be the chair of the committee):

For $n \geq 1, n > j \geq 0$,
$$n\binom{n-1}{j} = (n-j)\binom{n}{j}.$$

Infinite and finite involving sums of powers of binomial coefficients have deeply used in mathematics, statistics, engineering, and related areas. (Sums of powers of) binomial coefficients have also recently been attracted by many mathematicians, statisticians, physicists and engineers. There are many different manuscripts and books have been published in the field of these coefficients with different techniques. For example, using mathematical model related to finite sums of powers of binomial coefficients, the Franel numbers and Brownian paths have studied real world problems associated watermelons with more than two chains. There are many different examples involving applications of sums of powers of binomial coefficients (cf. [1-13]; see also the references cited in each of these earlier works).

In [7], using of Pascal's triangle, Lim gave application of binomial coefficients in representing central difference solution to a class of PDE arising in chemistry.

Multinomial expansion with the aid of binomial coefficients can be given as

$$\left(\sum_{j=1}^{m} x_j\right)^n = \sum_{a_1+a_2+\cdots+a_m=n} \binom{n}{a_1, a_2, \ldots, a_m} \prod_{l=1}^{m} x_l^{a_l},$$

Where

$$\binom{n}{a_1, a_2, \ldots, a_m} = \binom{n}{a_1}\binom{n-a_1}{a_2}\binom{n-a_1-a_2}{a_3}\cdots\binom{n-a_1-a_2-\cdots-a_{m-1}}{a_m}.$$

Is there a Pascal's identity for multinomial coefficients? (cf. [8]).

$$\binom{n+1}{a_1, a_2, \ldots, a_m} = \sum_{j=1}^{m} \binom{n}{a_1, \ldots, a_{j-1}, \ldots, a_m}.$$

Divisibility by a prime: For a prime p, what is the largest power of p that divides $\binom{j+n}{j}$? (*cf.* [8]).

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

These problems involving various deeply applications in mathematics such as Theorem of Kummer, formula of Legendre with p-adic aspects, and congruence modulo a prime, Ramsey game, Inversion, Derangements, Seating the visiting dignitaries, Multinomials, passively, Don't choose, distribute, Divisibility by a prime, Congruence modulo a prime, an algorithm to recognize primes, Shifting entries, polynomial relations, generating functions, Counting trees, Partitions of numbers, Symmetries involving functions and polynomials, Sums of powers, Rings and ideals, Expected value, Experimental mathematics, Repetition, Rabbits, and Sets, involved the principle of inclusion and exclusion, problems, Left out, etc.

The binomial coefficients are related to many well-known special numbers, such as the harmonic numbers:

$$H_n = \int_0^1 \frac{1-x^n}{1-x}dx = \sum_{j=1}^{n}(-1)^{j+1}\binom{n}{j}\frac{1}{j}$$

(*cf.* [8]), the Fibonacci number:

$$F_m = \sum_{j=1}^{\left[\frac{m-1}{2}\right]}\binom{m-j-1}{j}$$

(Edouard Lucas, 1891), and so on.

Certain finite sums of powers of binomial coefficients:

$$\sum_{j=1}^{k}\binom{k}{j}j^n = \frac{d^n}{dt^n}(e^t+1)^k|_{t=0}, \tag{1}$$

where n and k are positive integers (cf. [3]) and

$$\sum_{k=1}^{n}\binom{n}{k}^2 k^m = \frac{d^m}{dt^m}\left\{\sum_{k=0}^{n}\binom{n}{k}^2 e^{tk}\right\}\Bigg|_{t=0}, \tag{2}$$

where m is a nonnegative integer (cf. [4]).

By using hypergeometric function, we [11] constructed generating functions for the on the finite sums of powers of binomial coefficients

$${}_pF_{p-1}\left[\begin{matrix}-n,-n,\dots,-n\\1,1,\dots,1\end{matrix};(-1)^p\lambda e^t\right] = \sum_{m=0}^{\infty} n!\, y_6(m,n;\lambda,p)\frac{t^m}{m!}, \tag{3}$$

where ${}_pF_q\left[\begin{matrix}\alpha_1,\alpha_2,\dots,\alpha_p\\\beta_1,\beta_2,\dots,\beta_q\end{matrix};z\right]$ denotes hypergeometric function which is defined by

$${}_pF_q\left[\begin{matrix}\alpha_1,\alpha_2,\dots,\alpha_p\\\beta_1,\beta_2,\dots,\beta_q\end{matrix};z\right] = \sum_{m=0}^{\infty}\left(\frac{\prod_{j=1}^{p}(\alpha_j)^{\overline{m}}}{\prod_{j=1}^{q}(\beta_j)^{\overline{m}}}\right)\frac{z^m}{m!},$$

where the above series converges for all z if $p < q+1$, and for $|z|<1$ if $p = q+1$. Assuming that all parameters have general values, real or complex, except for the $\beta_j, j = 1,2,\dots,q$ none of which is equal to zero or a negative integer and also

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

$$(z)^{\overline{\nu}} = \prod_{j=0}^{\nu-1}(z+j),$$

and $(z)^{\overline{0}} = 1$ for $\lambda \neq 1$, where $\nu \in \mathbb{N}$, $z \in \mathbb{C}$ (cf. [1, 9, 11]).

By using (3), we have

$$y_6(m,n;\lambda,p) = \frac{1}{n!}\sum_{k=0}^{n}\binom{n}{k}^p k^m \lambda^k,$$

where $n, m, p \in \mathbb{N}_0$.

Let $n, m, p \in \mathbb{N}_0$. By applying partial derivative operator $\frac{\partial^m}{\partial t^m}$ to (3), we have the following results:

$$y_6(m,n;\lambda,p) = \frac{1}{n!}\frac{\partial^m}{\partial t^m}\left\{\sum_{k=0}^{n}\binom{n}{k}^p \lambda^k e^{tk}\right\}\Big|_{t=0} \tag{4}$$

And

$$y_6(m,n;\lambda,p) = \frac{\partial^m}{\partial t^m}\ {}_pF_{p-1}\left[\begin{matrix}-n,-n,\dots,-n\\ 1,1,\dots,1\end{matrix};(-1)^p\lambda e^t\right]\Big|_{t=0}.$$

3.REFERENCES

[1] Djordjevic, G.B., Milovanovic, G.V. (2014). Special Classes of Polynomials, University of Nis, Faculty of Technology, Leskovac.

[2] Essam, J., Guttmann, A. (1996). Vicious Walkers and Directed Polymer Networks in General Dimensions, Physical Review, E, Statistical Physics, Plasmas, Fluids, and Related Interdisciplinary Topics, 52(6), 5849-5862, DOI: 10.1103/PhysRevE.52.5849.

[3] Golombek, R. (1994). Aufgabe 1088, Elemente der Mathematik, 49, 126-127.

[4] Golombek, R., Marburg, D. (1995). Aufgabe 1088, Summen mit Quadraten von Binomialkoeffizienten, Elemente der Mathematik, 50, 125-131.

[5] Koshy, T. (2009). Catalan Numbers with Applications, Oxford University Press, USA.

[6] Kucukoglu, I., Simsek, Y. (2019). Identities and Relations on the q-Apostol Type Frobenius-Euler Numbers and Polynomials, Journal of the Korean Mathematical Society, 56 (1), 265-284.

[7] Lim, T.-C. (2006). Application of Binomial Coefficients in Representing Central Difference Solution to a Class of PDE Arising in Chemistry, Journal of Mathematical Chemistry, 39(1), 1-10.

[8] McCleary, J. (2017). Exercises in (Mathematical) Style, Stories of Binomial Coefficients-MAA Press, An Imprint of the American Mathematical Society.

[9] Rainville, E.D. (1960). Special Functions, The Macmillan Company, New York.

[10] Simsek, Y. (2018). New Families of Special Numbers for Computing Negative Order Euler Numbers and Related Numbers and Polynomials, Applicable Analysis and Discrete Mathematics, 12(1), 1-35.

[11]Simsek, Y. (2019). Generating Functions for Finite Sums Involving Higher Powers of Binomial Coefficients: Analysis of Hypergeometric Functions Including New Families of Polynomials and Numbers, Journal of Applied Mathematical Analysis and Applications, 477, 1328-1352.

[12]Simsek, Y. (2021). New Integral Formulas and Identities Involving Special Numbers and Functions Derived from Certain Class of Special Combinatorial Sums, Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Serie A. Matemáticas, 115(2), 1-14.

[13]Simsek, Y. (2022). Some Classes of Finite Sums Related to the Generalized Harmonic Functions and Special Numbers and Polynomials, Montes Taurus Journal of Pure and Applied Mathematics, 4(3), 61-79.

[14]Bayad, A., Simsek, Y. (2021). Multiple Dedekind Type Sums and Their Related Zeta Functions. Mathematics, 9, 1744. https://doi.org/10.3390/math9151744

[15]Bayad, A., Simsek, Y. (2022). On Generating Functions for Parametrically Generalized Polynomials Involving Combinatorial, Bernoulli and Euler Polynomials and Numbers, Symmetry 14, 654. https://doi.org/10.3390/sym14040654

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

FARKLI TAŞIYICI SİSTEM TİPLERİNİN RADYE TEMEL TASARIMI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

İsmail Ünsal[1*], *Nurullah Balca*[1]

[1]Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Adıyaman, Türkiye
[2]Adıyaman Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Adıyaman, Türkiye

*Corresponding author : *ismailunsl@gmail.com*

ÖZET

Bu çalışmada, 14 katlı betonarme bir konut binası tasarımı için Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği-2018'de verilen 5 farklı taşıyıcı sistem tipinin radye temel tasarımı üzerindeki etkisi karşılaştırmalı olarak irdelenmiştir. Süneklik düzeyi yüksek olan salt çerçeveli (A11), salt perdeli (A13) ve plandaki perde oranı düşük ve yüksek olan iki adet çerçeveli-perdeli model tasarlanmıştır (A15a ve A15b). Bunlara ilaveten A22 modeli A15b modelinden, taşıyıcı sistem davranış katsayısı (R) düşürülerek süneklik düzeyi karma çerçeveli-perdeli bir taşıyıcı sistem modeli olarak türetilmiştir. Her bir modelin sonlu eleman analizleri üç farklı radye yüksekliği için (1.10 m, 1.00 m ve 0.90 m) tekrarlanmıştır. Radye temeller, zımbalama dayanımları karşılanacak şekilde ve oluşan zemin gerilemeleri temel taşıma gücü tasarım dayanımını (qt) aşmayacak şekilde ampatman boyutları değiştirilmek suretiyle optimize edilmiş ve boyutlandırılırmışlardır. Zemin parametreleri için; Adıyaman ilinde ZD zemin sınıfı için hazırlanmış olan 10 farklı zemin veri raporu ve geoteknik rapor incelenerek ortalama değerler esas alınmıştır. On beş adet model için zemin gerilmesi dağılımları, temel alanı, zımbalama durumu ve beton ile donatı maliyetleri esas alınarak hesaplanan yaklaşık toplam maliyetler irdelenmiştir. En ekonomik radye tasarımı 1.00 m radye yüksekliği ile salt çerçevelerden oluşan A11 taşıyıcı sistemi için elde edilmiştir. Bu model 0.90 ve 1.10 m radye yükseklikleri için de diğer modellerden daha ekonomik sonuçlar vermiştir. En yüksek maliyetli radye tasarımı ise 1.10 m radye yüksekliği ile salt perdelerden oluşan A13 taşıyıcı sistemi için elde edilmiş olup A13 modelinin radye tasarımı A11 modeline göre yaklaşık %15 daha maliyetlidir. Bu taşıyıcı sistem türü 0.90 ve 1.00 m radye yükseklikleri için dahi diğer modellerden daha yüksek maliyetli sonuçlar vermiştir. Perde ve çerçevelerden oluşan diğer modellerin (A15a, A15b ve A22) radye tasarımları maliyet açısından birbirlerine oldukça yakın sonuçlar vermiş olup, A11 modeline göre yaklaşık %4 daha maliyetlidirler. Radye yüksekliği azaldıkça modeller arasındaki maliyet değişimi de azalmıştır. En büyük zemin gerilmeleri tüm modeller ve tüm radye yükseklikleri için 1.4G+1.6Q kombinasyonlarından elde edilmiş olup G+Q+E kombinasyonları da oldukça kritik sonuçlar vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Radye temel tasarımı, Taşıyıcı sistemler, Temel taşıma gücü, Türkiye bina deprem yönetmeliği.

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT STRUCTURAL SYSTEM TYPES ON RAFT FOUNDATION DESIGN

ABSTRACT

In this study, effect of 5 different structural system types for a 14-story reinforced concrete residential building given in Turkish Building Earthquake Code-2018 on raft foundation design is comparatively examined. A high ductility level of models was designed, which comprised of frames only (A11), of walls only (A13), and combinations of frames and walls one with a low wall ratio (A15a) and the other with a high wall ratio (A15b) in the plan. In addition, the structural model of A22 -with a mixed ductility level- was derived from A15b by lowering the structural system behavior factor (R). Finite element analyses of each model were carried out for three different raft heights (1.10 m, 1.00 m and 0.90 m). The raft foundations are optimized and dimensioned by changing the raft and cantilever size to meet the punching shear, and the resulting ground stresses do not exceed the soil ultimate design stress (qt). For soil parameters, 10 different geotechnical reports existed for local site class ZD in Adıyaman were examined, and average values were taken as a basis. Soil stress distributions, foundation area, punching status and the approximate total costs calculated based on concrete and reinforcement costs were examined for fifteen models. The most economical raft design was obtained for the structural system comprised of frames only (A11), with a raft height of 1.00 m. This type of structural model resulted in a more economical raft design than other models, even for 0.90 and 1.10 m raft heights. The highest cost of raft design was obtained for the structural system comprised of walls only (A13) with a raft height of 1.10 m, which is approximately 15% more expensive than the raft foundation cost of the model A11. It has been observed that this type of structural system, results in a more costly design than other models, even for 0.90 and 1.00 m raft heights. The raft designs of the other models (A15a, A15b, and A22) consisting of wall and frame combinations gave very close results in terms of cost, which is approximately 4% more expensive than the foundation construction of A11. The cost variation between

the models reduced as the raft height decreased. The combination of (1.4G+1.6Q) resulted in the maximum soil stresses for all models and all raft heights while the combinations of (G+Q+E) also gave critical results.

Keywords: Raft foundation design, Soil ultimate design stress, Structural systems, Turkish building earthquake code.

Bu çalışma Adıyaman Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı öğrencisi Nurullah BALCA'nın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

TRANSFER OF ORGANIC SOVOL MOLECULE CHLORINE INTO A SALT FORM ON THE BASIS OF DOLOMITE

Zarlyk K. Maimekov[1], N.T.Shaykieva[1], D.A. Sambaeva[2], J İzakov[1]*

[1]Department of Environmental Engineering, Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyz Republic
[2]Kyrgyz State University of Geology, Mining, and Natural Resources Development Named after academician U. Asanaliev, Bishkek, Kyrgyz Republic

* Corresponding author: *nurzat.shaykieva@manas.edu.kg*

ABSTRACT

Today, organic oils such as multi-component toxic sovol are found in old electrical transformers. Sovol refers to polychlorinated biphenyls (PCBs). PCBs entering the environment are distributed into all its components - air, water, soil. The danger of PCBs lies in their ability to be transferred through the food chain (bioconcentration). Their most dangerous influence is expressed in mutagenic action. Taking into account this circumstance, inventory work was carried out in selected suburb areas of Bishkek and in suburban villages. The types and location of functioning transformers and the state of the use of organic oils in them as an insulator and a cooling agent have been established. Maps-schemes were drawn up indicating the location of electrical equipment. The destruction of sovol and the binding of chlorine from the gas phase during pyrolysis was carried out by calcium and magnesium oxides, which are caused from the dolomite $CaMg(CO_3)_2$. In order to establish the concentration distribution of active particles and condensed phases in the gas phase, the chemical matrix of the sovol-dolomite system was compiled. The elemental composition of the mixture included (mol/kg): C – 29.11; H – 10.65; Cl – 11.03; Ca – 1.54; Mg – 1.54; O – 9.29. The calculations were carried out in wide temperature ranges (278–3000 K) at the maximum entropy of the system, based on the Terra software package (B.G. Trusov, 2013). The thermodynamic parameters of the system are determined and the concentration distribution of components, active particles and condensed phases depending on temperature has been established. The results at a temperature of 2293 K, a pressure of 0.1 MPa are presented in the following table:

O = 0.21e-8	H = 0.05	H_2 = 1.64	OH = 0.10e-6
H_2O = 0.21e-4	CI = 0.20	Cl_2 = 0.58e-3	ClO = 0.61e-10
HC1 = 9.06	HOCl = 0.12e-9	C(c) = 26.7	C = 0.13e-6
C_2 = 0.22e-7	C_3 = 0.26e-6	C_4 = 0.66e-10	C_5 = 0.29e-9
CO = 5.42	CO_2 = 0.12e-4	C20 = 0.25e-6	C_3O_2 = 0.10e-8
CH = 0.84e-7	CH_2 = 0.87e-6	CH_3 = 0.19e-4	CH, = 0.33e-4
C_2H = 0.28e-4	C_2H_2 = 0.007	C_2H_3 = 0.14e-5	C_2H_4 = 0.10e-5
C_2H_5 = 0.11e-9	C_2H_6 = 0.16e-10	C_3H = 0.26e-3	C_3H_4 = 0.10e-9
C_4H = 0.36e-7	C_4H_2 = 0.14e-3	CHO = 0.30e-5	CHO_2 = 0.64e-11
CH_2O = 0.20e-6	CH_2O_2 = 0.22e-11	CCl = 0.41e-5	$CC1_2$ = 0.32e-6
CCI_3 = 0.62e-9	C_2Cl = 0.10e-5	C_2C1_2 = 0.30e-5	C_2C1_3 = 0.34e-10
ClCO = 0.12e-5	Cl_2CO = 0.56e-8	CHC1 = 0.76e-6	CH_2C1 = 0.38e-5
CH_3Cl = 0.17e-5	$CHC1_2$ = 0.36e-6	CH_2C1_2 = 0.45e-7	$CHCI_3$ = 0.71e-9
C_2HC1 = 0.29e-3	C_2H_3Cl = 0.19e-6	C_2H_5Cl = 0.39e-11	$C_2H_2Cl_2$ = 0.61e-8
C_2HC1_3 = 0.45e-10	HC1CO = 0.79e-7	Mg = 0.001	Mg_2=0.68e-11
MgO = 0.26e-9	MgH = 0.25e-6	MgOH = 0.17e-8	MgCl = 0.007
$MgCl_2$ = 0.89	MgOHCl = 0.18e-6	Ca = 0.76e-6	CaH = 0.12e-8
CaOH = 0.30e-10	CaCl = 0.44e-3	$CaCl_2$ = 0.90	CaOHCl = 0.16e-6
H^-= 0.19e-11	Cl^- = 0.56e-5	Mg^+ = 0.20e-7	Ca^+ = 0.34e-7
$CaOH^+$ = 0.22e-10	$CaCl^+$ = 0.56e-5		

The decomposition of sovol in a gaseous medium with the formation of low-molecular chlorine-containing compounds and particles of the type: Cl, Cl_2, ClO, ClO_2, Cl_2O, HCl, HOCl, CCl, ClCO, Cl_2CO, CHCl, CH_2Cl, CH_3Cl, HClCO was noted. The temperature regimes of the transformation of chlorine of an organic molecule into a stable salt form in the form of metal chlorides are revealed. The high-temperature destruction of sovol with the simultaneous participation of calcium and magnesium oxides showed the possibility of effectively neutralizing toxic organic chlorine-containing compounds by converting them into a stable salt form, and products based on them after cooling can be removed as part of the slag.

Keywords: Chlorine, Dolomite, Neutralization, Pyrolysis, Sovol.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DİARİLMETANOL TEMELLİ 1,2,3-TRİAZOLLERİN SENTEZİ VE ANTİKANSER AKTİVİTELERİNİN BELİRLENMESİ

Aynur Çot[1], Ferhan Tümer[1], Fatma Betül Özgeriş[2], İsrafil Tozlu[3]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Kimya Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Erzurum Atatürk Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Erzurum, Türkiye
[3]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Van, Türkiye

* Corresponding author: *aynurcot@gmail.com*

ÖZET

Diarilketon yapıları farmakolojik bileşiklerin sentezi için önemli yapı taşlarıdır. Yapısında 1,2,3-triazol grubu içeren bileşikler sahip oldukları çok çeşitli biyolojik aktiviteleri sebebi ile birçok hastalığın tedavisinde önemli rol oynamaktadırlar. Bu nedenle 4-metilbenzofenon (1) bileşiğinden yola çıkarak önce sodyumborhidrür ile keton grubu ilgili alkolüne indirgenmiş olup elde edilen 4-metilbenzofenol 2 bileşiğinin propargil bromür ile tepkimesinden oksialkin 3 bileşiği sentezlenmiştir. Eş zamanlı olarak elde edilen azid bileşikleri 5a ve 5b nin oksialkin 3 ile yapılan "klik" reaksiyonundan 1,2,3-triazol grubu içeren bileşikler 6a ve 6b elde edilmiştir. Sentezi gerçekleştirilen bileşiklerin yapıları FT-IR ve $^{1}H(^{13}C)$ NMR yöntemleri ile karakterize edilmiştir. Yapıları karakterize edilen bileşiklerin PC3 (İnsan prostat karsinoma) hücre hattına karşı antikanser aktivite çalışmaları yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Propargil, 1,2,3-Triazol, Antikanser aktivite

SYNTHESIS OF DIARYLMETHANOL-BASED 1,2,3-TRIAZOLS AND DETERMINATION OF ANTI-CANCER ACTIVITIES

ABSTRACT

Diarylketone structures are important building blocks for the synthesis of pharmacological compounds. Compounds containing 1,2,3-triazole groups in their structure play an important role in the treatment of many diseases due to their wide variety of biological activities. For this reason, starting from the 4-methylbenzophenone (1) compound, the ketone group was first reduced to its corresponding alcohol with sodium borohydride, and then oxyalkyne 3 compound was synthesized from the reaction of the obtained 4-methylbenzophenol 2 compound with propargyl bromide. Compounds 6a and 6b containing 1,2,3-triazole group were obtained from the "click" reaction of the azide compounds 5a and 5b obtained simultaneously with oxyalkyne 3. The structures of the synthesized compounds were characterized by FT-IR and $^{1}H(^{13}C)$ NMR methods. Anticancer activity studies of structurally characterized compounds were performed against the PC3 (Human prostate carcinoma) cell line.

Keywords: Propargyl, 1,2,3-Triazole, Anticancer activity

1. GİRİŞ

Heterosiklik bileşikler, halka sisteminde karbon atomları ile birlikte bir veya daha fazla heteroatom içeren siklik bileşiklerdir [1]. Azot, kükürt ve oksijen en yaygın heteroatomlardır [2]. Bu heteroatomlar, hedef iskeletin reaktivitesini, bileşiklerin aktivitesini (veya toksikolojisini), hedef ilaçlar ve farklı hedef inhibitörler arasındaki etkileşimleri ve ayrıca metabolizmayı ve farmakokinetiği etkileyebilmektedir [3]. Heterosiklik bileşikler ağırlıklı olarak ilaçlar, zirai kimyasallar ve veterinerlik ürünleri olmak üzere dezenfektanlar, antioksidanlar, korozyon önleyiciler, boya maddeleri ve kopolimerler gibi uygulama alanlarında kullanılmaktadır [4]. DNA ve RNA gibi biyolojik hedeflerle kolayca hidrojen bağı oluşturma yeteneğine sahip olmaları nedeniyle bir dizi yeni ilaç adayının yapı taşları olarak kullanılırlar [5, 6]. Bazı doğal ürünlerin örneğin penisilin gibi antibiyotikler, morfin gibi alkaloidlerin yapılarında da heterosiklik motifler bulunmaktadır [4]. Bu heterosiklik bileşiklerin antimikrobiyal, analjezik, antienflamatuar, antikanser, antikonvülsan ve antimalaryal aktiviteler gibi farklı farmakolojik özelliklere sahip olduğu da bilinmektedir [7].

Propargil grubu içeren bileşikler, organik sentezde en önemli ve kullanışlı substrat sınıflarından birini oluşturmaktadır. Oldukça asidik terminal asetilenik hidrojen atomu ile birlikte üçlü bağın π-nükleofilik karakteri, genel fonksiyonel bir grup

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

olup, propargil grubunu kimyasal dönüşüm reaksiyonları için çok yönlü kılan bir özelliğe sahiptir [8, 9]. Propargil türevleri, C − C veya C − X (X= O ve N) bağ oluşum reaksiyonları aracılığıyla triazol, indol, imidazol ve pirazolin gibi çeşitli heterosiklik kısımları sentezlemek için anahtar bileşik olarak kullanılmaktadır [10].

Yapısında üç azot atomu taşıyan beş üyeli heterosiklik halkalar, triazol olarak tanımlanır [11]. Triazol halkası, elektron bakımından zengin olup, 1,2,3-triazol ve 1,2,4-triazol olmak üzere iki izomerik forma sahiptir [12, 13]. 1,2,3-triazoller daha yüksek aromatik stabilite göstermeleri nedeniyle, hem asidik hem de bazik koşullarda oksidasyon, indirgenme ve hidrolize karşı dirençlidirler. Hidrojen bağı oluşumuna, dipol-dipol ve π- istifleme etkileşimlerine aktif katılımları, örneğin reseptörler ve enzimler gibi farklı biyolojik hedeflere bağlanma yeteneklerini arttırmaktadır [13, 14]. 1,2,3-triazoller, antikanser, antimikrobiyal, antifungal, antiviral, antiparaziter, antitüberküler, antidiyabetik, antiinflamatuar, analjezik, antikonvülsan, antidepresan dahil çok çeşitli biyoaktif moleküllerde bulunmaktadır [14]. Ayrıca 1,2,3- triazolün yapısal özelliklerinin, farklı fonksiyonel grupların taklidini sağlayarak yeni aktif moleküllerin sentezinde bir biyoizoster olarak kullanılmaları yaygındır [15]. Bununla birlikte 1,2,3-triazol çekirdeği, çeşitli farmakofor özellikleri sağlar ve hibrit yapılar, bir adet 1,2,3-triazol halkası içerdiklerinde veya bu halkayla birleştirildiklerinde genellikle "öncü bileşikler" olarak kabul edilmektedirler [3]. Gittikçe daha fazla triazol türevinin, güçlü farmakolojik aktivite, düşük toksisite, daha az yan etki, daha az çoklu ilaç direnci, yüksek biyoyararlanım, iyi farmakokinetik özellik ve ilaç-hedef belirleme, ilaç uygulamalarının çeşitliliği, geniş spektrum, daha iyi iyileştirici etki vb. çeşitli hastalıkların tedavisi için sıklıkla kullanılan klinik ilaçlar veya adaylar oldukları bilinmektedir. Bütün bunlar, triazol bazlı bileşiklerin tıbbi ajanlar olarak geniş bir potansiyele sahip olduklarını göstermektedir [16].

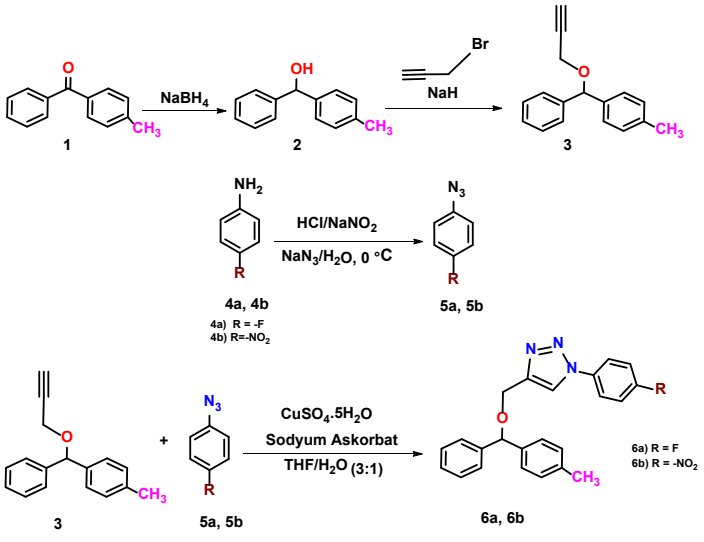
Diaril ketonların indirgenmesi kimya endüstrisinde önemli bir role sahiptir. Ana ürünü olan diarilmetanol (benzhidrol) ve türevleri, parfüm ve ilaç üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır [17]. Özellikle diarilmetanol, ilaç endüstrisinde antihistamin, antihipertansif ve antialerjik ajanlar gibi ilaçların sentezinde öncü bileşik olarak görev almaktadır [18]. Ayrıca diaril keton bileşikleri çok çeşitli biyolojik aktivitelere sahip olmaları nedeniyle birçok biyoaktif moleküllerin merkezinde rol almaktadır [14].

Bu çalışmada, ilaç öncü bileşikleri olması düşünülen yeni 1,2,3-triazol bileşiklerinin sentezi ve yapılarının aydınlatılarak antikanser aktivitelerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. BULGULAR VE TARTIŞMA

2.1 6a ve 6b Bileşiklerinin Sentezi

4-metilbenzofenonun (1) indirgenmesi sonucu 4-metilbenzofenol (2) elde edildi [19]. Elde edilen 2 bileşiği propargil bromür ile tepkimesinden oksialkin bileşikleri sentezlendi [20]. Azid bileşiklerinin de sentezi eş zamanlı gerçekleştirilerek bunların oksialkin bileşiği ile tepkimesi sonucu 1,2,3-triazol ihtiva eden **6a** ve **6b** bileşikleri sentezlendi [21, 22].



Figür 1. 6a ve 6b bileşiklerinin sentez basamakları

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

2.2 Biyolojik Aktivite Çalışmaları

2.2.1. Hücrelerin Hazırlanması

Sentezlenmiş bileşikler, dimetil sülfoksit (DMSO) içinde çözündürüldü ve DMSO'nun nihai konsantrasyonu, %0.1'in (h / h) altında tutuldu. Çözeltiler 0.45 µm şırıngalı filtre ile süzüldü ve in vitro çalışmalar için -20 °C'de saklandı. PC3 insan prostat karsinoma hücre hattı, ATCC'den (Amerikan Tipi Kültür Koleksiyonu, Manassas, VA) elde edildi. Hücreler %10 ısıyla inaktive edilmiş sığır serumu (FBS), %1 penisilin/streptomisin ve %1 L-glutamin ile desteklenmiş RPMI ortamında büyütüldü ve %5 $C0_2$ içinde 37 °C koşul altında kültürlendi.

2.2.2. Hücre Canlılığı Analizi

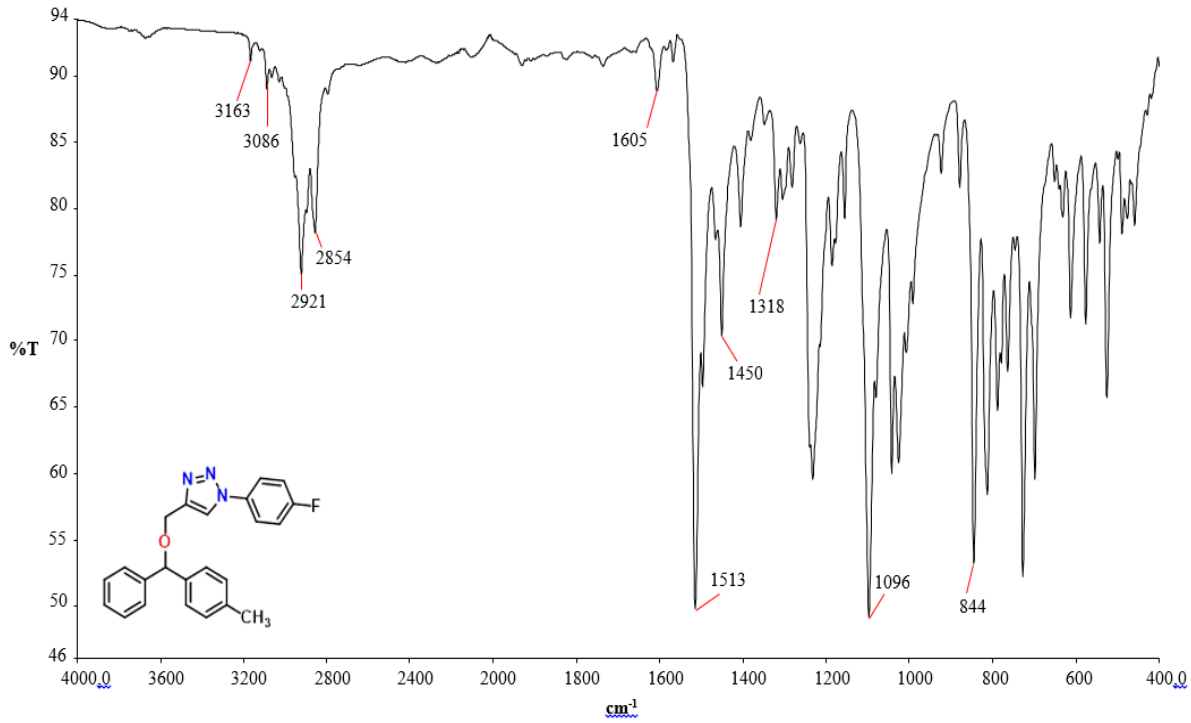
Hücre canlılığı analizi, üreticinin talimatlarına göre Hücre Canlılığı Tespit Kiti-8 (CVDK-8 EcoTech Biyoteknoloji, Türkiye) ile gerçekleştirilmiştir. PC3 hücreleri, 5 x 10^3 hücre/kuyu yoğunluğunda 96 oyuklu plakalara ekildi ve 24 saat boyunca % 5 CO_2 içinde 37 °C'de inkübatörde kültürlendi. 24 saat sonra hücreler 48 saat farklı konsantrasyonlarda (6,25- 12,5- 25- 50- 100- 200 µg/mL) doza bağlı şekillerde muamele edildi. İnkübasyon süresinin ardından tüm kuyucuklara 10 µl CVDK-8 reaktifi eklendi ve 3 saat inkübe edildi. Daha sonra, her kuyu için optik yoğunluk, bir Epoch Mikroplaka Spektrofotometresi (BioTek, Winooski, VT, ABD) kullanılarak 450 nm'de ölçüldü.

2.2.3. Biyolojik Aktivite Bulguları

6a ve **6b** bileşiklerinin antikanser aktivite sonuçları Çizelge 1'de gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre IC_{50} değerleri incelendiğinde **6a** (IC_{50}: 355,9 µg/mL) ve **6b** (IC_{50}**:** 612,35 µg/mL) bileşiklerinin orta seviyede aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir.

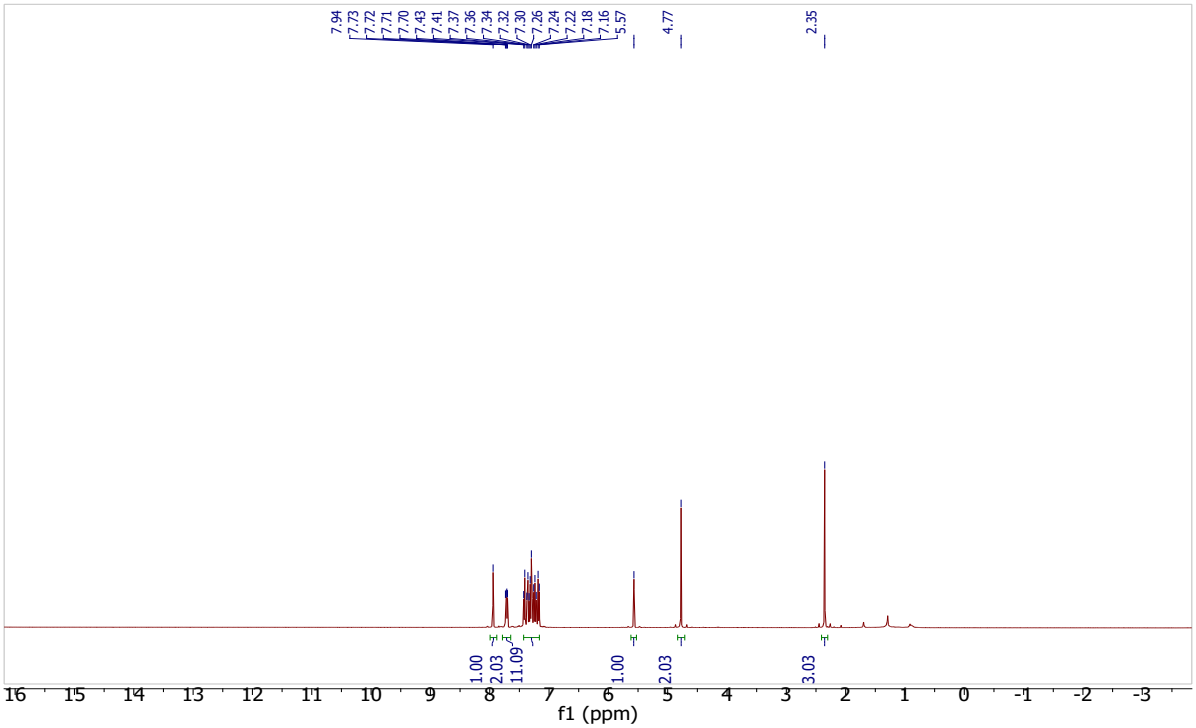
Çizelge 1. 6a ve **6b** Bileşiklerinin antikanser aktivite IC_{50} (µg/mL) sonuçları

Bileşik	IC_{50}
6a	355,9
6b	612,35

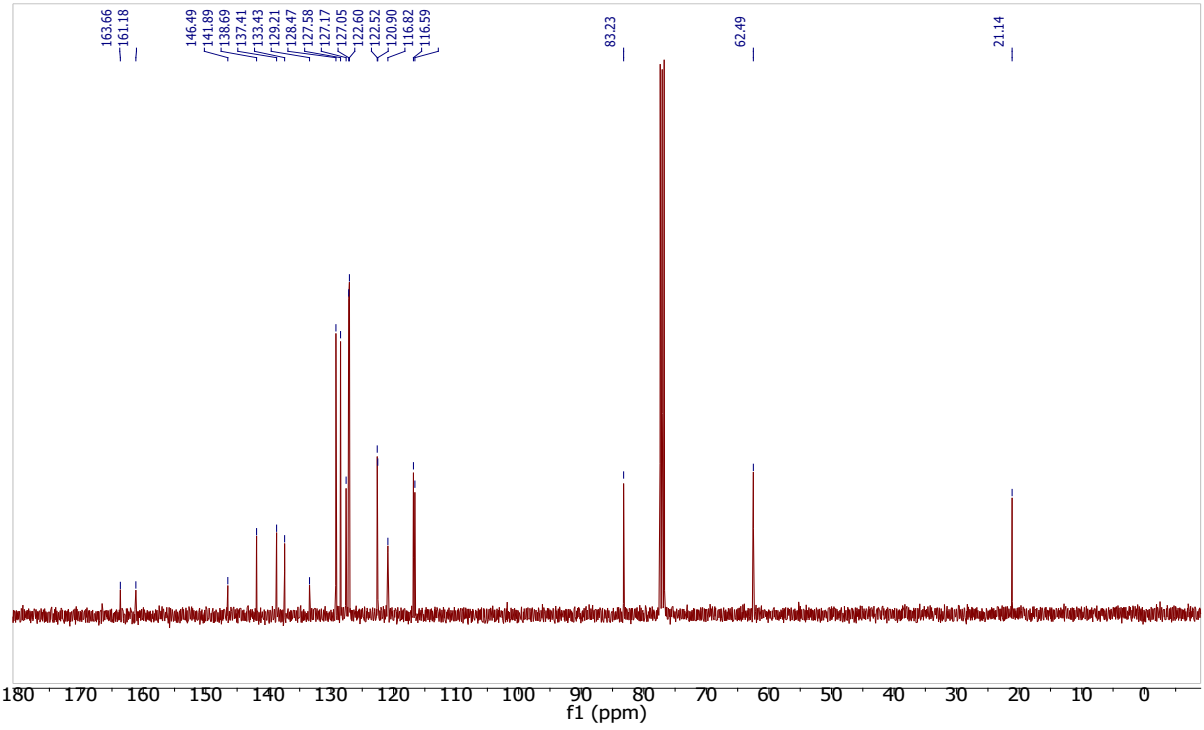


Figür 2. Bileşik 6a'ya ait FTIR spektrumu

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

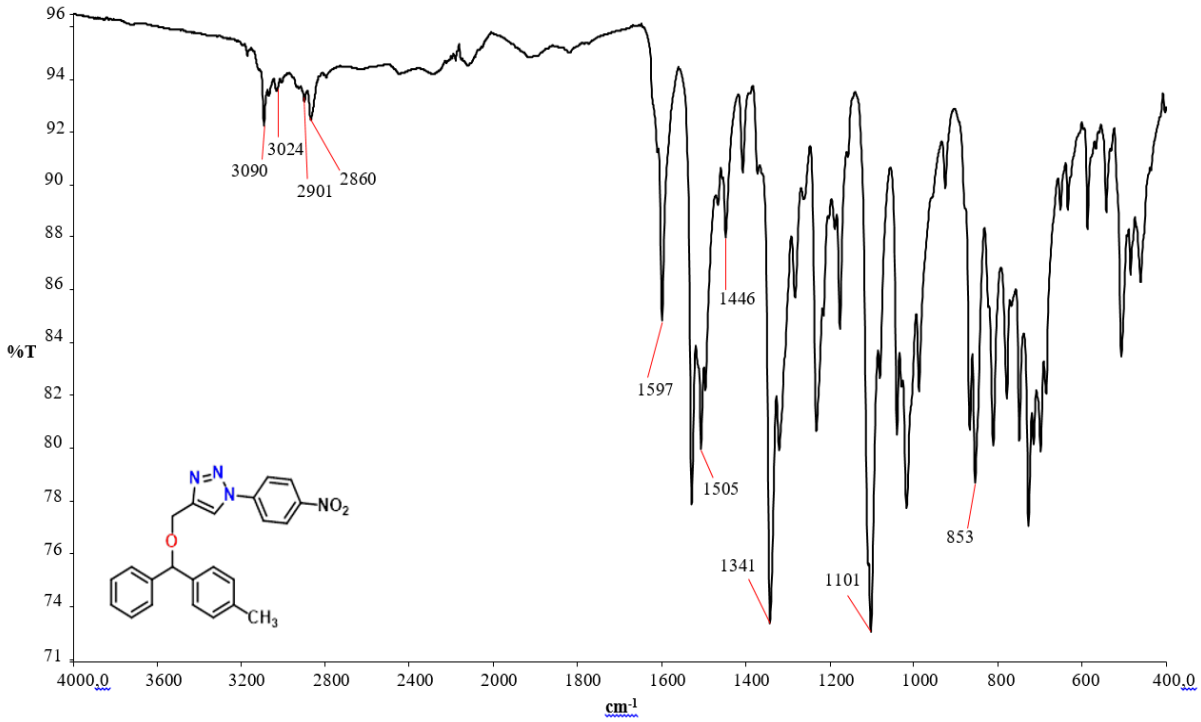


Figür 3. Bileşik 6a'ya ait ^{1}H NMR spektrumu

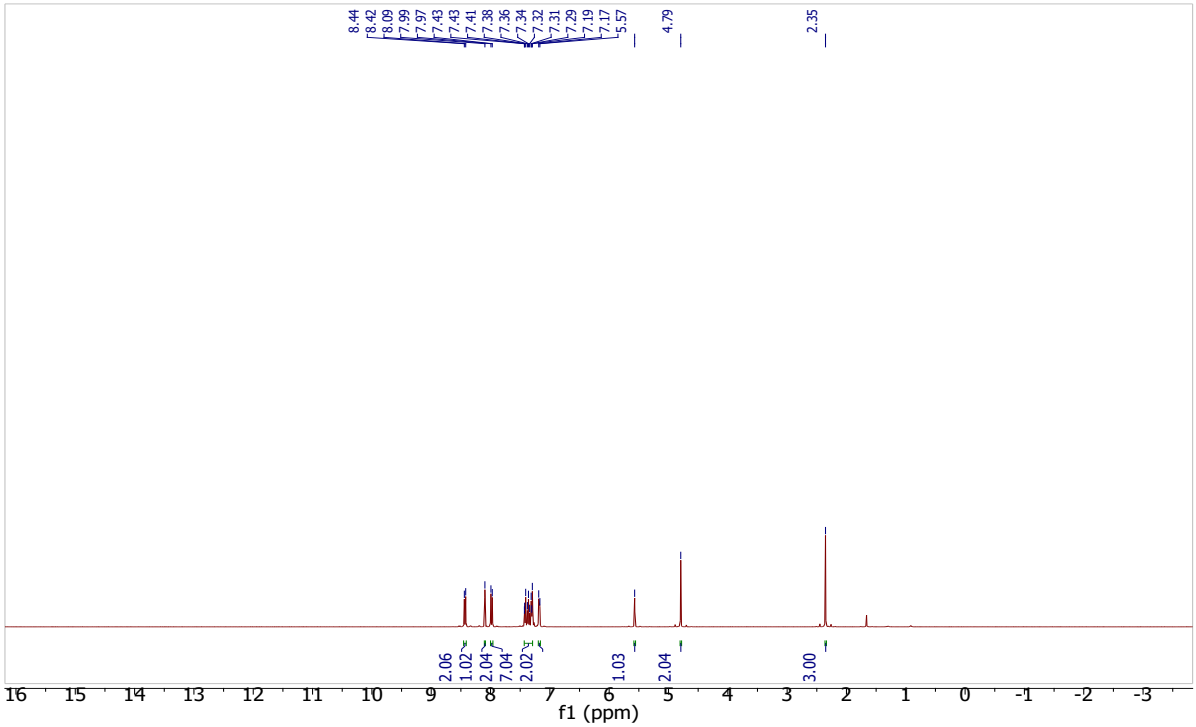


Figür 4. Bileşik 6a'ya ait ^{13}C NMR spektrumu

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

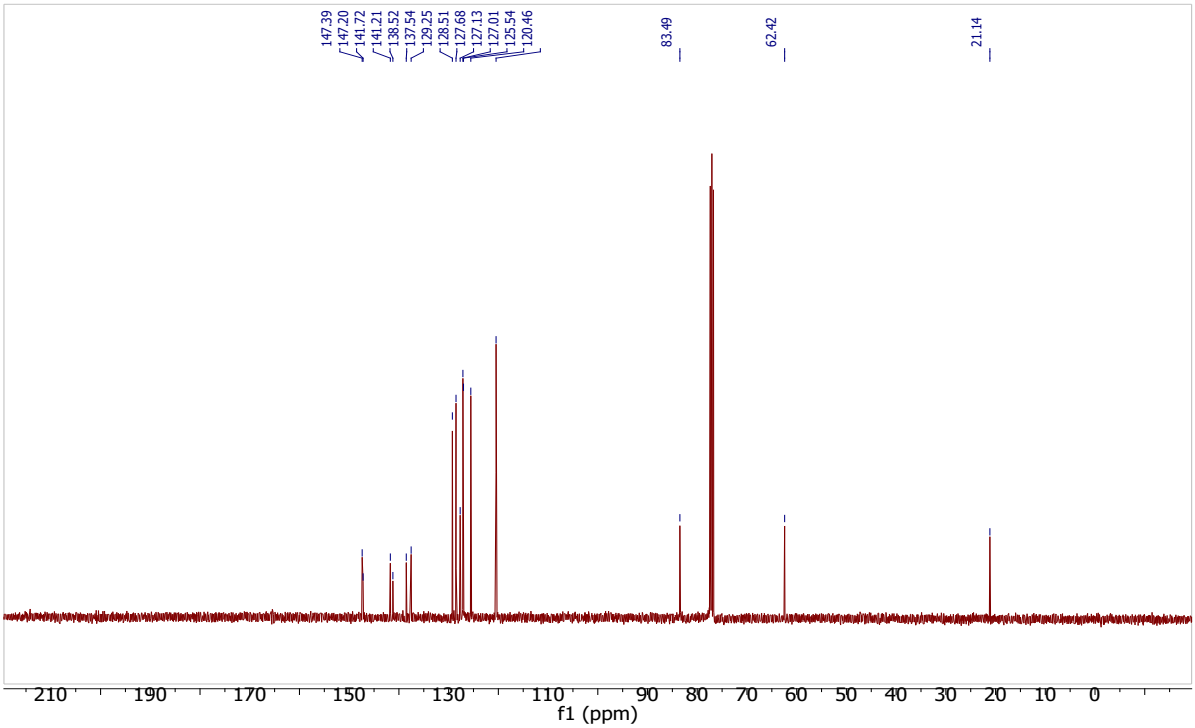


Figür 5. Bileşik 6b'ye ait FTIR spektrumu



Figür 6. Bileşik 6b'ye ait ^{1}H NMR spektrumu

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Figür 7. Bileşik 6b'ye ait ^{13}C NMR spektrumu

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, diarilmetanol ve 1,2,3-triazol farmakofor grupları içeren yeni hibrit yapılar sentezlenmiştir. Sentezlenen bileşiklerin yapıları FT-IR ve $^{1}H(^{13}C)$ NMR spektroskopik yöntemleri ile karakterize edilmiştir. Sentezlenen yeni hibrit yapıların biyolojik aktivite çalışmaları yapılmıştır. Yapılan PC3 (İnsan prostat karsinoma) hücre hattına karşı antikanser aktivite sonuçlarına göre **6a ve 6b** bileşiklerinin kabul edilebilir düzeyde aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir.

4. KAYNAKLAR

[1] Midhula C.C., Marathakam A., Baijika P., S. S. K. (2018). Synthesis and pharmacological activities of 1, 2, 3 triazole derivatives, World Journal Of Pharmacy And Pharmaceutıcal Scıences, 7(3), 441–452.

[2] Ingle, R.G., & Marathe, R.P. (2012). Review on Literature Study of Benzothiazole, International Journal of Pharmaceutical Research and Allied Science, 1(4), 11–15.

[3] Bozorov, K., Zhao, J., & Aisa, H. A. (2019). 1,2,3-Triazole-containing hybrids as leads in medicinal chemistry: A recent overview, Bioorganic and Medicinal Chemistry, 27(16), 3511–3531.

[4] Pragi, A., Varun, A., Lamba, H. ., & Wadha, D. (2012). Importance of Heterocyclic Chemistry, International Journal of Pharmaceutical Science and Research, 15(4), 421–429.

[5] Al-Mulla, A. (2017). A Review: Biological Importance of Heterocyclic Compounds, Der Pharma Chemica, 9(13), 141–147.

[6] Kerru, N., Gummidi, L., Maddila, S., Gangu, K. K., & Jonnalagadda, S. B. (2020). A review on recent advances in nitrogen-containing molecules and their biological applications, Molecules, 25(8).

[7] Bahashwan, S. A., Fayed, A. A., Amr, A. E. G. E., Flefel, E. M., & Kalmouch, A. (2013). Synthesis and pharmacological activities of some new triazoloand tetrazolopyrimidine derivatives, Molecules, 18(12), 15051–15063.

[8] Zhang, D. Y., & Hu, X. P. (2015). Recent advances in copper-catalyzed propargylic substitution, Tetrahedron Letters, 56(2), 283–295.

[9] Jia-Jie, W., Zhu, Y., & Zhan, Z. P. (2012). The Synthesis of Aromatic Heterocycles from Propargylic Compounds, Asian Journal of Organic Chemistry, 1(2), 108–129.

[10] Jana, S., Thomas, J., & Dehaen, W. (2016). A One-Pot Procedure for the Synthesis of "Click-Ready" Triazoles from Ketones, Journal of Organic Chemistry, 81(24), 12426–12432.

[11] Malani, A. H., Makwana, A. H., & Makwana, H. (2017). A brief review article: Various synthesis and therapeutic importance of 1,2,4-triazole and its derivatives, Moroccan Journal of Chemistry, 5(1), 41–58.

[12] Song, M. X., & Deng, X. Q. (2018). Recent developments on triazole nucleus in anticonvulsant compounds: a review, Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, 33(1), 453–478.

[13] Faraz, K. M., Garima, V., Wasim, A., Akranth, M., Mumtaz, A. M., Mymoona, A., & Asif, H. (2017). Trends Followed for the Development of 1 , 2 , 3-Triazole Derivatives, International Journal of Drug Development and Research, 9(2), 22–25.

[14] Ashour, H. F., Abou-zeid, L. A., El-Sayed, M. A. A., & Selim, K. B. (2020). 1,2,3-Triazole-Chalcone hybrids: Synthesis, in vitro cytotoxic activity and mechanistic investigation of apoptosis induction in multiple myeloma RPMI-8226, European Journal of Medicinal Chemistry, 189, 112062.

[15] Bonandi, E., Christodoulou, M. S., Fumagalli, G., Perdicchia, D., Rastelli, G., & Passarella, D. 2017. "The 1,2,3-triazole ring as a bioisostere in medicinal chemistry", Drug Discovery Today, 22(10), 1572–1581.

[16] H Zhou, C., & Wang, Y. (2012). Recent researches in triazole compounds as medicinal drugs, Current medicinal chemistry, 19(2), 239-280.

[17] Prekob, Vanyorek, L., & Fejes, Z. (2021). Hydrogenation of benzophenone by carbon-supported Pd catalysts, Materials Today Chemistry, 19, 100409.

[18] Lopes, J. C., Sampaio, M. J., Rosa, B., Lima, M. J., Faria, J. L., & Silva, C. G. (2020). Role of TiO2-based photocatalysts on the synthesis of the pharmaceutical precursor benzhydrol by UVA-LED radiation, Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 391(November 2019), 112350.

[19] Tumer, F., Goksu, S., & Secen, H. (2005). First synthesis of (±)-vertilecanin, A. Russian Chemical Bulletin, 54(10), 2466–2467.

[20] Dedola, S., Hughes, D. L., Nepogodiev, S. A., Rejzek, M., & Field, R. A. (2010). Synthesis of α- and β-d-glucopyranosyl triazoles by CuAAC "click chemistry": reactant tolerance, reaction rate, product structure and glucosidase inhibitory properties. Carbohydrate Research, 345(9), 1123–1134.

[21] Zhou, S., Liao, H., Liu, M., Feng, G., Fu, B., Li, R., Cheng, M., Zhao, Y., & Gong, P. (2014). Discovery and biological evaluation of novel 6,7-disubstituted-4-(2-fluorophenoxy)quinoline derivatives possessing 1,2,3-triazole-4-carboxamide moiety as c-Met kinase inhibitors, Bioorganic and Medicinal Chemistry, 22(22), 6438–6452.

[22] Kumar, R., Arora, J., Prasad, A. K., Islam, N., & Verma, A. K. (2013). Synthesis and antimicrobial activity of pyrimidine chalcones, Medicinal Chemistry Research, 22(11), 5624–5631.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DERMOSKOPİK GÖRÜNTÜLERDEN MELANOMUN SEMANTİK SEGMENTASYONU

İbrahim Aruk[1], Mehmet Kamil Mülayim[2], Turab Selçuk[3] ve Selçuk Ökdem[1]*

[1]Erciyes Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Kayseri, Türkiye
[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Dermatoloji Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye
[3]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author: *ibrahimaruk@gmail.com*

ÖZET

Son yıllarda artan deri kanseri vakalarının yanında özellikle melanom günümüzde çok ciddi bir sağlık sorunu haline gelmiştir. Melanomun yüksek ölüm oranları nedeniyle, hastalığın erken evrede tespit edilmesi sonrasında hızlı ve uygun şekilde tedavi edilmesini gereklidir. Erken teşhis edilen deri kanseri %98 oranında tedavi edilebilmektedir. Deri kanserleri uzman tarafından öncelikle görsel olarak teşhis edilmektedir. Klinik muayene sonrasında dermoskopik inceleme, biyopsi ve histopatolojik değerlendirme teşhis aşamalarını oluşturmaktadır. "ABCDE kriterleri", melanomun en yaygın belirtilerini tanımlamak için kullanılan bir kılavuzdur. Bu değerlendirmenin içerisinde geçen “Diameter-Çap” 6 mm'den büyük ise melanom ihtimalinin arttığını gösterir. Bu çalışmada melanom görüntülerinden lezyon sınırlarının belirlenmesi ve lezyon çapının hesaplanması işlemini otomatik olarak gerçekleştiren bir sistem geliştirilmiştir. Geliştirilen sistemde ISIC 2018 arşivinden elde edilen görüntüler ile U-Net derin sinir ağı eğitilmiştir. Eğitilen ağ sonrasında sisteme verilen herhangi bir melanom görüntüsünün lezyon sınırları sistem tarafından belirlenerek, çapının otomatik olarak hesaplanması gerçekleştirilmektedir. Dermatoloji uzmanı tarafından otomatik oluşturulan lezyon ile manuel oluşturulan lezyon karşılaştırılmıştır. Ayrıca otomatik hesaplanan çap değeri test edilmiştir. Deneysel sonuçlar çap hesaplanması işleminin jaccard için 0,88, dice için 0,94 doğruluk oranında gerçekleştiğini göstermektedir. Bu yöntem ile, lezyonun sınırlarının belirlenmesi ve lezyon çapının hesaplanması işleminde klinisyenlere yardımcı olması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Melanom, Semantik Segmentasyon, ABCDE

SEMANTIC SEGMENTATION OF MELANOMA FROM DERMOSCOPIC IMAGES

ABSTRACT

In addition to the increasing skin cancer cases in recent years, especially melanoma has become a very serious health problem today. Due to the high mortality rate of melanoma, it is necessary to treat the disease quickly and appropriately after it is detected at an early stage. Skin cancer detected early can be cured in 98% of cases. Skin cancers are primarily diagnosed visually by the specialist. After the clinical examination, dermoscopic review, biopsy and histopathological evaluation constitute the diagnostic stages. The "ABCDE criteria" is a guideline used to describe the most common signs of melanoma. If the “Diameter” in this evaluation is greater than 6 mm, it indicates that the probability of melanoma increases. In this study, a system was developed that automatically determines the lesion borders from melanoma images and calculates the lesion diameter. In the developed system, the U-Net deep neural network was trained with the images obtained from the ISIC 2018 archive. After the trained network, the lesion borders of any melanoma image given to the system are determined by the system and its diameter is calculated automatically. The lesion created automatically by the dermatologist and the lesion created manually were compared. In addition, the automatically calculated diameter value was tested. Experimental results show that the diameter calculation process has an accuracy rate of 0.88 for jaccard and 0.94 for dice. With this method, it is aimed to assist clinicians in determining the borders of the lesion and calculating the lesion diameter.

Keywords: Melanoma, Semantic Segmentation, ABCDE

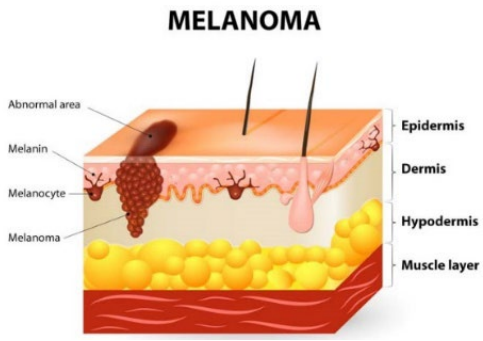
1. GİRİŞ

Deri kanserleri, tüm kanserler arasında en yaygın olanıdır [1]. Melanom, deri kanserleri içerisinde en kötü huylu olan tipidir [2] ve deri kanserlerinin yalnızca %1'ini oluşturmaktadır, ancak deri kanseri ölümlerinin çoğunlukla nedenleri arasında yer almaktadır[1]. Amerikan Kanser Derneği'nin 2022 yılı için Amerika Birleşik Devletleri'ndeki melanom tahminleri, yaklaşık

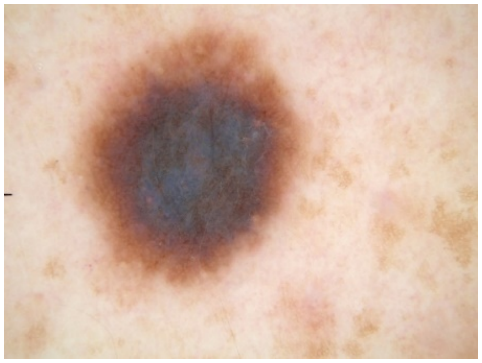
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

99.780 yeni melanom teşhis edilmesi yönündedir. Bunlardan yaklaşık 57.180 tanesini erkekler ve 42.600 tanesini kadınlar oluşturmaktadır. 2022 yılı için yaklaşık 7.650 kişinin melanomdan ölmesi beklenmektedir [1]. Bu tahminler melanomun ne kadar tehlikeli ve ölümcül bir hastalık olduğunu göstermektedir.

Melanom, deriye rengini veren ve melanin pigmenti üreten cilt hücreleri olan melanositlerden gelişen bir deri kanseridir[3].

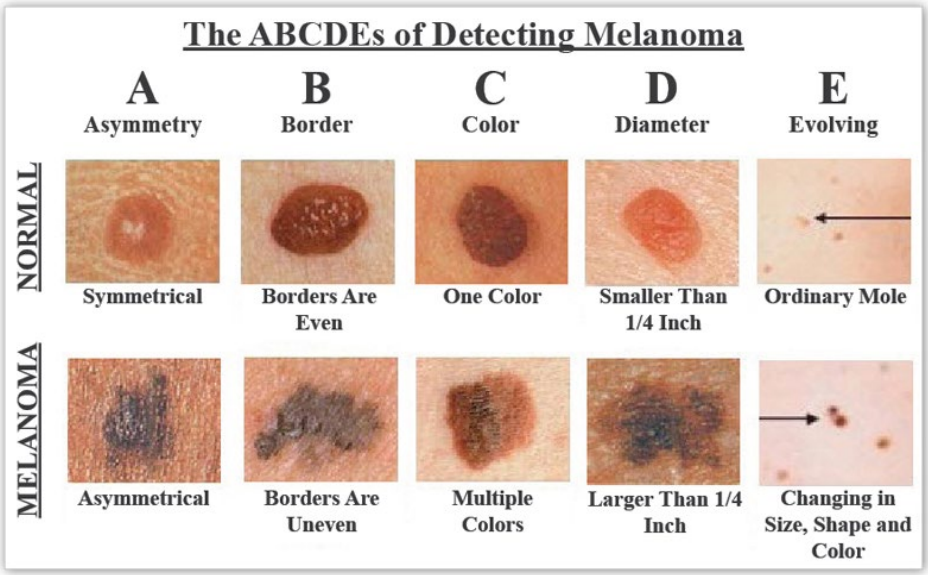


Şekil 1: Melanom ve cilt üzerindeki bazı katmanlar [3].



Şekil 2: Dermoskopik melanom görüntüsü [4].

Vücudun hemen hemen her yerinde bu hastalık görülebilmekte ve daha sonra diğer bölgelere yayılabilmektedir. Çoğu zaman sırt, bacak, kol ve yüz gibi güneşe maruz kalan bölgelerde gelişmektedir. Melanom, diğer deri kanseri türlerinden çok daha az görülmektedir. Fakat diğer deri kanserlerinden daha ölümcüldür, çünkü erken teşhis ve tedavi edilmezse vücudun diğer bölgelerine yayılma olasılığı çok daha yüksektir [3], [5], [6]. Bu durum, hastaya uygun ve zamanında tedavi verilebilmesi için melanomu doğru bir şekilde tespit eden akıllı bir sınıflandırıcının geliştirilmesini gerektirmektedir [2].



Şekil 3: ABCDE kriterleri ile melanom tespiti [9].

Melanom, insanların vücutlarında yaygın olarak bulunan nevüsler (benler) ile görünüm olarak birbirlerine çok benzerler. Melanomu bu nevüslerden ayırt edebilmek için klinik muayenede ABCDE kriterleri geliştirilmiştir. Tanısal doğruluğu artırmak için genellikle ABCDE kriterleri diğer metotlarla birlikte kullanılır.

ABCDE kuralındaki bu belirtiler:

A (asymmetry) asimetrik şekil: Lezyon birbirine dik iki ayrı eksene bölündüğünde şekil düzensizliğinin olması.

B (border) düzensiz sınır: Lezyonun düzensiz, çentikli veya taraklı sınırlarının olması.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

C (color) renk değişiklikleri: Lezyonun birçok renginin olması veya düzensiz renk dağılımına sahip olması.

D (diameter) çap: Lezyon çapının 6 milimetre veya daha büyük olması.

E (evolving) gelişmek: Lezyonda boyut olarak büyüyen, renk veya şekil değiştiren zaman içindeki değişikliklerin olması [8].

Uzman deneyimine ihtiyaç duyulmadan görüntü üzerindeki lezyonun tespit edilmesi ve çapının ölçülmesi hastalığın teşhis ve tedavisinde büyük bir doğruluk ve hız kazandıracaktır.

Birçok araştırmacı, deri lezyonu görüntülerinden, yüksek doğruluk ile hızlı sonuç sağlayan makine öğrenimine dayalı otomatik bir melanom algılama sistemi geliştirmek için çalışmalar yapmışlardır [10]–[12]. Yapılan çalışmaların genellikle ilk işlemi görüntüler üzerindeki istenmeyen ve hastalığa ait olmayan gürültülerin ortadan kaldırılması için bir önişleme adımıdır [13], [14]. Bu adımlar gürültü giderme, veri artırma, yeniden boyutlandırma, parlaklık düzeltmeleri, ikilileştirme, yoğunluk ve kontrast geliştirme şeklindedir [15]. Melanomun tespit edilmesine yönelik derin öğrenme modelli birçok çalışma literatürde yer almaktadır [2], [16], [17]. Ayrıca deri lezyon segmentasyonu ile ilgili çalışmalarda yüksek başarımlar elde edilmiştir [18]–[21].

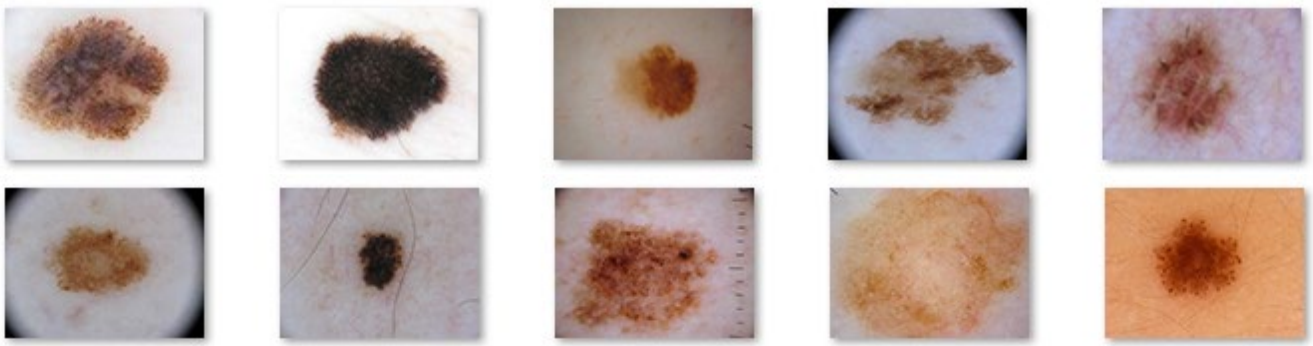
Bu çalışmada dermoskopik RGB görüntüsü üzerinden ön işlemeye ihtiyaç duyulmadan lezyonun sınırlarının belirlenmesi işlemi yapılmıştır. Bu sayede çıkartılan lezyonun çapının ölçülmesi işlemi gerçekleştirilmiştir.

2. MATERYAL VE METOD

2.1 Materyal

Uluslararası Deri Görüntüleme İşbirliği (ISIC, The International Skin Imaging Collaboration), melanom hastalığından dolayı ölümleri azaltmaya yardımcı olmak için dijital deri görüntülerinin yapılacak çalışmalarda kullanılmasını kolaylaştırmak için oluşturulmuş akademi ve endüstri ortaklığı olan bir kuruluştur. Deri lezyonlarının dijital görüntüleri, ilgilileri melanomu tanıma konusunda eğitmek, klinik karar desteği ve otomatik tanı yoluyla melanoma teşhisine doğrudan yardımcı olmak için halka açık olarak kullanılabilmektedir. ISIC, dijital deri görüntüleme için standartların geliştirilmesi ve teşvik edilmesi yoluyla, dermatoloji ve bilgisayar bilimi topluluklarını gelişmiş teşhislere doğru yönlendirerek, hedeflerine ulaşmak için çalışmaktadır [4].

Yaptığımız çalışmada ISIC 2018 veri seti kullanılmıştır. Veri seti içerisinde 2594 adet eğitim için jpg formatında renkli görüntü bulunmaktadır. Renkli görüntülerin yanında png formatında siyah-beyaz lezyon görüntüleri de yer almaktadır. Ayrıca veri seti 1000 adet jpg formatında renkli test verisini içermektedir. Veri seti içerisinde hem eğitim hem de test için olan görüntüler farklı çözünürlüklere sahiplerdir. Çalışmamız için eğitim veri seti içerisinde 556 adet 1024x768 boyutlarında görüntü kullanılmıştır. Örnek görüntüler şekil 4'de gösterilmektedir.



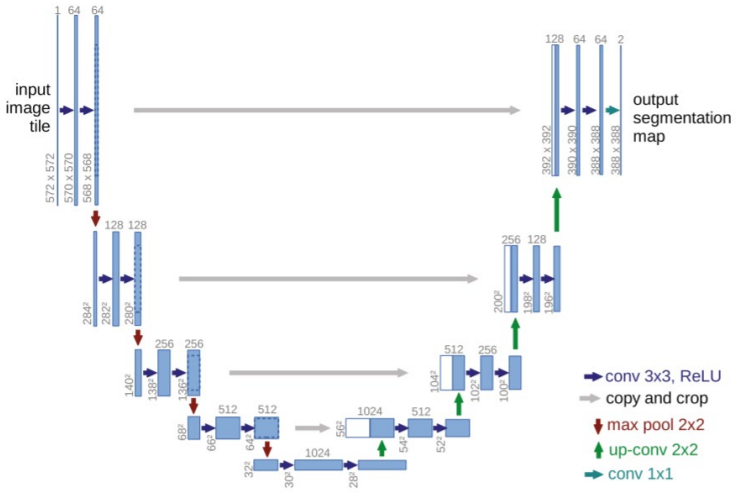
Şekil 4: ISIC 2018 arşivinden örnek görüntüler.

2.2 U-Net

U-Net evrişimli ağ mimarisi, hızlı ve kesin bir şekilde tıbbi görüntü segmentasyonu yapmak için Ronneberger ve arkadaşları tarafından sunulmuştur. U-Net tıbbi görüntü segmentasyonu alanında mükemmel performans gösteren bir yapıdır [22]. Temel olarak kodlayıcılar, kod çözücüler ve atlama bağlantı parçalarını içermektedir [23]. Şekil 5'de U-Net'in ağ yapısı gösterilmektedir. U-çizgisi yapısına sahip, tamamen evrişimli bir sinir ağı olan U-Net'in ağ topolojisi simetriktir. Ağın sol tarafı, yani kodlayıcı kısmı, özellikleri ve bilgileri soyutlamak için omurga özellik çıkarma ağına sahiptir. Ağın sağ tarafındaki kod çözücü kısmı ise, görüntünün orijinal boyutunu kademeli olarak geri yüklemek için hassas konumlandırma ile geliştirilmiş bir özellik çıkarma ağıdır. Atlama bağlantısı, farklı özellik seviyelerini birleştirmektedir. Böylece ağın özellik bilgilerini öğrenme ve edinme konusundaki hassasiyeti gelişmekte ve bölünmüş parçanın kesin konumlandırma yeteneği gerçekleşmektedir. Son

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

olarak, anlamsal bölütlemenin etkisini elde etmek için piksel düzeyinde sınıflandırma için softmax sınıflandırıcısı kullanılmaktadır [24].



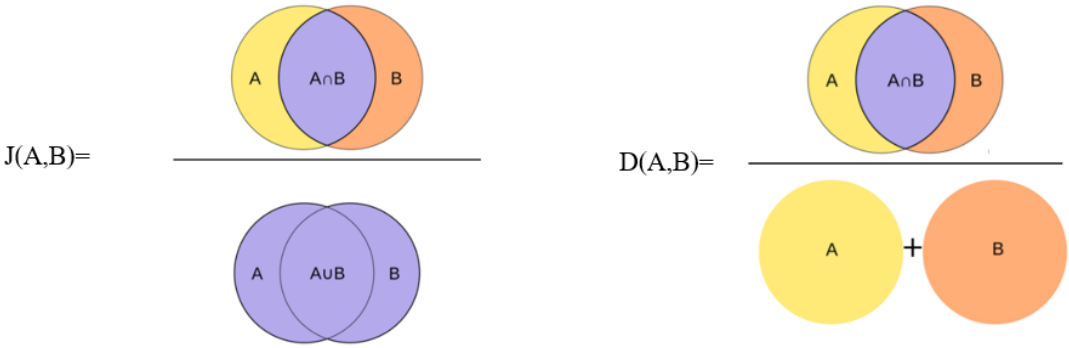
Şekil 5: Orijinal U-Net modeli [22].

2.3 Performans Parametreleri

Benzerlik katsayıları, bilinen bir referans maskesiyle semantik segmentasyon algoritmalarını karşılaştırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır. En yaygın benzerlik katsayıları Jaccard (J) ve Dice(D) olarak bilinmektedir. Jaccard benzerliği, kümeler arasındaki benzerlik ölçüsüdür. Denklem 1'de görüldüğü gibi, A ve B kümesi için, aralarındaki jaccard benzerliği J(A,B), kümelerin kesişim boyutunun, birleşimlerinin boyutuna bölümü olarak formülize edilmektedir [25].

$$J(A,B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|} = \frac{|A \cap B|}{|A|+|B|-|A \cap B|} \quad (1)$$

Çıkan sonuç 0 ile 1 arasında sınırlıdır. J (A, B)=0 olması küme kesişimlerinin bulunmadığı (sA∩B=∅), J(A, B)=1 ise sadece iki kümenin aynı olduğu (A=B) durumlarda gerçekleşmektedir [25]. Jaccard benzerliği, görüntü sınıflandırma ve segmentasyonu gibi birçok kullanım alanına sahiptir. Şekil 6a'da jaccard benzerliğine ait venn şeması gösterilmektedir.



Şekil 6. a) Jaccard venn şeması, b) Dice venn şeması.

Dice benzerliği, kümeler arasındaki bir diğer benzerlik ölçüsüdür. Denklem 2'de, iki küme arasındaki dice benzerliği D (A, B), kümelerin kesişim boyutunun, iki kümenin toplam boyutuna bölümünün, iki katsayısı ile çarpımı olarak formülize edilmektedir.

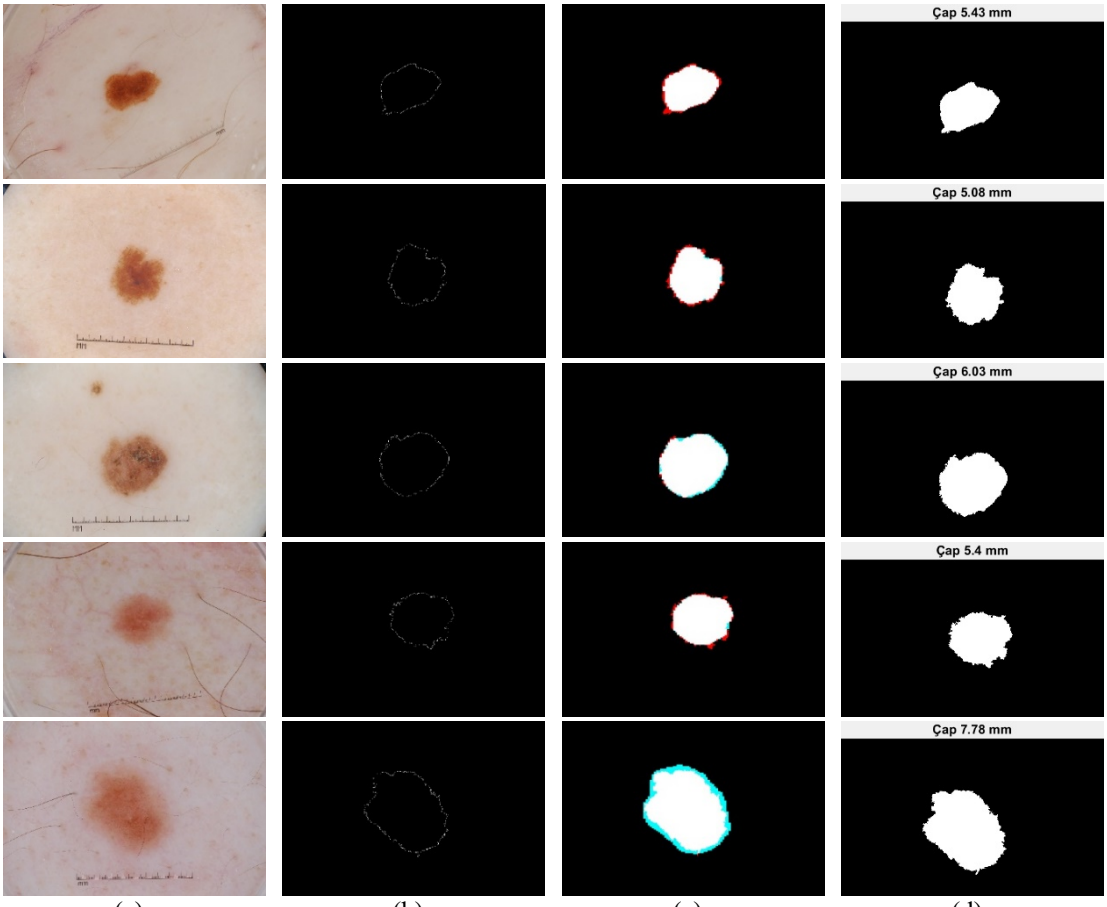
$$D(A,B) = \frac{2|A \cap B|}{|A|+|B|} \quad (2)$$

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Çıkan sonuç 0-1 arasında değişmektedir. Eğer sonuç "0" ise iki küme arasında hiç kesişme olmadığını, eğer sonuç "1" ise iki kümenin birebir kesiştiğini göstermektedir. Çıkan sonuç 1'e ne kadar yakın ise kümeler arasındaki benzerlik o kadar fazla anlamına gelmektedir. Şekil 6b'de dice benzerliğine ait venn şeması gösterilmektedir.
Semantik segmentasyon modeli ile eğitim sırasında ve eğitimden sonra çıkan sonuçları değerlendirmek için metrik bir hesaplama yapmamız gerekmektedir. Bu metrik değerlendirme sonuçlarına bakarak modelin iyi öğrenip öğrenmediğini söyleyebiliriz. Yaptığımız çalışmada model sonrasında oluşturulan otomatik görüntüler ile manuel görüntüler çakıştırılarak çalışmanın başarımı test edilmiştir.

3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

ISIC 2018 veri setinden elde edilen 556 adet 1024x768 piksel boyutundaki orijinal RGB ve siyah-beyaz lezyon görüntüleri önişleme ile 100x76 piksel boyutuna ayarlanmıştır. Daha sonra U-Net derin öğrenme ağ modeli kullanılarak eğitilmiştir. Eğitim sonrasında herhangi bir önişleme işlemine tabi tutulmaya gerek kalmadan, test görüntüleri arasından sisteme yüklenen görüntünün lezyon çıkartımı ve çap hesaplaması yapılmaktadır.



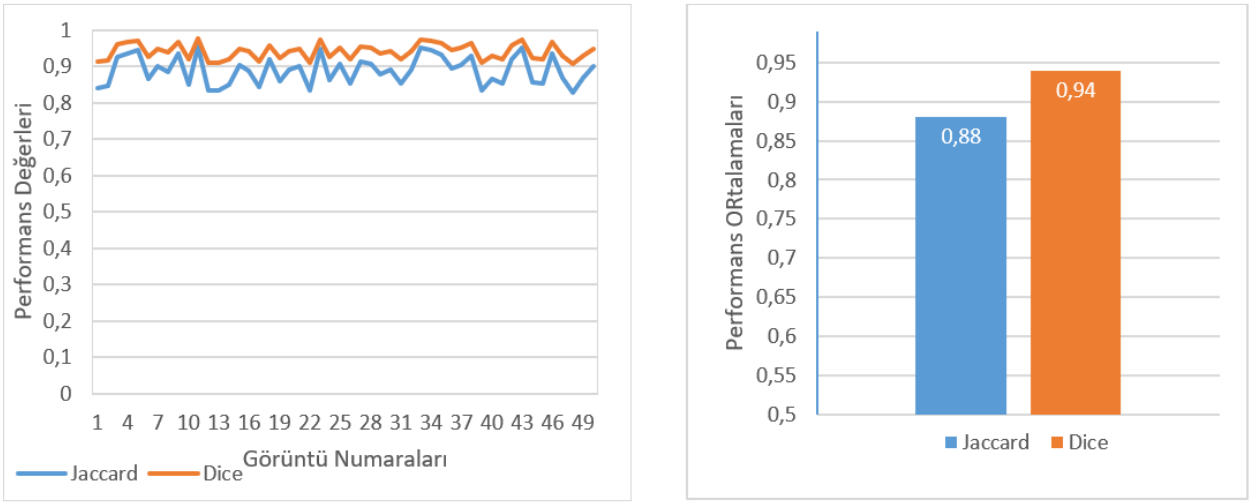
(a) (b) (c) (d)

Şekil 7: Orijinal RGB görüntü (a), Lezyon çevresinin tespiti (Siyah-Beyaz) (b), Otomatik çıkarılan lezyon ile manuel lezyonun üst üste bindirilmiş görüntüsü (c), Lezyonun çıkarılması ve çap ölçümünün yapılması (d)

Şekil 7a'da, orijinal dermoskopik görüntüler görülmektedir. Şekil 7b'de gri ton görüntüsü oluşturularak lezyon çevresi çizilmiş görüntüler gösterilmektedir. Şekil 7c'de sistem tarafından otomatik çıkarılan lezyon görüntüsü ile ISIC 2018 veri setinden elde edilen manuel çizilmiş lezyon görüntüsü üst üste çizilerek farklılıklar renkli bir şekilde gösterilmiştir. Sistemin belirlediği fakat manuel çizilen lezyon görüntüsünde olmayan kısımlar kırmızı renk ile, lezyon görüntüsünde olup sistem tarafından belirlenemeyen görüntüler ise mavi renkle gösterilmiştir. Şekil 7d'de ise lezyon çıkartılıp, görüntü üzerindeki referans ölçüler baz alınarak lezyonun çapı otomatik olarak hesaplanıp gösterilmektedir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Sistemin doğruluğunu test etmek için jaccard ve dice benzerlik indeksleri kullanılmıştır. Bu index değerleri ile otomatik ve manuel lezyon tespitlerinin benzerlikleri ölçülmüştür. Jaccard değeri minimum 0.82, maksimum 0.95 olarak elde edilmiştir. Dice değerleri ise sırasıyla minimum ve maksimum olarak 0.90 ve 0.97 olarak elde edilmiştir. 50 adet görüntü için sistem tarafından çıkarılan lezyon ile manuel lezyonun jaccard ve dice değerleri şekil 8a'da grafik olarak gösterilmektedir. Ayrıca hesaplanan ortalama değerler şekil 8b'de gösterilmektedir. Elde edilen sonuçlar otomatik olarak tespit edilen lezyonların, manuel lezyonlarla büyük oranda eşleştiğini göstermektedir.



Şekil 8: a) 50 adet lezyon için jaccard ve dice değerleri b) Ortalama jaccard ve dice değerleri

4. SONUÇLAR

Deri üzerinde bulunan lezyonların çapı melanomun teşhis ve tedavisi için önemli bir kriterdir. Yaptığımız çalışma ile, melanomun tespiti için klasik ABCDE (asimetrik şekil, düzensiz sınır, renk değişiklikleri, çap, gelişme) kurallarından çap tespitini otomatik olarak gerçekleştiren bilgisayar tabanlı bir sistem oluşturulmuştur. Oluşturulan sistem ile public ISIC 2018 veri setinden alınan görüntüler U-Net derin sinir ağı modeli kullanılarak eğitilmiştir. Çap tespiti sonuçları, manuel sonuçlar ile karşılaştırıldığında başarılı sonuçlar vermektedir. Çap tespit edilmeden önce çıkartılan lezyon görüntüsü diğer nitelikler için uzman kişiye bilgi sunmaktadır. Diğer melanom kriterlerinin de bu şekilde tespit edilerek sonuçlarının uzman kişiye sunulması melanomun teşhisini kolaylaştıracağı için erken tanı ile hastaların yaşam süresini uzatacaktır.

5. KAYNAKLAR

[1] American Cancer Society, "Key Statistics for Melanoma Skin Cancer," 2022. https://www.cancer.org/cancer/melanoma-skin-cancer (accessed Apr. 02, 2022).

[2] P. Bansal, R. Garg, and P. Soni, "Detection of melanoma in dermoscopic images by integrating features extracted using handcrafted and deep learning models," *Computers & Industrial Engineering*, vol. 168, p. 108060, Jun. 2022, doi: 10.1016/j.cie.2022.108060.

[3] Spectrum Dermatology, "SKIN CANCER TREATMENT," 2022. https://www.spectrumdermatology.com/skin-cancer-treatment/ (accessed Apr. 02, 2022).

[4] International Skin Imaging Collaboration (ISIC), "Overview of the ISIC Collaboration," 2022. https://www.isic-archive.com (accessed Apr. 05, 2022).

[5] Mayo Clinic, "Skin cancer — How skin cancer develops," *Nisan*, 2020. https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/skin-cancer/multimedia/melanoma/vid-20084739

[6] Melanoma Institute Australia, "What is melanoma?," 2020. https://www.melanoma.org.au/understanding-melanoma/what-is-melanoma/

[7] F. Nachbar *et al.*, "The ABCD rule of dermatoscopy," *J Am Acad Dermatol*, vol. 30, no. 4, pp. 551–559, Apr. 1994, doi: 10.1016/S0190-9622(94)70061-3.

[8] Mayo Foundation for Medical Education and Research (MFMER), "Melanoma," 2020. https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/melanoma/symptoms-causes

[9] Arta Dermatology, "Skin Cancer at Arta Dermatology, Newport Beach," 2020. http://www.artaderm.com/skin-cancer-newport-beach/

[10] C. González-Cruz *et al.*, "Machine Learning in Melanoma Diagnosis. Limitations About to be Overcome," 2020.

[11] R. Patil and S. Bellary, "Machine learning approach in melanoma cancer stage detection," *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 2020, doi: 10.1016/j.jksuci.2020.09.002.

[12] D. C. Araújo *et al.*, "Finding reduced Raman spectroscopy fingerprint of skin samples for melanoma diagnosis through machine learning," *Artificial Intelligence in Medicine*, vol. 120, Oct. 2021, doi: 10.1016/j.artmed.2021.102161.

[13] P. M. M. Pereira *et al.*, "Melanoma classification using light-Fields with morlet scattering transform and CNN: Surface depth as a valuable tool to increase detection rate," *Medical Image Analysis*, vol. 75, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.media.2021.102254.

[14] A. A. Adegun and S. Viriri, "Deep learning-based system for automatic melanoma detection," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 7160–7172, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2962812.

[15] R. B. Oliveira, M. E. Filho, Z. Ma, J. P. Papa, A. S. Pereira, and J. M. R. S. Tavares, "Computational methods for the image segmentation of pigmented skin lesions: A review," *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, vol. 131. Elsevier Ireland Ltd, pp. 127–141, Jul. 01, 2016. doi: 10.1016/j.cmpb.2016.03.032.

[16] K. H. Cheong *et al.*, "An automated skin melanoma detection system with melanoma-index based on entropy features," *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, vol. 41, no. 3, pp. 997–1012, Jul. 2021, doi: 10.1016/j.bbe.2021.05.010.

[17] Y. Wang, J. Cai, D. C. Louie, Z. J. Wang, and T. K. Lee, "Incorporating clinical knowledge with constrained classifier chain into a multimodal deep network for melanoma detection," *Computers in Biology and Medicine*, vol. 137, Oct. 2021, doi: 10.1016/j.compbiomed.2021.104812.

[18] L. Bi, M. Fulham, and J. Kim, "Hyper-fusion network for semi-automatic segmentation of skin lesions," *Medical Image Analysis*, vol. 76, Feb. 2022, doi: 10.1016/j.media.2021.102334.

[19] R. Kaymak, C. Kaymak, and A. Ucar, "Skin lesion segmentation using fully convolutional networks: A comparative experimental study," *Expert Systems with Applications*, vol. 161, Dec. 2020, doi: 10.1016/j.eswa.2020.113742.

[20] S. Bama, R. Velumani, N. B. Prakash, G. R. Hemalakshmi, and A. Mohanarathinam, "Automatic segmentation of melanoma using superpixel region growing technique," in *Materials Today: Proceedings*, 2021, vol. 45, pp. 1726–1732. doi: 10.1016/j.matpr.2020.08.618.

[21] N. Nida, A. Irtaza, A. Javed, M. H. Yousaf, and M. T. Mahmood, "Melanoma lesion detection and segmentation using deep region based convolutional neural network and fuzzy C-means clustering," *International Journal of Medical Informatics*, vol. 124, pp. 37–48, Apr. 2019, doi: 10.1016/j.ijmedinf.2019.01.005.

[22] O. Ronneberger, P. Fischer, and T. Brox, "U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation," in *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 2015, vol. 9351, pp. 234–241. doi: 10.1007/978-3-319-24574-4_28.

[23] M. Hashemi, M. Akhbari, and C. Jutten, "Delve into Multiple Sclerosis (MS) lesion exploration: A modified attention U-Net for MS lesion segmentation in Brain MRI," *Computers in Biology and Medicine*, vol. 145, p. 105402, Jun. 2022, doi: 10.1016/j.compbiomed.2022.105402.

[24] G. Han *et al.*, "Improved U-Net based insulator image segmentation method based on attention mechanism," *Energy Reports*, vol. 7, pp. 210–217, Nov. 2021, doi: 10.1016/j.egyr.2021.10.037.

[25] T. Z. Baharav, G. M. Kamath, D. N. Tse, and I. Shomorony, "Spectral Jaccard Similarity: A New Approach to Estimating Pairwise Sequence Alignments," *Patterns*, vol. 1, no. 6, Sep. 2020, doi: 10.1016/j.patter.2020.100081.

[26] Uniqtech, "Understand Jaccard Index, Jaccard Similarity in Minutes," 2022. https://medium.com/data-science-bootcamp/understand-jaccard-index-jaccard-similarity-in-minutes-25a703fbf9d7 (accessed Apr. 06, 2022).

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ORGANIC AND INORGANIC CONTAMINANTS IN WATER SOURCES AROUND ELBISTAN BASIN

Ayça Doğrul Selver[1] *and Yusuf Uras*[1]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *aycaselver@ksu.edu.tr*

ABSTRACT

Numerous environmental problems including soil, water, and atmospheric contamination and health problems such as lung and kidney diseases can be related to the household and industrial use of coal. One of the well-known diseases associated with coal is Balkan Endemic Nephropathy (BEN). BEN is a chronic kidney disease that was geographically restricted to Balkan countries where extensive lignite deposits are located. The use of untreated waters contaminated by lignite-derived organic contaminants is suggested to cause this disease. The Afşin-Elbistan basin contains 46% of the lignite reserves of Turkey and water pollution is the second priority problem in the region. Considering these facts, the aim of this study was to understand if ground waters are contaminated with organic and inorganic compounds in Afşin-Elbistan area. For this, untreated well waters were collected from 10 different locations in the Afşin-Elbistan basin and they were filtered on-site. These water samples were used for organic and inorganic contaminants analyses. For organic compound determinations, liquid-liquid extraction was done on water samples to obtain total lipid extracts which were then used for GC-MS analyses. For inorganic compound determinations (both anions and cations), water samples were directly used for analyses without any additional preparations in the laboratory. The concentrations of inorganic compounds were analyzed however organic compounds were determined qualitatively. Results showed that none of the water samples are contaminated with inorganic contaminants (only 2 samples have high nitrate concentrations) and there is no major difference between the control group sample and the rest of the samples. This finding is in line with the previous works. GC-MS analyses of the water samples showed that *n*-alkanes and phthalates are present in almost all samples. On the other hand, contrary to previous studies, none of the samples are contaminated with nephrotoxic and/or (potential) carcinogenic organic compounds such as polyaromatic hydrocarbons and aromatic amines. This finding may indicate the negligable influence of coal deposits on the groundwater quality in the region however additional works are surely needed to better understand the situation.

Keywords: Groundwater, Inorganic Contaminants, Kahramanmaraş, Lignite, Organic Contaminants

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

PECULIARITIES OF LONG-TERM AND SHORT-TERM CREEP BEHAVIOUR OF POLYPROPYLENE

Necmi Düşünceli [1*]

[1] Aksaray University Department of Mechanical Engineering 68100 Aksaray, Türkiye

* Corresponding author *ndusunceli@aksaray.edu.tr*

ABSTRACT

In this study, intensively experimental data are present to reveal long and short-term creep behaviour of polypropylene (PP). Test program includes that a PP sample were loaded up to 9% strain level (ε_{max}), unloaded to certain minimum stress (σ_{min}). test program were performed for two different test durations and at five various stress levels. The study focused on peculiar behaviour between long- and short-term creep behaviour on PP. It was observed that long-term and short-term creep behaviour of PP evolve with similar strain inclination except for high stress level. Increasing the stress differentiation influences the creep behaviour on unloading curve. In addition, the creep behaviour of PP has nonmonotonic characteristics for long- and short-term test.

Keywords: Isotactic Polypropylene; Viscoelasticity; Creep Behaviour.

POLİPROPİLENİN UZUN VE KISA DÖNEM SÜNME DAVRANIŞININ FARKLILIKLARI

ÖZET

Bu çalışmada, Polipropilenin (PP) uzun ve kısa süreli sünme davranışını ortaya çıkarmak için geniş bir deneysel veri sunulmaktadır. Test programı, bir PP numunesinin %9 maksimum gerinim (ε_{max}) seviyesine kadar yüklenmesini ve müteakiben çeşitli minimum gerilme seviyelerine (σ_{min}) boşaltılmasını içerir. Sürünme testleri, beş farklı gerilme seviyesi ve iki farklı test süresi için gerçekleştirilmiştir. Çalışma, PP üzerinde uzun süreli ve kısa süreli sünme davranışı arasındaki özgün davranışa odaklanmıştır. PP'nin uzun ve kısa süreli sünme davranışının, yüksek gerilme seviyesi dışında benzer şekil değiştirme eğilimi ile geliştiği gözlenmiştir. Gerilim seviyesi değişiklik artışını artırmak, boşaltma eğrisi üzerindeki sünme davranışını etkiler. Ayrıca, PP'nin sünme davranışı, uzun ve kısa vadeli testler için monotonik olmayan özellikler gösterir.

Anahtar Kelimeler: İzotaktik Polipropilen; Viskoelastisite; Sürünme Davranışı.

1. INTRODUCTION

Long and short terms creep behaviour of Polypropylene (PP) are discussed to show the effect on failure of PP. Because of viscoelastic nature, research on the mechanical behaviour of polymers is critical for long-term lifetime evaluation.

Many researches have been done to reveal the mechanical behaviours of polymer for almost one century. Initially, most of researcher underlined main mechanical behaviour of polymers such as the strain rate dependency, creep and relaxation on loading paths, and attempted modelling [1-6]. Later, some of them focused on nonlinear relaxation and creep on unloading conditions [7-10]. The relaxation and creep responses of polymers on unloading paths vary from those in loading paths.

There are some peculiarities between usual creep and unusual creep behaviour of polymeric materials and include certain riveting properties due to the stress aberrance which observe three different evolutions; basic, complex or contrary creep or relaxation. The case can be elucidated for creep behaviour as noted below; if the quantity of stress after strain reversal is nearly same level and the strain increases wşth time elapses the creep is basic creep behaviour. If the quantity of stress after strain reversal is at a higher level than that of first one, the strain diminishes a lower level at the beginning of the creep duration and then increases to a maximum point the type of creep is complex relaxation. At the end, the stress incremental after strain reversal approaches a high level, unusual creep that is like as recovery observe where the strain increases with time to a maximum value. It can be observed the same characteristic behaviour for stress relaxation behaviour on unloading curves. The stress relaxation and creep behaviour after strain reversal are named “unusual”, “anomalous” and “nonmonotonic” [11-14].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

This study reveals that the long- and short-term creep behaviour of PP after strain reversal. the paper presented to give the experimental results associate with long- and short-term creep behaviour after strain reversal where a polypropylene (PP) sample was loaded to a maximum strain (ε_{max}==9%) and unloaded to different minimum stress levels ($\sigma_{min;}$) which were 20, 15, 10, 5 and 1 MPa. Short term creep is selected as 20 min, while long term creep time is 600 min.

2. EXPERIMENTAL SECTION

2.1 Test Program

Material was selected as Isotactic polypropylene (PP) Moplen HP 400R (density 0.905 g/cm3, melt flow rate 25 g/10min) from Albis Plastic Scandinavia AB (Sweden). Tensile test samples were moulded using injection-moulding machine Arburg 320C accordingly for ASTM standard D-638 with cross-sectional area 10.2 mm x 4.2 mm.

The mechanical tests were undertook with a Shmatzu universal testing machine which an electro-mechanical sensor for measuring of the longitudinal strains in the testing part of the specimens. 10 kN load cell as used for measuring of the loading force. The cross-sectional area of the specimens in a stress-free state and the ratio of the axial force were used to calculated the engineering stress.

These tests included that a series of loading program undertook at room temperature. Each experiment was managed at least two times on a fresh specimen for evaluating of repeatability of the experimental process. 10 mm/min strain rate (corresponding to a strain rate of $\dot{\varepsilon}$ = 1.7x10-3 s-1) was chosen for all the loading and unloading tests. The maximum differences between stresses for each samples were under 2%.

The study comprised long and short term creep tests under uniaxial tensile loading for five different stress levels For each test, the test specimen was stretched to a constant maximum strain level and afterwards released to various minimum stresses σmin. At this point, the stress σ was maintained as fixed and the strain was graphed versus time. Short-term creep tests duration was selected as 20 min. to accordance with the ASTM protocol E-328, whereas the duration of the long term creep test tlcreep = 600 min. was determined. Experiments were performed with dmax= 9 mm (corresponding approximately to a maximum strain εmax= 9%). Minimum stresses after the strain reversal were chosen as σmin= 20, 15, 10, 5, and 1 MPa at εmax= 9% strain.

2.2 Test Results.

The experimental results of PP are shown in Figures 1-10. Stress-strain curves with creep tests for uniaxial tensile loading-unloading with a maximum displacement of dmax=9 mm(εmax = 9%) are shown in Figure 1-5.

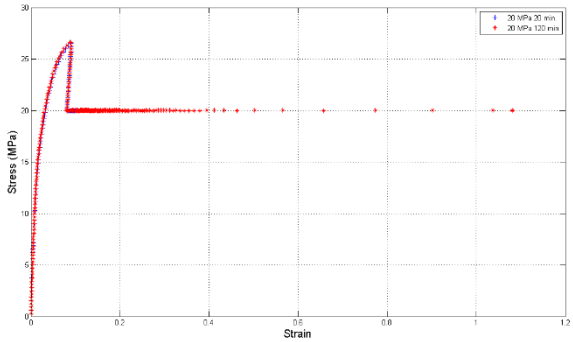


Figure 1: Stress and strain curves for tensile loading with 1.7x10^{-3} s^{-1} and creep test at 20 MPa over a 20 min. and a 600 min. test.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

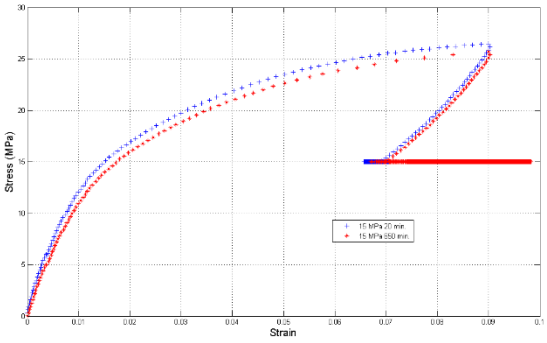


Figure 2: Stress and strain curves for tensile loading with $1.7x10^{-3}$ s^{-1} and creep test at 15 MPa over a 20 min. and a 600 min. test.

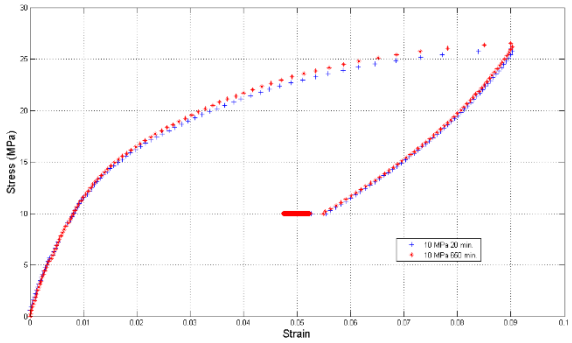


Figure 3: Stress and strain curves for tensile loading with $1.7x10^{-3}$ s^{-1} and creep test at 10 MPa over a 20 min. and a 600 min. test.

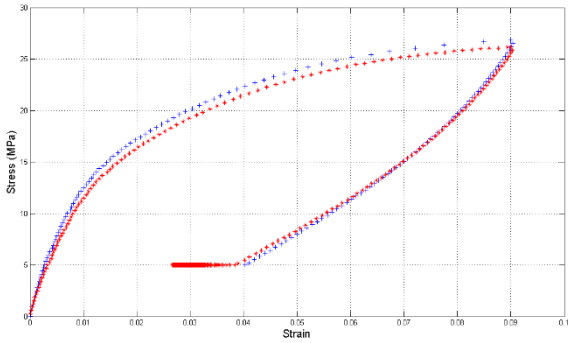


Figure 4: Stress and strain curves for tensile loading with $1.7x10^{-3}$ s^{-1} and creep test at 5 MPa over a 20 min. and a 600 min. test.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

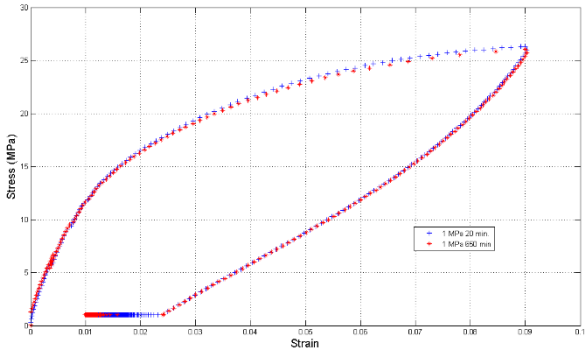


Figure 5: Stress and strain curves for tensile loading with $1.7x10^{-3}$ s^{-1} and creep test at 1 MPa over a 20 min. and a 600 min. test.

The creep curves at various minimum stresses (σ_{min}=20, 15, 10, 5, and 1 MPa) are presented in Figure 6-10, where the strain ε is plotted versus logarithmic time (log=$\log_{10}$).

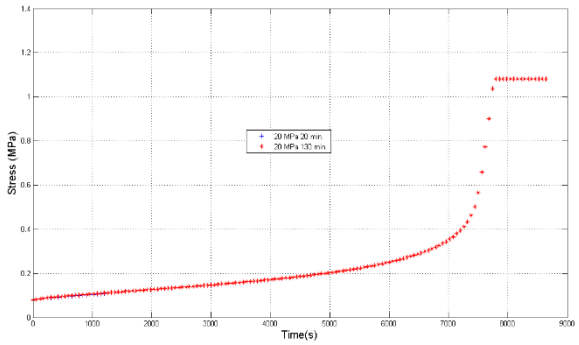


Figure 6: Strain and logarithmic creep time curves for creep test at 20 MPa stresses over a 20 min. and a 600 min.

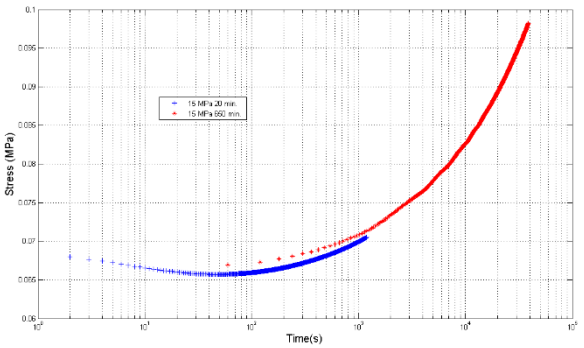


Figure 7: Strain and logarithmic creep time curves for creep test at 20 MPa stresses over a 15 min. and a 600 min.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

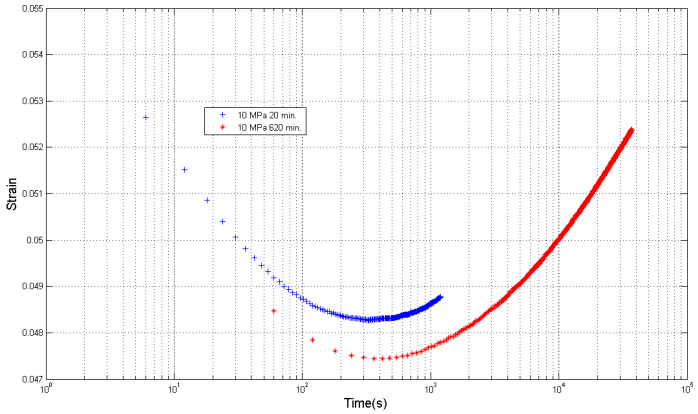


Figure 8: Strain and logarithmic creep time curves for creep test at 10 MPa stresses over a 20 min. and a 600 min.

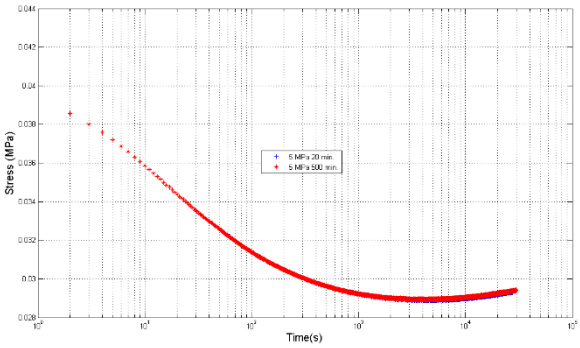


Figure 9: Strain and logarithmic creep time curves for creep test at 5 MPa stresses over a 20 min. and a 600 min..

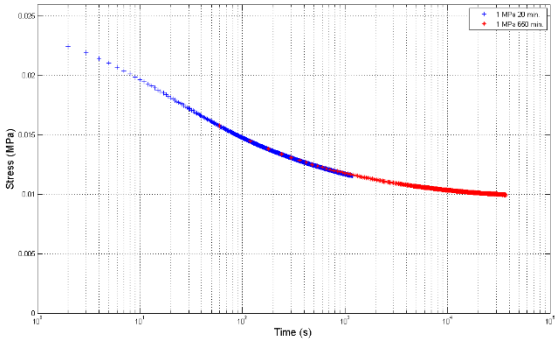


Figure 10: Strain and logarithmic creep time curves for creep test at 1 MPa stresses over a 20 min. and a 600 min.

The following results were deduced from these curves;

i) The stress-strain relations of PP are strongly nonlinear.

ii) The evolution of the creep curves are contingent on the amount of strain reversal ($\Delta\varepsilon=\varepsilon_{max}-\varepsilon$). When the amount of strain reversal is large, it goes on to increase over time until it extends an asymptotic value. If $\Delta\varepsilon$ is the intermediate value, at first the stress increases up to a level and then diminishes continuously over time until it advances toward a stable value asymptotically.

iii) When a specimen is loaded to ε=9%; subsequently is unloaded until 20, 15, 10, 5 and 1 MPa, the stress is stayed at these points, and a mixed creep occurred at each stress level. At the level of 20 and 15 MPa, the strain diminishes by a small amount in the beginning of the creep time, and then soars. Under the same loading-unloading conditions, the creep tests are begun at 10, 5 and 1 MPa stress levels. It is revealed that the strain diminishes over time and inverse creep is observed at these stress levels.

iv) The evolving trend of long-term creep curves are similar with short-term creep test, except for high stress levels such as 20 MPa.

3. CONCLUSION

This comprehensive study disclosed on the behaviour of PP in a uniaxial tensile test with 1.7x10-3 s-1 strain rate, a tensile creep test with various stresses on the unloading segments at room temperature. In this research, it was concluded that unusual creep is influenced by the difference between the maximum strain and current strain level. As the strain increment increases, the creep behaviour evloves from simple creep behaviour to inverse creep behaviour.

4. REFERENCES

[1] Ayoub G, Zairi F, Nait-Abdelaziz M, Gloaguen JM. Int. J. Plasticity 2010, 26, 329-347.

[2] Dusunceli N, Colak OU. Int. J. Plasticity 2008, 24, 1224–1242.

[3] Nikolov S, Doghri I.. Polymer 2000 41, 1883–1891.

[4] van Dommelen JAW, Parks DM, Boyce MC, Brekelmans WAM, Baaijens F PT. J. Mech. Phys. Solids 2003, 51, 519-541.

[5] Drozdov A.D. Eng.Fract. Mech. 2010, 77, 2277–2293.

[6] Hammouda HBH, Laiarinandrasana L, Piques R. Int. J. Plasticity 2007, 23, 1307-1327.

[7] Krempl E, Bordonaro CM. Polym. Eng. Sci. 1995, 35, 310-316.

[8] Drozdov AD. Int. J. Solids Struct. 2010, 47, 1592–1602.

[9] Kitagawa M, Mori T, Matsutani T. J. Polym. Sci. B: Polym. Phys. 1989, 27, 85–95.

[10] Kitagawa M, Zhou D, Qiu J. Polym. Eng. Sci. 1995, 35, 1725–1732.

[11] Kitagawa M, Zhou D, Shimada K, Umeoka H. J. Soc. Mater. Sci. Japan 1999, 48, 592–597.

[12] Heymans N, Kitagawa M. Rheol. Acta 2004, 43, 383–389.

[13] Khan F, Yeakle C. Int. J. Plasticity 2011, 27, 512-521.

[14] Drozdov AD. Int. J. Solids Struct. 2010, 47, 3221–3233.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

GÖVDE BORULU ISI DEĞİŞTİRİCİNİN DENEYSEL VE SAYISAL ANALİZİ

*Selçuk Arık[1], Arif Çutay[1] ve Ahmet Kaya[1]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author : *selcukarik3838@gmail.com*

ÖZET

Bu çalışmada, gövde borulu bir ısı eşanjöründe akış analizi deneysel ve sayısal olarak yapılmıştır. Deneysel çalışmalar altı farklı debi (0.10- 0.12- 0.14- 0.16- 0.18- 0.20 kg/s) için yapılmış ve debinin değişiminin soğuk akışkanın çıkış sıcaklığına etkisi incelenmiştir. Hem gövde hemde boru kısmında (13 adet boru) akışkan olarak su-su çifti kullanılmış, soğuk ve sıcak akışkanların giriş sıcaklıkları sabit tutulmuştur. Gövde borulu ısı değiştiricisinin katı modeli gerçek ölçüleriyle SOLIDWORK programında 3 boyutlu olarak oluşturulmuş ve Ansys programında akış analizi gerçekleştirilmiştir. Eşanjördeki akış türbülanslı olduğundan, türbülans çözücü olarak standart k-ε türbülans çözücü kullanılmıştır. Deneysel çalışmada, soğuk akışkanın kütlesel debisinin 0.16 kg/s'ye ye kadar yükseltilmesiyle ısı transferinin iyileştiği ancak bu değerden sonra iyileşmenin olmadığı belirlenmiştir. Kütlesel debinin 0.10 kg/s'den 0.16 kg/s'ye yükseltilmesiyle, soğuk akışkan çıkış sıcaklığının %10.52, ısı taşınım katsayısının %36.15 ve Nusselt sayısının %34.66 oranında arttığı tespit edilmiştir. Deneysel ve sayısal sonuçlar karşılaştırılmış ve sonuçların uyumlu olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Basınç düşümü, Gövde borulu ısı değiştirici, ısı transferi, Reynold sayısı

EXPERIMENTAL AND NUMERICAL ANALYSIS OF THE SHELL-TUBE HEAT EXCHANGER

ABSTRACT

This study was carried out the flow analysis in a shell-and-tube heat exchanger experimentally and numerically. Experimental studies were made for six different flow rates (0.10-0.12-0.14-0.16-0.18-0.20 kg/s), and the effect of the flow rate change on the outlet temperature of the cold fluid was investigated. A water-water couple was used as a fluid in both the body and pipe parts (13 pipes), and the inlet temperatures of cold and hot fluids were kept constant. The solid model of the shell and tube heat exchanger was created in 3D with real dimensions in the SOLIDWORK, and flow analysis was performed in the Ansys FLUENT. Since the flow in the heat exchanger is turbulent, the standard k-ε turbulence solvent was used as the turbulence solver. The experimental study determined that the heat transfer was improved by increasing the mass flow rate of the cold fluid up to 0.16 kg/s, but there was no improvement after this value. By increasing the mass flow rate from 0.10 kg/s to 0.16 kg/s, the cold fluid outlet temperature increased by 10.52%, the heat convection coefficient by 36.15%, and the Nusselt number by 34.66%. As a results of the comparision between numerical and experimental resutls, study of numerical scheme was validated against experimental study.

Keywords: Pressure drop, Shell tube heat exchanger, heat transfer, Reynold number

1. GİRİŞ

Endüstriyel olarak ısıtma, soğutma ve enerji tasarrufu gibi birçok uygulama alanı olan ısı değiştiricileri, günümüz teknolojisi içerisinde oldukça yaygın kullanım alanı bulmaktadır. Isı eşanjörleri, yüksek ısı transfer hızı, düşük maliyetli olması nedeniyle ısı transfer uygulamaları için cazip bir seçim haline gelmiştir. Isı değiştiricileri; ısı değişim şekli, kompaktlık, akışkan sayısı, ısı geçiş mekanizması, yapısal özellikler ve akış şekline göre gruplandırılmaktadır [1].Gövde borulu ısı değiştirici yüksek verimli ısı değiştiricilerden biri olduğundan endüstride sıklıkla kullanılmaktadır. Gövde borulu ısı değiştiricilerinde ısıl performansını artırmak üzere başta saptırıcı dizaynı olmak üzere, deneysel ve sayısal çalışmalara literatürde yaygın bir şekilde rastlanmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Taher ve ark. helisel şekildeki saptırıcı tasarımı kullanarak sayısal bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Saptırıcılar arasındaki boşlukları değiştirerek 5 farklı düzende tasarım oluşturmuşlardır. Yapılan çalışma sonucunda saptırıcılar arasındaki mesafenin artımasının ısı transfer hızını azalttığını gözlemişlerdir. Bunun yanı sıra aynı basınç düşümüne sahip tasarımda en yüksek yüzey alanı miktarına sahip olanın en yüksek ısı transferini verdiğini belirlemişlerdir [2]. Biçer ve ark. HAD ve Taguchi yöntemini

kullanarak üç saptırıcılı gövde borulu ısı değiştiricide deneysel ve sayısal bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Taguchi yöntemi yardımıyla en uygun saptırıcının tasarımınını bulmayı amaçladıkları bu çalışmada çıkan tasarım sonucunda, saptırıcı tasarımı yardımıyla ısı değiştiricisinin performasında bir iyileşme sağlanmıştır. Yapılan deneysel ve sayısal sonuçlar arasında karşılaştırma yapıldığında, ısı tranferi için 7.3 % ve basınç düşümü içinse 7.6 % bir fark elde edilmiştir [3]. Raj ve Ganne, 0°, 10° ve 20° olmak üzere üç farklı saptırıcı eğim açısının gövde borulu eşanjördeki akış özelliklerini ve ısı transfer özelliklerini araştırmışlardır. 10° saptırıcı eğim açılı eşanjör için basınç düşümü %4 ve 20° bölme eğim açılı eşanjör için %16 oranında azalmıştır. 20° saptırıcı eğim açısına sahip gövde borulu eşanjörün 10° ve 0° eğim açılarına göre daha iyi performans sağladığı belirlenmiştir [4]. Wen ve ark. farklı saptırıcıların gövde borulu ısı değiştirici performansı üzerindeki etkilerini deneysel ve sayısal olarak incelemişlerdir. Bu çalışma sonucunda saptırıcı tasarımı yardımıyla ısı transferi katsayısında 22.3-32.6 % bir iyileşme elde edilmiştir. Aynı zamanda sonuçlarını sayısal verilerle karşılaştırdıklarında 5.55 ve 9.62 % arasında değişen bir sapma oranı olduğunu bulmuşlardır [5]. Kumaresan ve ark., saptırıcı açısını ve saptırıcı kesme oranını değiştirerek, bir gövde borulu eşanjörde basınç düşümünü azaltmak ve ısı transfer oranını artırmak için sayısal çalışmalar yapmışlardır. 25°, 30°, 35° ve 40° saptırıcı eğimlerinde, %25, %30 ve %35'lik üç farklı saptırıcı kesme oranında analizler gerçekleştirmişlerdir. Sonuçları 0° eğim açılı tek parçalı saptırıcı ile karşılaştırmışlardır. 35º saptırıcı eğim açısı ve %30 saptırıcı kesme oranına sahip eşanjörün diğerlerine kıyasla minimum basınç düşüşü ile daha yüksek ısı transfer hızı sağladığını tespit etmişlerdir [6]. Heydari ve ark. gövde borulu ısı değiştiricide farklı tipte nano akışkanlar kullanarak deneysel ve sayısal çalışma gerçekleştirmiş ve sonuçları birbirleriyle karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada aynı zamanda nano parçacıkların akışkan içerisindeki miktarlarını değiştirerek deneysel ve sayısal çalışmadaki farklılıklar incelenmiştir. Bu çalışma sonucunda değişen nano akışkan tipi ve miktarlarında deneysel ve sayısal sonuçlar arasında görülen maksimum sapma yaklaşık 5 % civarında bulunmuştur [7]. Cao ve ark. bitişik saptırıcıların birleşiminde üçgen sızıntı alanının azaltılması amacıyla, sarmal saptırıcı model üzerinde deneysel ve sayısal olarak araştırma yapmışlardır. Çalışma sonucunda yeni bir eşanjör geliştirilmiş ve bu eşanjörde, basınç düşümünün daha düşük, ısıl performansın çok daha iyi olduğunu ortaya koymuşlardır [8]. Chen vd. (2021), üç katmanlı çiçek saptırıcı, çift katmanlı çiçek saptırıcı ve parçalı saptırıcılar ile üç eşanjörün performansını deneysel çalışmayla karşılaştırmışlardır. Deneysel verilere dayalı olarak, aynı akış hızında, üç katmanlı çiçek saptırıcı ve çift katmanlı çiçek saptırıcıya sahip eşanjörlerin gövde tarafı ısı transfer katsayılarının, geleneksel parçalı saptırıcılara göre sırasıyla %31,7 ve %14,3 daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir [9].

Bu çalışmada, üç saptırıcılı gövde borulu bir ısı değiştiricisinde kütlesel debinin ısı transferi ve basınç düşümüne etkisi deneysel ve sayısal olarak incelenmiştir. Deneysel çalışmalar KSÜ Makine Mühendisliği Bölümünde bulunan bir ısı değiştiricisinde yapılmıştır. Sıcak akışkanın kütle debisi sabit tutulmuş (0.16 kg/s), soğuk akışkanın kütle debisi ise sırayla 0.10- 0.12- 0.14- 0.16- 0.18- 0.20 kg/s alınarak çıkış sıcaklıkları üzerine etkisi incelenmiştir. Deney setinin 3 boyutlu katı modeli Solidworks programında oluşturulmuş ve akış analizi ANSYS programında 3 boyutlu olarak yapılmıştır. Bu çalışma, daha sonra yapılması planlanan saptırıcı ve iç borular üzerinde iyileştirmeler için altyapı olarak değerlendirilecektir.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Deneysel Çalişma

Deneyler Kahramanmaraş Sütçü İmam üniversitesi Makine Mühendisliği bölümü Laboratuvarında bulunan Isı değiştiricisi deney düzeneğinde yapılmıştır. Deney düzeneği üzerinde 3 adet farklı kanat tasarımına sahip plakalı ısı değiştirici, 1 adet gövde borulu ısı değiştirici bulunmaktadır (Şekil.1). Bu çalışmada Gövde borulu ısı değiştirici üzerinde deneyler yapılmıştır. Deney düzeneği üzerinde sıcak ve soğuk akışkanları depolamak amacıyla 40 litre hacimli çelik akışkan tankları bulunmaktadır. Sıcak ve soğuk akışkan tankına su doldurulmakta, sıcak akışkan tankının içerisinde sıcak akışkanın giriş sıcaklığını sabit tutmak için bir ısıtıcı rezistans bulunmaktadır. Deneysel çalışma süresince sıcak akışkanın sıcaklığı 50 ℃ sıcaklıkta sabit tutulmuştur. Soğuk akışkanın giriş sıcaklığını sabit tutmak için deney setinde bir adet soğutucu kullanılmıştır. Soğuk akışkanın giriş sıcaklığı 25 ℃ sıcaklıkta sabit tutulmuştur. Sıcak ve soğuk akışkanların debilerini ayarlamak için oransal debi vanası kullanılmıştır. Sıcak akışkanın kütlesel debisi 0.16 kg/s, soğuk akışkanın kütlesel debisi ise sırayla 0.10-0.12-0.14-0.16-0.18-0.20 kg/s olarak alınmıştır. Sıcak ve soğuk akışkanların giriş-çıkış sıcaklık ve basınç ölçümleri basınç ve sıcaklık ölçer sensörler yardımı ile ölçülmüştür. Akışkanların devir daimini sağlamak amacıyla sirkülasyon pompaları kullanılmıştır. Sistemin kararlı hale gelmesi için deney düzeneği 30 dakika çalıştırılıp ölçümler alınmıştır. Diğer deneye başlamak için sistem 2 saat bekletilmiştir. Sistemin kararlı hale gelmesinden sonra deney düzeneği USB çıkışı ile bilgisayara bağlanmakta ve veriler bilgisayara doğrudan alınmaktadır. Her deney 5 defa tekrarlanmış ve verilerin ortalama değerleri alınmıştır.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Deney düzeneği

1. PLC Kontrol Ünitesi
2. Sıcak akışkan deposu
3. Soğuk akışkan deposu
4. Soğutma grubu
5. Sirkülasyon pompası
6. Debimetre
7. Oransal debi vanası
8. Plakalı ısı değiştiriciler
9. Gövde borulu ısı değiştirici
10. Basınç ve sıcaklık sensörleri

Şekil 1. Deney düzeneği

2.1.1 Teorik Analiz

Isı değiştiricilerin tasarlanmasında ve çıktıların karşılaştırılmasında teorik analiz kısmı da önemli bir yer kaplamaktadır. Gerek sonuçların karşılaştırılması gerek HAD uygulanmasında sınır koşullarının ve akışkan özelliklerinin tanımlanması için literatürde bulunan bağıntılara ihtiyaç duyulmaktadır. Gövde borulu ısı değiştirici tasarımı için uygun bağıntılar Çizelge 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1: Teorik hesaplamalarda kullanılan bağıntılar [10]

Sıcak ve soğuk akışkanlar için ortalama sıcaklıklar, Tc (◦C) ve Th(◦C)

$$T_c = \frac{T_{C1} + T_{C2}}{2}, \qquad T_h = \frac{T_{h1} + T_{h2}}{2}$$

Dinamik viskozite değerleri için kullanılan bağıntı, μ(kg/ms)

$$\mu = 0{,}000001.(0{,}000031538716146.(T)^4 - 8{,}913055428199999.10^{-3} + 0{,}9795876934.(T)^2 - 55{,}4567974.(T) + 1791{,}74424)$$

Akışkan yoğunluğu için kullanılan bağıntı, ρ(kg/m^3)

$$\rho = 0{,}000015451.(T)^3 - 0{,}0059003.(T)^2 - 0{,}019075.(T) + 1002{,}3052$$

Özgül ısı değerini veren bağıntı, Cp(J/kgK)

$$C_p = 0{,}000003216145833.(T)^4 - 0{,}000798668982.(T)^3 + 0{,}0780295139.(T)^2 - 3{,}0481614.(T) + 4217{,}7377$$

Isı iletim katsayısını veren bağıntı, k (W/Mk)

$$k = 0{,}00000018923611.(T)^3 - 6{,}5104167.10^{-10}.(T)^4 - 2{,}671875.10^{-5}(T)^2 + 0{,}0027103175.(T) + 0{,}5520119$$

İletilen ısı miktarı, Q(W)

$$Q = \dot{m}_h.C_{ph}.(T_{h1} - T_{h2}) = \dot{m}_c.C_{pc}.(T_{c2} - T_{c1})$$

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Logaritmik sıcaklık farkı, ΔTlm (°C)

$$\Delta T_{lm} = \frac{(T_{h1} - T_{c2}) - (T_{h2} - T_{c1})}{\ln \frac{(T_{h1} - T_{c2})}{(T_{h2} - T_{c1})}}$$

Boru içerisindeki ısı taşınım katsayısı, h (W/m^{2}K)

$$h = \frac{Q}{A_L . \Delta T_{lm}}$$

Boru yüzey alanı, (m^2)

$$A_S = \pi . D_h . L . n$$

{Dh:hidrolik çap, L:boru uzunluğu, n:boru sayısı}

Boru içerisindeki Reynolds sayısı, Re

$$Re = \frac{\rho . v . D_{iç}}{\mu} = \frac{v . D_{iç}}{\upsilon}$$

Boru içindeki Nusselt sayısı, Nu

$$Nu = \frac{h . D_{iç}}{k}$$

Basınç Düşümü, Pa

$$\Delta P = \frac{1}{2} f . \frac{L}{D} . \rho . \vartheta^2$$

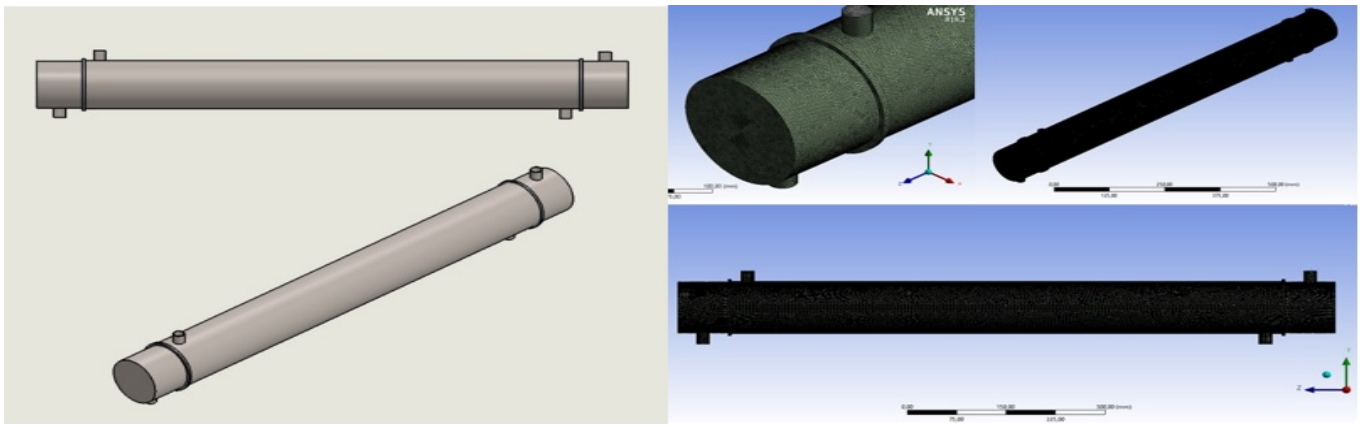
Halaand Denklemi

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -\frac{1}{8} log_{10} . [\left(\frac{\frac{\varepsilon}{D}}{3.7}\right)^{1.11} + \frac{6.9}{Re}]$$

2.2. Sayısal Çalışma

Gövde borulu ısı değiştiricisi için sayısal analiz, bir sonlu hacimler yöntemi esasına dayanan ANSYS-Fluent programı yardımı ile yapılmıştır. Deney düzeneği üzerinde bulunan gövde borulu ısı değiştiricinin üç boyutlu katı modeli SOLIDWORKS programı ile oluşturulmuştur (Şekil 2a). ANSYS programında ağ yapısı oluşturulan (Şekil 2b) geometri ilgili sınır koşulları altında (Tablo 2) zamandan bağımsız olarak çözülmüştür.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



(a) (b)

Şekil 2. Gövde borulu eşanjörün katı modeli (a) ve modelin ağ yapısı (b)

Tasarımdaki çoklu borular geometrinin uygunluğundan dolayı düzenli bir ağ yapısı kullanılarak çözümlenirken gövde borulu kısıma geometrinin karmaşıklığından dolayı düzensiz ağ yapısı yöntemi uygulanmıştır. Bu durumda eleman sayısı 5668767, düğüm noktası 1532000 maksimum çarpıklık düzeyi (skewness) 0.79 ve minimum ortogonal kalitesi 0.21 olarak çıkmıştır. Sayısal çalışmada kullanılan sınır koşulları ve modele ailt özellikler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Sayısal çalışmada kullanılan sınır koşulları ve malze özellikleri

Soğuk ve sıcak akışkan giriş kesitleri	Kütlesel Giriş
Soğuk ve sıcak akışkan çıkış kesitleri	Basınç Çıkış, Atmosferik
Boru dış yüzeyleri	Duvar, Yalıtılmış
Boru ve gövde malzemesi	Çelik
Basınç ve hız dağılım algoritması	coupled
Yerçekimi	-z ekseni, 9.81 m^2/s
Akışkan türü	Sıvı Su
Türbülans modeli	k-εpsilon, standart duvar fonksiyonları
Türbülaslı kinetik enerji ,türbülans dağlılım oranı enerji ve momentum denklemleri için çözücü	Birinci dereceden (first order)
Basınç için çözücü	İkinci dereceden (second order)
Gradyan	Hücre tabanlı en küçük kareler yöntemi
Akış türü	Zamandan Bağımsız
Sıcak su giriş sıcaklığı ve kütlesel debisi	50°C-0.16 kg/s
Soğukgiriş sıcaklığı ve su kütlesel debisi	25°C-0.10- 0.12- 0.14- 0.16- 0.18- 0.20 kg/s

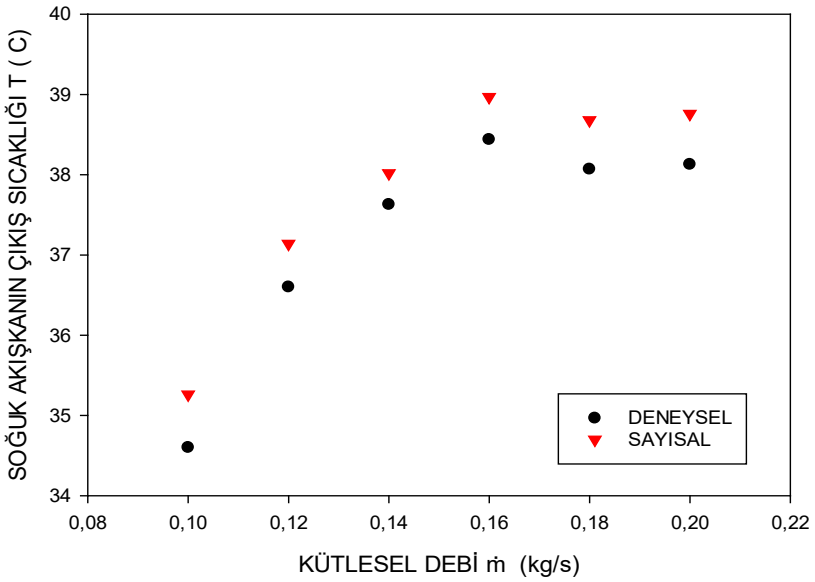
3. BULGULAR ve ANALİZ

Sıcak su giriş sıcaklığı ve debisi sabit tutularak, gövde borulu bir ısı değiştiricisinde soğuk su debisinin ısı transferi ve basınç düşümüne etkisi deneysel ve sayısal olarak incelenmiştir. Deney şartları gerçek ölçülerle modellenmiş ve sayısal değerlerle deneysel sonuçlar karşılaştırılmıştır. Soğuk akışkanın farklı debileri için yapılan deneysel ve sayısal sonuçlarda sapma miktarı %0.5 ile 5% aralığında olarak bulunmuştur. Gövde borulu ısı değiştiricisi ile ilgili literatürde yapılan deneysel ve sayısal çalışmalar incelendiğinde, sapma miktarının kabul edilebilir aralıkta olduğu görülmüştür [3, 5, 7].

Soğuk akışkanın farklı debiler için çıkış sıcaklık değerleri Şekil 3. (a)'da gösterilmiştir. 0.10 kg/s ile 0.16 kg/s debi arasında soğuk akışkanın çıkış sıcaklığının %10.52 oranında arttığı görülmüştür. 0.18 kg/s ile 0.20 kg/s debilerinde sıcaklık artışında bir miktar düşüş olmuştur.

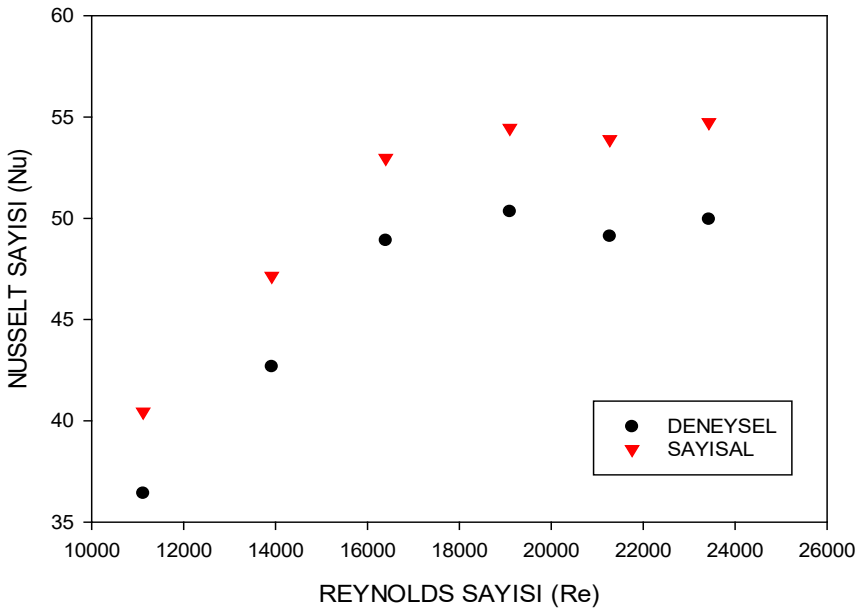
Sürekli akışlı açık sistemlerde, yüksek debiler ısı transferinin iyileşmesine engel teşkil etmektedir. Bu çalışmada, 0.16 kg/s soğuk akışkan debisinin en yüksek ısı transferi sağlayan debi değeri olduğu görülmüştür. Şekil 3'te aynı zamanda soğuk akışkan çıkış sıcaklığının sayısal değerleri de verilmiştir. Sayısal ve deneysel sonuçların uyumlu olduğu görülmektedir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 3. Soğuk su çıkış sıcaklıklarının kütlesel debiye göre değişimi

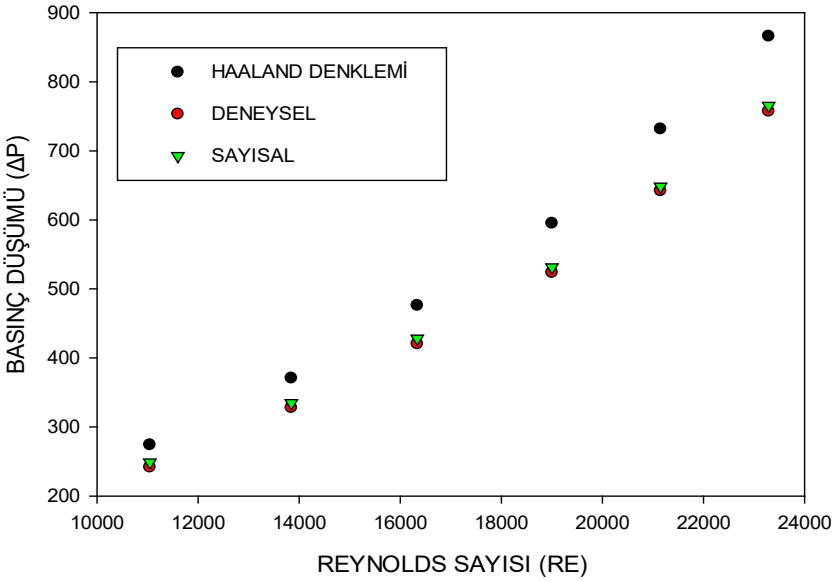
Isı transferi açısından en önemli parametre olan Nusselt sayısının Reynold sayısıyla değişimi Şekil 4'te gösterilmiştir. Nusselt sayısının belirli bir Reynolds sayısına kadar (yaklaşık 20000) lineer artış gösterdiği, bu değerden sonra bir miktar düşüp tekrar artış sağladığı görülmektedir. Isı taşınım katsayısı ve buna bağlı olarak Nusselt sayısı, logaritmik ortalama sıcaklık farkından (Tablo 1) faydalanılarak hesaplanmaktadır. Bazı değerlerin sapma miktarının logaritmik ortalama sıcaklık farkının hesabından kaynaklandığı bilinmektedir. Reynolds sayısı ısı transferini artırmaktadır ancak iç akışlarda ve sabit hacimli sistemlerde, yüksek debiler ısı transferinin yavaşlamasına sebep olmaktadır.



Şekil 4. Nusselt sayısının Reynolds sayısı ile değişimi

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Şekil 5'te, basınç düşümünün Reynold sayısı ile değimini deneysel ve sayısal olarak gösterilmektedir. Basınç düşümü ΔP, gövde borulu ısı eşanjörün çıkışı (P_2) ile girişi (P_1) arasındaki fark olarak hesaplanmıştır. Sayısal çalışmada ise, deneysel olarak ölçülen çıkış değeri verilmiş ve giriş değeri elde edilerek sonuçlar karşılaştırılmıştır. Deneysel ve sayısal basınç düşümü değerlerinin uyumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca, analitik bir denklem olan Haaland denklemi de (Tablo 1) basınç düşümü hesaplamanlarında kullanılmış ve düşük Reynolds sayılarında deneysel ve sayısal değerlerle uyumlu davranış sergilediği görülmüştür.



Şekil 5. Basınç düşümünün Reynolds sayısı ile değişimi

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada gövde borulu bir ısı değiştiricisinde, sıcak akışkan ile soğuk akışkan arasındaki ısı transferine soğuk akışkan debisinin etkisi incelenmiştir. Çalışmalar deneysel ve sayısal olarak yapılmış, deney boyunca sıcak akışkan sıcaklığı ve debisi sabit tutulmuştur. Gerçek ölçüleriyle 3 boyutlu olarak modellenen ısı değiştiricisinin akış analizi ANSYS-Fluent programında gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

i-Soğuk akışkanın kütle debisinin 0.10 k/s'den 0.20 kg/s'ye artmasıyla çıkış sıcaklığında bir artış olmuş, 0.16 kg/s debiden sonra bu artış durmuştur. Çalışılan debiler içinde 0.16 kg/s debide maksimum çıkış sıcaklığı elde edilmiştir.

ii- Gövde borulu ısı değiştiricisi gerçek ölçüleriyle modellenmiş, soğuk akışkan çıkış sıcaklığı ve basınç düşümü değişimi değerleri deneysel ve sayısal olarak karşılaştırılmıştır. Deneysel ve sayısal sonuçların birbirleriyle son derece uyumlu olduğu görülmüştür.

iii-Basınç düşümünün Reynolds sayısı ile değişimi elde edilmiş, Re sayısının artmasıyla ΔP değerinin lineer bir artış gösterdiği belirlenmiştir.

5. TEŞEKKÜR

Bu çalışmada kullanılan deney düzeneği, 2020/6-29A proje nolu ve "Farklı Kanat Tasarımına Sahip Plakalı Isı Değiştiricilerinde Metal Oksit İçerikli Nano-akışkanların Isıl Performansa ve Basınç Düşümüne Etkisi" başlıklı proje desteği ile kurulmuştur. Desteğinden dolayı KSÜ BAP birimine teşekkür ederiz.

6. REFERANSLAR

[1] Genceli, O., (1999). Isı Değiştiricileri. Birsen Yayınevi, İstanbul, Turkey.

[2] Taher, F. N., Movassag, S. Z., Razmi, K., & Azar, R. T. (2012). Baffle space impact on the performance of helical baffle shell and tube heat exchangers. Applied Thermal Engineering, 44, 143-149.

[3] Biçer, N., Engin, T., Yaşar, H., Büyükkaya, E., Aydın, A., & Topuz, A. (2020). Design optimization of a shell-and-tube heat exchanger with novel three-zonal baffle by using CFD and taguchi method. *International Journal of Thermal Sciences*, *155*, 106417.

[4] Raj, K. T. R., ve Ganne, S. (2012). Shell side numerical analysis of a shell and tube heat exchanger considering the effects of baffle inclination angle on fluid flow using CFD. Thermal Science, 16(4), 1165-1174.

[5] Wen, J., Gu, X., Wang, M., Wang, S., & Tu, J. (2017). Numerical investigation on the multi-objective optimization of a shell-and-tube heat exchanger with helical baffles. *International Communications in Heat and Mass Transfer*, *89*, 91-97.

[6] Kumaresan, G., Santosh, R., Duraisamy, P., Venkatesan, R., ve Kumar, N. S. (2018). Numerical analysis of baffle cut on shell side heat exchanger performance with inclined baffles. Heat Transfer Engineering, 39(13-14), 1156-1165.

[7] Heydari, A., Shateri, M., & Sanjari, S. (2018). Numerical analysis of a small size baffled shell-and-tube heat exchanger using different nano-fluids. *Heat Transfer Engineering*, *39*(2), 141-153.

[8] Cao, X., Du, T., Liu, Z., Zhai, H., ve Duan, Z. (2019). Experimental and numerical investigation on heat transfer and fluid flow performance of sextant helical baffle heat exchangers. International Journal of Heat and Mass Transfer, 142, 118437.

[9] Chen, J., Zhao, P., Wang, Q., ve Zeng, M. (2021). Experimental investigation of shellside performance and optimal design of shell-and-tube heat exchanger with different flower baffles. Heat Transfer Engineering, 42(7), 613-626.

[10] Yakut G., (2007). Gövde borulu ısı değiştiricisinin teorik ve deneysel incelenmesi" Y. Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ISI DENKLEMİNİN ÇEŞİTLİ SINIR ŞARTLARINDA ÇÖZÜMÜ VE MAPLE UYGULAMALARI

Burhan Kıral[1*], *Faruk Yaşa*[2]

[1]Kahramanmaras Milli İrade Anadolu Lisesi Matematik Öğretmeni, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author: *burhankiral@gmail.com*

ÖZET

Uygulamalı bilimlerde güncel olayların modellenmesinde diferansiyel denklemler çok önemli bir yere sahiptir. Modelin çözümleri de modellenen olayın karakteri hakkında bilgi verir. Bu çalışmada tek boyutlu ısı denkleminin kısmi diferansiyel denklem ile modellenmesine ve çözümüne yer verilmiştir. Değişkenlerin ayrılması yöntemi uygulanarak, ısı denkleminin çözümleri farklı fiziksel sınır koşulları altında elde edildi. Elde edilen sonuçlar yorumlanmış ve MAPLE program uygulamaları ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Isı denklemi, Kısmi diferansiyel denklem, MAPLE, Sınır şartları

SOLUTION OF THE HEAT EQUATION AT VARIOUS BOUNDARY CONDITIONS AND IT'S MAPLE APPLICATIONS

ABSTRACT

Differential equations have a very important part in the modeling of current events in applied sciences. The solutions of the model also give information about the character of the modeled problem. In this study, modeling of one-dimensional heat equation with partial differential equation and it's solution are given. Applying the separation of variables method, the solutions of heat equation are derived under different physical boundary conditions. Obtained results are interpreted and compered with MAPLE program applications.

Keywords: Boundary conditions, Heat equation, MAPLE, Partial differential equation

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DENİZALTILARDA TAHRİK AMAÇLI KULLANILACAK Lİ-İON BATARYA STANDARTLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Nilay Baygın[1*], *Erdal Mustafa Yeğin* [1] *ve Korhan Karaarslan* [1]

[1]Kocaeli Üniversitesi, Elektrik Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

*Corresponding author: *065102015@kocaeli.edu.tr*

ÖZET

Enerji ihtiyacı, su altında olan denizaltılarda enerji depolama sistemleri tarafından karşılanmaktadır. Aynı zamanda, gelişen teknoloji ile birlikte denizaltılarda kullanılan sistem ve cihazların da enerji ihtiyacı artmaktadır. Sınırlı hacimde daha fazla enerjiyi depolamak, denizaltı dizaynında karşılaşılan en önemli problemdir. Bununla beraber, denizaltının su altında kalma süresinin uzun olması, düşmana gözükmeden operasyonlarını icra edebilmesi, düşmandan hızlı kaçabilmesi, su üstünde iken batarya şarj süresinin daha kısa olması denizaltılarda aranan diğer önemli özelliklerdir. Batarya enerji yoğunluğu, denizaltıların bahsi geçen eylemleri yerine getirebilmesi için gereklidir. Bu kapsamda, farklı batarya teknolojileri ve diğer enerji depolama sistemleri Li-İon batarya teknolojisi ile karşılaştırılmıştır. Aynı zamanda, enerji, güç, maliyet gibi karakteristik parametreler de karşılaştırmada kullanılmıştır. Sonuç olarak, enerji yoğunluğu üst seviyelerde olan Li-İon batarya teknolojisi denizaltının su altında kalma süresinin arttırılması, indiskreasyon (görünmezlik) oranının düşürülmesi, bakım gereksinimlerinin azaltılması ve uzun yaşam ömrü gibi avantajları sayesinde, son yıllarda denizaltılarda enerji depolama amaçlı kullanılan kurşun asit batarya teknolojisine bir alternatif oluşturmuştur. Bu doğrultuda, Japon Soryu Sınıfı denizaltılarda ilk Li-İon batarya teknolojisi kullanıldığı görülmüştür. Her ne kadar sağladığı avantajları ile uygulama imkanı bulmaya başlamış olsalar bile Li-İon bataryalar özellikle denizaltı özelinde kullanılacak güvenlik standartlarının tam olarak oluşturulmamış olması nedeniyle bu çalışmanın ilgi odağıdır. Denizaltıların ihtiyaçları ve özellikleri dikkate alındığında, denizaltılarda kullanılan bataryaların hem hücre hem de batarya sistemi (batarya yönetim sistemi, soğutma, havalandırma) olarak ayrı testlerden geçirilmesi gerektiğine değinilmiştir. Dünya genelinde denizaltı tahrik sisteminde kullanılan Li-İon batarya standartı mevcut olmadığı tespit edilmiştir. Li-ion batarya standart/kural ve kılavuzlarından olan TS EN 62619, TS EN 62620, VG 96932-120, NAVSEA S9310-AQ-SAF-010, Türk Loydu ve DNVGL incelenmiştir. Bu teknik standart ve kılavuzların test yöntemleri ile ilgili değerlendirmeler sunulmuştur. Denizaltı için Li-İon batarya test yöntemlerinin neler olması, hangi hususlara dikkat edilmesi gerektiği yönünde tavsiyelerde bulunulmuştur. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar literatürde yok denecek kadar az olduğundan, bu çalışma ile denizaltılarda tahrik amaçlı kullanılacak olan Li-İon batarya standartlarının oluşturması konusunda literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Denizaltı, Enerji Depolama Sistemi, Li-İon Batarya, Standart.

EVALUATION OF LI-ION BATTERY STANDARDS FOR SUBMARINE PROPULSION SYSTEMS

ABSTRACT

Energy needs of a submarine travelling underwater is met by energy storage systems. At the same time, the systems and devices used in submarines require more energy with the developing technology. Storing more energy in a limited volume is the most important problem in submarine design. In addition, the long duration of submersion time, the ability to carry out operations without being seen by the enemy, the ability to escape from the enemy quickly, the shorter battery charging time when floating in the water are other important features sought in submarines. Battery energy density is necessary for submarines to perform the aforementioned actions. In this scope, different battery technologies and other energy storage systems are compared with Li-Ion battery technology. Characteristic parameters such as energy, power, cost are also used in the comparison. As a result, Li-Ion battery technology, which has a high energy density, has become an alternative to the lead-acid battery technology used for energy storage in submarines in recent years, thanks to its advantages such as increasing the submersion time, reducing the indiscretion rate, reducing maintenance requirements and long lifespan. Therefore, it is seen that the first Li-Ion battery technology for submarine is used in Japanese Soryu Class. Although Li-Ion batteries have started to find application opportunities with the advantages they provide, they are the focus of this study, especially since the safety standards to be used in submarines have not been fully established. Considering the needs and characteristics of the submarines, it was mentioned that the batteries used in the submarines should be tested separately as both the cell and the battery system (battery management system, cooling, ventilation). It has been determined that there is no Li-Ion battery standard used in submarine propulsion systems worldwide. TS EN 62619, TS EN 62620, VG 96932-120, NAVSEA S9310-AQ-SAF-010, Türk Loydu and DNVGL, which are among the Li-

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Ion battery standards/rules and guides, have been analyzed. Evaluations about the test methods of these technical standards and guidelines are presented. Evaluations about the test methods of these technical standards and guidelines are presented. Recommendations were made about what the Li-Ion battery test methods for submarines should be and which points should be considered. Since the studies on this subject are almost non-existent in the literature, it is aimed to contribute to the literature on the creation of Li-Ion battery standards to be used for propulsion system in submarines.

Keywords: Energy Storage System, Li-Ion Battery, Standard, Submarine.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

AN APPLICATION OF ARTIFICIAL PANCREAS USING FRACTIONAL-ORDER CONTROLLERS

Münevver Mine Özyetkin[1*]

[1]Aydın Adnan Menderes University, Department of Electrical and Electronics Engineering, Aydın, Turkey

*Corresponding author: *m.ozyetkin@adu.edu.tr*

ABSTRACT

Diabetes is one of the most important diseases of today and is caused by the inability of the pancreas to regulate the glucose concentration in the blood. Some control strategies such as PID (Proportional-Integral-Derivative), MPC (Model Predictive Control), and fuzzy logic have commonly been used for artificial pancreas applications. However, studies based on the control of artificial pancreas using fractional-order controllers and fractional order modeling are very limited. The main objective of this study is to control of artificial pancreas using fractional order controllers. It is inevitable for artificial pancreas to be modeled and controlled using fractional calculus, since fractional order representation expresses real systems more closely than integer order models. The simulation results show that the fractional order controllers provide very reliable results.

Keywords: Artificial pancreas, Diabetes, Fractional order, Insulin control, Stability

KESİRLİ DERECELİ KONTROLÖRLER KULLANARAK BİR YAPAY PANKREAS UYGULAMASI

ÖZET

Diyabet günümüzün en önemli hastalıklarından biridir ve pankreasın kandaki glukoz konsantrasyonunu düzenleyememesinden kaynaklanır. Yapay pankreas uygulamaları için PID (Oransal-İntegral-Türev), MPC (Model Predictive Control) ve bulanık mantık gibi bazı kontrol stratejileri yaygın olarak kullanılmıştır. Bununla birlikte, kesirli dereceli kontrolörler ve kesirli dereceli modelleme kullanılarak yapay pankreasın kontrolüne dayanan çalışmalar çok sınırlıdır. Bu çalışmanın temel amacı, yapay pankreasın kesirli dereceli kontrolörler kullanarak denetlenmesidir. Kesirli dereceli modelleme gerçek sistemleri daha iyi ifade ettiğinden, yapay pankreasın kesirli hesap kullanılarak modellenmesi ve kontrol edilmesi kaçınılmazdır. Simülasyon sonuçları, kesirli dereceli kontrolörlerin oldukça güvenilir sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Diyabet, İnsülin kontrol, Kararlılık, Kesirli derece, Yapay pankreas

1. INTRODUCTION

A fractional order system can be defined a system in which the order of the derivatives (s^{α} , where $0 < \alpha < 1$ and $\alpha \in \mathbb{R}$) can be any real numbers. Fractional order calculus is a 300 years old mathematical subject. However, it remained a theoretical subject studied mostly by the important mathematicians for a long time due to insufficient knowledge of the effective solution methods. Hence, its physical applications could not be done until recently [1,2]. There are studies showing that fractional order modeling defines the real objects more accurately than classical order models since the real objects has generally fractionality [3,4]. Fractional order calculus plays an important role in physics, chemistry, bioengineering, biomedical applications, image and signal processing, control and chaos theories, etc. [5]. Thus, there are many studies on the modeling of biological systems using fractional calculus. For example, cell membranes of biological organisms have fractional-order electrical conductivity, HIV (Human Immunodeficiency Virus) infection is expressed in fractional-order differential equations, and fractional-order modeling has advantages over classical modeling in the behavior of brainstem vestibular-oculomotor neurons [5]. In addition, it is seen that practical application studies such as robotics are continuing rapidly [6,7]. Therefore, examining the applicability of this subject to different areas, such as a device that provides insulin control for diabetic patients (artificial pancreas), will be very useful. One of the most important shortcomings of the studies on artificial pancreas is the inability to obtain accurate mathematical models and robust control algorithms [8]. Considering that fractional order representation expresses real systems more accurately, it can provide important results to obtain more accurate mathematical models for the artificial pancreas and to create robust control algorithms. The studies show that blood glucose concentration may have fractional characteristics [8]. Furthermore, studies have started to show that fractional-order controller structures give more durable results for artificial pancreas when compared to integer-order controllers [5,8–10]. Insulin control studies for diabetic patients will be an important

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

step in terms of transferring the theoretical studies on the diagnosis and control of fractional order systems to the practical application areas. Some control strategies such as PID (Proportional-integral-derivative), MPC (Model predictive control) and fuzzy logic have been used in the evaluation of artificial pancreas applications. However, studies based on control of artificial pancreas using fractional-order modeling and control are very limited. Extending the studies in this direction can provide very useful results. This study aimed to control the artificial pancreas using fractional order controllers and will make an important contribution to the literature in this respect.

1.1 Fractional Order PID controller

PID controllers are the most common controller type in industrial applications due to their simple structure that can be easily understood and applied to many complex systems [11]. The extension of integer order PID controller based on fractional calculus creates fractional order PID (FO-PID, or $PI^{\lambda}D^{\mu}$) controller. Many important results about the FO-PID controllers have been recently reported [12–15]. it has been shown that the methods obtained for $PI^{\lambda}D^{\mu}$ provide better performance than the ordinary PID controllers for both of integer order and fractional order systems due to extra tuning parameters λ and μ [3,4].

A $PI^{\lambda}D^{\mu}$ controller is defined by the following expression.

$$C(s) = k_p + \frac{k_i}{s^{\lambda}} + k_d s^{\mu} = \frac{k_d s^{(\lambda+\mu)} + k_p s^{\lambda} + k_i}{s^{\lambda}}, \ (\lambda, \mu \geq 0) \tag{1}$$

Where λ and μ are the integration and differentiation orders, respectively. PID controllers can be considered as a special form of $PI^{\lambda}D^{\mu}$ controller for $\lambda = 1, \ \mu = 1$ defined by Eq. (1).

1.2 What is diabetes?

Diabetes is one of the most important diseases of today and is caused by the inability of the pancreas to regulate the glucose concentration in the blood [16]. Thus, diabetes occurs when the pancreas cannot function properly. The alpha and beta cells of the pancreas of a healthy individual regulate the glucose concentration in the blood around 80 mg/dL. When the concentration is high, insulin is secreted by beta cells, and when the concentration is low, glucagon is secreted by alpha cells.

1.3 Type 1 diabetes (insulin dependent diabetes)

Type 1 diabetes is the most common type of diabetes in children and young adults. Type 1 diabetes develops when the pancreas does not secrete enough insulin [17]. It is one of the most common childhood chronic diseases. It is also the most common type of diabetes in people under the age of 40. There are three important risk factors for the development of Type 1 diabetes: Hereditary (genetic) factors, allergy developed by the person (autoimmunity), and environmental damage (viruses, chemicals). People with Type 1 (childhood) diabetes should take insulin from outside because they have insulin deficient.

1.4 Type 2 diabetes (insulin independent diabetes)

Type 2 diabetes is the most common type of diabetes in people over the age of 40, but it can sometimes develop in overweight adolescents and children who are about to enter puberty. This is also called insulin independent diabetes. Although in Type 2 diabetes insulin is produced normally or more than normal, it cannot help the body to use sugar (glucose) as much as needed [18].

In Type 1 diabetes, the pancreas does not produce insulin and therefore the patient needs an external insulin injection to keep the blood glucose level at normal levels. Today, current treatments for Type 1 diabetes are provided by subcutaneous injection of insulin or continuous injection of insulin into the vein. For subcutaneous insulin injections, five injections per day may be required, usually corresponding to mealtimes. The amount of insulin injected into the body is typically based on the measurement of glucose concentration in blood taken with a finger needle [16]. Besides, there is a second method of treatment with a continuous insulin pump. However, this system is an open loop system consisting of continuous insulin injection at regular intervals. In recent years, some new techniques have been developed to control of glucose levels in diabetic patients. These techniques are based on the observation of the relationship between insulin and glucose, and this relationship is not linear. One treatment method focused on is the artificial pancreas and this system has a feedback structure. There are many studies of this structure in the closed loop, some of them are based solely on insulin manipulation, while others are based on

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

insulin and glucagon manipulation [16]. A closed loop system is needed to eliminate the disadvantages of the open loop system. Studies continue to develop the system as a closed loop to keep blood glucose management as accurate as possible. Despite the studies and technological developments, there are still gaps in the design of a durable artificial pancreas due to the lack of correct mathematical models and robust control algorithms. The main objective of this study is to control of artificial pancreas using fractional-order controllers.

This paper organized as follows. A short brief information related to fractional order systems and artificial pancreas is given in the introduction part. Modeling is presented in Section 2. Simulation results can be found in Section 3, and conclusion is given in Section 4.

2. MODELING OF ARTIFICIAL PANCREAS

In this section, the model and its parameters will be introduced. The control algorithm is usually designed based on a mathematical model of the insulin-glucose dynamics. One of the most widely used models in the literature is the Bergman minimal model.

2.1 Bergman Minimal Model

The entire Bergman minimal model is one of the important models in this regard. It consists of two parts: one, G, describes the glucose concentration in the plasma and the second, X, describes the remote action of insulin. This second compartment is similar to a time-delayed plasma insulin signal [19].

$$\dot{G} = -p_1(G - G_b) - S_i XG + fk_{abs}G_{gut} / V_G \tag{2}$$

$$\dot{X} = -p_2(X - I) \tag{3}$$

Where, p_1 is the glucose effectiveness, G_b is plasma glucose concentration, S_i is the insulin effectiveness, f is the fraction of meal carbohydrates that are available for absorption from the gut, k_{abs} is the rate at which carbohydrates are absorbed into the blood stream from the gut; V_G is the volume of plasma glucose distribution; and G_{gut} is the mass of carbohydrates in the gut, p_2 is the fractional rate of remote insulin clearance; and I is the plasma insulin concentration [20]. The parameters can be seen in Table 1.

Table 1. Parameter Values [19]

Parameters	Nominal value
G_b (mg/dL)	291
p_1 (1/min)	3.17×10^{-2}
p_2 (1/min)	1.23×10^{-2}
S_i (L/min-U)	3.51×10^{-1}
k_e (1/min)	9.0×10^{-2}
k_{abs} (1/min)	1.2×10^{-2}
k_{emp} (1/min)	1.8×10^{-1}
f	8.00×10^{-1}
V_i (L)	12.0
V_g (L)	12.0

2.2 Linear Meal Model

Dalla Man et al. [21] performed parameter estimation on two existing models of the gastric system using data of 41 subjects. In addition, they proposed and identified two additional models. The main difference between the proposed models was the rate of gastric emptying (k_{emp}) treated as a constant in one model and a nonlinear function in the other [19]. Here, a linear model by Palma is given as follows [19].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

$$\dot{q}_1 = u - k_{emp} q_1 \tag{4}$$

$$\dot{q}_2 = k_{emp}(q_1 - q_2) \tag{5}$$

$$\dot{G}_{gut} = k_{emp} q_2 - k_{abs} G_{gut} \tag{6}$$

Here, q_1 is the mass of carbohydrate in stomach compartment one, u is the meal input, k_{emp} is the rate constant for gastric emptying, and q_2 is the mass of carbohydrate in stomach compartment two [20].

3. SIMULATIONS

The system design is conducted using Bergman minimal model presented in [19] (Program details can be found in [22]). Here, a step input with the magnitude of 80 mg/dL is applied to the system and the step time is zero. Besides, the blood glucose level is considered in the interval of 70-110 mg/dL for safety. The blood glucose levels obtained using different controllers for a period of 4 hours are shown in Figure 1. As seen in Figure 1, fractional order controllers allow us to obtain flexible control, which makes them very advantageous. Particularly, fractional order PID gives quite good results. The results are obtained by trial and error. However, the fractional order controllers are quite promising in terms of control performance. The blood glucose levels for different PID controllers are shown in Figure 2 and magnified version of it can be seen in Figure 3. As seen from the figures FO-PID gives very satisfactory results.

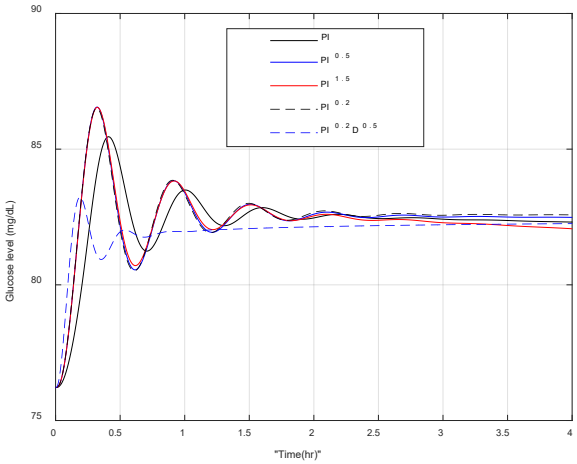
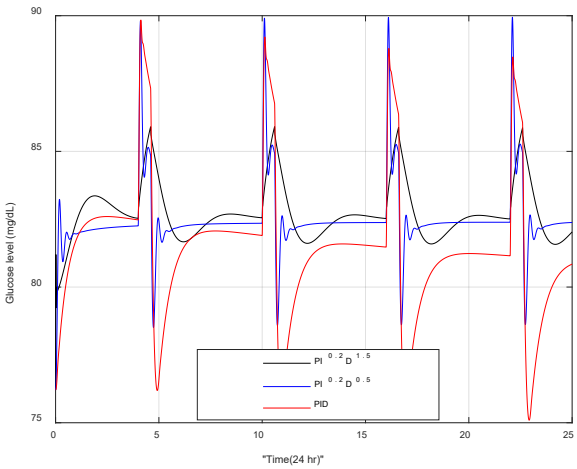


Figure 1. The blood glucose levels in 4 hours for different controllers



International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Figure 2. The blood glucose levels for different PID controllers

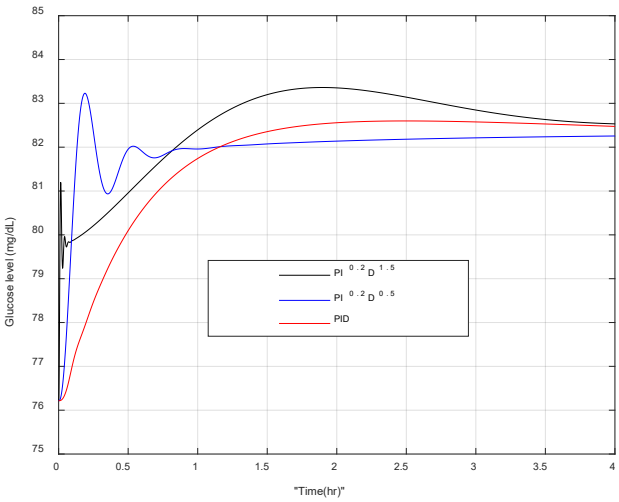


Figure 3. The blood glucose levels in 4 hours for different PID controllers

4. CONCLUSION

Diabetes is one of the most important diseases of today. In traditional methods, it is seen that patients meet their insulin needs with daily injections. However, over time, systems including feedback control have emerged. As a result of these studies, the artificial pancreas has taken its place in the literature. It is seen that structures such as PID and MPC are frequently used in the control strategies of the artificial pancreas. However, studies using fractional order control and modeling are very few. In this study, fractional order controller applications are made for the artificial pancreas. The results obtained are quite reliable. This means that studies applying fractional order control can be expanded further. Although the results are obtained by trial and error, they are very satisfactory. It is clearly seen that there will be important studies in the future that also use design methods.

5. REFERENCES

[1] Dulău M, Gligor A, Dulău TM. Fractional Order Controllers Versus Integer Order Controllers. Procedia Engineering 2017;181:538–45. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.02.431.

[2] Özyetkin MM, Yeroğlu C, Tan N, Tağluk ME. Design of PI and PID controllers for fractional order time delay systems. IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline) 2010;43:355–60. https://doi.org/10.3182/20100607-3-CZ-4010.00063.

[3] Podlubny I. Fractional-Order Systems and PIλDμ-Controllers. IEEE Transactions on Automatic Control 1999;44:208–14.

[4] Chen YQ, Petráš I, Xue D. Fractional order control - A tutorial. Proceedings of the American Control Conference 2009:1397–411. https://doi.org/10.1109/ACC.2009.5160719.

[5] N'Doye I, Voos H, Darouach M, Schneider JG. Static output feedback H∞ control for a fractional-order glucose-insulin system. International Journal of Control, Automation and Systems 2015;13:798–807. https://doi.org/10.1007/s12555-013-9192-y.

[6] Silva MF, MacHado JAT. Fractional order PDα joint control of legged robots. JVC/Journal of Vibration and Control 2006;12:1483–501. https://doi.org/10.1177/1077546306070608.

[7] Tenreiro MacHado JA, Silva MF, Barbosa RS, Jesus IS, Reis CM, Marcos MG, et al. Some applications of fractional calculus in engineering. Mathematical Problems in Engineering 2010;2010. https://doi.org/10.1155/2010/639801.

[8] Ghorbani M, Bogdan P. Reducing risk of closed loop control of blood glucose in artificial pancreas using fractional calculus. Conference Proceedings : . Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society IEEE Engineering in Medicine and Biology Society Annual Conference 2014;2014:4839–42. https://doi.org/10.1109/EMBC.2014.6944707.

[9] Ndoye I, Voos H, Darouach M, Schneider JG, Knauf N. H∞static output feedback control for a fractional-order glucose-insulin system. vol. 46. IFAC; 2013. https://doi.org/10.3182/20130204-3-FR-4032.00185.

[10] Coman S, Boldisor C, Floroian L. Fractional Adaptive Control for a Fractional – Order Insuline – Glucose Dynamic Model. 2017 International Conference on Optimization of Electrical and Electronic Equipment (OPTIM) & 2017 Intl Aegean Conference on Electrical Machines and Power Electronics (ACEMP), 2017, p. 887–92.

[11] Tan N. Computation of stabilizing PI and PID controllers for processes with time delay. ISA Transactions 2005;44:213–23. https://doi.org/10.1016/S0019-0578(07)90000-2.

[12] Hamamci SE. Stabilization using fractional-order PI and PID controllers. Nonlinear Dynamics 2008;51:329–43. https://doi.org/10.1007/s11071-007-9214-5.

[13] Hamamci SE. An algorithm for stabilization of fractional-order time delay systems using fractional-order PID controllers. IEEE Transactions on Automatic Control 2007;52:1964–9. https://doi.org/10.1109/TAC.2007.906243.

[14] Ozyetkin MM. A simple tuning method of fractional order PIλ-PDμ controllers for time delay systems. ISA Transactions 2018;74:77–87. https://doi.org/10.1016/j.isatra.2018.01.021.

[15] Concepción A. Monje, · YangQuan Chen, Blas M. Vinagre, · Dingyü Xue · Vicente Feliu. Fractional-Order systems and controls Fundamentals and applications. vol. 1. Springer; 2010. https://doi.org/DOI 10.1007/978-1-84996-335-0.

[16] Bequette BW. Challenges and recent progress in the development of a closed-loop artificial pancreas. Annual Reviews in Control 2012;36:255–66. https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2012.09.007.

[17] Nath A, Deb D, Dey R, Das S. Blood Glucose Regulation in Type 1 Diabetic Patients : An Adaptive Parametric Compensation Control Based Approach Blood glucose regulation in type 1 diabetic patients : an adaptive parametric compensation control-based approach. IET Systems Biology 2018:0–7. https://doi.org/10.1049/iet-syb.2017.0093.

[18] Padmapritha T, Subathra B, Ozyetkin MM, Srinivasan S, Bekirogulu K, Kesavadev J, et al. Smart Artificial Pancreas with Diet Recommender System for Elderly Diabetes. IFAC-PapersOnLine 2020;53:16366–71. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.12.670.

[19] Palma R, Edgar TF. The effect of parameter uncertainty on a novel insulin bolus calculator. IET Seminar Digest 2010;2010:822–6. https://doi.org/10.1049/ic.2010.0387.

[20] Palma R. Estimation and personalization of clinical insulin therapy parameters. The University of Texas at Austin, 2013.

[21] Dalla Man C, Camilleri M, Cobelli C. A system model of oral glucose absorption: Validation on gold standard data. IEEE Transactions on Biomedical Engineering 2006;53:2472–8. https://doi.org/10.1109/TBME.2006.883792.

[22] John Hedengren. Blood Glucose Regulation in a Type-I Diabetic in Simulink (https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/48019-blood-glucose-regulation-in-a-type-i-diabetic-in-simulink), MATLAB Central File Exchange. Retrieved April 24, 2022. 2022.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KAHRAMANMARAŞ ŞEHİR MERKEZİ GÜNEYİNDE BULUNAN TOPRAKLARIN AĞIR METAL İÇERİKLERİNİN İNCELENMESİ

Mustafa Akyıldız[1],Burcu Karataş[1] and Can Ekin ıldız[2]*

[1]Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Adana Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *(akyildizm@cu.edu.trt)*

ÖZET

Kahramanmaraş'ta, 1990'larda yoğun bir sanayileşme başlamış ve şehrin güney kesiminin farklı lokasyonlarda sanayi tesisleri yer almıştır. Sanayi tesislerinin artması ve yoğun şehirleşme ile, yerleşim birimleri yoğun tarımsal faaliyetlerin olduğu Kahramanmaraş ovasına doğru hızla genişlemiştir. Bu araştırmada bu alanlardaki bulunan topraklarda ağır metal miktarları araştırılmıştır. Bu amaçla, şehir merkezinin Güneydoğu ve Güneybatı bölümlerinde bulunan sanayi ve tarım bölgelerinden toprak örneği alınmıştır. Örnekler üzerinde Zn, Cu, Ni, Co, Mn, Cd, Cr, Pb, As, Hg, Al ve Fe elementlerinin analizleri Atomik Absorbsiyon cihazı ile yapılmıştır. Sonuçlar Çevre Şehircilik Bakanlığı Toprak kirliliği Yönetmenliğine göre karşılaştırılmıştır. Zn, Ni, Co element değerleri bazı örneklerde standartın üzerinde bulunmuştur. Analiz sonuçları, jeobirikim indeksi(Igeo), Kirlilik faktörüne (Cf) göre değerlendirilmiş ve Coğrafi Bilgi sistemi kullanılarak dağılım haritaları hazırlanmıştır. Jeo birikim indeksine göre (Igeo), Zn, Mn, Cu, Ni, Co Pb,Cr, Fe, Al elementleri yönünden çok aşırı kirlenmiş, Cd bakımından Çok kirlenmiş, As element miktarı bakımından orta-çok kirlenmiş olarak saptanmıştır. Kirlilik faktörüne göre ise Cd, Cr, As, Fe bakımından az kirlenme (Cf<1), Zn,Mn,Cu, Co,Pb ve Al (1≤ Cf ≤ 3) bakımından orta derecede kirlenme, Ni ve Hg (Cf>6) bakımından ise çok aşırı kirlenme göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal, Coğrafi Bilgi Sistemi Jeo birikim İndeksi, Kahramanmaraş,

INVESTIGATION OF THE HEAVY METAL CONTENTS OF SOILS LOCATED TO THE SOUTH OF KAHRAMANMARAŞ CITY CENTER

ABSTRACT

In Kahramanmaraş, an intense industrialization started in the 1990s and industrial facilities were located in different locations in the southern part of the city. With the increase in industrial facilities and intense urbanization, the settlements have expanded rapidly towards the Kahramanmaraş plain where there is intense agricultural activity. In this study, the heavy metal amounts in the soils in these areas were investigated. For this purpose, soil samples were taken from the industrial and agricultural regions located in the Southeast and Southwest parts of the city center. Analysis of Zn, Cu, Ni, Co, Mn, Cd, Cr, Pb, As, Hg, Al and Fe elements on the samples was done with Atomic Absorption device. The results were compared according to the Soil Pollution Regulation of the Ministry of Environment and Urbanization. Zn, Ni, Co element values were found above the standard in some samples. The analysis results were evaluated according to the geoaccumulation index (Igeo) and the pollution factor (Cf) and distribution maps were prepared using the Geographical Information system. According to the geo-accumulation index (Igeo), it was determined as very heavily polluted in terms of Zn, Mn, Cu, Ni, Co, Pb, Cr, Fe, Al elements, highly polluted in terms of Cd, and moderately-very polluted in terms of the amount of As element. According to the pollution factor, low contamination (Cf<1) in terms of Cd, Cr, As, Fe, moderate contamination in terms of Zn, Mn, Cu, Co, Pb and Al (1≤ Cf ≤ 3), Ni and Hg (Cf>6)) showed very high pollution.

Keywords: Geoaccumulation Index heavy metal, GIS Kahramanmaraş

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

INVERSE PROBLEM FOR A THIRD-ORDER PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATION WITH VARIABLE COEFFICIENTS

Kalyskan Matanova[1*] *and Adina Ashyrbekova*[1]

[1] Kyrgyz-Turkish Manas University, Department of Mathematics, Bishkek, Kyrgyz Republic

*Corresponding author: *kalys.matanova@manas.edu.kg*

ABSTRACT

The mathematical models leading to inverse problems for the differential and integro-differential equations arise at the decision of practical engineering and technological problems. At present time the theory of inverse problems for the differential equations develops actively. By means of different methods basically inverse problems are reduced to the systems of the integral or integro-differential equations. In this paper explicit formula of the Green function of the mixed boundary value problem for the second order differential equations with variable coefficients is obtained. The sufficient conditions of existence and uniqueness solution of inverse source problem for the third-order differential equation with partial derivatives are received by using the method of resolvents and the Green function method.

Keywords: Differential equation, Inverse problem, Green function, resolvent, Volterra integral equation of the second king

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

LEGENDRE VE CHEBYSHEV ORTOGONAL POLİNOMLARI KULLANILARAK ADİ DİFERANSİYEL DENKLEMLERİN YAKLAŞIK ÇÖZÜMLERİ

Sevilay Kıral[1], Burhan Kıral[2], Faruk Yaşa[3]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü Yüksek Lisans, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras Milli İrade Anadolu Lisesi Matematik Öğretmeni, Kahramanmaraş, Türkiye
[3]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author: *sevilay.krbck@gmail.com*

ÖZET

Fiziksel uygulamalarda ortaya çıkan bazı diferansiyel denklemler tam olarak çözülemez. Bu tür denklemler, yaklaşım yöntemi veya sayısal yöntemlerle çözülebilir. Diferansiyel denklemlerin yaklaşık sonuçları için birkaç yöntem bulunmaktadır. Bu sunumda, homojen olmayan adi diferansiyel denklemlerin yaklaşık çözümleri Legendre ve Chebyshev polinomları cinsinden yaklaşım yöntemiyle verilmektedir. Burada klasik ortogonal polinomların türetme fonksiyonu, tekrarlama bağıntısı ve ortogonallik gibi bazı özellikleri kullanılmıştır. Yaklaşım polinomlarının katsayılarını bulmak için denklem sistemleri verilmiştir. Ayrıca, yöntemin özelliklerini gösteren örnekler sunulmuştur. Bu yöntemlerle elde edilen çözümler tartışılmış ve MAPLE bilgisayar programının sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Chebyshev polinomları, Diferansiyel denklemlerin, Legendre polinomları, MAPLE

APPROXIMATE SOLUTIONS OF ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS USING LEGENDRE AND CHEBYSHEV ORTHOGONAL POLYNOMIALS

ABSTRACT

Some differential equations arising in the physical applications can not be solved exactly. Such equations can be solved by approximation method or numerical methods. There are several methods for approximate results of differential equations. In this presentation, approximate solutions of nonhomogeneous ordinary differential equations are given with approximation method in terms of Legendre and Chebyshev polynomials. Here some properties of classical orthogonal polynomials such as generating function, recursive formula and orthogonality are used. The equations systems are given to finding coefficient of approximation polynomials. Also examples that illustrate the features of the method are presented. Solutions obtained with these methods are discussed and compared to the results of MAPLE computer program.

Keywords: Chebyshev polynomials, Differential equations, Legendre polynomials, MAPLE

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

AYRIK DALGACIK DÖNÜŞÜMÜ VE MAKİNE ÖĞRENMESİNİ KULLANARAK EPİLEPSİ HASTALIĞI TESPİTİ İÇİN EEG SİNYALLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Mehmet İsmail Gürsoy [1*]

[1]Adıyaman Üniversitesi, Elektrik ve Enerji Bölümü, Adıyaman, Türkiye

* Corresponding author: *mgursoy@adiyaman.edu.tr*

ÖZET

Elektroensefalografi (EEG), beyindeki nörolojik bilgileri incelemek için yaygın olarak kullanılan nörogörüntüleme tekniğidir. EEG sinyalleri, uzmanlara epileptik nöbet tespiti gibi beynin işleyişi hakkında önemli bilgiler sağlayan verilerdir. Bu çalışmada, Temple Üniversitesi Hastanesi (TUH EEG Corpus) EEG kayıtları topluluğu tarafından üretilen iki sınıflı (epilepsi / normal) veriler kullanılmıştır. 133 epilepsi hastası ve 104 normal kişiden farklı zamanlarda ve farklı sürelerde EEG verileri kaydedilmiştir. Ham veri seti 20 ile 128 kanallı EEG cihazlarının kayıtlarından meydana gelmektedir. 16 bit D/A dönüştürücüler kullanılarak veriler dijitalleştirilmiştir. Örnekleme frekansları 250 Hz ile 1024 Hz arasında değişmektedir. Bu çalışmada örnekleme frekansı 250 Hz olan sinyaller kullanılmıştır. EEG kayıtları 16,38 saniyelik pencerelere ayrılarak, epilepsi sınıfı için 2000 ve normal sınıfı için 2000 veri analiz edilmek için düzenlenmiştir. Bu çalışmada, EEG sinyallerinin sınıflandırılması için ayrık dalgacık dönüşümüne dayalı öz nitelik çıkarım tekniği kullanılmıştır. EEG sinyallerinin analizlerinde başarılı sonuçlar elde edilen ayrık dalgacık dönüşümü ile dalgacık katsayıları elde edilmiştir. Ayrık dalgacık dönüşümünde 6. Seviyeden dalgacık katsayıları ve Daubechies 1 (Haar dalgacık) filtresi kullanılmıştır. Öz nitelik vektörü ayrık dalgacık dönüşümü katsayılarına ait ortalama, standart sapma, çarpıklık, basıklık, medyan, RMS değeri ve ratio değerlerinden belirlenmiştir. Elde edilen Öz nitelik vektörleri, makine öğrenme tekniklerinden hızlı ve yüksek doğruluk sağlaması açısından k- En yakın komşu (kNN), Destek Vektör Makineleri (DVM) ve Rastgele Orman (RO) yöntemlerini kullanarak EEG verilerini sınıflandırma yaklaşımını sunmaktadır. Elde edilen sınıflandırma başarımı; doğruluk, kesinlik, duyarlılık ve F1-skoru gibi parametreler ile değerlendirilir. Sınıflandırma sonuçlarına göre kNN algoritması ile doğruluk: %99.83, kesinlik: %99.83, duyarlılık: %99.83 ve F1-skor: %99.83 DVM algoritması ile doğruluk: %99.67, kesinlik: %99.67, duyarlılık: %99.67 ve F1-skor: %99.67, RO algoritması ile doğruluk: %100, kesinlik: %100, duyarlılık: %100 ve F1-skor: %100 değerleri elde edilmiştir. Sonuçlar, önerilen sınıflandırma model yaklaşımlarının umut verici olduğunu, epilepsi ve hasta durumlarını yüksek doğruluk ile elde ettiğini göstermektedir. Ayrıca kesinlik, duyarlılık ve F1-skor değerlerinin oldukça yüksek olması önerilen sınıflandırma algoritmalarının etkinliğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ayrık dalgacık dönüşümü (ADD), Elektroensefalografi (EEG), Makine öğrenmesi, Sınıflandırma

CLASSIFICATION OF EEG SIGNALS FOR EPILEPSY SEIZURE DETECTION USING DISCRETE WAVELET TRANSFORM AND MACHINE LEARNING

ABSTRACT

Electroencephalography (EEG) is a widely used neuroimaging technique to study neurological information in the brain. EEG signals are data that provide experts with important information about the functioning of the brain, such as epileptic seizure detection. Two-class (epilepsy/normal) data produced by the Temple University Hospital (TUH EEG Corpus) EEG recording community were used in this study. EEG data were recorded at different times and for different durations from 133 epilepsy patients and 104 normal individuals. The raw data set consists of recordings of 20 to 128 channel EEG devices. Data has been digitized using 16-bit D/A converters. Sampling frequencies range from 250 Hz to 1024 Hz. In this study, signals with a sampling frequency of 250 Hz were used. EEG recordings were divided into 16.38-second windows, and 2000 data for epilepsy class and 2000 data for normal class were arranged for analysis. In this study, feature extraction technique based on discrete wavelet transform was used for classification of EEG signals. With the discrete wavelet transform, successful results were obtained in the analysis of EEG signals, and wavelet coefficients were obtained. In the discrete wavelet transform, 6th order wavelet coefficients and Daubechies 1 (Haar wavelet) filter were used. The feature vector was determined from the mean, standard

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

deviation, skewness, kurtosis, median, RMS value and ratio values of the discrete wavelet transform coefficients. The obtained feature vectors present an approach to classify EEG data using k-Nearest Neighbor (kNN), Support Vector Machines (SVM) and Random Forest (RF) methods in order to provide fast and high accuracy from machine learning techniques. Obtained classification performance is evaluated by parameters such as accuracy, precision, sensitivity and F1-score. According to the classification results, with kNN algorithm accuracy: 99.83%, precision: 99.83%, sensitivity: 99.83% and F1-score: 99.83% with SVM algorithm accuracy: 99.67%, precision: 99.67%, sensitivity: 99.67% and F1-score: % 99.67, accuracy: 100%, precision: 100%, sensitivity: 100% and F1-score: 100% were obtained with the RF algorithm. The results show that the proposed classification model approaches are promising, obtaining epilepsy and patient conditions with high accuracy. In addition, the high precision, sensitivity and F1-score values show the effectiveness of the proposed classification algorithms.

Keywords: Classification, Discrete wavelet transform (DWT), Electroencephalograph (EEG), Machine learning,

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

GRAFEN OKSİT ESASLI HİBRİT MATERYALLERİN SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU

M. İsa Tontuş[1], Mehmet Tümer[1]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Kimya Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author: *misatontus @hotmail.com*

ÖZET

Grafen esaslı materyaller çevresel problemlerin ve kirliliklerin uzaklaştırılması ile ilgili olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tip materyaller adsorpsiyonla kirlilik konsantrasyonunun azaltılmasında, kirleticilerin daha az toksit moleküllere parçalanmasında (özellikle organik ve kalıcı organik kirleticiler) ve toksitesi fazla olan yüksek değerlikli metal iyonlarının uzaklaştırılmasında önemlidirler. Sulu çözeltilerden ağır metal iyonlarının uzaklaştırılması adsorben malzeme üzerindeki fonksiyonel gruplar ve metal iyonları arasındaki etkileşmeye bağlıdırlar. Daha önceden yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde grafen oksit ve modifiye grafen esaslı materyallerin Cu(II), Pb(II), Cd(II) ve Co(II) gibi metal iyonlarına karşı yüksek adsorpsiyon kapasitesine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada GO esaslı hibrit materyaller sentezlenmiş ve çeşitli yöntemlerle karakterize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Grafen Oksit, Hibrit Materyal, Benzoik Asit

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF GRAPHENE OXIDE BASED HYBRID MATERIALS

ABSTRACT

Due to the rapid increase in industrialization in recent years, the heavy metals have a serious problem on public health and the ecosystem. Heavy metals can be distinguished from other pollutants due to their bioaccumulation and toxicity even at very low concentrations in water. For this reason, removal of heavy metals has been one of the main research topics. Traditional separation techniques such as ion exchange, chemical precipitation, solvent extraction, and adsorption are one of the most used methods. Among these methods, the adsorption method is the most effective and easiest method. In this study, graphene oxide was obtained from graphite and characterized by various methods. To obtain the gaphene oxide based hybrid materials, the 4-amino, 3-amino and 2-amino benzoic acit compounds with GO in EtOH media were used

Keywords: Graphene Oxide, Hybrid Material, Benzoic Acid

1. GİRİŞ

Önemli bir iki boyutlu (2D) nanomalzeme olan grafen oksit (GO), benzersiz fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinden dolayı yoğun ilgi görmüştür [1,2]. GO, yüksek bir özgül yüzey alanına sahiptir ve grafen oksit yüzeylerinin kenarlarında birçok karboksil grubuna sahiptir [3,4]. Grafenin 2004 yılında keşfedilmesinden bu yana [5], fototermal terapi [6], biyo-tahliller [7] ve ilaç salımı [8,9] ve ayrıca antibakteriyel ajanlar [10] dahil olmak üzere çeşitli tıbbi alanlardaki uygulamaları araştırılmıştır. Son araştırmalar, grafen bazlı malzemelerin düşük sitotoksisiteye sahip olduğunu ve antibakteriyel aktivite sergilediğini göstermiştir [11-13]. Bununla birlikte, bu malzemelerin antibakteriyel özellikleri ve biyomedikal uygulamaları, sulu çözeltideki düşük çözünürlüklerinden dolayı sınırlı kalmıştır [14]. Gümüş (Ag) yüzyıllardır etkili bir antibakteriyel madde olmuştur. Nanoteknolojinin gelişmesiyle birlikte gümüş nanopartiküller (Ag NP'ler), geleneksel dökme gümüşten daha iyi antibakteriyel performans göstermiştir. Son çalışmalar, daha küçük Ag NP'lerin daha iyi bir antimikrobiyal etkiye sahip olduğunu göstermiştir [15]. Bununla birlikte, küçük Ag NP'leri kolayca pıhtılaşarak biyomedikal uygulamalarını sınırlar. Ag NP'leri yüklemek için tabanlık olarak GO seçilmesinin nedeni yüksek bir spesifik yüzey alanına ve benzersiz fizikokimyasal özelliklere sahip olmasından dolayıdır. Gümüş sülfadiazin (SSD) ve sülfadiazin (SD), geniş klinik uygulamaları olan geniş spektrumlu antimikrobiyal ajanlardır [16]. Vücudun çeşitli bölgelerinde oluşan yanıkların klinik tedavisinde yaygın olarak kullanılırlar ve mükemmel bir tedavi etkisi gösterirler. GO'nun yüksek spesifik yüzey alanından yararlanarak hibrit malzemelerin antimikrobiyal aktivitesini geliştirmek için GO yüzeyine SD ve Ag NP'leri eklenmektedir. Son zamanlarda, Ag/rGO başarıyla sentezlenmiştir. Bununla birlikte, materyalin sulu stabilitesi zayıftır ve verimli makromolekül ajanlarını birleştirmek için mevcut olan az sayıda fonksiyonel grup, uygulamalarını büyük ölçüde sınırlandırmıştır [17,18].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

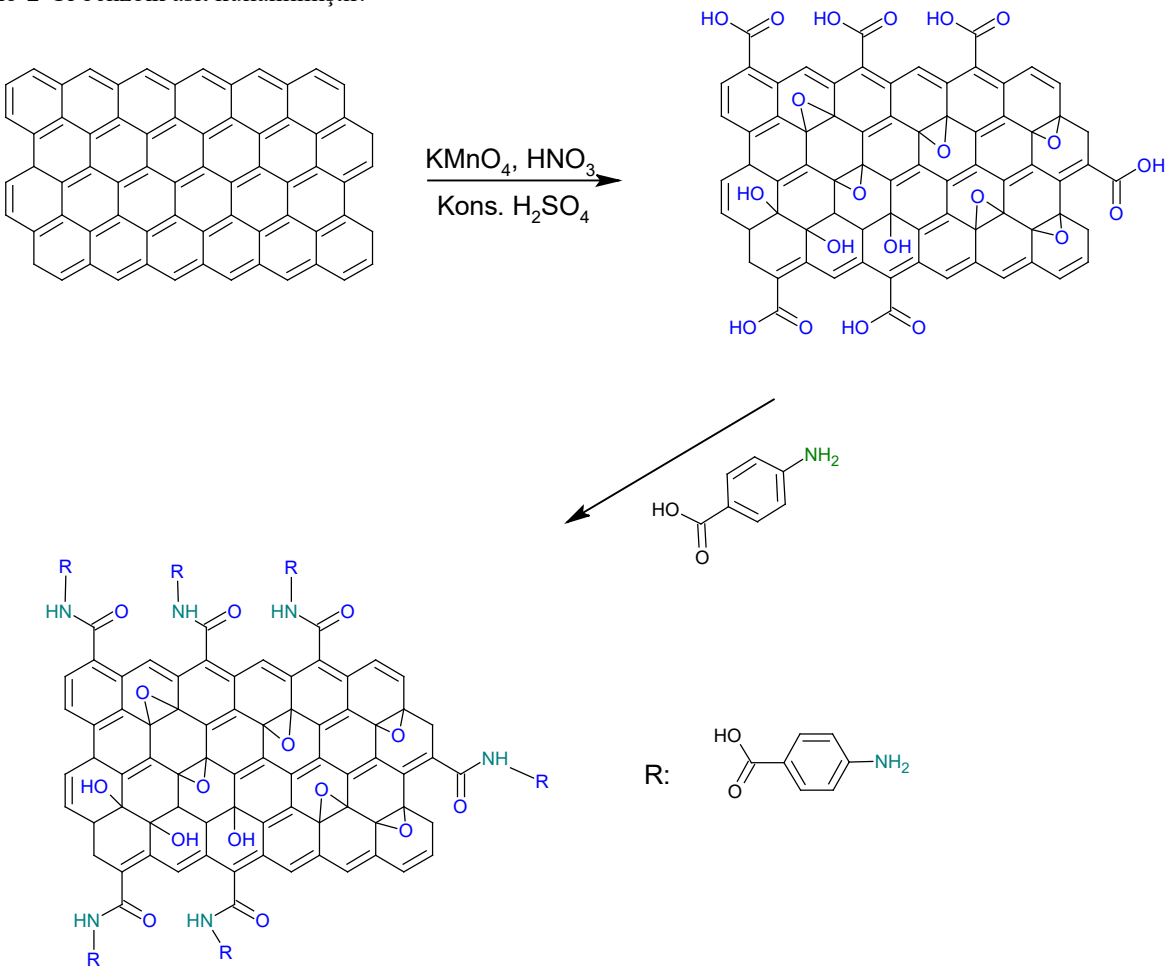
Grafen oksiti hazırlamak için çoğu zaman modifiye Hummers yöntemi uygulanmaktadır [19]. Oksidasyon işlemi ile grafen oksitin kenarlarında ve bazal düzlemde karboksilik asit grupları, epoksit grupları ve fenol hidroksil içeren GO levhalar üretilmektedir [20]. Malzemenin sudaki stabilitesini arttırmak için, hidroksil grupları, karboksil gruplarının esterleştirilmesi gibi kovalent modifikasyonlar için daha reaktif alanlar sağlayabilen karboksilasyon yoluyla karboksilik gruplara dönüştürülmüştür [21].

Bu çalışmada, grafitten Hummers metoduyla grafen oksit (GO) sentezlenerek SEM, TEM FTIR ile karakterize edilmiştir. Tabanlık olarak GO'i kullanarak çeşitli amino benzoik asit türevleriyle tepkimesinden amit yapısında hibrit materyaller elde edilmiştir. Hibrit materyallerin karakterizasyonu da GO'e benzer şekilde yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

1.1 Hibrit Bileşiklerinin Sentezi

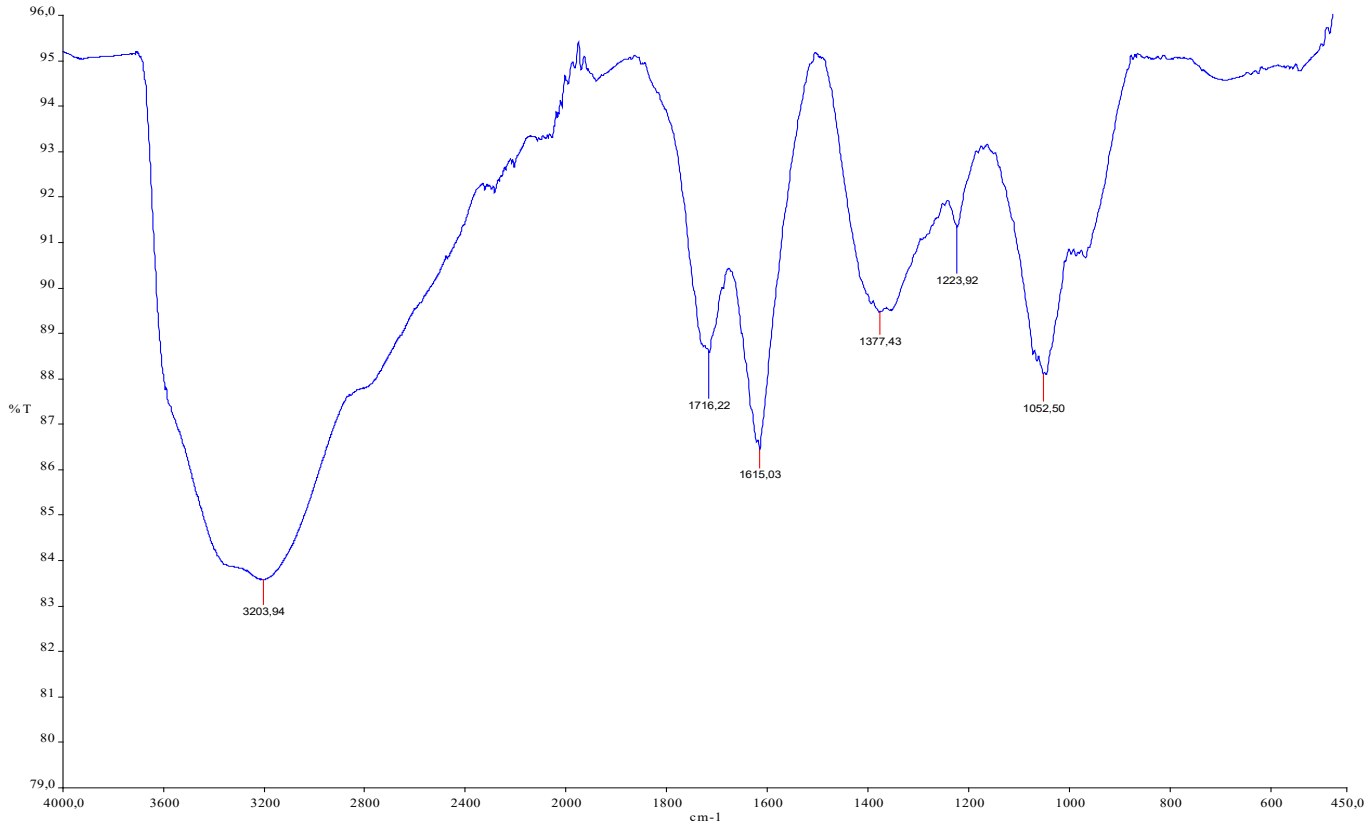
Çalışmanın ilk aşamasında grafitin güçlü oksidantlar varlığında Hummers metoduyla grafen okside dönüştürülmesi gerçekleştirilmiştir. Grafit okside edildiğinde grafen oksit elde edilmektedir. Grafitin oksidasyonunda grafen tabakaları arasına OH, epoksit gibi gruplar girerek katmanlar arasında mesafelerin oluşmasına yol açar. Grafen oksit polar organik çözücülerde dispers bir çözelti oluşturur. Hibrit bileşikleri hazırlamak için 4-amino benzoik asit, 3-amino benzoik asit, 5-amino-2-Br benzoik asit ve 4-amino-2-Cl benzoik asit kullanılmıştır.



Figür 1. Hibrit bileşiklerinin sentez basamakları

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

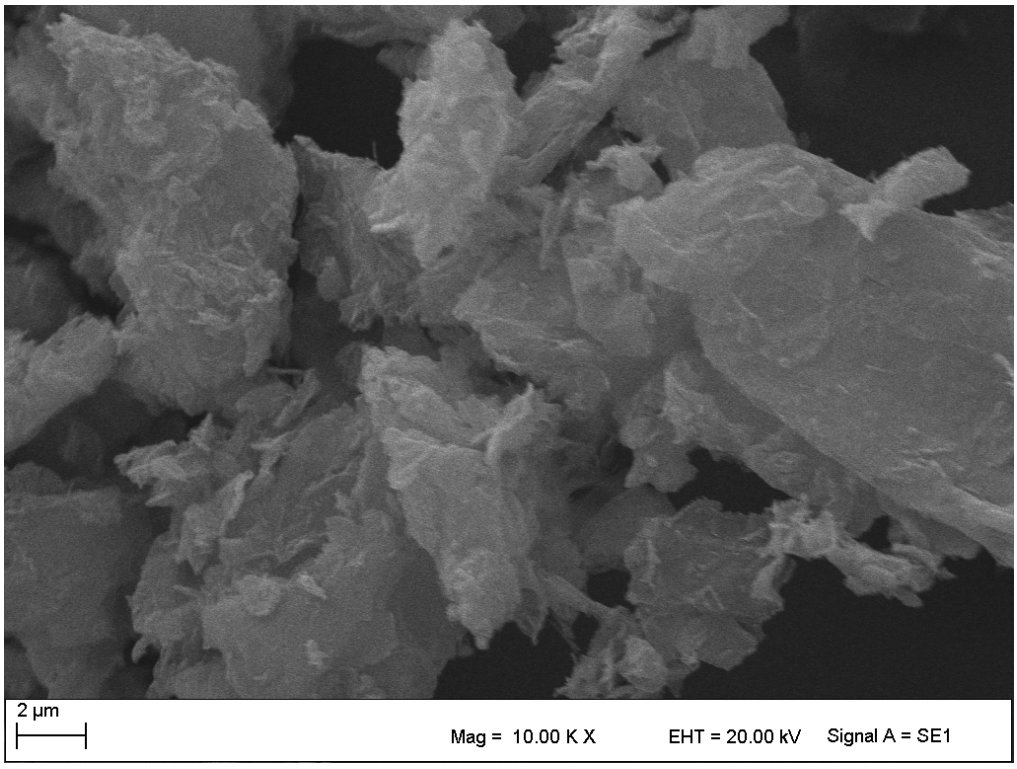
Grafen oksitin sentezlenmesinde geleneksel Hummers metodu kullanılacaktır. 2 Gram grafit tartılarak 100 mL derişik sülfürik asit (H_2SO_4) içerisinde çözülmek için buz banyosunda manyetik karıştırıcı ile yarım saat karıştırılacaktır. Çözeltinin renk değişimi takip edilerek koyu gri renge dönüştüğünde reaksiyon sonlandırılacaktır (Şekil 8.1). Daha sonra 8 gram potasyum permanganat ($KMnO_4$) tartılarak çözeltinin üzerine azar azar eklenecektir. Buradaki amaç, sıcaklığın ani yükselmesini önlemektir. Ekleme işlemi sona erdikten sonra çözelti 2 saat boyunca buz banyosunda karıştırılacaktır. Çözeltinin renginin koyu griden koyu yeşile dönmesi gerçekleşecek ve akışkanlığının azaldığı gözlemlenecektir. Bu aşamadan sonra, çözelti 95 °C sıcaklıkta su banyosunda 15 dakika süreyle karıştırılacaktır. Çözeltinin sıcaklığı 95 °C'ye gelene kadar diğer bir tabirle çözeltinin rengi sarıya dönene kadar ısıtılmaya devam edilecektir. Daha sonra karışım içerisine oda sıcaklığında 300 mL saf su eklenip üzerine tekrar 30 %'luk hidrojen peroksit (H_2O_2) çözeltisi eklenmiştir. Çözeltinin renginin kızıl-kahveden tamamen sarı-kahverengine döndüğü ve gaz çıkışının olduğu gözlemlenmiştir. Son olarak çözelti 15 saat süreyle dinlenmeye bırakılmıştır. Bu sürenin sonunda grafen oksitin dibe çöktüğü ve gaz çıkışının devam ettiği gözlenmiştir. Çözelti içerisinde katı halde bulunan grafen oksit süzülerek ayrıldı ve sırasıyla 5%'lik HCl çözeltisi ve saf su ile yıkandı. Oda sıcaklığında ışık görmeyen bir ortamda kurumaya bırakıldı. Hibrit malzemeler ise benzoik asit türevlerinin GO ile metanol ortamındaki tepkimesinden elde edilmiştir. Yükseltme sonucu elde edilen GO'in FTIR spektrumu ve SEM görüntüsü aşağıda verilmiştir.



Figür 2. GO'e ait FTIR spektrumu

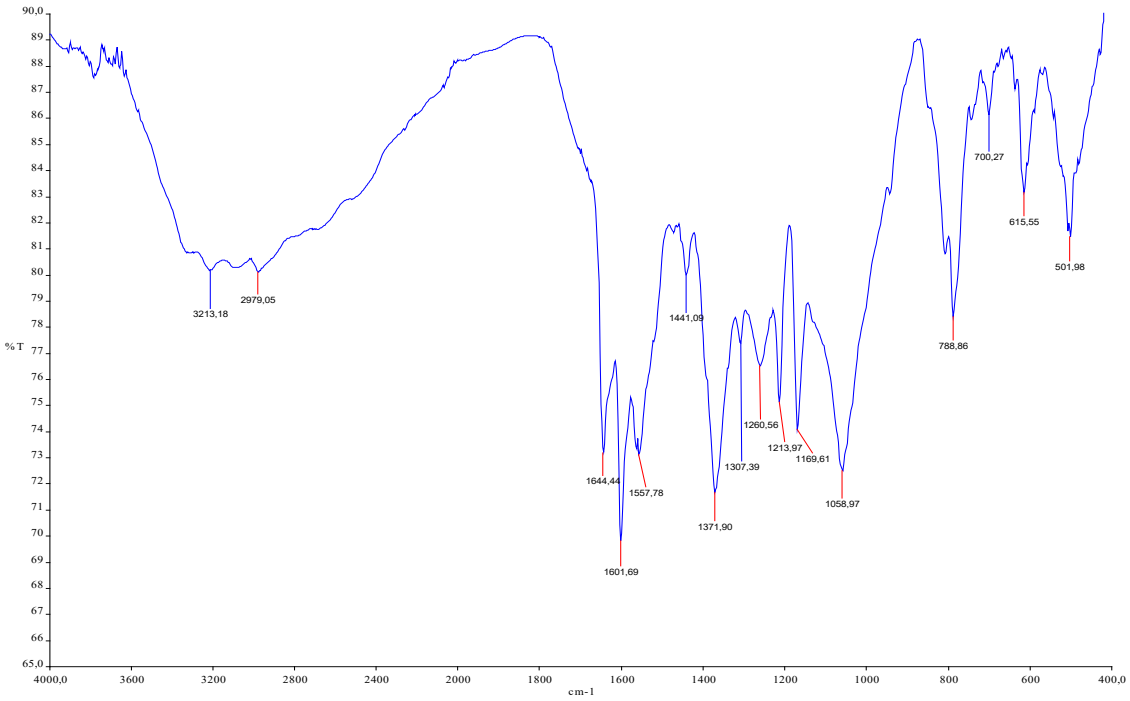
GO'in FTIR spektrumu incelendiğinde literatürlerle uyumlu olduğu görülmektedir. Dalga sayısı 3204 cm-1 olan bant bileşik yapısında bulunan veya adsorbe haldeki H2O molekülünden kaynaklanan ν(OH) bantlarından kaynaklanmaktadır. Karbonil grubundan kaynaklanan ν(C=O) titreşim bandı 1715 cm-1'de, aromatik titreşim bandı 1615 cm-1'de ve 1377 cm-1'deki titreşim bandı ise ν(OH) deformasyon bandından kaynaklanmaktadır.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



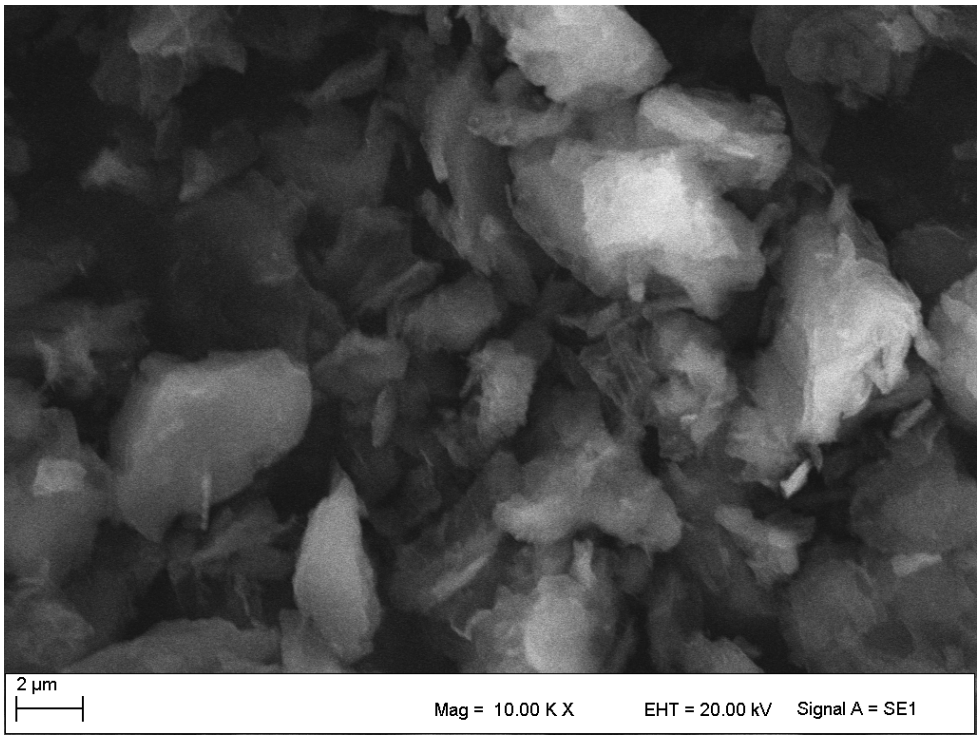
Figür 3. GO'e ait SEM görüntüsü

Hibrit bileşiklerden 4-amino benzoik asit içeren GO'e ait FTIR ve SEM görüntüsü Figür 4 ve Figür 5'te verilmiştir.



Figür 4. 4-Amino benzoik asit içeren hibrit materyalin FTIR spektrumu

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Figür 5. 4-Amino benzoik asit içeren hibrit materyalin SEM görüntüsü

2. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, dört farklı amino benzoik asit türevi ile grafen oksitin tepkimesinden hibrit materyaller elde edilmiş ve hibrit materyallerin karakterizasyonları FTIR, SEM, XRD ve UV-vis spektrofotometresi kullanılarak karakterize edilmiştir. Hibrit materyaller ile grafen oksidin spektrumları ve elde edilen SEM görüntüleri karşılaştırıldığında oldukça farklı oldukları görülmektedir. Spektrumlardaki farklılıklar sentezlenen bileşiklerin oluştuğunu göstermektedir.

3. KAYNAKLAR

[1] Midhula C.C., Marathakam A., Baijika P., S. S. K. (2018). Synthesis and pharmacological activities of 1, 2, 3 triazole derivatives. World Journal Of Pharmacy And Pharmaceutıcal Scıences, 7(3), 441–452.

[1] Zhang Y., Tan, Y. W., Stormer H. L., & Kim P. (2005). Experimental observation of the quantum Hall effect and Berry's phase in graphene. nature, 438(7065), 201-204.

[2] Geim, A. K. (2009). Graphene: status and prospects. science, 324(5934), 1530-1534.

[3] Luk'yanchuk I. A., & Kopelevich Y. (2006). Dirac and normal fermions in graphite and graphene: Implications of the quantum Hall effect. Physical review letters, 97(25), 256801.

[4] Meyer, J. C., Geim, A. K., Katsnelson, M. I., Novoselov, K. S., Booth, T. J., & Roth, S. (2007). The structure of suspended graphene sheets. Nature, 446(7131), 60-63.

[5] Novoselov K. S., Geim A. K., Morozov S. V., Jiang D. E., Zhang, Y., Dubonos S. V., ... & Firsov A. A. (2004). Electric field effect in atomically thin carbon films. science, 306(5696), 666-669.

[6] Yang, K., Zhang, S., Zhang, G., Sun, X., Lee, S. T., & Liu, Z. (2010). Graphene in mice: ultrahigh in vivo tumor uptake and efficient photothermal therapy. Nano letters, 10(9), 3318-3323.

[7] Ramanathan, T., Abdala, A. A., Stankovich, S., Dikin, D. A., Herrera-Alonso, M., Piner, R. D., ... & Brinson, L. C. (2008). Functionalized graphene sheets for polymer nanocomposites. Nature nanotechnology, 3(6), 327-331.

[8] Ma, D., Lin, J., Chen, Y., Xue, W., & Zhang, L. M. (2012). In situ gelation and sustained release of an antitumor drug by graphene oxide nanosheets. Carbon, 50(8), 3001-3007.

[9] Wang, F., Zhang, B., Zhou, L., Shi, Y., Li, Z., Xia, Y., & Tian, J. (2016). Imaging dendrimer-grafted graphene oxide mediated anti-miR-21 delivery with an activatable luciferase reporter. ACS applied materials & interfaces, 8(14), 9014-9021.

[10] Akhavan, O., & Ghaderi, E. (2010). Toxicity of graphene and graphene oxide nanowalls against bacteria. ACS nano, 4(10), 5731-5736.

[11] Fadeel, B., Bussy, C., Merino, S., Vázquez, E., Flahaut, E., Mouchet, F., ... & Bianco, A. (2018). Safety assessment of graphene-based materials: focus on human health and the environment. ACS nano, 12(11), 10582-10620.

[12] Xin, Q., Shah, H., Nawaz, A., Xie, W., Akram, M. Z., Batool, A., ... & Gong, J. R. (2019). Antibacterial carbon-based nanomaterials. Advanced Materials, 31(45), 1804838.

[13] Tang, J., Chen, Q., Xu, L., Zhang, S., Feng, L., Cheng, L., ... & Peng, R. (2013). Graphene oxide–silver nanocomposite as a highly effective antibacterial agent with species-specific mechanisms. ACS applied materials & interfaces, 5(9), 3867-3874.

[14] Liu, S., Zeng, T. H., Hofmann, M., Burcombe, E., Wei, J., Jiang, R., ... & Chen, Y. (2011). Antibacterial activity of graphite, graphite oxide, graphene oxide, and reduced graphene oxide: membrane and oxidative stress. ACS nano, 5(9), 6971-6980.

[15] Li, Y., Dong, Y., Yang, Y., Yu, P., Zhang, Y., Hu, J., ... & Lin, C. (2018). Rational design of silver gradient for studying size effect of silver nanoparticles on contact killing. ACS Biomaterials Science & Engineering, 5(2), 425-431.

[16] Panáček, A., Kvítek, L., Smékalová, M., Večeřová, R., Kolář, M., Röderová, M., ... & Zbořil, R. (2018). Bacterial resistance to silver nanoparticles and how to overcome it. Nature nanotechnology, 13(1), 65-71.

[17] Jin, L., Yue, D., Xu, Z. W., Liang, G., Zhang, Y., Zhang, J. F., ... & Wang, Z. (2014). Fabrication, mechanical properties, and biocompatibility of reduced graphene oxide-reinforced nanofiber mats. RSC advances, 4(66), 35035-35041.

[18] Kumar, S., & Chatterjee, K. (2016). Comprehensive review on the use of graphene-based substrates for regenerative medicine and biomedical devices. ACS applied materials & interfaces, 8(40), 26431-26457.

[19] Fang, M., Wang, K., Lu, H., Yang, Y., & Nutt, S. (2009). Covalent polymer functionalization of graphene nanosheets and mechanical properties of composites. Journal of Materials Chemistry, 19(38), 7098-7105.

[20] Yang, X., Zhang, X., Liu, Z., Ma, Y., Huang, Y., & Chen, Y. (2008). High-efficiency loading and controlled release of doxorubicin hydrochloride on graphene oxide. The Journal of Physical Chemistry C, 112(45), 17554-17558.

[21] Yang, H., Shan, C., Li, F., Han, D., Zhang, Q., & Niu, L. (2009). Covalent functionalization of polydisperse chemically-converted graphene sheets with amine-terminated ionic liquid. Chemical Communications, (26), 3880-3882.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ÇARPAN JET İLE SOĞUTMADA ISI TRANSFERİNE ETKİ EDEN PARAMETRELERİN TAGUCHİ YÖNTEMİ İLE OPTİMİZASYONU

Abdüssamed Kabakuş

Artvin Çoruh Üniversitesi, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Artvin, Türkiye

*Corresponding author: *akabakus@artvin.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada, çarpan hava jeti ile soğutmada değişken parametrelerin etkisini belirlemek için Taguchi deney tasarım yöntemi ile sayısal analiz yapılmıştır. Sayısal analiz için ANSYS-Fluent paket programı kullanılmıştır. Nozul sayısı, nozul geometrisi, ısı alıcı-nozul arası mesafe ve Reynolds sayılarının değişiminin ısı transferine etkisi L9(3*4) ortagonal diziye göre araştırılmıştır. Sonuç değişkeni olarak ısı taşınım katsayısı hesaplanmıştır. Sonuç olarak en etkili parametrenin Reynolds sayısı olduğu belirlenmiştir. Optimum parametreler; nozul sayısı için 1, nozul geometrisi için altıgen, ısı alıcı-nozul arası mesafe olarak 3 ve Reynolds sayısı için 15000 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çarpan jet, Isı transferi, HAD, Taguchi metodu

OPTIMIZATION OF PARAMETERS AFFECTING HEAT TRANSFER WITH IMPINGEMENT JET COOLING BY TAGUCHI METHOD

ABSTRACT

In this study, numerical analysis was carried out with the Taguchi experimental design method to determine the effect of variable parameters on cooling with the impinging air jet. Ansys Fluent package program was used for numerical analysis. The effect of the number of nozzles, nozzle geometry, heat sink-nozzle distance and the variation of Reynolds numbers on heat transfer were investigated according to the L9(3*4) orthogonal array. The heat transfer coefficient was calculated as the result variable. As a result, it was determined that the most effective parameter was the Reynolds number. Optimum parameters determined; 1 for nozzle number, hexagonal for nozzle geometry, 3 for heat sink-nozzle distance, and 15000 for Reynolds number.

Keywords: İmpingement jet, Heat transfer, CFD, Taguchi method

1. GİRİŞ

Teknolojinin hızlı gelişimine bağlı olarak üretilen sistemlerin boyutları küçülürken ürettikleri ısı miktarları artmaktadır. Yüksek ısı akısı üreten bu sistemlerin termal yönetimi hem sistemin ekonomik ömrünün uzamasına hem de daha verimli çalışmasına sebep olmaktadır. Literatürde yüksek ısı akısı üreten sistemlerin soğutulması için çarpan hava jeti [1], çarpan su jeti [2], mikro kanallar [3], sprey soğutma [4], elektrosprey soğutma [5] vb. birçok metod kullanılmaktadır. Bu metodların kullanıldığı yer ve şartlara göre soğutma performansları değişiklik göstermektedir. Çarpan jetler ekonomik ve verimli soğutma imkanı sunan etkili bir yöntemdir [6].Çarpan jetler çarptırıldığı yüzeyde sınır tabakanın incelmesini sağlayarak ısı transferinin artmasına sebep olur. Bu sayede jetin çarptığı yüzeyde ısı taşınımı artarak etkin bir soğutma elde edilir [7].

Literatürde çarpan jetlerle ilgili birçok deneysel ve sayısal çalışma mevcuttur. Deney düzeneğinin kurulumunun uzun zaman alışı ve maliyetli oluşunun yanı sıra, bilgisayar ve paket programların gün geçtikçe gelişerek sayısal analiz sonuçlarının deneysel sonuçlara yaklaşması ile sayısal çalışmalar literatürde ağırlık kazanmaya başlamıştır [6]. Gerçekleştirilen bu çalışmada farklı Reynolds Sayıları, nozul geometrileri, nozul sayıları, nozul ısı alıcı arası mesafeleri için Taguchi deney tasarım metodu kullanılarak deney planı çıkarılmış, test bölgesi ANSYS-Fluent programı ile modellenip sayısal analiz yapılarak, ısı alıcı üzerinden gerçekleşen ısı transferi miktarının değişken parametrelere göre değişimi irdelenmiştir. Literatürde çarpan jet ile ilgili yapılan sayısal araştırmalar aşağıda gibidir.

Tepe vd. (2020) yaptıkları deneysel ve sayısal çalışmalarında, düz bir yüzey üzerine çarptırılan sıralı yarıklı jetin ısı transferi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Tam türbülanslı şartlar altında ($16250 \leq Re \leq 32500$) hesapladıkları yerel Nusselt sayıları ile ısı transfer performansını ifade etmişlerdir. Deneysel çalışmalarını desteklemek amacıyla gerçekleştirdikleri sayısal analizlerini SST k-ω türbülans modelini kullanmışlardır. Sonuç olarak jet yarıklarının genişletilmesinin ortalama ve yerel konvektif ısı transferini

artırdığını belirlemişlerdir [8]. Çalışkan vd. (2014), jet geometrisinin ısı transferi üzerine etkisini deneysel ve sayısal olarak incelemişlerdir. Eliptik ve dikdörtgen nozul geometrileri kullanmışlardır. CFD programı olarak PHOENICS' i kullanarak eliptik nozul geometrisinde çarptırılan yüzeyde daha yüksek Nusselt sayısı elde edildiğini belirlemişlerdir [9]. Ortega-Casanova ve Granados Ortiz gerçekleştirdikleri sayısal çalışmada, türbülatör yerleştirilmiş bir nozul ile düzlem olmayan ısıtılan bir yüzeyin soğutma performansını incelemişlerdir. Yüksek ve düşük olmak üzere iki farklı girdap yoğunluğu oluşturarak farklı Reynolds sayılarındaki ısı transfer karakterisk-tiklerini incelemişlerdir. Sonuç olarak kullandıkları çukur ve bombeli yüzeye sahip ısı alıcılarda durma noktasında ve ısı alıcının tamamında ısı transferinin iyi veya kötü yönde değişkenlik gösterdiğini tespit etmişlerdir [10]. Penumadu ve Rao (2017), sayısal simülasyon, Reynolds Ortalama Navier-Stokes (RANS), büyük girdap simülasyonları gibi yöntemler kullanarak ısı transferi ve basınç düşüşü analizleri yapmışlardır. Sonuç olarak sistemdeki en büüyk basınç düşüşünün nozul girişindeki daralmadan ve viskoz kayıplardan kaynaklandığını belirlemişlerdir [11]. Nabavadis ve Mishra (2016) gerçekleştirdikleri sayısal çalışmada, Nusselt sayısını hesaplayabilmek için k-ω türbülans modelini kullanarak korunum denklemleriyle sayısal analiz gerçekleştirmişlerdir. Reynolds sayısı arttıkça ıs transferininde arttığını tespit etmişlerdir. Tek nozul yerine iki nozul kullandıklarında da benzer sonuçlar elde etmişlerdir [12].

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1 Taguchi Metodu ve deney planı:

Verilerin ortagonal dizinler kullanılarak elde edildiği Taguchi metodu, literatürde birçok çalışma için kullanılmış ve başarılı sonuçlar elde etmiş bir deney tasarım yöntemidir [13]. Taguchi metodunda sisteme etki eden parametreler ve bu parametrelerin seviyeleri belirlenir. Taguchi yöntemi sistem tasarımı, parametrelerin belirlenmesi ve tolerans tasarımı olmak üzere üç aşamadan oluşur. Yapılan analiz sonucunda sisteme etki eden parametreler sinyal/gürültü (S/N) oranı ve ortalama değerlere göre elde edilir. Parametrelerin etkinlik yüzdeleri bu yöntem ile belirlenebilir [14]. Sinyal gürültü oranı en büyük-en iyi, normal- en iyi ve en küçük en iyi olarak hesaplanır [13]. Bu çalışmada ısı alıcı üzerinden gerçekleşen en yüksek ısı taşınım katsayısı hedeflendiğinden Taguchi tasarımı en büyük- en iyiye göre yapılmıştır. Tablo 1' de sayısal analizi yapılacak parametreler ve seviyeleri gösterilmiştir. Çalışmada daire, kare ve altıgen olmak üzere 3 farklı nozul geometrisi, 5000-10000-15000 Reynolds sayıları, 1-4-5 nozul sayıları ve 3-4-5 cm nozul-ısı alıcı arası mesafelerde deney tasarımı yapılmıştır.

Tablo 1. Deney parametreleri ve seviyeleri

Parametre	Seviye 1	Seviye 2	Seviye 3
Reynolds Sayısı	5000	10000	15000
Nozul Sayısı	1	4	5
Isı alıcı-Nozul arası mesafe	3	4	5
Nozul geometrisi	Daire	Kare	Altıgen

Tablo 1' görüldüğü üzere deney tasarımında dört değişken parametre, üç seviye mevcuttur. Analizlerin tam faktöriyel tasarıma göre yapılması durumunda 3^4=81 analiz yapılması gerekirken, Taguchi deney tasarımı L9(3*4) ortagonal dizisine göre sayısal analizler yapılarak 9 analiz ile doğrulama analizi de dahil toplam on analiz sonucunda optimum parametreler belirlenmiştir. Taguchi deney planı Tablo 2' de verilmiştir. Daha sonra varyans analizi ile (ANOVA) değişken parametrelerin deney sonuçlarına etki oranları belirlenmiştir.

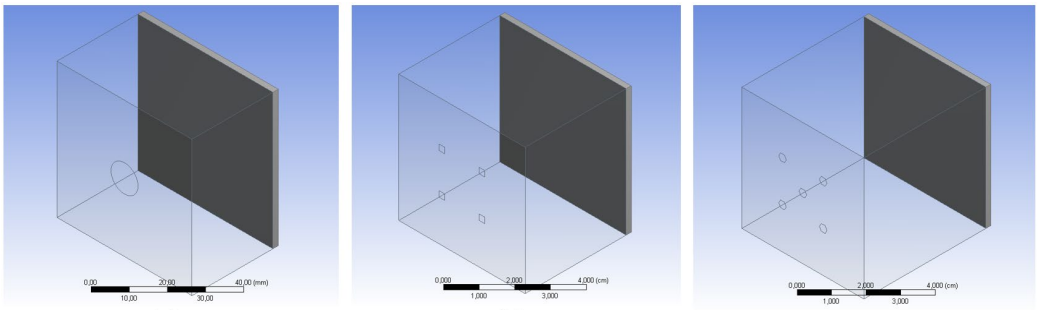
Tablo 2. Taguchi deney planı ve sonuç parametre değeri

Deney No	Re Sayısı	Nozul sayısı	Isı alıcı-nozul arası mesafe	Nozul geometrisi	Isı taşınım katsayısı
1	5000	1	3	Daire	71,13
2	5000	4	4	Kare	54,55
3	5000	5	5	Altıgen	55,24
4	10000	1	5	Kare	92,16
5	10000	4	3	Altıgen	115,49
6	10000	5	4	Daire	101,20
7	15000	1	4	Altıgen	149,14
8	15000	4	5	Daire	110,71
9	15000	5	3	Kare	126,6

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

2.2. Sayısal analiz

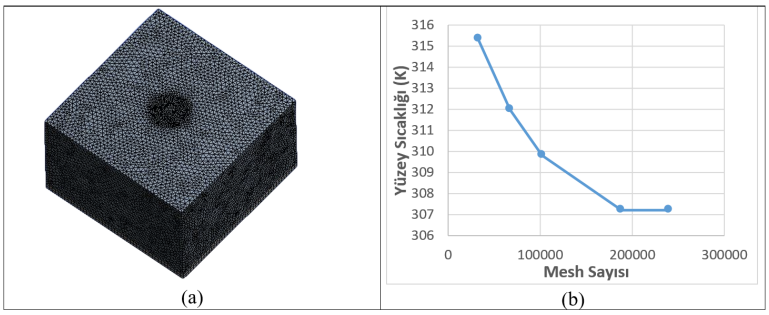
Farklı değişken parametrelerin (Reynolds sayısı, nozul sayısı, ısı alıcı-nozul arası mesafe, nozul geometrisi) çarpan hava jeti ile ısı alıcı üzerinden gerçekleştirdiği ısı taşınım miktarının belirlenmesi için yapılan sayısal analizde hava sıcaklığı 293 K olarak tanımlanmıştır. Isı alıcıya 1000 W/m^2 ısı akısı uygulanmıştır. Isı alıcı geometrisi olarak 50x50x2 mm ölçülerinde alüminyum plaka kullanılmıştır. Isı alıcı üzerine hava aynı alanlara sahip (78.54 mm^2) farklı geometrilerdeki nozullardan gönderilmiştir. Sayısal analiz için oluşturulan kontrol hacimleri Şekil 1‘ de gösterilmiştir.



(a) (b) (c)

Şekil 1. Sayısal analizlerde kullanılan geometriler. (a) Tek daire nozul ve 3 cm nozul yüksekliği, (b) Dörtlü kare nozul ve 4 cm nozul yüksekliği, (c) Beşli altıgen nozul ve 5 cm nozul yüksekliği.

Sayısal analizlerde, düşük sayılı ve yüksek hacimli mesh elemanlarından başlanarak yüzey sıcaklığının yakınsamaya başladığı noktada belirli bir miktarda mesh yapısı oluşturularak analizler yapılmıştır. Bu çalışmada farklı nozul geometrisi ve yüksekliğine göre değişmekle birlikte minimum 188300 adet mesh ile analizler yapılmıştır. Sayısal analizlerde kullanılan mesh görüntüsü ve çalışmanın mesh sayısından bağımsızlığı Şekil 2’de görülmektedir.



(a) (b)

Şekil 2. (a) Sayısal analizlerde kullanılan mesh görüntüsü, (b) Analizlerin mesh sayısından bağımsızlık testi.

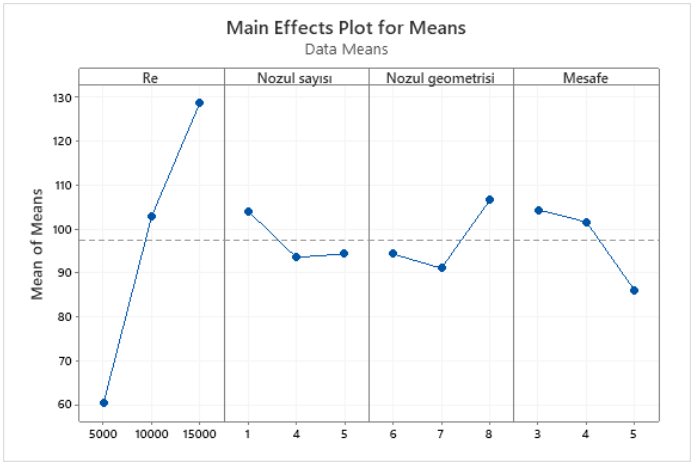
3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Taguchi deney tasarımına göre yapılan sayısal analizler sonucu elde edilen ısı taşınım katsayı değerleri **Tablo 2**’ de verilmiştir. Hesaplanan ısı taşınım katsayısı değerlerine göre Taguchi metodu analizleri yapılmış ve ana etki grafiği aşağıdaki gibi elde edilmiştir. Ana etki grafiği incelendiğinde bütün parametrelerin ana etki oluşturduğu fakat ana etkinin en büyük olduğu parametrenin Reynolds sayısı olduğu görülmektedir. Değişken parametrelerin ana etki grafiğine göre en büyük-en iyi şartını sağlayan optimum seviyeleri **Tablo 3**’ de verilmiştir.

Tablo 3. Optimum deney parametreleri

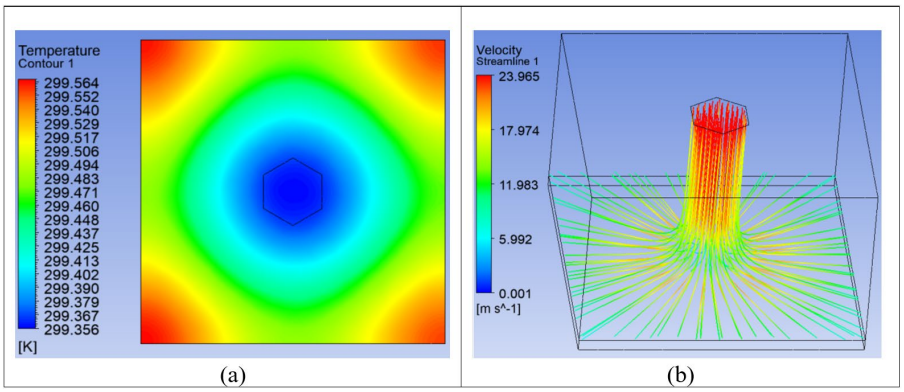
Parametre	Optimum değer
Reynolds Sayısı	15000
Nozul Sayısı	1
Isı alıcı-Nozul arası mesafe	3
Nozul geometrisi	Altıgen

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 3. Ana etki grafiği

Tablo 3' de belirtilen optimum değişken parametrelere göre yapılan analiz sonucunda ısı taşınım katsayısı h=158,18 W/m^{2}K olarak hesaplanmıştır. Deney tasarımında yer alan sonuçlarla kıyaslandığında daha yüksek taşınım elde edilmesi deney tasarımının ve optimum parametrelerin doğruluğunu ispatlamaktadır. Sayısal çalışma sonucunda elde edilen optimum parametreler kullanılarak yapılan analizlerde yüzey sıcaklığı dağılımı ve akım iplikçikleri Şekil 4'te görülmektedir.



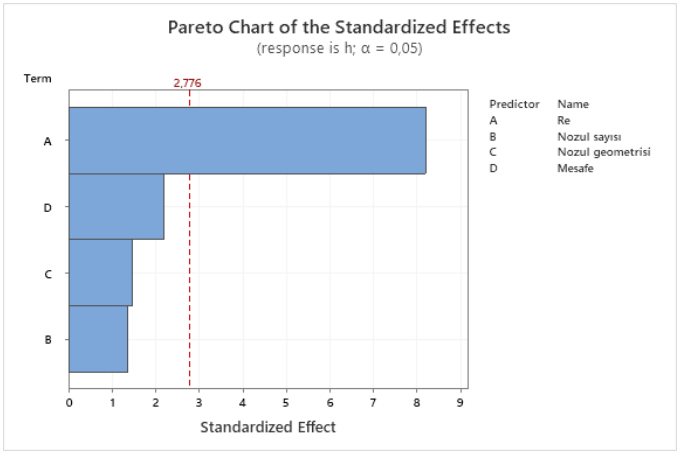
Şekil 4. (a) Optimum şartlarda oluşan sıcaklık dağılımı, (b) Optimum şartlarda oluşan akım iplikçikleri

Değişken parametrelerin analiz sonuçlarına etkisini görebilmek için varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. ANOVA sonuçları **Tablo 4**' de verilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde P değerinin α=0,05 den küçük olduğu tek değişken parametrenin Reynolds sayısı olduğu ve Reynolds sayısının ısı taşınım katsayısının artırılması üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 4. ANOVA sonuçları

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Regresyon	4	7961,8	1990,5	19,04	0,007
Reynolds sayısı	1	7040,5	7040,5	67,34	0,001
Nozul sayısı	1	189,0	189,0	1,81	0,250
Nozul geometrisi	1	226,1	226,1	2,16	0,215
Nozul-ısı alıcı arası mesafe	1	506,2	506,2	4,84	0,093
Hata	4	418,2	104,5		
Toplam	8	8380,0			

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 5. Pareto grafiği

Parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını gösteren grafik pareto grafiğidir. Etkiler, azalan mutlak değerler sırasına göre çizilir. Pareto grafiğindeki referans çizgisini geçen parametreler istatistiksel olarak anlamlı iken, çizginin gerisinde kalan parametreler anlamsız olarak ifade edilir [15]. **Şekil 5** incelendiğinde en yüksek-en iyi ısı taşınım katsayısının elde edilmesi için Reynolds sayısının anlamlı parametre olarak görülmektedir.

Sonuç olarak ısı transferini artırmak için en etkili parametrenin Reynolds sayısı olduğu belirlenmiştir. Optimum parametreler; nozul sayısı için 1, nozul geometrisi için altıgen, ısı alıcı-nozul arası mesafe olarak 3 cm ve Reynolds sayısı için 15000 olarak tespit edilmiştir.

4. REFERANSLAR

[1] Yakut, K. , Kabakuş, A. , Yeşildal, F. , Karabey, A. " Jet ımpingement heat transfer and flow characteristics analysis od heat sinks which optimized in duct flow ". Erciyes Univ. Journal of the Institute of Science and Technology, 31 (2015): 43-55.

[2] Baghel, K., Sridharan, A., Murallidharan, J. S., “Heat transfer characteristics of free surface water jet impingement on a curved surface” International Journal of Heat and Mass Transfer, 164 (2021), 120487.

[3] Gilmore, N., Timchenko, V., Menictas, C., “Microchannel cooling of concentrator photovoltaics: A review” Renewable and Sustainable Energy Reviews, 90 (2018), 1041-1059.

[4] Yeşildal, F., Yakut, K., “Optimization of the spray cooling parameters for a heat sink by the Taguchi method” Atomization and Sprays, 27 (2017), 1063-1075.

[5] Kabakuş A., Yakut K., Özakın A.N., Yakut R., “Experimental determination of cooling performance on heat sinks with cone-jet electrospray mode” Engineering Science and Technology, an International Journal, 24 (2021), 665-670.

[6] Yakut, R., Yakut, K., “Experimental and Numerical Determination of the Flow Characteristics of the Hexagonal Finned Cooling Plate with Impingement Air Jet” Kocaeli University Journal of Science, 3(1) (2020), 56-64.

[7] Dagtekin, İ.,Öztop, F., "Heat transfer due to double laminar slot jets impingement onto an isothermal wall within one side closed long duct." International Communications in Heat and Mass Transfer 35.1 (2008): 65-75.

[8] Tepe, A., Yetişken, Y., Uysal, Ü., Arslan, K., “Experimental and numerical investigation of jet impingement cooling using extended jet holes” International Journal of Heat and Mass Transfer, 158 (2020), 119945.

[9] Çalışkan, S., Başkaya, Ş., Çalışır, T., “Experimental and numerical investigation of geometry effects on multiple impinging air jets” International Journal of Heat and Mass Transfer, 75 (2014), 685-703.

[10] Ortega-Casanova, J., Granados-Ortiz, F.” Numerical simulation of the heat transfer from a heated plate with surface variations to an impinging jet” International Journal of Heat and Mass Transfer, 76 (2014), 128-143.

[11] Penumadu, P., Rao, A., "Numerical investigations of heat transfer and pressure drop characteristics in multiple jet impingement system" Applied Thermal Engineering, 110 (2017), 1511-1524.

[12] Nabadavis, A., Mishra, D., "Numerical Investigation of Jet Impingement Heat Transfer on a Flat plate" Carbon – Science and Technology, 8/4(2016)1-12.

[13] Çelik, N., "Optimization of the Temperature Variation in a PCM Aided Blood Storage Box by Means of Taguchi Technique", Science and Eng. J of Fırat Univ., 30 (2018), 169-173.

[14] Sabırlı, A., Fığlalı, A., "Optimization of Electric Resistance Welding Parameters by Taguchi Method to Achieve Optimum Nugget Size", Kocaeli University Journal of Science, 3(2) (2020), 223-229.

[15] Özakın, A., Yeşildal, F., "Numerical optimization of geometric parameters in impinging jet heat transfer: Response surface methodology", GUJS, 12(1) (2022), 357-369.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

CO-TREATMENT OF LANDFILL LEACHATE AND DOMESTIC WASTEWATER USING AEROBİC MOVING BED BİOREACTOR (AeMBBR)

*Melike Kozak[1], Serdar Göçer[1], Irem Ayranpinar[2], Ahmet Duyar[3], And Kevser Cirik[2]**

[1]Cukurova University, Department of Environmental Engineering, Adana, Turkey
[2]Kahramanmaras Sutcu Imam University, Department of Environmental Engineering, Kahramanmaras, Turkey
[3] Kahramanmaras Sutcu Imam University, Faculty of Sciences, Department of Environmental Engineering, Institute of Science, Kahramanmaras, Turkey

*Corresponding Author: *kcirik@ksu.edu.tr*

ABSTRACT

This study aimed to investigate the co-treatment of landfill leachate (LFL) and domestic wastewater in aerobic moving bed bioreactor (AeMBBR). The landfill leachate tested volumetric ratio was 10%. AeMBBR was filled with 30% carrier material (Kaldnes K1). The AeMBBR system was studied at a constant hydraulic retention time (HRT) of 24h and 2 different dissolved oxygen (DO) concentrations (1.8-3.2 mg/L). The performance of this system was evaluated in terms of total organic carbon (TOC), ammonium-nitrogen (NH_4^+-N), nitrite-nitrogen (NO_2^--N), and nitrate-nitrogen (NO_3^--N) parameters. The highest removal efficiencies of TOC and NH_4^+-N were achieved to be 70% and 93%, respectively in the DO of 3.2 mg/L. Nitrification in AeMBBR has simultaneously been achieved with NO_3^--N accumulation of 215 mg/L. Also, the results indicated that the increasing DO improve biofilm density on biofilm carriers. The study confirmed that high dissolved oxygen concentration has a significant impact on the treatment performance of LFL and domestic wastewater.

Keywords: Landfill leachate, Domestic wastewater, Moving bed bioreactor (MBBR), Kaldnes K1

1. INTRODUCTION

Nowadays, one of the most popular disposal methods in municipal solid waste management is landfill sites [1]. Landfill sites lead to leachates with high concentrations of organic and inorganic contaminants threatening surface and ground waters. The characteristic of this wastewater is varied depending on factors such as solid waste composition, operation, hydrology of landfill, and the climate of the landfill site. Landfill age, on the other hand, is one of the most important factors affecting LFL characterization. LFL is classified into three groups such as young (5 years), medium (5-10 years), and old (more than 10 years) related to landfill site age. The BOD5/ COD ratio, which is representative of biodegradability, is also in the range of 0.5-1.0, 0.1-0.5, less than 0.1 ratios in young, medium, and old LFL related to LFL age, respectively. Although the characterization of landfill leachate varies depending on various factors, a typical LFL is generally characterized by high chemical oxygen demand (COD), high ammonia-nitrogen, and biological oxygen demand (BOD), BOD_5/COD ratio, heavy metals, and strong color [2, 3].

Domestic wastewater and leachate co-treatment system is a commonly used method [4]. The COD removals varied from 80 to 92% [4-7], provided the total hydraulic loading of leachate does not exceed 10% of the total municipal wastewater. Many researchers used physico-chemical methods and biological methods to remove ammonium-nitrogen and organic matter from LFL and domestic wastewater [8, 9]. Biological methods have important advantages such as cost-effectiveness, low sludge production capacity, and environmentally friendly nature [10, 11]. In recent years, a new technology based on the use of plastic carriers in continuous motion has been studied: the moving bed biofilm reactor (MBBR) technology. The hybrid MBBR combines suspended biomass and biofilm processes inside the biological reactor for biofilm growth [12]. This system has appeared as a compact treatment alternative to conventional activated sludge reactors for the treatment of municipal and industrial wastewater [13]. MBBR has a high resistance to pH, toxic compounds, temperature, shock loads, and fluctuation in loading rate [14-16].

In this context, the main aim of this study was to examine the effect of a hybrid AeMBBR system to remove simultaneous organic matter and nitrification from LFL and domestic wastewater.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

2. MATERIAL-METHOD

2.1 Characteristics of the wastewater

The landfill leachate was collected from the sanitary landfill, while domestic wastewater was collected from the wastewater treatment plant in Kahramanmaraş, Turkey. The characteristics of real wastewater are given in Table 1.

Table 1. Characteristics of domestic wastewater and landfill leachate

Parameters	Domestic wastewater (mg/L)	Landfill leachate (mg/L)
COD	645±100	7000-14000
TOC	100±50	4000-11000
NH_4-N	40±10	1700-3600
NO_3-N	9±2	2-50
pH	7.5-8.0	7.5-8.2
Pt-Co	100±20	6380-9200

2.2 Experimental setup

Landfill leachate was added to domestic wastewater at a volumetric ratio of 10%. Continuous flow AeMBBR consisted of a 5L vessel with an effective working volume of 3L and fed with wastewater.

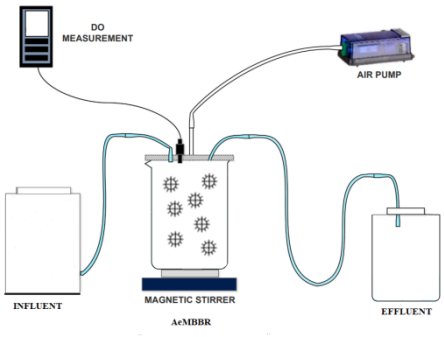


Figure 1. Experimental set-up of the AeMBBR

Reactor volume and after considering the possible growth rate of the biofilm on the carrier material, the Kaldnes K1 carriers fill rate of 30% was selected (Table 2). The reactors were continuously operated at the hydraulic retention time of 24h. The contents of the reactor were mixed at a speed of 250 rpm. The operating temperature of AeMBBR was maintained at room temperature. The pH value of AeMBBR was kept at 7-7.5. H_2SO_4 and NaOH were used to correct the pH. The LFL and domestic wastewater treatment performance in AeMBBR was evaluated in terms of biofilm density, TOC, NH_4^+-N, NO_2^--N, and NO_3^--N removal efficiencies.

Table 2. Technical characteristics of carrier media (Kaldnes K1)

Type of carrier material	Polyethylene
Surface area (m^2/m^3)	500
Sizes (mm)	H=7, Ø=10
Density (g/cm^3)	0.95

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

2.3 Analytical methods

Mixed liquor suspended solids (MLSS) were measured using standard methods [17]. Dissolved oxygen (DO) was measured with a DO instrument (YSI5000, YSI Company, America). The pH was measured by a pH meter (Thermo, Orion 4 Star, Indonesia). All samples were centrifuged (Eppendorf Centrifuge 5415R, Hamburg, Germany) at 4000 rpm for 5 min and then filtered through a 0.45-µm pore size syringe filter (Sartorius AG, Gottingen, Germany) before analyses in each part. Total dissolved organic carbon analysis was performed using the TOC-TN analyzer (Shimadzu TOC-VCPN/TNM-1, Kyoto, Japan). The concentrations of ammonium (NH_4^+), nitrite (NO_2^-) and nitrate (NO_3^-) were determined by ion chromatography (Dionex ICS-3000, Sunnyvale, CA, Japan) with IonPac AS19-CS19 analytical and IonPac AG19 guard columns. The eluent was prepared from 9 mM sodium carbonate (Na_2CO_3) and 20 mM methane sulfonic acid was prepared and was pumped at a flow rate of 1 ml/min. For the mass on the biofilms measurement, 3 carriers were dried at 105°C for 2h and weighed. The dried carriers were mixed in 0.1 mol/L of the hydrochloric acid solution for 24 h at 80°C and then treated in an ultrasonic for 1 h, followed by washing with pure water many times till all the biofilm was removed from the carrier. The sample of clean carriers was again dried and weighed. Biofilm mass calculation was followed by [18].

3. RESULT AND DISCASSION

3.1 The performance of aerobic moving bed reactor

The MLSS and biofilm density during the study were shown in Fig. 2. The AeMBBR was operated at 24h HRT and the MLSS concentration was kept stable at 3500-4500 mg/L in AnMBBR during the whole operation. The first biofilm formation in AeMBBR was observed on day 20 and the biofilm layer gradually increased. The biofilm density in the carrier of AeMBBR was an average of 1016 ± 100 mg/L on days 0-60 where 1.8 mg/L of dissolved oxygen concentration. The increase in dissolved oxygen concentration increased (3.2 mg/L) biofilm density and reached the maximum value of over 2200 mg/L at the end of the study.

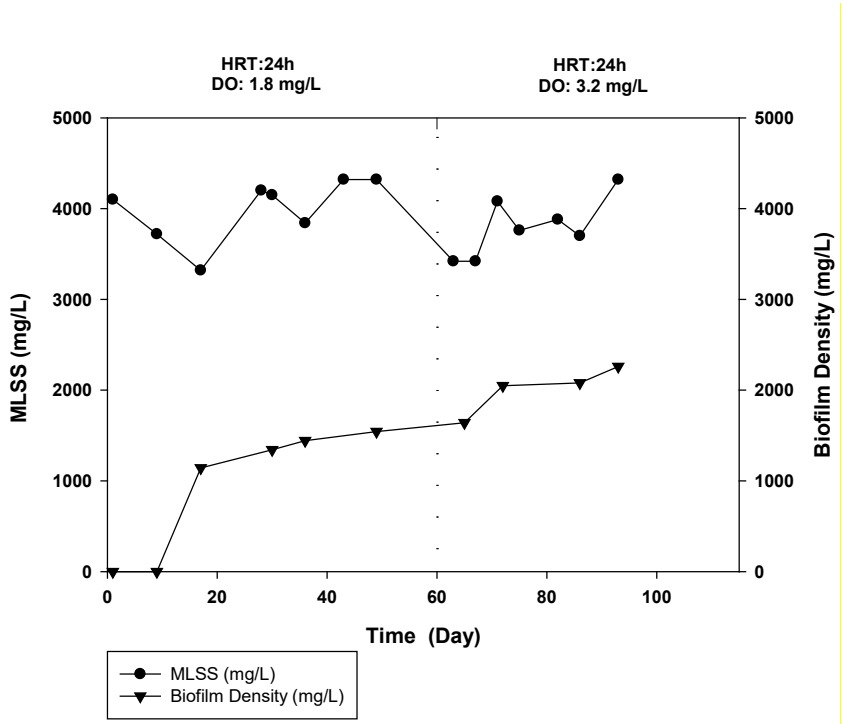


Figure 2. Evolution of suspended and attached biomass in the AeMBBR system.

In this study, the continuous AeMBBR system performance was evaluated in terms of TOC removal at varying DO concentrations (1.8-3.2 mg/L). The variations of TOC concentrations in this system are presented in Figure 3. The influent TOC concentration throughout this study was an average of 870±100 mg/L. The TOC removal was relatively low at 1.8 mg/L DO concentration, corresponding to around 24% removal efficiency and about 869 mg/L effluent concentration. Then, the

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

TOC removal efficiency with increasing DO (3.2 mg/L) concentration increased and reached 70% in the AeMBBR. The increase in TOC removal efficiency in AeMBBR can be explained by increasing microbial activity [19]. Also, this was probably due to the high biofilm production in the carrier (Fig. 2).

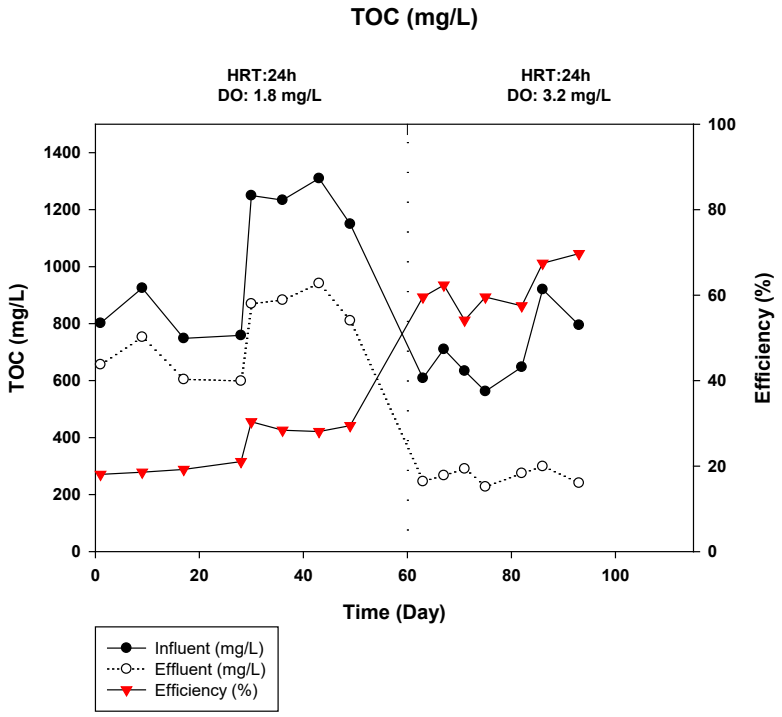


Figure 3. TOC removal performance of AeMBBR

Under aerobic conditions, ammonium conversion is carried out in two steps, oxidized to nitrite by ammonium-oxidizing bacteria and nitrate by nitrite-oxidizing bacteria, respectively, as shown in the following reactions (Equation 1-2) [19]. In this process, the oxygen and NH_4^+-N in this process used as electron acceptors and electron donors, respectively.

$$2NH_4^+ + 3O_2 \xrightarrow{\text{Nitrosomonas}} 2NO_2^- + 4H_2O + 4H^+ \quad (1)$$

$$2NO_2^- + O_2 \xrightarrow{\text{Nitrobacter}} 2NO_3^- \quad (2)$$

The performance of AeMBBR during LFL and domestic wastewater treatment was evaluated in terms of nitrification (Fig. 4A). The average NH_4-N removal efficiency increased from 9% to 81% when dissolved oxygen increased from 1.8 to 3.2 mg/L. Also, the NH_4-N concentration decreased from 477 to 31 mg/L in the AeMBBR at the end of the study. Chen et al. [20] obtained 10-32% ammonium removal efficiency in AnMBBR. The nitrite accumulation was not observed in the effluent of AeMBBR (Figure 4B). However, the nitrate accumulation under aerobic conditions was observed and effluent nitrate concentrations were 18 and 104 mg/L NO_3^--N, at 1.8 and 3.2 mg/L DO concentrations, respectively. This indicated that nitrification was carried out in the reactor.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

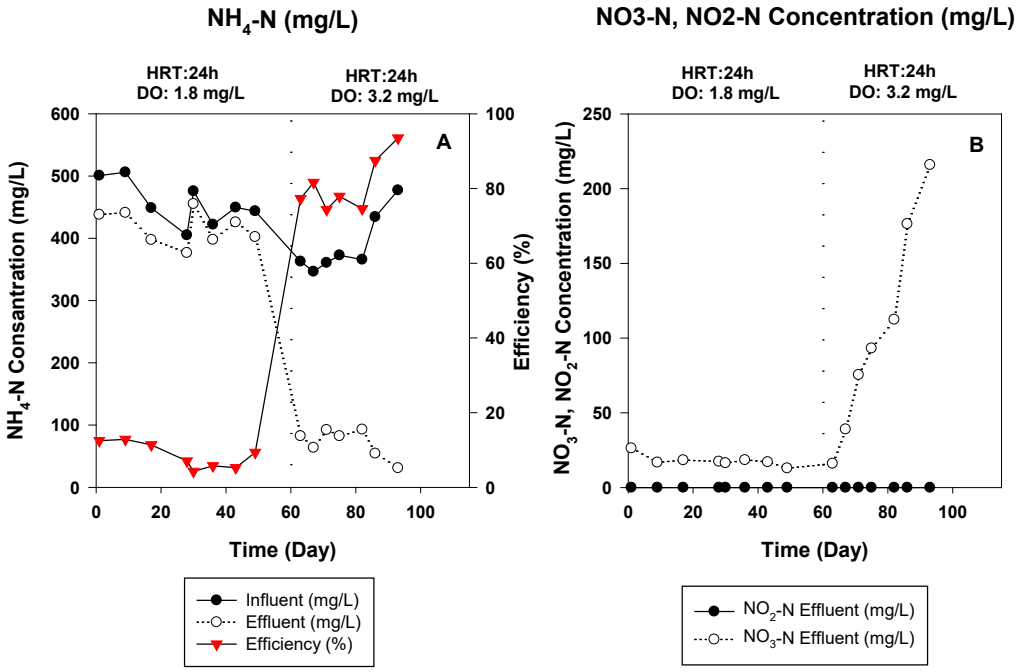


Figure 4. The NH_4-N removal (A) and NO_2-N and NO_3-N accumulation (B) performance of AeMBBR

4. CONCLUSION

The following conclusions from this study can be drawn:

- The nitrification in the AeMBBR was successfully operated at a 3.2 mg/L DO concentration.
- In the AeMBBR system, 70% and 93% TOC and NH_4-N removal efficiencies were obtained, respectively.
- The biofilm density on Kaldnes K1 carrier material gradually increased when dissolved oxygen increased from 1.8 to 3.2 mg/L.
- This study showed that the high dissolved oxygen and AeMBBR could offer an attractive alternative to removing ammonium from the LFL and domestic wastewater.

REFERENCES

[1] Yildirim, V., Memisoglu, T., Bediroglu, S., & Colak, H. E. (2018). Municipal solid waste landfill site selection using multi-criteria decision making and GIS: case study of Bursa province. Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, 26(2), 107-119.

[2] Renou, S., Givaudan, J. G., Poulain, S., Dirassouyan, F., & Moulin, P. (2008). Landfill leachate treatment: review and opportunity. Journal of hazardous materials, 150(3), 468-493.

[3] Luo, K., Pang, Y., Li, X., Chen, F., Liao, X., Lei, M., & Song, Y. (2018). Landfill leachate treatment by coagulation/flocculation combined with microelectrolysis-Fenton processes. Environmental technology, 1-9.

[4] Çeçen, F., & Aktaş, Ö. (2004). Aerobic co-treatment of landfill leachate with domestic wastewater. Environmental Engineering Science, 21(3), 303-312.

[5] Fudala-Ksiazek, S., Luczkiewicz, A., Kulbat, E., Jankowska, K., Czerwionka, K., Quant, B., & Olanczuk-Neyman, K. (2010). Combined treatment of landfill leachates with wastewater in a sequencing batch reactor (SBR). In The Second International Conference Hazardous and Industrial Waste Management, Chania (Crete-Greece).

[6] Fudala-Ksiazek, S., Luczkiewicz, A., Quant, B., & Olanczuk-Neyman, K. (2011). The effectiveness of nitrification and denitrification with co-treatment wastewater with landfill leachate. In Proceedings of the Thirteenth International Waste Management and Landfill Symposium, Sardinia, Italy.

[7] Yu, J., Zhou, S., Wang, W. (2010). Combined treatment of domestic wastewater with landfill leachate by using A2/O process. J. Hazard. Mater. 178, 81-88

[8] Gkotsis, P., Tsilogeorgis, J., & Zouboulis, A. (2018). Hydraulic performance and fouling characteristics of a membrane sequencing batch reactor (MSBR) for landfill leachate treatment under various operating conditions. Environmental Science and Pollution Research, 25(13), 12274-12283.

[9] Mohajeri, S., Hamidi, A. A., Isa, M. H., & Zahed, M. A. (2019). Landfill Leachate Treatment through electroFenton oxidation. Pollution, 5(1), 199-209.

[10] Wiszniowski, J., Robert, D., Surmacz-Gorska, J., Miksch, K., Weber, JV. (2006). Landfill leachate treatment methods: A review. Environmental chemistry letters, 4(1), 51-61.

[11] Atmaca, E. (2009). Treatment of landfill leachate by using electro-Fenton method. Journal of Hazardous Materials, 163(1), 109-114.

[12] Ødegaard, H. (2006). Innovations in wastewater treatment: the moving bed biofilm process.

[13] Ødegaard, H., Heijnen, B., and Westrum, T. (1994). A new moving bed biofilm reactor-applications and results. Water Sci. Technol., 29, 157–165.

[14] Alizadeh, S., Ghoshal, S., Comeau, Y. (2019). Fate and inhibitory effect of silver nanoparticles in high rate moving bed biofilm reactors. Sci. Total Environ. 647, 1199–1210.

[15] Deng, L., Guo, W., Ngo, H.H., Zhang, X., Wang, X.C., Zhang, Q., Chen, R. (2016). New functional biocarriers for enhancing the performance of a hybrid moving bed biofilm reactor-membrane bioreactor system. Bioresour. Technol. 208, 87–93.

[16] Torresi, E., Tang, K., Deng, J., Sund, C., Smets, B.F., Christensson, M., Andersen, H.R. (2019). Removal of micropollutants during biological phosphorus removal: impact of redox conditions in MBBR. Sci. Total Environ. 663, 496–506.

[17] APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater (1998). American Public Health Association (APHA): Washington, DC, USA.

[18] Piculell, M., Suarez, C., Li, C., Christensson, M., Persson, F., Wagner, M., & Welander, T. (2016). The inhibitory effects of reject water on nitrifying populations grown at different biofilm thickness. Water Research, 104, 292-302.

[19] Duyar, A., Akgül, V., Göçer, S., Kozak, M., Civelekoğlu, G., & CIRIK, K. (2019). Landfill Leachate Treatment Using Sequential Anoxic Moving Bed Bioreactor/Aerobic Contunius Strried Tank Reactor. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 22, 132-138.

[20] Chen, Z., Wang, X., Yang, Y., Mirino Jr, M. W., & Yuan, Y. (2016). Partial nitrification and denitrification of mature landfill leachate using a pilot-scale continuous activated sludge process at low dissolved oxygen. Bioresource technology, 218, 580-588.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

APPLICATIONS OF NANOPARTICLES IN WASTEWATER TREATMENT

Serdar Göçer[1], Melike Kozak[1] , İrem Ayranpınar[2] , Ahmet Duyar[3], Kevser Cırık[2]*

[1]Çukurova University, Department of Environmental Engineering, Adana, Turkey
[2*]Kahramanmaras Sütçü İmam University, Department of Environmental Engineering, Kahramanmaras, Turkey
[3]University-Industry-Public Collaboration, Research-Development-Application Centre, Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Kahramanmaraş, Turkey

*Corresponding author: e-mail adresi: *kcirik@ksu.edu.tr*

ABSTRACT

Nanoparticles have recently attracted great attention due to their advantages such as ease of separation, low cost, ease of synthesis, ease of regeneration, and high adsorption capacity. Therefore, nanoparticles have been commonly used for the treatment of wastewater. In this study, the effect of using nanoparticles on wastewater treatment was investigated and it was discussed. Moreover, the advantages and disadvantages of nanoparticles for wastewater treatment are summarized in this study. Consequently, the nanoparticles have been observed effectively in removing pollutants from wastewaters. The use along with biological treatment of nanoparticles is limited used and thereby, must be developed or improved for the effective treatment of wastewater.

Keywords: Nanoparticles, Pollutants, Wastewater Treatment

1. INTRODUCTION

High-quality water is the most important resource for human survival. The release of toxic wastes from the industrial sector is a major source of groundwater pollution. Different conventional methods for wastewater treatment include the use of adsorbents, reverse osmosis, ion exchange, and electrostatic precipitation, which have disadvantages such as high cost, poor recyclability, and low efficiency. Despite progress made in the development of sustainable technologies, their use has remained limited, largely due to limitations of the properties of materials, including their cost. The use of nanoparticle matter will help solve this problem and address the consequences of the presence of pesticides, organic-inorganic pollutants, and heavy metals in wastewater [1]. Nanoparticles are materials ranging in size between 1 and 100 nm [2]. It differs significantly from conventional materials due to the magnetic, optical, and electrical properties of nanoparticles. Nanoparticle matter is widely used in the fields of environmental detection, biomedicine and pharmaceuticals, electronics and optoelectronics, the clothing industry, and cosmetics. Nanomaterials are known to have the characteristics of high adsorption, catalytic activities, and high reactivity [3]. Nanoparticles have useful characteristics such as a layered structure, tunable band edges for optimized catalysis, a direct bandgap, low cost, a high optical absorption coefficient, low toxicity, interacting and reacting capabilities due to their small size with a high proportion of atoms at the surface. The most important feature of nanoparticles is their large surface area and therefore they respond very quickly. The best example of this type is a silver nanoparticle [4,5]. The last few decades have focused on the research and development of nanoparticle materials and have been effectively applied in various fields such as biology, sensing, medicine, and catalytic chemistry [6-8]. In addition, the use of nanoparticles in wastewater treatment has drawn widespread attention. Because nanoparticles combine small size with a large surface area, they have strong adsorption reactivity and capacity [9]. Various pollutants such as inorganic anions, organic pollutants, emerging pollutants, and bacteria have been reported to be degraded by nanoparticles [10,11]. Nanoparticles are promising materials for applicability in various wastewater treatment systems, including zero-value nanoparticles, carbon nanotubes (CNTs), nanocomposites, and metal oxide nanoparticles (MNPs) [12,13]. Due to their unique physical and chemical properties, the application of various nanoparticles has been recently investigated by many researchers, for the removal of pollutants from wastewater. Fei et al. [14] focused on several types of metal oxide nanoparticles including MgO, TiO_2, MnO_2, Fe_3O_4/Fe_2O_3, MnO_2, Al_2O_3, and CeO_2, and their applications in wastewater treatment. Review work on metal oxide nanoparticles for wastewater treatment is limited in the literature. Vilardi et al. [15] investigated the use of metal oxide nanoparticles and their effects on biological wastewater treatment processes. In addition, metal oxides have been outlined in some studies, but they have not been extensively studied on metal oxides for wastewater treatment [16,17]. Abdelbasir and Shalan [18] investigated in detail nanoparticles for industrial wastewater treatment. In this study, they applied three metal oxides (TiO_2, Fe_3O_4/Fe_2O_3, and ZnO) to industrial wastewater. Yang et al., [19] investigated the effect on wastewater treatment and anaerobic digestion using nano zinc oxide (nZnO), silver nanoparticles (AgNPs), nano zero-valent iron (nZVI), and nano titanium dioxide (TiO_2).

The reason why these nanoparticles are chosen for wastewater treatment is because of their capability to be oxidized or dissolved in water and release metal ions, leading to metal toxicity. These metal oxide nanoparticles are chemically stable

(have no adverse effects) and are used in a variety of different applications such as adsorption, photocatalytic activities, and antibacterial and antifungal activities.

2. CONCLUSION

The application of nanoparticles is envisioned as the future of wastewater treatment technology, which can provide fast, efficient, and low-cost tools and techniques for wastewater treatment. However, further research is needed to obtain much-needed competencies in the wastewater treatment field. The potential applications of nanoparticles for the remediation of wastewater toxicity are evident from available research. Although there are many techniques for wastewater treatment, the stability of the materials in aquatic solutions, their toxicity for the environment and human health, their cost, easy availability, applications, and the recovery of adsorbents are important factors in wastewater treatment. Though positive effects have been reported on wastewater treatment of nanoparticles, limited data are still available concerning the effects on biological wastewater treatment. For this reason, more research is required related to the effect on the biological treatment of nanoparticles.

3. REFERENCES

[1] Singh, S., Kumar, V., Romero, R., Sharma, K., Singh, J. (2019). Applications of nanoparticles in wastewater treatment. In Nanobiotechnology in bioformulations (pp. 395-418). Springer, Cham.

[2] Stark, W.J., Stoessel, P.R., Wohlleben, W., Hafner, A. (2015). Industrial applications of nanoparticles. Chem Soc Rev 44, 5793–5805.

[3] Khan, I., Saeed, K., Khan, I. (2017). Nanoparticles: properties, applications and toxicities. Arab J Chem. https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2017.05.011.

[4] Esakkimuthu, T., Sivakumar, D., Akila, S. (2014). Application of nanoparticles in wastewater treatment. Pollut. Res, 33, (03), 567-571.

[5] Tiwari, D. K., Behari, J., Sen, P. (2008). Application of nanoparticles in wastewater treatment 1.

[6] Biju, V. (2014). Chemical modifications and bioconjugate reactions of nanomaterials for sensing, imaging, drug delivery and therapy. Chem Soc Rev 43, 744–764.

[7] Dauthal, P. and Mukhopadhyay, M. (2016). Noble metal nanoparticles: plant-mediated synthesis, mechanistic aspects of synthesis, and applications. Ind Eng Chem Res 55, 9557 9577.

[8] Kamaly, N., Yameen, B., Wu, J. Farokhzad, O.C. (2016). Degradable controlled-release polymers and polymeric nanoparticles: mechanisms of controlling drug release. Chem Rev 116, 2602–2663.

[9] Mauter, M.S., Zucker, I., Perreault, F., Werber, J.R., Kim, J.H., Elimelech, M. (2018). The role of nanotechnology in tackling global water challenges. Nat Sustain 1, 166.

[10] Varjani, S.J., Gnansounou, E., Pandey, A.(2017). Comprehensive review on toxicity of persistent organic pollutants from petroleum refinery waste and their degradation by microorganisms. Chemosphere 188, 280–291.

[11] Méndez, E., González-Fuentes, M.A., Rebollar-Perez, G., Méndez-Albores, A., Torres, E. (2017). Emerging pollutant treatments in wastewater: cases of antibiotics and hormones. J Environ Sci Health *A* 52, 235–253.

[12] Usmania, M.A., Khan, I., Bhatd, A.H., Pillaie, R.S., Ahmadf, N., Haafizg, M.M. Ovesh, M. (2017). Current trend in the application of nanoparticles for waste water treatment and purification: a review. Curr Org Synth 14, 1–21.

[13] Prasad, R. and Thirugnanasanbandham, K. (2019). Advances Research on Nanotechnology for Water Technology. Springer International Publishing https://www.springer.com/us/book/ 9783030023805.

[14] Fei, J. and Li, J. (2010). Metal Oxide Nanomaterials for Water Treatment.

[15] Vilardi, G., Ochando-Pulido, J.M., Stoller, M., Verdone, N.L., Palma, Di. (2018). Fenton oxidation and chromium recovery from tannery wastewater by means of iron-based coated biomass as heterogeneous catalyst in fixed-bed columns, Chem. Eng. J. 351, 1–11, https://doi.org/10.1016/j.cej.2018.06.095.

[16] Yang, Y., He, J., Li, Q., Gao, L., Hu, J., Zeng, R., Wang, Q. (2019). Self-healing of electrical damage in polymers using superparamagnetic nanoparticles. Nature nanotechnology, 14(2), 151-155.

[17] Lu, H., Wang, J., Stoller, M., Wang, T., Bao, Y., Hao, H. (2016). An Overview of Nanomaterials for Water and Wastewater Treatment.

[18] Abdelbasir, S.M. and Shalan, A.E. (2019). An overview of nanomaterials for industrial wastewater treatment, Korean J. Chem. Eng. 36, (8) 1209–1225, https://doi.org/10.1007/s11814-019-0306-y.

[19] Yang, Y., Zhang, C., Hu, Z. 2013 Impact of metallic and metal oxide nanoparticles on wastewater treatment and anaerobic digestion, Environ Sci Process Impacts 15, (1) 39–48, https://doi.org/10.1039/C2EM30655G.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

MUĞLA İLİNDEKİ MİNARELERİN JEOJENİK RADON POTANSİYELİNİN MODELLENMESİ (GB TÜRKİYE)

Mutlu Zeybek[1] *and Alican Kop**[2]

[1]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla, Türkiye
[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *alicankop@gmail.com*

ÖZET

Jeolojik formasyondan (toprak, kaya) (Qg), faydan (Qf) ve yapı malzemelerinden (Qm) yayılan Radon (^{222}Rn) gazı, beş duyu organıyla algılanamaz ve binalarda aşırı (>200 Bq/m^3) birikmesi sonucu insan sağlığını (akciğer kanseri gibi) olumsuz etkiler. Bu çalışmanın amacı Muğla ilinde (13 ilçenin tamamında) (GB Türkiye), bina (cami minaresi) içinde bulunan toplam radon gazı konsantrasyonunu (Qt), oluşturan bileşenlerden (Qg, Qf, Qm); jeolojik formasyonun (toprak, kaya) (Qg), fayın (Qf) ve yapı malzemesinin (Qm) radon gaz salınımlarını ölçerek büyüklüklerini sıralanmıştır. Toplam 841 adet minarede iç mekan radon gaz ölçümleri, taşınabilir RadonEye cihazı (made in South Korea) ile yapılmıştır. Yüksek iç mekan radon gaz konsantrasyonu ölçülen 14 minarelerle ilgili olarak elde edilen yüksek radon değerlerinin kaynağının belirlenmesine yönelik, yapılan literatür araştırmaları ve jeomorfolojik gözlemlere göre bu minarelerin bulunduğu alan yakınındaki fay veya olası faylara dik olacak şekilde oluşturulan profiler boyunca taşınabilir Markus 10 (made in Sweeden) cihazı ile topraktan radon gaz ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen radon gaz ölçümleri jeolojik ve jeoistatiksel olarak modellenmiştir. Buna göre, Muğla ilindeki (13 ilçe dahil) tüm minarelerde ölçülen (841 adet) radon gazı konsantrasyonlarından yaklaşık 10%'unun Avrupa'nın İç Mekan Radon Referans Değeri (AİMRED) olan 200 Bq/m^3'ün üzerinde olduğu bulunmuştur. İlçelere göre değerlendirildiğinde minarelerdeki maksimum iç mekan radon konsantrasyonunun en yüksek olduğu ilçenin Marmaris (Çetibeli Mah., 2809 Bq/m^3), en düşük olduğu ilçenin ise Ula (Armutçuk Mah., 217 Bq/m^3) olduğu görülmüştür. Muğla'da, temeli volkanik kayaların oluşturduğu alanlarda yapılan ölçümlerde ortalama en yüksek radon konsantrasyonu Bodrum ilçesinde (Gürece Mah., 120 000 Bq/m^3), serpantinitlerin yüzeylediği alanlarda yapılan ölçümlerde en düşük radon gaz konsantrasyonu ise Datça ilçesinde (Kızlan Mah., 5830 Bq/m^3) elde edilmiştir. Minare içi en yüksek radon gaz konsantrasyonu Marmaris İlçesinde (Çetibeli Mah., 2809 Bq/m^3) volkanik kayalardan yapılmış bir minarede ölçülmüştür. Yakın civarında fay veya olası faylar bulunan minarelerden ve bu minarelerin bulunduğu alanlardan yapılan radon gazı ölçümlerinde, toplam radon gazı birikimini (Qt) etkileyen faktörlerin büyüklükleri Qf>Qg>Qm şeklinde bir ilişkiye sahip oldukları belirlenmiştir. Sonuç olarak, bu çalışmada elde edilen veriler ve yüksek radon konsantrasyonu değerlerinin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri dikkate alınarak, yerleşim birimlerinde belirli aralıklarla ve düzenli olarak İç Mekan Radon Gazı ölçümleri yapılmalı ve Avrupa İç Mekan Radon Referans Değeri'nin üzerinde değerlere sahip alanlarda yaşayan nüfusun uyarılması ve bilgilendirilmesi konusunda ilgili kuruluşlar tarafından gereken önlemler alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Minare, Muğla, Radon, RadonEye

MODELING OF GEOGENIC RADON POTENTIAL OF MINARETS IN MUGLA PROVINCE (SW TURKEY)

ABSTRACT

Radon (^{222}Rn) gas emitted from the geological formation (soil, rock) (Qg), fault (Qf), and building materials (Qm) cannot be detected by the five senses and it adversely affects human health (such as lung cancer) as a result of its excessive (>200 Bq/m^3) accumulation in buildings. The aim is to measure the radon gas emissions of the geological formation (soil, rock) (Qg), fault (Qf), and building material (Qm) and rank the magnitudes of the components (Qg, Qf, Qm) constituting the total radon gas concentration (Qt) in the building (mosque minaret) in the Muğla province (in all 13 districts) (SW Turkey). Indoor radon gas measurements in a total of 841 minarets were carried out with a portable RadonEye device (made in South Korea). Soil radon gas measurements with Markus 10 device (made in Sweeden) can be carried out along the profiles formed perpendicular to the fault or possible faults in the vicinity of the area where these minarets are located, according to the literature researches and geomorphological observations for the determination of the source of the high radon gas concentration obtained from 14 minarets with high indoor radon gas concentration. Obtained radon gas measurements were modeled geologically and geostatistically. Accordingly, approximately 10% of the radon gas concentrations measured (841 units) in all minarets in Muğla (in all 13 districts) were found to be above 200 Bq/m^3, which is the European Indoor Radon Reference Value (EIRRV). When evaluated according to the districts, it was seen that the maximum indoor radon concentration in the minarets was highest in Marmaris (Çetibeli town., 2809 Bq/m^3), and the lowest in Ula (Armutçuk town., 217 Bq/m^3). In Muğla, the average highest radon concentration in the measurements made in the areas whose foundation is

formed by volcanic rocks is in the Bodrum district (Gürece town, 120 000 Bq/m^3), and the lowest radon gas concentration in the measurements made in the areas where the serpentinites outcrop is in the Datça district (Kızlan town, 5830 Bq/m^3) were obtained. The highest radon gas concentration inside the minaret was measured in a minaret made of volcanic rocks in Marmaris district (Çetibeli town, 2809 Bq/m^3). It has been determined that the magnitudes of the factors affecting the total radon gas accumulation (Qt) have a relationship in the form of Qf>Qg>Qm in accordance with the radon gas measurements made from minarets with faults or possible faults in their vicinity and the areas where these minarets are located. As a result, taking into account the data obtained in this study and the negative effects of high radon concentration values on human health, Indoor Radon Gas measurements should be made at regular intervals and regularly in settlements, and the population living in areas with values above the European Indoor Radon Reference Value should be warned and necessary measures should be taken by the relevant institutions in terms of information.

Keyword: Minaret, Muğla, Radon, RadonEye

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

COMPOSTING OF GREEN WASTE GENERATED ON THE UNIVERSITY CAMPUS

*İrem Ayranpınar[1], Melike Kozak[2], Serdar Göçer[2], Emre Oğuz Köroğlu[1], Ahmet Duyar[3] Kadir Saltalı[4], Kevser Cırık[1]**

[1]Kahramanmaras Sutcu Imam University, Department of Environmental Engineering, Kahramanmaras, Turkey
[2]Cukurova University, Department of Environmental Engineering, Adana, Turkey
[3]University-Industry-Public Collaboration, Research-Development-Application Centre, Kahramanmaras Sutcu Imam University, Kahramanmaras, Turkey
[4]Kahramanmaras Sutcu Imam University, Department of Agriculture Engineering, Kahramanmaras, Turkey

*Corresponding author: *kcirik@ksu.edu.tr*

ABSTRACT

Due to the increase in population, more food and more raw materials are needed. To produce more food continuous application of chemical fertilizer to farmlands has led to soil pollution by changing the property of soil. Soil pollution in turn leads to the eutrophication of water bodies due to agricultural runoff. This situation indirectly causes many environmental pollutions. Besides population growth and rapidly increasing urbanization have increased waste generation in the world. Solid waste management has gained great importance because of the increasing potential risks that come out of solid waste sources, consumption of natural sources, and social and economic factors, and the disposal of organic wastes is unavoidable. Organic wastes originating from urban and agricultural sources are a significant cause of environmental pollution. Solid waste landfill, incineration, pyrolysis, anaerobic digestion, and composting are the methods that are used to dispose of organic wastes. Solid waste management has become more difficult because of continuously reducing landfill capacities, site finding problems for new landfills, uncontrolled gas emissions, and landfill leachate treatment (LFL). Composting is a method of degradation of organic matter by a group of microbial populations in the presence of moisture, heat, and oxygen and involves the conversion of organic residues of plant and animal origin into manure. Composting, which can be defined as aerobic biological treatment, is the sustainable management of wastes. Compost can be used to improve soil structure and can act as a soil conditioner. In our country, the composting process uses to procure harmless and better-quality fertilizer increases day after day. The main product of composting is the compost which is rich in humus and plant nutrients and the by-products are carbon dioxide, water, and heat. It needs oxygen to carry out the composting process which is called aerobic composting. In this study, the green wastes generated on the university campus were collected and turned into compost. Waste characteristics studies were performed to estimate the moisture content, pH, temperature, COD, DOC, and carbon/nitrogen ratio(C/N ratio). The pH of the bioreactors was between 7 and 7.5 during the whole operation. It has been observed that the temperature parameter is between 40 and 62^{0}C. The effluent concentration of total nitrogen (TN) and total organic carbon (TOC) is16.42 mg/L, and 27.68 mg/L respectively. The final product has as oil-like smell and dark brown in color which means it is matured enough to be used.

Keywords: Campus waste, cattle fertilizer, compost, plant waste

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KAHRAMANMARAŞ İL ÖZEL İDARE BİNASININ MİMARİ YAPISI VE YIKILMA KARARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Bilgehan Asena Şenay Ilker [1], Bekir Cihad Bal[2], Ela Bahşude Görür Avşaroğlu[3]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malzeme ABD, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Malzeme Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[3]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, İnşaat Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *bilge_asena@hotmail.com*

ÖZET

Dünya üzerinde farklı şehirlerde birçok mimari bina, bulunduğu şehrin simgesi haline gelmiştir. Bazı binalar mimari tasarımları bakımından, sıradan tasarımlara sahip diğer binalardan kolaylıkla ayrılabilmektedir. Bu türden binaların tasarımı yapılırken dikkat çekecek derecede farklı bir tasarıma sahip olması amaçlanmaktadır. Bu konuda, farklı ülkelerde örnek verilebilecek birçok bina vardır. Örneğin; Lotus tapınağı, Ulusal Gösteri Sanatları Merkezi, Sepet binası, Çağdaş Sanat Müzesi, Sidney Opera Binası vs. Türkiye'de de farklı mimari tasarımlara sahip birçok bina bulunmaktadır. Bu binalar bulundukları şehirlerin simgesi haline gelmiştir. Mersin ilindeki Mersin Ticaret Merkezi, Ankara'da bulunan Atakule Alışveriş Merkezi, Antalya'da bulunan Sabancı Kongre ve Fuar Merkezi (Cam piramit) bu binalardan bazılarıdır. Ayrıca, Kahramanmaraş'ta bulunan 19 katlı il özel idare binası da farklı tasarımı bakımından şehrin sembolü haline gelmiştir. Ancak, farklı tasarımlara sahip binalar bölge halkı tarafından her zaman kabul görmemektedir. Bu çalışmada, farklı mimari tasarımı bakımından eleştirilere maruz kalan ve yıkılma kararı verilen, Kahramanmaraş il özel idare binasının mimarı özellikleri incelenmiş ve yıkılma kararı alınmasına neden olan faktörler araştırılmıştır. Bu konu ile ilgili olarak, birçok kaynaktan bilgi elde edilmeye çalışılmıştır. Bu binanın tasarımının yapıldığı yılda, Kahramanmaraş ilindeki binaların genel tasarımı değerlendirilmiştir. Bu binanın mimari tasarımı ile diğer bazı binaların tasarımı karşılaştırılmıştır. Bu binada kullanılan renklerin, etrafındaki binalarla uyumu tartışılmıştır. Binanın kullanılabilir alanı ile boşluk kısımlarının varlığı tasarım ve bina verimliliği bakımından tartışılmıştır. Elde edilen bilgilere göre; bu bina tasarım olarak dünyanın en saçma binası mıdır?, yoksa modern tasarım anlayışı bakımından düşünüldüğünde bir baş yapıt mıdır? Sorusu cevaplanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mimari Yapı, İl Özel İdare Binası, Dünyanın En Saçma Binası,

A RESEARCH ON THE ARCHITECTURAL STRUCTURE OF KAHRAMANMARAŞ SPECIAL PROVINCIAL ADMINISTRATION BUILDING AND THE DECISION OF DEMOLITION

ABSTRACT

Many architectural buildings in different cities around the world have become the symbols of the city in which they are located. Some buildings can easily be noticeable from other buildings with ordinary designs in terms of their architectural design. While designing such buildings, it is aimed to have a strikingly different design. In this respect, there are many buildings that can be given as examples in different countries. For example, Lotus Temple, National Center for the Performing Arts, The Basket Building, Contemporary Art Museum, Sydney Opera House etc. There are many buildings with different architectural designs in Turkey. These buildings have become the symbols of the cities in which they are located. Mersin Trade Center in Mersin, Atakule Shopping Center in Ankara, Sabancı Congress and Fair Center (glass pyramid) in Antalya are some of these building. Additionally, The nineteen-fold Special Provincial Administration Building in Kahramanmaraş has also become the symbol of the city in the terms of its different design. However, buildings with different designs are not always accepted by the people. In this study, the architectural features of the Kahramanmaraş special provincial directorate building, which was decided for its different architectural design and to be demolished, were examined and the factors that caused the decision to be demolished were investigated. Concerning this issue, information has been tried to be obtained from many sources. In the year this building was designed, the general design of the buildings was evaluated in Kahramanmaraş. The architectural design of this building was compared with the design of some other buildings. The harmony of the colors used in this building with the surrounding buildings is discussed. The usable area of the building and the existence of the void parts are discussed in terms of design and building efficiency. According to the information obtained; is this building the most ridiculous building in the world by design? or is it a masterpiece when considered in terms of modern design? the question has been tried to be answered.

Keywords: Architectural Structure, Special Provincial Administration Building**,** World's Most Ridiculous Building

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BEHAVIOR OF GEOSYNTHETIC REINFORCED PILE SUPPORTED EMBANKMENTS UNDER DYNAMIC LOADS

Zehra Habibe Tur[1*], *Eren Balaban*[1]

[1]Eskişehir Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye

*Corresponding author : *zehrahabibetur@eskisehir.edu.tr*

ABSTRACT

Weak soils with low strength and high settlement potential are encountered in various projects, especially on highways. When this type of soil is encountered, piling is applied and the embankment load is transferred to the soils with high bearing capacity. In recent years, pile supported embankment design has started to be made with geosynthetic reinforcement, which is a new approach. Geosynthetic reinforced pile supported embankment provide a faster and more economical construction thanks to options such as reducing the pile cap size with the use of geosynthetics and increasing the distance between the piles. Embankment load is transferred to either piles or geosynthetic. Load part which is transferred to geosynthetic layer is transferred to piles by membrane effect of geosynthetic. In this study, the behavior of geosynthetic reinforced pile supported embankment under dynamic loads was observed using the finite element method. In order to create the finite element model, first of all, an experimental study carried out in the literature was selected. In the chosen study, an embankment with a width of 24 meters and a height of 5 meters was constructed over soft soil. In its cross section, 12 piles with a diameter of 0.38 m are located at 2 m intervals. The piles are 8.4 meter long. During and after the construction period, readings were taken from the load cells along with the strain gauges from the soft soil and pile caps on which the embankment was constructed. This selected study is modeled in a finite element environment. The accuracy of the established model was confirmed by comparing the measurements taken with the results of the finite element model. Afterwards, a parametric study was carried out in which earthquake loads were also considered. During the parametric study, the effects of different geosynthetic stiffness and different distances between piles on the behavior of geosynthetic reinforced pile supported embankment under earthquake loads were investigated. In each model, the changes in the amount of settlement and vertical stresses taken from certain points in the soft soil, the changes in the excess pore water pressure in the soft soil and the stresses in the pile cap were compared.

Keywords: Earthquake, Embankment, Geosynthetic, Pile

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

FARKLI GEOMETRİLERDEKI TÜRBÜLATÖRLERE SAHİP YATAY BORUDAKİ ISI TRANSFERI KARAKTERİSTİKLERİNİN TAGUCHİ METODU İLE OPTİMİZASYONU

Ahmet Numan Özakın

Atatürk Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye

*Corresponding author: *ahmet.ozakin@atauni.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada, yatay boruda ısı transferine etki eden parametrelerin (türbülatör geometrisi, türbülatör kanatları arası mesafe, Reynolds sayısı ve akışkan cinsi) Taguchi metodu ile optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Optimizasyon için L9(3*4) ortogonal dizisi kullanılmıştır. Sonuç parametresi olarak ısı taşınım katsayısı (h) kullanılmıştır. Sayısal analizler ANSYS Fluent paket programı ile k-ω türbülans modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak Reynols sayısının en etkili parametre olduğu ve en yüksek ısı taşınım katsayısının; Reynolds sayısı için 15000, türbülatör geometrisi için altıgen, türbülatör kanatları arası mesafe için 5 cm ve akışkan için metanolde optimum sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: HAD, ısı transferi, Taguchi metodu, türbülatör

OPTIMIZATION OF HEAT TRANSFER CHARACTERISTICS IN A HORIZONTAL PIPE WITH TURBULATORS IN DIFFERENT GEOMETRY BY TAGUCHI METHOD

ABSTRACT

In this study, the optimization of the parameters (turbulator geometry, distance between turbulator blades, Reynolds number and type of fluid) affecting the heat transfer in the horizontal pipe was carried out by the Taguchi method. L9(3*4) orthogonal array is used for optimization. The heat transfer coefficient (h) was used as the result parameter. Numerical analyzes were performed with the ANSYS Fluent package program using the k-ω turbulence model. As a result, the Reynols number is the most effective parameter and optimum results were obtained for the highest heat transfer coefficient; Reynolds number for 15000, hexagonal for the turbulator geometry, 5 cm for the distance between the turbulator blades and methanol for the fluid.

Keywords: CFD, heat transfer, Taguchi method, turbulator

1. GİRİŞ

Türbülatörler, çok uzun yılardan beri ısı geçişini artırmak adına kullanılan bir yöntemdir. Dairesel borularda ısı transferinin iyileştirilmesi; aktif ve pasif yöntemler kullanılarak oluşturulabilir. Pasif yöntemler dışarıdan bir güç kullanılmaması, düşük ilk yatırım maliyeti ve bakım giderleri sebebiyle diğer yöntemlere göre daha avantajlıdırlar [1,2]. Pasif sistemlerde boru içerisine yerleştirilen türbülatör vasıtasıyla yüzey alanının artması, ısı geçişini iyileştirmede büyük rol oynarlar. Bu sebeple ısının uzaklaştırılmasının veya aktarımının önemli olduğu birçok sistemde türbülatörler yaygın olarak kullanılırlar [3].

Türbülatörlerle ısı transferinin artırılması konusunda birçok sayısal ve deneysel çalışmalar yapılmıştır. Deneysel çalışmalardaki, ilk yatırım maliyeti zamanın efektif kullanılamaması, deney sonuçlarına dış faktörlerin etkisi vb. sebeplerden dolayı yapılan çalışmalar daha çok paket programlar vasıtasıyla sayısal olarak gerçekleştirilmeye başlanmıştır [4]. Bu çalışmada, farklı türbülatör geometrileri (kare, altıgen ve ters üçgen), türbülatör kanatları arası mesafe (5-10-15 cm), farklı Reynolds sayıları (5000-10000-15000) ve farklı akışkanlarla (su, amonyak, metanol) ile Taguchi yöntemi ile deney tasarımı yapılmış, deney planına göre ANSYS Fluent ile sayısal analizler gerçekleştirilerek en yüksek ısı taşınım katsayısının elde edildiği optimum şartlar belirlenmiştir. Literatürde türbülatörler ile ilgili yapılan çalışmalar aşağıda gibidir.

Sungur ve Topaloğlu (2018), duman borulu kazanların verimlerini artırmak adına duman borularını içerisine konik türbülatörler yerleştirerek sayısal bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Kullanılan türbülatör sayısı arttıkça ısı transferi arttığını, fakat ısı transferi artışı türbülatör sayısı artışıyla orantılı gerçekleşmediğini belirlemişlerdir. Sonuç olarak en iyi ısı transferinin on üç türbülatör

kullanılması ile gerçekleştiğini ve türbülatör sayısının artışıyla basınç düşüşlerinin de arttığını belirlemişlerdir [5]. Kahraman vd. (2008) yaptıkları çalışmalarında, boru içerisine yerleştirilen iki farklı kanatçık açıklığında (b= 0.1 ve 0.2 m) ve üç farklı kanatçık açısına (θ=30°, 45° ve 60°) sahip türbülatörlerin ısı transfer performansına etkisini incelemek için ANSYS Fluent ile sayısal bir analiz gerçekleştirmişlerdir. Boru içerisinde türbülatör kullanılması durumunda Nusselt sayısının arttığını ve türbülatörün kanatçık mesafesi (b) ve kanatçık açısının (θ) ısı transferini etkilediği tespit etmişlerdir [6]. Şahin vd. (2020), eşmerkezli iç içe borulu bir ısı değiştiricisinin boyutlarının azaltılması ile yay tipi türbülatör kullanarak ısı transfer analizi yapmışlardır. 3000-18000 Reynolds sayısı aralığında yaptıkları sayısal analizi ANSYS Fluent RNG k-ε modeli ile gerçekleştirmişlerdir. Kullandıkları üç farklı türbülans modeli arasında en iyi sonucun RNG-Standard wall function modeli ile gerçekleştiğini tespit etmişlerdir [7]. Şahin vd. (2015) çalışmalarında, farklı özelliklerdeki yay tipi türbülatörlerin ısı transferi ve sürtünmeye etkilerini deneysel ve sayısal olarak incelemişlerdir. 3000-17000 aralığında farklı Reynolds sayılarında yaptıkları analizler sonucu, türbülatörlerin kullanıldığı ısı transferi performansı, p = 15, 30 ve 45 mm adım mesafeleri için düz borudan sırasıyla 2.28, 2.07 ve 1.95 kat daha iyi gerçekleştiğini tespit etmişlerdir [8]. Xiong vd. (2021) gerçekleştirdikleri sayısal çalışmada, 4000-13000 Reynolds sayısı aralığında konik ve fusiform türbülatör geometrilerinin ısı transferi ve akış karakteristiklerini incelemişlerdir. Dairesel bir iç boruya sahip bir ısı eşanjörü kullanılması durumnda en iyi ısı taşınım katsayısının elde edildiğini belirtmişlerdir. Konik türbülatörlerin şeklinin fusiform' a çevrilmesi ile daha verimli ısı geçişi elde etmişlerdir [9]. Shabanian vd. (2011), kelebek, klasik ve tırtıklı bükümlü şerit olmak üzere üç tip türbülatörün entegre edildiği hava soğutmalı bir ısı eşanjörünün ısı transferi, sürtünme faktörü ve termal performansı üzerine deneysel ve sayısal bir çalışma yapmışlardır. En iyi ısı transfer performansı, 90°' lik eğim açısına sahip kelebek türbülatör ile elde edilmiştir. Ayrıca klasik ve tırtıklı kanatlar kullanılarak elde edilen ısı transfer hızları arasındaki farkın, büküm oranı azaltılarak azaldığını belirlemişlerdir [10]. Bashtani vd. (2021) yaptıkları sayısal çalışmada, altı dişli disk türbülatörlü çift borulu ısı eşanjöründe nano katkılı akışkan ile ısı transferi performansını sayısal olarak araştırılmışlardır. Akışkanın türbülatör yüzeyine çarpması ve sınır tabakasının bozulmasının ısı transferini ve yerel Nusselt sayısını yaklaşık %70 arttırdığını belirtmişlerdir [11].

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1. Malzeme ve Metod

Literatürde birçok çalışmada kullanılmış ve başarılı sonuçlar elde etmiş olan Taguchi metodunda, veriler ortagonal diziler kullanılarak elde edilir [12]. Bu yöntemde sonuca etki eden değişken parametreler ve bu değişken parametrelerin seviyeleri belirlenir. Taguchi deney tasarım yöntemi, üç aşamadan oluşur: sistem tasarımı, parametrelerin belirlenmesi ve tolerans tasarımı. Analiz sonucunda sonuca etki eden değişken parametreler S/N oranı (sinyal gürültü) ve ortalama değerlere göre elde edilir. Değişken parametrelerin etki oranları bu yöntem ile belirlenebilir [13]. S/N oranı en küçük-en iyi, normal-en iyi ve en büyük-en iyi olarak hesaplanır [12]. Bu çalışmada ısı alıcı üzerinden gerçekleşen en yüksek ısı taşınım katsayısı hedeflendiğinden Taguchi tasarımı en büyük- en iyiye göre yapılmıştır. Tablo 1' de sayısal analizi yapılacak parametreler ve seviyeleri gösterilmiştir. Çalışmada kare-altıgen ve ters üçgen olmak üzere 3 farklı türbülatör geometrisi, 5000-10000-15000 Reynolds sayıları, 5-10-15 cm türbülatör kanatları arası mesafe ve su-amonyak-metanol akışkanlarıyla deney tasarımı yapılmıştır.

Tablo 1. Deney parametreleri ve seviyeleri

Parametre	**Seviye 1**	**Seviye 2**	**Seviye 3**
Reynolds Sayısı	5000	10000	15000
Akışkan	Su	Amonyak	Metanol
Türbülatör kanatları arası mesafe	5	10	15
Türbülatör geometrisi	Kare	Altıgen	Ters üçgen

Tablo 1' de görüleceği gibi deney tasarımında dört değişken parametre, üç seviye mevcuttur. Analizlerin tam faktöriyel tasarıma göre yapılması durumunda 34=81 analiz yapılması gerekirken, Taguchi deney tasarımı ile L9(3*4) ortagonal dizisine göre sayısal analizler yapılarak 9 analiz sonucunda optimum parametreler belirlenmiştir. Taguchi deney planı Tablo 2' de verilmiştir. Varyans analizi ile (ANOVA) değişken parametrelerin deney sonuçlarına etki oranları belirlenmiştir.

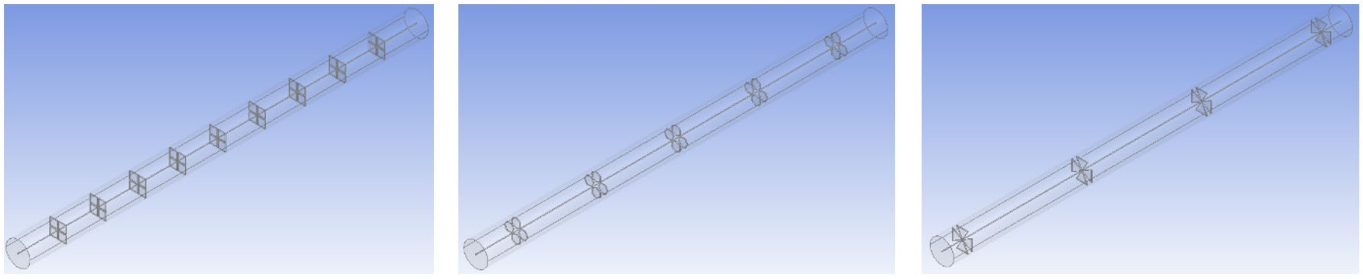
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Tablo 2. Taguchi deney planı ve sonuç parametre değeri

Deney No	Re Sayısı	Türbülatör geometrisi	Türbülatör kanatlar arası mesafe	Akışkan	Isı taşınım katsayısı
1	5000	Kare	5	Su	112,93
2	5000	Altıgen	10	Amonyak	109,05
3	5000	Ters üçgen	15	Metanol	107,33
4	10000	Kare	10	Metanol	145,15
5	10000	Altıgen	15	Su	142,52
6	10000	Ters üçgen	5	Amonyak	149,32
7	15000	Kare	15	Amonyak	161,92
8	15000	Altıgen	5	Metanol	173,01
9	15000	Ters üçgen	10	Su	164,69

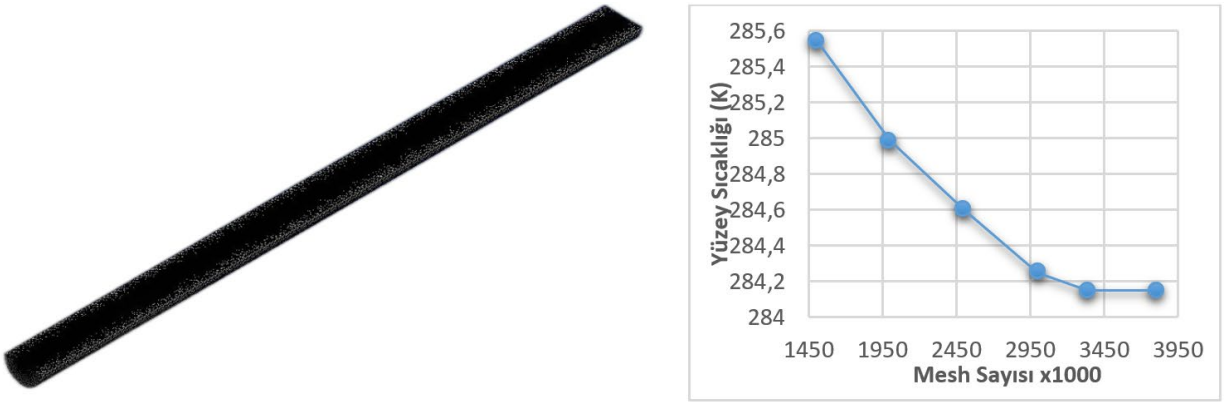
2.2. Sayısal Analiz

Yapılan sayısal çalışmada, aynı akış projeksiyon alanlarına sahip farklı geometrilerdeki (kare, üçgen ve altıgen) türbülatör kanatçıklarının akışa yerleştirilmesiyle, farklı Reynolds sayılarında (5000, 10000 ve 15000) ısı transferi karakteristiklerine etkilerinin Taguchi deney tasarımı metoduyla belirlemek amacıyla kararlı hal koşullarında analizler yapılmıştır. Boruların modellemesinde sadece akışkan modellenerek katı hacmin dışında kalan kısımlar modellenmiştir. Boru dış yüzeylerine 10000 W/m2 sabit ısı akısı uygulanmıştır. Boru iç çapı 30 mm ve uzunluğu 500 mm olarak belirlenmiştir. Sayısal çalışmada kullanılan geometriler **Şekil 1**'de görülmektedir.



(a) (b) (c)

Şekil 1. Farklı türbülatör geometrisi ve farklı türbülatör mesafeleri (a) Kare-50 mm (b) Altıgen-100 mm (c) Üçgen-150 mm



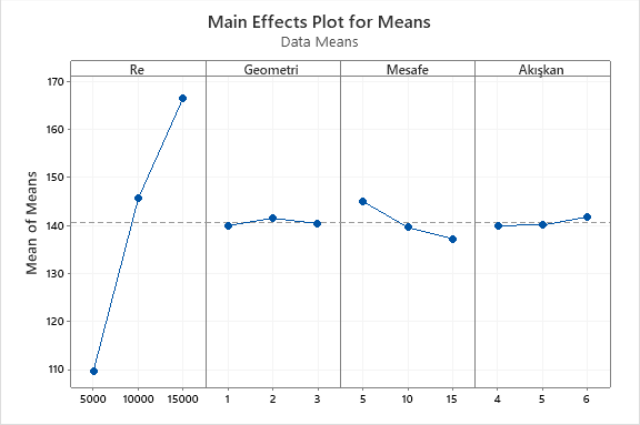
Şekil 2. Analizlerde belirlenen mesh yapısı, Mesh sayısından bağımsızlık grafiği

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Farklı parametrelerin ısı transferine olan etkileri incelenirken **Şekil 1**'de görülen geometrilere farklı sayılarda mesh elemanları oluşturularak analizler yapılmıştır. Sayısal çözümün yakınsaması için yapılan mesh eleman sayısı testlerinde minimum 3.337.299 adet mesh sayısında çalışma doğru sonuca yakınsamıştır. Sayısal çalışma için elde edilen mesh geometrisi ve mesh bağımsızlık testi **Şekil 2**'de görülmektedir.

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Taguchi deney tasarımına göre yapılan sayısal analizler sonucu elde edilen ısı taşınım katsayı değerleri **Tablo 2**' de verilmiştir. Hesaplanan ısı taşınım katsayısı değerlerine göre Taguchi metodu analizleri yapılmış ve ana etki grafiği aşağıdaki gibi elde edilmiştir. Ana etki grafiği incelendiğinde bütün parametrelerin az miktarda ana etki oluşturduğu fakat ana etkinin en büyük olduğu parametrenin Reynolds sayısı olduğu görülmektedir. Değişken parametrelerin ana etki grafiğine göre en büyük-en iyi şartını sağlayan optimum seviyeleri **Tablo 3**' de verilmiştir.

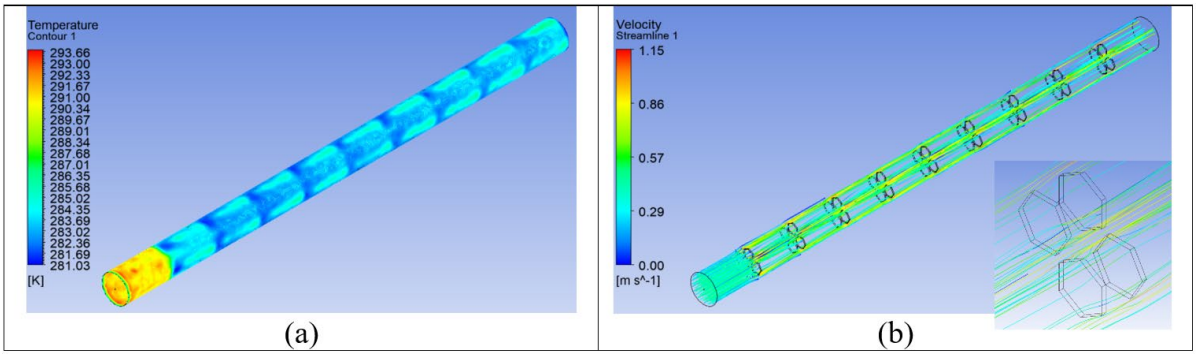


Şekil 3. Ana etki grafiği

Tablo 3. Optimum deney parametreleri

Parametre	**Optimum değer**
Reynolds Sayısı	15000
Akışkan	Metanol
Türbülatör kanatçıklar arası mesafe	5
Türbülatör geometrisi	Altıgen

Tablo 3' de belirtilen optimum değişken parametrelerin deney planı içerisinde yer almasından dolayı tekrar analizi yapılmamıştır. Optimum değişkenlere göre ısı taşınım katsayısı değerinin h=173,01 W/m^{2}K olarak elde edilmiştir.

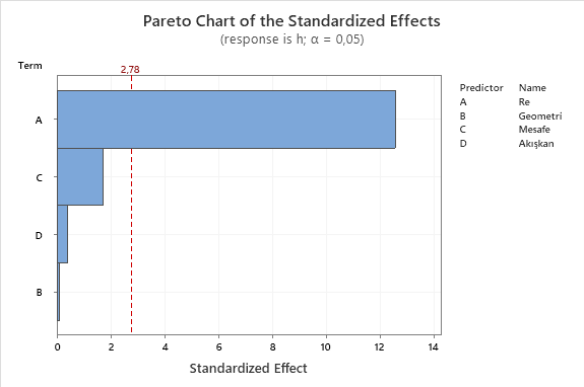


Şekil 4. (a) Optimum şartlarda boru yüzeyinde oluşan sıcaklık gradyeni, (b) Optimum şartlarda akım iplikçikleri.

Sayısal analizler sonucunda, belirlenen parametreler arasından ısı transferinin en yüksek gerçekleştiği şartlarda elde edilen boru yüzeyinde sıcaklık dağılımı ve akışta oluşan vortekslerin açıkça görülebildiği akım iplikçikleri **Şekil 4**'te görülmektedir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını gösteren grafik pareto grafiğidir. Etkiler, azalan mutlak değerler sırasına göre çizilir. Pareto grafiğindeki referans çizgisini geçen parametreler istatistiksel olarak anlamlı iken, çizginin gerisinde kalan parametreler anlamsız olarak ifade edilir [14]. **Şekil 5** incelendiğinde en yüksek-en iyi ısı taşınım katsayısının elde edilmesi için Reynolds sayısının anlamlı parametre olarak görülmektedir.
Değişken parametrelerin analiz sonuçlarına etkisini görebilmek için varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. ANOVA sonuçları **Tablo 4**' de verilmiştir. **Tablo 4** incelendiğinde P değernin α=0,05 den küçük olduğu tek değişken parametrenin Reynolds sayısı olduğu ve Reynolds sayısının ısı taşınım katsayısının artırılması üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir.



Şekil 5. Pareto grafiği

Tablo 4. ANOVA sonuçları

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Regresyon	4	4930,79	1232,7	40,28	0,002
Reynolds sayısı	1	4833,72	4833,72	157,95	0,0002
Tür. Geometrisi	1	0,30	0,30	0,01	0,926
Tür. kanat arası mesafe	1	92,01	92,01	3,01	0,158
Akışkan	1	4,76	4,76	0,16	0,713
Hata	4	122,41	30,60		
Toplam	8	5053,20			

Yapılan analiz sonuçlarına göre borudan gerçekleşen ısı transferini artırmanın en etkili yönteminin Reynolds sayısını artırmak olduğu belirlenmiştir. Türbülatör geometrileri için ise aynı alana ve dolayısıyla akışta aynı daralmaya sebep olması nedeniyle ısı transferine etkili bir parametre olmadığı belirlenmiştir.

4. REFERANSLAR

[1] Bilen, K., Cetin, M., Gul, H., Balta, T.," The investigation of groove geometry effect on heat transfer for internally grooved tubes", App Thermal Eng, 29 (2009), .4, 753-761.

[2] Uğurlubilek, N., Uralcan, Y., "Numerıcal Investıgatıon Of The Effect Of Helıcal Turbulator On The Heat Transfer", Journal of Engineering and Architecture Faculty of Eskişehir Osmangazi University, 24 (2011), 71-83.

[3] Karagöz, Ş., Çiltaş, S., Yıldırım, O., Erdoğan, S., "Experimental Investigation of the Effect of Turbulators on Heat Transfer in Horizontal Pipes" Erzincan University Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Journal of Science and Technology , 12(1) (2019), 306-316.

[4] Yakut, R., Yakut, K., "Experimental and Numerical Determination of the Flow Characteristics of the Hexagonal Finned Cooling Plate with Impingement Air Jet" Kocaeli University Journal of Science, 3(1) (2020), 56-64.

[5] Sungur, B., Topaloğlu, B., "Numerıcal Determınatıon Of Optımum Number Of Conıcal Turbulators Placed In Smoke Tubes" Technological Applied Sciences (NWSATAS), 13(3) (2018), 208-218.

[6] Kahraman, N., Sekmen, U., Çeper, B., Akansu, O., "Numerıcal Investigatıon Of Effect Of Turbulator On Heat Transfer In Pıpe Flows" J. of Thermal Science and Technology, 28/2 (2008), 51-59.

[7] Şahin, H., Dal, A. R., Özkaya, M., "Numerical Analisis by RNG k-ε Turbulent Model of a Concentric Tube Heat Exchanger with Coiled Wire Turbulator" GU J Sci, Part C, 8(1) (2020) 64-78.

[8] Şahin, H., Baysal, E., Dal, A.R., Şahin, N., " Investigation of heat transfer enhancement in a new type heat exchanger using solar parabolic trough systems" International Journal of Hydrogen Energy, 40(44) (2015), 15254-15266.

[9] Xiong, Q., Izadi, M., Shorirad, M., Shehzad, S., Mohammed, H., "3D Numerical Study of Conical and Fusiform Turbulators for Heat Transfer Improvement in a Double-Pipe Heat Exchanger" International Journal of Heat and Mass Transfer, 170 (2021), 120995.

[10] Shabanian, S., Rahimi, M., Shahhosseini, M., Alsairafi, A., "CFD and experimental studies on heat transfer enhancement in an air cooler equipped with different tube inserts" International Communications in Heat and Mass Transfer, 38(3) (2011), 383-390.

[11] Bashtani, I., Esfahani, J., Kim, K., "Effects of water-aluminum oxide nanofluid on double pipe heat exchanger with gear disc turbulators: A numerical investigation" Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, 124(2021), 63-74.

[12] Çelik, N., "Optimization of the Temperature Variation in a PCM Aided Blood Storage Box by Means of Taguchi Technique", Science and Eng. J of Fırat Univ., 30 (2018), 169-173.

[13] Sabırlı, A., Fığlalı, A., "Optimization of Electric Resistance Welding Parameters by Taguchi Method to Achieve Optimum Nugget Size", Kocaeli University Journal of Science, 3(2) (2020), 223-229.

[15] Özakın, A., Yeşildal, F., "Numerical optimization of geometric parameters in impinging jet heat transfer: Response surface methodology", GUJS, 12(1) (2022), 357-369.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ENHANCING MECHANICAL PROPERTIES OF GLASS, CARBON AND HYBRID COMPOSITES VIA NON-WOVEN VEILS

Enver Tahtalı[1*] *and Erdem Selver*[1]

[1]Kahramanmaras SutcuImam University, Department of Textile Engineering, Kahramanmaras, Turkey

* Corresponding author: *tahtali87@hotmail.com*

ABSTRACT

The use of composite structures is increasing day by day due to their superior properties, low weight, and low cost. They are produced by combining structurally different materials in various methods and forms. Although they have advantages over metallic structures, their low damage tolerance, easy delamination and poor interlaminar fracture toughness are the main drawbacks. In this study, glass, carbon, and carbon/glass hybrid fabric reinforced thermoset composites were toughened using polypropylene (PP) non-woven veils to improve their mechanical properties with enhanced energy absorption capability. The non-woven veils were stacked between different layers of fabrics and infused with vinyl ester matrix materials to produce the glass, carbon and glass/carbon hybrid composite laminates. Mechanical properties of composites were compared using flexural (3-point and 4-point bending) and Charpy impact tests. Flexural tests indicated that the addition of non-woven veils reduced flexural strength of glass composites while there was an increase for carbon composites. This was due to higher interfacial bonding for carbon and PP veils compared to PP and glass layers. According to the results obtained after the Charpy test, the amount of energy absorbed by glass fabric composites was slightly increased by addition on PP non-woven. However, the addition of PP non-woven significantly increased energy absorption of carbon and hybrid fabric composites.

Keywords: Composite materials, non-woven, flexural strength, Charpy impact, glass and carbon fabrics

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ŞANLIURFA İLİ KIRSALINDA İÇME SUYU KAYNAKLARINDAKİ NİTRAT KİRLENMESİNİN VE ARITILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Mustafa Asoğlu[1], Yakup Cuci[2], Mehmet Fatih Dilekoğlu[3]*

[1]Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi, Haliliye 63000, Şanlıurfa, Türkiye
[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Onikişubat 46100 Kahramanmaraş, Türkiye
[3]Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Haliliye 63050, Şanlıurfa, Türkiye

Corresponding author: mustafaasoglu@msn.com*

ÖZET

Bu çalışmada Şanlıurfa İli kırsalındaki bazı yerleşim yerlerinde nitrat kirlenmesinin sebep olduğu içme suyu olarak kullanılan yer altı sularındaki nitrat seviyesi ve içme suyu olarak kullanılabilmek üzere yerinde uygulanabilecek bertaraf çözümü araştırılmıştır. Yapılan araştırmada bu içme suyu kuyularının büyük bir tarımsal arazi olan Harran Ovası içerisindeki köy yerleşim yerleri içerisinde yer aldığı ve ekseriyetle sınır değer olan 50 mg/L değerinin üzerinde nitrat konsantrasyonuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Köy yerlerinde kullanılabilecek işletimi kolay bir çözüm üzerinde durularak en uygun seçeneğin iyon değiştirici reçine olabileceğine karar kılınmıştır. Buna göre nitrat iyonlarının giderilebildiği ticari reçine ile pilot ölçekli çalışmalar yürütülerek paket kolon tasarımı yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Atılım eğrisi, iyon değişimi, su kirliliği, yer altı suyu

INVESTIGATION OF NITRATE POLLUTION AND TREATMENT IN DRINKING WATER SOURCES IN RURAL ŞANLIURFA PROVINC

ABSTRACT

In this study, nitrate level in groundwater used as drinking water caused by nitrate contamination in some settlements in Sanliurfa province countryside and on-site disposal solution to be used as drinking water were investigated. In the research, it was determined that these drinking water wells are located in village settlements in Harran Plain, which is a large agricultural land, and have a concentration of nitrates above the limit value of 50 mg/L. It was decided that the most suitable option could be ion changer resin by focusing on an easy-to-operate solution that can be used in village locations. Accordingly, pilot scale studies were carried out with commercial resin, where nitrate ions can be removed, and package column design was made.

Keywords: Breakthroug curve, ion exchange, water pollution, groundwater

1. GİRİŞ

Kavram olarak çevre, her ne kadar kolay ve açık bir ifade gibi görünse de kavramın derinliğine inildikçe oldukça karmaşık ve sınırlandırılmasının güç olduğu anlaşılmaktadır. Hassaten büyük kentlerin su havzaları aşırı yapılaşma, endüstrileşme ve zirai faaliyetler neticesinde kirlenmektedir. Su kaynakları patojen canlıların yok edilmesi amacıyla kullanılan ilaçların yanı sıra tarımsal amaçla yapılan ilaçlamalar nedeni ile ilaç partiküllerinin rüzgârla sulara geçmesi veya pestisit üretimi yapan fabrika atıklarının su kaynaklarına deşarjı sebebi ile sular kirletilmektedir. Öte yandan, kimyasal gübrelerin lüzumsuz ve bilinçsiz kullanımı da zamanla toprağı tuzlaştırarak çoraklaştırmakta ve doğal döngü ile gerek su kirlenmesine ve gerekse öteki etkileri ile olumsuzluklar oluşturmaktadır. Bu gibi sebeplerle de, hem yüzey hem de yeraltı sularının su toplama havzalarının mutlaka koruma altına alınması oldukça önemlidir. Zirai faaliyetten ötürü oluşabilecek kirliliğin engellenmesine yönelik alınabilecek önlemler de bu bağlamda değerlendirilmelidir. Buradan hareketle zirai işletmeler için faaliyetlerinin içme suyu havzasındaki etkilerinin en aza indirgenmesi gerekmektedir. Bu nedenle konvansiyonel zirai üretim metotlarından çevre dostu ziraat yöntemlerine (organik tarım gibi) geçiş ehemmiyet kazanmaktadır. Nitrat son derece geniş alanlara yayılım kabiliyetine sahiptir bu nedenle önemli kirleticiler arasında yer almaktadır. Araştırmalar, zirai faaliyetler ve nitrat kirliliği arasında bir ilişkinin varlığını belirtmektedir. Yeraltı sularının karşı karşıya olduğu kirlenmelerde ise ilk olarak nitrat kirlenmeleri kendini göstermektedir. Toprak ve yüzey sularının kirlenmesinin yanı sıra yeraltı suyunun nitrat kirlenmesine maruziyeti de ciddi çevresel bir kirlenmeye sebebiyet vermektedir. Zirai faaliyetlerden doğan en büyük kirlenme de birçok su kaynağında sık sık görülen, çözünebilirlik hususiyetinden dolayı son derece kolay yer değiştirebilen ve kalıcı özellikteki nitrat kirlenmeleridir.
İçme suyu kaynaklarındaki yüksek nitrat konsantrasyonları halk sağlığı adına büyük bir risk oluşturur. Yüzey sularındaki arka plan nitrat konsantrasyonları genellikle 5 mg değerinin altındadır. Yüksek konsantrasyonlar genellikle yer altı sularında gözlenir

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

[1]. 1985 tarihli bir American WaterWorks Association (AWWA) araştırmasında birincil içme suyu standardı ihlallerinin %23'ünün aşırı nitrat konsantrasyonlarından kaynaklandığını göstermiştir [2].

Dünya Sağlık Örgütü tarafından Kanada'da yapılan incelemede 2.000 kuyunun % 31,5'inin 20 mg'dan fazla nitrat içerdiği [3], kentsel atık suların nitrat değerine etkisi bakımından yüzey suyunda bulunan nitratların % 40'ına kadar oluşturabildiği gözlemlenmiştir. Bununla beraber azotlu gübre kullanımının artması, otlaktan tarıma kadar arazi kullanım modellerinde meydana gelen değişiklikler ve evsel atıksuların nehirlere deşarjı sonucunda su ortamlarında nitrat seviyeleri hızla artmaktadır [4]; [5]; [6].

Ülkemizde halen yürürlükte olan 17.02.2005 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanmış olan "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" e göre azotlu parametreler için sınır değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmeliğine Göre Azotlu Parametreler İçin Sınır Değerler

Parametre	Sınır değer(mg/L)
NH_4 (Amonyum)	0,5
NO_{2-} (Nitrit)	0,5
NO_{3-} (Nitrat)	50

İçme suyunda nitrat görülmesine ilişkin bilinen tesiri, bebeklerde "Mavi Bebek Sendromu" diye tanımlanan methemoglobi gelişimidir. Nitratın nitrite dönüşümüyle ya da direkt yüksek oranlarda vücuda giren nitritin kan dolaşımına karışmasıyla methemoglobin (MHb) varlığı görülmekte ve alyuvarların oksijen iletim etkinliğini düşürerek anemik hipoksi meydana getirmektedir [7]. Hemoglobinin methemoglobine dönüşmesi vücutta normalde de oluşmaktadır. Ancak alyuvarlarda var olan redüktaz, methemoglobini yeniden hemoglobine çevirir. Hususen yeni doğan bebeklerde enzim sisteminin tam olarak gelişmemiş olmasıyla birlikte oluşan methemoglobin hemoglobine dönüşemez [8]. Bu sebeple Amerika Çevre Koruma Ajansı (USEPA) içme sularında NO_3^- limit değerini 45 mg/L olarak belirlemiştir [9].

İçme sularında yüksek nitrat bulunmasına bağlı birçok etkiden de söz edilebilir. Almanya'da gerçekleştirilmiş olan bir çalışmada, yüksek nitrat ihtiva eden su içen kişilerde, düşük nitrat konsantrasyonuna sahip suları içen kişilere göre guatr hastalığının oluşmasında artış olduğu bildirilmiştir. Nitrat, nitrit ve N-nitroso bileşenlerinin üremeye olabilecek etkileri araştırılmış, Avustralya'da yapılan bir çalışmada, ortalama 26 ppm nitrat ihtiva eden yeraltı suyunu içen bölge çocuklarında merkezi sinir sistemlerinde malformasyon oluşma ihtimalinin arttığı görülmüştür [10]. İçme suyunda yüksek nitrat kaynaklı su tüketiminin kanser için bir risk oluşturup oluşturmadığı ile ilgili olan epidemiyolojik araştırmaların sonuçları farklılık arz etmektedir [9].

Nitrat giderim proseslerinden biri biyolojik denitrifikasyon olup genellikle belediye ve endüstriyel atık suların arıtılmasında kullanılır. Bununla birlikte, artan bilgi ve deneyim, biyolojik arıtmanın nitratları içme suyundan gidermede etkili olabileceğini göstermektedir. Biyolojik denitrifikasyon prosesleriyle, Avrupa'daki hem laboratuvar hem de tam ölçekli tesislerde çalışılmış ve süreç Kuzey Amerika'da sınırlı ölçüde değerlendirilmiştir. Bu prosesin yaygınlaşmamış olmasının ana nedenleri su arıtımı sürecinde arıtılmış suyun olası bakteriyel artışı, artık organiklerin oluşabileceği ile ilgili sorunlardır. Ayrıca arıtılmış suda klor ihtiyacı meydana gelmesi ve bakteri sayısı artışı olumsuz yönleri olarak sayılabilir. Biyolojik denitrifikasyon ile ilgili Bouwer, Rittman, Gayle ve Mateju tarafından çalışmalar yapılmıştır [11]; [12]; [13]; [14].

Nitrat giderimi, kimyasal işlemler kullanılarak da gerçekleştirilebilir. İndirgeme, aşağıdaki reaksiyona göre belirli pH koşulları altında gerçekleşir [15];

$NO + 8Fe(OH)_2 + 6H_2O\ NH_3 + 8Fe(OH)^3$

Deneysel sonuçlar, reaksiyonun ilerlemesi için bir bakır katalizör varlığında yaklaşık 15: 1'lik bir Fe: $N0_3^-$ oranının gerekli olduğunu göstermiştir. Bu işlem, büyük miktarlarda demir içerikli çamuru üretmiş ve hava sıyırma yoluyla uzaklaştırılması gereken amonyak oluşturmuştur.

Reverse Osmos (RO) prosesi ile nitrat giderimi, suda bulunan iyonların, yarı geçirgen bir zardan geçirilmesi esasına dayanmaktadır. Nitratların uzaklaştırılması, RO hücrelerindeki suyun, karşılık gelen ozmotik basıncını aşan basınçlara tabi tutulması sonucunda gerçekleştirilmektedir Guter 1.000 saat boyunca spiral sargılı selüloz asetatlı RO sistemini test etmiş, 18 ila 25 mg / L arasında değişen nitrat konsantrasyonları için %65'e kadar giderim gözlenmiştir [16].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Elektrodiyaliz (ED) yöntemiyle nitrat giderim işleminde ED iyonları membranlar yardımıyla farklı konsantre çözeltiler arası geçişler yoluyla gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla bir doğru elektrik akımı olarak ED, istenmeyen iyonları yarı geçirgen bir membrandan seçici olarak uzaklaştırarak suyu arındırır. Miquel ve Oldani, ED'ye dayalı seçici bir nitrat giderme işlemi olan NitRem'i geliştirdi. İşlem, nitrat konsantrasyonlarının 50 mg/L NO_3^- ve daha fazla değerden 25 mg/L NO_3^- ün altına düşürülmesinde etkili olduğu görülmüştür [17].

İyon değişimi prosesi, katı parçacıklı yüzeyde bulunan yüklü fonksiyonel gruplara bağlı iyonların, çözelti içerisindeki aynı yükle yüklenmiş olan iyonlarla yer değiştirmesi esasına dayanmaktadır. Tükenen reçine, konsantre bir sodyum klorür veya sodyum bikarbonat çözeltisi kullanılarak yeniden aktif hale getirilmiştir.

Bergquist ve ark. tarafından yapılan çalışmada; içme sularında nitrat giderme amaçlı iyon değiştirici reçinelerde rejenerasyon amaçlı kullanılan atık tuzlu suyun yeniden kullanım için katalitik olarak işlendiği bir hibrit iyon değişim-katalizör arıtma sistemi incelenmiştir. İki yataklı hacim rejenerasyonuna sahip geleneksel bir iyon değiştiricili sistem ile aynı rejenerasyon uzunluğuna sahip bir hibrit sisteme geçiş ve seri katalitik reaktör kullanmanın tuz maliyetinde % 76 tasarruf sağlayacağı belirtilmiştir [18]. Samatya ve ark. tarafından yapılan çalışmada, nitratın nitrat seçici iyon değiştirme reçinesi olan Purolite A 520E ile nitratın uzaklaştırılması konusu incelenmiştir. Spesifik reçine Purolite A 520E nitrat gidermede iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Purolite A 520E kullanılan iyon değiştirme işlemi, küçük ölçekli su tedarikçilerinde nitrat giderimi için daha yaygın ve ekonomik olarak uygulanabilir olduğu görüşüne varılmıştır [19]. Çizelge 2'de bazı nitrat giderim proseslerinin mukayesesi gösterilmiştir.

Çizelge 2. Bazı nitrat giderim yöntemlerinin mukayesesi [20]

• İyon Değiştirme	• Atık tuzlu su oluşturma ve giderim gerekliliği. • pH ve sıcaklık etkisi önemli değil. • Çıkış suyunun aşındırıcı özelliğinden dolayı son işlem gereklidir. • Yaklaşık % 90 oranında giderim sağlamaktadır. • Orta işletme maliyetine sahiptir.
• Ters Osmoz	• Yüksek iletkenliğin (TDS) giderilmesi gerekir. • pH ve sıcaklık etkisi önemli değil • Çıkış suyunun aşındırıcı özelliğinden dolayı son işlem gereklidir. • > % 95 oranında giderim sağlanır. • Yüksek işletme maliyetine sahiptir.
• Adsorbsiyon	• Kullanılmış adsorbantın bertarafı gerekir. • pH ve sıcaklık değerleri önemlidir. • Giderim verimleri farklı adsorbantlarda değişim gösterir. • Orta işletme maliyetine sahiptir.
•	•
• Kimyasal Yöntemler	• Atıksu bertarafı gerekmez. • pH ve sıcaklık değerleri önemlidir. • İşlem sonrasında giderilmesi gereken yan ürünler oluşur. • % 60-70 oranında giderim sağlanır. • Yüksek işletme maliyetine sahiptir.
• Biyolojik Yöntemler	• Oluşacak biyokütle atığın bertarafı gereklidir. • Sıcaklık değeri önemlidir. • Mikroorganizma içerikli yan ürünler oluşur. • % 99 gibi yüksek giderim verimi elde edilebilir. • Orta işletim maliyetine sahiptir.

Sorg tarafından yapılan çalışmada nitratın büyük gözenekli güçlü bazik anyon değişim reçinesi ile sudan seçici olarak uzaklaştırılması incelenmiştir. Daha yüksek seçici adsorpsiyon kabiliyetine sahip yeni bir NDP-2 reçinesi ile nitratın başarıyla giderildiği ve D201 ve Purolite A 300 reçinelerine göre NDP-2 reçinesinin daha yüksek adsorpsiyon etkisi gösterdiği açıklanmıştır [21].

Hekmatzadeh ve ark. tarafından iyon değişim reçinesi üzerinde yapılan araştırmada, nitrat iyonlarının adsorpsiyon kinetiği üzerine çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, iyon değişimi ile nitrat giderimi modellenmesinde deneysel birinci derece, ikinci derece, Elovich modelleri ve teorik modelleri (ikinci derece kimyasal reaksiyon hızı, film difüzyonu ve parçacık difüzyon

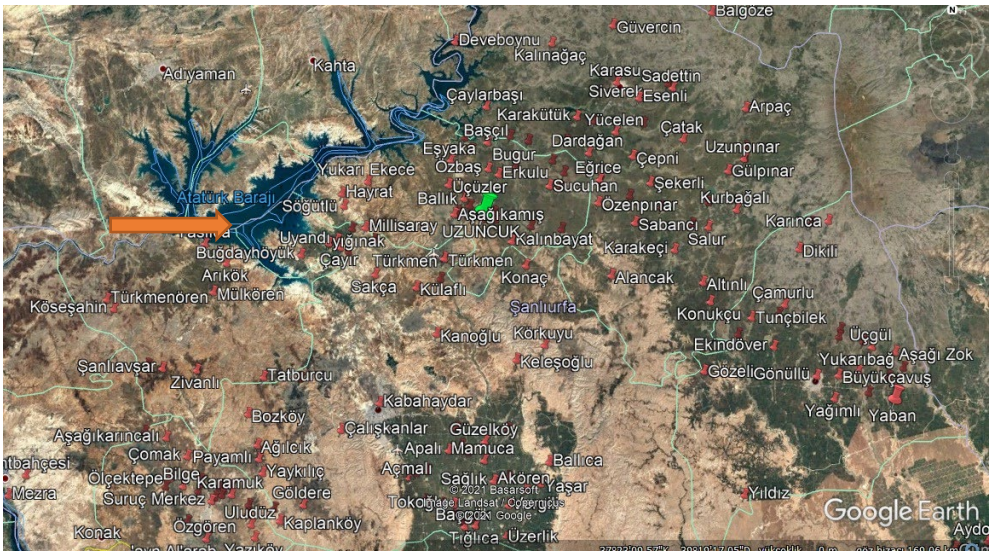
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

modelleri) karşılaştırmaktır. Modelleme çalışmaları sonucunda ampirik korelasyon kullanılarak yapılan sütun modeli tahminleri tatmin edici düzeyde bir doğruluk göstermiştir [22].

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme ve Metod

Şanlıurfa ili, coğrafi bölge olarak Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Orta Fırat Bölümü'nde yer almaktadır. Şanlıurfa bir tarım kenti olup halk geçimini çoğunlukla tarım ve hayvancılıktan karşılamaktadır. Şanlıurfa İl Planlama ve Koordinasyon Müdürlüğü'nün, 2004 yılı verilerine göre, Şanlıurfa'daki tarım arazilerinin % 90,3'ü (1.084.755 ha) ekili, % 9,7'si (117.067 ha) ise dikili alan olarak değerlendirilmektedir. Toplam tarım alanları içerisinde sulu tarım arazileri ekili-dikili araziler yönünden ele alındığında, ekili arazilerin % 25,9'unda (312.517 ha), dikili arazilerin ise yalnızca % 0,1'inde (1.249 ha) sulu tarım gerçekleştirilmektedir [23]. Ancak her geçen yıl tarımsal sulama artmakta ve böylelikle yeraltı sularında nitrat değerini aşan içme suyu kuyularının sayısı da her geçen gün artmaktadır. İlimiz genelinde yeraltı sularında nitrat sınır değerini aşan noktalar Şekil 1'de gösterilen harita üzerinde görülmektedir.



Şekil 1. Şanlıurfa genelinde içme suyu kuyularında nitrat seviyesi yüksek mahalleler

Yaptığımız çalışmada ilimiz merkez ilçelerinden Karaköprü ilçesine bağlı Yığınak kırsal mahallesinin (Şekil 1'de yeşil işaretli nokta) içme ve kullanma suyu amaçlı kullandığı yeraltı kuyusunda su kalitesi nitrat özelinde ele alınmıştır.

Çalışmada kullanılan pilot kolonda iyon değiştirici reçine olarak ticari ismi PUROLITE A520E reçine kullanılmıştır. Bu reçinenin fiziksel-kimyasal özellikleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Purolıte A 520E nitrat giderim reçine bilgileri

Görünüm	**Makro Gözenekli Tipte DVB ile Çapraz Bağlanmış Polystyrene**
Fonksiyonal Gruplar	Dörtlü Amonyum
Fiziksel Görünüş	Opak Toplar, Bej Renk
Granül Boyutları	0,3-1,2 mm
İyonik Form	Cl^-
Toplam Değişim Kapasitesi	0,9 meq/mL (minimum)
Nem	45-52 %
Sıcaklık Limiti	100 ^{0}C
pH Limitleri	0-14
Yoğunluk	1,06 g/mL

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Yığınak mahallesi içme suyu kuyusunun ilk 3 metrelik kısmı alüvyon malzemeye sahip olup, geri kalan ve kuyu sonu olan 70 metreye kadarlık kısmı ise killi kireç taşı özelliklerine sahiptir. Kuyu koordinatı 37°26´50´´N 38°40´08´´E olup, 2019 yılı nüfus verilerine göre 374 kişiye hizmet etmektedir. Kuyudan alınan su, sıvı klor ile klorlanarak ayaklı su deposuna terfi ettirilip sonra şebekeye verilmektedir. Bu kuyunun su analiz değerleri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Pilot tesis verileri

Parametre	Değeri
Pilot tesis giriş NO_3 konsantrasyonu	125 mg/L
Pilot tesis çalışma debisi	510 L/saat
Numune alma periyodu	10 dakikada bir(yaklaşık 100 litre akış)

Laboratuvar ölçekli pilot kolon kullanarak yapılan çalışmamızda sistem sürekli çalışma esasına göre işletilmiştir. Kullanılan pilot kolon 22 cm çapında ve 107 cm yüksekliğinde silindirik yapıdadır. Pilot kolon ve düzenek Şekil 2'de gösterilmiştir. Pilot çalışmada kolon içerisinde 12 kg reçine kullanılmıştır. Ham su sırasıyla basınç kırıcı, debimetre, reçine tankına girip tankın çıkışında arıtılmış olarak alınmıştır.

Çıkış nitrat değeri 50 mg/lt değeri görülünceye kadar geçen su hacmi kayıt edilmiş, sonra sistem çalıştırılmaya devam edilmiş, çıkış suyu nitrat değeri giriş suyu nitrat değerine eşitlendiği anda sistemin geçirdiği su hacmi tespit edilmiştir. Analizler Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi İçme Suyu Arıtma Tesisi Laboratuvarında yapılmıştır.



Şekil 2. İyon değiştirici reçineli nitrat giderme prosesi deney düzeneği

Paket kolon tasarımına esas veriler elde edildikten sonra aynı oranda büyütme yaklaşımı ile tasarım yapılmıştır [24]. Doygunluğa ulaşan reçinenin yeniden kullanımı amacıyla tuzlu su ile rejenerasyon işlemi gerçekleştirilmiştir.

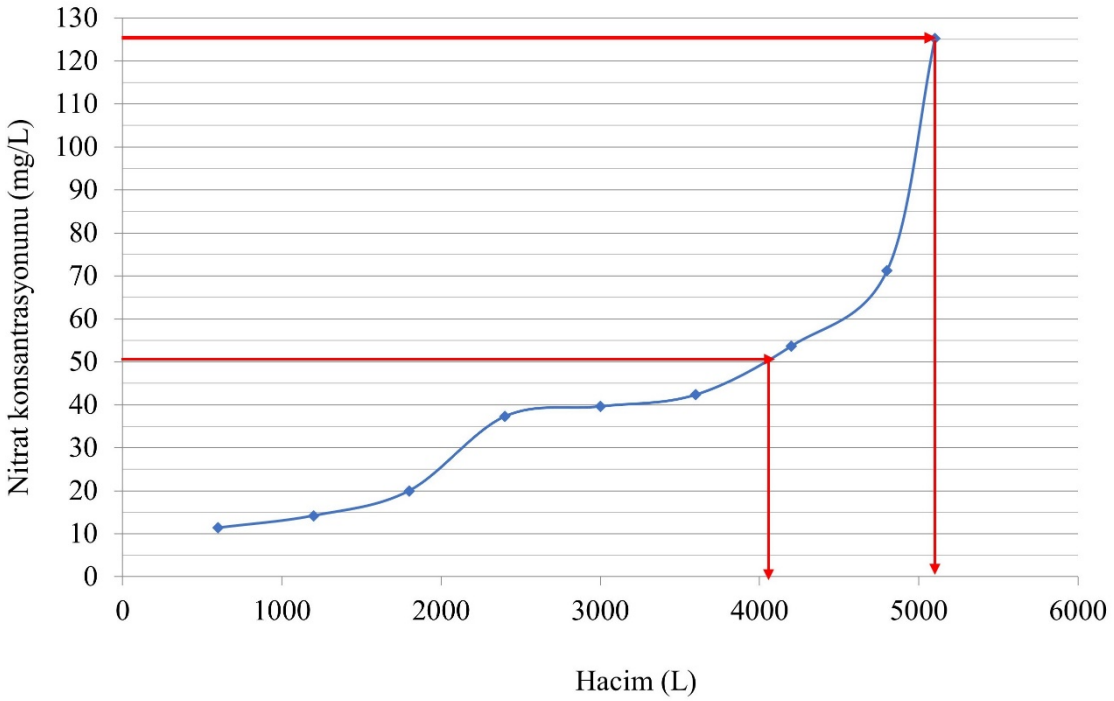
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Pilot kolon giriş ve çıkış su analiz sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir. Elde edilen sonuçlar kullanılarak Şekil 3'teki atılım eğrisi oluşturulmuştur. Pilot kolon ile elde edilen sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Çizelge 5. Pilot kolon giriş ve çıkış su analizleri

Parametreler	Mevzuat Limiti	Giriş Değerleri	Çıkış Değerleri
Iletkenlik (µS / cm)	2500	715	685
pH	6,5<Ph<9,5	8,18	8,12
Bulaniklik (TKEDY)	5	1,8	1,5
Koku (TKEDY)	(TKEDY)*	Kendine Has	Kendine Has
Renk (TKEDY)	(TKEDY)	Kendine Has	Kendine Has
Tat (TKEDY)	(TKEDY)	Kendine Has	Kendine Has
Nitrit (mg/L)	0,5	0,084	0,080
Florür (mg/L)	1,5	0,59	0,55
Klorür (mg/L)	250	35,6	35,6
Sülfat (mg/L)	250	37	35
Nitrat (mg/L)	50	125,3	12,7
Amonyum (mg/L)	0,5	0,38	0,35



Şekil 3. Atılım Eğrisi

Çizelge 5. Pilot kolon çalışması sonuçları

Parametre	Değer
Giriş Konsantrasyonu(Co), mg/L	125
Denge Konsantrasyonu(Ce), mg/L	50
Atılım hacmi, L	4.000
Tükenme hacmi, L	5100
Pilot kolon debisi, L/saat	510
Paket kolon debisi, L/saat	13.500
Pilot kolon çapı, cm	20
Pilot kolon reçine yüksekliği, cm	35
Dolgu yatak reçine yoğunluğu, kg/L	1,07

Laboratuvarda elde edilen sonuçlar aynı oranda büyütme (scale-up) metodu ile paket kolon tasarımı yapılmıştır. Sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Çizelge 6. Paket kolon tasarım sonuçları

Parametre	Pilot tesis	Paket kolon
Filtrasyon Hızı (cm/saat)	1.623,00	1.623,00
Kolon Alanı (cm^2)	314,00	8.312,00
Kolon Yüksekliği (cm)	35,00	150,00
Kullanılacak Reçine Miktarı (kg)	11,00	1.260,00
Nitrat Giderim Miktarı mg/gr NO_3	54,00	54,00
Atılım Zamanı (gün)	4,30	4,30

Kurulacak olan tesis 2 adet 150 cm derinliğe sahip kolon ve 1 adet yedek kolon olmak üzere 3 adet paket kolon olacaktır. Reçine her kolonda ortalama 4 günde bir tuz çözeltisi ile rejenerasyon işlemine tabi tutulacaktır.

Pilot tesis çalışmalarında her bir rejenerasyon işleminde 25 lt su ve 1 kg tuz kullanılmıştır. Rejenerasyon yaklaşık 180 dakika sürmüştür. Bu veriler ışığında paket kolon ölçeğinde hesaplanarak paket kolonun her bir rejenerasyonu için 2.864 litre su ve 115 kg tuz gerekecektir. Rejenerasyon işleminde kullanılacak su yeraltı suyu olup maliyeti 5 TL/ton, aynı işlemde kullanılan tuzun fiyatı 2,5 TL/ kg olarak alınmıştır. Kolonların aylık toplam rejenerasyon sayısı 14 olup, işletim maliyeti çıkarılırken dikkate alınmıştır. Reçinenin iyon değiştirme kapasitesi dolduğunda elektronik valf otomatik olarak rejenerasyon işlemini başlatacaktır. Rejenerasyon yapılan kolon yedek pozisyonuna geçip, daha önce yedek olan kolon devreye girerek sistem 2 kolon aktif halde kalacak şekilde iyon değişimi ile arıtım işlemine devam edecektir. Rejenerasyon işleminden çıkan atık su tahliye edilecektir.

Boyutlandırması yapılan sistem için günümüz fiyatları ile maliyet hesaplaması yapılmıştır. İlk yatırım maliyetine nakliye ve montaj hizmeti dahil edilmiştir. Maliyet tablosu Çizelge 7' de gösterilmiştir. İşletme maliyeti Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 7. Çalışma yeri için iyon değiştirici sistem kurulum maliyeti

Malzeme Cinsi	Birim	Miktar	Birim fiyat	Toplam
Kum filtrasyon tankı	Adet	1	11.000 $	11.000 $
Reçine tankı	Adet	3	4.740 $	14.220 $
Reçine	Kg	3780	20,54 $	77.641 $
Valf	Adet	3	13.670 $	41.010 $
Genel Toplam				143.871 $

Çizelge 8. İşletme Maliyeti (Aylık)

Parametre	Miktar	Maliyet
Tuz, kg	1.610	388 $
Su, lt	39.000	13,5 $
Elektrik, kw	200	30 $

4. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada yer altı suyu kaynağı olarak özelde Şanlıurfa merkeze bağlı Yığınak kırsal mahallesi kuyu suyunda iyon değiştirici reçine olarak Purolite A 520E kullanılarak nitrat değeri 125 mg/L olan suda nitrat giderimi için tesis tasarımı araştırılmıştır. Yapılan çalışmalarda iyon değiştirici reçinenin nitrat giderme etkisinin yüksek olduğu tespiti yapılmış, doğru bir işletim ile sınır değerlerin oldukça altında temiz içme suyunun elde edilebileceği görülmüştür. İşletim zorluğu fazla olmasa da kırsal mahallelerde bu tip işletme gideri yüksek sistemlerin işletimi birtakım sıkıntılara yol açabilmektedir. Kırsal mahallede içme ve kullanma suyu haricinde tarım ve hayvancılık faaliyetleri için de su gereklidir. Bu amaçla bu sistemden çıkan suyun kullanılması sistemin yeterli kalmaması ve işletme maliyetlerinin yüksek çıkması sonuçlarını doğuracaktır. Bu amaçla amaç dışı kullanımın önüne geçmek için kuyu ve kuyu odası güvenliğinin sağlanması, depo ve şebeke kontrollerinin düzenli yapılması önem arz etmektedir. Rejenerasyon gerekliliği süresi, sistemin bir süre kullanımdan ve analizler ile kontrolleri sonrası ortaya çıkacağı (mevsimsel debi değişimini göz önüne alarak) düşünülürse, sistemin belirli zaman dilimlerinde otomatik rejenerasyon yapabilir şeklinde dizayn edilmesi işletim açısından kolaylık sağlayacaktır. Yerleşim yerlerine bu anlamda hizmet veren İl Özel İdareleri ile Belediyelerin Su ve Kanal İdareleri nitrat değeri yüksek olan, birbirine yakın kırsal mahalleler için ortak sistemler geliştirmesi sistemin işletilmesini kolaylaştıracağı gibi bu durum işletme ve bakım maliyetini düşürecektir. Ayrıca kirlilik yükünün

azaltılması adına kuyu etrafı en azından 2 metre çapında ve 1 metre yüksekliğinde koruma duvarı yapılmalı, kuyu ağzı zeminden en az 30 cm. yükseltilerek sel sularıyla beraber kirletici unsurların kuyu içerisine girişi engellenmelidir. Kuyu etrafındaki arazilerde olabildiği kadar gübre kullanımını azaltma tedbirleri de yeraltı sularında nitrat kirliliğinin önüne geçilmesine yardımcı olacaktır.

REFERANSLAR

[1] Fraser, P. Chilvers, C., Beral. V. and Hill. M. J. Nitrate and human cancer: a review of the evidence. Int. J. Epidemiology. 1980; 19 (1), 3-11.

[2] Montgomery, J. M. Water treatment principles and design. New York; John Wiley & Sons, Inc. 1985.

[3] Wild, A. Nitrate in drinking water: health hazard unlikely. Nature, 1977; 268, 197-198.

[4] Croll. B. T. and Hayes. C. R. Nitrate and water supplies in the United Kingdom. Envir. Pollution. 1988; 50.163-187.

[5] Terblanche, A. P. S. Health hazards of nitrate in drinking water. Water SA, 1991; 17 (1), 77-82.

[6] Bouchard. D. C. Williams, M. K. and Surampalli. R Y. Nitrate contamination of groundwater: sources and potential health effects. J. AWWA. 1992; 84 (9). 85-90.

[7] Weyer,P, (2011). Nitrate in Drinking Water and Human Health, Center for Health Effects Environmental Contamination,http://www.agsafetyandhealthnet.org/Nitrate.J Water Supply: Res Technol, 2002; 51, 415–48.

[8] Servi, K. Elazığ bölgesinde tüketime sunulan et ve süt ürünlerinde nitrat ve nitrit düzeylerinin belirlenmesi, Doktora tezi. Elazığ: Fırat Üniversites 1991.

[9] A.Cemile . İçme Suyundaki Nitrat Konsantrasyonunun İnsan Sağlığı Üzerine Oluşturduğu Risklerin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü Ankara 2013.

[10] Arbuckle, T.E., Sherman, G. J., Corey, P.N., Walters, D., Lo, B., Water nitrates and CNS birth defects: a population-based case-control study, Arch Environ Health. 1988; 43, 162-167.

[11] Bouwer, E. J. and Crowe, P. B. Biological process in drinking water. 1988; J. AWWA, 80 (9). 82-93.

[12] Rittmann, B. E. and Huck, P. M. Biological treatment of public water. CRC Critical Rev. Envir. Control, 1989; 19 (2), 119-184.

[13] Gayle. B. P. Boardman. G. D. Sherreard, J. H. and Benoit. R. E. Biological denitrification of water. J. Envir. Engrg., ASCE 1989; 115 (5). 930-943.

[14] Mateju, V., Cizinska, S., Krejci, J., and Janoch, T. Biological water denitrification-a review.Enzyme Microbiol Technol. 1992; 14, 170-183.

[15] Sova, R. J. The chemical removal of nitrate from water supplies using ferrous sulfates and pickle liquor, MS thesis, Lincoln: Univ. of Nebraska at Lincoln 1986.

[16] Guter, G. A. Removal of nitrate from contaminated water supplies for public use. EPA-600/S2-82-042. U.S. Envir. Protection Agency (EPA). Cincinnati, Ohio 1982.

[17] Miquel, A. E, and Oldani, M. A newly developed process for nitrate removal from drinking water. Nitrate contamination: exposure, 380/Journal of Envıronmental Engıneerıng / Aprıl 1997 consequence and control, 1. Bogardi and R. D. Kuzelka, eds., SpringerVerlag, Berlin, Germany 1991; 385-394.

[18] Bergquist Allison M., Choe, Jong K., Strathmann, Timothy J., Werth, Charles J. Evaluation of a hybrid ion exchange-catalyst treatment technology for nitrate removal from drinking water. Urbana: University of Illinois at Urbana-Champaign 2016.

[19] Samatya S.,Kabay N.,Yüksel U.,Arda M., ve Yüksel M. Removal of nitrate from aqueous solution by nitrate selective ion exchange resins Master thesis. İzmir: Ege University 2006.

[20] Bhatnagar, A. and Sıllanpaa, M. A review of emerging adsorbents for nitrate removal from water. Chemical Engineering Journal 2011; 168: 493–504.

[21] Sorg, T. J. Treatment technology to meet the interim primary drinking water regulations for inorganics. J. AWWA 1978; 70 (2), 105.

[22] Ali Akbar Hekmatzadeh, Ayoob Karimi-Jashni b, Naser Talebbeydokhti. Bjorn Klove d. Adsorption kinetics of nitrate ions on ion exchange resin, a Department of Civil and Environmental Engineering, Iran. Shiraz University 2013.

[23] Benek. S. Şanlıurfa İli'nin tarımsal yapısı, sorunları ve çözüm önerileri. Coğrafi Bilimler Dergisi 2006; 4(1):67-91.

[24] Wachinski, A. M. Fundamental Principles and Concepts of Ion Exchange. In Environmental Ion Exchange 2016; (pp. 43-92). CRC Press.. https://doi.org/10.1201/9781315368542-4.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DOĞAL İÇERİKLİ HAMMADDE KULLANIMI İLE SÜRDÜRÜLEBİLİR DENİM KUMAŞ ÜRETİMİ (TERRA DENİM)

Kübra Sabanci Kapukaya[1],*Celal Erkuş*[1],*Osman Tay*[1], *Hüseyin Tural*[1], *Fatih Koyunoğlu*[1]

[1]Maritaş Denim San. Tic. Ve A.Ş

*Corresponding author: *ksabanci@maritasdenim.com*

ÖZET

Gerçekleştirilen proje kapsamında, çözgü boyama makinesinde boyama teknelerinden birinde boyama ve/veya haşıl teknesinde kaplama yöntemi ile kil hammaddesi kullanılarak gerçekleştirilen doğal bir çözgü renklendirme prosesi ve dokuma işlemi sonrasında kumaş renklendirme prosesi ile ilgilidir. Doğal boya hammaddesinin büyük miktarlarda elde edilmesi ve sürekliliğinin gerekmesi, standardizasyon zorlukları, kullanılan doğal boya kaynağına bağlı olarak yuksek olabilen boyama maliyetleri ve sınırlı olabilen renk paleti gibi bazı olumsuz genel kabuller soz konusudur.Ancak yenilebilir kaynaklardan elde edilebilmeleri, doğayla uyumlu olmaları ve kolay parcalanabilmeleri, UV ışınlarından koruma, antibakteriyel ozellikleri gibi avantajları doğal boyaları cazip hale getirmektedir. Tekstil ürünlerinin renklendirilmesinde doğal boyaların tarihsel, kültürel, ekonomik bir önemi ve değeri vardır. Her ülkenin kendine özgü yerel doğal boya kaynakları bulunmaktadır ve bunlar yüzyıllar boyunca göçler, kültürel ve ticari alışverişler yoluyla dünya üzerinde yayılarak gelişim göstermişlerdir. Endüstriyel gelişime bağlı olarak ortaya çıkan küresel ısınma, hava ve su kaynaklarının kirlenmesi gibi çok farklı boyutlardaki zararlı çevresel etkiler, her alandaki üretim ve araştırmaların ekolojik boyutunun dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır. Ekolojik kısıtlamalar azalan su kaynakları ve kimyasal atık sorunları tekstil sektörünü değişik alternatifler aramaya itmiştir. Bu yaklaşım farklılıkları, kullanımından organik lif seçimine, çevre dostu üretim yöntemlerinden, geri dönüşümle kazanılan lif, su, boya, kumaş ve doğal boyalara uzanan geniş bir çerçevede yapılan araştırmaları kapsamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Boyama, Denim, Doğal, Sürdürülebilirlik

SUSTAINABLE DENIM WITH THE USE OF NATURAL RAW MATERIALS FABRIC PRODUCTION (TERRA DENIM)

ABSTRACT

Within the scope of the realized project, it is related to a natural warp coloring process using clay raw material by dyeing in one of the dyeing vats in the warp dyeing machine and/or coating in the sizing trough, and the fabric coloring process after the weaving process. There are some negative general assumptions, such as obtaining natural dye raw materials in large quantities and needing their continuity, standardization difficulties, dyeing costs that may be high depending on the natural dye source used, and a limited color palette. Advantages such as protection from UV rays and antibacterial properties make natural dyes attractive. Natural dyes have a historical, cultural and economic importance and value in the coloring of textile products. Each country has its own local natural dye resources, and they have developed over the centuries through migrations, cultural and commercial exchanges. Harmful environmental effects in many different dimensions, such as global warming, pollution of air and water resources that arise due to industrial development, necessitate consideration of the ecological dimension of production and research in every field. Ecological constraints, decreasing water resources and chemical waste problems have pushed the textile industry to seek different alternatives. These differences in approach include researches carried out in a wide framework ranging from the use of organic fiber to the selection of organic fiber, from environmentally friendly production methods to recycled fiber, water, dye, fabric and natural dyes.

Keywords: Dyeing, Denim, Natural, Sustainability

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ADIYAMAN IL GENELININ İKLIM SENARYOLARI ILE GEÇMIŞTEN GELECEĞE DEĞERLENDIRILMESI

Senem Tekin[1]

[1] Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Madencilik ve Maden Çıkarma Bölümü, 02040, Adıyaman

*Corresponding author: *senemtekin@adiyaman.edu.tr*

ÖZET

İklim krizi son yıllarda doğal ekosistem döngüsünün tehlikeye girmesiyle birlikte birçok meslek açısından incelenen önemli konulardan birisi haline gelmiştir. İklimlerin kimlik özelliklerinin değişiminin sebepleri incelendiğinde başlıca, hızlı artan nüfus sayıları, sanayileşmedeki artışlar ile birlikte gelişen teknolojik faaliyetlere bağlı olduğu öne çıkmaktadır. İnsan tarafından yapılan (Antropojenik) eylemlerin hızlanmasıda iklim üzerinde olumsuzlukların yaşanmasında etkilidir. CO2 salınımının üssel şekilde artış göstermesi sera gazı etkilerinin çok yüksek seviyelere ulaşmasına yol açmıştır. Arazi kullanım planlarının güncellenmesi, halihazırda gelişmiş alanlardan gelen akış, tarımsal faaliyetler ve bahçecilik, su yönlendirme ve araç bakımı gibi hane halkı faaliyetlerinin tümü, bir bölgedeki iklim parametrelerini etkilemektedir. CORINE arazi örtü haritalarına göre, Adıyaman merkez ilçede 2012-2018 yılları arasında orman ve yarı doğal alanlar ile tarım alanlarında % 400 azalma meydana gelirken, yapay bölgelerde (yerleşim alanlarında) % 800 oranında artış yaşanmıştır. Jeolojik açıdan merkez ilçe geneli Neojen yaşlı birimlerin oluşturduğu kumtaşı litoloji gösteren birimler üzerinde yer almaktadır. Erozyonal süreçlerin belirlenmesinde kullanılan hipsometrik integral analizlerine göre merkez ilçenin büyük kısmının denge aşamasına geçtiği yapılan analizler ile belirlenmiştir. Gelecekte hem iklimin durumunun tahmin edilmesinde hem de olası iklim değişimine göre canlılarının durumunun belirlenmesinde en önemli araç iklimin modellenmesidir. İklim modellerinden Wordlclim (URL 2) verilerine göre gelecek senaryoları incelendiğinde 2100 yılında merkez ilçe ve civarında ortalama yıllık yağışların azalacağı, ortalama yıllık sıcaklık verilerinin yaklaşık 2° artacağı öngörülürken en yağışlı geçen ay verilerinin de ise artış yaşanacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İklim, Doğal ekosistem, Adıyaman, CORINE, Wordlclim

PAST TO THE FUTURE WITH CLIMATE SCENARIOS ASSESSMENT OF THE ADIYAMAN PROVINCE

ABSTRACT

The climate crisis has become one of the important issues examined in terms of many professions with the endangerment of the natural ecosystem cycle in recent years. When the reasons for the change in the identity characteristics of climates are examined, it comes to the fore that it is mainly due to the rapidly increasing population numbers, the increases in industrialization and the technological activities that develop. The acceleration of human-made (anthropogenic) actions is also effective in experiencing negativities on the climate. The exponential increase in CO2 emissions has led to very high levels of greenhouse gas effects. Updating land use plans, runoff from already developed areas, agricultural activities and household activities such as gardening, water diversion and vehicle maintenance all affect climate parameters in a region. According to the CORINE land cover maps, there was a 400% decrease in forest and semi-natural areas and agricultural areas in the central district of Adıyaman between 2012 and 2018, while an increase of 800% was experienced in artificial areas (settlement areas). Geologically, the central district is located on the sandstone lithological units formed by Neogene aged units. According to the hypsometric integral analyzes used to determine the erosional processes, it was determined by the analyzes that most of the central district passed into the balance phase. Modeling of the climate is the most important tool both in estimating the state of the climate in the future and in determining the state of living things according to possible climate change. When the future scenarios are examined according to the data of Wordlclim (URL 2), one of the climate models, it is thought that the average annual precipitation in and around the central district will decrease in 2100, the average annual temperature data will increase by about 2°, while the data of the rainiest month will also increase.

Keywords: Climate, Natural ecosystem, Adıyaman, CORINE, Wordlclim.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

MAKİNE ÖĞRENMESİ TABANLI HAVA KALİTESİ TAHMİNİ: LONDRA İÇİN BİR VAKA ÇALIŞMASI

Anıl Utku[1*] *ve Ümit Can* [2]

[1,2]Munzur Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Tunceli, Türkiye

*Corresponding author: *anilutku@munzur.edu.tr*

ÖZET

Günümüzde, hava kirliliği önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. $PM_{2.5}$ maddesinin yüksek konsantrasyonunun akciğer kanseri, kardiyovasküler hastalıklar, solunum yolu hastalıkları ve metabolik hastalıklar ile ilişkili olduğu bilinmektedir. $PM_{2.5}$ konsantrasyonlarının doğru bir şekilde tahmin edilmesi, yüksek risk altındaki insanların uyarılmasına ve komplikasyonların hafifletilmesini sağlayabilir. Bu çalışmada, Londra'daki Eltham ölçüm istasyonundan elde edilen ölçüm verileri için Decision Tree (DT), ExtraTrees (ET), k-Nearest Neigbour (kNN), Linear Regression (LR), Random Forest (RF), Support Vector Machine (SVM) ve eXtreme Gradient Boosting (XGBoost) algoritmaları kullanılarak $PM_{2.5}$ tahminine yönelik makine öğrenmesi tabanlı karşılaştırılmalı bir analiz sunulmuştur. Deneysel sonuçlar, uygulanan tüm algoritmaların $PM_{2.5}$ tahmini problemine başarılı bir şekilde uygulanabileceğini göstermiştir. MSE, RMSE, MAE ve R^2 metriklerine göre RF algoritması karşılaştırılan diğer modellerden daha başarılı sonuçlara sahip olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hava kalitesi tahmini, Makine öğrenmesi, $PM_{2.5}$ tahmini, Random Forest

MACHINE LEARNING BASED AIR QUALITY PREDICTION: A CASE STUDY FOR LONDON

ABSTRACT

Today, air pollution has become an important public health problem. It is known that high concentration of $PM_{2.5}$ substance is associated with lung cancer, cardiovascular diseases, respiratory diseases and metabolic diseases. Accurate prediction of $PM_{2.5}$ concentrations can provide alerting people at high risk and alleviating complications. In this study, a machine learning-based comparative analysis for $PM_{2.5}$ prediction is presented using the Decision Tree (DT), ExtraTrees (ET), kNN (k-Nearest Neigbour), Linear Regression (LR), Random Forest (RF), SVM (Support Vector Machine) and XGBoost (eXtreme Gradient Boosting) algorithms for the measurement data obtained from the Eltham measurement station in London. Experimental results showed that all applied algorithms can be successfully applied to $PM_{2.5}$ prediction problem. According to MSE, RMSE, MAE and R^2 metrics, the RF algorithm has better results than other models compared.

Keywords: Air quality prediction, Machine learning, $PM_{2.5}$ prediction, Random Forest

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

TREATMENT OF COOLING WASTEWATERS FROM IRON & STEEL PLANT BY ELECTROCOAGULATION

Mehmet Kobya[1,2], Mustafa Dolaz[2,3] and Nuran Celikci[4]*

[1]Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Gebze Technical University, Kocaeli, Turkey
[2]Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyz
[3]Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Kahramanmaras Sutcu Imam University, Kahramanmaras, Turkey
[4]Department of Material Science and Engineering, Institute of Science and Technology, Kahramanmaras Sutcu Imam University, Kahramanmaras, Turkey

Corresponding author:(kobya@gtu.edu.tr; mehmet.kobya@manas.edu.kg)*

ABSTRACT

An electrocoagulation (EC) process is attempted to treat cooling wastewater from iron and steel industry in the present study. Experiments are carried out in a batch electrochemical reactor using iron electrodes with monopolar parallel electrode connection mode to assess their removal efficiency. The optimum operating conditions are determined as 15 A/m2 and operating time of 40 min. The results obtained from the EC process are extremely efficient and able to achieve removal efficiency of Zn, Mn, Fe, Ba, Si, Cu, Ni, Pb, As, COD, and TOC as 99.9%, 99.5%, 98.9%, 97.9%, 97.3%, 97.1%, 96.0%, 93.3%, 93.3%, 46.7% and 46.2%, respectively. Operating cost of this process is also calculated as 1.15 €/m^3.

Keywords: Iron & steel manufacturing, Cooling wastewater, Electrocoagulation, Iron (Fe) electrode

DEMİR ÇELİK TESİSLERİNDEN KAYNAKLANAN SOĞUTMA ATIKSULARININ ELEKTROKOAGÜLASYON İLE ARITILMASI

ÖZET

Bu çalışmada, demir & çelik endüstrisinden gelen soğutma atık sularının arıtılması için elektrokoagülasyon (EC) prosesi denendi. Deneyler, giderim verimlerini değerlendirmek için monopolar paralel elektrot bağlantı moduna sahip demir elektrotlar kullanılarak kesikli bir elektrokimyasal reaktörde gerçekleştirildi. Optimum çalışma koşulları 15 A/m^2 ve çalışma süresi 40 dk olarak belirlendi. EC prosesinden elde edilen sonuçlar oldukça etkilidir ve Zn, Mn, Fe, Ba, Si, Cu, Ni, Pb, As, COD ve TOC giderim verimleri sırasıyla 99.9%, 99.5%, 98.9%, 97.9%, 97.3%, 97.1%, 96.0%, 93.3%, 93.3%, 46.7% ve 46.2%'dir. Ayrıca, bu prosesin işletme maliyeti de 1,15 €/m^3 olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Demir & çelik üretimi, Demir (Fe) elektrot**,** Elektrokoagülayon, Soğutma atık suları

1. INTRODUCTION

The iron & steel industry is considered a very important basic industry for the development of modern industrialized economies. The iron & steel industry are one of the most developed areas in Turkey. Turkey is the second largest crude steel producer in Europe and ranks tenth in the world steel producing countries in 2021. The total world annual production of steel is 1.95 billion tons of which Turkey contributes 40.4 million tones. [1].

One of the important industrial uses of water occurs in iron & steel industry. In this industry, water is used for processes, cooling, descaling, and dust scrubbing. It may be noted that in developed countries the water consumption for each tonne of iron & steel production varies from 3 to 6 m3. Since the iron & steel industry consumes huge amount of water, wastewater containing important quantities of contaminants is generated in the production process [2-3]. Therefore, it is very essential to treat such highly contaminated wastewater before its disposal (particularly coke wastewater, direct and indirect cooling waters). In the conventional process without recirculation, wastewaters including those from cooling operations are produced at an average rate of 80 m^3/t of iron & steel. Over 90% of the wastewater generated can be reused. Discharged wastewaters should in all cases be less than 5 m3/t of iron & steel manufactured and preferably less than 1 m3/t. Cooling wastewaters produced in the iron and iron & steel industry can be harmful to humans and environment if released untreated to surface water bodies because they contain many pollutants such as, heavy metals, organic compounds, suspended and colloidal matters, etc. [4-7].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

The treatment of cooling wastewater is generally used with a combination of treatment techniques such as coagulation, adsorption, ion-exchange, sedimentation, sand filtration, and membrane processes [5-7, 8-10]. But the treatment technologies have several disadvantages such as significant space requirements, long operating time, high operating cost, additive chemical reagents which causes serious secondary pollution. Recent research has shown that electrochemical techniques such as electrocoagulation (EC), electro-flotation and electro oxidation can offer a good opportunity to prevent and remedy pollution problems [11]. In fact, the EC systems can be effective in removal of suspended solids, dissolved metals, tannin and dyestuffs. EC has successfully been applied to treat textile wastewaters [12-13], restaurant wastewater [14], paper mill wastewater [15], distillery wastewater [16], tannery wastewater [17], poultry slaughterhouse wastewater [18], metal cutting wastewater [19], vegetable oil refinery wastewater [20], potato chips manufacturing wastewater [21], electroplating wastewater [22], and chemical mechanical polishing wastewater [23]. Moreover, the characteristics of EC process are also simple equipment and easy operation, short operating time, reduced or not-required equipment for addition of chemicals, and decreased amount of sludge [11, 14].

The objective of the present study is to investigate the treatment of cooling wastewater from an iron & steel plant by the EC process using iron sacrificial anodes. Fe electrodes are used in this study because of ease of availability and cheapness. The influence of several process parameters such as current density and operating time on metals (As, Ba, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, Pb, Si, Zn, etc.), total suspended solids (TSS), chemical oxygen demand (COD) and total organic carbon (TOC) removals from the cooling wastewater is evaluated and operating cost according to energy and electrode consumptions is calculated.

2. DESCRIPTION OF EC PROCESS

EC involves the generation of coagulants in situ by dissolving sacrificial anodes such as aluminum or iron upon application of a direct current. Using iron anodes, the electrochemical reaction is the formation of Fe^{2+} and then it is oxidized to Fe^{3+} by dissolved oxygen and finally it hydrolyses to form the hydroxide [14, 22]:

$$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^{-} \quad \text{(Reaction of anode)} \tag{1}$$

$$2H_2O + 2e^{-} \rightarrow H_2 + 2OH^{-} \quad \text{(Reaction of cathode)} \tag{2}$$

Likewise, direct electrochemical reduction of metal cations (Men+) may occur at the cathode surface [24]:

$$Me^{n+} + ne^{-} \rightarrow Me \quad \text{(Reaction of cathode)} \tag{3}$$

Furthermore, the hydroxide ions formed at the cathode increase the pH of the wastewater thereby inducing the precipitation of metal ions as corresponding hydroxides and co-precipitation with iron hydroxides [22]:

$$Me^{n+} + nOH^{-} \rightarrow Me(OH)_{n(s)} \quad \text{(Reaction of in the solution)} \tag{4}$$

$$4Fe^{2+} + O_2 + 4H^{+} \rightarrow 4Fe^{3+} + 2H_2O \quad \text{(Reaction of in the solution)} \tag{5}$$

$$Fe^{3+} + 3H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + 3H^{+} \quad \text{(Reaction of in the solution)} \tag{6}$$

EC process uses an electrical current to produce metal ions in solution or wastewater and the contaminants present in wastewater are stabilised in solution by electrical charges. When metal ions (trivalent ions in most cases) provided by EC process are neutralized with ions of opposite electric charge of the suspended matters (the surface charge is usually negative for pH above 3), they become unstable and precipitate to solids of a high stability. The electrochemical process appears as ideal to take advantage of the combined production of polyvalent cations by oxidation of sacrificial anodes e.g. Fe and flotation of the pollutants to the solution surface where it can be more easily collected and removed. The metal ions can react with the hydroxyl ions produced at the cathode during gaseous $H_{2\,(g)}$ evolution, to yield insoluble hydroxides which adsorb pollutants out of the solution. The $Fe(OH)_{n(s)}$ remains in the aqueous stream as a gelatinous suspension which can remove the pollutants from the wastewater by either complexation or electrostatic attraction followed by coagulation. It also contributes to coagulation by neutralizing the negatively charged colloidal particles which have been reported to be more compact than sludge obtained by chemical methods [11, 14].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

3. MATERIAL AND METHODS

3.1. Characterization of cooling wastewater

The wastewater is analyzed according to the Standard Methods after the sample collection (APHA, 1998) [25]. Characteristics of the cooling wastewater are as follows: pH = 7.6, conductivity = 1.72 mS/cm, TSS = 170 mg/L, Zn = 28.2 mg/L, Si = 9.10 mg/L, Mn = 8.75 mg/L , Fe = 0.90 mg/L, Ba = 1.40 mg/L, Cu = 0.70 mg/L, Ni = 0.25 mg/L, Pb = 0.15 mg/L, As = 0.015 mg/L, COD = 75 mg/L and TOC = 26 mg/L.

3.2. Experimental apparatus and instruments

The EC reactor (electrocoagulator) made of plexiglas with the dimensions of 65 mm width × 65 mm length × 110 mm depth has 465 mL volume. The electrocoagulator is consisted of four monopolar parallel mode is connected rectangular Fe plate electrodes of 99.5% purity as two anodes and two cathodes of the same dimensions (74 mm length×50 mm width ×2 mm thickness). The total effective electrode area is 220 cm^2 and the spacing between the electrodes is 10 mm. The wastewater in the electrocoagulator is mixed at 300 rpm with a magnetic stirrer during EC process (Heidolp MR 3000D) (Figure 1).

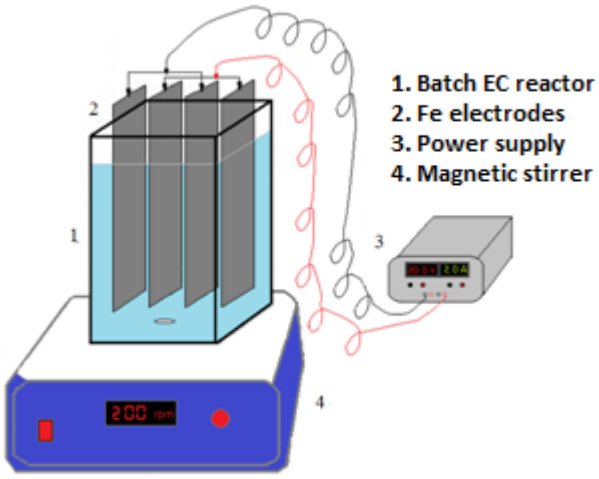


Figure 1. Experimental setup used in the EC process.

3.3. Experimental procedure and analysis

Before each run, the impurities on the Fe electrode surfaces are removed by mixing HCl-hexamethylenetetramine aqueous solution [13]. The Fe electrodes are placed into in the EC reactor after being dried and weighted. Then, 350 mL of the cooling wastewater solution is placed into the EC reactor. The electrodes are connected to a digital dc power supply (Agilent 6675A model: 120 V, 18 A) operated at galvanostatic mode, and the EC is started after adjusted to a desired value. At the end of the EC experiment, the solution from EC reactor was filtered by micropore membrane filter with the pore diameter of 0.45 µm and then is analyzed. At the end of the run, Fe electrodes are washed thoroughly with water to remove any solid residues on the surfaces, dried and re-weighted. Amount of sludge produced after the EC process is determined after the sludge is placed in an oven at 105 °C for 24 h.

The metals, TSS, COD and TOC analysis are conducted by the procedures described in the Standard Methods for Examination of Water and Wastewater [25]. The metal concentrations are measured in using ICP Optical Emission Spectrometer (PerkinElmer Optima 7000 DV model). The COD analysis is conducted according to the closed reflux colorimetric method reading UV-Vis spectrophotometer (PerkinElmer Lambda 35). The contents of TOC are determined through combustion of the samples at 6808C using a non-dispersive IR source (Tekmar Dohrmann, Apollo 9000). The accuracy of these measured values for metals, COD and TOC is estimated around 2%. pH is measured using a pH meter (Hach Lang HQ 40d), and the conductivity is determined with a conductivity meter (Mettler Toledo 7100e). All the inorganic chemicals used are analytical grade and all reagents are prepared in deionized water.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

4. RESULTS AND DISCUSSION

Current density ($CD = i/A_{electrode}$, A/m^2) is important parameter for controlling the reaction rate in the EC process [22, 26]. Current density not only determines the coagulant dosage rate but also the bubble production rate and flocs growth which can affect treatment efficiency of the process since the current density increases the efficiency of ion production on the anode and cathode according to Faraday's law (Eq. 7). Therefore, this study involves an increase in flocs production in the solution and hence an improvement in the efficiency of metal ions removals. Generally, an increase in current density causes the anodic oxidation to take place more readily which in turn favours formation of amorphous iron hydroxides species adequately in the vicinity of the electrode as well as in the bulk solutions.

$$C_{electrode} = \frac{ixt_{EC}xM_{Fe}}{z\,xFx\,v} \tag{7}$$

Where, $C_{electrode}$ is electrode consumption (kg/m^3), i is current (A), t_{EC} is the operating time (s) and v is the volume (m^3) of wastewater, M_{Fe} is molecular mass of iron (55.85 g/mol), z is number of electron transferred (z = 2) and F is Faraday's constant (96487 C/mol).

A series of experiments for the cooling wastewater were conducted with applied current density of 5-15 A/m^2 and operating time of 0-40 min at constant initial pH of 7.6.Table 1 shows treatment efficiencies of the cooling wastewater with respect to current density and operating time. Removal efficiencies of Zn, Cu, Ni, Ba, As, Pb and Fe from the cooling wastewater are increased hardly with increasing of current density whereas maximum removal efficiencies of Si and Mn are observed at current density of 15 A/m^2. At this current density and operating time of 40 min is required for the removal of Si and Mn under the permissive levels. However, a prolonged treatment at current density of 15 A/m^2 and 40 min would increase the amount of metallic sludge, energy, and electrode consumptions, resulting in an increase in operating costs. Removal efficiencies of COD and TOC with operating time in the EC process are also hardly changes with increasing of current density (Table 1).

Other studies have shown that at pH 8.0, the molar concentrations of soluble Si and Mn (controlled by hydroxides) is much higher than that of Cu, Pb, As, and Zn. As seen from Table 1, the other metal ions except for Si and Mn are the easiest metals removed by the EC process. Indeed, it takes operating time of 40 min and current density of 15 A/m2 for the electrocoagulator to reach residual metal concentrations below the limiting recommended values. According to Table 1, the maximum removal efficiencies of all pollutants (especially Si and Mn) from the cooling wastewaters are obtained at current density of 15 A/m2 and operating time of 40 min. The Mn2+ removal efficiency by the EC process exceeds higher than 99.5% (100 mg/L Mn2+ in the solution) at operating conditions (pH >7.0, 9.4 A/m2 and 30 min) in the literature [27]. It is found that the Mn2+ removal efficiency by the EC is enhanced when the appliedcurrent density and the operating time increase and might be determined to the precipitation of Mn-hydroxide at the cathode, which started at pH 7-8. Likewise, when the applied current density is sufficiently high such that the kinetic and activation of overpotentials can be compensated to liberate Fe2+ from the iron anodes, these ferrous ionsimmediately participate in charge neutralization with the silica particles already migrated to thevicinity of the anodic surfaces (Eq. 1). This directly leads to particle destabilization andsubsequently coagulation, forming flocs that mostly redeposit onto the anodic plates throughelectrostatic attraction [28]:

$$(Fe^{2+} + SiO^{-} \rightarrow Flocs_{(\downarrow)} \tag{8}$$

The iron hydroxide/hydroxyl species are not coagulated with the silica particles through charge neutralization as identified in mechanism, but they can capture or bind to the particles by complexation or bridging, and eventually co-precipitate. This mechanism is mainly responsible for the "sediment sludge".

Initial pH_i of the cooling wastewater is 7.6. On the other hand, final pH_f values for the cooling wastewater after the EC operation at operating time of 40 min at 5, 10 and 15 A/m^2 are measured as 7.8, 7.9 and 8.2, respectively. Hence, insoluble metal hydroxides as $Me(OH)_{n(s)}$ are precipitated as increase in solution pH during the EC process. These results shows that increased of pH during the EC process is very important for treatment of pollutants from the cooling wastewater.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Table 1. Changes of current density and removal efficiencies of COD and TOC with operating time in the EC process

CD	CMetal	Operating time (min)							Removal
(A/m2)	(mg/L)	0	5	10	15	20	30	40	Re (%)
5	Zn	28.20	6.20	4.10	2.15	1.24	0.40	0.10	99.7
	Si	9.10	7.80	6.95	6.10	4.25	2.73	1.90	79.1
	Mn	8.75	7.20	4.43	2.86	1.70	1.30	0.70	92.0
	Fe	0.90	0.85	0.69	0.55	0.39	0.20	0.15	83.3
	Ba	1.40	1.25	0.95	0.60	0.45	0.30	0.14	90.0
	Ni	0.25	0.23	0.17	0.11	0.07	0.03	0.01	96.0
	Pb	0.15	0.12	0.07	0.04	0.02	0.01	0.01	93.3
	As	0.015	0.010	0.007	0.004	0.002	0.001	0.001	93.3
	TOC	26	24	20	18	16	16	14	46.2
	COD	75	72	69	64	60	56	52	30.7
10	Zn	28.20	2.45	1.85	0.95	0.60	0.24	0.06	99.8
	Si	9.10	7.60	6.15	5.68	3.75	2.06	1.18	87.0
	Mn	8.75	6.04	2.71	1.25	0.73	0.26	0.10	98.9
	Fe	0.90	0.83	0.65	0.42	0.29	0.18	0.11	87.8
	Ba	1.40	1.10	0.84	0.56	0.35	0.24	0.14	90.0
	Cu	0.70	0.55	0.45	0.28	0.21	0.10	0.06	91.4
	Ni	0.25	0.20	0.15	0.10	0.08	0.02	0.01	96.0
	Pb	0.15	0.13	0.10	0.08	0.02	0.01	0.01	93.3
	As	0.015	0.009	0.005	0.002	0.001	0.001	0.001	93.3
	TOC	26	23	20	18	17	14	14	46.2
	COD	75	71	63	59	52	48	46	38.7
15	Zn	28.20	0.29	0.16	0.11	0.09	0.06	0.02	99.9
	Si	9.10	5.20	4.20	3.70	2.60	0.85	0.25	97.3
	Mn	8.75	3.40	1.87	0.65	0.25	0.09	0.04	99.5
	Fe	0.90	0.75	0.40	0.20	0.15	0.10	0.01	98.9
	Ba	1.40	0.75	0.40	0.25	0.13	0.07	0.03	97.9
	Cu	0.70	0.45	0.35	0.25	0.10	0.05	0.02	97.1
	Ni	0.25	0.15	0.10	0.06	0.04	0.02	0.01	96.0
	Pb	0.15	0.11	0.08	0.06	0.03	0.01	0.01	93.3
	As	0.015	0.010	0.005	0.001	0.001	0.001	0.001	93.3
	TOC	26	22	20	18	16	14	14	46.2
	COD	75	67	50	45	40	40	40	46.7

At the same time, ferrous ions are produced by anodic dissolution (Eq.4), which reacts with hydroxide ions in solution to produce $Fe(OH)_2$. Ferrous hydroxide particles are produced up to a sufficient concentration to initiate polymerization or condensation reactions illustrated by the following reaction (Eq.9).

$$Fe(OH)_2 + Fe(OH)_2 \rightarrow (OH)Fe - O - Fe(OH) + H_2O \quad (9)$$

The appearance of polymeric complexes $[Fe_2(O)(OH)_2]$ allows removing of metallic pollutants from cooling wastewater, mainly by adsorption mechanism. The hydroxide polymeric complexes have a considerable sorption capacity [29]. Likewise, the monomer $Fe(OH)_2$ can directly react with metallic pollutants by surface complexation or co-precipitation (as described by reaction [10]).

$$Fe(OH)_2 + Me^{z+} \Leftrightarrow Fe(OH)_{(2-z)}(O)_z Me_{(s)} + zH^+ \quad (10)$$

Eq. (10) is quite similar to that proposed by Munier et al., (2006) [29], while describing the mechanism of pollutant removal from solution during the EC process (Me: metal ions). These authors reported that, during the EC process, the dissolved

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

pollutant can be removed by surface complexation or electrostatic attraction. Eq. (11) illustrates the surface complexation in which the pollutant can act as a ligand (L) to bind a hydrous iron moiety:

$$L\text{-}H_{(aq)} + (HO)OFe_{(s)} \rightarrow L\text{-}OFe_{(s)} + H_2O \quad (11)$$

In the treatment of current density of 15 A/m^2 and operating time 40 min in the EC process of the cooling wastewater was showed as red-greenish precipitate. Under these conditions, higher dissolution of electrode material (Faraday's law) with high rate of formation of monomeric and/or polymeric iron hydroxides result in significant improvement in metal ions removals from the cooling wastewater mainly due to co-precipitation/adsorption like, $Me(OH)_{n(s)}$, $Fe(OH)_{(2-z)}(O)_z(Me)_{(s)}$ and $L-OFe_{(s)}$ species. Indeed, when cooling wastewater contained low concentrations of different metals, several reactions was occurred precipitation, co-precipitation, and adsorption of metals with ferrous hydroxides. There was probably a good affinity between the metal ions and ferrous hydroxides. It is to be noted that, metals were mainly removed by precipitation, co-precipitation and adsorption using EC process. This effect was also observed by other researchers during EC process with industrial wastewater containing metal ions [19, 22, 24, 26, 29].

In this preliminary economic investigation, the operating cost of the treated cooling wastewater (*OC*, €/m^3) can be calculated by considering three parameters as major cost items [30-31]: amount of energy, electrode material consumptions and chemicals consumed in the process

$$OC = 0.095 \text{ x} C_{energy} + 0.85 \text{ x} C_{electrode} \quad (12)$$

Where, C_{energy} (kWh/m^3) and$C_{electrode}$ (kg Fe electrode/m^3) are consumption quantities for treatment of the cooling wastewater which are obtained experimentally. Prices for electrical energy and electrode material are given for Turkish market in December 2021 as 0.095 €/kWh and 0.85 €/kg Fe, respectively. C_{energy} consumption is calculated with the following equation:

$$C_{energy} = \frac{Uxixt_{EC}}{v} \quad (13)$$

Where, U is cell voltage (V), i is applied current (A), t_{EC} is the operating time (h) and v is the volume (m^3) of wastewater.

Energy consumptions for current density of 5, 10 and 15 A/m^2 at operating time of 40 min are calculated as 0.319, 0.965 and 2.012 kWh/m^3, respectively. Moreover, the energy costs for these current densities are 0.030, 0.092, and 0.191 €/m^3, respectively. The experimental electrode consumptions for these current densities at operating time of 40 min are calculated as 0.351, 0.724 and 1.123 kg/m^3, respectively. Theoretical (Eq.7) and experimental electrode consumptions after 40 min of the EC process at 15 A/m^2 (i = 0.33 A, $U_{average}$ = 3.20 V) are calculated as 0.655 kg/m^3 and 1.123 kg/m^3, respectively. As a result, the actual or experimental electrode consumption can be greater than the theoretical value. Hence, the current efficiency (*CE* = ($C_{elect,exp.}/C_{elec,theor.}$)x100) is calculated as 172%.Obviously, besides electrochemical reactions, chemical reactions also contribute significantly to the dissolution of Fe electrodes to generate coagulant Fe^{2+} in the EC process for the cooling wastewater. After being dried at 105°C for 24 h, the amounts of the sludge per treated wastewater produced in the EC process for current densities of 5, 10 and 15 A/m^2 at operating time of 40 minare 0.315, 0.663, 0.982 kg/m^3, respectively. The components of the sludge include suspended solids in the cooling wastewater as well as produced metal hydroxides during the EC process. As a result, the operating cost (energy cost of 0.191 €/m^3 and electrode cost of 0.956 €/m^3) of EC process at the optimum operating conditions (*CD* = 15 A/m^2 and t_{EC} = 40 min) is calculated as about 1.15 €/m^3 for treated cooling wastewater.

5. CONCLUSION

Electrocoagulation treatment of cooling wastewater from an iron and steel manufacturing plant is investigated. The results shows that the EC process with Fe electrode could successfully treat pollutants (dissolved metal ions) from the cooling wastewater from the iron and steel industry. Current density and operating time are identified as major variables that significantly affect for the removal efficiencies of pollutants. The EC process of the cooling wastewater can realize over 99% metal ions removal efficiency with an applied current density of 15 A/m^2 in operating time of 40 min. Optimum operating conditions are determined as 15 A/m^2 and 40 min. Removal efficiencies and operating cost under the optimum conditions are obtained for efficiency of >93% and about 1.15 €/m^3 for all metal ions from the cooling wastewater. These conditions are

considered as optimum operating conditions which meet sewage discharge standards for removal of these pollutants. The mechanisms responsible for removing pollutants from the cooling wastewater are co-precipitation and adsorption of metals from wastewater solution. The treated effluent wastewater is clear and can be considered for recycling in the cooling process.

6. REFERENCES

[1] Turkish Steel Exporters Association Report, April 2022, (https://www.cib.org.tr/tr/istatistikler.html.).

[2] World Steel Association, Steel statistical yearbook, World steel committee on economic studies- Brussels, 2011. (http://www.worldsteel.org)

[3] AISI (American Iron and Steel Institute), AISI-facts & figures: preserving the world for all of us to enjoy, (http://www.steel.org/facts/power/environmental.htm.), Washington, D.C., 2000

[4] Colla, V., Matino, I., Branca, T.A., Fornai, B., Romaniello, L., Rosito, F. (2017). Efficient Use of Water Resources in the Steel Industry, Water, 9, 874

[5] Biswas, J. (2013). Evaluation of various method and efficiencies for treatment of effluent from iron and steel industry-a review, International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research, 2, 67-73

[6] Kumar, G.S., Basu, D., Hung, Y.T., Wang, L.K. (2010). Waste treatment in the iron and steel manufacturing industry, Handbook of Advanced Industrial and Hazardous Wastes Treatment, (Edited by Wang L.K., Hung Y.T., Shammas N.K.), CRC Press

[7] Lothongkuma, A.W., Khemglad, Y., Usomboon, N., Pancharoen, U. (2009). Selective recovery of nickel ions from wastewater of stainless-steel industry via HFSLM, Journal of Alloys and Compounds, 476, 940-949

[8] Mahjouria, M., Ishak, M.B., Torabian, A., Manaf, L.A., Halimoon, N., Ghoddusi, J. (2017). Optimal selection of Iron and Steel wastewater treatment technology using integrated multi-criteria decision-making techniques and fuzzy logic, Process Safety and Environmental Protection, 107, 54-68

[9] Zhang, J., Zeng, H., Ye, C., Chen, L., Yan, X. (2008). Pilot test of UF pretreatment prior to RO for cooling tower blowdown reuse of power plant, Desalination, 222, 9-16

[10] Wang, Z., Fan, Z., Xie, L., Wang, S. (2006). Study of integrated membrane systems for the treatment of wastewater from cooling towers, Desalination, 191, 117-124

[11] Emamjomeh, M.M., Sivakumar, M. (2009). Review of pollutants removed by electrocoagulation and electrocoagulation/flotation processes, Journal of Environmental Management, 90, 1663-1679

[12] Merzouk, B., Gourich, B., Sekki, A., Madani, K., Vial, Ch., Barkaoui, M. (2009). Studies on the decolorization of textile dye wastewater by continuous electrocoagulation process, Chemical Engineering Journal, 149, 207-214

[13] Kobya, M., Can, O.T., Bayramoglu, M. (2003). Treatment of textile wastewaters by electrocoagulation using iron and aluminum electrodes, Journal of Hazardous Materials, 100, 163-178

[14] Chen, X., Chen, G., Yue, L.P. (2000). Separation of pollutants from restaurant wastewater by electrocoagulation, Separation and Purification Technology, 19, 65-76

[15] Vepsalainen, M., Selin, J., Rantala, P., Pulliainen, M., Sarkka, H., Kuhmonen, K., Bhatnagar, A., Sillanpaa, M. (2011). Precipitation of dissolved sulphide in pulp and paper mill wastewater by electrocoagulation, Environmental Technology, 32, 1393-1400

[16] Yavuz, Y. (2007). EC and EF processes for the treatment of alcohol distillery wastewater, Separation and Purification Technology, 53, 135-140

[17] Espinoza-Quinones, F.R., Fornari, M.M.T., Modenes, A.N., Palacio, S.M., da Silva, Jr. F.G., Szymanski, N., Kroumov, A.D., Trigueros, D.E.G. (2009). Pollutant removal from tannery effluent by electrocoagulation, Chemical Engineering Journal, 151, 59-65

[18] Kobya, M., Senturk, E.E., Bayramoglu, M. (2006). Treatment of poultry slaughterhouse wastewaters by electrocoagulation, Journal of Hazardous Materials, 133, 172-176

[19] Kobya, M., Demirbas, E., Bayramoglu, M., Sensoy, M.T. (2011). Optimization of electrocoagulation process for the treatment of metal cutting wastewaters with response surface methodology, Water Air Soil Pollution, 215, 399-410

[20]Un, U.T., Koparal, A.S., Ogutveren, U.B. (2009). Electrocoagulation of vegetable oil refinery wastewater using aluminum electrodes, Journal of Environmental Management, 90, 428-433

[21] Kobya, M., Hiz, H., Senturk, E., Aydiner, C., Demirbas, E. (2006). Treatment of potato chips manufacturing wastewater by electrocoagulation, Desalination, 190, 201-211

[22] Kobya, M., Demirbas, E., Parlak, N.U., Yigit, S. (2010). Treatment of cadmium and nickel electroplating rinse water by electrocoagulation, Environmental Technology, 31, 1471-1481

[23] Chou, W.L., Wang, C.T., Chang, S.Y. (2009). Study of COD and turbidity removal from real oxide-CMP wastewater by iron electrocoagulation and the evaluation of specific energy consumption, Journal of Hazardous Materials, 168, 1200-1207

[24] Heidmann, I., Calmano, W. (2008). Removal of Zn(II), Cu(II), Ni(II), Ag(I) and Cr(VI) present in aqueous solutions by aluminium electrocoagulation, Journal of Hazardous Materials, 152, 934-941

[25] APHA (American Water Work Association), Standard methods for the examination of water and wastewater, 19th ed. Washington, DC, 1998

[26] Escobar, C., Soto-Salazar, C., Toral, M.I. (2006). Optimization of the electrocoagulation process for the removal of copper, lead and cadmium in natural waters and simulated wastewater, Journal of Environmental Management 81, 384-391

[27] Shafaei, A., Rezayee, M., Arami, M., Nikazar, M. (2010). Removal of Mn^{2+} ions from synthetic wastewater by electrocoagulation process, Desalination, 260, 23-28

[28] Den, W., Huang, C. (2005). Electrocoagulation for removal of silica nano-particles from chemical-mechanical planarization wastewater, Colloid Surface A, 254, 81-89

[29] Meunier, N., Drogui, P., Montane, C., Hausler, R., Mercier, G., Blais, J.F. (2006). Comparison between electrocoagulation and chemical precipitation for metals removal from acidic soil leachate, Journal of Hazardous Materials, 137, 581-590

[30] Kobya, M., Gebologlu, U., Ulu, F., Oncel, S., Demirbas, E. (2011). Removal of arsenic from drinking water by the electrocoagulation using Fe and Al electrodes, Electrochimica Acta, 56, 5060-5070

[31] Kobya, M., Demirbas, E., Akyol, A. (2009). Electrochemical treatment and operating cost analysis of textile wastewater using sacrificial iron electrodes, Water Science Technology, 60, 2261-2270

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

APPLICATION OF CONTINUOUS FLOW ELECTROCOAGULATION PROCESS FOR METALWORKING WASTEWATER TREATMENT

Mehmet Kobya[1,2], Mustafa Dolaz[2,3] and Nuran Celikci[4]*

[1]Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Gebze Technical University, Kocaeli, Turkey
[2]Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyz
[3]Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Kahramanmaras Sutcu Imam University, Kahramanmaras, Turkey
[4]Department of Material Science and Engineering, Institute of Science and Technology, Kahramanmaras Sutcu Imam University, Kahramanmaras, Turkey

* Corresponding author : *(kobya@gtu.edu.tr; mehmet.kobya@manas.edu.kg)*

ABSTRACT

In this study, metalworking wastewater (MWW) was treated by continuous flow electrocoagulation (CFEC) process. At current densities between 30-90 A/m^2, and reactor retention time (τ) of 35 min (Q = 0.10 L/min), removal efficiencies for COD, TOC and turbidity were 75.1-94.8%, 72.2-89.5% and 88.1-99.9%, respectively. Meanwhile, varying flow rate from 0.010-0.20 L/min (τ of 350-17.5 min) at 90 A/m^2, resulted into COD, TOC, and turbidity removals of 97.8-78.6%, 94.9-69.9% and 99.9-94.7%, respectively. Operating cost (*OC*) encompassing consumptions of energy, electrodes, chemical costs, and landfill disposal of generated sludge at 30-90 A/m^2 were calculated as 1.03-3.80 US $/m^3 (0.44-3.97 US $/kg COD). The OC for 0.010-0.20 L/min flow rates were calculated as 3.58-3.85 $/m^3 (7.73-1.41 $/kg COD). Satisfactory COD, TOC, and turbidity removals from MWW treatment by this process were obtained at optimum conditions (EC time = 40 min, τ = 70 min, and 90 A/m^2) as 94.3%, 90.1% and 99.3%, respectively, according to Turkish sewage discharge standard (<1000 mg/L for COD). At these optimums, the operating cost was 3.09 US $/m^3 (2.63 US $/kg removed COD). The results showed that continuous flow electrocoagulation process was an effective alternative process for treatment of the MWW.

Keywords: Continuous flow electrocoagulation proses, Metalworking wastewater, Operating cost

METAL İŞLEME ATIKSULARININ ARITIMI İÇİN SÜREKLİ AKIŞ ELEKTROKOAGÜLASYON PROSESİNİN UYGULANMASI

ÖZET

Bu çalışmada, metal işleme atık suları (MWW) sürekli akışlı elektrokoagülasyon (CFEC) prosesi ile arıtıldı. 30-90 A/m^2 arasındaki akım yoğunluklarında ve 35 dakikalık (Q = 0.10 L/dk) reaktör alıkonma süresinde (τ), COD, TOC ve bulanıklık için giderme verimleri sırasıyla %75.1-94.8, %72.2-89.5 ve %88.1-99.9 olmuştur. Aynı zamanda, 90 A/m^2'de 0.010-0.20 L/dk (τ = 350-17.5 dk) arasında değişen akış hızı; COD, TOC ve bulanıklık giderimleri sırasıyla %97.8-78.6, %94.9-69.9 ve %99.9-94.7 olarak elde edildi. 30-90 A/m^2 aralığında; enerji ve elektrotlar tüketimleri, kimyasal tüketimi ve üretilen çamurun çöp sahasına atılmasını kapsayan işletme maliyeti (OC) sırasıyla 1.03-3.80 US $/m^3 (0.44-3.97 US $/kg COD) olarak hesaplandı. 0.010-0.20 L/dk akış hızları aralığı için OC; 3.58-3.85 $/m^3 (7.73-1.41 $/kg COD) olarak hesaplandı. Bu proses ile MWW arıtımından optimum koşullarda (EC süresi = 40 dk, τ = 70 dk ve 90 A/m^2); kabul edilebilir COD, TOC ve bulanıklık giderimleri sırasıyla %94.3, %90.1 ve %99.3'tür. Türk kanalizasyon deşarj standardına göre (COD için <1000 mg/L), optimum koşullarda işletme maliyeti 3.09 US $/m^3 (2.63 US $/kg giderilen COD) olmuştur. Sonuçlar, sürekli akışlı elektrokoagülasyon işleminin MWW'nin arıtımı için etkili bir alternatif proses olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Metal işleme atıksuları, Sürekli akış elektrokoagülayon prosesi, İşletme maliyeti

1. INTRODUCTION

Metalworking processes in variety of manufacturing sectors are one of the most polluting industries in the environment [1]. The emulsionable fluids used for lubrication and refrigeration in metalworking processes are termed as Metal working fluids (MWF). A MWF concentrate usually contains mineral oils, surfactant mixtures, and various additives [2]. Since MWFs become contaminated with usage, they become ineffective and require new replacements, resulting into generation of wastewaters with high COD, TOC, and turbidity. These surface-active organic pollutants are of concern to the environment and must be treated before disposal [1, 3].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Various treatment methods including biological processes (aerobic and anaerobic treatment), membrane processes (microfiltration, ultrafiltration and nanofiltration), thermal processes (evaporation and incineration), electrocoagulation and chemical coagulation have been employed in MWW treatment [4-10]. The toxic and refractory compounds in MWW make its treatment by biological processes unsuitable as they adversely affect the growth of microorganisms. Also, membrane processes are disadvantaged by the problems in handing the generated membrane concentrate [11-12]. Thus, physico-chemical processes are commonly applied to treat oily industrial wastewaters [13]. Thermal processes may not be economically feasible due to high energy requirements [14]. Furthermore, chemical coagulation requires addition of chemicals (coagulants), coupled with pH control. This process may generate secondary pollutants depending on the applied coagulant [15]. Electrocoagulation (EC) process has been previously used to treat various wastewaters including metalworking oil-water emulsions [4-9]. The EC process is deemed attractive since it is easy to operate, economically viable, simple equipment and reduced amount of generated sludge [16-18]. The EC process usually employs sacrificial Aluminium (Al) or iron (Fe) electrodes that dissolve to form their respective cations at the anode, on application of direct current [19-21]. On the other hand, electrolysis of water in the cathode generates hydrogen (H2) gas, which aids generated flocs to float on surface of EC reactor as separable agglomerates [17, 22-23]. The main anodic and cathodic reactions for Fe metal electrodes are as follows:

$$Fe(s) \rightarrow Fe^{2+} + 2e^{-} \quad (1)$$

$$2H_2O + 2e^{-} \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^{-} \quad (2)$$

$Fe(OH)_{n(s)}$ precipitates are formed from hydrolysis of dissolved iron (Fe^{2+} or Fe^{3+}):

$$4Fe^{2+} + 10H_2O + O_{2(g)} \rightarrow 4Fe(OH)_{3(s)} + 8H^{+} \quad (3)$$

At pH greater than 10, monomeric anionic iron species prevail as $Fe(OH)_4^-$ [24]. The released Fe^{3+} cations gradually hydrolyse and transform into $Fe(OH)_{3(s)}$:

$$Fe^{3+} + 3H_2O \rightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3H^{+} \quad (4)$$

As depending on solution pH, monomeric and polymeric oxyhydroxides such as $FeOH^{2+}$, $Fe(OH)_2^+$, $Fe_2(OH)_2^{4+}$, $Fe(OH)_4^-$, $Fe(H_2O)_2^+$, $Fe(H_2O)_6^{3+}$, $Fe(H_2O)_5(OH)^{2+}$, $Fe(H_2O)_4(OH)_2^+$, $Fe_2(H_2O)_8(OH)_2^{4+}$ and $Fe_2(H_2O)_6(OH)_4^{2+}$ are formed from dissolution of iron [25]. These monomeric and polymeric oxyhydroxides complexes serve as coagulating agents in the removal of pollutants by from the wastewater. There are several studies on treatment of synthetic and industrial oily wastewater such as olive oil mill wastewater, oil refinery wastewater, vegetable oil refinery wastewater, and oily bilge water by EC process in the literature [27-28], but few works have been reported on treatment of MWW by EC process [4-9]. Kobya et al. [4] used response surface methodology method to optimize the treatment of metal cutting wastewater in a batch EC reactor. The optimal EC conditions for Fe electrode at higher removal efficiencies were initial pH (7.03), EC time (20.6 min) current density (66.4 A/m^2). Also for Al electrode, the optimum conditions were pH 5.01, 62.67 A/m^2 and 24.4 min. The operating costs were determined as 0.459 \$/m^3 for Fe electrode, and 0.417 \$/m^3 for Al electrode. Both electrodes achieved over 90% COD and Turbidity removals while TOC removals were over 80%. Khemis et al. [7] used Al electrode in an EC reactor to treat oil dispersions from drilling operations and machining. Analysis of the 5% oil emulsion indicated COD of 147,000 mg/L, and TOC of 34,000 mg/L. Their results revealed over 90% COD and TOC removals at optimum operating conditions (300 A/m^2, oil content of 5-15% wt., EC time of 15 min, initial pH 9, supporting electrolyte of 1500 mg/L NaCl, and dissolved Al concentration 0.62 g/L). Canizares et al. [6] indicated that continuous EC reactor applied for treatment of oil-in-water emulsions using Al electrodes successfully removes COD. Under optimum operating conditions of flow rate 10.5 L/hour, oil content of 3000 mg/L, supporting electrolyte of 3000 mg/L NaCl, initial pH 8.5, current density of 105 A/m2, and temperature of 25 oC, they achieved over 80% COD removals. Tir and Moulai-Mostefa [31] optimized treatment of oily wastewater by Al anode in EC process using response surface methodology. Over 90% COD

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

and turbidity removals were reported with EC time of 22 min at 250 A/m^2. While a few research groups have reported treatment of MWW by EC process, these studies mostly based on batch EC processes. Only one study was found that reported EC process as a remediation tool for synthetic MWW in a continuous EC process [6]. On the other hand, no literature could be found on treating of real MWW by continuous EC process.

The present study aimed at assessing the applicability of continuous EC in the treatment of wastewater from a metal working plant. The influence of process conditions like current density, EC time and flow rate on treatment of MWW by a bench-scale continuous flow EC reactor were examined. Also, operating EC conditions for maximum TOC, COD and turbidity removals were calculated. The study also reports the electrode and energy consumptions, operating costs, and sludge generation.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. Characterization of metalworking wastewater

The MWW was acquired from automotive engines manufacturing plant in Gebze district of Kocaeli province, Turkey. The plant produces approximately two cubic metres of MWW per month. The collected wastewater samples for this study were stored in a refrigerator. The pysico-chemical characterises of the MWW used in the study were determined as pH = 6.6 ± 0.60, conductivity = 6.1 ± 0.65 mS/cm, total suspended solids 150 ± 40 mg/L, COD = 17,312 ± 1200 mg/L, TOC = 3,155 ± 715 mg/L and turbidity = 15,350 ± 2970 NTU.

2.2. Description of Continuous EC process and experimental procedure

The treatment of MWW was carried out in continuous modes EC process (Figure 1), comprising of a wastewater storage tank, a feed pump, a continuous flow EC reactor, a DC power supply, and sedimentation tank. A Plexiglas EC reactor with dimensions; 19 cm length, 8 cm width, and 25 cm depth were used. The actual volume of the reactor was 4800 cm3 when the volume occupied by the equalizer and siphon are considered. The electrodes (two anodes and two cathodes of dimensions 22 cm × 5 cm × 0.4 cm) each consisted of four pieces of iron (99.50% purity) spaced approximately 4.5 cm apart and submerged in the EC reactor solution. The electrodes were arranged in a monopolar parallel mode and connected to a digital dc power supply (0-18 A, 0-120 V, Agilent 6675A model, galvanostatic mode).

Wastewater in the feed tank was continuously stirred by a mechanical stirrer (Heidolph RZR 2021 model), and the influent was continuously fed to the reactor by a peristaltic pump (Cole-Palmer, 7553-75 model) at a desired flow rate. Effluent from the EC reactor was collected in a sedimentation tank, whereas sediments settled at the bottom of sedimentation reactor after EC. Samples for analysis were collected from effluent point of the continuous flow EC reactor at designated time intervals. Samples collected were filtered through 0.45 μm micropore membrane filter before analysis.

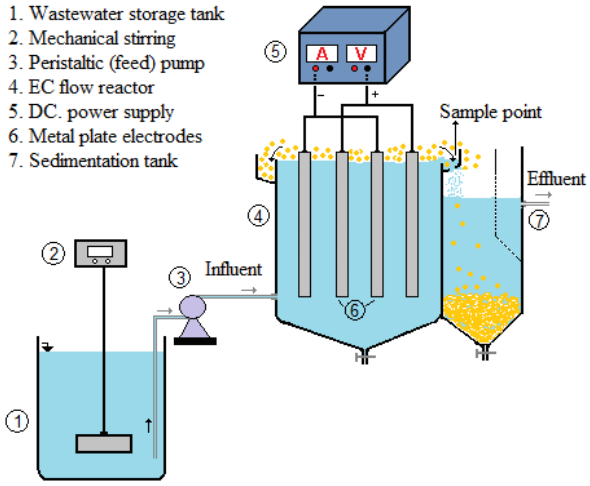


Figure 1. Schematic set up of a continuous flow electrocoagulation process

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

2.3. Analytical procedure

The COD, TOC, and turbidity analysis were done in accordance with the APHA Standard Methods [32]. The COD analyses were performed spectrophotometrically (Perkin Elmer Lambda 35 UV/VIS spectrophotometer, USA) using closed reflux colorimetric method. TOC was obtained by sample combustion using a non-dispersive IR source (Tekmar Dohrmann Apollo 9000) at 680 ºC. The turbidity of wastewater (in NTU units) was determined by Mettler Toledo 8300 model turbidimeter, whereas total suspended solids (TSS) were determined through vacuum filtration on a Whatman model GF-C filter (1mm) and subsequently drying at 105 ºC to constant weight. The pH and conductivity was measured using Mettler Toledo SevenGo duo portable meter. Deionized water was used in preparation of all the reagents and all chemical used were of analytical grad. The experimental runs were performed in duplicate, and the analysis of each parameter was done in triplicate for each run.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Effect of current density

The amount of electrochemically generated coagulant (Fe^{2+} and Fe^{3+}) in EC process is widely influenced by applied current density. In this work, current density was varied from 30-90 A/m^2 at an inlet flow rate Q = 0.10 L/min and the influence of these variations on COD and TOC removal from the MWW by EC operated in a continuous flow mode were investigated. Figure 2 show the data obtained for 50 min operation at different current densities.

At applied current densities of 30, 50, 70, and 90 A/m^2, maximum COD removal efficiencies were obtained as 75.1%, 82.3%, 88.5% and 89.5%, respectively. Also, maximum TOC removal efficiencies at these current densities were obtained as 72.2%, 79.2%, 82.73% and 89.5% respectively (Figure 2). As can be seen in in Figure 2, COD and TOC removal efficiency increased with current density. This may be due to the increase of coagulant production rate with anode-cathode reactions (Eqns. 1-4) and the amount of iron oxyhydroxides flocs; $Fe(OH)_{3(s)}$ available to form precipitate ions and complexes in solution, from the dissolution of anodes at high current densities, which results into better pollutants removal. These generated metallic hydroxides in the EC process are reported to be good adsorbents for emulsified and colloidal dispersed oils [28]. Moreover, the rate of bubble generation increased with increasing current density, leading to faster upward flow of colloidal molecules and Fe hydroxide flocs with the adsorbed organic compounds in wastewater.

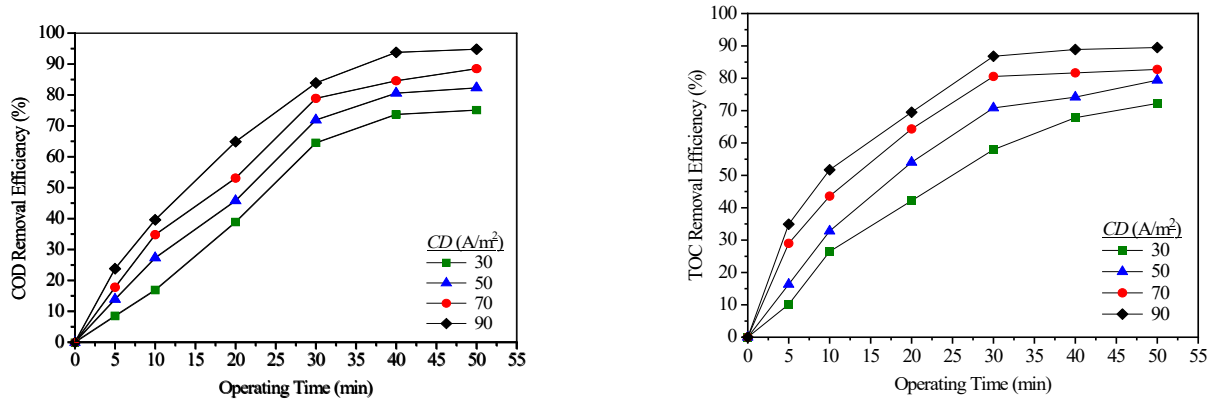


Figure 2. Effect of current density on COD and TOC removals from MWW (Q = 0.10 L/min).

In this case, oily and colloidal pollutants in the MWW were flocculated by the generated H_2 gas bubbles at the cathode in EC reactor; hence separating pollutant molecules from aqueous phase. As a result, during about 30-40 minutes of treatment (as seen in Figure 2), when the repulsive potential energy between charged particles from anodic dissolution of Fe electrodes (Fe^{2+} or Fe^{3+}) is neutralised in the EC reactor, destabilisation of organic compounds in the MWW occurs. At high current densities and high EC times (especially, 90 A/m^2 and 30-40 min), addition of the electrochemically dissolved Fe^{2+} ions to the solution becomes ineffective as the removals of COD and TOC (>%85) approach their maximum level. This mainly depends on the physicochemical properties of the pollutant. Similar findings have also been reported in different wastewater treatments by EC process [5, 29-30].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

If the treated water is to be discharged to receiving environments such as rivers and lakes, effluent turbidity should also be taken into consideration. High levels of turbidity may obstruct light from reaching lower water depths, hence affecting aquatic life. The turbidity removal efficiencies at 30, 50, 70, and 90 A/m^2 were 88.0% (1842 NTU), 99.6% (61 NTU), 99.4% (92 NTU) and 99.9% (15 NTU), respectively. As exhibited by the COD and TOC removal trends, the turbidity removal efficiencies also increased with increased in applies current density.

The energy consumptions (*ENC*, kWh/m^3) and electrode consumptions (*ELC*, kWh/kg) were calculated based on COD removed using Eqns. (5) and (6). The results in Figure 3 respectively show generated sludge amounts, electrode, and energy consumptions for the range of current densities investigated in this study.

$$ENC\ (\mathrm{kWh/m^3}) = \frac{U \times i \times t_{\mathrm{EC}}}{v} \text{ or } ENC\ (\mathrm{kWh/kg\,COD}) = \frac{U \times i \times t_{\mathrm{EC}}}{\mathrm{kg\ removed\,COD}} \quad (5)$$

$$ELC\ (\mathrm{kg/m^3}) = \frac{i \times t_{\mathrm{EC}} \times M_{\mathrm{w}}}{z \times F \times v} \text{ or } ELC\ (\mathrm{kg/kg\,COD}) = \frac{i \times t_{\mathrm{EC}} \times M_{\mathrm{w}}}{z \times F \times \mathrm{kg\ removed\ COD}} \quad (6)$$

Where, U represents cell voltage (V), i represents current (A), t_{EC} is the EC time (sec for *ELC* or hour for *ENC*) and v represents volume (m^3) of the solution, M_w represents molecular mass (Fe: 55.85 g/mol), z represents the number of electron transferred (z for Fe = 2) and the Faraday's constant (F) is (96487 C/mol e$^-$).

The faradic yield or current efficiency ($\phi_{Fe} = \Delta m_{exp}/\Delta m_{th}$) for iron sacrificial anodes was computed as the ratio of the experimental weight loss of the anodes (Δm_{exp}) to the theoretically consumed amount of the anode (Δm_{th}) [7, 33]. The current efficiency at 30, 50, 70 and 90 A/m^2 was calculated as 109%, 110%, 106% and 112%. In this case, the experimental electrode consumptions (ELC) for 30, 50, 70 and 90 A/m^2 at 50 min was 0.357 kg/m^3 (0.0828 kg/kg COD), 0.601 kg/m^3 (0.1959 kg/kg COD), 0.810 kg/m^3 (0.4068 kg/kg COD) and 1.100 kg/m^3 (1.222 kg/kg COD), respectively. Energy consumption (*ENC*) at 30-90 A/m^2 was calculated as 2.31-17.67 kWh/m^3 (0.53-19.63 kWh/kg COD), respectively. Moreover, the amount of sludge produced during the continuous flow EC process at 30-90 A/m^2 ranged from 2.74 to 4.12 kg/m^3. Sludge production in EC process is affected by wastewater characteristics such as number of settable solids and presences of destabilized matter due to coagulation and flocculation [34]. We noted that EC time and applied current density were the major factors influencing the quantity of electrogenerated sludge. This can be explained by the increase of dissolved iron metal anodes with time and current (Faraday's law).

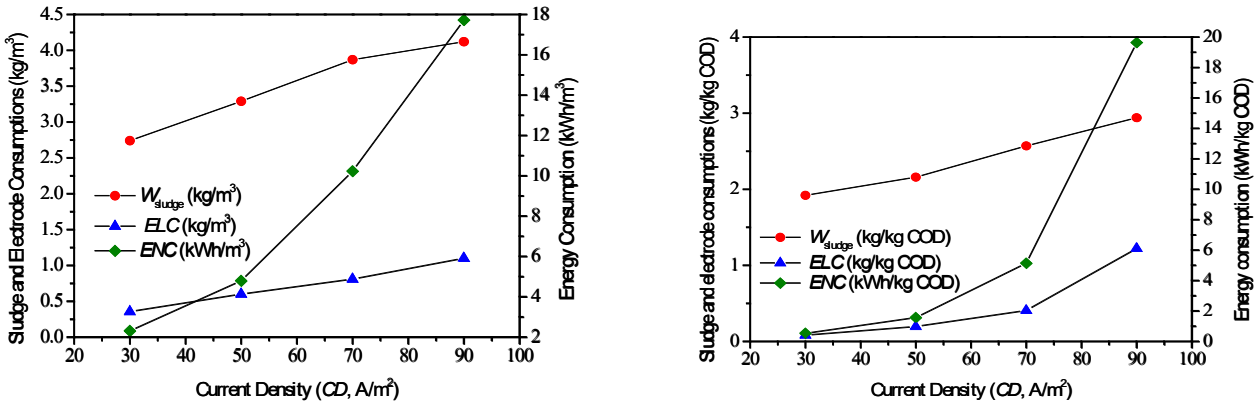


Figure 3. Generated sludge amount, electrode, and energy consumptions at different current densities

3.2. Effect of flow rate

The treatment efficiency of a CEP process is also affected by inlet flow rate (Q) to the reactor. Lowering the inlet flow rate results into more hydraulic retention time in the continuous flow EC reactor, which restabilising the generated metal

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

hydroxides flocs and enhancing their removal mechanisms (oxidation, precipitation, and adsorption). Mixing is also required during the EC process to promote growth and precipitation of flocs. In this study, influence of inlet flow rate on removals of COD and TOC for metalworking wastewater was analyzed for variations of inlet flow rate from 0.01-0.20 min/L (τ of 350-17.5 min) at 90 A/m^2.

Figure 4 show the effect of flow rate on removal of COD and TOC from MWW by continuous flow EC process, respectively. COD and TOC removal efficiencies decreased from 97.8% (380 mg/L) to 78.6% (3704 mg/L) and 94.9% (160 mg/L) to 69.9 % (949 mg/L), respectively for the same variations in inlet flow rate. Under the prescribed flow rates, this process obtained over 77% COD and TOC removals except at 0.20 L/min. Low flow rates favoured mixing of the electrochemically generated coagulants and the pollutants in the wastewater hence improving the rate of pollutant removal. The turbidity removal efficiencies at 50 min were obtained as 99.9 % (15 NTU), except at 0.2 min/L where 94.7 % (813 NTU) at flow rates of 0.01, 0.05, 0.1 and 0.2 min/L, respectively.

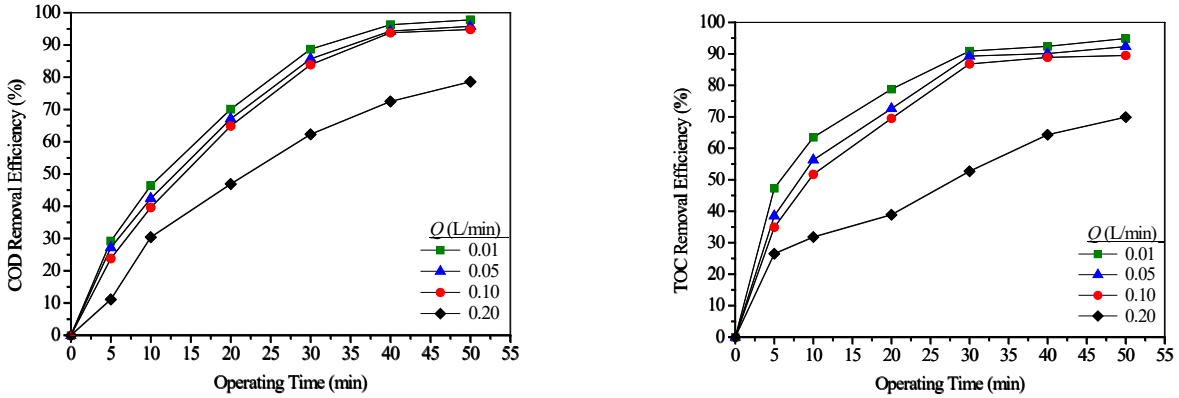


Figure 4. Effect of flow rate on COD and TOC removals from MWW (*CD* = 90 A/m^2)

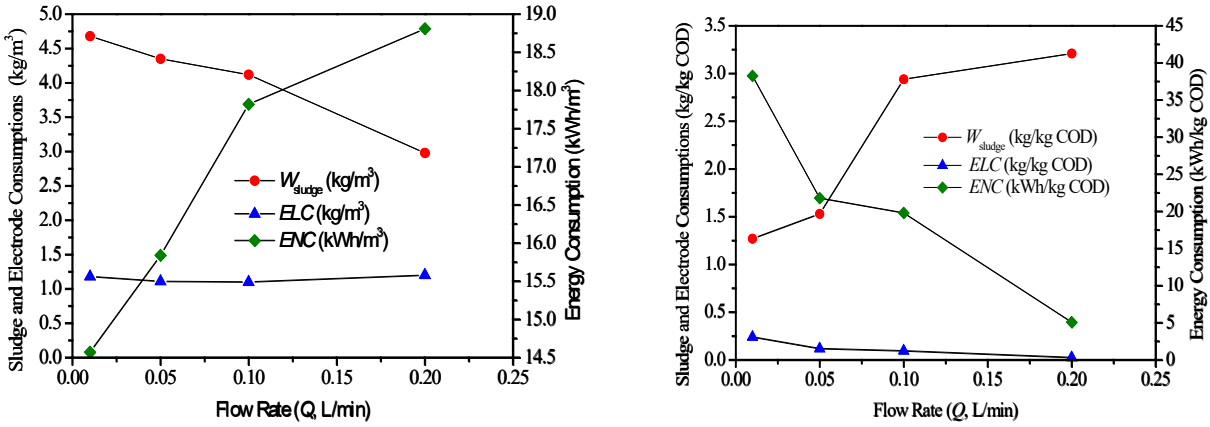


Figure 5. Generated sludge amount, electrode, and energy consumptions at different flow rates

The calculated current efficiencies (ϕ_{Fe}) at flow rates of 0.01, 0.05, 0.1 and 0.2 L/min were 120%, 113%, 112% and 122%, respectively. The generated sludge amount, energy and electrode consumptions at various flow rates are presented in Figure 5. At 0.01-0.20 L/ min flow rates, electrode and energy consumptions ranged from 1.18-1.20 kg/m^3 (or 3.09-0.32 kg/kg COD) and 14.57-18.81 kWh/m^3 (or 38.25-5.08 kWh/kg COD). Electrogenerated sludge in the continuous flow EC process ranged from 4.68-2.98 kg/m^3 for change in flow rates of 0.01-0.20 L/min. Generally, increasing inlet flow rate resulted into a decrease in amount of produced sludge, energy, and electrode consumptions.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

In all wastewater treatment processes, the effluent parameters must be evaluated in accordance with the accepted environmental discharge regulation. The wastewater discharge standards at the Gebze Industrial Zones (Turkey) are regulated by the Kocaeli Water and Sewerage Administration (IZSU). The environmental regulations in Turkey require metalworking plant effluents not to exceed COD of 1000 mg/L. In the present study, over 94.2% COD removal was obtained (i.e., from 17312 mg/L to < 1000 mg/L), at flow rate < 0.05 L/min (τ = 70 min), applied current density = 90 A/m^2 and EC time = 40 min by the continuous flow EC reactor. The obtained final effluent concentrations for COD, TOC, and turbidity in continuous flow EC process at these optimum conditions were 987 mg/L, 312 mg/L and 107 (NTU), respectively.

3.3. Evaluation of operating cost

The costs entailed in electrochemical treatment process are related to electrical energy, sacrificial electrodes, sludge handling costs, maintenance, and labour [30, 34-35]. The computation of operating cost (in terms of $/m3 of wastewater treated and $/kg COD removed) in this work considered energy consumptions and electrode consumptions as the main costs.

$$\text{Operating Cost (OC)} = a \times ENC + b \times ELC + c \times W_{\text{sludge}} + d \times C_{\text{chemical}} \quad (7)$$

Where, *ENC* (energy consumption; kWh/m^3 and kWh/kg COD) and *ELC* (electrode consumption; kg Fe/m^3 and kg Fe/kg COD) are experimentally obtained values from the treatment process. The parameter "*a*" represents the electrical energy cost and "*b*" represents cost of electrode material. As of May 2021, in Turkey, the electrical energy cost was 0.12 US $/kWh, and cost of electrode materials were 0.952 US $/kg Fe. "*c*" landfill disposal cost of sludge 0.152 US $/kg (sludge moisture of ~20%), "*d*" for chemical consumptions (CC) such as NaOH and H_2SO_4 (for adjustment of desired pH) with assigned prices of respectively, 1.01 US $/kg and 0.40 US $/kg. Costs for electrical energy (kWh/kg COD or kWh/m^3) were calculated from Eq. 5 and experimental electrode consumptions (kg Fe/m^3) are calculated from Faraday's Law (Eq. 6).

The OC at different current densities and flow rates are shown in Figure 6, respectively. At 30-90 A/m^2, operating costs were calculated as 1.03-3.80 $/m^3 or 0.44-3.97 $/kg removed COD. In addition, for 0.01-0.20 min/L (τ of 350-17.5 min) flow rate, operating costs with Fe electrode were 3.58-3.85 $/m^3 or 7.73-1.41 $/kg removed COD (Figure 6). For 0.01-0.20 min/L flow rate, operating costs with Fe electrode were 3.58-3.85 $/m^3 or 7.73-1.41 $/kg removed COD (Figure 6). This process showed a tremendously increase in operating cost for applied current density increase from 30 to 90 A/m^2. The continuous flow EC process presented high COD, TOC, and turbidity removal efficiencies, making it more suitable for treatment of metalworking plant effluents.

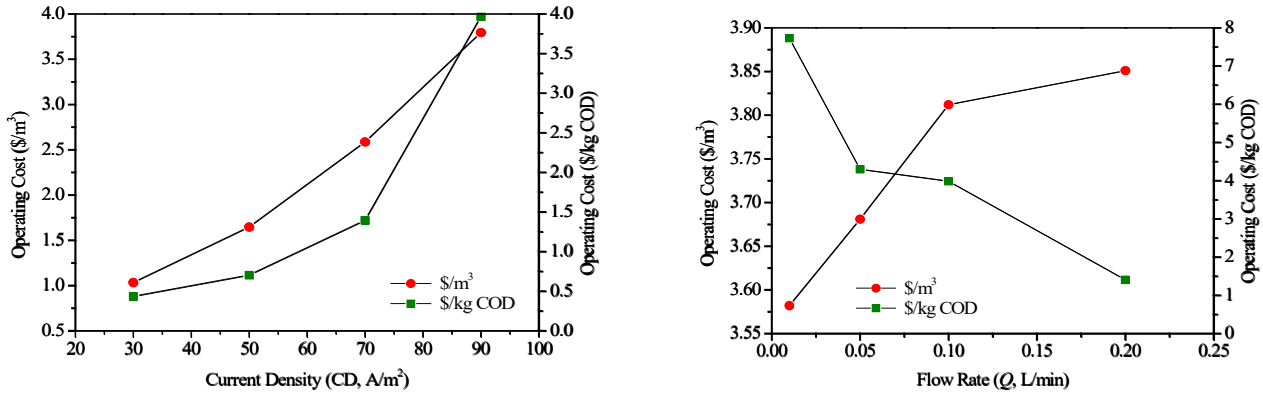


Figure 6. Effect of current density and flow rates on the operating cost

4. CONCLUSION

This study applied continuous flow EC process to treat wastewater from a metal working factory. Operating parameters like applied current density, flow rate and EC operating time were analysed to determine their influence on treatment of MWW by a bench-scale continuous flow EC reactor. Optimum conditions to obtain maximum TOC, COD and turbidity removals in the EC process were determined, in addition to evaluation of economic aspects of the treatment process. Optimum operating

conditions were determined as EC time = 40 min, flow rate = 0.05 L/min (τ of 70 min) and applied current density = 90 A/m^2. Removal efficiencies of COD, TOC and turbidity at these optimums were 94.3% (987 mg/L), 90.1% (312 mg/L) and 99.3% (107 NTU), respectively, with operating costs of 3.09 \$/m^3 (2.63 \$/kg COD). Consequently, the application continuous flow EC process of metalworking plant effluents results were most suitable, as the legal sewage COD discharge limit of 1000 mg/L for the metal working wastewaters was met.

5. REFERENCES

[1] Greeley, M., Rajagopalan, N. (2004). Impact of environmental contaminants on machining properties of metal working fluids. Tribol. Inter. 37, 327-332.

[2] Byers, J.P. (2006). Metalworking Fluids, CRC Press Taylor and Francis Group, New York.

[3] Sokovic, M., Mijanovic, K. (2001). Ecological aspects of cutting fluids and to their quantifiable influence one parameters of the cutting processes. J. Mater. Proc. Technol. 109, 181-189.

[4] Kobya, M., Demirbas, E., Bayramoglu, M., Sensoy, M.T. (2011). Optimization of electrocoagulation process for the treatment of metal cutting wastewaters with response surface methodology. Water Air Soil Pollut. 215, 399-410.

[5] Bensadok, K., Benammar, S., Lapicque, F., Nezzal, G. (2008). Electrocoagulation of cutting oil emulsions using aluminum plate electrodes. J. Hazard. Mater. 152, 423-430.

[6] Canizares, P., Martinez, F., Lobato, J., Rodrigo, M.A. (2007). Break-up of oil-in-water emulsions by electrochemical techniques. J. Hazard. Mater. 145, 233-240.

[7] Khemis, M., Tanguy, G., Leclerc, J.P., Valentin, G., Lapicque, F. (2005). Electrocoagulation of oil suspensions: Relation between the rates of electrode reactions and the efficiency of waste removal. Proc. Saf. Environ. Protec. 83, 50-57.

[8] Demirbas, E., Kobya, M. (2017). Operating cost and treatment of metalworking fluidwastewater by chemical coagulation andelectrocoagulation processes. Proc. Saf. Environ. Protec. 105, 79-90.

[9] Ogutveren, U.B., Koparal, S. (2017). Electrocoagulation for oil-water emulsion treatment. J. Environ. Sci. Healt. A. 32, 2507-2520.

[10] Rios, S., Pazos, C., Coca, J. (1998). Destabilization of cutting oil emulsions using inorganic salts as coagulants. Coll. Surf.A. 138, 383-389.

[11] Yan, L., Hong, S., Li, M.L., Li, Y.S. (2009). Application of the Al2O3-PVDF nanocomposite tubular ultrafiltration (UF) membrane for oily wastewater treatment and its antifouling research. Sep. Purif. Technol. 66, 347-352.

[12] Yu, L., Han, M., He, F. (2017). A review of treating oily wastewater. Arabian J. Chem. 10, S1913-S1922.

[13] Cheng, C., Phipps, D., Alkhaddar, R.M. (2005). Treatment of spent metalworking fluids. Water Res. 39, 4051-4063.

[14] Phothilangka, P., Schoen, M.A., Wett, B. (2008). Benefits and drawbacks of thermal pre-hydrolysis for operational performance of wastewater treatment plants. Water Sci. Technol. 58, 1547-1553.

[15] Golob, V., Vinder, A., Simonic, M. (2005). Efficiency of the coagulation/flocculation method for the treatment of dyebath effluents. Dye. Pigm. 67, 93-97.

[16] Nasrullah, M., Singh, L., Krishnan, S., Sakinah, M., Zularisam, A.W. (2018). Electrode design for electrochemical cell to treat palm oil mill effluent by electrocoagulation process. Environ. Technol. Innov. 9, 323-341.

[17] Mollah, M.Y.A., Schennach, R., Parga, J.P., Cocke, D.L. (2001). Electrocoagulation (EC)-science and applications. J. Hazard. Mater. 84, 29-41.

[18] Verma, A.K. (2017). Treatment of textile wastewaters by electrocoagulation employing Fe-Al composite electrode, J. Water Proc. Eng. 20, 168-172.

[19] Natarajan, R., Al Fazari, F., Al Saadi, A. (2018). Municipal waste water treatment by natural coagulant assisted electrochemical technique-Parametric effects. Environ. Technol. Innov. 10, 71-77.

[20] Kobya, M., Demirbas, E., Sahin, O. (2012). Effect of operational parameters on the removal of phenol from aqueous solutions by electrocoagulation using Fe and Al electrodes. Desal. Water Treat. 46, 366-374.

[21] Millar G.J, Lin J., Arshad A., Couperthwaite S. (2014). Evaluation of electrocoagulation for the pre-treatment of coal seam water, J. Water Proc. Eng., 4, 166-178.

[22] Kuokkanen, V., Kuokkanen, T., Rämö, J., Lassi, U., Roininen, J. (2015). Removal of phosphate from wastewaters for further utilization using electrocoagulation with hybrid electrodes – Techno-economic studies, J. Water Proc. Eng. 8, 50-57.

[23] Kobya, M., Demirbas, E. (2015). Treatment of hydroquinone by photochemical oxidation and electrocoagulation combined process, J. Water Proc. Eng. 8, 64-74.

[24] Picard, T., Cathalifaund-Feuillade, G., Mazet, M., Vandensteendam, C. (2000). Cathodic dissolution in the electrocoagulation process using aluminum electrodes. J. Environ. Monit. 2, 77-80.

[25] Pykhteev, O.Y., Ofimov, A.A., Moskvin, L.N. (1999). Hydrolysis of iron(III) aqua complexes. Russian J. Appl. Chem. 72, 9-20.

[26] Rebhun, M., Lurie, M. (1993).Control of organic matter by coagulation and floc separation. Water Sci. Technol. 27, 1-20.

[27] Un, U.T., Koparal, A.S., Ogutveren, U.B. (2009). Electrocoagulation of vegetable oil refinery wastewater using aluminum electrodes. J. Environ. Manag. 90, 428-433.

[28] Asselin, M., Drogui, P., Kaur Brar, S., Benmoussa, H., Blais, J. (2008). Organics removal in oily bilgewater by electrocoagulation process. J. Hazard. Mater. 151, 446-455.

[29] Xu, X., Zhu, X. (2004). Treatment of refectory oily wastewater by electro-coagulation process. Chemosphere 56, 889-894.

[30] Sanchez-Calvo, L., Leclerc, J.P., Tanguy, G., Cames, M.C., Paternotte, G., Valentin, G., Rostan, A., Lapicque, F. (2003). An electrocoagulation unit for thepurification of soluble oil wastes of high COD. Environ. Prog. 22, 57-65.

[31] Tir, M., Moulai-Mostefa, N. (2008). Optimization of oil removal from oily wastewater by electrocoagulation using response surface method. J. Hazard. Mater. 158, 107-115.

[32] APHA, AWWA, WPCF, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,19th edition, American Public Health Association (APHA), Washington DC, 1992.

[33] Merzouk, B., Gourich, B., Sekki, A., Madani, K., Vial, Ch., Barkaoui, M. (2009). Studies on the decolorization of textile dye wastewater by continuous electrocoagulation process. Chem. Eng. J. 149, 207-214.

[34] Kobya, M., Gengec, E., Demirbas, E. (2016). Operating parameters and costs assessments of a real dyehouse wastewater effluent treated by a continuous electrocoagulation process. Chem. Eng. Proc. 101, 87-100.

[35] Donini, J.C., Kan, J., Szynkarczuk, J., Hassan, T.A., Kar, K.L. (1994). Operating cost of electrocoagulation. Canadian J. Chem. Eng. 72, 1007-1012.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BİR HAVALI GÜNEŞ KOLEKTÖRÜNDE FARKLI YUTUCU PLAKA TİPLERİNİN TERMAL PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN SAYISAL ARAŞTIRILMASI

Necat Tabak[1*], *Mehmet Daş*[1]

[1]Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Tokat, Türkiye

*Sorumlu yazar e-mail adresi: *necattabak@gmail.com*

ÖZET

Güneş enerjisi dünyamız için büyük potansiyele sahip ve en çok kullanılan yenilenebilir enerji kaynağıdır. İnsanlığın temel gereksinimlerinden biri olan enerji ihtiyacının karşılanabilmesi için özellikle ısınma ve gıda kurutma üzerine tarihten bu yana büyük bir paydaya sahiptir. Enerji maliyetlerinin yüksek olduğu günümüz koşullarında çevreci ve ekonomik olması nedeniyle güneş enerji sistemlerinde verimlilik üzerine gün geçtikçe yeni ve geliştirici çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar içinde en geniş araştırma alanına sahip sistemlerden biri de güneş kollektörleridir. Bu çalışmada farklı geometrik yapıya sahip olan emici yüzeylerinin kollektör üzerindeki performanslarını belirlemek için hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD) yöntemi kullanılmıştır. Sayısal analiz için 190x90x10 cm boyutlarında, V tipi emici plaka yüzey geometrisine sahip çift geçişli havalı bir güneş kollektörü üzerine incelenme yapılmıştır. Deneysel olarak daha önce literatürde incelenen bu kollektör için HAD analizleri ile farklı 2 geometrik yapıya sahip yutucu plakaların termal performansları, V tipi yutucu plaka ile karşılaştırılmıştır. HAD analizleri için ANSYS FLUENT 'in Rosseland Radiation Modül'ü (RRM) kullanılmıştır. Bu modül de, bir güneş ışını izleme algoritması kullanmıştır. Yapılan çalışmanın analizleri sonucunda yutucu plaka için tasarlanan geometrinin havalı güneş kollektörü üzerinde önemli bir rol oynadığı sonucuna varılmış ve yeni yutucu plaka geometrileri modelleri önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Düzlemsel Güneş Kollektörü, Güneş Enerjisi, HAD, Termal Performans

NUMERICAL INVESTIGATION of THE EFFECTS of DIFFERENT ABSORBER PLATE TYPES on THE THERMAL PERFORMANCE of A SOLAR AIR COLLECTOR

ABSTRACT

Solar energy is the most widely used renewable energy source, and it has great potential for our world. It has a large share in heating and food drying activities throughout history to meet the energy, need which is one of the basic needs of humanity. Recent and improving studies are being carried out on the efficiency of solar energy systems since it is environmentally friendly and economical in today's world where energy costs are high. One of the systems with the broadest research area among these studies is solar collectors. In this study, the computational fluid dynamics (CFD) method was used to determine the performance of absorber surfaces with different geometrical structures on the collector. A 190x90x10 cm double pass solar air collector with V-type absorber plate surface geometry has been investigated for numerical analysis. The CFD analyses and thermal performances of absorber plates with two different geometrical structures were compared with the V-type absorber plate for the collector whose experimental investigation is present in the current literature. Rosseland Radiation Module (RRM) of ANSYS FLUENT was used for CFD analysis. Also, a sunray tracking algorithm has been used in the module. As a result of the analysis in the study, it was concluded that the geometry designed for the absorber plate plays an essential role in the solar air collector, and new absorber plate geometries models were proposed.

Keywords: CFD, Flat Plate Solar Collector, Solar Energy, Thermal Performance

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

INVESTIGATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF JET GROUT COLUMNS PRODUCED WITH DIFFERENT INJECTION PRESSURE ON CLAYEY AND SANDY SOILS

Muhammet Çinar[1], Emre İhsan Aksoy[2]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Hasan Kalyoncu Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Gaziantep, Türkiye

*Corresponding author: *mcinar.ce@gmail.com*

ABSTRACT

Jet grout method, which is among the commonly used soil improvement methods, is one of the most preferred methods. In this study, the mechanical properties of jet grout columns formed in two different soil types and at different pressures were investigated. Jet grout columns were poured directly in the field in the 5th organized region of Gaziantep. Three different pressures were used during the jet grout application. These are 300 bar, 350 bar and 400 bar, respectively. Also, it has been applied to two different soil types. These are clay soil, sandy soil and full-saturated sandy soil. Samples were taken from clayey and sandy soils in the area where the experiments were carried out, and plastic limit test, liquid limit test and sieve analysis test were performed in the laboratory. According to the test results, the class of the clayey soil in the USCS classification system was found to be CL, and the sandy soil as SM. Thus, it is aimed to reach realistic results when compared with the experiments mentioned in the literature. In this study, a total of seven jet grout columns were formed. Jet grout columns with a pressure of 300, 350 and 400 bar on clayey soil, 350 and 400 bar on sandy soil, and 350 and 400 bar on fully saturated sandy soil were produced. After the completion of the jet grout columns manufacturing works, it was waited for 28 days. The average length of the jet grout columns is 4 meters. It was excavated and brought to the ground surface and diameter controls were made. Then a core sample was taken to check its mechanical properties. In addition, some of the samples taken were kept in curing for 7 days. The diameters of the columns formed on clay, sandy and wet sandy soils were found to be 49, 54 and 79 cm on clayey soils, 84 and 98 cm on sandy soils, and 82 and 97 cm on wet sandy soils, respectively. In the diameter controls, the diameter of the jet grout columns formed on the clayey soil was smaller than the sandy and fully saturated sandy soils. In addition, no difference was observed between wet sandy soil and dry sandy soil in terms of diameter controls. According to the results of the uniaxial compressive strength test (UCS), the average strength was 4.5 kN in clay soil, 18 kN in sandy soil and 17.5 kN in fully saturated sandy soil. In Terms of mechanical properties, it has been observed that columns applied on clay soil show lower compressive strength than column applied on dry sandy soil and fully saturated sandy soil. The reason for these results is due to the low permeability of clayey soils due to their fine-grained structure.

Keywords: Clayey soil, Injection pressure, Jet grout, Sandy soil, UCS test

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KONJUGE LİNOLEİK ASİDİN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİSİ

Seda Nur Bodur[1], Hasan Ejderha[1] And Yekta Gezginç[1]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author : *yektagezginc@gmail.com*

ÖZET

Konjuge linoleik asit, linoleik asitin pozisyonel ve geometrik izomerlerinin ya da formlarının karışımını tanımlamak için kullanılan genel bir terimdir. Konjuge linoleik asit, linoleik asidin oleik aside çevrimi sırasında oluşan bir yan üründür. Linoleik asit 18 karbonlu çoklu doymamış bir yağ asididir. Konjuge linoleik asit izomerleri, linoleik ve linolenik gibi çoklu doymamış yağ asitlerinin rumen bakterileri tarafından üretilen linoleik asit izomeraz 3 enzimi ile stearik aside (C18:0) biyohidrojenizasyonu sırasında meydana gelir. Konjuge linoleik asit, doğal olarak birçok gıda da değişik miktarlarda bulunmakla birlikte, insan diyetleri için ana kaynağını ruminant (geviş getiren) hayvanlardan elde edilen et, süt, peynir, tereyağı, yoğurt, krema, dondurma ve ayran gibi ürünler oluşturmaktadır. Ancak bu ürünlerde bulunan konjuge linoleik asit miktarları hayvanların beslenme durumuna ve hayvan çeşidine bağlı olarak değişebilmektedir. Konjuge linoleik asitin insanlar üzerindeki biyolojik etkilerini gösterilebilmesi için günlük tüketilmesi gereken miktarı hakkında farklı veriler bulunmasına karşın birçok araştırmacı tarafından önerilen miktar 3 g/gündür. Konjuge linoleik asitin insanlar ve deney hayvanları ile yapılan çalışmalar sonucunda antikanserojen, kolestrol nedenli aterosklerozu önleyici, vücut yağı birikimini azaltıcı, kas kitlesini artırıcı, bağışıklık sistemini güçlendirici, antidiyabetik, kemikte mineral birikimini sağlayıcı gibi önemli fizyolojik yararlar sağladığı gözlemlenmiştir. Konjuge linoleik asitin bu etkileri kullanılan doza, izomer çeşidine, türe ve kullanıldığı metabolik duruma göre değişmektedir. Konjuge linoleik asitin birçok hastalığı tedavi edici ve birçok hastalığa karşı da koruyucu etkileri nedeniyle, 1999'da Amerikan Diyet Kurumu tarafından fonksiyonel gıda olarak kabul edilmiştir. Fonksiyonelliğinin artırılması amacıyla yapılan çalışmalarda, konjuge linoleik asit üretimi sadece rumen bakterileri yoluyla değil, aynı zamanda bazı laktik asit ve propiyonik asit bakterileri tarafından da gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla konjuge linoleik asit içeren süt ve süt ürünlerinde konjuge linoleik asit konsantrasyonlarının arttırılabileceği ve gıda endüstrisinde kullanım alanının yaygınlaşacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel gıda, Konjuge linoleik asit, Laktik asit bakterileri

CHEMICAL PROPERTIES OF CONJUGE LINOLEIC ACID AND ITS EFFECT ON HEALTH

ABSTRACT

Conjugated linoleic acid is a general term used to describe a mixture of positional and geometric isomers or forms of linoleic acid. Conjugated linoleic acid is a by-product formed during the conversion of linoleic acid to oleic acid. Linoleic acid is an 18 carbon polyunsaturated fatty acid. Conjugated linoleic acid isomers are formed during the biohydrogenation of polyunsaturated fatty acids such as linoleic and linolenic to stearic acid (C18:0) by the enzyme linoleic acid isomerase 3 produced by Rumen bacteria. Although conjugated linoleic acid is naturally found in many foods in varying amounts, the main source for human diets is products such as meat, milk, cheese, butter, yogurt, cream, ice cream and ayran obtained from ruminant animals. However, the amount of conjugated linoleic acid contained in these products may vary depending on the nutritional status of the animals and the type of animal. Although there are different data about the amount of conjugated linoleic acid that should be consumed daily in order to show its biological effects on humans, the amount recommended by many researchers is 3 g/day. As a result of studies with humans and experimental animals, it has been observed that conjugated linoleic acid provides important physiological benefits such as anticarcinogen, preventing cholesterol-induced atherosclerosis, reducing body fat accumulation, increasing muscle mass, strengtheni ng the immune system, antidiabetic, and providing mineral deposition in the bone. These effects of conjugated linoleic acid vary according to the dose used, the type of isomer, the species, and the metabolic state in which it is used. Conjugated linoleic acid was accepted as a functional food by the American Dietetic Association in 1999 due to its curative and protective effects against many diseases. In studies conducted to increase its functionality, conjugated linoleic acid production is carried out not only by rumen bacteria, but also by some lactic acid and propionic acid bacteria. For this purpose, it is thought that conjugated linoleic acid concentrations can be increased in milk and dairy products containing conjugated linoleic acid and its use in the food industry will become widespread.

Keywords: Conjugated linoleic acid, Functional food, Lactic acid bacteria

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

FARKLI RANKLI KÖMÜRLERİN KENDİLİĞİNDEN ISINMA SICAKLIKLARININ TGA ANALİZİ İLE BELİRLENMESİ

Jale Naktiyok, A. Kadir Özer*

Kimya Mühendisliği Bölümü, Atatürk Üniversitesi, 25240 Erzurum, Türkiye

*Corresponding author: *jalenaktiyok@atauni.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye menşeili üç farklı kömürün (yüksek kül içerikli linyit, düşük kül içerikli linyit ve bitümlü kömür) kendiliğinden ısınma eğilimleri ve yanma davranışları termal analiz (TG-DTG/DSC) cihazı yardımıyla belirlenmiştir. Kömürlerin kendiliğinden ısınma sıcaklıklarını (Tsh) belirlemek için 10°C/dak ısıtma hızında 25°C'den 1000°C'ye kadar hava atmosferinde TG-DTG/DSC grafikleri kullanılmıştır. Düşük ve yüksek kül içerikli linyitin kendiliğinden ısınma eğilimi TG-DTG/DSC grafiklerinde daha düşük sıcaklıklarda tespit edilirken bitümlü kömürün kendiliğinden ısınma sıcaklığının oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca bitümlü kömürün yanma profilinin diğer kömürlere göre daha yüksek sıcaklıklara kaydığı gözlenmiştir. Her bir kömürün karakteristik yanma sıcaklıkları da (tutuşma, maksimum pik sıcaklığı, sönme sıcaklığı) termal analiz ile belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Linyit, Bitümlü kömür, kendiliğinden ısınma, TG-DTG/DSC analiz

DEFINITION THE SELF-HEATING TEMPERATURES OF DIFFERENT RANK COALS BY TGA ANALYSIS

ABSTRACT

In this study, self-heating tendencies and combustion behaviors of three different coals originating in Turkey (high ash lignite, low ash lignite and bituminous coal) were determined with the help of thermal analysis (TG-DTG/DSC). To determine the self-heating temperatures (Tsh) of the coals, TG-DTG/DSC data were used in air atmosphere from 25°C to 1000°C at a heating rate of 10°C/min. While the self-heating tendency of low and high ash lignites were determined at lower temperatures in the TG-DTG/DSC graphs, it was seen that the self-heating temperature of bituminous coal was quite high. In addition, it was observed that the combustion profile of bituminous coal shifted to higher temperatures compared to other coals. The characteristic combustion temperatures of each coal (ignition, maximum peak temperature, extinction temperature) were also determined by thermal analysis.

Keywords: Lignite, Bituminous coal, self-heating, TG-DTG/DSC analysis

1. GİRİŞ

Kendiliğinden ısınma (Tsh) veya kendiliğinden yanma prosesi, kömür ya da yanabilen maddelerin sıcaklıklarındaki artıştır. Bu doğal olay, uygun ortamlarda herhangi bir dış alev, tutuşturucu madde olmadan oksidan (oksijen) ile yakıt (kömür) arasındaki kimyasal reaksiyondan kaynaklanır. Kömürün sıcaklığı ekzotermik iç reaksiyonlar nedeniyle artmaya başlar, kendi kendine ısınma devam eder ve sıcaklık artışıyla hızlanır. Açığa çıkan ısı, çevredeki ortam tarafından uzaklaştırılmazsa düşük sıcaklık oksidasyonu meydana gelir. Ancak kendiliğinden ısınma sürecinden geçen kömürün durumunu değiştirmek için herhangi bir şey yapılmazsa biriken ısı açık ateşe neden olur.

Kömürün kendiliğinden yanması ile oluşan kazalara genellikle kömür madenlerinde, kapalı kömür depolarında, hatta kömür nakliye gibi süreçlerde karşılaşılabilmektedir. Bu durum, kömür kaynaklarına doğrudan zarar vererek enerji kayıplarına, çalışanların sağlığını tehdit eden zehirli gazların açığa çıkmasına ve en önemlisi can kaybına neden olmaktadır [1].

Her kömür aynı oranda kendi kendine ısınmaya karşı meyilli değildir. Çünkü oksidasyon sürecini büyük ölçüde etkileyen kömürlerin yapısal özellikleri buna belirlemektedir. Kömürün kendiliğinden ısınma prosesi, çevre şartları ve kömürün kimyasal ve fiziksel özellikleri gibi pek çok faktöre bağlıdır. Özellikle kömürün olgunlaşma derecesi yani rankı kendiliğinden ısınmayı etkiler. Düşük ranklı kömürler (linyit ve alt bitümlü kömür) kendi kendine ısınmaya daha istekli iken, yüksek ranklı kömürler

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

(taş kömürü, antrasit) daha az isteklidir [2, 3]. Kömürlerin ranklarına göre belirlenmesi ve sınıflandırılması madencilikte büyük bir önem taşımaktadır [4].

Literatürde kömürlerin kendiliğinden ısınması sürecini önceden belirlemek ve bunu önleyebilmek için çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Kömürlerin kendiliğinden ısınma veya yanma sıcaklıklarını belirlemek için diferansiyel termal analiz, adyabatik oksidasyon testi, ısıtma sepeti yöntemi, kesişim noktası sıcaklık yöntemi, Olpinski yöntemleri, oksijen tüketimi ölçümü ve gaz analizi gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Yani bu sıcaklığın belirlenmesinde standartlaşmış bir metot ve analiz bulunmamaktadır [5-8].

Fosil yakıtların yanma ve piroliz reaksiyonları ile ilgili termal davranışlarını termal analiz cihazları ile izlemek oldukça kullanışlıdır. TG-DTG/DSC veya DTA ile deneylerin hızlı, ucuz ve kolay yapılabilmesiyle özellikle fosil yakıtların yanma veya piroliz proseslerinin karakterizasyonunda yaygın olarak kullanımına sebep olmaktadır [9]. Kömür oksidasyonunun oldukça karmaşık doğası nedeniyle, tek bir reaksiyon seçmek ve belirli bir reaksiyonun başlama sıcaklığını doğru bir şekilde belirlemek zordur. DSC analizi, kömürün oksidasyonu sırasında meydana gelen çoklu reaksiyonları ayrıntılı olarak göstermektedir [10].
Bu çalışmanın amacı farklı fiziksel özelliklere sahip olan kömürlerin kendiliğinden ısınma sıcaklıklarını ve yanma özelliklerini TG-DTG/DSC analiziyle karşılaştırmalı olarak incelemektir.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme ve Metot

Bu çalışmada yüksek kül içerikli linyit kömürü (EK), düşük kül içerikli linyit kömürü (TK), ve bitümlü kömür (YK) kullanılmıştır. Numuneler kullanımdan önce hava oksidasyonunu önlemek için havasız torbalarda ve vakumlu desikatörde saklanmaktadır. Kömürlerin elementel ve kimyasal analizleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Kömürlerin elementel ve kimyasal analizleri

	EK	TK	YK
C (%)	28.45	33.36	40.00
H (%)	3.06	4.48	2.35
N(%)	1.09	1.61	0.35
S (%)	1.36	1.24	3.96
Nem (%)	8.92	2.67	0.62
Kül	38.64	20.25	20.91
Uçucu Madde	38.44	34.44	16.90
Sabit Karbon	14.00	42.64	62.19

2.2 Termal Analiz

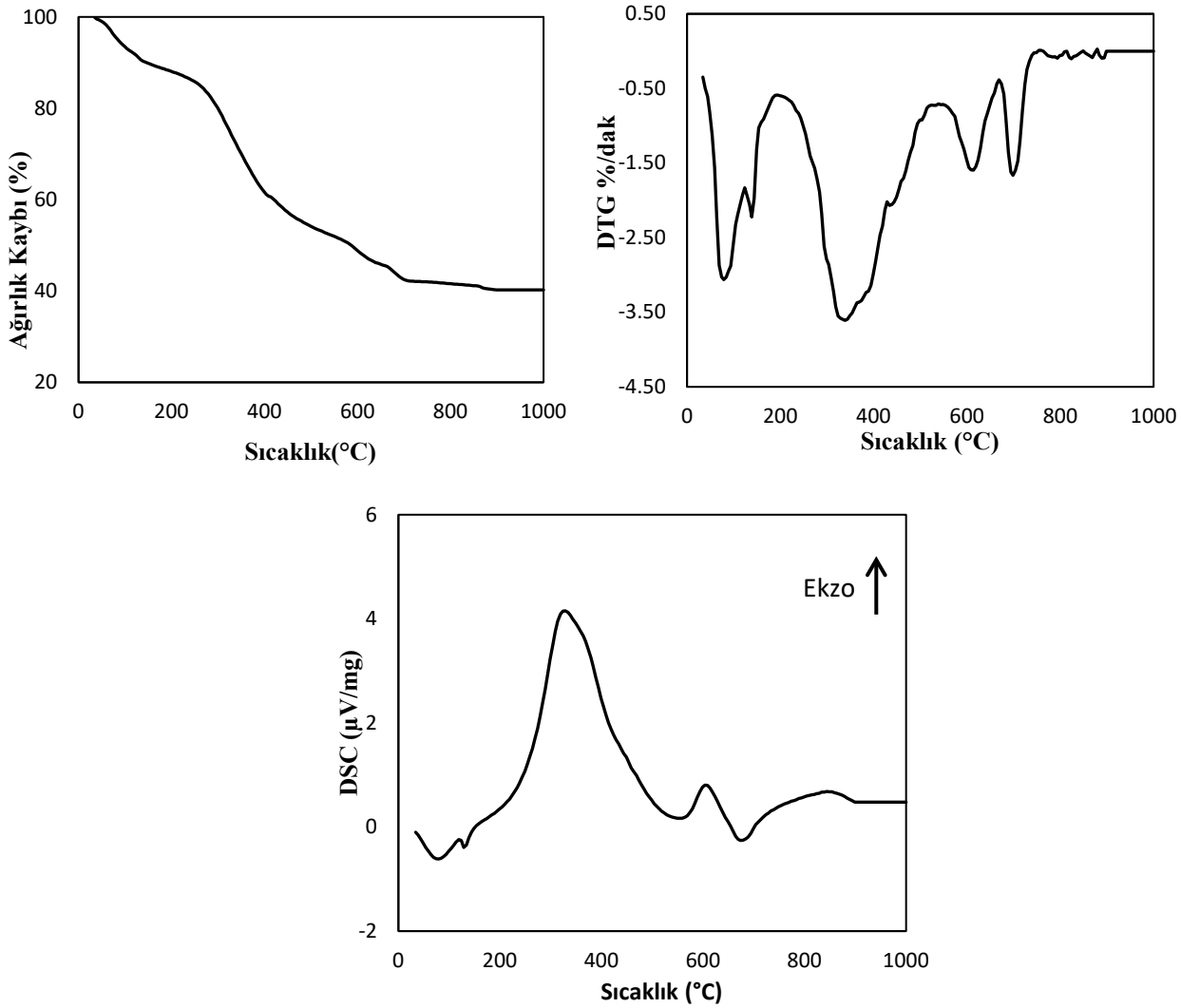
Kömür numunelerinin termogravimetrik analizi, yüksek çözünürlüklü balans sistemlerine sahip NETZSCH STA 409 PC Luxx cihazında gerçekleştirilmiştir. Bu cihaz denge ve sıcaklık kontrol sistemi, 0.001 mg' lık ağırlık kaybını ve 0.1 K' lik sıcaklığı doğru bir şekilde kaydedebilir özelliktedir. Ayrıca eş zamanlı (simultane) olarak TG-DTA ve TG-DSC analizlerini yapılabilmektedir. Standart referans olarak kalsine α-Al_2O_3 tozu kullanılmaktadır. Deneylerden önce cihazın kalibrasyon ayarları, Netzsch firmasının sağladığı kalibrasyon setleri ile yapılmaktadır.

Kendiliğinden ısınma deneyleri için tane boyutu 0,125 mm'nin altında ve yaklaşık olarak 20 mg ağırlığındaki kömür numuneleri TG cihazında platin krozeye konulmuştur. Oksidasyon davranışlarını belirlemek ve izlemek için TG-DTG/DSC analizleri 10°C/dak ısıtma hızında 25°C'den 800°C'ye kadar hava atmosferinde gerçekleştirilmiştir. Deneyler 90 mL/dk' lık gaz akış hızında gerçekleştirilmiştir.

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

3.1. TG-DTG analizi

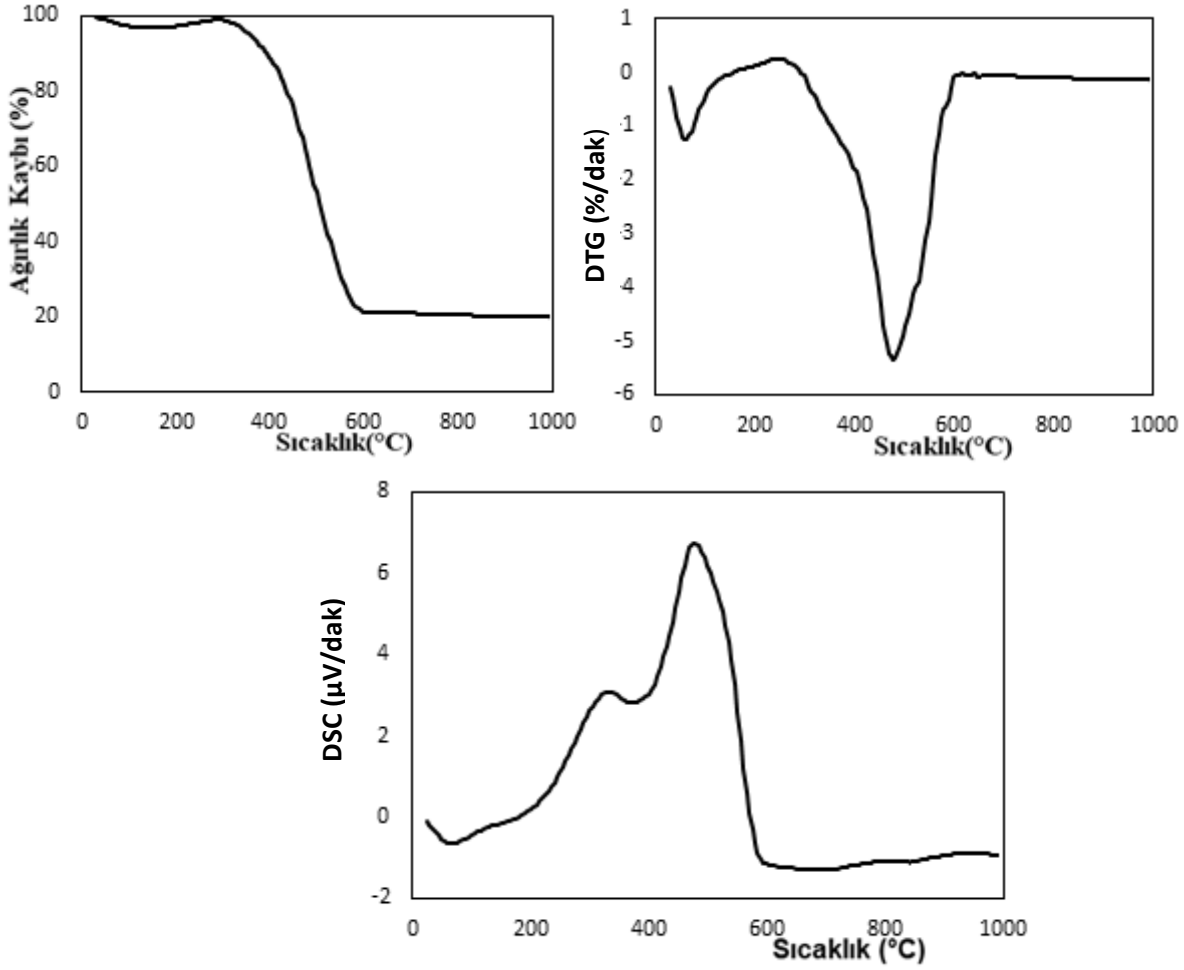
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 1. EK kömürünün hava ortamında TG-DTG/DSC grafikleri

Şekil 1'de EK kömürünün TG-DTG/DSC profilleri görülmektedir. Grafikler incelendiği zaman belirli sıcaklık aralıklarına sahip üç ana reaksiyon bölgesi görülmektedir. Birinci bölge 200°C'nin altında, ikinci bölge (ana yanma bölgesi) 200°C ile ~520°C arasında, üçüncü bölge ise 520°C ile 750°C arasında değişmektedir. Kütle kaybı, birinci bölgede yaklaşık %13'tür ve kömürdeki kaba nemin salındığını gösterir. 2. bölgede kütle kaybı ~%35'dir ve burası ana bölgesidir. Üçüncü bölgede ise kömür içinde mevcut bulunan mineral maddeler özellikle karbonatlı yapılar bozunmaktadır. Bu bölgede kütle kaybı ise ~%10'dur [11].
Şekil 2'de ise TK kömürünün TG-DTG/DSC profillerinde üç ana reaksiyon bölgesine rastlanmaktadır. Birinci bölge 150°C'nin altında gerçekleşmektedir. Kütle kaybı, bu bölgede yaklaşık % 5'tir ve kömürdeki kaba nemin salındığını gösterir. İkinci bölge ise 150°C ile ~250°C arasındadır. Bu bölgede yaklaşık olarak %3'lük kütle artışı bulunmaktadır. Ağırlık artışı kömür yüzeyinde oksijenin adsorpsiyonunu göstermektedir; yani oksijen ve karbon kömür yüzeyinde reaksiyona girmektedir. Bu durum, kendi kendine ısınma reaksiyonunu gösteren özel bir belirteçtir. Kütle artışının başladığı bu sıcaklık Tsh olarak isimlendirilir [12].
Sıcaklık arttıkça kömür ısınmaya devam edecek ve daha sonra tutuşarak yanma olayı başlayacaktır. Karbon-oksijen bileşikleri yüzeyden (kömür) koparak ağırlık azalmaya başlamaktadır. Üçüncü bölge ise 250°C ile 600°C arasındadır. Bu bölge ana yanma bölgesidir. Kütle kaybı yaklaşık olarak ~%75'dir.

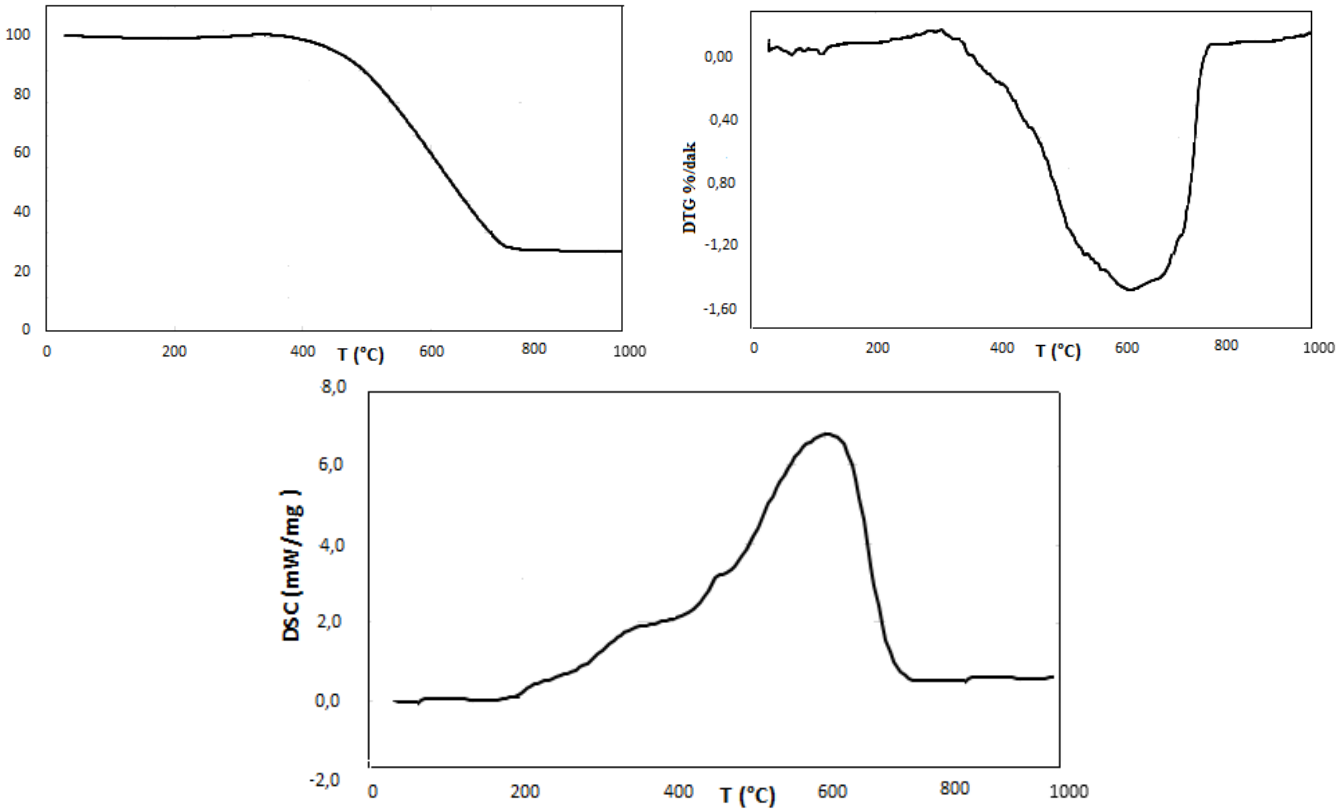
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 2. TK kömürünün hava ortamında TG-DTG/DSC grafikleri

Şekil 3'de ise YK kömürünün TG-DTG/DSC grafikleri görülmektedir. Bu grafiklerde ise iki reaksiyon bölgesi ile karşılaşılmaktadır. Birinci bölge ~200°C'ye kadardır ve kömürdeki %2'lik nem uzaklaşmaktadır. İkinci bölge 200°C ile 800°C arasındadır. Bu bölge YK kömürü için ana yanma bölgesidir ve yaklaşık olarak %78'lik bir ağırlık kaybına sahiptir.
Grafikler incelendiği zaman yanma sıcaklıklarının YK kömüründe diğer kömürlere göre sağa doğru kaydığı anlaşılmaktadır. YK kömürü yüksek ranklı bitümlü bir kömürdür yani yanmaya karşı oldukça isteksizdir. Fakat kömürün yanma süreci oldukça uzundur ve yanma daha yüksek sıcaklıklara doğru kaymaktadır. YK kömürünü gibi yüksek ranklı kömürleri tutuşturmak ve yakmak oldukça zordur. Fakat böyle kömürler yanmaya başladığı zaman yanma süreci oldukça kararlı ve uzun süreli olacaktır.
Fosil yakıtların karakterizasyonunda kritik sıcaklıklar önemli rol oynamaktadır. Bu sıcaklıklar, kömürün kendiliğinden ısınma sıcaklığı (Tsh), kömürün yanmaya başladığı tutuşma sıcaklığı (Tig), kömürde maksimum ağırlık kaybının meydana geldiği sıcaklık (Tpik-max) kömürün yanma prosesinin bittiği sıcaklıklarıdır (Tsönme). DTG ve DSC grafiklerinden elde edilen bu sıcaklıklar Tablo 2'de gösterilmektedir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 3. YK kömürünün hava ortamında TG-DTG/DSC grafikleri

Bu verilere göre EK kömürü en düşük yanma sıcaklıklarına sahipken YK kömürü ise en yüksek yanma sıcaklıklarına sahiptir. Kömürlerin rank dereceleri arttıkça yanmaya karşı dirençleri de artacaktır. Ayrıca kendiliğinden ısınma sıcaklığı da rank derecesi düştükçe değeri düşmektedir. Düşük ranklı kömürlerin kendiliğinden tutuşma riskleri diğer kömürlere göre oldukça fazladır. Uçucu madde içeriği en yüksek olan EK kömürü en kolay tutuşan kömürdür, fakat en çabuk sönen kömürde yine EK kömürüdür. YK kömürü yanmaya karşı ne kadar dirençli davransa da tutuşmaya başladıktan sonra en uzun yanma süresine sahip olmuş ve en yüksek sıcaklıkta sönmüştür. Uçucu madde içeriği arttıkça tutuşma sıcaklığının düştüğü ve kömürün oksidasyona karşı daha istekli olduğu görülmektedir [13].

Tablo 2. Tsh, Tig, Tmax, and Tb-out sıcaklıkları

Kömürler	Tsh (°C)	Tig (°C)	Tmax (°C)	Tsönme (°C)
EK	143	230	334	549
TK	157	377	481	607
YK	192	390	615	750

Tsh sıcaklığı, kömür stoklarında ve madenciliğinde kendiliğinden yanma için önemli bir sıcaklıktır. EK kömürü ve TK kömürü, düşük ranklı kömürler olması ve düşük Tsh sıcaklıklarına sahip olmaları nedeniyle risk faktörü taşıması beklenmektedir. YK yüksek ranklı bitümlü bir kömürdür. Yaklaşık 200°C'ye kadar oksidasyondan etkilenmemiştir. Oldukça pasif ve oksidasyona karşı inaktiftir ve kendiliğinden ısınma gibi bir eğilimi yoktur. Bu tip kömürle çalışan sistemlerde yanma odalarının ve fırınlarının yüksek sıcaklığa dayanıklı malzemeden yapılmış olması gerekmektedir.

Tig ise kömürün tutuşma sıcaklığının başladığını göstermektedir. Tig, DTG eğrisi üzerindeki teğet eğrilerin kesişme noktasından elde edilebilir. Özellikle Tpik-max ve Tig sıcaklıkları, önemli sıcaklıklardır. Kömürün reaktivite sıralaması öncelikle Tpik-max ve Tig sıcaklıklarına göre değerlendirilmektedir. Daha düşük pik sıcaklığa sahip kömürler kolayca tutuşabilir ve yanabilmektedir

[14]. Bu sıcaklığın yüksek değerleri kömürün daha az reaktiviteye sahip olduğunu yani yanmaya karşı isteksizliğini anlatmaktadır. Tpik-max sıcaklığı kömürün yanabilirliğini göstermektedir [13,15]. Tsönme sıcaklığı ise yanma prosesinin ömrünü, kalış süresini ve oksidasyonun tamamlandığını gösterir. Buna göre en yüksek Tpik-max ve Tsönme sıcaklıklarına YK sahip iken en düşük Tpik-mak ve Tsönme sıcaklıkları ise EK' de rastlanılmaktadır.

4. REFERANSLAR

[1] Adamski SA. (2003). Prevention of spontaneous combustion of backfilled plant waste material. Report No. COL713, Safety in Mines Research Advisory Committee, 2003, 1-57.

[2] Wang H, Dlugogorski BZ, Kennedy EM. (2003). Coal oxidation at low temperatures: oxygen consumption, oxidation products, reaction mechanism and kinetic modelling. Progress in Energy and Combustion Science, 29, 487-513.

[3] Uludag S. (2007). A visit to the research on Wits-Ehac index and its relationship to inherent coal properties for Witbank Coalfied. The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy, 107, 671-679.

[4] Lakra R. (2011). Assesment of spontaneous heating of some Indian coking and non-coking coal. BTech Thesis, Department of Mining Engineering National Institute of Technology, Rourkela- 769008, 1-72.

[5] Banerjee SC, Chakravorty RN. (1967) Use of DTA in the study of spontaneous combustion of coal. Journal of Mines, Metals and Fuels January, 1-5.

[6] Jones J. (1999). Recent developments and improvements in test methods for propensity towards spontaneous heating. Fire and Materials, 23, 239-243.

[7] Chen X. (1999). On basket heating methods for obtaining exothermic reactivity of solid materials: The extent and impact of the departure of the crossing-point temperature from the oven temperature. Trans IChemE;77:187-192.

[8] Kucuk A, Kadıoglu Y, and Gülaboğlu M.Ş. (2003). Study of spontaneous combustion characteristics of a Turkish lignite: particle size, moisture of coal, humidity of air. Combustion and Flame, 133, 255-261.

[9] Kok MV, Pokol G, Keskin C, Madarasz J and Bagci S. (2004). Combustion Characteristics of Lignite and Oil Shale Samples by Thermal Analysis Techniques. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry,76, 247-254.

[10] Mohalik NK, Panigrahi DC, Singh VK. (2009). Application of Thermal Analysis Technique to Assess Proneness of Coal to Spontaneous Heating. J Thermal Anal Calorim, 98, 507-519.

[11] Naktiyok J. (2018). TG-DSC and TG-FTIR Analysis for the Determination of the Lignite-Combustion Process, 1st International Eurasian Conference on Science, Engineering and Technology (EurasianSciEnTech Ankara, Türkiye, 22-23 Kasım pp.1855-1861.

[12] Naktiyok J. (2018). Determination of the Self-Heating Temperature of Coal by Means of TGA Analysis, Energy & Fuels, 32 (2), 2299-2305.

[13] Varol M, AT Atimtay, B Bay, Olgun H. (2010). Investigation of co-combustion characteristics of low quality lignite coals and biomass with thermogravimetric analysis. Thermochimica Acta, 510, 195-201.

[14] Marinova SP, Gonsalvesh L, Stefanova M, Yperman J, Carleer R, Reggers G, Yürüm Y, Groudeva V, Gadjanov P. (2009). Combustion behavior of some biodesulphurized coals assessed by TGA/DTA. Thermochimica Acta, 497 (1-2), 46-51.

[15] Liu Z, Quek A, Hoekman SK, Srinivasan MP, Balasubramanian R. (2012). Thermogravimetric investigation of hydrochar-lignite co-combustion. Bioresource Technology, 123, 646-652.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLERİNİN ŞEBEKE ENTEGRASYONUNDA YÜK AKIŞI ANALİZLERİNİN İNCELENMESİ: KAHRAMANMARAŞ ÖRNEĞİ

Zehra Aygün[1], Fatma Avli Firiş[1], Prof. Dr. Mustafa Şekkeli[1]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *zeh.aygun@gmail.com*

ÖZET

Dünya nüfusunun hızla artmasıyla enerjiye gereksinim her geçen gün artmaktadır. Enerji ihtiyacını karşılamakta kullanılan konvansiyonel enerji kaynakları hem sınırlı kapasiteye sahip olmaları hem de çevre dostu olmamaları nedeniyle yerini tükenmeyip yenilenebilen enerji kaynaklarına bırakmaktadır. Bu yenilenebilir enerji kaynakları arasında en çok tercih edilen kaynak ise güneş enerjisidir. Bu çalışmada, güneş enerjisine dayalı üretim santrallerinin teknik açıdan incelenmesi konusuna odaklanılmıştır ve bu minvalde güneş enerji santrallerinin şebekeye entegrasyonu sonrasında farklı koşullara göre değişen yük akışı analizleri gerçek bir elektrik dağıtım şebekesi üzerinde incelenmiştir. Çalışma kapsamında Digsilent Power Factory programı ile reel şebekedeki güneş enerji santrallerinin yoğun olarak bulunduğu bir pilot fider seçilmiş ve yük akışı analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları, güneş enerji santrallerinden üretilecek gücün lokasyonel bazlı dağıtılmasıyla gerilim profilinde olumlu etkiler olacağını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Analiz, Güneş enerjisi, Şebeke, Yük akışı.

INVESTIGATION OF LOAD FLOW ANALYSIS OF SOLAR POWER PLANTS IN THE NETWORK INTEGRATION: KAHRAMANMARAŞ CASE

ABSTRACT

With the rapid increase in the world population, the need for energy is increasing day by day.Conventional energy sources, which are used to meet the energy needs, are replaced by renewable energy sources, due to their limited capacity and not being environmentally friendly. Among these renewable energy sources, the most preferred source is solar energy. In this study, the focus is on the technical analysis of solar power plants, and in this way, load flow analyzes that change according to different conditions after the integration of solar power plants into the grid are examined on a real electricity distribution network. Within the scope of the study, a pilot feeder in which solar power plants in the real grid is concentrated was selected and load flow analyzes were carried out with the Digsilent Power Factory program. The results of the analysis showed that there will be positive effects on the voltage profile with the location-based distribution of the power to be produced from the solar power plants.

Keywords: Analysis, Grid, Load flow, Solar energy.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ENCAPSULATION OF β-CAROTENE PRODUCED FROM *MORTIERELLA RAMANNIANA* WITH USING FREEZE-DRYING

Hatice Kübra Kızılay[1], Firuze Ergin[1], Muammer Demir[1] and Ahmet Küçükçetin[1]*

[1]Akdeniz University, Food Engineering Department, Antalya, Türkiye

*Corresponding author: *fergin@akdeniz.edu.tr*

ABSTRACT

β-carotene is one of the carotenoid compounds that contributes beneficial effects on human health. This compound is a source of vitamin and plays an antioxidant role, strengthens the immune system, reduces the risk for some chronic diseases, such as cancer, cardiovascular disease. β-carotene can be used in food, pharmaceutics, cosmetics, and feed industry. However, the utilization of β-carotene as a nutraceutical ingredient can be limited because of its sensitivity to light, oxygen, and high temperature during process and storage, which can result in the chemical instability of β-carotene. Encapsulation techniques are used to protect sensitive bioagents, and it has been evaluated that these techniques can be used to overcome the instability problem of β-carotene. Freeze-drying is one of the efficient encapsulation techniques. In this study, β-carotene was produced by *Mortierella ramanniana*. The β-carotene was encapsulated by freeze-drying using maltodextrin (MD), whey protein concentrate (WPC) and a mixture of both (MD+WPC). The obtained β-carotene powders were stored at 4°C for 2 months in dark and light places. The β-carotene content, color, water activity, wettability, solubility, bulk and tapped density of the powders were investigated.

Keywords: β-carotene, Encapsulation, Freeze-drying, Maltodextrin, Whey protein concentrate

1. INTRODUCTION

Carotenoids are pigments responsible for the red, yellow, and orange colors, widely distributed in fruits, flowers, roots, seaweeds, fishes, birds, bacteria, fungi, and yeasts. Carotenoids can be divided in to two categories like carotenes and xanthophylls [1]. Carotenoids are also known as bioactive compound and have vitamin A activity. β-carotene is one of the important members of the carotenoid family and is regarded as the major carotenoid present in the human diet. β-Carotene converted into vitamin A in the human body. It has beneficial effects on health such as oxidation resistance, anticancer and anticardiovascular activity, and enhancing immune response. β-carotene has therefore been widely used in food, medicine, and the nutrition industry [2]. β-carotene can be produced with physicochemical, chemical, and microbial biosynthesis. In food industry, β-carotene originating from natural sources have been ever-increasing demand [3]. However, more than 85% of the commercially available β-carotene has been chemically synthesized by the use of fossil fuels and only 2% of total β- carotene is produced using natural sources which fit consumers' demands Thus β-carotene production by using microorganisms has long been studied as an alternative to synthetic production of carotenoids [4]. Many microorganisms synthesize carotenoids, but not all are industrially or economically feasible [3]. *Mortierella ramanniana* is a filamentous fungus that belongs to the Zygomycetes class and is a member of the family of Mortierellacea [5]. *Mortierella ramanniana* is known as one of the β-carotene producers, is potential candidate for natural β-carotene source when production process are optimized [6].

However, the utilization of β-carotene as a nutraceutical ingredient or natural colorant within foods is limited because of its unstable and susceptibility to physical and photochemical degradation [7]. Encapsulation techniques can be applied to overcome the sensitivity problem of β-carotene from oxidation and light during storage. Freeze drying, one of the encapsulation techniques, is the best drying method to remove water from heat-sensitive materials to obtain dried products. In freeze drying technique, water in materials is removed by sublimation at very low temperatures and pressures, which ensures high quality of the dried products [8]. Different carrier materials such as maltodextrin, inulin, gum Arabic, tapioca starch, soy protein and whey protein isolate can be used to encapsulate the β-carotene. Moreover, these carrier materials may affect properties of products [9].

In the present study, aimed to encapsulate the β-carotene derived from *Mortierella ramanniana* by freeze drying and to investigate effects of the different carrier materials (maltodextrin, whey protein concentrate, and maltodextrin/whey protein concentrate mixture), storage conditions (in light and dark) and period on powders containing β-carotene.

2. MATERIAL and METHOD

2.1 Material

β-carotene standard (C-9750) for analysis was purchased from Sigma Aldrich (St. Louis, MO, USA). *Mortierella ramanniana* (DSM 62752) was obtained from the German Collection of Microorganisms and Cell Cultures (DSMZ, Braunschweig, Deutschland). Maltodextrin (MD) and whey protein concentrate (WPC) were purchased from PT Sorini Corporation (Jawa Timur, Indonesia) and Ekso Süt (Antalya, Turkey), respectively. All chemicals used were of analytical grade and were obtained from Sigma-Aldric (St. Louis, MO, USA).

2.2 Method

Preparation of carrier materials and encapsulation of β-carotene

The oil extract containing β-carotene (0.1mg/mL) was produced under optimized conditions according to our previous work [6] using *Mortierella ramanniana* DSMZ 62752. Three different carrier materials were prepared using maltodextrin (MD), whey protein concentrate (WPC) and maltodextrin: whey protein concentrate mixture (1:1). To prepare the first and second carrier materials, 5 g of MD and WPC were dissolved in double-distilled water (10 mL), respectively. For the preparation of the third carrier material, these solutions were mixed 1:1. Then, 5 mL oil extract was added to the all-carrier materials. The carrier material-oil extract mixtures were homogenized at 7000 rpm for 5 min at room temperature in the dark. After keeping at -20°C for 24 h, the mixtures were freeze-dried at 0.02 mbar absolute pressure and -82°C for 24 h. To obtain powders containing encapsulated β-carotene, the freeze-dried samples were ground into a fine powder using a mill. The powders were placed in sterile polypropylene plastic falcon tubes (50mL). The tubes were hermetically sealed with parafilm and stored at 4°C in a dark and light place for 60 days.

2.3 Analyses

For analyses of β-carotene, about 1 g of each powder samples were mixed with approximately 9 ml of hexane:ethanol:acetone 2:1:1 (v/v/v) solvent. After vortexed at 1000 rpm for 1 min, mixture was filtered through 0.45 µm PTFE filter and β-carotene content of filtrate was directly determined by using spectrometer [10]. The water activity (a_w) value and moisture content of the powders containing β-carotene was determined according to Šeregelj et al. [11] and Ergin [12]. Color analyses were carried out using a colorimeter (Konica Minolta Sensing, Inc., Tokyo, Japan) equipped with a CR-400 measuring head (with the reference illuminant/observer D65/2) according to Tontul et al. [13]. The β-carotene, water activity, moisture content, and color analyses were conducted on after production of powders and on the 30^{th} and 60^{th} days of storage. The wettability and solubility of powders containing β-carotene were determined by the method described by Ergin [12]. The bulk and tapped densities of powders containing β-carotene were calculated according to Çalışkan and Dirim [14]. The wettability, solubility, bulk and tapped densities of powders containing β-carotene were determined after production of powders. The data were processed by one-way analysis of variance (ANOVA); when significant differences at $P \leq 0.05$ were found, Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at $P \leq 0.05$ was determined. The statistical analyses were performed with the SPSS® program (SPSS Inc., Chicago, Ill., USA); mean and standard error values were computed using the software Excel (Microsoft® Office Excel 2016).

3. CONCLUSION

The highest and lowest β-carotene contents were determined in powders produced with MD/WPC and WPC, respectively, after production of powders (Table 1). It may be because MD/WPC powders containing protein and polysaccharides contribute to the emulsion capacity of carrier mixture [15]. Thus, the β-carotene can be surrounded by carrier materials and to be protected from degradation caused by external factors. The carrier materials significantly affected β-carotene content of powders during storage period (Table 2). Maltodextrin is a widely used carrier material for encapsulation of β-carotene but has a low emulsifying ability. Therefore, β-carotene remaining on the surface of the carrier material can be damaged by external factors [16]. The β-carotene content of powders was also influenced by storage conditions. The β-carotene content of powders stored at light places had significantly lower than those of the powders stored at dark places. These results show that light energy can be more destructive to β-carotene even in encapsulation. β-carotene content of powders was significantly decreased with increasing storage days.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Table 1. Some properties of powders containing β-carotene after production of powders

Properties	Carrier materials		
	MD	WPC	MD/WPC
β-carotene (µg/g)	8.10^{b}±0.30	7.10^{a}±0.60	9.30^{c}±0.50
a_w	0.03^{a}±0.01	0.03^{a}±0.01	0.03^{a}±0.01
Dry matter (%)	99.70^{b}±0.28	98.36^{a}±0.11	99.0^{b}±0.75
*L**	88.27^{a}±6.06	89.72^{a}±0.38	91.35^{a}±0.04
*a**	-1.46^{a}±1.58	-0.21^{a}±0.24	-0.83^{a}±0.04
*b**	18.11^{a}±1.08	18.21^{a}±0.38	17.79^{a}±0.078
Wettability (s)	9.30^{a}±3.05	36.00^{b}±10.50	26.30^{b}±6.65
Solubility (%)	41.00^{a}±7.00	45.33^{a}±0.57	46.33^{a}±0.57
Bulk density (g/cm^3)	0.74^{b} ±0.04	0.77^{b} ±0.01	0.60^{a} ±0.04
Tapped density (g/cm^3)	1.16^{b}±0.06	1.17^{b}± 0.01	0.91^{a}±0.06

Different letters in the same row indicate a significant difference among means ($p \leq 0.05$) the significant means were compared using Duncan's multiple range test.

There is no significant difference between a_w values of powders produced from MD, WPC and MD/WPC mixture after production of powders and during storage period (Table.1-2). The a_w value and moisture content of powder samples play an important role the stability of bioactive compound like carotenoid stability during storage [17]. The a_w values of powders stored at light places were significantly higher than those of the powders at stored dark places. The falcon tubes containing the powders were wrapped in aluminum foil to strengthen the darkness in the present study. It may prevent the diffusion of air into powders. While water activity values decreased, dry matter values increased in powders during storage.

In the present study, the results revealed that with increasing the *a** coordinate which quantifies the red intensity, showed negative values for all the powders. All samples had a negative *a** value. The *b**coordinate which quantifies the yellow intensity and all powders had positive *b** values. The color values (*L**, *a**, *b**) of powders containing β-carotene affected by carrier materials during storage period (Table.2). The powders produced from WPC had the highest value of *L** among the other powders. There was no difference in color values *L**, *a**, *b**between the powders stored at light and dark places. The results showed that *L** and *a** values of powder slightly decreased at the end of the 60 days of storage period because of degradation of carotenoids.

The powders produced from MD had the lowest wettability and solubility values. The solubility values of the powders produced by the different carrier materials were given as 41.00, 45.33 and 46.33 %, for the powders produced by MD, WPC and MD/WPC mixture, respectively. The carrier materials containing polysaccharides can dissolve in a shorter time in the water, which causes a shorter wettability time in powders [18]. There were not significantly difference between solubility values of powders (Table.1). Kulthe et al. [19] explained that the particle size and form can affect the density of powders. The high bulk and tapped density values were observed in powders produced from MD and WPC compared to those of powders produced from MD/WPC mixture. It may be due to the more spherical and porous form of powders produced from MD and WPC, in our study.

Table 2. The effect of carrier materials storage conditions and period on powders containing β-carotene

Carrier materials	β-carotene (µg/g)	a_w	Dry matter (%)	*L**	*a**	*b**
MD	5.20^{b} ±2.80	0.11^{a} ±0.05	98.01^{a} ± 1.28	86.17^{b} ± 2.16	-2.53^{b} ± 1.08	16.09^{b} ± 0.46
WPC	6.10^{a} ±2.80	0.10^{a}±0.10	98.60^{a} ± 1.45	88.57^{a} ± 1.01	-0.52^{a} ± 0.38	18.24^{a} ±1.60
MD/WPC	5.70^{a}± 4.10	0.08^{a} ±0.08	98.67^{a} ±1.59	88.16^{ab} ± 4.06	-0.92^{a} ± 0.32	17.76^{a} ± 0.20
Storage conditions						
Light	7.30^{a}± 2.80	0.12^{a}±0.09	98.21^{a} ± 1.13	87.53^{a} ±3.50	-1.17^{a} ±0.94	17.26^{a} ± 1.35
Dark	9.60^{b} ±3.80	0.07^{b}±0.05	98.64^{a} ± 1.69	87.73^{a} ± 2.10	-1.48^{a} ± 1.25	17.46^{a}± 1.30
Storage period						
After production of powders	8.70^{a}±1.76	0.04^{b} ±0.01	99.30^{a} ±0.71	88.57^{a}± 2.93	-1.18^{a} ± 1.07	18.07^{a} ± 0.55
30thday	8.30^{ab}±2.86	0.06^{b} ±0.02	98.50^{ab}±1.22	88.52^{a} ± 1.75	-1.31^{a} ± 1.28	17.05^{ab}±1.74
60thday	7.70^{b}± 4.99	0.18^{a}±0.09	97.47^{b} ±1.66	85.81^{b} ±2.94	-1.49^{a} ± 1.01	16.97^{b} ± 1.15

Different letters in the same row indicate a significant difference among means ($P \leq 0.05$) the significant means were compared using Duncan's multiple range test.

The microbial β-carotene were successfully encapsulated by freeze drying with different carrier materials. The present study showed that β-carotene can be stored for longer periods with encapsulation. The physicochemical characteristic of the powders containing β-carotene were significantly affected by carrier materials, storage conditions and period. Moreover, storing the powders in a dark place provided better preservation of β-carotene.

4. REFERENCES

[1] Mata-Gómez, L. C., Montañez, J. C., Méndez-Zavala, A. and Aguilar, C. N. (2004). Biotechnological production of carotenoids by yeasts: An overview, *Microb. Cell Fact.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–11.

[2] Cardoso, L. A. C., Karp, S. G., Vendruscolo, F., Kanno, K. Y. F., Zoz, L. I. C. and Carvalho, J. C. (2017). *Biotechnological Production of Carotenoids and Their Applications in Food and Pharmaceutical Products*.

[3] Bogacz-Radomska, L. and Harasym, J. (2018). β-Carotene-properties and production methods, *Food Qual. Saf.*, vol. 2, no. 2, pp. 69–74.

[4] Thakur, M. and Azmi, W. (2013). Nutraceutical β-carotene from natural non-conventional sources and its applications, *Ann. Phytomedicine*, vol. 2, no. 1, pp. 59–73.

[5] Renker, C., Otto, P., Schneider, K., Zimdars, B., Maraun, M. and Buscot, F. (2005). Oribatid mites as potential vectors for soil microfungi: Study of mite-associated fungal species, *Microb. Ecol.*, vol. 50, no. 4, pp. 518–528.

[6] Kızılay, H.K. (2020). *Mortierella Ramanniana* Küfünün β-Karoten Üretiminde Kullanilacak Besiyeri Bileşiminin ve Fermentasyon Parametrelerinin Optimizasyonu, Akdeniz University, Master Thesis, 85 p.

[7] Eun, J. B., Maruf, A., Das, P. R. and Nam, S. H. (2020). A review of encapsulation of carotenoids using spray drying and freeze drying, *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, vol. 60, no. 21, pp. 3547–3572.

[8] Silva-Espinoza, M. A., Ayed, C., Foster, T., Del Mar Camacho, M. and Martínez-Navarrete, N. (2020). The impact of freeze-drying conditions on the physico-chemical properties and bioactive compounds of a freeze-dried orange puree, *Foods*, vol. 9, no. 1.

[9] Gul, K., Tak, A., Singh, A. K., Singh, P., Yousuf, B. and Wani, A. A. (2015). Chemistry, encapsulation, and health benefits of β-carotene - A review, *Cogent Food Agric.*, vol. 1, no. 1.

[10] Saadedin S. M. K, Al-Zaidi, I. H. M. and AL-Awadi, S. J. A. (2019). Solvents extraction efficiency for lycopene and β-carotene of GAC fruit (Momordica cochinchinensis, Spreng) cultivated in Iraq, *Biosci. Res.*, vol. 16, no. 1, pp. 367–374.

[11] Šeregelj, V., Ćetković, G.,Čanadanović-Brunet, J., Šaponjac, V.T., Vulić, J., Lević, S., Nedović, V., Brandolini, A., Hidalgo, A. *(*2021). Encapsulation of carrot waste extract by freeze and spray drying techniques: An optimization study, *Lwt*, vol. 138, no. December 2020, pp. 1–10.

[12] Ergin, F. (2022). Effect of freeze drying, spray drying and electrospraying on the morphological, thermal, and structural properties of powders containing phage Felix O1 and activity of phage Felix O1 during storage, *Powder Technol.*, vol. 404, p. 117516.

[13] Tontul, İ., Ergin, F., Eroğlu, E., Küçükçetin, A. and Topuz, A. (2018). Physical and microbiological properties of yoghurt powder produced by refractance window drying, *Int. Dairy J.*, vol. 85, pp. 169–176.

[14] Çalışkan, G. and Dirim, S. N. (2016). The effect of different drying processes and the amounts of maltodextrin addition on the powder properties of sumac extract powders, *Powder Technol.*, vol. 287, pp. 308–314.

[15] Li, X.Y., Wu, M. B., Xiao, M., Lu, S.H., Wang, Z.M., Yao, J.m.,Yang, L.R.(2019). Microencapsulated β-carotene preparation using different drying treatments, *J. Zhejiang Univ. Sci. B*, vol. 20, no. 11, pp. 901–909.

[16] Arslan, T. and Durmaz, G. (2020). β-Carotene Stability and Some Physicochemical Properties of Apricot Juice Powders Obtained by Using Maltodextrins with Different Dextrose Equivalents, *Starch/Staerke*, vol. 72, no. 11–12, pp. 1–6.

[17] Harnkarnsujarit,N., Charoenrein, S. and Roos Y. H. (2012). Porosity and Water Activity Effects on Stability of Crystalline β-Carotene in Freeze-Dried Solids, *J. Food Sci.*, vol. 77, no. 11, pp. 313–320.

[18] Seerangurayar, T., Manickavasagan, A., Al-Ismaili, A. M. and Al-Mulla Y. A. (2017). Effect of carrier agents on flowability and microstructural properties of foam-mat freeze dried date powder, *J. Food Eng.*, vol. 215, pp. 33–43.

[19] Kulthe, S. R., Thorat, A. A., Mhalaskar S. S. (2016). Physical Stability of β-Carotene Encapsulated With Different Physical Stability of β-Carotene Encapsulated with Physical Stability Different Wall Materials, *The bioscan*, vol. 11, no. 3, pp. 1577–1581.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DEPOLANMIŞ TAHIL ZARARLILARINA KARŞI DOĞAL KORUYUCU İNSEKTİSİT OLARAK YENİ TÜRK DİYATOM TOPRAĞI FORMÜLASYONU (DETECH®)

Hüseyin Bozkurt[1], Yusuf Hakan Çinar[1], Recep Şen[1], Ali Arda Isikber[1], Ali Bayram[2], Özgür Sağlam[3]*

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş, Türkiye
[3]Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

* Corresponding author : *hsynbzkrt@hotmail.com*

ÖZET

Bu çalışmada, yeni Türk diyatom toprağı formülasyonunun (Detech®) Sitophilus oryzae (L.) (Pirinç Biti), Tribolium confusum du Val. (Kırma Biti) ve Rhyzopertha dominica (F.) (Ekin Kambur Biti) erginlerine karşı böcek öldürücü etkileri araştırılmıştır. Böcek öldürücü etkinliğini belirlemek için 25±1 °C ve %65±5 nispi nemde yumuşak buğday Detech®'in 0, 600 ve 900 ppm (mg/kg buğday) konsantrasyonları ile muamele edilerek biyolojik etkinlik testleri yürütülmüş ve uygulamadan sonra muamele edilmiş buğdayda yeni ergin sayıları değerlendirilmiştir. Detech® buğday üzerinde T. confusum ve S. oryzae erginlerine karşı çok etkili bulunurken 7 ve 14 günlük maruz bırakma sürelerinde 600 ve 900 ppm konsantrasyonda sırasıyla %93 ve 97 ölüme neden olmuştur. Bununla birlikte, Detech® buğday üzerinde R. dominica erginlerine karşı daha az etkili bulunurken 7 ve 14 maruz bırak sürelerinde 600 ve 900 ppm konsantrasyonda sırasıyla %24 ve 67 ölüme neden olmuştur. Detech®'in 600 ve 900 ppm ile 14 gün süreyle muamele edilmiş buğdayda T. confusum ve S. oryzae'nin yeni nesil ergin çıkışları tamamen veya tamama yakın (%94-100) baskı altına alındığı görülürken, R. dominica da yeni nesil ergin sayısında en yüksek azalma (%84) yalnızca Detech®'in 900 ppm 14 gün uygulamasında elde edilmiştir. Mevcut çalışmada elde edilen bu sonuçlar Detech®'in yüksek böcek öldürücü etki gösterdiğini ve dolasıyla depolanmış tahıllarda koruyucu inseksitit olarak büyük potansiyele sahip olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Depolanmış buğday, Ekin kambur biti, Kırma biti, Koruyucu insektisit, Yerel diatom toprağı, Pirinç biti

NOVEL TURKISH DIATOMACEOUS EARTH FORMULATION (DETECH®) AS NATURAL GRAIN PROTECTANT AGAINST STORED GRAIN INSECTS

ABSTRACT

In this study, insecticidal of novel Turkish diatomaceous earth formulation (Detech®) against Sitophilus oryzae (L.) (Rice weevil), Tribolium confusum du Val. (Confused flour beetle) and Rhyzopertha dominica (F.) (Lesser grain borer) adults were investigated. For its insecticidal activity, the biological tests were carried out on soft wheat treated with 0, 600 and 900 ppm concentrations of Detech® at 25±1 °C and 65±5% rh and progeny production in the treated wheat also was assessed. Detech® was very effective against T. confusum and S. oryzae adults on wheat, causing 93 and 97% mortality at 600 and 900 ppm (mg/kg grain) respectively for 7 and 14 days of exposure. However, Detech® was less effective against R. dominica adults on wheat, causing 24 and 67% mortality at 600 and 900 ppm respectively for 7 and 14 days of exposure. The complete or almost complete progeny inhibition of T. confusum and S. oryzae, 94–100%, were found after 14 days of exposure to 600 of and 900 ppm Detech®-treated wheat, while the highest reduction in R. dominica progeny was 84% after only 14 days of 900 ppm Detech®-exposure. In conclusion, these results in present study suggest that Detech® has great potential as a stored grain protectant given its toxicity.

Keywords: Confused flour beetle, Lesser grain borer, Local diatomaceous earth, Grain protectant, Rice weevil Stored wheat

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ARILARA YÖNELİK TUTUMLARI

Sakine Serap Avgın[1], Elif Gömlek[2] & Zehra Köroğlu [1]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Biyomühendislik ve Bilimleri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author : *elif.gomlek.80@gmail.com*

ÖZET

Arılar eklembacaklılar şubesi içerisinde insecta (böcekler) sınıfında yer alan bir omurgasız canlı grubudur. Polinasyonda görev yapmaları hem bitki populasyonlarının devamlılığını sağlamakta hem de ekonomik değeri olan bitkilerde ürün verimliliğini arttırmaktadır. Arıların ekosisteme, tarıma ve ekonomiye sağladığı katkılar ele alındığında yaşam için oldukça önemli bir canlı grubu oldukları anlaşılmaktadır. Doğada biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilmesi açısından oldukça önemli olan bu böcek grubu günümüzde küresel boyuta ulaşan bir tehditle karşı karşıyadır. Bu tehdit konusunda farkındalık oluşturabilecek önemli meslek gruplarında birisi fen bilgisi öğretmenliğidir. Buradan hareketle bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının, ekosistemin doğal ve dengeli biçimde devamının sağlanmasında önemli katkısı olan arılara yönelik tutumlarını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda 2021-2022 eğitim öğretim yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nden öğrenim görmekte olan tüm sınıf düzeylerinde toplam 126 fen bilgisi öğretmen adayı çalışmaya katılmıştır. Araştırmada veriler Stanisavljevic & Stanisavljevic (2017) tarafından geliştirilen ve beşli likert yapıda olan Üniversite Öğrencilerinin Arılara Yönelik Tutum Ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Ölçeğin birinci bölümünde katılımcılardan cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, üniversiteye gelinceye kadar yaşanılan yer, dönem ortalaması, arıların küresel olarak azalışına dair bilgiyi hangi kaynaktan edindikleri ve doğa aktivitelerine katılım durumu değişkenlerine yönelik bilgiler toplanmıştır. İkinci bölümde ise katılımcıların arılara yönelik yaklaşım ve tutumlarına ilişkin veriler toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde IBM SPSS 0.26 istatistik programı kullanılmıştır. Verilerin normal dağılımını incelemek için öncelikle çarpıklık ve basıklık değerleri hesaplanmış ve Kolmogorov-Simirnov Testi uygulanmıştır. Sonuç olarak verilerin normal dağılım göstermediği ortaya çıkmıştır. Bu sebeple veri analizleri için parametrik olmayan testlerden yararlanılmıştır. Bağımsız örneklem t-testi yerine Mann-Whitney U-Testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yerine Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Orijinal çalışmada Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı a=0.750 bulunurken bu çalışmada Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı a=0,702 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre çalışmada belirlenen değişkenlerin fen bilgisi öğretmen adaylarının arılara yönelik tutumları üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Arılara yönelik tutum, Eklembacaklılara yaklaşım, Öğretmen adayı

ATTITUDES OF CANDIDATES OF SCIENCE TEACHERS TOWARDS BEES

ABSTRACT

Bees are a group of invertebrates in the class of insecta (insects) within the branch of arthropods. Their role in pollination both ensures the continuity of plant populations and increases product productivity in plants with economic value. Considering the contributions of bees to the ecosystem, agriculture and economy, it is understood that they are a very important living group for life. This insect group, which is very important in terms of maintaining biological diversity in nature, is facing a global threat today. One of the important occupational groups that can raise awareness about this threat is science teaching. From this point of view, the aim of this study is to determine the attitudes of pre-service science teachers towards bees, which make an important contribution to the continuation of the ecosystem in a natural and balanced way. For this purpose, in the 2021-2022 academic year, a total of 126 science teacher candidates from Kahramanmaraş Sütçü İmam University Faculty of Education at all grade levels participated in the study. The data in the research were obtained by using the Attitude Scale of University Students Towards Bees, which was developed by Stanisavljevic & Stanisavljevic (2017) and has a five-point Likert structure. In the first part of the scale, information about the variables of gender, age, class level, place of residence until university, term average, the source of information about the global decline of bees and participation in nature activities were collected from the participants in the first part of the scale. In the second part, data on the approaches and attitudes of the participants towards bees were collected. IBM SPSS 0.26 statistical program was used in the analysis of the obtained data. In order to examine the normal distribution of the data, firstly skewness and kurtosis values were calculated and Kolmogorov-Smirnov Test was applied. As a result, it was revealed that the data did not show a normal distribution. For this reason, non-parametric tests were used for data analysis. Mann-Whitney U-Test was used instead of independent sample t-test and Kruskal-Wallis test was used

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

instead of one-way analysis of variance (ANOVA). While the Cronbach Alpha reliability coefficient was found as a=0.750 in the original study, the Cronbach Alpha reliability coefficient was calculated as a=0.702 in this study. According to the findings, it was concluded that the variables determined in the study did not have any effect on the attitudes of pre-service science teachers towards bees.

Keywords: Attitude towards bees, Approach to arthropods, Pre-service teacher

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

SULFIDE REMOVAL UNDER CONTROLLED pH CONDITIONS BY ELECTROCOAGULATION (EC) PROCESS USING IRON ANODE

N. Saykiyeva[1], M. Dolaz [1,2], M. Kobya [1,3]

[1]*Kyrgyz-Turkish Manas University, Department of Environmental Engineering, Bishkek, Kyrgyzstan*
[2]*Kahramanmaras Sutcu Imam University, Department of Environmental Engineering, Kahramanmaras, Turkey*
[3]*Gebze Technical University, Department of Environmental Engineering, Gebze-Turkey*

*Corresponding author: *nurzat.shaykieva@manas.edu.kg*

ABSTRACT

Due to the demand for alternative water treatment technologies, scientific, economic and environmental interest in electro coagulation (EC) technology has been renewed in recent years. EC understandably has not only a few similarities to chemical coagulation, but also important differences such as the side reactions discussed in this study. In the EC process, there are multiple electrochemical reactions occurring simultaneously at the anodes and cathodes. Therefore, in this study; on the removal of sulfur from synthetic wastewater by EC using an iron plate anode electrode; the effects of pH, applied current, sulfur concentration in synthetic wastewater, electrolyte and type were investigated under different experimental conditions. In addition, desulfurization was performed under both controlled and uncontrolled conditions in the pH effect studies. Sulfide removal in the shortest time; It was completed in 45 minutes at controlled pH=7.5, while it was completed in 105 minutes at uncontrolled pH=8.5. With a current of 0.3 A, the removal was achieved in 20 minutes at controlled pH=7.5 and in 55 minutes at uncontrolled pH=7.5. When the S^{2-} concentration started from 500 ppm and decreased to 100 ppm at a controlled pH of 7.5, the removal time was shortened to 10 minutes. At an uncontrolled pH of 7.5, the removal in 100 ppm S^{2-} was achieved in 55 minutes. In the presence of NaCl electrolyte, removal was completed in the shortest time in 70 minutes. And thus, the removal of sulfide from waters containing sulfur compounds was accomplished in a short time with the EC technique. Therefore, this method can be recommended as it can be used easily in many industries, in terms of economy and ease of use.

Keywords: Electrocoagulation, iron electrode, sulfide removal, pH control

DEMİR ANOT KULLANILARAK ELEKTROKOAGÜLASYON (EC) İŞLEMİ İLE KONTROLLÜ pH KOŞULLARI ALTINDA SÜLFÜR GİDERME

ÖZET

Alternatif su arıtma teknolojilerine olan talep nedeniyle, elektro pıhtılaşma (EC) teknolojisine olan bilimsel, ekonomik ve çevresel ilgi son yıllarda yenilenmiştir. EC anlaşılabilir bir şekilde kimyasal pıhtılaşma ile sadece birkaç benzerlik değil, aynı zamanda bu çalışmada tartışılan yan reaksiyonlar gibi önemli farklılıklara da sahiptir. EC işleminde, anotlarda ve katotlarda aynı anda meydana gelen birden fazla elektrokimyasal reaksiyon vardır. Bu nedenle bu çalışmada; bir demir plaka anot elektrotu kullanılarak kükürtün sentetik atık sudan EC ile uzaklaştırılması üzerine; pH, uygulanan akım, sentetik atıksudaki kükürt konsantrasyonu, elektrolit ve türün etkileri farklı deneysel koşullar altında incelenmiştir. Ayrıca pH etkisi çalışmalarında hem kontrollü hem de kontrolsüz koşullar altında kükürt giderme gerçekleştirilmiştir. En kısa sürede sülfür giderme; Kontrollü pH=7.5'te 45 dakikada, kontrolsüz pH=8.5'te 105 dakikada tamamlanmıştır. 0.3 A'lik bir akımla, kontrollü pH=7.5'te 20 dakikada ve kontrolsüz pH=7.5'te 55 dakikada uzaklaştırma gerçekleştirildi. S^{2-} konsantrasyonu 500 ppm'den başlayıp kontrollü pH 7.5'te 100 ppm'ye düştüğünde, uzaklaştırma süresi 10 dakikaya düşürüldü. 7.5'lik kontrolsüz bir pH'da, 100 ppm S^{-2}'de uzaklaştırma 55 dakikada sağlandı. NaCl elektrolit varlığında 70 dakikada en kısa sürede giderim tamamlanmıştır. Böylece kükürtlü bileşikler içeren sulardan sülfürün uzaklaştırılması EC tekniği ile kısa sürede gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla bu yöntem ekonomik ve kullanım kolaylığı açısından birçok endüstride rahatlıkla kullanılabileceği için önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Elektrokoagülasyon, demir elektrot, sülfür giderme, pH kontrolü

1. INTRODUCTION

Wastewaters from many industrial processes contain high levels of inorganic sulfur ions such as hydrogen sulfide (H_2S), sulfide (S^{2-}), bisulfide (HS^-), sulfite (SO_3^{2-}), bisulfite (HSO_3^-), thiosulfate ($S_2O_3^{2-}$), bisulfate (HSO_4^-) and sulfate (SO_4^{2-}) together with organic and inorganic pollutants. Hydrogen sulfide exhibits toxic and malodorous properties and thus may cause significant depletion of oxygen (for 2 moles O_2 / mole S^{2-}) in receiving waters. It is also accelerating corrosion of concrete in sewer systems.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

The permissible sulfide limits for freshwater or salt water fish is 0.5 mg/L (Henshaw and Zhu, 2001). When hydrogen sulfide concentration reaches 10 mg/L, it can affect human health (Lewis and Copley, 2015).

Wastewaters containing inorganic sulfur compounds are generated by several industrial processes. The concentrations of sulfide in real wastewaters are found in 2-34,517 mg/L in petroleum refinery wastewater (Hariz et al., 2013), 60-80 mg/L in crude oil treatment wastewater (Dermentzis, 2016), 10-500 mg/L in tannery effluents (Midha and Dey, 2008), 8-29,000 mg/L in coal refining effluents (Luthy, 1981) and 50-200 mg/L in pulp and paper wastewater (Lens et al., 1998). Municipal wastewaters also typically have a sulfide content of around ~1-30 mg/L (Pikaar et al., 2011). Thiosulfate ($S_2O_3^{2-}$) is used in some producing processes such as pulp bleaching, photography, and mining. The thiosulfate and sulfite concentrations of photographic wastewater contain 45,500 mg/L and 3500 mg/L, respectively (Lens et al., 1998). Thiosulfate concentrations in wastewaters related to the leaching of metal ores (Ag, Au, and Cu) is ranging from10,000 to 220,000 mg/L (Baquerizo et al., 2013). Sulfite concentrations in trinitrotoluene manufacturing wastewater, chemical pulping, and pulp mill evaporator wastewaters are 5500, 2700, and 45-800 mg/L, respectively (Lens et al., 1998).

In the removal of inorganic sulfur species in wastewater, some methods such as chemical coagulation-precipitation of sulfur with iron salts such as ferric chloride or ferrous sulfate (Altas and Buyukgungor 2008; Zhang et al., 2009), biological treatment (Huang et al., 2016), chemical oxidation of sulfur with the addition of oxygen, hydrogen peroxide, $KMnO_4$, chlorine, and ozone (Zhang et al., 2008), electrocoagulation using iron metal electrodes (Murugananthan et al., 2004), electrooxidation (Szpyrkowicz et al., 2005), and adsorption-ion exchange (Xiao et al., 2008) are used. These inorganic sulfur removal processes have some advantages and disadvantages. However, chemical coagulation-precipitation process by iron salts is commonly used for sulfide removal from wastewaters. The iron salts because of strongly acidic compounds are results in a pH decrease in treated wastewater during the process (Zhang et al., 2016). Chemical coagulation (CC) is a quite effective method for treating industrial wastewaters but may induce secondary pollution (such as chloride and sulfate ions) by adding coagulants, such as aluminum or iron salts or organic polyelectrolytes to remove colloidal matter as gelatinous hydroxides. One of the wastewater treatment processes that has been studied and used in wastewater treatment in recent years is electro coagulation (EC). CC is the core mechanism of EC, a widely used electrochemical process to remove pollutants from water and wastewater (Canizares et al., 2008). The main reactions occurring during EC with aluminum and iron metal electrodes produce aluminum and ferrous or ferric ions respectively at the sacrificial anode and hydroxide ions as well hydrogen gas at the cathode. EC uses no chemicals as coagulating agents. It has been established in previous studies that pH in wastewater treatment processes has a considerable effect on the sulfide removal efficiency of the coagulation-precipitation and EC treatment processes (Lin et al., 2017; Brezonik and Arnold, 2011; Murugananthan et al., 2004). The composition of the wastewater because of hydrogen sulfide dependent on the solution pH is found in equilibrium with sulfide ions, HS- and S2- is important, however; due to the reactions that occur, the pH changes during EC. Previously, the performance of the process was not examined by making a continuous pH control during the process in sulfur removal with the EC process.

In this study, therefore; the influence of the sulfide removal by EC process using iron plate electrodes was investigated at different experimental conditions such as pH, applied current, sulfide concentrations and electrolyte type. During the EC process, sulfur removal was carried out under pH-controlled and uncontrolled conditions.

2. MATERIAL AND METHODS

500 ppm S^{2-} aqueous solutions were prepared by dissolving sodium sulfide in ultra purified water. Preliminary tests performed to determine the optimal concentration of the supporting electrolyte, the best removal was achieved in sodium chloride environment by adding 3 grams of NaCl, $NaNO_3$ and $NaSO_4$ electrolytes to 500 mL the synthetic wastes. In experiments with the addition of 3, 1.5, 0.5 g NaCl to determine the electrolyte concentration; Considering the cost and additional pollutant concentrations, removal was achieved in the shortest time in the environment with 3 g NaCl electrolyte. Though higher concentrations might lead further to the enhancement in conductivity, one has to take also into account the final chloride load of the treated solution. The investigations were carried out with the experimental set-up described. The experimental set-up consists in an electrolytic cell composed of plate Fe anode and plate steel cathode electrodes connected to a direct current (dc) power supply (GW Instek, SPS-606 model, 0-6 A, 0-60 V). The solution homogeneity was ensured using a magnetic stirrer. The pH of the synthetic sulfide wastewater was kept under control by continuously adjusting with 0.1 N H_2SO_4 and 0.1 N NaOH solutions during electrocoagulation. All operations were carried out at room temperature. The electrocoagulation cell consists of a cylindrical plexiglass 11cm height, 9.5 cm diameter. The distance between electrodes was of 1.5 cm for all tests. The electrodes were thoroughly cleaned before each experiment. Samples were taken from the EC cell at intervals of 5 and 10 minutes, and in order to estimate the sulfide (S^{2-}) content, the thiosulfate-I_2 titrimetric method was used (Standard Methods, 1998).

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Standard iodine solution, 0.0250 N: Dissolve 20 to 25 g KI in a little water and add 3.2 g iodine. After iodine has dissolved, dilute to 1000 mL and standardize against 0.0250 N $Na_2S_2O_3$, using starch solution as indicator. 10 mL of the test solution was measured into a 250 mL conical flask. Add distilled water, if necessary, to bring volume to about 20 mL. 2 mL 6 N HCl added to the solution. Back-titrate with $Na_2S_2O_3$ solution, adding a few drops of starch solution as endpoint is approached, and continuing until blue color disappears. mgS^{2-}/L = [(A x B) – (C x D)] x 100 / mL sample, where A = mL iodine solution, B = normality of iodine solution, C = mL $Na_2S_2O_3$ solution, D = normality of $Na_2S_2O_3$ solution.

The removal efficiency is defined as: Removal efficiency; % = $[(C_0-C_t)/C_0]$ x 100 where C_0 and C_t are concentrations at time 0 and t, respectively. In order to determine the optimum removal efficiency against time, controlled and uncontrolled pH, current, initial sulfite concentration, electrolyte selection and electrolyte amount were determined (Table 1).

Table 1. Parameters used to determine optimal removal efficiency

	Effect of pH (*i* = 0.3 A)							
Sample	pH unadjusted				pH adjust			
	pH	C_f (µg/L)	R_e (%)	t_{EC} (min)	pH	C_f (µg/L)	R_e (%)	t_{EC} (min)
1	7.5-12.14	500	95.24	120	7.5	500	100	45
2	8.5-11.85	500	92.31	105	8.5	500	100	85
3	9.5-11.57	500	96.00	135	9.5	500	100	55
Effect of amperage (A)								
Sample	pH unadjust					pH adjust				
	pH	C_f (µg/L)	R_e (%)	t_{EC} (min)	A	pH	C_f (µg/L)	R_e (%)	t_{EC} (min)	A
1	7.5-12.42	500	100	55	0.3	7.5	500	100	20	0.3
2	8.5-10.72	500	100	70	0.2	7.5	500	100	25	0.2
3	9.5-12.40	500	100	105	0.1	7.5	500	100	40	0.1
Influence of pH on sulfide concentration (*i* = 0.3 A)								
Sample	pH unadjust				pH adjust			
	pH	C_f (µg/L)	R_e (%)	t_{EC} (min)	pH	C_f (µg/L)	R_e (%)	t_{EC} (min)
1	7.5-12.75	500	100	55	7.5	500	100	25
2	7.5-13,87	250	100	65	7.5	250	100	30
3	7.5-10.64	100	100	10	7.5	100	100	10
Effect of electrolyte concentration (*i* = 0.3 A)								
Sample	pH	C_f (µg/L)	R_e (%)	t_{EC} (min)	NaCl (g/L)			
1	7.5	500	100	70	3.0			
2	7.5	500	100	80	1.5			
3	7.5	500	100	90	0.5			
Effect of electrolyte (*i* = 0.3 A)								
Sample	pH	C_f (µg/L)	R_e (%)	t_{EC} (min)	electrolyte (3 g/L)			
1	7.5	500	100	70	NaCl			
2	7.5	500	70	140	Na_2SO_4			
3	7.5	500	100	90	$NaNO_3$			

2.1 Subsection

There has been renewed scientific, economic, and environmental interest in EC in recent years due to demand of alternative water treatment technologies. This technology understandably has not only several similarities with the chemical coagulation but also significant differences, such as side reactions, which are discussed in this section. In the EC system, there are multiple electrochemical reactions occurring simultaneously at the anodes and cathodes.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Depending on the pH, the iron ions generated in situ by electrolytic oxidation react with the sulfide ion which is present as H_2S, HS^- and S^{2-} ions, and form the insoluble FeS precipitate. The anodic dissolution of metal ions and the evolution of hydrogen from the cathode can be represented as (Eqs. (1), (2) and (3)):

$$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e- \quad (1)$$
$$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e- \quad (2)$$
$$H_2O + e- \rightarrow 1/2H_2(g) + OH^- \quad (3)$$

Since the experiments are carried out in a basic environment, naturally ferric hydroxide/oxides are expected to form. The iron(III) hydroxide precipitates formed in this way are also converted to FeS by sulfur ions by a reducing mechanism. It has been suggested that in the presence of iron ions, in addition to monosulfides, even FeS_2 formation will occur via the polysulfide pathway. On the other hand, sulfite and sulfate ions will not precipitate like S^{2-} ions, as they will form metal salts that are highly soluble in water. They can possibly be removed by adsorption on iron oxides/hydroxides. Under these experimental conditions, both bulk and surface reactions between S^{2-} and Fe^{2+} /Fe^{3+} are expected (Murugananthan, 2004; Poulton, 2002; Wilkin , 1996; Afonso, 1992). The reactions that occur in the solution stage are (Eqs. (4), (5) and (6)):

$$Fe^{2+} + H_2S \rightarrow FeS + 2H^+ \quad (4)$$
$$Fe^{2+} + HS^- \rightarrow FeS + H^+ \quad (5)$$
$$Fe^{2+} + S^{2-} \rightarrow FeS \quad (6)$$

A measured quantity of sulfide synthetic solution at desired pH and concentration was carefully transferred into the EC cell. All synthetic solutions were prepared in NaCl solution to achieve the desired conductivity. The pH of the samples was adjusted using dilute HCl and NaOH. The electrodes were connected to the respective anode and cathode leads of the DC rectifier and energized for a required duration at a fixed current. In the presence of iron as anode, a black color precipitate typical of iron sulfide appeared soon after the electrodes were energized. This clearly indicates that the sulfide is converted to iron sulfide. After completion of the experiment, the power to the cell was switched off and the electrodes were disconnected.

Effect of initial pH

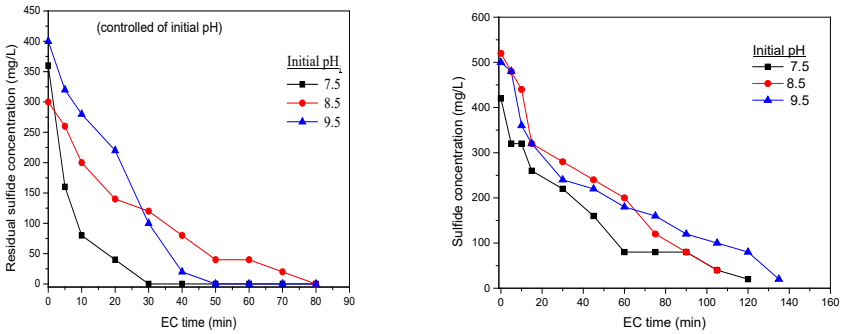


Figure 1. Effect of initial pH on sulfide removal (Sulfide concentration = 500 mg/L, I = 0.3 A, electrolyte concentration = 1.5 g/L)

Optimum pH was determined by electrocoagulation of sulfide with Fe electrodes in a controlled and uncontrolled manner at 7.5, 8.5 and 9.5 pH's under 0.3 A current in 500 mL of a solution containing 3 g NaCl electrolyte and 500 ppm Na_2S. In controlled experiments, the pH of the medium was 0.1 M NaOH and 0.1 M H_2SO_4. As can be seen in Table 1 and Figure 1, in the controlled experiment with an initial pH of 7.5, since the sulfide concentration was completely removed within 45 minutes, the optimum pH was determined as 7.5, while it was removed in 85 minutes at pH of 8.5 and in 55 minutes at pH of 9.5. Experiments without pH control were performed at three different pHs under the same conditions as in the controlled experiments. In the experiment, which was started at an initial pH of 7.5, the pH increased up to 12.14, after sulfide removal was achieved in 120 minutes with 95.24% efficiency. At the initial pH of 8.5, sulfide removal was complete with a yield of 92.31% in 105 minutes, subsequently; the pH increased up to 11.85. In the experiment with an initial pH of 9.5, on the other hand, sulfide removal was realized with 96% efficiency in 135 minutes and the final pH changed to 11.57.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Effect of applied current

Sulfide removal experiments were carried out by EC in another solution containing sodium sulfide and sodium chloride at the same concentrations, at pH 7.5 (controlled), at three different currents of 0.3, 0.2 and 0.1 A. As seen from these results (Table 1 and Figure 2), as the current values increased, the sulfide removal times decreased. Sulfide removal was carried out at 0.1 A with 100% efficiency in 40 minutes, at 0.2 A with 100% efficiency in 25 minutes, and at 0.3 A with 100% efficiency in 20 minutes. Thus, the optimum current was found to be 0.3 A in these pH-controlled comparisons. In pH Uncontrolled experiments, sulfide was completely removed in 55 minutes at pH 7.5, 70 minutes at pH 8.5 and 100 minutes at pH 9.5 with 100% removal efficiency.

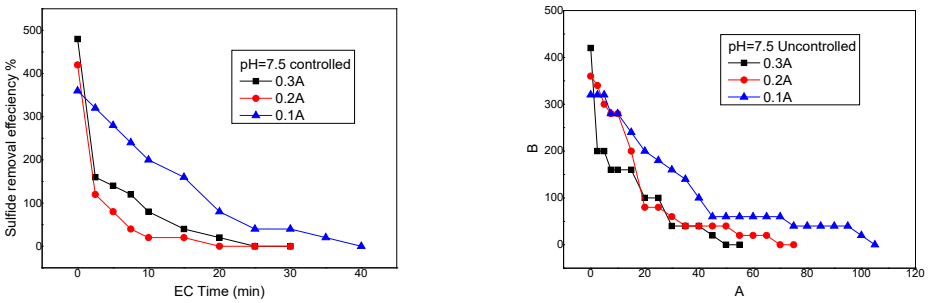


Figure 2. Effect of applied current on sulfide removal (Sulfide concentration = 500 mg/L, electrolyte concentration = 1.5 g/L and pH = 7.5)

Effect of electrolyte type and electrolyte concentration

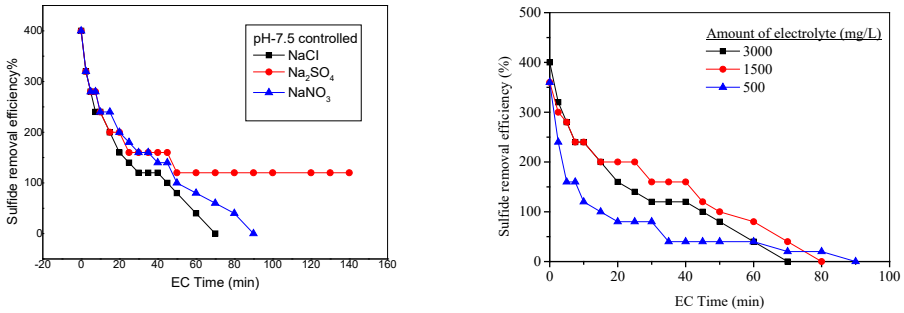


Figure 3. Effect of electrolyte concentration and type on sulfide removal (Sulfide concentration = 500 mg/L, I = 0.3 A and pH = 7.5 at pH-controlled conditions)

In order to understand the effect of electrolyte types on sulfite removal, EC technique was applied at 0.3 A current and pH=7.5 controlled, by adding 3 g Na_2SO_4 to one of three different solutions containing 500 ppm Na_2S, 3g of NaCl to one and 3g of $NaNO_3$ to the other. As can be seen in Table 1 and Figure 3, sulfide removal was carried out in 90 minutes with $NaNO_3$ electrolyte with 100% efficiency, in 140 minutes with Na_2SO_4 electrolyte with 70% efficiency, while the sulfide was removed in the shortest time in 70 minutes with NaCl electrolyte with 100% efficiency. Thus, NaCl was used as the electrolyte. In order to understand the effect of the amount of electrolyte on the sulfide removal, 3 g, 1.5 g and 0.5 g NaCl were added separately to three different samples containing 500 ppm Na2S, and it was carried out in a controlled manner at 0.3 A, pH=7.5. With 100% sulfite removal efficiency, it was in 90 minutes with 0.5 g of electrolyte, 80 minutes with 1.5 g of electrolyte, and in 70 minutes with 3.0 g of electrolyte.

Effect of initial sulfide concentration

The effect of initial concentrations on sulfide removal by EC method from three different 500 mL Na2S solutions of 100, 250 and 500 ppm, each containing 3 g of NaCl electrolyte, was investigated at 0.3 A current at uncontrolled pHs and controlled pH=7.5 (Table 1 and Figure 4). While the solutions containing 100 ppm and 250 ppm sulfite were purified in 10 minutes, 30 minutes, respectively, 500 ppm sulfite solution was purified in 25 minutes. In pH uncontrolled sulfite removal experiments,

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

while tEC=10 minutes in 100 ppm solution, tEC= 60 minutes in 250 ppm solution, with tEC=55 minutes, sulfite removal was observed in 500 ppm solutions in the shortest time.

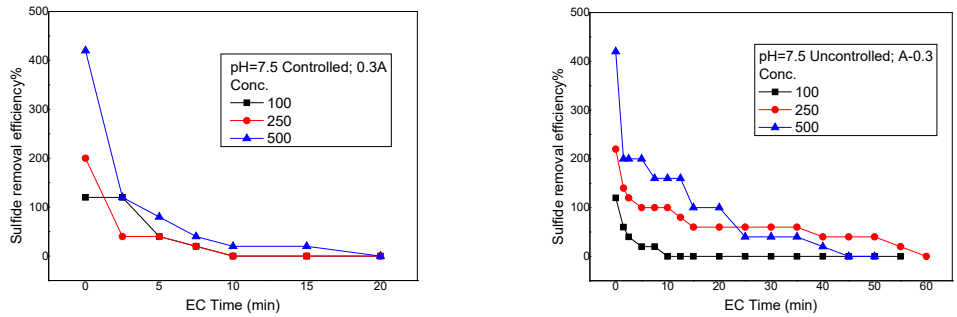


Figure 4. Effect of initial sulfide concentration on sulfide removal (Sulfide concentration = 100-500 mg/L, I = 0.3 A and pH = 7.5 at pH-controlled and unconditions)

3. CONCLUSION

Fe electrodes were used in the model of this study, which was developed to remove sulfide ions from the Na2S solution, whose solution was prepared at certain concentrations, by EC method. For this purpose, parameters such as pH, current, sulfide concentration, electrolyte type, electrolyte concentration were investigated against removal time at controlled and uncontrolled pH, taking into account the removal efficiency. Considering the sulfide removal efficiency and time, 100% removal was completed in 45 minutes at controlled pH=7.5. Again, the same pH and the same removal efficiency were achieved at 0.3 A in the shortest time of 20 minutes. Although the sulfide concentration was 500 ppm, the removal with 100% efficiency was over in 25 minutes. In the electrolyte selection, it showed the best performance with 3 g NaCl with 100% removal efficiency in 70 minutes. Thus, it has been understood that the EC method used in this study can be applied with 100% removal efficiency from wastewater and/or sulfide-containing waters in a NaCl electrolyte medium by using Fe electrodes at a controlled pH=7.5 and 0.3 A current.

In the light of the results obtained from this study, it can also be used for waste or clean water containing sulfide compounds, since it is very easy, applicable and economical to remove sulfide with the EC technique. In future studies, this method will be further developed and expanded to remove sulfur compounds from waste or drinking water of this character.

4. REFERENCES

[1] Henshaw P.F., Zhu W., biological conversion of hydrogen sulphide to elemental sulphur in a fixed-film continuous flow photo-reactor, Water Research, 35 (2001) 3605-3610.

[2] Lewis R.J., Copley G.B., Chronic low-level hydrogen sulfide exposure and potential effects on human health: A review of the epidemiological evidence, Critical Reviews and Toxicology, 45 (2015) 93-123.

[3] Hariz I.B., Halleb A., Adhoum N., Monser L., Treatment of petroleum refinery sulfidic spent caustic wastes by electrocoagulation, Separation and Purification Technology, 107 (2013) 150-157.

[4] Dermentzis K.I., Removal of sulfide and COD from a crude oil wastewater model by aluminum and iron electrocoagulation, Journal of Engineering Science and Technology Review 9 (1) (2016) 13-16.
[5] Midha V., Dey A., Biological treatment of tannery wastewater for sulfide removal, International Journal Chemistry Science, 6 (2008) 472-486.

[6] Luthy R.G., Treatment of coal coking and coal gasification wastewaters, Journal of Water Pollution Control Federation, 53 (1981) 325-339.

[7] Lens P.N.L., Visser A., Jansen A.J.H., Hulshoff Pol L.W., Lettinga G., Biotechnological treatment of organic sulphate-rich wastewaters, Crit. Rev. Environ. Science Technol. 28 (1998) 41–88.

[8] Pikaar I., Rozendal R.A., Yuan Z., Keller J., Rabaey K., Electrochemical sulfide removal from synthetic and real domestic wastewater at high current densities, Water Research, 45 (2011) 2281-2289.

[9] Baquerizo G., Chaneac A., Arellano-Garcıa L., Gonzalez-Sanchez A., Revah S., Biological removal of high loads of thiosulfate using a trickling filter under alkaline conditions, Mine Water Environ 32(2013) 278–284.

[10] Altas L., Buyukgungor H., Sulfide removal in petroleum refinery wastewater by chemical precipitation, J. Hazard. Mater., 153 (2008) 462-469.

[11] Huang C., Li Z.L., Chen F., Liu Q., Zhao Y.K.,Gao L.F., Chen C., Zhou J.Z., Wang A.J., Efficient regulation of elemental sulfur recovery through optimizing working height of upflow anaerobic sludge blanket reactor during denitrifying sulfide removal process, Bioresource Technology, 200 (2016) 1019-1023.

[12] Zhang L., De Schryver P., De Gusseme B., De Muynck W., Boon N., Verstraete W., Chemical and biological technologies for hydrogen sulfide emission control in sewer systems: a review, Water Research, 42 (2008) 1-12.

[13] Murugananthan M., Raju G.B., Prabhakar S., Removal of sulfide, sulfate and sulfite ions by electro coagulation, Journal of Hazardous Materials, 109 (2004) 37–44.

[14] Szpyrkowicz L., Kaul S.N., Neti R.N., Satyanarayan S., Influence of anode material on electrochemical oxidation for the treatment of tannery wastewater, Water Research, 39 (2005) 1601-1613.

[15] Xiao Y., Wang S., Wu D., Yuan Q., Experimental and simulation study of hydrogen sulfide adsorption on impregnated activated carbon under anaerobic conditions, Journal of Hazardous Materials, 153 (2008) 1193-1200.

[16] P. Canizares, F.Martinez, C.Jimenez, C.Saez, M.A.Rodrigo. Coagulation and electrocoagulation of oil-in-water emulsions, Journal of Hazardous Materials 151 (2008) 44–51.

[17] Lin H.W., Kustermans C., Vaiopoulou E., Prevoteau A., Rabaey Yuan K., Pikaar I., Electrochemical oxidation of iron and alkalinity generation for efficient sulfide control in sewers, Water Research, 118 (2017) 114-120.

[18] Standard Methods: APHA (1998) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 2th Edition, American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation, Washington DC 20005-2605.

[19] W. Simon Poulton, D. Michael Krom, J. Van Rijn, R. Raiswell, The use of hydrous iron (III) oxides for the removal of hydrogen sulfide in aqueous systems, Wat. Res. 36 (2002) 825.

[20] R.T. Wilkin, H.L. Barnes, Pyrite formation by reactions of iron monosulfides with dissolved inorganic and organic sulfur species, Geochim. Cosmochim. Acta 60 (1996) 4167.

[21] M. Dos Santos Afonso, W. Stumm, Reductive dissolution of iron(III) (hydr)oxides by hydrogen sulfide, Langmuir 8 (1992) 1671.

[22] Omwene, P.I., Çelen, M., Öncel, M.S., Kobya, M., 2019. Arsenic removal from naturally arsenic contaminated ground water by packed-bed electrocoagulator using Al and Fe scrap anodes. Process Saf. Environ. Prot. 121, 20-31.

[23] Mohora, E., Roncevic, S., Agbaba, J., Zrnic, K., Tubic, A., Dalmacija, B., 2018. Arsenic removal from groundwater by horizontal-flow continuous electrocoagulation (EC) as a standalone process. J. Environ. Chem. Eng. 6, 512-519.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

A NEW APPROACH TO SOLVING THE PROBLEM OF IMAGE EDGE DETECTION

Chinara Jumabaeva[1], Rita Ismailova [1], Aycarkyn Sait k., Raiymbek Sultanov[1]

[1]Kyrgyz-Turkısh Manas Unıversıty, Software Engineering Department, Bishkek, Kyrgyzstan

* Corresponding author : *chinara.jumabaeva@manas.edu.kg*

ABSTRACT

In recent years, due to the increased popularity of computer vision, the issue of digital image processing, namely the image edge detection, has become the most studied. While solving problems of image edge detection, the algorithms based on the detection of abrupt changes in image intensity are used. Detecting changes in image intensity, many methods use first or second order derivatives in various modifications. As an example of such methods are the widely known, now classic methods of Canny, Roberts, Prewitt, Sobel, Marr-Hildreth. In fact, the image edge detection would be more correct to determine by the geometry of the object, as a natural image edge detection. Such a method of image edge detection covers the classical definition, but turns out to be incorrect for the reverse. The geometric edge does not always coincide with the changes in the image brightness intensity. Within the framework of our report, we present an algorithm developed for the geometric edge detection based on the solution of an optimization problem. To do this, each horizontal line of pixels was represented as a function of one variable and the problems of the best approximation of the function in a certain number of nodes were solved. The same was done for pixels in the vertical direction. The found nodes are united and the image edge is obtained. The problem of the node number determination solves experimentally. In our study, image edge determination was performed using the mentioned above classical methods, as well as using the method we proposed. Using this method, the values of the function were determined, and the image of nodes (function arguments) was obtained. The result obtained allows us to see that in the case of a slight intensity of pixel brightness, classical methods do not allow us to clearly determine the image edge. The proposed method, which is based on the determination of the geometry of the object, makes it possible to clearly determine the image edge even in the case of indeterminate contours on the original image.

Keywords: Edge Detection, Edge Detection Techniques, Function Approximation, Nodes, Geometry of the object

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ÇOK DUVARLI KARBON NANOTÜPLERIN *DROSOPHILA MELANOGASTER* ÜZERINDEKI GENOTOKSIK POTANSIYELLERI

Ayşen Yağmur Kurşun[1], Burçin Yalçin[1], Merve Güneş[1], Bülent Kaya[1]*

[1]Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Antalya, Türkiye

*Corresponding author: *yagmuraysenkursun@gmail.com*

ÖZET

Nanoteknolojinin ortaya çıkışını takiben geçen yaklaşık 60 yıllık süreç içerisinde bu alanda meydana gelen yenilikler dünya çapında birçok araştırmacının ilgisini çekmektedir. Son yıllarda gelişen teknoloji ve bilgi birikimi doğrultusunda bir nanoteknoloji ürünü olarak ortaya çıkan Nanopartiküller (NP'ler) gerek fizikokimyasal avantajları gerekse son teknoloji ürünleri olmaları sebebiyle günümüzde oldukça sık bir şekilde kullanılmaktadırlar. NP'lerin önemli bir alt sınıfı olan Karbon Nanotüpler (CNT) sahip oldukları üstün fiziksel ve kimyasal özellikleri sayesinde elektronik, optik, havacılık, mekanik mühendisliği, biyo ilaç ve kanser tedavisi gibi farklı alanlarda sıklıkla kullanılmaktadırlar. CNT'lerin alt gruplarından biri olan çok duvarlı karbon nanotüpler (Multi-Walled Carbon Nanotubes-MWCNT) hücre içerisine madde taşınımı gibi tıbbi uygulamalarda sıklıkla kullanılmaktadır. MWCNT'lerin bu şekilde sıklıkla kullanımları insan ve çevrenin bu CNT'lere olan maruziyetini kaçınılmaz hale getirmiştir. Bu bağlamda MWCNT'lerin genotoksik potansiyellerinin incelenmesi günümüzde bu maddelerin kullanımının da bir risk yönetimi oluşturmak açısından büyük önem taşımaktadır. Gerçekleştirilen çalışma kapsamında son yıllarda farklı kullanım alanlarında yaygınlaşan NH_2 ve COOH grupları içeren MWCNT'lerin genotoksik potansiyelleri insanla olan genetik benzerliğiyle araştırmalarda oldukça sık bir şekilde kullanılan bir model organizma olan *Drosophila melanogaster* ile araştırılmıştır. Çalışma kapsamında genotoksik potansiyelleri araştırılan MWCNT'lerin (MWCNT, MWCNT-NH_2 ve MWCNT-COOH) 1 ppm'lik derişimi *Drosophila* Kanat Somatik Mutasyon ve Rekombinasyon Testi (SMART) ve Tek Hücre Jel Elektroforezi (KOMET) yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Gerek *Drosophila* SMART gerekse KOMET yöntemleri genotoksisite çalışmalarında yaygın olarak kullanılan, hızlı, ekonomik ve güvenilir testlerdir. *Drosophila* SMART yöntemi heterezigotluğun kaybolması esasına dayanırken, KOMET yöntemi ise primer DNA hasarının tespiti esasına dayanmaktadır. Gerçekleştirilen *Drosophila* SMART ve KOMET yöntemlerinden elde edilen verilere göre çalışma kapsamında kullanılan 3 farklı MWCNT'lerden hiçbirinin her iki test sisteminde de genotoksisiteye neden olmadığı tespit edilmiştir. Fakat MWCNT-COOH CNT'sinin MWCNT ve MWCNT-NH_2 CNT'lerine kıyasla genotoksisiteyi daha fazla indüklediği fakat bu durumun istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık meydana getirmediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok duvarlı karbon nanotüpler, *Drosophila melanogaster*, KOMET, SMART

THE GENOTOXIC POTENTIAL OF MULTI-WALLED CARBON NANOTUBES ON *DROSOPHILA MELANOGASTER*

ABSTRACT

In the 60 years following the emergence of nanotechnology, innovations in this field attention of many researchers around the world. Nanoparticles (NPs), which have emerged as a nanotechnology product in recent years in line with the developing technology and knowledge, are used quite frequently today due to both their physicochemical advantages and their cutting edge technology. Carbon Nanotubes (CNT), an important subclass of NPs, are frequently used in different fields such as electronics, optics, aerospace, mechanical engineering, biopharmaceuticals and cancer therapy, due to their superior physical and chemical properties. Multi-Walled Carbon Nanotubes (MWCNT), one of the subgroups of CNTs, are frequently used in medical applications such as substance transport into cells. Such frequent use of MWCNTs has made human and environmental exposure to these CNTs inevitable. In this context, examining the genotoxic potential of MWCNTs is of great importance in terms of creating a risk management for the use of these substances today. Within the scope of the study, the genotoxic potentials of MWCNTs containing NH2 and COOH groups, which have become widespread in different areas of use in recent years, were investigated with *Drosophila melanogaster*, a model organism that is frequently used in research due to its genetic similarity to humans. Within the scope of the study, 1 ppm concentration of MWCNTs (MWCNT, MWCNT-NH_2 and MWCNT-COOH) whose genotoxic potentials were investigated was evaluated by *Drosophila* wing Somatic Mutation and Recombination Test (SMART) and Single Cell Gel Electrophoresis (COMET) methods. Both *Drosophila* SMART and COMET methods are fast, economical and reliable tests that are widely used in genotoxicity studies. While the Drosophila SMART method is based on the

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

loss of heterozygosity, the COMET method is based on the detection of primary DNA damage. According to the data obtained from the *Drosophila* SMART and COMET methods, it was determined that none of the 3 different MWCNTs used in the study caused genotoxicity in both test systems. However, it was determined that MWCNT-COOH CNT induced genotoxicity more than MWCNT and MWCNT-NH_2 CNTs, but this situation did not cause a statistically significant difference.

Keywords: Multi-Walled Carbon Nanotubes, *Drosophila melanogaster*, COMET, SMART

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

FARKLI DİNAMİK ÖZELLİKLERE SAHİP YÜKSEK YAPININ YAPI SAĞLIĞI İZLENMESİ

Kıvanç Taşkın[1], Kerem Peker[2] and Müge Çelik[3]*

[1]Eskişehir Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye
[2]Erdemli Proje ve Müşavirlik San. Tic. Ltd. Şti, İstanbul, Türkiye
[3] Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye

*Corresponding author: *kivanct@eskisehir.edu.tr*

ÖZET

Yapı sağlığı izleme sistemleri; kuvvetli yer hareketi, kuvvetli rüzgâr ve benzer etkilerin oluşturduğu karmaşık yapı davranışlarının takip edilmesinde yapının dinamik özelliklerini kullanır. Yapı sağlığı izleme için yapının deprem sonrasında güvenliğini tehdit edecek hasarlara sahip olup olmadığının tespit edilmesine yönelik yapıların üzerine konan ölçüm cihazları ile alınacak anlık verilerin yüksek bilişimli ekipmanlar ya da işlemciler ile işlenip bir karar mekanizması oluşturulması önemli bir adım olmaktadır. Yapı sağlığı izleme deprem mühendisliği açısından; yapılar, yapısal ve yapısal olmayan elemanlar için dünya üzerindeki en objektif ve en ileri teknoloji olmuştur. Gelişen teknoloji ile deprem kuvvetlerinin yapılar üzerindeki etkisinin araştırılması için yapı üzerine yerleştirilen ivmeölçerler yardımıyla binaya ait veriler elde edilmiştir. Bu çalışma yüksek bir yapının yapı sağlığı izlenirken; sensör yerleşimlerinin nasıl olması gerektiği, sayısal modelin güncellenmesi, sürekli takip ve olay bazlı takip konularını kapsamakta ve örneklendirmektedir. Yapının ön mühendislik çalışması yapılarak farklı seviyelerdeki yer ivmeleri ile yapının analizleri yapılmıştır. Bu analiz sonuçlarına göre rijitlik değişimlerinin yaşandığı katlara öncelik verilerek belirlenen katlara sensörler yerleştirilip yerinde okumalar yapılmıştır. İvmeölçerlerden alınan veriler ile yapının sürekli takibi yapılmış ve yapının trend çizgileri belirlenmiştir. Tekil olaylar altında yapı davranışları izlenmiş ve örnek bir deprem ile yapı için verilen tetik seviyelerinin aşılıp aşılmadığına bakılmıştır. Yapı sağlığı izlemenin teknik donanım ihtiyacı gün geçtikçe daha düşük maliyetler ile sağlanır hale gelmektedir. Zamanla sadece yüksek yapılarda değil aynı zamanda daha düşük katlı ve özellikli tüm yapılarda da bu sistemlerin kurulması ve uygulanması mümkün olacaktır. Böylelikle yapılardan alınan veriler depremden sonra yapılar hakkında fikir sahibi olunmasını sağlayıp, yapı davranışının sayısal veriler üzerinden değerlendirilmesi ve yapının hasar durumu ile ilgili bilgi sahibi olunmasına imkân sağlamaktadır. Yapıda tepe ve yer noktasında asgari adet yapı sağlığı izleme sensörü ile yapının ön mühendislik çalışması yapıldığı taktirde depremden sonra minimum bir gözlem ile yapının tekrar kullanılabilir olup olmadığı ve durumu ile ilgili daha sağlıklı veriye dayanan, tartışmaya sebep olmayacak yorumlar yapılması mümkün olur. Yapı sağlığı izlemenin TBDY 2018'e girmiş olmasıyla birlikte yeni yapı stoğu içerisinde bu sistemin kullanımı artacak, bu konuda yapılan ve artan birçok çalışma ile elde edilen verinin genellenmesi ve orta uzun dönemde tüm yapılara yayılması hedeflenmektedir. Bu çalışmada modeli oluşturulan yüksek bir yapının olası deprem kayıtları altında performansı tespit edilmiştir. Bu binaya yerleştirilen ivmeölçerler sayesinde alınan gerçek ivme kayıtlarının ışığında yapının sürekli takibi yapılmış ve deprem etkisi altında yapı davranışlarının kayıt altına alınıp binanın dinamik özellikleri gerçekçi şekilde raporlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dinamik Davranış, İvmeölçer, Yapı Sağlığı İzleme

STRUCTURAL HEALTH MONITORING OF HIGH STRUCTURE WITH DIFFERENT DYNAMIC PROPERTIES

ABSTRACT

Structural health monitoring systems use the dynamic properties of the structure to monitor complex structure behaviors caused by strong ground movement, strong wind and similar effects. For structural health monitoring, it is an important step to process instantaneous data to be taken with measuring devices placed on structures to determine whether the structure has damage that would threaten its safety after an earthquake and create a decision mechanism by using highly informed equipment or processors. Structural health monitoring has been the most objective and advanced technology in the world for structures, structural and non-structural elements in terms of earthquake engineering. Data of the building was obtained with the help of accelerometers placed on the structure to investigate the effect of earthquake forces on structures with the developing technology. In this study, while monitoring the structural health of a tall building; It covers and exemplifies how sensor placements should be, updating the digital model, continuous tracking and event-based tracking. Pre-engineering of the structure was carried out and analysis of the structure was made with ground accelerations at different levels. According to the results of this analysis, by giving priority to

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

the floors where the stiffness changes are experienced, sensors were placed on the floors determined and on-site readings were made. With the data taken from the accelerometers, the structure was followed continuously and the trend lines of the structure were determined. The behavior of the building was observed under single events and it was checked whether the trigger levels given for the structure were exceeded with a sample earthquake. The need for technical equipment for building health monitoring is becoming more and more affordable, day by day. In time, it will be possible to establish and implement these systems not only in high-rise buildings, but also in all low-rise buildings with special features. Thus, the data obtained from the buildings enable to have an idea about the buildings after the earthquake, to evaluate the behavior of the building through numerical data and to have information about the damage status of the building. If the pre-engineering study of the building is carried out with a minimum of building health monitoring sensors at the top and ground point of the building, it will be possible to make comments that will not cause discussion, based on healthier data, about whether the building can be reused and its condition with a minimum of observation after the earthquake. In this study, the performance of a high structure created in the model was determined under possible earthquake records. In the light of the actual acceleration records obtained thanks to the accelerometers placed in this building, the structure was constantly monitored and the structure behavior under the influence of the earthquake was recorded and the dynamic properties of the building were realistically reported.

Keywords: Accelerometer, Dynamic Behaviour, Structural Health Monitoring

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ELEKTRİKLİ ARAÇLARDA ÇİFT YÖNLÜ DC-DC KONVERTÖR TOPOLOJİLERİ VE SİMULASYONU

Ahmet Serdar Yilmaz [1], Yusuf Dal [1]*

[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

Corresponding author: mtyusufdal@hotmail.com*

ÖZET

Eski çağlardan beri insanlar daima bir yerden bir yere daha hızlı ulaşabilmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda bazen doğadaki canlıları kullanarak, bazen ise insan yapımı araçlar kullanarak bu ihtiyaçlarını gidermeye çalışmışlardır. Artan insan nüfusu ve doğal imkânların yetersizliği sebebiyle insanoğlu doğadaki canlıları bir yere kadar kullanmışlardır. Daha sonraları ise ulaşım araçları geliştirmenin zorunluluğu doğmuş ve insanlar çeşitli araçlar icat etmişlerdir. Bu araçlardan en önemli dönüm noktası ise fosil yakıtlarıyla çalışan araçların icadıdır. 19. yy sonlarından günümüze kadar yerini koruyan bu araçlar birçok çevresel sorunları da beraberinde getirmişlerdir. Küresel ısınma sonucu yaşanan iklim değişikliği, çevre kirliliği, fosil yakıtlarının tükenmeye yüz tutması gibi sebepler insanoğlunu yeni arayışlara sokmuştur. Bu yeni arayış elektrikli araçlardır. Burada çevreci yeni nesil elektrikli araçların en önemli özelliklerinden biri de günümüz araçları ile yaklaşık olarak aynı performansı göstermesi isteğidir. Geleceğin ulaşım aracı olarak günümüz teknolojisi ile en önemli aracın elektrikli araçlar olacağı artık tartışılmaz bir gerçektir. Bu bilinçle birçok araç üreticisi vizyonunu yeniden gözden geçirerek bu konudaki çalışmalarına hız vermişlerdir. Karşılaşılan sorunlar birer birer çözülerek elektrikli araçlar daha güvenli, verimli, konforlu ve çevre dostu hale getirilmeye çalışılmaktadır. Elektrikli araçlar temelde batarya, güç elektroniği devresi ve hem motor hem generatör olarak çalışabilen elektrik makinesinden oluşmaktadır. Günümüz batarya teknolojisinde, emsallerine göre yüksek enerji yoğunluğu, düşük hacim ve ağırlık, kolay şarj edilebilirlik ve diğerlerine göre daha iyi konumdaki yüksek şarj/deşarj döngüsüne sahip olması açısından lityum iyon bataryalar yaygın olarak tercih edilmektedir. Güç elektroniği devre yapıları ise elektrikli araçlarda kullanılan elektrik makinesinin istenen çalışma şekline ve aracın kulanım amacına göre değişiklik göstermektedir. Burada güç elektroniği devrelerinin kontrol edilme şekli, bataryanın şarj/deşarj döngüsünü ve aracın sürüş teknolojisini de etkilemektedir. Bu çalışmada elektrikli araçların güç sistemleri içerisinde kullanılan yüksek güçlü DA-DA konvertörler incelenmiştir. Farklı DA-DA konvertörler incelenerek yeni yaklaşım tam köprü DA-DA konvertörlerin çalışması detaylandırılmıştır. Elektrikli araçlar için kullanılan bazı çift yönlü DA-DA dönüştürücü türleri ve bunların kendine has çalışma bölgeleri, bir benzetim sistemiyle tasarlanmıştır. Tasarlanan sistemin denetlenmesinde kullanılan bazı denetleyici türleri de sınıflandırılarak güç elektroniği sistemlerinin çalıştırılması sağlanmıştır. Elektrikli araçlarda kullanılan bu konvertörlerin PSIM programı kullanılarak benzetimi gerçekleştirilmiş ve benzetim sonuçları elde edilmiştir. PSIM ortamında analizi gerçekleştirilen elektrikli araç ve kontrol sisteminde benzetimler yapılarak en uygun çalışma koşullarının geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elektrikli Araçlar, Güç Elektroniği, Çift Yönlü, Batarya, Konvertör

BI-DIRECTIONAL DC-DC CONVERTER TOPOLOGIES AND SIMULATION IN ELECTRIC VEHICLES

ABSTRACT

Since ancient times, people have always aimed to get from one place to another faster. For this purpose, they tried to meet their needs, sometimes by using living creatures in nature and sometimes by using man-made tools. Due to the increasing human population and the inadequacy of natural opportunities, human beings have used the living things in nature to a certain extent. Later, the necessity of developing transportation vehicles arose and people invented various vehicles. The most important turning point among these vehicles is the invention of vehicles working with fossil fuels. These vehicles, which have kept their place since the end of the 19th century, have brought many environmental problems with them. Reasons such as climate change as a result of global warming, environmental pollution, and the depletion of fossil fuels have put human beings in new quests. This new quest is electric vehicles. Here, one of the most important features of the environmentally friendly new generation electric vehicles is the desire to show approximately the same performance as today's vehicles. It is an indisputable fact that electric vehicles will be the most important vehicle with today's technology as the transportation vehicle of the future. With this awareness, many vehicle manufacturers have accelerated their work on this subject by re-examining their vision. The problems encountered are solved one by one and efforts are made to make electric vehicles safer, more efficient, comfortable

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

and environmentally friendly. Electric vehicles basically consist of a battery, a power electronic circuit and an electric machine that can work as both a motor and a generator. In today's battery technology, lithium-ion batteries are widely preferred due to their high energy density, low volume and weight, easy charging and higher charge/discharge cycles compared to their peers. Power electronics circuit structures vary according to the desired operation of the electrical machine used in electric vehicles and the intended use of the vehicle. Here, the way the power electronics circuits are controlled also affects the charge/discharge cycle of the battery and the driving technology of the vehicle.In this study, high-power DC-DC converters used in the power systems of electric vehicles were examined. By examining different DC-DC converters, the operation of the new approach full-bridge DC-DC converters is detailed. Some types of bidirectional DC-DC converters used for electric vehicles and their specific operating regions are designed with a simulation system. Some controller types used in the control of the designed system are also classified and the operation of power electronic systems is ensured. These converters used in electric vehicles were simulated using the PSIM program and the simulation results were obtained. It is aimed to develop the most suitable working conditions by making simulations in the electric vehicle and control system analyzed in the PSIM environment.

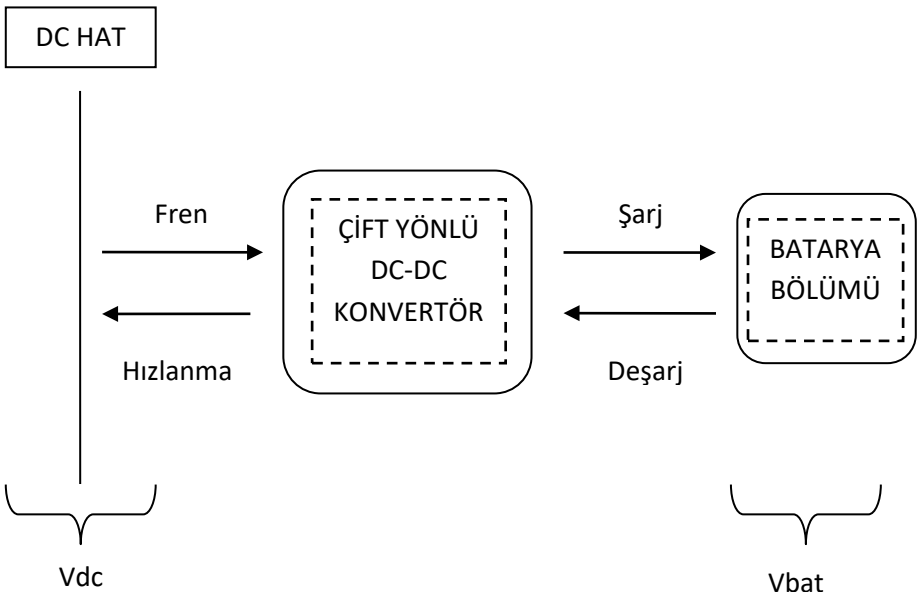
Keywords: Electric Vehicles, Power Electronics, Bidirectional, Battery, Converter

1. GİRİŞ

DC-DC konvertörler, girişe uygulanan bir dc gerilimi çıkışta istenilen farklı bir dc gerilim seviyesine dönüştüren devrelerdir. Dünyadaki birçok elektriksel tesis ve uygulamalarda sabit dc gerilimi, istenilen düzeydeki bir dc gerilime çevrilmektedir. Bu uygulamalardan bir tanesi de elektrikli araçlarda bulunan dc dc dönüştürücülerdir. Elektrikli araçlarda kullanılan konvertör türleri, motordan istenilen veya diğer araç sistemleri için gerekli olan çıkış dc gerilimine göre alçaltan, yükselten veya hem alçaltan hem yükselten konvertörlerdir. Üstelik bu uygulamalar elektrikli araçlarda çift yönlü olmak zorundadır. Yani giriş gerilimini çıkışta hem yükselten hem alçaltan veya geri yönlü çalışmada gerilimi yükselten ve alçaltan modlarda çalışmalıdır.

2. ELEKTRİKLİ ARAÇLARDA DC-DC KONVERTÖRLER

Elektrikli araçlar artık çağımızın bir zorunluluğu haline gelmiştir. Gittikçe artan küresel ısınma sorunu, dünyada yaşayan birçok canlının yaşam alanlarının yok olmasına ve neslinin tükenmesine veya tükenme tehlikesine girmesine yol açmaktadır. Küresel ısınmanın en büyük sebebi de hiç şüphesiz havaya salınan karbon ve diğer zararlı gazlardır. Günümüzde elektrikli araçların yapımında birçok konvertör teknolojileri kullanılmaktadır. Konvertörün araç tasarımındaki konumu ve işlevi Şekil 1 de gösterilmiştir.



Şekil 1. DC-DC konvertörün araç tasarımındaki konumu

Konvertörler gücüne, kullanım amacına, verimine, güvenilirliğine ve hacmine göre birçok türlerde bulunmaktadır. Bunlardan bazıları şu şekildedir;

2.1. Alçaltıcı Konvertör

Giriş geriliminin çıkış geriliminden yüksek olduğu konvertördür. Anahtarın açılıp kapanması ile çıkışa verilen enerji azaltılır. Bu konvertörde bobin bulunmaz. Sadece anahtarlama elemanı ve diyottan oluşur.

2.2. Yükseltici Konvertör

Çıkış geriliminin giriş geriliminden yüksek olduğu konvertördür. Anahtarın açılıp kapanması ile çıkışa verilen enerji bobinde biriken enerji ile birlikte artarak çıkışa aktarılır.

2.3. Alçaltıcı-Yükseltici Konvertör

Giriş gerilimini çıkışta hem yükseltebilen hem de düşürebilen konvertördür. Konvertörde bulunan anahtarların açılarına göre çıkıştaki enerji ayarlanabilmektedir.

2.4. CUK Konvertör

Bu konvertörde alçaltan ve yükselten konvertörler arka arkaya bağlıdırlar. Anahtarların açık olması durumuna göre alçaltan veya yükselten olarak çalışırlar. Ayrıca çıkıştaki gerilim polaritesi terstir.

2.5. SEPİC/ZETA Konvertör

Buck/Boost konvertör ile benzer özellikler taşıyan bu birleşik konvertör, giriş gerilimini çıkışta daha yüksek, eşit veya daha düşük hale getirir. Bu topoloji, güç VL'den VH terminallerine aktığında bir SEPIC dönüştürücü görevi görür ve güç VH'den VL'ye aktığında bir Zeta dönüştürücü görevi görür.

2.6. Kaskat Konvertör

Bu dönüştürücü, iki buck-boost çift yönlü dönüştürücünün basamaklandırılmasının sonucudur. Temel çift yönlü buck-boost dönüştürücü ile karşılaştırıldığında daha fazla sayıda eleman kullanılmasına rağmen, daha yüksek voltaj kazanım oranı meydana getirir.

2.7. Anahtarlamalı Kapasitör Konvertör

Anahtarlamalı kapasitör, dönüştürücünün voltaj kapasitesini artırmak için kullanılabilir. Voltaj dönüşüm oranını artırmak için bir anahtarlamalı kapasitör hücresi kullanan çift yönlü bir dönüştürücü kullanılmaktadır. İndüktör kullanılmamış olmasına rağmen dönüştürücü, hücrelerden oluşan iki benzer diziyi paralel hale getirerek ve bunları anti-fazda çalıştırarak sürekli bir giriş akımına sahip olabilir; bu hücreler eklenerek genişletilebilir.

2.8. Aralıklı-Serpiştirilmiş Konvertör

Bu konvertör giriş gerilimin çıkıştan büyük olduğu iki adet boost dönüştürücüden oluşur. Konvertörde bulunan anahtar sayısına göre anahtarlama açıları arasındaki faz farkı 360/n olmalıdır. Örneğin 4 adet anahtar varsa anahtarlama açıları 0-90, 90-180, 180-270 ve 270-360 olmalıdır.

2.9. Çok Düzeyli Konvertör

Bu topolojide, yüksek voltaj kazancı sağlamak için her seviyede tekrar eden bir anahtarlama modülü kullanılır. Aşağıdaki tablo, yukarıda bahsedilen dönüştürücü topolojilerinin voltaj kazanç oranı, indüktör sayısı, kapasitör sayısı, güç anahtarları ve devre özellikleri açısından karşılaştırılmasını sağlar.

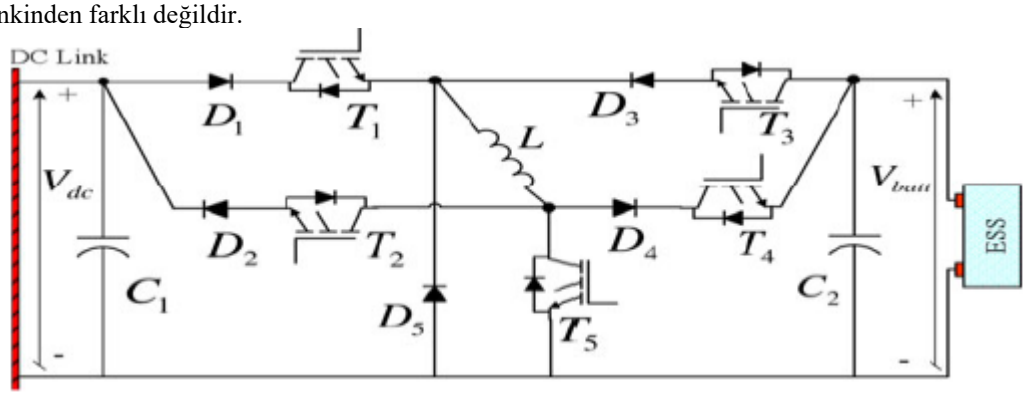
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Tablo 1. Çift yönlü dönüştürücü topolojilerinin karşılaştırılması [1]

	V_H/V_L	İnductors	Capasitors	Switches	Characteristics
Buck veya Boost	$\frac{1}{1-D}$	1	2	2	Lineer süreksizlik
Buck-Boost	$\frac{-D}{1-D}$	2	2	2	Negatif çıkış voltajı
Cuk	$\frac{-D}{1-D}$	2	3	4	Giriş akım dalgalanmalarını kaldırır
Sepic/Zeta	$\frac{D}{1-D}$	2	3	2	Pozitif çıkış voltajı
Kaskat	$\frac{1}{1-D}$	1	2	4	Yüksek voltaj kazancı
Anahtarlamalı Kapasitör	2	0	3	4	Düşük boyut ve ağırlık, Sürekli giriş akımı.
Aralıklı	$\frac{1}{1-D}$	n=2	2	2n=4	Düşük anahtarlama frekansı
Çok Düzeyli	n=3	0	n(n+1)/2=6	n(n+1)=12	Kendi kendine voltaj dengeleme

2.10. Yeni Yaklaşım

Bu yeni yaklaşım, beş güç anahtarına (T1-T5) ve beş güç diyotuna (D1–D5) sahiptir, bunlar buck ve boost modlarına karar vermek için uygun şekilde aktive edilir. Burada Vdc giriş voltajını, ESS ise batarya voltajını temsil eder. Önerilen dönüştürücü, tümü pozitif çıkış gerilimi ile Vdc'den Vbatt'a yükseltme, Vdc'den Vbatt'a düşürme, Vbatt'tan Vdc'ye yükseltme veya Vbatt'tan Vdc'ye düşürme yapabilir. Dört moddan herhangi birinde, güç anahtarlarından yalnızca biri PWM modunda çalıştırılırken diğer tüm anahtarlar tamamen ON veya OFF durumdadır. Bu nedenle anahtarlama kayıpları, herhangi bir buck veya boost dönüştürücününkinden farklı değildir.

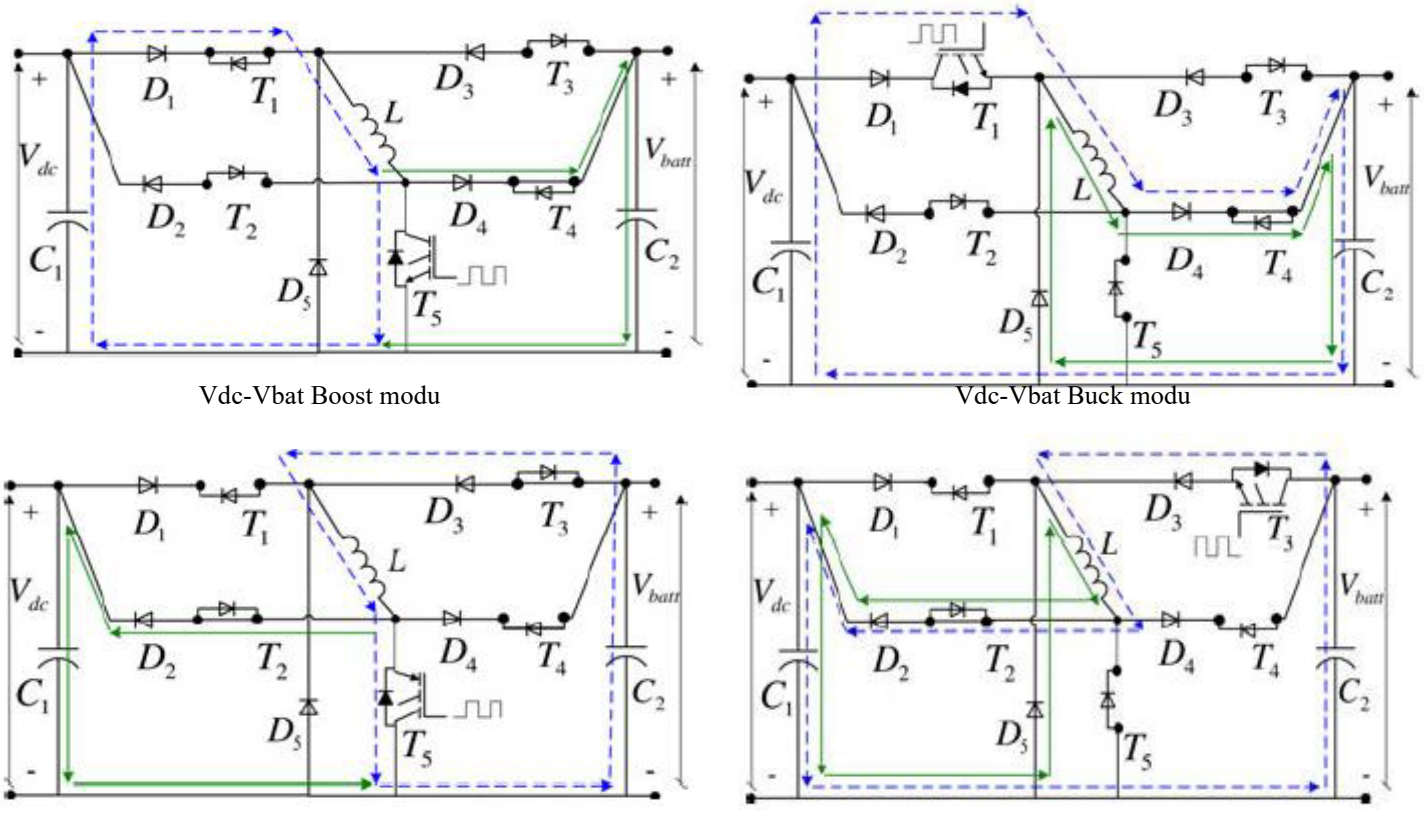


Şekil 2. Yeni yaklaşım DC DC konvertör tasarımı [2]

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Direction	Mode	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
$V_{dc} \rightarrow V_{batt}$	BOOST	ON	OFF	OFF	ON	PWM
$V_{dc} \rightarrow V_{batt}$	BUCK	PWM	OFF	OFF	ON	OFF
$V_{batt} \rightarrow V_{dc}$	BOOST	OFF	ON	ON	OFF	PWM
$V_{batt} \rightarrow V_{dc}$	BUCK	OFF	ON	PWM	OFF	OFF

Tablo 2. Yeni yaklaşım DC DC konvertörün anahtarlaması [3]

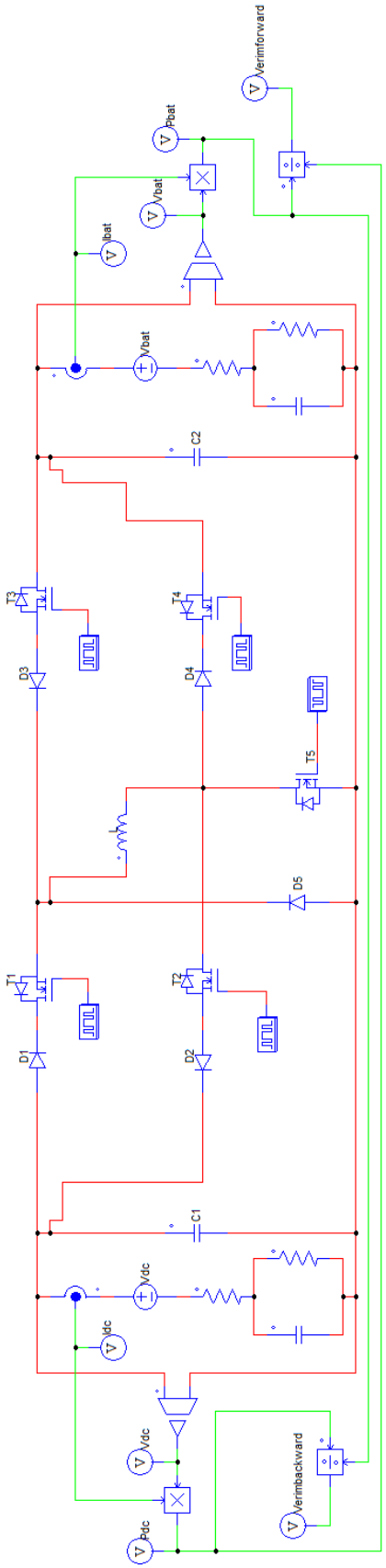


Şekil 3. Yeni yaklaşım DC DC konvertörün çalışma moduna göre akım yönleri [4]

3. BULGULAR

3.1. Yeni Yaklaşım DC-DC Konvertörün PSİM Modeli

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 4. Yeni yaklaşım DC DC konvertörün PSİM modeli

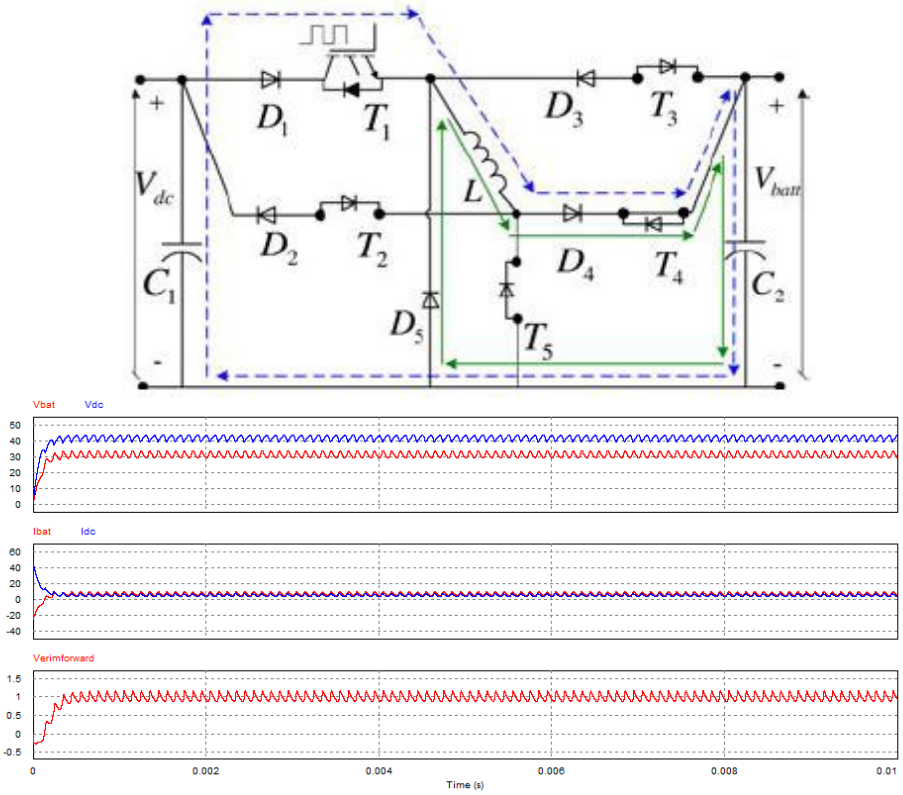
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

3.2. Çalışma Modları

3.2.1. Forward buck

a) Aşağıda DC-DC konvertörün Vdc-Vbat yönlü buck çalışma modu ve akım yolları 1.durumu simulasyon sonuçları gösterilmiştir.

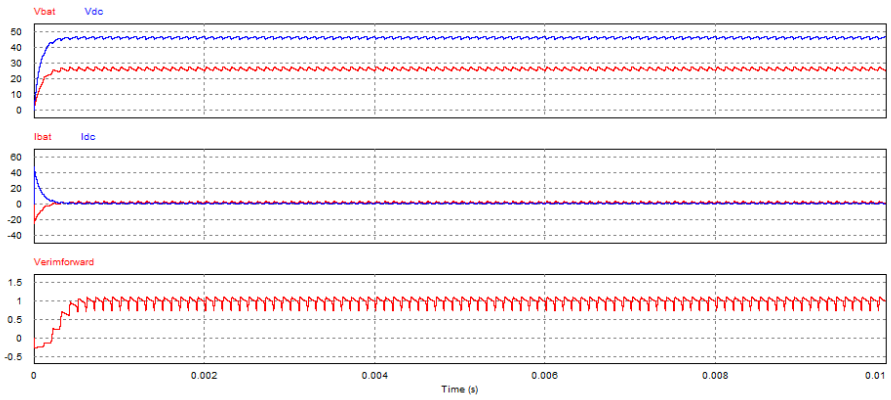
Time	From	2.0000000e-008
Time	To	0.01
Vdc		41.881486
Vbat		31.323436
Idc		6.0865444
Ibat		7.2885149
Verimforward		0.9643718



Şekil 5. Forward buck 1. çalışma durumu

b) Aşağıda DC-DC konvertörün Vdc-Vbat yönlü buck çalışma modu 2.durumu simulasyon sonuçları gösterilmiştir.

Vdc	46.160911
Vbat	26.322265
Idc	1.8281115
Ibat	2.3119146
Verimforward	0.9627135

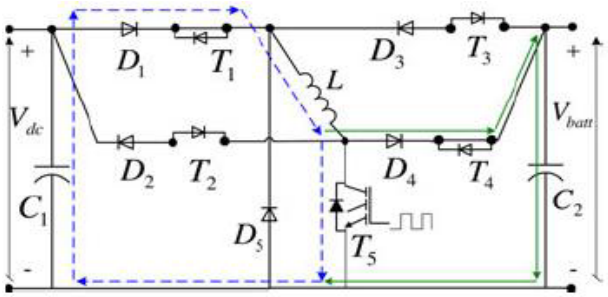


Şekil 6. Forward buck 2. çalışma durumu

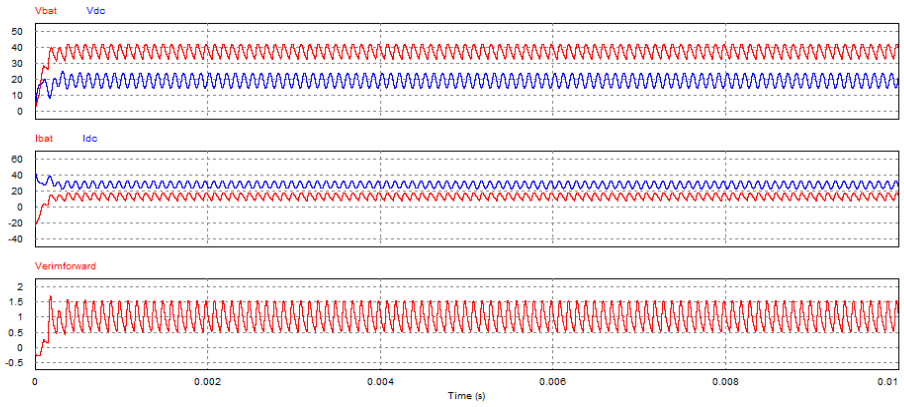
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

3.2.2. Forward boost

a) Aşağıda DC-DC konvertörün Vdc-Vbat yönlü boost çalışma modu ve akım yolları 1.durumu simulasyon sonuçları gösterilmiştir.



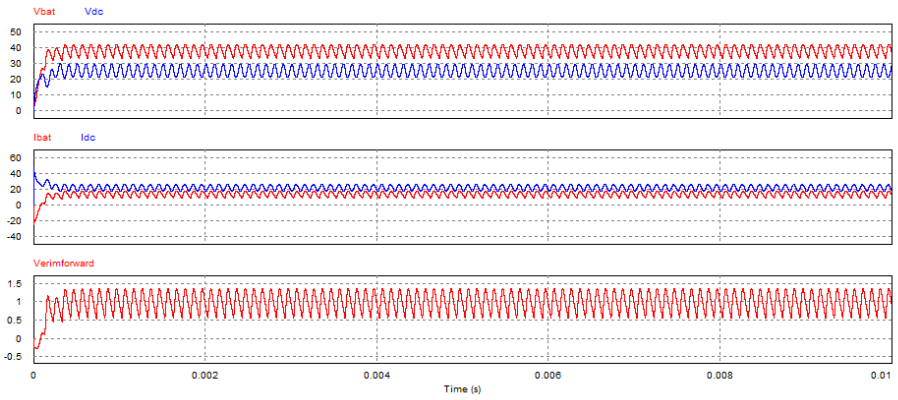
Vdc	19.420147
Vbat	37.726120
Idc	28.437364
Ibat	13.659605
Verimforward	0.9967693



Şekil 7. Forward boost 1. çalışma durumu

b) Aşağıda DC-DC konvertörün Vdc-Vbat yönlü boost çalışma modu ve akım yolları 2.durumu simulasyon sonuçları gösterilmiştir.

Vdc	25.181903
Vbat	38.132678
Idc	22.703934
Ibat	14.064156
Verimforward	0.9793204



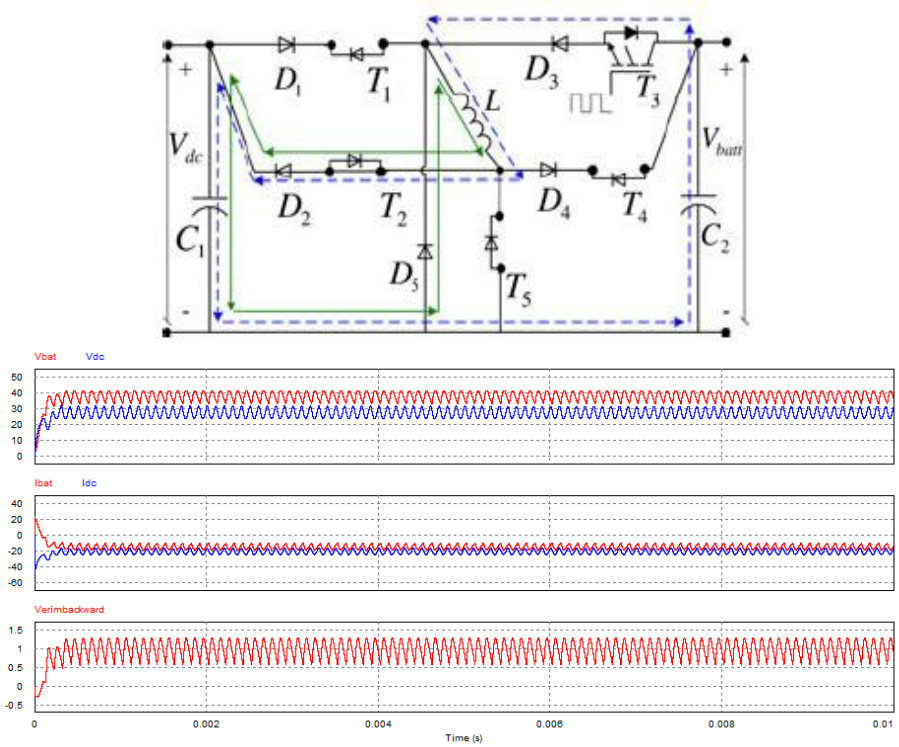
Şekil 8. Forward boost 2. çalışma durumu

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

3.2.3. Backward buck

a) Aşağıda DC-DC konvertörün Vbat-Vdct yönlü buck çalışma modu ve akım yolları 1.durumu simulasyon sonuçları gösterilmiştir.

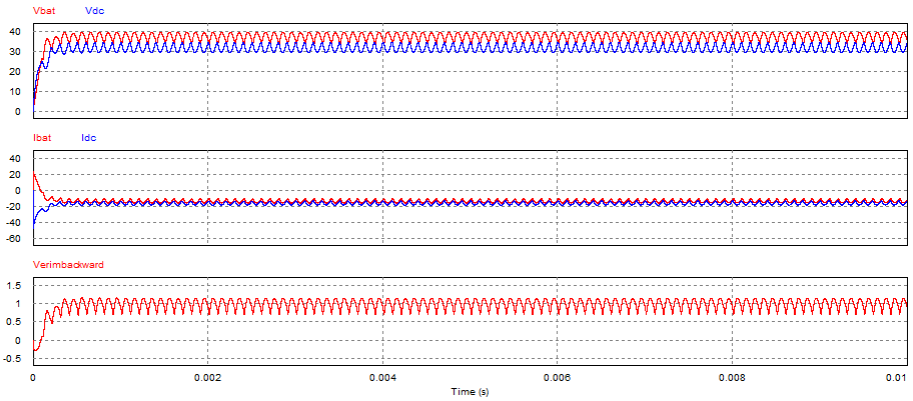
Vbat	37.981154
Vdc	27.401028
Ibat	-13.913371
Idc	-20.495687
Verimbackward	0.9753313



Şekil 9. Backward buck 1. çalışma durumu

b) Aşağıda DC-DC konvertörün Vbat-Vdct yönlü buck çalışma modu ve akım yolları 2.durumu simulasyon sonuçları gösterilmiştir.

Vbat	37.246330
Vdc	31.493999
Ibat	-13.182128
Idc	-16.422755
Verimbackward	0.9743278

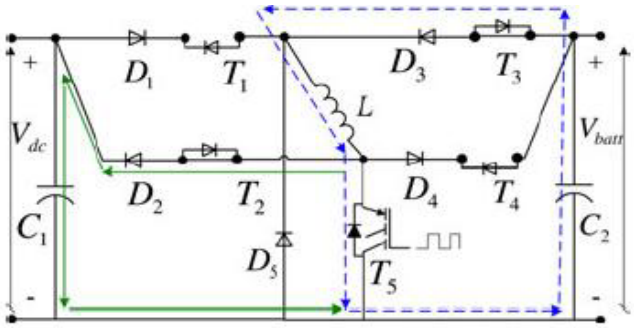


Şekil 10. Backward buck 2. çalışma durumu

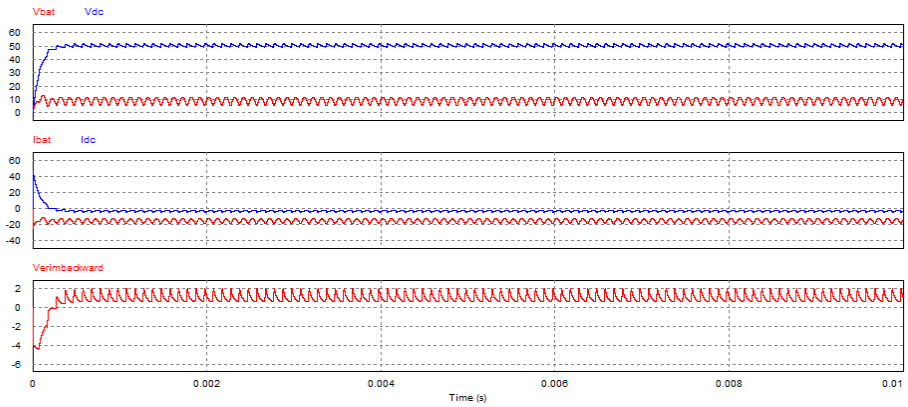
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

3.2.4. Backward boost

a) Aşağıda DC-DC konvertörün Vbat-Vdct yönlü boost çalışma modu ve akım yolları 1.durumu simulasyon sonuçları gösterilmiştir.



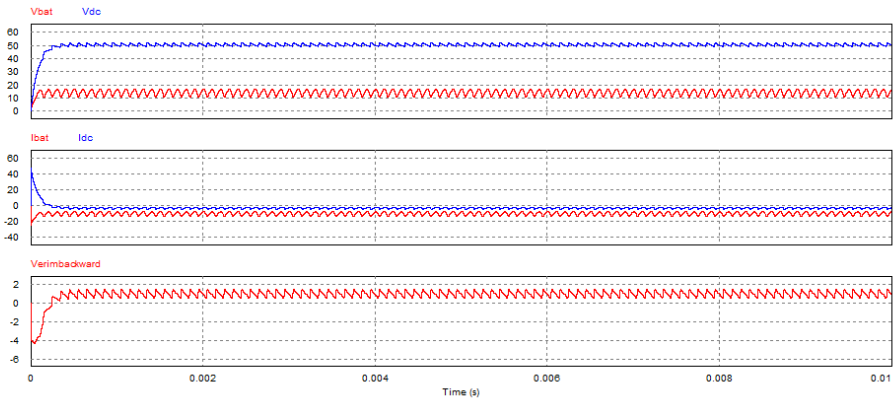
Vbat	9.1644074
Vdc	50.173327
Ibat	-14.761836
Idc	-2.1646138
Verimbackward	0.9365578



Şekil 11. Backward boost 1. çalışma durumu

b) Aşağıda DC-DC konvertörün Vbat-Vdct yönlü boost çalışma modu ve akım yolları 2.durumu simulasyon sonuçları gösterilmiştir.

Vbat	14.182672
Vdc	50.229835
Ibat	-9.7682754
Idc	-2.2208895
Verimbackward	0.9037715



Şekil 12. Backward boost 2. çalışma durumu

4.BENZETİM SONUÇLARI

Bu bölümde simülasyonu yapılan yeni yaklaşım dc-dc konvertörün PSİM simülasyon sonuçları verilmiştir. Simulasyonda; DC hat gerilimini sağlayan bataryalar Şekil 5'te forward yönlü olarak buck modunda yaklaşık olarak 7.3 A akımla şarj edilmektedir. 2. Durumda ise yine forward yönlü olarak yaklaşık 2.3 A akımla şarj olduğu Şekil 6'da görülmektedir. Burada araç değişken aralıklı olarak fren yapmış kabul edilmekte olup bataryanın batarya yönetim sistemine göre değişken akım talebi karşılanmıştır.

Bir diğer mod olan yine forward yönlü boost modundaki simulasyonda ise batarya 13.6 A akımla Şekil 7'deki grafikle şarj olmaktadır. Yine Şekil 8'de görüldüğü gibi 2. durumda ise 14 A akımla şarj olmaktadır. Burada araç park halinde iken bataryalar yüksek akımla hızlı şarj olmaktadır.

Araç backward yönlü buck modundaki çalışmada ise bataryalar Şekil 9'da görüldü gibi yaklaşık 14 A akımla deşarj olarak motora güç sağlamaktadır. Aracın 2. durumdaki çalışmasında yine buck modunda Şekil 10'daki gibi 13 A ile deşarj olarak motora güç sağlamaktadır.

Aracın son olarak backward yönlü boost modunda ise bataryaların 14.7 A akımla Şekil 11'de görüldü gibi deşarj olarak motora güç verdiği görülmektedir. Şekil 12'de 2. durumdaki çalışmada ise boost modunda bataryaların 9.7 A akımla deşarj olduğu görülür. Burada aracın backward yönlü çalışmasında motorun maksimum akım talebinin 15 A, minimum akım talebinin 9 A olduğu düşünülmüştür.

Bu simulasyon sonuçlarına göre akımın yönü ve şiddeti, konvertördeki anahtarlama elemanlarının anahtarlama açılarına göre değiştirilebilmekte olduğu, motorun veya bataryanın talebine göre konvertörün istenilen akımı sağlayabildiği görülmüştür.

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Dünyada elektrikli araçlara olan ihtiyaç sebebiyle yapılan araştırma geliştirme faaliyetleri, bu araçlar içerisinde bulunan konvertörlerinde geliştirilmesine neden olmuştur. Araçta bulunan konvertörlerin performansı, aracın performansını etkiler olmuştur. Farklı yapıda dc-dc konvertör tasarımları ile elektrikli araçlarda bu ihtiyaç giderilebilmektedir. Lakin yapılan bir dc-dc konvertörün güvenilir, düşük hacimli, ağırlığı oldukça az, yüksek verimli ve çift yönlü enerji akışını sağlayacak yapıda olması gerekmektedir.

Bu çalışmada elektrikli araçlar için çift yönlü alçaltıcı-yükseltici, yükseltici alçaltıcı dc-dc konvertör tasarımı yapılmıştır. Öncelikle temel yalıtımsız dc-dc konvertör devre yapıları hakkında genel bilgi verilmiştir. Daha sonra tasarımı yapılan yeni yaklaşım dc-dc konvertörün 2 farklı duruma ait çalışma grafiklerine yer verilmiştir. Simülasyonu yapılan yeni yaklaşım dc-dc konvertörün forward ve backward durumuna göre çalışması anlatılmış ve her bir çalışma durumu için devre şekilleri verilmiştir.

Yeni yaklaşım dc-dc konvertör için ise giriş gerilimi, batarya akımı, çıkış gerilimi ve çıkış akımı benzetim sonuçları verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde aracın şarj yaptığı göz önünde bulundurulduğunda batarya akımının kısa süre içerisinde sabit değere ulaştığı görülmektedir. Böylelikle frenleme sonucu bataryaların sabit bir akımla şarj edilmesi sağlanmaktadır. Aynı zamanda giriş geriliminin yaklaşık 19 V-48 V seviyesinde olduğu, çıkış geriliminin 9 V-38 V seviyesinde olduğu görülmektedir. Bu değerler aracın ve bataryanın çalışma aralığına uygun görülmüştür.

Konvertörde yer alan anahtarın kontrolü PWM kontrolör kullanılarak sağlanmıştır. Hızlanma ve Fren çalışma durumlarına göre ilgili anahtarlar iletime veya kesime sokularak konvertörün çalışması sağlanmıştır. Hızlanma moduna göre ya da bataryaların şarj durumuna göre farklı akım değerleri elde edilmiştir.

6. KAYNAKLAR

[1] P. Ananda Mohan and J ranga, A New Bidirectional DC-DC converter for Electric Vehicles Applications, Research Inventy: International Journal of Engineering And Science Vol.5, Issue 3 (March 2015), PP -14-19 sf. 15-16

[2] Ahmadi, New Fully Soft Switched Bi-directional Converter for Hybrid Electric Vehicles: Analysis and Control, 978-1-4244-5226-2/10/$26.00 ©2010 IEEE sf.1

[3] Amjadi, Digital Control of a Bidirectional DC/DC Switched Capacitor Converter for Hybrid Electric Vehicle Energy Storage System Applications, This article has been accepted for inclusion in a future issue of this journal. Content is final as presented, with the exception of pagination.

[4] Murat Yilmaz, Review of Battery Charger Topologies, Charging Power Levels, and Infrastructure for Plug-In Electric and Hybrid Vehicles, IEEE TRANSACTIONS ON POWER ELECTRONICS, VOL. 28, NO. 5, MAY 2013

[5] Amjadi, Z and Williamson, S. S., 2010. A novel control technique for a switched-capacitor-converter-based hybrid electric vehicle energy storage system, IEEE Trans. Ind. Electron.

[6] Saman A. Gorji, Topologies and Control Schemes of Bidirectional DC_DC Power Converters: An Overview, Received June 26, 2019, accepted August 12, 2019, date of publication August 23, 2019, date of current version September 5, 2019. sf. 5

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

AHLAT SELÇUKLU MEYDAN KABRİSTANI ARKEOJEOFİZİK ARAŞTIRMALARI

Aydın Büyüksaraç[1], Özcan Bektaş[2], Oktay Dumankaya[3] and Sinan Koşaroğlu[2]*

[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan MYO, Çanakkale, Türkiye
[2]Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Sivas, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author: *obektas@cumhuriyet.edu.tr*

ÖZET

Ahlat, bütün Ortaçağ İslâm dünyasında mezarlıklar bakımından önemli bir yere sahiptir. Ahlat'ta muhtelif yerlerde görülen küçük mezarlıklardan başka tarihî değer taşıyan ve büyük sahalar kaplayan altı mezarlık vardır. Ahlat'ın en büyük ve en önemli Selçuklu mezarlığı olan Meydanlık Kabristanında XII. asrın başından XVI. asra kadar tarihlenen muhtelif tiplerde takriben bin kadar mezartaşı bulunmaktadır. Bunun dışında yedi tanesi meydana çıkarılmış bulunan ve kazılarla sayılarının daha da artması muhtemel olan ve halk taarfından "akıt" olarak adlandırılan tümülüs tarzında mezarlar da mevcuttur. Jeofizik yöntemlerin uygulaması ile tarihi ve arkeolojik alanlarda hasar vermeden inceleme yapmak mümkündür. Bunun yanı sıra arkeolojik alanlarda yapılacak kazı çalışmalarının uzun yıllara yayılmış olması, kültürel mirasa ulaşmanın güçlüğü ve zaman yetersizliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Oysa jeofizik yöntemlerle sanal kazı tabir edilebilecek görüntüleme yapılmakta ve arkeologlara yardımcı olacak kazı haritaları oluşturulmaktadır. Ahlat Selçuklu Meydan Mezarlığı gibi Dünya mirası haline gelmiş ve Türklerin Anadolu'daki önemli izlerini taşıyan bu alanda oldukça sık ve detaylı jeofizik ölçüler alınarak, Ahlat Meydan Mezarlığı'nın yüzey altı yapısı hakkında bilgiler elde edilmiştir. Özellikle Selçuklu gömme adetleri, mezarlar arası bağlantı olup olmadığı, mezar derinlikleri, mezar içinde kullanılan malzeme özellikleri gibi bilgilere ulaşmak hedefi ile jeofizik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar, iki bölümde ele alınmıştır. Birinci bölümde, mezar alanında jeofizik yöntemlere dayalı tarama ölçümleri yapılmış bu amaçla, manyetik ve yerradarı (GPR) ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar hem birbirleriyle hem de mevcut yüzey koşulları ile karşılaştırılmıştır. Yapılan ölçülere ait manyetik anomali haritaları, GPR derinlik haritaları oluşturulmuştur. Ölçümler, mezarlık ihata duvarının dışı ve içi olarak ayrımlanarak yapılmıştır. Mezarlık dış alanında çok geniş alanlarda ölçümler gerçekleştirilirken, iç kısımda daha dar alanlarda ölçümler yapılabilmiştir. Genel anlamıyla, ilk yarım metreden sonra başlayan gömülü yapıların derinlikleri 3 m'ye kadar ulaşabilmektedir. Ancak çoğunlukla 0.5-2 m derinlikleri arasında gömülü yapıların varlığı tespit edilmiştir. Var olan mezarların özellikle iç alanda tespitleri son derece net bir şekilde sağlanmıştır. Yüzeyde şahideleri bulunan ya da sandukaları belirgin olan yapıların yanı sıra gömülü yapıların birleştirilmesi ile tam bir mezarlık haritası elde etmek mümkün hale gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ahlat, Selçuklu Mezarlığı, Arkeojeofizik, Manyetik, Yer Radarı (GPR)

ARCHEOGEOPHYSICAL INVESTIGATIONS IN AHLAT SELÇUKLU MEYDAN CEMETERY

ABSTRACT

Ahlat has an important place in the whole medieval Islamic world in terms of cemeteries. Apart from the small cemeteries seen in various places in Ahlat, six cemeteries have historical value and cover large areas. In the Meydan Cemetery, which is the Seljuk cemetery, XII. from the beginning of the century XVI. There are about a thousand tombstones of various types dating back to the 16th century. Apart from this, there are also tumulus-style tombs, the locals call seven of which have been unearthed, which are likely to increase in number with excavations, and which "akıt". With the application of geophysical methods, it is possible to examine historical and archaeological sites without damaging them. In addition to this, the fact that the excavations to be carried out in archaeological areas have spread over many years and appear the difficulty of accessing the cultural heritage and the lack of time. However, imaging, which can be called virtual excavation, is made with geophysical methods and excavation maps are created to help archaeologists. In this area, which has become a world heritage like the Ahlat Seljuk Meydan Cemetery and carries the important traces of the Turks in Anatolia, very frequent and detailed geophysical measurements have been taken, and information about the subsurface structure of the Ahlat Meydan Cemetery has been obtained. In particular, geophysical studies have been carried out with the aim of reaching information such as Seljuk burial traditions, whether there is a connection between the graves, the depths of the graves, and the material properties used in the grave. These studies are discussed in two parts. In the first part, survey measurements based on geophysical methods were

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

made in the burial area, and for this purpose, magnetic and ground radar (GPR) measurements were carried out. The obtained results were compared both with each other and with the existing surface conditions. Magnetic anomaly maps and GPR depth maps of the measurements were created. Measurements were made by separating the outer and inner walls of the cemetery. While measurements were made in very wide areas in the outer area of the cemetery, measurements were made in narrower areas in the interior. In general terms, the depths of buried structures that start after the first half meter can reach up to 3 meters. However, the presence of buried structures was detected mostly between 0.5-2 m depths. The determination of the existing tombs, especially in the inner area, has been provided very clearly. It has become possible to obtain a complete cemetery map by combining buried structures as well as structures with surface witnesses or prominent sarcophagi.

Keywords: Ahlat, Seljuk Cemetery, Archeogeophysics, Magnetic, Ground Penetrating Radar (GPR)

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BİNA - ZEMİN İLİŞKİSİNİN MİKROTREMOR ve YÜZEY DALGASI ANALİZİ İLE ARAŞTIRILMASI (SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ YERLEŞKESİ ÖRNEĞİ)

Serdar Feyzi[1], Özcan Bektaş[2], Aydın Büyüksaraç[3], Ercan Işık[4],*

[1] Hava Kuvvetleri Komutanlığı, 06650, Ankara, Türkiye
[2]Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Sivas, Türkiye
[3]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan MYO, Çanakkale, Türkiye
[4]Bitlis Eren Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Bitlis, Türkiye

* Corresponding author: *obektas@cumhuriyet.edu.tr*

ÖZET

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi yerleşkesi Kızılırmak havzası boyunca kurulmuştur. Cumhuriyet Üniversitesi yerleşkesinde geniş alanlar kaplayan çökeller genellikle akarsu ortamlarına özgü karakteristiklere sahiptir; istifin altında Fadlım üyesi Miyosen yaşlı jips ve üzerinde kumlu çakıllar, en üstte ise Cumhuriyet Üniversitesi Yerleşke alanı zeminlerini oluşturan siltli killi düzeyler yer almaktadır. Alanın büyük bir kısmı kuvaterner yaşlı alüvyon birimlerden meydana gelmektedir. Bu sebeple alanda gerçekleştirilmesi planlanan yapılar için zemin özellikleri ve binaların zemin ile ilişkisi büyük önem kazanmaktadır. MASW ve ReMi yöntemi ile yeraltındaki tabakaların S dalga hızı değişimi ortaya çıkarılmıştır. Mikrotremor ölçümleri ile baskın titreşim periyotları belirlenmiş, ayrıca, binaların her katında mikrotremor ölçümleri yapılarak binaların hakim periyot değerleri bulunmuştur. Binalarda hesaplanan baskın titreşim periyotları 0,26 – 0,42 saniye arasında, binaların oturduğu zeminlerde ise 0,44 – 0,56 saniye arasında değiştiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar bir araya getirilerek bina-zemin ilişkileri ortaya çıkarılmıştır. MASW VE ReMi yöntemlerinden elde edilen veriler birlikte değerlendirilerek Vs30 kayma dalgası hız değerlerinin 250 – 366 m/s arasında değiştiği saptanmıştır. Sarsıntı duyarlılığının en fazla olduğu alanlar 1. ve 2. alanlardır. 3. alan ise daha az sarsıntı duyarlılığına sahiptir. Deprem anında binalarda oluşacak olan salınım periyotları zemin periyotlarından farklı olduğundan rezonans olayı meydana gelmesi beklenmemektedir ancak Alan 1 ve Alan 2 alüvyon birimlerden meydana gelmektedir ve Vs kayma dalgası hızları düşüktür. Son olarak binaların üzerine yerleştiği zeminler ile binaların her katından elde edilen baskın periyot değerleri karşılaştırılarak çalışma alanı içerisinde risk içeren alanlar tespit edilerek binaların güvenli bölgede kaldığı ancak zemini oluşturan birimlerin alüvyon birimler olması sebebiyle risk oluşturabileceği tespit edilmiştir. Buna ek olarak Vs kayma dalgası hızı kullanılarak NEHRP zemin sınıflaması kriterlerine göre her alan için zemin sınıflaması yapılmıştır. Vs30 hızlarına göre NEHRP zemin sınıflaması yapılmış ve her iki alanda D2 sınıfı Kuvaterner yaşlı Alüvyon zeminler sınıfında yer almaktadır. Bu nedenle rezonans olayı meydana gelmese bile deprem anında sarsıntıyı büyütme etkisi fazla olacaktır. Alan 3 ise C sınıfı zeminler içerisinde yer almaktadır ve göreceli olarak diğer 2 alandan daha yüksek Vs hızına sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Bina-zemin ilişkisi, Mikrotremor, MASW, ReMi, Vs30

INVESTIGATION OF THE BUILDING-SOIL RELATIONSHIP WITH MICROTREMOR AND SURFACE WAVE ANALYSIS (SIVAS CUMHURIYET UNIVERSITY CAMPUS EXAMPLE)

ABSTRACT

Sivas Cumhuriyet University campus was established along the Kızılırmak basin. The sediments covering large areas in the campus of Cumhuriyet University generally have characteristics specific to river environments; Fadlım member Miocene aged gypsum and sandy gravels are located at the bottom of the succession, and silty clayey levels forming the floors of the Cumhuriyet University Campus area are located at the top. A large part of the area consists of Quaternary aged alluvial units. For this reason, the soil properties and the relationship of the buildings with the soil great importance for the structures planned to be built in the area. S wave velocity variation of the underground layers was revealed by MASW and ReMi method. Dominant periods were determined by microtremor measurements, and the dominant period values of the buildings were found by making microtremor measurements on each floor of the buildings. It has been determined that the dominant periods calculated in the buildings vary between 0.26 - 0.42 seconds, and between 0.44 - 0.56 seconds on the floors on which the buildings soil. The obtained results were brought together and the building-ground relations were revealed. The data obtained

from the MASW and ReMi methods were evaluated together and it was determined that the Vs_{30} shear wave velocity values ranged between 250 and 366 m/s. Areas with the highest vibration sensitivity are areas 1 and 2. The 3rd area has less vibration sensitivity. Since the periods that will occur in the buildings during the earthquake are different from the ground periods, resonance events are not expected to occur, but Area 1 and Area 2 consist of alluvial units and Vs shear wave velocities are low. Finally, by comparing the floors on which the buildings are placed and the dominant period values obtained from each floor of the buildings, the risky areas within the study area were determined and it was determined that the buildings remained in the safe zone, but that the units forming the ground could pose a risk due to the alluvial units. In addition, soil classification was made for each area according to NEHRP soil classification criteria using Vs shear wave velocity. NEHRP soil classification has been made according to Vs30 velocities and both areas are classified as D2 class Quaternary aged Alluvial soils. For this reason, even if the resonance event does not occur, the effect of amplifying the shaking will be high during an earthquake. Area 3, on the other hand, is located in class C soils and has a relatively higher Vs velocity than the other 2 areas.

Keywords: Building-soil relationship, Microtremor, MASW, ReMi, Vs30

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

CAESAREA GERMANICIA (?) ARKEOJEOFİZİK ARAŞTIRMALARI

*Oktay Dumankaya[1], Özcan Bektaş[2]**

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Sivas, Türkiye

* Corresponding author: *obektas@cumhuriyet.edu.tr*

ÖZET

Kahramanmaraş merkez ilçelerinden biri olan Dulkadiroğlu ilçesinde ortaya çıkartılan kalıntıların Roma Dönemi'nde kurulan Caesarea Germanicia'ya ait olduğu düşünülmektedir. Bölgede, Kahramanmaraş Müzesi başkanlığında tarafımızca gerçekleştirilen araştırma ve kazılar, arkeolojik kültür kalıntılarının yayılım alanının 150 hektardan fazla olduğunu ortaya koymuştur. Gerçekleştirilen araştırma ve kazılarda her ne kadar Roma Dönemi kültür kalıntılarının yoğunluğu dikkati çekse de Bizans, Selçuklu ve Osmanlı Dönemi seramik parçalarının tespit edilmiş olması, araştırma sahasında, yüzyıllarca süren kesintisiz bir yerleşimi işaret etmektedir. Ancak bölgede yer alan yoğun konut dokusu, arkeolojik araştırma ve kazıların yapılmasındaki en büyük engellerden biridir. Zira tespit edilen yapıların arkeolojik kazılarının yapılabilmesi için kamulaştırmaların yapılması gerekmektedir. Ancak kamulaştırma süresi ortalama 2-4 yıllık süreci kapsamakta, bu durumda bilimsel araştırmaların yapılmasını zorlaştırmaktadır. Arkeojeofizik yöntemler arkeolojik alanların araştırılmasında, yüzeyden uygulanarak aranan arkeolojik kalıntıya herhangi bir zarar vermeden, arkeolojik kalıntının yeri, derinliği ve boyutları hakkında bilgi vermektedir. Dolayısıyla bölgede herhangi bir arkeolojik kazıya başlamadan önce olası kültür varlıklarının arkeojefozik yöntemlerle belirlenmesi hem zamandan hem de maliyetlerden tasarruf sağlanmasına imkân tanımaktadır. Bu kapsamda 2019 yılında, daha önce kaçak kazılarla ortaya çıkartılan 445 ada da yer alan mozaik tabanlı yapının niteliğinin ve uzandığı parsellerin belirlenmesi için yer radarı (GPR) ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Yer Radarı (GPR) 6 profil boyunca gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar hem birbirleriyle hem de mevcut yüzey koşulları ile karşılaştırılmış ve GPR derinlik haritaları oluşturulmuştur. GPR derinlik kesitleri incelendiğinde 4 önemli yansımaya rastlanmıştır. Bu yansımaların 3 tanesi arkeolojik yapı kalıntılarına ait diğer 1 tanesi ise metal malzemeden (boru) kaynaklı olduğu yorumlanmıştır. GPR kesitlerinde tanımlanan arkeolojik kalıntıların derinliği yaklaşık 20 cm derinden başladığı belirlenmiştir. GPR kesitlerinde belirlenen yansımaların, İS. 5-6. yüzyıla tarihlediğimiz Erken Bizans Dönemi Villa Rustica veya bir Roma Hamamı duvar kalıntılarına ve metal boruya ait olduğu görülmüştür. Yer radarı ölçümlerinde yapı duvarlarını paralel olarak kesen başka duvarların olduğu belirlenmiştir. Arkeolojik kazılar sonucunda söz konusu bu duvarların İS. 5-6. yüzyıla tarihlediğimiz Erken Bizans Dönemi yapısından farklı olarak çamur katkılı moloz taştan yapılmış olduğu anlaşılmıştır. Kazılarda tespit edilen ve 11-13 yüzyıla tarihlendirilen seramik parçalarından bu yapının Orta Bizans Dönemi'nde tekrar kullanılmış olduğunu işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Germanicia, Arkeoloji, Arkeojeofizik, Yer Radarı (GPR)

THE CAESAREA GERMANICIA (?) OF ARCHEOGEOPHYSICAL INVESTIGATIONS

ABSTRACT

The remains unearthed in the Dulkadiroğlu district, one of the central districts of Kahramanmaraş, are thought to belong to Caesarea Germanicia, which was founded in the Roman Period. Research and excavations carried out by the Kahramanmaraş Museum and us in the region have revealed that the spread of archaeological cultural remains is more than 150 hectares. Although the concentration of Roman Period cultural remains in the research and excavations was remarkable, the discovery of Byzantine, Seljuk, and Ottoman Period ceramic pieces indicates an uninterrupted settlement in the research area for centuries. However, as can be seen in the images, the dense residential texture in the region is one of the biggest obstacles to archaeological research and excavations. Because, in order to carry out archaeological excavations of the identified structures, expropriations are required. However, the expropriation period covers an average of 2-4 years, which makes it difficult to conduct scientific research. Archeogeophysical methods provide information about the location, depth, and dimensions of the archaeological remains by applying them from the surface, without causing any damage to the archaeological remains sought. In this context, Ground Penetrating Radar (GPR) measurements were carried out to determine the quality of the mosaic-based structure on 445 layout, which were previously unearthed through illegal excavations in 2019, and the parcels on which it extends. GPR was carried out along 6 profiles. The obtained results were compared both with each other and with the existing surface conditions, and GPR depth maps were created. When the GPR depth sections were examined, 4 important reflections

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

were found. It has been interpreted that 3 of these reflections belong to the archaeological building remains and 1 of them originates from a metal material (pipe). It was determined that the depth of the archaeological remains identified in the GPR sections started at a depth of approximately 20 cm. As a result of the excavation, it was seen that the reflections determined in the GPR sections belonged to the wall remains and metal pipe. As a result of archaeological excavations, it was determined that the GPR reflections belong to the remains of the walls of the Villa Rustica of the Early Byzantine Period or a Roman bath, as well as a metal pipe. In the measurements of the ground radar, it was determined that other walls cut the building walls in parallel. As a result of archaeological excavations, it was understood that these walls were made of rubble stone with mud additives. It was discovered during archaeological excavations and was discovered in the 11th-13th centuries AD. One of the ceramic fragments indicates that this structure was used again in the Middle Byzantine Period.

Keywords: Germanicia, Archaeology, Archeogeophysics, Ground Penetrating Radar (GPR)

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

İÇ DOĞU ANADOLU'NUN 2 DAKİKA ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ DÜNYA MANYETİK ANOMALİLERİNİN (EMAG2) YORUMLANMASI

Özcan Bektaş[1], Bekir Şimşek[1], Hüseyin Yılmaz[1], Aydın Büyüksaraç[2]*

[1]Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Sivas, Türkiye
[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan MYO, Çanakkale, Türkiye

*Corresponding author: *obektas@cumhuriyet.edu.tr*

ÖZET

Uydu, gemi ve uçakla yapılan manyetik ölçümlerden derlenen manyetik anomaliler, yermanyetik alanını arttıran veya baskılayan jeolojik özelliklerden kaynaklanır. Bu haritalar, yerkabuğunun yeraltı yapısı ve bileşimi hakkındaki bilgileri arttırır. Küresel manyetik anomaliler, kaynak araştırması, GPS'in kullanılamadığı yerlerde navigasyon (denizaltı, yönlü sondaj vb.) ve litosferin evrimini incelemek için de kullanılır.Bu çalışmada, EMAG2 manyetik anomalileri ile İç Doğu Anadoludaki (37°-40°enlemleri ve 35°-40° boylamları arası) yapı sınırları ve çizgisellikler incelenmiştir. Manyetik anomalilere Toplam Yatay Türev (TYT), Analitik Sinyal (AS), Tilt Angle (Tilt), Eğim Açısının Toplam Yatay Türevi (THDR) ve Teta Açısı (cos Θ) olmak üzere toplam 5 adet türev yöntemi uygulanmıştır. Uygulanan türev süzgeçlerinden Tilt Açısı süzgeci oldukça iyi sonuçlar göstermiştir. Elde edilen Tilt açısı süzgeç sonuçları ile çalışma alanında yeralan jeolojik formasyonlar ve süreksizliklerle karşılaştırılmıştır ve böylece toplam 13 adet anomali belirlenerek numaralandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İç Doğu Anadolu, EMAG2 Manyetik veri, Türev tabanlı süzgeçler

INTERPRETATION OF 2 MINUTE RESOLUTION WORLD MAGNETIC ANOMALIES (EMAG2) OF CENTRAL EASTERN ANATOLIA

ABSTRACT

A Magnetic anomalies, compiled from magnetic measurements by satellite, ship, and aircraft, result from geological features that increase or suppress the geomagnetic field. These maps increase the knowledge about the subsurface structure and composition of the earth's crust. Global magnetic anomalies are also used for resource exploration, navigation (subsea, directional drilling, etc.) where GPS cannot be used, and to examine the evolution of the lithosphere. The structure boundaries and lineaments (between 37°-40°Lattitude and 35°-40° Longitude) were examined. Total of 5 derivative methods, namely Total Horizontal Derivative (TYT), Analytical Signal (AS), Tilt Angle (Tilt), Total Horizontal Derivative of Tilt Angle (THDR) and Theta Angle (cos Θ), were applied to magnetic anomalies. The Tilt Angle filter, one of the applied derivative filters, showed quite good results. Tilt angle filter results were compared with the geological formations and discontinuities in the study area. Thus, a total of 13 anomalies were determined and numbered.

Keywords: Inner East Anatolia, EMAG2 Magnetic data, Derivative based filters

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

INVESTIGATION OF THE ENVIRONMENTAL EFFECTS OF A SIGNAL PLAN CHANGE MADE AT A SIGNALIZED INTERSECTION IN ANTALYA BY TRAFFIC SIMULATION

Bahadır Ersoy Ulusoy[1*], *Sevil Köfteci*[1]

[1]Akdeniz University,Turkey

*Corresponding author : *skofteci@akdeniz.edu.tr*

ABSTRACT

Continuous solutions have been produced according to the conditions of each period in terms of transportation from the past to the present. The common purpose of transportation engineering studies is to connect people and places in a safe, fast and comfortable way. For this purpose, road networks are created on highways to meet travel demands. Due to the increasing use of motor vehicles and travel demands, conflicts occur in the journeys of vehicles and pedestrians, especially on urban road networks. Intersections play an important role in controlling these conflicts. The increase in these parameters, which show the performance of the intersection, adversely affects driver behaviors, travel quality, and the service level of the intersection. Long waiting times at intersections have negative effects on the environment, not only in terms of travel quality but also due to gas emissions (CO, NOx, VOC) from vehicles and the sound pollution they create. For this reason, it is necessary to analyze the intersections well, to plan and manage them correctly. In this study, a signalized intersection in the Konyaaltı District, which is very important in terms of Antalya urban traffic, was examined. The intersection examined is in the direction of Akdeniz University's south gate. This intersection, which consists of the intersection of Pınarbaşı Avenue, 732nd Street, and 15th Street, is a signalized controlled intersection. Heavy traffic was recorded with a video camera during the morning and evening hours. With these records, the number of vehicles passing through the current branches of the intersection, vehicle compositions, vehicle routes, signal durations, and phase plan data were obtained. The data obtained about the intersection were entered into the micro-scale traffic simulation program named "PTV Vissim". Using the traffic data and the geometric features of the intersection, the intersection was modeled on the computer via the Vissim program. In order to have information about the current performance of the intersection, analyses were made with the Vissim program. According to the results obtained from the analysis of the current situation of the intersection, an improvement proposal has been made to reduce the gas emissions caused by the delays at the intersection. As a suggestion, the signal and phase plan were changed and the new situation was re-analyzed with the same traffic flow data. With this study, it has been seen that the signal and phase plans of signalized intersections have an effect on the delays at the intersection. With the changes made in the signal plan, it has been determined that the intense exhaust emissions caused by the long waiting times of the vehicles using the intersection and the increasing fuel consumption are reduced. Thus, it has been concluded that the environmental damages that affect nature and human health in the use of motor vehicles at intersections can be reduced by adjusting the light durations.

Keywords: Environmental pollution, Exhaust emissions, Intersection analyses, PTV Vissim, Traffic management

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

OBTAINING ADSORBENTS FROM PLANT WASTE IN NATIVE AND MODIFIED FORMS

*Kulumkan Sartova[1], Diana Abdikalykova[1], Gulnara Kambarova[2], Aichurok Mazhitova[3]**

[1]Kyrgyz-Turkish Manas University, Chemical Engineering Department, Bishkek 720038, Kyrgyzstan
[2]National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek 720071, Kyrgyzstan
[3]Kyrgyz-Turkish Manas University, Food Engineering Department, Bishkek 720038, Kyrgyzstan

*Corresponding author :*aichurok.mazhitova@manas.edu.kg,*

ABSTRACT

Efficiently and environmentally friendly wastewater treatment technologies are one of the current interests in the field of environmental protection. Besides removing pollutants from wastewater they also contribute to waste minimization, recovery, and reuse. The sorption capacity, purification efficiency, as well as cost, and availability are the main characteristics of choosing a sorbent. Reassessment of agricultural waste for chemical processing makes it possible to eliminate large-tonnage agricultural waste. The adsorbing capacity of bioadsorbents derived from agricultural, household and industrial raw plant by-products in native and modified (with 0.8% NaOH solution) forms was investigated. For these purpose walnut shells, tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) and waste of processed cotton *(Gossypium)* especially stems, roots and cotton balls were used. Plant raw materials were dried at room temperature to an air-dry state, and then crushed to a particle size of 0.75–2.0 mm. The technical analysis of the studied objects showed that the moisture content of plant biomass ranges from 4.75-6.44% and ash content was in the range of 3.02 - 6.68% of dry matter, which indicates suitability of raw materials for obtaining adsorbents. Adsorbing capacity was measured by iodine method and brightening power for methylene blue. The results of the study show that the sorbents obtained from cotton and tarragon wormwood in a modified form have approximately twice the adsorption capacity for iodine: cotton stalks - 12.63%, cotton pods - 11.43% and tarragon wormwood stems 11.21%. While the adsorbents in the native form for these samples show - 12.63%, 11.43% and 11.21%, respectively. The volumes of macropores also doubles and were 2.20 and 4.23 cm^3/g, 1.32 and 3.08 cm^3/g, 2.28 and 4.20 cm^3/g, respectively for cotton stalks, cotton pods and tarragon wormwood stems. The adsorption capacity for iodine and the volume of macropores of the walnut shell increase almost 3 times after modification. Brightening power for methylene blue was also higher in modified ones. It can be concluded the applicability of local plant wastes as raw materials for the industrial production of adsorbents.

Keywords: Adsorbents; Adsorption capacity; Modification; Tarragon wormwood; Waste.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BAKIR İYODÜR NANOPARTİKÜLLERİNİN *Drosophila melanogaster*'da DNA HASARI ÜZERİNE ETKİLERİ

Burçin Yalçın[1], Merve Güneş[1], Ayşen Yağmur Kurşun[1], Nuray Kaya[1], Emre Yavuz[2,3], Murat Akarsu[3], Bülent Kaya[1]*

[1]Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Antalya, Türkiye
[2]Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye
[3]Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Antalya, Türkiye

*Corresponding author: *byalcin@ogr.akdeniz.edu.tr*

ÖZET

Nanopartiküller (NP'ler) antimikrobiyel ürünlerde, boyalarda, yakıtlarda, ilaçlarda, gıda sektörü ürünlerinde ve pek çok malzemede kullanılmaktadır ve bunlar üretim, kullanım, taşınma ve geri dönüştürülmesi sırasında çevreye salınmaktadır. Farklı alanlarda kullanılmak üzere artan NP üretimi ile çevrede kaçınılmaz bir NP birikimi söz konusu olmakta ve hedef dışı organizmalar da bu durumdan olumsuz etkilenebilmektedir. Bakır iyodür (CuI) NP'leri piezoelektrik ve diğer dielektrik cihazlarda kullanımlarının yanında kataliz, ilaç dağıtım sistemleri, ayırma teknikleri, fotonikte çeşitli olası teknik uygulamaları nedeniyle büyük bir ilgi ile takip edilmektedir. Ayrıca geniş ölçekte antimikrobiyal etki gösterdiklerinden dolayı gıda paketleme malzemeleri oluşturmak için polimerlere dahil edilebilmektedir. Ancak bununla birlikte çevre üzerindeki etkileri ve organizmalarda genetik hasara neden olma potansiyelleri hakkında yeterli veri bulunmamaktadır. Bu bağlamda CuI NP'lerin (10, 25, 50 ve 100 ppm) genotoksik etkilerinin belirlenmesi *Drosophila melanogaster* hemositlerinde Tek Hücre Alkali Jel Elektroforez Testi (Komet) yöntemi ile ve moleküler belirteç RAPD (Rastgele Arttırılmış Polimofik DNA) yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Komet analizi sonucunda CuI NP'leri çalışılan yüksek konsantrasyonlarda (50 ve 100 ppm) genotoksisiteyi anlamlı düzeyde indüklemiştir ve % DNA hasarında doza bağlı bir artış gözlenmiştir. RAPD profilleri, kontrol grubu ve uygulama grupları arasında farklılıklar (kontrolde gözlenen bir bantın uygulama grubunda kaybolması ya da uygulama grubunda kontrolde olmayan bir bantın gözlenmesi şeklinde) göstermiştir. *Drosophila* uygulamalarında çalışılan primerler toplam 66 fragment amplifiye etmiştir. Çalışılan primerler tek tek değerlendirildiğinde en çok değişimin UBC131 ve UBC189 primerlerinde ve 10 ve 50 ppm uygulamalarında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bakır iyodür nanopartikülü, *Drosophila melanogaster*, Genotoksisite, Komet, RAPD

EFFECTS OF COPPER IODIDE NANOPARTICLES ON DNA DAMAGE IN *Drosophila melanogaster*

ABSTRACT

Nanoparticles (NPs) are used in antimicrobial products, dyes, fuels, drugs, food industry products, and many other substances and are released into the environment during production, use, transport, and recycling. With the increasing production of NP for use in different areas, an inevitable accumulation of NPs occurs in the environment and non-target organisms may also be adversely affected in relation to this. Copper iodide (CuI) NPs are followed with great interest due to their use in piezoelectric and other dielectric devices, as well as in catalysis, drug delivery systems, separation techniques, and various possible technical applications in photonics. They can also be incorporated into polymers to form food packaging, as they exhibit broad-spectrum antimicrobial activity. However, there is insufficient data on the effects on the environment and on their potential to cause genetic damage in organisms. In this context, the genotoxic effects of CuI NPs (10, 25, 50, and 100 ppm) were determined in *Drosophila melanogaster* hemocytes with the alkaline single-cell gel electrophoresis (Comet) assay and the molecular marker RAPD (Randomly Augmented Polymorphic DNA). As a result of the comet assay, CuI NPs induced genotoxicity significantly at the high concentrations (50 and 100 ppm), and a dose-dependent increase in % DNA damage was observed. The RAPD profiles differed between the control and treatment groups (a band observed in the control disappeared in the treatment group or a band, not in the control was observed in the treatment group). Primers studied in *Drosophila* treatments amplified a total of 66 fragments. When the primers studied were evaluated one by one, it was concluded that the most changes were in the UBC131 and UBC189 primers and in the 10 and 50 ppm treatments.

Keywords: Comet, Copper iodide nanoparticle, *Drosophila melanogaster*, Genotoxicity, RAPD

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ÇETİNTEPE (GÖLBAŞI-ADIYAMAN) BARAJINDA KULLANILAN DOLGU MALZEMESİNİN JEOMEKANİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

*Devran Bilgin[1], Ahmet Özbek[1]**

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *devranbilgin2@gmail.com*

ÖZET

Baraj gibi büyük mühendislik yapıları inşa edilirken kullanılacak malzemenin niteliği, baraj tipini belirleyen en önemli parametrelerden biridir. Özellikle dolgu tipi barajlarda kullanılan malzemenin özelliklerinin önceden belirlenmesi barajın maliyetini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, baraj dolgusunda kullanılacak malzemenin, fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirlenmesine yönelik, bir takım deneylerin yapılması gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında, Çetintepe (Gölbaşı-Adıyaman) barajının gövde dolgusunda kullanılacak, kaya ve toprak dolgu malzemenin jeolojik, fiziksel ve mekanik özellikleri belirlenerek, jeoteknik değerlendirmesinin yapılması amaçlanmıştır. Çetintepe barajı, Gölbaşı İlçesi kuzeydoğusunda, Göksu Çayı üzerinde, sulama ve içme suyu amacıyla inşa edilmiştir. Kil çekirdekli memba kum çakıl, mansab kaya dolgu tipindeki barajın temelden yüksekliği 116 m olup, baraj gölünde 460 milyon m^3 su depolanacaktır. İnceleme alanında dolguda kullanılacak malzemenin belirlenmesine yönelik açılan araştırma çukuru ve sondajlardan alınan örselenmiş ve örselenmemiş örneklerin fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi için laboratuvarda özgül ağırlık, birim ağırlık, standart proktor, elek analizi, kıvam limitleri, tek eksenli basınç dayanımı, üç eksenli basınç dayanımı, Na_2SO_4 Don Kaybı Deneyi, Los Angeles aşınma dayanımı deneyleri yapılmıştır. Deneysel çalışmalar sonucunda belirlenen fiziko-mekanik özellikler, ilgili standartlar ile değerlendirilerek, istatistiksel korelasyonlar yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler neticesinde, planlanan dolgu baraj için seçilen dolgu malzemesinin, jeolojik, fiziksel ve mekanik açıdan kullanılabilir olduğu belirlenmiştir.Bununla birlikte, dolguda kullanılacak malzemenin, baraj gövdesinde serilmesi sırasında oluşacak boşluk suyu basıncı, sedde gövdesi içinde oluşan sızmalar, borulanma, sıvılaşma, oturma ve duraysızlık gibi problemler değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çetintepe Barajı, Dolgu Malzemesi, Fiziksel ve Mekanik Özellikler

DETERMINATION OF GEOMECHANICAL PROPERTIES OF FILLING MATERIAL USED IN ÇETİNTEPE (GÖLBAŞI-ADIYAMAN) DAM

ABSTRACT

The quality of the material to be used in the construction of large engineering structures such as dams is one of the most important parameters that determine the dam type. In particular, the predetermination of the properties of the material used in fill type dams directly affects the cost of the dam. For this reason, it is necessary to carry out a number of experiments to determine the physical and mechanical properties of the material to be used in the dam filling. Within the scope of this study, it is aimed to determine the geological, physical and mechanical properties of the rock and soil filling material to be used in the body fill of Çetintepe (Gölbaşı-Adıyaman) dam and to make a geotechnical evaluation. Çetintepe dam was built on the Göksu Stream, in the northeast of Gölbaşı Town, for irrigation and drinking water purposes. The clay core, upstream sand-gravel, downstream rockfill dam has a height of 116 m from the foundation, and 460 million m^3 of water will be stored in the dam lake. In order to determine the physical and mechanical properties of the disturbed and undisturbed samples taken from the research pit and drillings dug to determine the material to be used in the filling in the study area, specific gravity, unit weight, standard proctor, sieve analysis, consistency-Atterberg limits, uniaxial compressive strength, triaxial compressive strength, Na_2SO_4 Freeze Loss Test, Los Angeles abrasion resistance tests were carried out in the laboratory. Physico-mechanical properties determined as a result of experimental studies were evaluated with the relevant standards, and statistical correlations were made. As a result of the evaluations, it was determined that the filling material selected for the planned filling dam is functional in terms of geological, physical and mechanical aspects. Moreover, problems such as pore water pressure that will occur during the laying of the material to be used in the fill in the dam body, infiltrations in the body of the bank, piping, liquefaction, settlement and instability were evaluated.

Keywords: Çetintepe Dam, Filling Material, Physico-Mechanical Properties

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

PSO ALGORİTMASI İLE ELEKTRİK DAĞITIM ŞEBEKELERİNİN YENİDEN YAPILANDIRILMASI ÇALIŞMALARI

Özgür Yücel[1*], *Erdal Mustafa Yeğin*[1] *and Korhan Karaarslan*[1]

[1]Kocaeli Üniversitesi, Elektrik Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

*Corresponding author: *ozgur.yucel@kocaeli.edu.tr*

ÖZET

Elektrik enerjisine olan ihtiyacın ve kişi başına düşen enerji tüketiminin günden güne arttığı tartışılmaz bir gerçektir. Dünya Bankası verilerine göre Türkiye'de 1960 yılında kişi başı 1 yılda tüketilen enerji 92,311 kWh iken; 1992 yılında ilk kez 1000 kWh'i geçerek 1044,36 kWh olmuş; 2014 yılında ise 2847,22 kWh'e ulaşmıştır. Benzer şekilde, dünya genelinde de enerji tüketimi artmaktadır. Bu sebeple, elektrik iletim ve dağıtım sistemlerindeki enerji kayıplarının azaltılmasına yönelik çalışmalar her zaman literatürde popülerliğini korumaktadır. Bu amaçla, dağıtım şebekelerinin en uygun şekilde yeniden yapılandırılması çalışmaları farklı yöntemlerle ele alınmaktadır. Ülkemizde ve gelişmekte olan benzer ülkelerdeki enerji kayıplarının %14'ler mertebesinde olduğu göz önüne alındığında, yeniden yapılandırma çalışmaları ile enerji kayıplarının azaltılmasının büyük bir fayda sağlanacağı görülmektedir. Literatürde bu konuyla ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalar algoritmik bir yöntem, amaç fonksiyonu ve problem kısıtlarını içermektedir. Yapay sinir ağları, olasılıksal yaklaşımlar, bulanık mantık, genetik algoritmalar, evrimsel programlama ve son zamanlarda parçacık sürü optimizasyonu (PSO) gibi optimizasyon algoritmaları yöntem olarak kullanılırken; amaç fonksiyonu olarak enerji kayıplarının azaltılması, güvenilirlik indisleri, gerilim kararlılığı, gerilim profili, ekonomik konular, yük dengelemesi, güç kalitesi ve kapasitörlerin optimum yerleştirilmesi gibi problemler üzerine odaklanılmıştır. Akım ve gerilimin sınır değerleri ile güvenilirlik gibi kısıtlar da algoritmaların sonuçlarında oldukça önemli bir rol oynamaktadırlar. Günümüzde, diğer algoritmalara ek olarak parçacık sürü optimizasyonu yönteminin yeniden yapılandırma çalışmalarında kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Parçacık sürü optimizasyonu yöntemi ilk olarak James Kennedy ve Russell Eberhart tarafından 1995 yılında ortaya atılmıştır. Ardından bu yöntem ile ilgili çeşitli alanlarla pek çok akademik çalışma gerçekleştirilmiştir. Parçacık sürü optimizasyonu, genetik algoritmalara benzemekle birlikte, genetik operatörler kullanmak yerine parçacıkların kendi aralarındaki iş birliği ve rekabeti yoluyla iterasyonlar boyunca evrimleşmeyi sağlamaktadır. Her parçacık, bir sonraki iterasyondaki hareketini, kendi uçuş verisine ve diğer parçacıkların uçuş verilerine göre belirlemektedir. Parçacık sürü optimizasyonu türevsiz, basit, az sayıda değişken parametrelere dayanan ve oldukça iyi sonuçlar veren bir algoritma olması dolayısıyla popülerliğini giderek artırmaktadır. Bu çalışmada, elektrik dağıtım şebekesinin yeniden yapılandırma problemine yönelik kullanılan yöntemler ile PSO algoritması arasında bir karşılaştırma yapılmış ve bu algoritmanın önerildiği çalışmaların literatür taraması yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Parçacık sürü optimizasyonu, Dağıtım şebekesi, Yeniden yapılandırma, Algoritma

RECONFIGURATION STUDIES OF ELECTRICAL DISTRIBUTION NETWORKS USING PSO ALGORTIHM

ABSTRACT

It is an indisputable fact that the need for electrical energy and the energy consumption per capita are increasing day by day. According to World Bank data, the energy consumed in Turkey in 1960 was 92,311 kWh; In 1992, it exceeded 1000 kWh for the first time and became 1044.36 kWh; In 2014, it reached 2847.22 kWh. Similarly, energy consumption is increasing worldwide. For this reason, studies on reducing energy losses in electrical transmission and distribution systems always remain popular in the literature. To this end, the optimal reconfiguration of distribution networks is handled in different ways. Considering that the energy losses in our country and in similar developing countries are around 14%, it is clear that reducing energy losses through reconfiguration studies will be of great benefit. Numerous studies have been conducted on this subject in the literature. The studies include an algorithmic method, objective function and problem constraints. Optimization algorithms such as artificial neural networks, probabilistic approaches, fuzzy logic, genetic algorithms, evolutionary programming, and recently particle swarm optimization (PSO) have been used as a method. As the objective function, it is focused on problems such as reducing energy losses, reliability indices, voltage stability, voltage profile, economic issues, load balancing, power quality and optimum capacitor placement. Limits of current and voltage and constraints such as reliability also play a crucial role in the results of algorithms. Today, it is seen that the particle swarm optimization method has started to be used in

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

reconfiguration studies in addition to other algorithms. The particle swarm optimization method was first proposed by James Kennedy and Russell Eberhart in 1995. Afterwards, many academic studies have been carried out in various fields related to this method. Particle swarm optimization is similar to genetic algorithms, but instead of using genetic operators, it enables the particles to evolve through iterations through cooperation and competition among themselves. Each particle determines its motion in the next iteration according to its own flight data and the flight data of other particles. Particle swarm optimization is an algorithm that relies on non-differential, simple, few variable parameters and produces quite good results, thus increasing its popularity. In this study, a comparison is made between the methods used for the reconfiguration problem in the electricity distribution network and the PSO algorithm. Also, a literature review of the studies in which this algorithm is proposed has been conducted.

Keywords: Algorithm, Distribution network, Particle swarm optimization, Reconfiguration.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BUFFALO MILK AND YOGURT IN DAIRY TECHNOLOGY

Murat Emre Terzioğlu[1*] *and İhsan Bakırcı*[1]

[1]Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Food Engineering, Erzurum, Turkey

*Corresponding author : *murat.terzioglu@atauni.edu.tr*

ABSTRACT

Today, consumers' awareness of healthy nutrition has made the composition and nutritional values of foods even more important. Milk and dairy products, which are nutritious, have positive effects on health and provide the sensory and textural properties desired by the consumer, have maintained their popularity from the past to the present. Although the first thing that comes to mind as a raw material when it comes to milk and dairy products all around the world is cow's milk, buffalo milk has recently attracted the attention of consumers and researchers with its nutritional elements (protein, fat, mineral substance and vitamins). Although buffalo milk has not yet seen the value it deserves among the products offered for sale in the food sector, it is a very suitable milk type for the production of a wide range of products such as yogurt, cheese, cream, and ice cream. As a matter of fact, positive results have been revealed in the research in which the physicochemical, rheological, and sensory properties of buffalo yogurt have been examined. There is limited research in the literature on buffalo milk products, and more research is needed to clarify the conditions in terms of production conditions and final product quality. The current research is a review based on the literature data on the nutritional value and sensory properties of buffalo milk and yogurt.

Keywords: Buffalo milk, Buffalo yogurt, Nutritional value, Sensorial quality

SÜT TEKNOLOJİSİNDE MANDA SÜTÜ VE YOĞURDU

ÖZET

Günümüzde tüketicilerin sağlıklı beslenme konusunda bilinçlenmesi, gıdaların bileşimlerini ve besin değerlerini daha da önemli hale getirmiştir. Besleyici nitelikte olan, sağlık üzerinde olumlu etkileri bulunan ve tüketicinin arzu ettiği duyusal ve tekstürel özellikleri sağlayan süt ve süt ürünleri geçmişten günümüze kadar popülaritesini korumuştur. Dünya çapında süt ve süt ürünleri denilince ham madde olarak ilk akla gelen inek sütü olmasına karşın manda sütü içerdiği besin ögeleri (protein, yağ, mineral madde ve vitaminler) ile tüketicilerin ve araştırmacıların son zamanlarda ilgisini oldukça çekmiştir. Gıda sektöründe satışa sunulan ürünler arasında manda sütü henüz hak ettiği değeri görmemesine rağmen yoğurt, peynir, kaymak ve dondurma gibi geniş yelpazede ürün üretimi için oldukça elverişli bir süt çeşididir. Nitekim manda yoğurdunun fizikokimyasal, reolojik ve duyusal özelliklerinin incelendiği araştırmalarda olumlu yönde sonuçlar ortaya konulmuştur. Manda sütü ürünleri için literatürde sınırlı araştırma bulunmakta olup üretim şartları ve nihai ürün kalitesi bakımından şartların netleştirilebilmesi için daha çok araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut araştırma, manda sütü ve yoğurdunun besin değeri ve duyusal özelliklerinin literatür verilerine dayanarak oluşturulan bir derleme niteliğindedir.

Anahtar Kelimeler: Manda sütü, Manda yoğurdu, Besin değeri, Duyusal kalite

1. INTRODUCTION

Milk and dairy products have been the main food from past to present due to the nutrients they contain at a sufficient level in terms of health. At the same time, dairy products are included in the class of functional foods, which is gaining popularity today due to the bioactive compounds formed during their production [1]. Even though cow milk constitutes a large part of the milk and dairy products denominator in the world, there has been a significant increase in buffalo milk production in recent years. At the same time, buffalo milk comes to the forefront as one of the most preferred kinds of milk as a substitute for cow's milk. When buffalo milk and cow's milk are compared in terms of their compositions, it has been reported that buffalo milk contains higher levels of macronutrients and micronutrients (protein, lactose, fat, vitamin, and mineral substances) [1-6]. The fact that buffalo milk has a higher lactoferrin content compared to cow's milk contributes to a lower microbial load. At the same time, buffalo milk is superior to cow's milk in terms of peroxidase activity and the amount of tocopherol, which are effective in providing natural antioxidant activity [7]. The comparison of buffalo milk with cow's milk is given in Table 1 [8], and the proportional distribution of various components of buffalo milk is given in Figure 1 [1].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Table 1. The comparison of buffalo milk with cow milk [8]

	Cow Milk	Buffalo Milk
Total solids (%)	12.7	16.9
Lactose (%)	4.8	4.8
Fat (%)	3.8	7.2
Protein (%)	3.4	4.2
Ash (%)	0.7	0.8

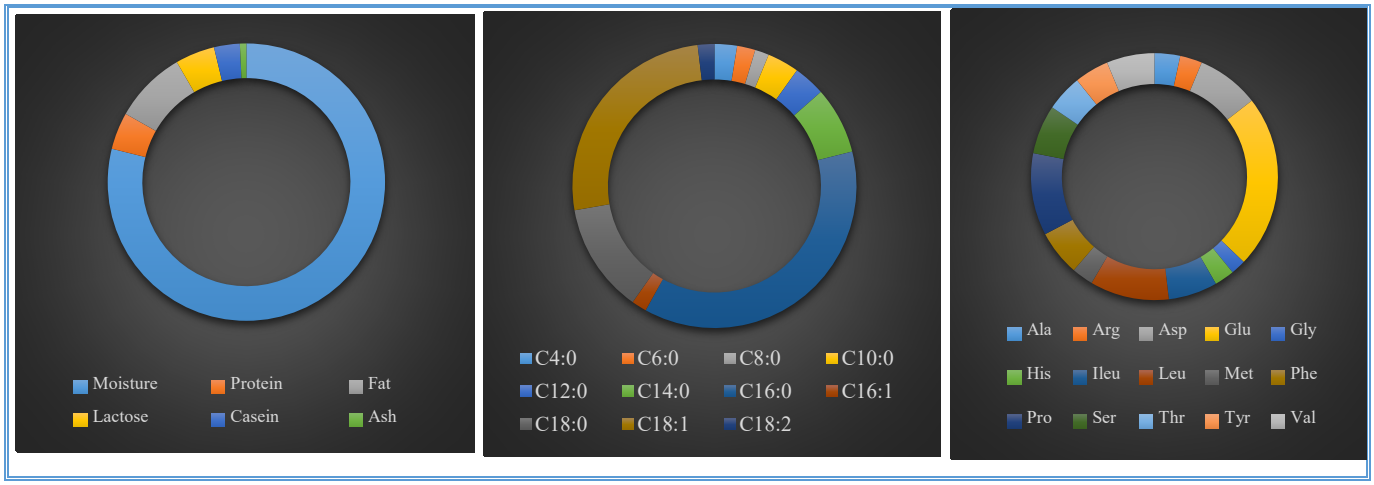


Figure 1. The proportional distribution of general composition, fatty acid, and amino acid composition of buffalo milk, respectively [1].

In the studies, it is emphasized that the products produced from buffalo milk can add innovation to milk and dairy products in terms of both nutritional value and product diversity. Buffalo milk is mostly used in the production of Mozzarella cheese and cream, but it is also very suitable milk for the production of yogurt, butter, cream, and ice cream due to its functional properties. Especially buffalo milk allows the production of yogurt with distinctive features such as intense consistency and aroma due to its unique composition and structure [4, 5, 9, 10].

Yogurt, which is the most consumed food in the world and is known to have many health benefits, is defined as a product formed by the fermentation of lactose present in milk via lactic acid bacteria and as a product in which fat globules are integrated into the protein network [11-13]. In addition to compounds formed by lactic acid fermentation, yogurt is a nutritious product due to its components such as protein, calcium, and phosphorus, as well [12]. In addition to its rich nutritional elements, functional and sensory properties due to its microstructure and rheological properties have a very important effect on the high consumption of yogurt worldwide [13]. On the other hand, it has been reported that the aforementioned textural and rheological properties may vary depending on various factors such as the composition of the milk (total solids, fat, protein, and mineral substance content), the starter culture used, and the production technique [5, 14]. In short, all the properties of yogurt are affected by the nutritional value and specific properties of the type of milk from which it is produced, and the final product is shaped according to these properties [15].

Depending on the high total solids content of buffalo milk, low serum separation is observed in the yogurt produced and superior properties are exhibited in terms of taste. Depending on the high total solids content in buffalo milk, unlike cow's milk, high yield yogurt can be produced without the need for an evaporation process or any additives such as milk powder. Depending on the high-fat content of buffalo milk, a higher interaction occurs between the fat globules and the protein matrix, and the fat content gives the desired pleasant taste to the final product. Buffalo milk also contains saturated and unsaturated fatty acids, depending on its fat content. Depending on the high protein content, more interaction occurs between serum proteins and caseins that are denatured in heat treatment, and yogurt with desired textural and rheological properties (more smooth, firm, elastic, and viscous) can be produced through the bonds formed. As a result of the fact that casein micelles are larger and more, the coagulation time in buffalo milk lasts shorter than in other milk. At the same time, the absorption rate of buffalo milk proteins in the body is higher than that of cow's milk. Depending on the mineral substance content (high amounts of calcium and

phosphorus) of buffalo milk, the nutritional property of yogurt is supported and its high mineral content is effective in the stability and conformation of proteins. In addition, the volatile component (acetaldehyde, caproic acid) content, which has a very important effect on the aroma, is higher in buffalo yogurt compared to cow, sheep, and goat yogurt [2-4, 7, 9, 13-16].

Hanif et al. [12] investigated the rheological and sensorial properties of yogurt samples produced from cow and buffalo milk during storage. They reported that the aroma and physical structure of yogurt samples produced from buffalo milk was superior to those of yogurt samples produced from cow's milk. The researchers emphasized that in general, buffalo yogurt showed better rheological and sensorial properties and was more appreciated by the panelists.

Petridis et al. [14] investigated the effect of sodium caseinate addition on physicochemical, rheological, and sensorial properties of yogurts produced from buffalo and cow's milk at different proportions. The researchers reported that the sodium caseinate added yogurt samples, which consisted of 75% buffalo milk + 25% cow's milk, was more liked by the panelists in the fat ratio and viscosity evaluation.

In their research, Akgun et al. [4] investigated the textural changes in yogurts produced from reduced-fat buffalo milk. As a result of the physicochemical and sensorial analyzes, the researchers reported that standardization of fat in buffalo yogurts is necessary and 3% fat ratio is the most appropriate ratio in terms of consumer liking.

Emirmustafaoğlu et al. [5] investigated the physical, chemical, and sensorial properties of 86 buffalo yogurt samples traditionally produced in Turkey. They determined the average total solids content of the yogurt samples as 17.13%, fat content as 6.98%, protein content as 4.48%, lactose content as 4.49%, and ash content as 0.84%. In addition, they determined the water holding capacity as 67.48%, viscosity as 1249.67 mPa.s, hardness as 246.43 g, consistency as 4910.66 g.sec, cohesiveness as 182.32 g, and viscosity index as 334.79 g.sec. As for the volatile compounds, they determined acetaldehyde as 8.93 mg/kg, ethanol as 114.93 mg/kg, diacetyl as 0.95 mg/kg, acetoin as 24.44 mg/kg and acetone as 0.59 mg/kg.

2. CONCLUSION

Compared to cow's milk, which is the most preferred raw material in the dairy industry and can be easily supplied by consumers, buffalo milk has come to the fore in recent years due to nutrition and health with its rich composition and functional properties. In addition to the high total solids and fat content of buffalo milk, the high viscosity and low serum separation value have also enabled high yield yogurt production. At the same time, buffalo milk is also a source of fatty acids and fat-soluble vitamins due to its high-fat content. As a result of the high rate of interaction between the fat globules and proteins in the composition of buffalo milk, the textural and rheological properties of yogurts are positively affected. This situation has provided some technological and sensorial advantages to other dairy products such as buffalo yogurt. In order to benefit from these advantages, the use of buffalo milk as a raw material in the dairy industry should be expanded, and the consumer should be provided with easy access to buffalo milk and its products. More comprehensive and detailed studies are needed in this area in order to inform and guide consumers.

3. REFERENCES

[1] Boukria, O., El Hadrami, E.M., Sameen, A., Sahar, A., Khan, S., Safarov, J., Sultanova, S., Leriche, F., Aït-Kaddour, A. (2020). Biochemical, Physicochemical and Sensory Properties of Yoghurts Made from Mixing Milks of Different Mammalian Species, Foods, 9(11), 1722.

[2] Han, X., Lee, F.L., Zhang, L., Guo, M.R. (2012). Chemical Composition of Water Buffalo Milk and Its Low-Fat Symbiotic Yogurt Development, Functional Foods in Health and Disease, 2(4), 86-106.

[3] Nguyen, H.T.H., Ong, L., Lefèvre, C., Kentish, S.E., Gras, S.L. (2014). The Microstructure and Physicochemical Properties of Probiotic Buffalo Yoghurt during Fermentation and Storage: A Comparison with Bovine Yoghurt, Food and Bioprocess Technology, 7, 937-953.

[4] Akgun, A., Yazici, F. Gulec, H.A. (2016). Effect of Reduced Fat Content on the Physicochemical and Microbiological Properties of Buffalo Milk Yoghurt, LWT-Food Science and Technology, 74, 521-527.

[5] Emirmustafaoğlu, A., Coşkun, H., Güler, G. (2020). Some Chemical, Physical, Microbiological and Sensorial Properties of Traditional Water Buffalo Yogurts Produced in Turkey, Indian Journal of Traditional Knowledge, 19(1), 83-91.
[6] Da Silva, T.M.S., Piazentin, A.C.M., Mendonça, C.M.N., Converti, A., Bogsan, C.S.B., Mora, D., Oliveira, R.P.D.S. (2020). Buffalo Milk Increases Viability and Resistance of Probiotic Bacteria in Dairy Beverages under in Vitro Simulated Gastrointestinal Conditions, Journal of Dairy Science, 103(9), 7890-7897.

[7] Aydın, B, Güneşer O. (2021). Manda Sütünden Üretilen Bazı Ürünlerin Duyusal Özellikleri, Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa Bilimleri Dergisi, 5(1), 110-123.

[8] Okumuş, M. (2019). Kaşar Peynirinin Fiziko-Kimyasal, Tekstürel ve Duyusal Özellikleri Üzerine Manda Sütü Kullanımının Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

[9] Petridis, D., Dimitreli, G., Chrysalidou, S., Akakiadou, P. (2013). Optimization of the Rheological and Sensory Properties of Stirred Yogurt as Affected by Chemical Composition and Heat Treatment of Buffalo Milk, Journal of Food Research, 2(6), 55-71.

[10] Sinamo, K.N., Hasan, F., Hasanah, U. (2020). Physico-Chemical and Microbial Properties of Buffalo Milk Yoghurt Drink, In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, IOP Publishing, 454(1), 012119.

[11] Mahmood, A., Abbas, N., Gilani, A.H. (2008). Quality of Stirred Buffalo Milk Yogurt Blended with Apple and Banana Fruits, Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 45(2), 275-279.

[12] Hanif, M.S., Zahoor, T., Iqbal, Z., Ihsan-ul-Haq, Arif, A.M. (2012). Effect of Storage on Rheological and Sensory Characteristics of Cow and Buffalo Milk Yogurt, Pakistan Journal of Food Sciences, 22(2), 61-70.

[13] Nguyen, H.T.H, Ong, L., Kentish, S.E., Gras, S.L. (2015). Homogenisation Improves the Microstructure, Syneresis and Rheological Properties of Buffalo Yoghurt, International Dairy Journal, 46, 78-87.

[14] Petridis, D., Dimitreli, G., Vlahvei, K., Deligeorgakis, C. (2014). Effects of Buffalo and Cow Milk Mixtures Enriched with Sodium Caseinates on the Physicochemical, Rheological and Sensory Properties of a Stirred Yogurt Product, Journal of Food Research, 3(6), 54-69.

[15] Khalifa, M.I., Zakaria, A.M. (2019). Physiochemical, Sensory Characteristics and Acceptability of a New Set Yogurt Developed from Camel and Goat Milk Mixed with Buffalo Milk, Advances in Animal and Veterinary Sciences, 7(3), 172-177.

[16] Huang, L., Abdel-Hamid, M., Romeih, E., Zeng, Q.K., Yang, P., Walker, G., Li, L. (2020). Textural and Organoleptic Properties of Fat-Free Buffalo Yogurt as Affected by Polydextrose, International Journal of Food Properties, 23(1), 1-8.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

PESTICIDE RESIDUES IN MILK AND DAIRY PRODUCTS

Murat Emre Terzioğlu[1*] *and İhsan Bakırcı*[1]

[1]Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Food Engineering, Erzurum, Turkey

*Corresponding author : *murat.terzioglu@atauni.edu.tr*

ABSTRACT

Milk and dairy products contain the macro and micro components that our body needs in an adequate and balanced way. It has been stated that milk and dairy products, which have existed and maintained their importance in nutrition since ancient times, may contain various contaminants such as pesticides in recent years, and studies have been carried out on these issues. It has been determined that milk is contaminated with pesticide residues used for various purposes such as the prevention of animal diseases originating from feed, and barn-factory environments. Pesticides provide some advantages such as increasing the yield in agricultural areas, combating pests, and improving the quality of the final product. However, despite the positive features it provides, it has been reported that unconscious pesticide usage can pose many risks. The first of these is its negative impact on human health. For this reason, the usage of some pesticides has been banned by various authorities, and for some, the maximum residue limits that can be allowed in foods have been determined. Recent studies have focused on the development of quick, reliable, easy, short-term, and inexpensive methods for reasons such as different food matrices, difficult extraction of pesticides, and long and costly processes. The current research is a review of existing studies in the literature on the contamination of pesticide residues into milk and dairy products.

Keywords: Milk and dairy products, Pesticide, Residue amounts, Analysis methods

SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNDE PESTİSİT KALINTILARI

ÖZET

Süt ve süt ürünleri vücudumuzun ihtiyacı olan makro ve mikro bileşenleri yeterli ve dengeli bir şekilde içermektedir. Beslenmede çok eski zamanlardan beri var olan ve önemini koruyan süt ve süt ürünlerinin son yıllarda pestisitler gibi çeşitli kontaminantlar içerebileceği belirtilmiş ve bu konularda araştırmalar yapılmıştır. Yemlerden, ahır-fabrika gibi ortamlardan kaynaklanan hayvan hastalıklarını engellemek gibi çeşitli amaçlarla kullanılan pestisit kalıntıları ile sütün kontamine olduğu belirlenmiştir. Pestisitler, tarım alanlarında verimi artırmak, zararlılarla mücadele etmek ve son ürünün kalitesini iyileştirmek gibi birtakım avantajlar sağlamaktadır. Ancak sağladığı olumlu özelliklerine rağmen pestisitlerin bilinçsiz kullanımının pek çok risk oluşturabileceği bildirilmiştir. Bunların başında insan sağlığını olumsuz etkilemek gelmektedir. Bu nedenle çeşitli otoriteler tarafından bazı pestisitlerin kullanımı yasaklanmış bazılarının ise gıdalarda bulunabilecek maksimum kalıntı limitleri belirlenmiştir. Gıda matrislerinin farklı olması, pestisitlerin ekstraksiyonunun zor olması, uzun sürmesi, maliyetli olması gibi nedenlerden dolayı son çalışmalar hızlı, güvenilir, kolay, kısa süreli ve ucuz metotların geliştirilmesine yönelmiştir. Mevcut araştırma ise süt ve süt ürünlerinde pestisit kalıntılarının kontaminasyonu ve literatürde var olan araştırmaların derlemesi niteliğindedir.

Anahtar Kelimeler: Süt ve süt ürünleri, Pestisit, Kalıntı miktarları, Analiz yöntemleri

1. INTRODUCTION

Due to the rapid increase in the world population and the decrease in agricultural areas, food supply becomes difficult. Therefore, pesticide usage has become widespread in order to increase the yield per unit area in food production and to combat pests that can cause losses in the final product. Although pesticide usage has many advantages, it has negative effects on the environment and human health due to its misuse [1-3].

In recent years, it has been demonstrated by concrete data that the emergence of many diseases is related to nutrition and therefore food. As a result of this situation, studies have focused on the detection of harmful compounds in foods. Milk, one of the main foods, has been a complete nutrient for human beings since ancient times due to its protein, fat, carbohydrates, mineral substances, and vitamins, and it contains the basic elements we need in nutrition [4-6]. Milk, on the other hand, is a suitable environment for fat-soluble contaminants such as pesticides due to the fat it contains [4].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Pesticides, in short, are substances or mixtures of substances intended to prevent, destroy, or control disease-carrying pests [7]. Pesticide residues are in the ecosystem for a long time due to their permanent structure and thus they are included in the food chain. It is reported that pesticides, which are organic pollutants, are taken into the human body through the environment and food, and accumulate in milk, blood, and adipose tissues in the body. It has been reported that due to its long half-life, it may cause adverse effects on body weight, hormonal balance, endocrine system, nervous system, respiratory system, and immune system, even birth defects, and miscarriages [8-11].

In the studies, the detection of pesticide residues in the human body has been explained by the consumption of animal products with high lipid content [12]. The classification of pesticides is given in Table 1 [13].

Table 1. Classification of pesticides [13]

According to Target Organism	According to Usage Patterns	According to Active İngredients
Acaricides	Gas	Inorganic substances
Insecticides	Dust	Natural organic substances
Nematicides	Spraying	Synthetic organic substances
Rodenticides		
Fungicides		
Herbicides		

Organochlorine pesticides, which are long-lasting in the environment, exhibit chemically stable, slow degradation rate, and strong lipophilic properties. They also accumulate in lipid-rich tissues. methoxychlor [1,1,1-trichloro-2,2-bis (p-methoxyphenyl) ethane, MXC], DDT (1,1,1-trichloro-2,2-bis [4-chlorophenyl] ethane), hexachlorocyclohexanes (HCHs), tris (4-chlorophenyl) methanol (TCPM) can be given as example of organochlorine pesticides, and most of them are banned today [14]. After the prohibition of organochlorine pesticides in the 1960s, the usage of other synthetic pesticides such as organophosphate pesticides, carbamates, and pyrethroids began and became widespread [8].

In this context, studies on the detection of pesticide residues in milk and dairy products have come to the fore. As a result of the consumption of water or feed/hay by milk-producing animals, pesticides pass into the milk and accumulate. The accumulated pesticide is excreted from the body through the fat in the animal's milk. On the other hand, this situation also causes contamination of dairy products [9, 15].

There are several reasons for the contamination of pesticide residues in milk and dairy products. These can be listed as;

- Pesticides are applied to animals due to various health problems,
- Production of pasture or animal feed from plants that use pesticides during their development,
- The use of animal feed containing pesticide-treated plants in post-harvest storage,
- Pesticides applied to barns or milking places,
- Spraying the places where milk is processed with pesticides [16-18].

There are various factors affecting the presence of pesticide residues in milk and dairy products and the amount of these residues. These factors are the time the animals are exposed to pesticides, the metabolic reactions of the pesticides exposed, the stability of pesticides, the application method of pesticides, the amount applied, the composition of the milk, especially the fat content, and the amount of adipose tissue of the animal [17, 19].

As a result of the studies carried out, the regulations have been made by various organizations (FAO/WHO, EU) on the presence of pesticide residues in foods, and maximum residue limits (MRLs) and acceptable daily intake (ADI) amounts have been

determined [11, 17, 18, 20]. In our country, there is a Turkish Food Codex Regulation on Maximum Residue Limits of Pesticides regarding the maximum limits of pesticide residues in foods of plant and animal origin [21].

After observing the harmful effects of pesticides, many analytical methods have been developed for the determination of pesticide residues. Today, it is focused on the development of quick, reliable, cheap, easy, and sensitive methods in order to eliminate the disadvantages of the methods developed before. Determination of pesticide residues is carried out by chromatographic methods (MS, GC, HPLC, Capillary Region Electrophoresis/MS, etc.), and extraction methods such as solid-phase extraction and liquid-liquid extraction are used [8, 11, 15]. González-Rodríguez et al. [17] investigated multi-class pesticide residues in 15 commercial, 3 human, and 17 goat milk samples using the solid phase micro-extraction (SPME) method. In the study, the level of p,p'-DDE compound which was the most frequently detected pesticide residue in human and goat milk samples was determined at a rate of <20 µg/L, while the investigated pesticides were not found in any of the 15 commercial milk samples. Salem et al. [22] investigated the residual contents of aldrin, DDT, and metabolites (DDTs), dieldrin, endosulfan isomers, endrin, hexachlorocyclohexane isomers (HCHs), heptachlor and HCB in milk, butter, cheese, labneh, and yogurt samples. The researchers reported that the order of contamination in pesticide residues was in the form of labneh>cheese>yogurt>butter>milk. Kampire et al. [23] examined the amount and types of organochlorine pesticides in fresh and pasteurized milk samples and determined aldrin, dieldrin, endosulfan, lindane, and DDT in the fresh milk samples. The researchers reported that most of the detected residue amounts were above the residue limits. Chen et al. [24] developed an analytical method to determine pesticide residues in cow's milk, breast milk, and infant formula milk. While hexachlorobenzene, p,p-dicofol, o,p-DDE, p,p-DDE, and chlorpyrifos compounds were detected in all samples, detectable levels of permethrin, cyfluthrin, and fenvalerate were determined in some cow's milk samples. They also determined pesticides such as Azinphos-methyl, heptachlor epoxide, and pesticide synergist piperonyl butoxide in some cow's milk and breast milk samples. Duan et al. [9] examined the residues of organochlorine pesticides in fresh milk, yogurt, and cheese samples and determined that amount of pesticide residues decreased during the fermentation process, and the pesticide residues increased during the cheese-making process compared to raw milk. In addition, it was reported that organochlorine pesticide residues in milk, yogurt, and cheese samples obtained from a local market were between nd-16.50 µg/kg. Karakaş and Coşkun [10] aimed to develop a method to determine pesticide residues in UHT and pasteurized milk samples. After the method validation, they reported that there were no pesticide residues in any of the analyzed milk samples. There are other studies in the literature to improve the analysis methods of various pesticide residues in milk and dairy products [11, 15, 20, 25, 26, 27]. In the literature, there are other studies to improve the analysis methods of various pesticide residues in milk and dairy products. Özdemir et al. [2] investigated pesticide residues in UHT and pasteurized milk samples. Although their use is prohibited, they reported that heptachlor, heptachlor epoxide, aldrin, 4,41-DDE, dieldrin, 2,41-DDT, and β-endosulfan compounds were detected in their milk samples. The researchers reported that pesticide residues were detected between 27.04-74.69 µg/kg in their milk samples and higher residue content was found in UHT milk samples compared to pasteurized milk samples. El-Saeid et al. [28] investigated the types and levels of organochlorine pesticides in breast milk samples and found that these residues were above the detection limit. Sana et al. [3] investigated organochlorine pesticide residues in bovine milk and buffalo milk samples. While the amount of organochlorine pesticide residue was determined between 14.64-77.93 ng/mL in cow milk samples, it was determined as 3.93-27.63 ng/mL in buffalo milk samples. The researchers reported that each organochlorine pesticide residue suits the acceptable daily intake. However, they emphasized that in terms of the total amount of DDT, cow's milk poses a risk in adults, while both buffalo and cow's milk pose a risk in children.

2. CONCLUSION

Considering the population growth rate in recent years, it is predicted that the world population will be 10 billion by 2050; in response to the rapidly increasing population, agricultural areas are decreasing and for these reasons, people want to increase the product yield they can get from the unit area by controlling the environment they live in. In line with the various purposes mentioned, the use of pesticides is becoming inevitable today. It is a fact that the correct use of pesticides and the correct application of their quantity provide many advantages. However, it is another well-known fact that serious hazards may occur as a result of misuse.

Pesticide residues enter the food chain by contaminating food through the air, water, and soil, and then accumulate in consumers' bodies at high levels. These residues, which have carcinogenic and cytotoxic effects, can also cause infertility, nervous disorders, bone disorders, immunological disorders, and respiratory diseases.

Pesticides can contaminate milk at various stages such as animal feeding, milking environment, and production environment. The fat content of milk creates a favorable environment for pesticide residues to accumulate. Fermented products such as cheese

and yogurt processed from raw milk may have residues in the final product as well as the initial amount of residue. In the fermented products such as cheese and yogurt processed from raw milk as the final product, the residues can be found due to the initial amount of residue. In the studies conducted in the literature, it has been determined that there are pesticide residues, including banned pesticides, in milk and dairy products offered for consumption. In the literature studies conducted, it has been determined that pesticide residues, including those banned, have been found in milk and dairy products offered for consumption. Despite the advantages of pesticides, considering the risks to human health, there is needed to more studies on pesticide residues and analysis methods in food, as well as raising awareness of farmers on pesticide usage under the legal regulations.

3. REFERENCES

[1] Altıkat, A., Turan, T., Ekmekyapar Torun, F., Bingül, Z. (2009). Türkiye'de Pestisit Kullanımı ve Çevreye Olan Etkileri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40(2), 87-92.

[2] Özdemir, C., Özdemir, S., Oz, E., Oz, F. (2019). Determination of Organochlorine Pesticide Residues in Pasteurized and Sterilized Milk Using QuEChERS Sample Preparation Followed by Gas Chromatography–Mass Spectrometry, Journal of Food Processing and Preservation, 43(11), e14173.

[3] Sana, S., Qadir, A., Mumtaz, M., Evans, N.P., Ahmad, S.R. (2021). Spatial Trends and Human Health Risks of Organochlorinated Pesticides from Bovine Milk; A Case Study from a Developing Country, Pakistan, Chemosphere, 276, 130110.

[4] Martins, J.G., Chávez, A.A., Waliszewski, S.M., Cruz, A.C., Fabila, M.M.G. (2013). Extraction and Clean-up Methods for Organochlorine Pesticides Determination in Milk, Chemosphere, 92(3), 233-246.

[5] Raza, N., Kim, K.H. (2018). Quantification Techniques for Important Environmental Contaminants in Milk and Dairy Products, Trends in Analytical Chemistry, 98, 79-94.

[6] Năstăsescu, V., Mititelu, M., Goumenou, M., Docea, A.O., Renieri, E., Udeanu, D.I., Oprea, E., Arsene, A.L., Dinu-Pîrvu, E., Ghica, M. (2020). Heavy Metal and Pesticide Levels in Dairy Products: Evaluation of Human Health Risk, Food and Chemical Toxicology, 146, 111844.

[7] FAO, (2010). International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/70293/WHO_HTM_NTD_WHOPES_2010.7_eng.pdf

[8] Chawla, P., Kaushik, R., Swaraj, V.J.S., Kumar, N. (2018). Organophosphorus Pesticides Residues in Food and Their Colorimetric Detection, Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management, 10, 292-307.

[9] Duan, J., Cheng, Z., Bi, J., Xu, Y. (2018). Residue Behavior of Organochlorine Pesticides during the Production Process of Yogurt and Cheese, Food Chemistry, 245, 119-124.

[10] Karakaş, M., Coşkun, H. (2018). UHT ve Pastörize Sütlerde Organik Klorlu Pestisitlerin Tayini, Gıda, 43(5), 733-744.

[11] Manav, Ö.G., Dinç-Zor, Ş., Alpdoğan, G. (2019). Optimization of a Modified QuEChERS Method by Means of Experimental Design for Multiresidue Determination of Pesticides in Milk and Dairy Products by GC–MS, Microchemical Journal, 144, 124-129.

[12] Akhtar, S., Ahad, K. (2017). Pesticides Residue in Milk and Milk Products: Mini Review, Pakistan Journal of Analytical & Environmental Chemistry, 18(1), 37-45.

[13] Kurutaş, E.B., Kılınç, M. (2003). Pestisitlerin Biyolojik Sistemler Üzerine Etkisi, Arşiv Kaynak Tarama Dergisi, 12(3), 215-228.

[14] Tiemann, U. (2008). In Vivo and in Vitro Effects of the Organochlorine Pesticides DDT, TCPM, Methoxychlor, and Lindane on the Female Reproductive Tract of Mammals: A Review, Reproductive Toxicology, 25(3), 316-326.

[15] Jeong, I.S., Kwak, B.M., Ahn, J.H., Jeong, S.H. (2012). Determination of Pesticide Residues in Milk Using a QuEChERS-Based Method Developed by Response Surface Methodology, Food Chemistry, 133(2), 473-481.
[16] Salas, J.H., González, M.M., Noa, M., Pérez, N.A., Díaz, G., Gutiérrez, R., Zazueta, H., Osuna, I. (2003). Organophosphorus Pesticide Residues in Mexican Commercial Pasteurized Milk, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51(15), 4468-4471.

[17] González-Rodríguez, M.J., Arrebola Liébanas, F.J., Garrido Frenich, A., Martínez Vidal, J.L., Sánchez López, F.J. (2005). Determination of Pesticides and Some Metabolites in Different Kinds of Milk by Solid-Phase Microextraction and Low-Pressure Gas Chromatography-Tandem Mass Spectrometry, Analytical and Bioanalytical Chemistry, 382(1), 164-172.

[18] Zhang, Y., Muench, S.B., Schulze, H., Perz, R., Yang, B., Schmid, R.D., Bachmann, T.T. (2005). Disposable Biosensor Test for Organophosphate and Carbamate Insecticides in Milk, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53(13), 5110-5115.

[19] Keskin, F.İ. (2008). Türkiye'de Çiğ Sütlerde Bazı Organik Fosforlu İnsektisit Kalıntılarının İncelenmesi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakoloji ve Toksikoloji (Veterinerlik) Ana Bilim Dalı, 62 p.

[20] Lobato, A., Fernandes, V.C., Pacheco, J.G., Delerue-Matos, C., Goncalves, L.M. (2021). Organochlorine Pesticide Analysis in Milk by Gas-Diffusion Microextraction with Gas Chromatography-Electron Capture Detection and Confirmation by Mass Spectrometry, Journal of Chromatography A, 1636, 461797.

[21] Anonymous, (2016). Türk Gida Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalinti Limitleri Yönetmeliği (29899). https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2016/11/20161125M1-1.htm

[22] Salem, Nida'M., Ahmad, R., Estaitieh, H. (2009). Organochlorine Pesticide Residues in Dairy Products in Jordan, Chemosphere, 77(5), 673-678.

[23] Kampire, E., Kiremire, B.T., Nyanzi, S.A., Kishimba, M. (2011). Organochlorine Pesticide in Fresh and Pasteurized Cow's Milk from Kampala Markets, Chemosphere, 84(7), 923-927.

[24] Chen, X., Panuwet, P., Hunter, R.E., Riederer, A.M., Bernoudy, G.C., Barr, D.B., Ryan, P.B. (2014). Method for the Quantification of Current Use and Persistent Pesticides in Cow Milk, Human Milk and Baby Formula Using Gas Chromatography Tandem Mass Spectrometry, Journal of Chromatography B, 970, 121-130.

[25] Rejczak, T., Tuzimski, T. (2017). QuEChERS-Based Extraction with Dispersive Solid Phase Extraction Clean-up Using PSA and ZrO2-Based Sorbents for Determination of Pesticides in Bovine Milk Samples by HPLC-DAD, Food Chemistry, 217, 225-233.

[26] Do Lago, A.C., Da Silva Cavalcanti, M.H., Rosa, M.A., Silveira, A.T., Tarley, C.R.T., Figueiredo, E.C. (2020). Magnetic Restricted-Access Carbon Nanotubes for Dispersive Solid Phase Extraction of Organophosphates Pesticides from Bovine Milk Samples, Analytica Chimica Acta, 1102, 11-23.

[27] Ghorbani, M., Mohammadi, P., Keshavarzi, M., Saghi, M.H., Mohammadi, M., Shams, A., Aghamohammadhasan, M. (2021). Simultaneous Determination of Organophosphorus Pesticides Residues in Vegetable, Fruit Juice, and Milk Samples with Magnetic Dispersive Micro Solid-Phase Extraction and Chromatographic Method; Recruitment of Simplex Lattice Mixture Design for Optimization of Novel Sorbent Composites, Analytica Chimica Acta, 1178, 338802.

[28] El-Saeid, M.H., Hassanin, A.S., Bazeyad, A.Y. (2021). Levels of Pesticide Residues in Breast Milk and the Associated Risk Assessment, Saudi Journal of Biological Sciences, 28(7), 3741-3744.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

POTANSİYEL TIBBİ BİTKİ OLAN *AMMİ VİSNAGA* L.'NİN (HİLTAN OTU) BİYOAKTİF BİLEŞENLERİNİN VE ANTİOKSİDAN ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Elife Kaya[1*], *Özge Narli*[2], *Tuğba Karabekmez Erdem* [1]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Ensititüsü, Biyomühendislik ve Bilimleri, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *elife_kaya@hotmail.com*

ÖZET

Tıbbi ve aromatik bitkiler ihtiva ettikleri zengin biyoaktif bileşenler ve metabolitlerin farmakolojik özelliklerinden dolayı koruyucu ve tedavi edici olarak yüzyıllardır kullanılan en büyük doğal antioksidan kaynaklarıdır. Ülkemizde Akdeniz bölgesinde yayılım gösteren, *Ammi* cinsine ait *Ammi visnaga* L. halk arasında "kürdan otu, diş otu ve hiltan'' isimleri ile bilinmektedir. Türkiye'de *A. majus* ve *A. visnaga* olmak üzere iki türü bulunmaktadır. *A. visnaga* L.'nin kimyasal bileşimi, farmakolojik ve antioksidan özelliklerine yönelik in vitro/vivo ortamda yapılmış çok sayıda araştırma bulunmaktadır. *A. visnaga* L. bitkisinin toprak üstü kısmı, meyveleri, yaprakları ve özütü tıbbi olarak kullanılmakta olup, uçucu yağ ve kumarin gibi aromatik organik kimyasal bileşikler içermektedir. *A. visnaga'*nın özütü, özellikle vitiligo ve sedef hastalığının tedavisinde sıklıkla kullanılmakta ve litotriptik ajan olarak bilinmektedir. Ayrıca bitkinin yapısında bulunan biyoaktif bileşenler oldukça önemli moleküller olup, antioksidan olarak serbest radikallerin oluşumunu engelleyerek ya da mevcut radikalleri süpürerek hücrelerin zarar görmesini engellemektedir. Günümüzde doğal antioksidan kaynakları olarak bilinen potansiyel tıbbi aromatik bitkilerin kullanımı sentetik antioksidanların yan etkileri ve güvenilirliğinin az olması nedeniyle giderek artmaktadır. Bu çalışmada, önemi ve kullanımı gittikçe artan potansiyel tıbbi ve aromatik bir bitki özelliğine sahip *A. visnaga*' nın biyoaktif kimyasal bileşenleri, antioksidan özellikleri ve tıbbi etkileri hakkında bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Ammi visnaga* L., Antioksidan, Biyoaktif Bileşenler

INVESTIGATION OF BIOACTIVE COMPONENTS AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF POTENTIAL MEDICINAL PLANT *AMMI VISNAGA* L.

ABSTRACT

Medicinal and aromatic plants are the biggest sources of natural antioxidants, which have been utilized for ages as a preventive and therapeutic due to the pharmacological qualities of their rich bioactive components and metabolites. *Ammi visnaga* L. belonging to the genus *Ammi*, which spreads in the Meditarranean region in our country, is known by the names of ''toothpick grass, tooth grass and hiltan'' among the people. There are two species in Turkey, *A. majus* and *A.visnaga*. Many in vitro/vivo research have been conducted to determine the chemical composition, pharmacological and antioxidant properties of *A. visnaga* L. The aerial part, fruits, leaves, and extract of the *A. visnaga* plant are used medicinally and include aromatic organic chemical substances such as essential oil and coumarin. An extract of *A. visnaga* are frequently used especially in the treatment of vitiligo and psoriasis and known as lithotriptic agents. In addition, the bioactive component in the plant structure are very important molecules, and together with the antioxidant property, they prevent the formation of free radicals or scavenge the existing radicals and prevent the cells from being damaged. Currently, the use of potential medicinal aromatic plants, known as natural sources of antioxidants, is increasing due to the side effects of synthetic antioxidants and their low reliability. This study provides information on the bioactive chemical components, antioxidant properties and medical benefits of *A. visnaga* a potential medicinal and aromatic plant with growing importance and application.

Keywords: Ammi visnaga L., Antioxidant, Bioactive Components

1. GİRİŞ

Tarih öncesi çağlardan beri bitkiler birçok hastalığın tedavisinde kullanılmıştır. Bu doğal kaynakların içerdiği çeşitli kimyasal bileşenler sağlık üzerinde önemli etkilere sahiptirler. *Ammi* cinsi dünyada 6 tür 7 alt tür ile temsil edilen Apiacease (Umbellifereae) familyasına ait bir bitkidir [1] (Resim 1). Mısır'da, Delta bölgesine ve Nil nehrini çevreleyen geniş bir alana yayılmıştır [2]. Ülkemizde ise çoğunlukla Akdeniz bölgesinde yayılım göstermektedir. Bitkinin Türkiye'de *Ammi majus* ve

Ammi visnaga olmak üzere iki yaygın türü bulunmaktadır. Bu türler bileşimlerindeki uçucu yağ ve organik kimyasallar nedeni ile binlerce yıldır insanlar tarafından tedavi amaçlı veya rahatsızlıkların önlenmesinde kullanılmaktadır. Bu önemli bileşenlerin miktarları ve varlığı, bitkinin kök, gövde, meyve, çiçek ve yaprak gibi kısımlarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. *A.visnaga*' nın fitokimyası üzerine yapılan araştırmalarda pironlar, saponinler, flavonoidler ve uçucu yağ gibi çeşitli kimyasal bileşen gruplarının varlığı ortaya konulmaktadır [3].



Resim 1. *Ammi visnaga* L. bitkisi [21]

Aromatik ve şifalı bitkiler içerdikleri biyoaktif bileşenlerin antioksidan özellik göstermeleri nedeniyle doğal antioksidan kaynağı olarak da bilinmektedirler. Bitkilerin savunma mekanizmasında etkili olan fenolik bileşikler aynı zamanda antioksidan özellik göstermektedirler. Bu özellikleri ile tıp alanında, ilaç ve gıda endüstrisinde hammadde potansiyeli taşımaktadırlar [4]. Bu derleme çalışmada *A. visnaga* L.'nin biyoaktif bileşenleri, çeşitli hastalıkların tedavisine yönelik kullanım amaçları ve şekilleri değerlendirilmiş, bitkinin antioksidan özelliklerine dair yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

1.1. A. visnaga'nın Biyoaktif Bileşenleri

Biyoaktif kimyasal bileşiklerden, sekonder metabolitler, tıpta ve eczacılık alanında ilaç yapımında sıklıkla kullanılmaktadır. *A.visnaga* bitkisinin kimyasal bileşenleri hakkında birçok çalışma yapılmış olup sekonder metabolit grubunda yer alan pironlar, kumarinler (furanokromonlar; khellin ve visnagin, piranokumarinler; visnadin) ve flavanoidler bakımından zengin bir kaynak olduğu ortaya konmuştur [5]. Bununla birlikte bitkide bulunan bu sekonder metabolitlerin kalitesi ve miktarı, bitkinin analiz edilen kısmına, ayrıca yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Kuersetin 3-sülfat, ramnositrin 3-sülfat, ramnetin ve isorhamnetin-3-sülfat *A.visnaga* bitkisine ait tanımlanan sekonder metabolitlerdendir [6].

A. visnaga' nın kimyasal bileşimini belirlemeye yönelik yapılan çalışmada bitkinin toprak üstü kısımlarından dört aglikon, dört monoglikozit, iki diglikozit ve bir triglikozit olmak üzere toplamda 11 adet flavonol yapısında bileşik tespit edilmiştir [7].

A. visnaga' dan elde edilen uçucu yağlar da biyoaktif özellik gösteren bileşenlerdendir. *A. visnaga*' nın uçucu yağ bileşenlerini belirlemeye yönelik yapılan bir çalışmada bitkiden elde edilen uçucu yağların ana bileşiğinin terpenler olduğu tespit edilmiştir. Bunlardan (Z)-β-osimen ana bileşen olarak belirlenirken oksijenli monoterpenler D-limonen, linalool, pulegon ve lavandulil-butirat varlığı da ortaya konulmuştur [8].

1.2 *A. visnaga*'nın Antioksidan Özelliği

A. visnaga fenolik bileşen içeren ve aynı zamanda antioksidan özellik gösteren bir bitkidir. Fenolik bileşenler doğal antioksidan olarak bilinen bitkilerin/besinlerin önemli bir grubudur ve flavanoidler, kumarinler, tokoferoller, fenolik asitler antioksidan özellik göstermektedirler [9]. Reaktif oksijen türlerinin oluşumunu inhibe etmek, bu maddelerin meydana getirdiği hasarları önlemek ve detoksifikasyonu sağlamak üzere vücutta görev yapan savunma sistemlerine "antioksidan savunma sistemleri" ya da "antioksidanlar" adı verilmektedir [10].

Çalışmalarda *A. visnaga* bitkisinin birçok kısmının (kök, yaprak, meyve ve çiçek gibi) antioksidan özellikleri incelemiştir. *A. visnaga* bitkisinin toprak üstü kısımlarının fenolik bileşenlerinin miktarlarının ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada [11] en yüksek toplam flavonoid içeriği n-bütanol fraksiyonunda belirlenmiş ve diğer flavonoid fraksiyonlarına kıyasla en yüksek antioksidan aktivite sergilenmiştir. Fas'ta yapılan bir çalışmada ise; *A. visnaga*' nın antioksidan aktivitesine bakılarak, bitkinin DPPH radikallerini %50 oranında inhibe ettiği bildirilmiştir. *A. visnaga*'nın metanolik ve asetonik

ekstrelerinin DPPH serbest radikal giderme yöntemiyle güçlü antioksidan aktivitelere sahip olduğu belirlenmiştir [12]. Yine başka bir çalışmada, *A. visnaga*' nın toprak üstü kısımlarının bütanol ekstrelerinin serbest radikal süpürücü aktivitesinin oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir [7].

A. visnaga'nın metanol ekstrelerinde, metal bağlama, beta karoten-linoleik asit yöntemlerle antioksidan kapasiteleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bitkilerin metanol ekstrelerinin serbest radikal aktivitelerinde konsantrasyon arttıkça % inhibisyon değerlerinde artış görülmüştür [13]. Başka bir çalışmada ise *A. visnaga*' nın etanolik ekstrelerin antioksidan özelliği DPPH yöntemiyle incelenerek, toplam antioksidan aktivite sonuçlarında anlamlı derecede yüksek değerler tespit edilmiştir. Çalışmada, antioksidan kapasitenin bitki kaynaklı sekonder metabolitlerden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır [14].

1.3. *A.visnaga*'nın Tıbbi Etkileri

Apiacease familyasına ait belirli bitki türleri dünya çapında çeşitli hastalıklara karşı potansiyel tıbbi etkiye sahiptir. Bitkiler tarafından sentezlenen flavonoid, alkaloid, terpenoid, tanin, berberin, kinin ve emetinler gibi biyoaktif bileşenlerin bir takım hastalıklarının tedavisinde etkili olduğu bilinmektedir. Geleneksel olarak ise halk hekimliğinde birçok hastalığın tedavisi ve önlenmesinde kullanıldığı bilinmektedir. Türkiye'de özellikle Akdeniz bölgesinde yaygın tür olan bitkinin sapları diş temizleme amacı ile kullanıldığından halk arasında "kürdanotu, hiltan ve diş otu" olarak da adlandırılmaktadır [1].

A. visnaga bitkisinin kurutulmuş olgun meyveleri; sedef hastalığı, vitiligo ve genel cilt bozukluklarının tedavisinde kullanılmaktadır [15]. Kaynatılmış ve/veya toz haline getirilmiş bitkinin geleneksel olarak; hafif anjinal semptomlarda, karın kramplarının tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca astım krizlerinde, hava yolları hastalıklarında, bronşit veya zatürre tedavisinde destekleyici olarak, hipertansiyon, KOAH (kronik obstrüktif akciğer hastalığı), damar hastalıklarında stres ve sinirlilik durumlarında ise tedavi edici olarak kullanıldığı saptanmıştır. *A. visnaga* bitkisinde bulunan visnagin ve khellin, spazm gidericidir. Aynı zamanda düz kasları gevşeticidir ve kan basıncını herhangi bir şekilde etkilemeden daralmış olan kan damarlarını genişlettiğinden renal kolik tedavisi amacıyla ve böbrek taşı hastalıklarında kullanıldığı gözlemlenmiştir [2,16,17]. Mısır'da *A. visnaga*' nın meyvelerinden hazırlanan çayların böbrek hastalığı olan bireyler ve böbrek taşı düşürenler tarafından tüketildiği bilinmektedir [18].

A.visnaga bitkisinde yapılan bir in-vivo çalışmada 4 hafta boyunca hayvanlara %3 glikolik asit verilerek artırılmış olan oksalat nefrolitiazis tedavisinde günlük olarak A. visnaga 500 mg/kg oral yol ile verildiğinde böbrekte kalsiyum birikimini düşürerek böbrek taşı oluşumunu önlediği gözlemlenmiştir [19]. *A. visnaga* bitkisinin çeşitli kısımlarının farklı kanser hücrelerinin büyümesini önlediğine dair çalışmalar da bulunmaktadır. Ahmed ve ark. [20] çalışmalarında bitki köklerinden elde edilen ekstrelerin kolon kanseri, göğüs kanseri, meme kanseri ve hepatoselüler kanser hücrelerinin büyümelerini önemli ölçüde önlediği sonucuna varmışlardır.

3. SONUÇ VE ÖNERILER

Çalışmalar, *A. visnaga*' nın biyoaktif bileşenlere sahip ve antioksidan özellik taşıyan potansiyel tıbbi bir bitki olduğunu göstermektedir. Bu bitki türünde başlıca etken madde grupları olarak uçucu yağ, khellin ve visnagin, flavonoitler bulunmaktadır. Sunulan bu derleme çalışma ile zengin biyolojik aktiviteye ve farmakolojik özelliklere sahip, tıbbi potansiyel bitki olan *A. visnaga* bitkisinin literatüre ışık tutacak farmasötik alanda yapılacak olan araştırmalara katkı sağlayacak güncel veriler sunulmuştur.

Sonuç olarak, farklı kimyasal bileşenleri ve bunların işlevlerini belirlemek için analitik metotların geliştirilmesi ve *A. visnaga*' nın moleküler ve biyoteknolojik alanlarda karakterizasyonu gelecekteki araştırma alanları olarak görülmektedir. Buna ek olarak, çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmak üzere potansiyel aktiviteye sahip biyoaktif bileşenlerin izolasyonu için aktif ekstrelerin belirlenmesi, saflaştırılması ve ilaç olarak kullanılabilmesi yönelik araştırmaların artırılması önerilmektedir.

REFERANSLAR

[1] Baytop, T. (1999). Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün. II.Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 1999:199.

[2] Khalil, N., Bishr, M., Desouky, S., Salama, O. (2020). *Ammi visnaga* L., A potential medicinal plant: A review. Molecules, 25(2), 301.

[3] Hashim, S., Jan, A., Marwat, K. B., Khan, M. A. (2014). Phytochemistry and medicinal properties of *Ammi visnaga* (Apiacae). Pak J Bot, 46(3), 861-7.

[4] Ergün, F. (2021). Kırşehir'de yetiştirilen cemele biberinin biyoaktif bileşenlerinin ve antioksidan kapasitesinin belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 8(3), 693-701.
[5] Zgórka, G., Dragan, T., Głowniak, K., & Basiura, E. (1998). Determination of furanochromones and pyranocoumarins in drugs and *Ammi visnaga* fruits by combined solid-phase extraction–high-performance liquid chromatography and thin-layer chromatography–high-performance liquid chromatography. Journal of Chromatography A, 797(1-2), 305-309.

[6] Harborne, J. B., King, L. (1976). Flavonoid sulphates in the Umbelliferae. Biochemical systematics and ecology, *4*(2), 111-115.

[7] Bencheraiet, R., Kherrab, H., Kabouche, A., Kabouche, Z., Jay, M. (2011). Flavonols and antioxidant activity of *Ammi visnaga* L. (Apiaceae). Records of Natural Products, 5:1, 52-55.

[8] Kamal, F. Z., Stanciu, G. D., Lefter, R., Cotea, V. V., Niculaua, M., Ababei, D. C., Ciobica, A., Ech-Chahad, A. (2022). Chemical composition and antioxidant activity of *Ammi visnaga* L. Essential Oil. Antioxidants, 11(2), 347.

[9] Jovanovic, S. V., Steenken, S., Tosic, M., Marjanovic, B., Simic, M. G. (1994). Flavonoids as antioxidants. Journal of the American Chemical Society, *116*(11), 4846-4851.

[10] Zhang, H., & Tsao, R. (2016). Dietary polyphenols, oxidative stress and antioxidant and anti-inflammatory effects. Current Opinion in Food Science, *8*, 33-42.

[11 Aourabi, S., Driouch, M., Sfaira, M., Mahjoubi, F., Hammouti, B., Verma, C., ..., Guo, L. (2021). Phenolic fraction of *Ammi visnaga* extract as environmentally friendly antioxidant and corrosion inhibitor for mild steel in acidic medium. Journal of Molecular Liquids, 323, 114950.

[12] Karkouri. J., Drioiche. A., Soro. A., Ailli. A., Benhlima. N., Bouzoubaa. A., Makhoukhi. P., Oulhaj. H., Elombo. F., Zair. T., 2020. Identification and antioxidant activity of *Ammi visnaga* L. polyphenols from the Middle Atlas in Morocco. Mediterranean Journal of Chemistry, 10(7), 649-658

[13] Erkan. I., 2008. *Ammi visnaga* ve *Ammi majus* (Umbelliferae)'un Biyokimyasal analizi ve RAPD-PCR yöntemi ile polimorfizm ve filogenetik İlişkisi., İstanbul Üniversitesi, FBE, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

[14] Aourabi, S., Driouch, M., Ammor, K., Sfaira, M., Touhami, M. E., & Mahjoubi, F. (2018). Evaluation of anticorrosion and antioxidant activities of ethanolic extract of *Ammi visnaga*. Anal Bioanal Electrochem, *10*, 912-929.

[15] Hashım. S., Jan. A., Mawat. KB., Khan. MA.(2014). Phytochemistry and medicinal properties of *Ammi visnaga. Pakistan Journal Botany* ,46(3): 861-887.

[16] Kerkhof. M., Hayes. K. (2015). Comptementary Nursing in and of Life Care: Integrative Care in Palliativi Care. II. Edition. The Netherlands: Kikozo-Knowledge ınstitute for Complementary Nursing,: 51-52, 68-70, 135, 151-152, 248.

[17] Bishr, M., El-Degwy, M., Hady, MA., Amin, M., Salama, O. (2018). Supercritical fluid extraction of y-pyrones from *Ammi Visnaga* L. Fruits. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, 4:57-62.

[18] Vanachayangkul, P., Chow, N., Khan, S., Butterweck, V.(2011). Prevention of renal crystal deposition by an extract of *Ammi visnaga* L. and its constituents khellin and visnagin in hyperoxaluric rats. *Urol. Res.*, 39, 189–195.

[19] Khan, Z. A., Assiri, A. M., Al-Afghani, H., Maghrabi, T. (2001). Inhibition of oxalate nephrolithiasis with *Ammi visnaga* (AI-Khillah). *International urology and nephrology*, 33(4), 605-608.

[20] Ahmed, S. S., Fahim, J. R., Youssif, K. A., AboulMagd, A. M., Amin, M. N., Abdelmohsen, U. R., Hamed, A. N. E. (2022). Metabolomics of the secondary metabolites of *Ammi visnaga* L. roots (family Apiaceae) and evaluation of their biological potential. *South African.*

[21] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ammi_Visnaga_(376408041).jpg (Erişim Tarihi:22.04.2022)

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KINEMATIC VISCOSITY, DENSITY AND FLASH POINT VALUES OF BIODIESELS PRODUCED FROM DIFFERENT FEEDSTOCKS

Fevzi Yasar[1] *and Huseyin Sanli* [2*]

[1]Batman University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Refinery and Petro-chemistry, Batman, Turkey
[2]Tekirdag Namik Kemal University, Corlu Vocational School, Department of Automotive Technology, Tekirdag, Turkey

*Corresponding author: *hsanli@nku.edu.tr*

ABSTRACT

Biodiesel has a very critical position among the alternative energy sources which can be used in internal combustion engines. In addition to its better exhaust emissions and sustainability advantage, biodiesel can also decrease the dependency on import energy when it is produced from domestic sources. Besides the automotive industry, diesel fuel is also extensively used in industry. Thus, its consumption amount is much higher than that of gasoline. For example, Turkey's annual diesel consumption amount is about ten times the gasoline consumption amount. Biodiesel can be produced from lots of feedstocks such as vegetable oils, waste frying oils, waste animal fats, algae, etc. However, the physico-chemical fuel properties of biodiesel fuels of different origins will be different because the fatty acid composition of the feedstock does not significantly change during the transesterification reaction in which biodiesel fuel is produced. Kinematic viscosity, density, and flash point have critical importance among these fuel properties. Viscosity directly affects the atomization quality. High viscosity deteriorates the fuel atomization and causes higher fuel droplets from the injector. This situation negatively influences the combustion phenomenon and exhaust emissions. Density is one of the significant fuel properties. It is effective in the secondary and tertiary breakdown of the fuel injected into the combustion chamber. The flash point is defined as the lowest temperature at which the fuel vapor ignites when it comes into contact with the flame. Although it is generally considered in terms of transportation safety, it can also be accepted as an indicator of fuel volatility which directly affects combustion and emissions. In the current study, different methyl ester fuels were produced from various feedstocks. Kinematic viscosity, density, and flash point values of these biodiesel fuels of different origins were measured and compared with each other. Soybean oil biodiesel had the lowest viscosity of 4.10 mm^2s^{-1} while waste frying oil biodiesel had the highest viscosity of 6.65 mm^2s^{-1}. Density values of biodiesel fuels were close to each other. The highest density (891.46 kgm^{-3}) and the lowest density (875.83 kgm^{-3}) were measured for soybean oil and sunflower oil biodiesel, respectively. The lowest flash point of 142 ºC belonged to algae oil biodiesel, while the highest flash point of 184 ºC belonged to hazelnut oil biodiesel.

Keywords: Biodiesel, Density, Feedstock, Flash point, Kinematic viscosity

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

OTOMOBİL TASARIM SÜRECİNDE SANAL GERÇEKLİK İLE FİZİKSEL ERGONOMİ DEĞERLENDİRMELERİ İÇİN OTURMA ALANI TASARIMI

Nebibe Pala[1]

[1]TOFAŞ, Türk Otomobil Fabrikası A.Ş., Bursa, Türkiye

*Corresponding author: Nebibe.pala@tofas.com.tr

ÖZET

Otomobil geliştirme sürecinde, ergonomi açısından sürücü ve yolcuların araç içindeki konfor seviyelerini değerlendirebilmek için sanal ve fiziksel ortamda analizler yapılmaktadır. Bilgisayar destekli tasarım (CAD) programında bulunan sanal bir oturma düzeninde, antropometri ölçülerine göre oluşturulan sürücü ve yolcular, sanal bir arabanın içinde fiziksel bir oturma düzenine göre konumlanmaktadır. Otomotiv Mühendisleri Derneği (SAE) tarafından tanımlanan standartlar ve otomotiv firmalarının geçmiş bilgi birikimine göre tanımlanan hedef değerlerine göre sanal ortamda ergonomi analizleri yapılmaktadır. Günümüzde sanal otomobilin yaşam alanını sürücü ve yolcuların bakış açılarından fiziksel ortamda değerlendirebilmek için sanal gerçeklik (VR) sistemi de kullanılmaktadır. Fiziksel ortam değerlendirmelerinin yapılabilmesi için sanal ortamın yansıtıldığı bir fiziksel oturma alanına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında insan-makine etkileşimi arttırılması hedeflenerek bir oturma alanı tasarlanmış ve üretilmiştir. Tasarlanan bu oturma alanını farklı oturma yüksekliklerine sahip olan otomobiller için de kullanılabilmektedir. Bu alan yeni bir otomobil geliştirme sürecinde kullanılabileceği gibi seri üretim de bulunan bir araç üzerindeki değişikliklerin de geliştirilmesi, test edilmesi ve değerlendirilmesi için kullanılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Araç içi yolcu yerleşimi, Antropometri ölçüleri, Otomotiv Mühendisleri Derneği (SAE), İnsan-makine etkileşimi, Sanal gerçeklik

SEATING AREA DESIGN FOR THE PHYSICAL ERGONOMICS EVALUATIONS WI-ITH VIRTUAL REALITY DURING AUTOMOTIVE DESIGN

ABSTRACT

In the automobile development process, analyzes are carried out in virtual and physical environments in order to evaluate the comfort levels of the driver and passengers in terms of ergonomics. In a virtual seating arrangement in the computer - aided design (CAD) program, the driver and passengers, created according to anthropometry measurements, are positioned according to a physical seating arrangement in a virtual car. Virtual ergonomics analyzes are performed in the virtual environment according to the standards defined by the Association of Automotive Engineers (SAE), the rival vehicles, and target values defined according to the past knowledge of automotive companies. Today, a virtual reality (VR) system is also used in order to evaluate the living space of the virtual car in the physical environment from the perspective of the driver and passengers. In order to make physical environment evaluations, there is a need for a physical seating area where the virtual environment is reflected. Within the scope of this study, it is aimed to increase the human - machine interaction. This seating buck area can be used for the development of a new vehicle as well as for the development, testing, and evaluation of modifications to existing vehicles in different segments.

Keywords: Seating buck, Anthropometric measurements, Society of Automotive Engineers (SAE), Human-machine interaction, Virtual reality

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DEVELOPMENT OF MULTIFUNCTIONAL SANDWICH COMPOSITES WITH PARA-ARAMID (KEVLAR®) FIBER WASTES

Gaye Kaya, Erdem Selver, Arzu Atıcı and Tebernuş Dinçer*

Kahramanmaras Sutcu Imam University, Department of Textile Engineering, Kahramanmaras, Turkey

*Corresponding Author: *gkaya@ksu.edu.tr*

ABSTRACT

Composite materials have potential to replace all materials used in engineering applications, including metals such as commonly used steel and aluminum, as well as providing a higher performance. The use of a composite material instead of steel and aluminum provide about 60-80% and 20-50% lower weight, respectively. Sandwich composites provide high-performance and lightweight in various usage areas. This study aims to produce sandwich composites that have commercialization potential, reduced cost, recycling/recovery feature and sound/thermal insulation properties. In this study, the cardboard made of 100% recycled paper filled by waste (under-card waste) short para-aramid (Kevlar®) fiber reinforced polyurethane (PU) foam are used as core material. The waste (fabric edge) Kevlar® fiber reinforced/epoxy composites are used as face sheet. The core material is produced by using press. The fabric edges are layered as biaxial preforms at $[0°/90°]_5$ orientation by using a laying mechanism. The sandwich composites are produced by vacuum infusion method using epoxy resin system (Hexion MGS LR160 resin/Hexion MGS LH160 hardener, 100/25). The developed sandwich composites showed high strength and insulation properties with their lightweight. The porous and fibrous part (core material) of the sandwich composite is effective on providing the insulation. It was concluded that the sandwich composites could be used in defense, automotive and construction applications.

Keywords: Insulation, Lightweight materials, Waste fiber, Para-aramid fiber, Sandwich composite.

Acknowledgements: This study was funded by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) ARDEB 1001 Grant No: 219M172.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DETERMINATION OF PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF AYRAN PRODUCED FROM DIFFERENT MILKS

Merve Al, Firuze Ergin[1] and Ahmet Küçükçetin[1]*

[1]Akdeniz University, Food Engineering Department, Antalya, Türkiye

* Corresponding author: *fergin@akdeniz.edu.tr*

ABSTRACT

Although cow's milk is produced and consumed more than goat milk and sheep milk due to its commercial importance, interest in goat milk and sheep milk and their products has increased recently. In this study, it was aimed to determine the physicochemical properties of ayran produced from cow milk, goat milk and sheep milk and their mixtures at different proportions. For this purpose, seven ayran samples from cow, goat and sheep milks as well as from 1:1 cow:goat milks, 1:1 goat:sheep milks, 1:1 cow:sheep milks and 1:1:1 cow, goat, sheep milks were produced. The total solids contents of milk used in the production of ayrans were standardized to approximately 11%. The standardized milk was heat treated at 85ºC for 15 minutes, then cooled to 42ºC, inoculated (0.01%) with yoghurt starter culture and incubated at 42°C until its pH value was about 4.6. Salt (0.5%) was added to the fermented milk. After salt addition, it was stirred for 2 min using lab mixer during cooling to 4°C to produce ayran. The total solid, fat and ash contents, pH and titratable acidity values of the ayran samples varied between 11.09-11.82%, 3.00-4.00%, 0.60-1.37%, 0.61-0.83% and 4.52-4.60%, respectively. It was determined that the viscosity values of the samples in the range of 0.09 and 0.247 Pa.s, and the water holding capacity values ranged between 12.20-42.77%. In this research study, the visual properties of the samples were also examined, and the lowest visual roughness value was found in the sample produced from goat milk. It has been evaluated that the differences in the physicochemical properties of the samples may be due to the differences in the thermal stability and hydration properties as well as in proportions and sizes of the protein fractions in the composition of the milk.

Keywords: Ayran, Cow milk, Goat milk, Sheep milk

FARKLI SÜTLERDEN ÜRETILEN AYRANLARIN FIZIKOKIMYASAL ÖZELLIKLERININ BELIRLENMESI

ÖZET

İnek sütü ticari öneminden dolayı keçi ve koyun sütlerinden daha fazla üretilip tüketilse de son zamanlarda keçi ve koyun sütlerine ve bu sütlerden üretilen ürünlere olan ilgi artmaktadır. Yapılan bu çalışmada inek, keçi, koyun sütlerinden ve bu sütlerin farklı oranlarda karışımlarından üretilen ayranların fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla sırasıyla %100 inek sütü, %100 keçi sütü, %100 koyun sütü, %50-%50 inek-keçi sütleri karışımı, %50-%50 inek-koyun sütleri karışımı, %50-%50 koyun-keçi sütleri karışımı ve %33-%33-%33 inek-keçi-koyun sütleri karışımından hazırlanan sütlerden 7 farklı ayran örneği üretilmiştir. Çalışmada ayran üretiminde kullanılan sütlerin kurumadde oranları yaklaşık %11'e standardize edilmiştir. Sütler 85ºC'de 15 dakika ısıl işleme tabi tutulduktan sonra 42ºC'ye soğutulmuş, starter kültür aşılanmış (%0.01) ve pH değerleri yaklaşık 4.6 oluncaya kadar inkübe edilmiştir. Ayran örnekleri tuz ilavesinin ardından pıhtısı parçalanarak 4ºC'ye soğutulmuştur. Ayran örneklerinin % kurumadde, yağ ve kül içerikleri ile pH ve titrasyon asitliği değerlerinin sırasıyla %11.09-11.82, %3.00-4.00, %0.60-1.37, %0.61-0.83 ve 4.52-4.60 arasında değiştiği belirlenmiştir. Örneklere ait viskozite değerlerinin 0.09 ile 0.247 Pa.s, serum ayrılması değerlerinin ise 12.20 and 42.77% arasında değiştiği saptanmıştır. Çalışmada, ayrıca ayran örneklerinin görsel özellikleri incelenmiş ve en düşük görsel pürüzlülük değerinin sadece keçi sütünden üretilen ayran örneklerine ait olduğu tespit edilmiştir. Ayran örneklerinin fizikokimyasal özelliklerindeki farklılıkların üretimde kullanılan sütlerin bileşimindeki protein fraksiyonlarının oranları ve boyutlarındaki ile ısıl stabilite ve hidrasyon özellikleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayran, İnek sütü, keçi sütü, koyun sütü

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

1. INTRODUCTION

Ayran, one of the traditional fermented dairy products in Turkey [1]. Ayran production increased by 22% in 2021 compared to the previous year in Turkey [2]. The physicochemical properties of ayran such as water holding capacity, texture, and rheology play an important role in the quality and consumer acceptance [3]. The composition and technological properties of milk obtained from different animals affect the quality of dairy products. Goat milk has better digestibility compared to cow milk. Moreover, fermented goat milk products are ideal for the persons allergic to cow milk [4,5]. However, acid gel obtained from goat's milk has lower hardness and viscosity than gels obtained from cow's milk [6]. Sheep milk contains higher levels of total solids, fat, protein, calcium, and medium-chain triglycerides than cow milk [5]. Yoghurt produced from sheep milk has a strong gel with low water holding capacity [7]. Bano et al. [4] showed that the addition of sheep milk to goat milk improved the acceptable sensory characteristics of yoghurts. In this study, it was aimed to determine the physicochemical properties of ayran produced from cow, goat, sheep milk and their mixtures in different ratios.

2. MATERIAL and METHOD

2.1. Material

Cow milk, goat milk and sheep milk were purchased from local farms in Antalya. Yoghurt starter culture (Danisco YO-MIX 883) was provided from Türker Industry Technical Machinery and Trade. Industry. Ltd. Sti. (Istanbul, Türkiye) Ayran production was carried out in the laboratories of Akdeniz University, Faculty of Engineering, Food Engineering Department.

2.2. Method

2.2.1. Ayran Production

Ayran samples were produced from 100% cow's milk, 100% goat's milk, 100% sheep's milk, 50%-50% cow-goat milk mixture, 50%-50% cow-sheep milk mixture, 50%-50% sheep-goat milk mixture. and 33%-33%-33% cow-goat-sheep milk mixture. In the study, the total solid ratio of the milks was standardized to approximately 11% to produce Ayran samples. After the milks were heat treated at 85ºC for 15 minutes, they were cooled to 42ºC. After cooling, the starter culture was inoculated, and milks were incubated at 42ºC until the pH value reached approximately 4.6. Ayran samples were cooled to 20ºC, salt was added (0.5%) and the clot was broken down and stored at 4ºC (Figure 1).

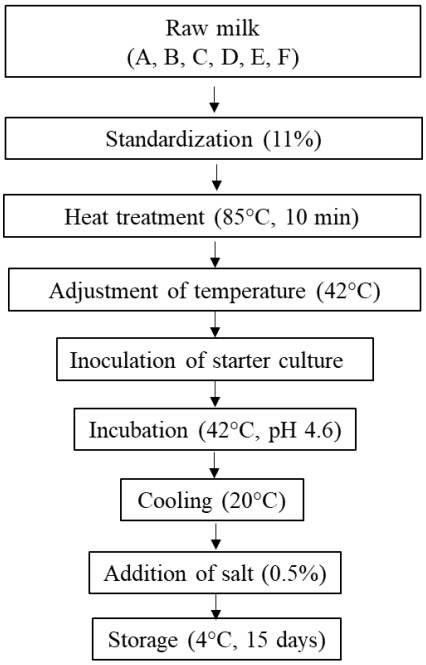


Figure 1. Production of ayran samples. A;100 % cow milk, B;100 % goat milk, C;100 % sheep milk, D; 50 % -50 % cow-goat milks, E; 50 % -50 % cow- sheep milks, F; 50 % -50 % goat- sheep milks, G; 33 % -33 % -33% cow- goat- sheep milks

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

2.2.2. Analyses

Total solids, protein, fat, and ash contents of the milks and ayran samples were determined by the gravimetric method, Gerber method, Kjeldahl method, and gravimetric method, respectively [10]. The pH value of milks and ayran samples were determined using Orion 2 Star (ThermoScientific, Singapore) digital pH meter. Titratable acidity of milks and ayran samples were determined by the method of Erkaya et al. [10]. The rheological parameters of the ayran samples were made using the Brookfield R/S plus rheometer (Brookfield, Middleboro, MA, USA) according to the method specified in Köksoy and Kılıç [9]. Water holding capacity values of samples were determined according to the method of Amatayakul et al. [11]. The number and the perimeter of grains -called graininess, were determined by image analysis according to the method described by Küçükçetin et al. [12].

3. CONCLUSION

The total solid, fat, protein, and ash contents of the ayran samples varied between 11.42-11.76%, 2.90-4.00%, 3.60-4.52 and 0.60-1.20% respectively (Table 1). The highest fat and protein content determined in ayran samples produced from 100% sheep milk and 100% goat milk, respectively.

Table 1. Proximate analyse values of ayran samples

Parameters	A	B	C	D	E	F	G
Total solids (%)	11.43 ± 0.11	11.60± 0.09	11.37±0.29	11.51 ± 0.15	11.49 ± 0.08	11.76 ± 0.06	11.42 ±0.20
Fat (%)	3.00 ± 0.00	2.90 ± 0.01	4.00 ± 0.00	3.00 ± 0.00	3.15 ± 0.01	3.50 ± 0.01	3.90±0.01
Protein (%)	3.62 ± 0.08	4.52 ± 0.06	4.37 ± 0.07	3.60 ± 0.02	4.50 ± 0.23	4.48 ± 0.20	4.50 ±0.36
Ash (%)	1.20 ± 0.03	1.62 ± 0.06	0.60 ± 0.01	1.37 ± 0.03	0.90± 0.12	1.19 ± 0.14	0.99 ±0.17

A; ayran samples produced from 100 % cow milk, B; ayran samples produced from 100 % goat milk, C; ayran samples produced from 100 % sheep milk, D; ayran samples produced from 50 % -50 % cow-goat milks, E; ayran samples produced from 50 % -50 % cow- sheep milks, F; ayran samples produced from 50 % -50 % goat- sheep milks, G; ayran samples produced from 33 % -33 % -33% cow- goat- sheep milks

The roughness in ayran limits the production of smooth, uniform, and fine-bodied products and adversely affects consumer preferences. The presence of graininess and roughness in dairy products depends on whey protein and fat contents of milk, the addition of polysaccharides, type of starter culture, smoothing and stirring of product after fermentation, etc. [12]. The highest and lowest visual roughness value was observed in ayran produced from 100% cow milk and 100% goat milk, respectively (Figure 2). It may be related with casein structure of different milk. Goat casein micelles contain more calcium, inorganic phosphorus, and non-centrifugal casein, are less solvated, less heat stable, and lose β-casein more readily than cow casein micelles [13].

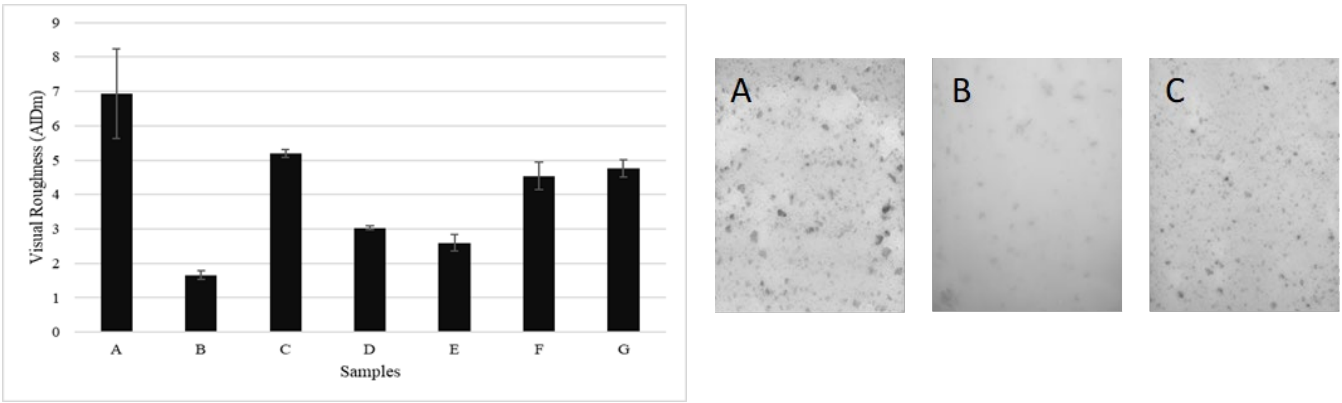


Figure 2. The visual roughness values (AIDm, mean absolute intensity deviation) of the ayran samples and real-scale images of some ayran samples. The bars represent mean values, and the error bars represent standard error of the mean.A; ayran samples produced from 100 % cow milk, B; ayran samples produced from 100 % goat milk, C; ayran samples produced from 100 % sheep milk, D; ayran samples produced from 50 % -50 % cow-goat milks, E; ayran samples produced from 50 % -50 % cow- sheep milks, F; ayran samples produced from 50 % -50 % goat- sheep milks, G; ayran samples produced from 33 % -33 % -33% cow- goat- sheep milks

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

The pH and titratable acidity values of the ayran samples varied between 0.61-0.83% and 4.30-4.60%, respectively (Figure 3a-b). The increase in the titratable acidity values and the decrease in the pH values and values in the ayran samples were due to the production of lactic acid from lactose by yoghurt bacteria during storage.

The viscosity values of the ayran samples in the range of 0.09 and 0.247 Pa.s (Figure 3c). The highest apparent viscosity value was found in the ayran samples produced from 100% sheep milk. Similar to our results, Jumah et al. [14] found that the highest value for viscosity of yoghurt samples was exhibited by sheep milk, followed by goat and cow. The production of ayran samples from mixed milk caused a decrease in apparent viscosity values, in present study. Yalcin et al. [15] and Küçükçetin et al. [12] showed that the apparent viscosity values of the ayran samples were significantly influenced by the fat content and protein composition of milk, respectively. The fat and protein composition of milk and milk mixtures, the protein proportions and genetic polymorphs are different [16] which caused different apparent viscosity in ayran samples. The flow behaviour index values of the ayran samples ranged from 0.06 to 0.24 and all ayran samples behaved as shear thinning fluid (data not shown).

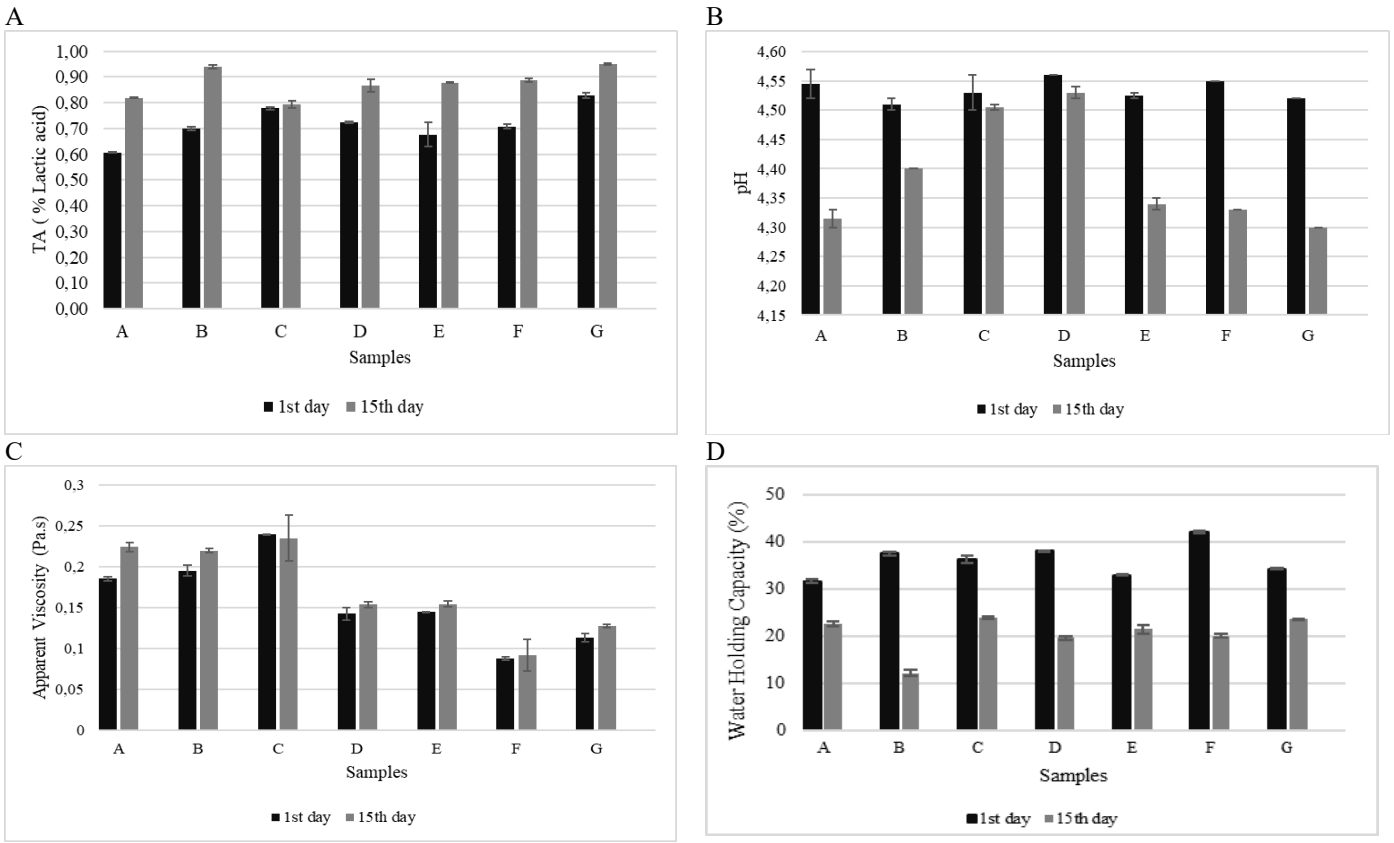


Figure 3. (A) Titration acidity, (B) pH values, (C) apparent viscosity, (D) water holding capacity values of the ayran samples. The bars represent mean values, and the error bars represent standard error of the mean. A; ayran samples produced from 100 % cow milk, B; ayran samples produced from 100 % goat milk, C; ayran samples produced from 100 % sheep milk, D; ayran samples produced from 50 % -50 % cow-goat milks, E; ayran samples produced from 50 % -50 % cow- sheep milks, F; ayran samples produced from 50 % -50 % goat- sheep milks, G; ayran samples produced from 33 % -33 % -33% cow- goat- sheep milks

The water holding capacity (%) of the samples varied between 42.77 and 12.20% (Figure 3d). The highest and lowest water holding capacity values were determined in ayran samples produced from 100% cow and goat milk, respectively, during storage period (Table 2). Moreover, the water holding capacity of ayran samples decreased due to the presence of goat milk in mixtures. Domagala [17] determined that yoghurts from goat milk showed the highest syneresis, whereas yoghurt from sheep milk the lowest, with the moderate values for cow milk. Bezerra et al. [18] explained that gel formation is related to protein rearrangement, which in turn depends on the type of milk used, because types of casein vary in different types of milk. The water holding capacity values of ayran samples decreased with a prolonged storage period because of the aggregation and sedimentation of casein [19] (Table 2).

Table 2. The effect of samples and storage days on apparent viscosity, flow behaviour index, water holding capacity and visual roughness values of ayran values.

	Apparent viscosity (Pa s)	Water holding capacity (%)	Visual roughness (AIDm)
Samples (S)			
A	0.21±0.02b	45.47±22.84a	6.94 ±1.30a
B	0.21±0.01b	37.36±25.17e	1.66 ±0.13d
C	0.24±0.02a	43.81±19.88b	5.18±0.12 b
D	0.15±0.01c	40.76±21.16c	3.03 ±0.06cd
E	0.15±0.01c	44.21±22.79b	2.74 ±0.14 d
F	0.09±0.01e	39.04±18.93d	4.82 ±0.05 b
G	0.13±0.01d	44.69±21.10ab	4.60 ±0.10 cb
Storage day (SD)			
1st day	0.16±0.05b	63.88±3.27a	-
15th day	0.17±0.05a	20.50±3.75b	-
ANOVA			
S	***	***	**
SD	**	***	-

Values are the means ± standard error; different superscript letters for each parameter in a column shows significant difference at $p<0.05$. * ,**,*** are significant at $p<0.05$, $p<0.01$ and $p<0.001$, respectively; ns indicates not significant ($p>0.05$). A; ayran samples produced from 100 % cow milk, B; ayran samples produced from 100 % goat milk, C; ayran samples produced from 100 % sheep milk, D; ayran samples produced from 50 % -50 % cow-goat milks, E; ayran samples produced from 50 % -50 % cow- sheep milks, F; ayran samples produced from 50 % -50 % goat- sheep milks, G; ayran samples produced from 33 % -33 % -33% cow- goat- sheep milks

This study has shown that using different milk in ayran production affected some physicochemical properties of the ayran samples.

4. REFERENCES

[1] Ergin, F. (2021). The influence of incubation temperature and starter culture type on physical properties of ayran. Annals of the University Dunarea De Jos of Galati, Fascicle Vi-Food Technology, 45(1), 102-117.

[2]Türkiye İstatistik Kurumu. (2022). Hayvansal üretim istatistikleri. Erişim adresi:https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-2019-33873 (Erişim tarihi:06.06.2022).

[3] Kocabaş, H., Ergin, F, Aktar, T., Küçükçetin, A. (2022). Effect of lactose hydrolysis and salt content on the physicochemical, microbiological, and sensory properties of ayran. International Dairy Journal, 129, 105360.

[4] Shunekeyeva, A.A. (2021). Influence of starter cultures' type on the microbiological, rheological and sensory properties of ayran samples from goat's milk. Journal of Biological Sciences, 21(1), 154-160.

[5] Bano, P., Abdullah, M., Nadeem, M., Babar, M. E., & Khan, G. A. (2011). Preparation of functional yoghurt from sheep and goat milk blends. Pakistan Journal of Agriculture Science, 48(3), 211-215.

[6] Balthazar, C. F., Pimentel, T. C., Ferrão, L. L., Almada, C. N., Santillo, A., Albenzio, M., & Cruz, A. G. (2017). Sheep milk: physicochemical characteristics and relevance for functional food development. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 16(2), 247-262.

[7] Nguyen, H.T., S. Afsar, L. Day (2018). Differences in the microstructure and rheological properties of low-fat yoghurts from goat, sheep and cow milk. Food Research International, 108, 423-429.

[9] Koksoy, A., Kilic, M. (2004). Use of hydrocolloids in textural stabilization of a yoghurt drink, ayran. Food Hydrocolloids, 18(4), 593-600.

[10] Erkaya, T., Başlar, M., Şengül, M., & Ertugay, M. F. (2015). Effect of thermosonication on physicochemical, microbiological and sensorial characteristics of ayran during storage. Ultrasonics Sonochemistry, 23, 406-412.

[11] Amatayakul, T., Sherkat, F., & Shah, N. P. (2006). Syneresis in set yogurt as affected by EPS starter cultures and levels of solids. International Journal of Dairy Technology, 59(3), 216-221.

[12] Kücükcetın, A., Comak, E. M., Ascı, A., Demır, M., Sık, B. (2012). Effect of casein to whey protein ratio of skim milk on the physical properties of a yoghurt drink, Ayran. Milchwissenschaft, 67(3), 274-276.

[13] Park, Y. W., Juárez, M., Ramos, M., & Haenlein, G. F. W. (2007). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68(1-2), 88-113.

[14] Jumah, R. Y., Shaker, R. R., Abu-Jdayil, B. (2001). Effect of milk source on the rheological properties of yogurt during the gelation process. International Journal of Dairy Technology, 54(3), 89-93.

[15] Yalcin, S., Ergin, F., & Küçükçetin, A. (2021). Effects of homogenization and heat treatment of milk with different fat content on physical properties of ayran. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 93, e20200517.

[16] Park, Y. W. (2007). Rheological characteristics of goat and sheep milk. Small Ruminant Research, 68(1-2), 73-87.

[17] Domagała, J. (2009). Instrumental texture, syneresis and microstructure of yoghurts prepared from goat, cow and sheep milk. International Journal of Food Properties, 12(3), 605-615.

[18] Bezerra, M. F., Souza, D. F., Correia, R. T. (2012). Acidification kinetics, physicochemical properties and sensory attributes of yoghurts prepared from mixtures of goat and buffalo milks. International Journal of Dairy Technology, 65(3), 437-443.

[19] Lucey, J. A., Munro, P. A., & Singh, H. (1999). Effects of heat treatment and whey protein addition on the rheological properties and structure of acid skim milk gels. International Dairy Journal, 9(3), 275–279.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KAHRAMANMARAŞ FAY ZONU'NUN (KMFZ) KSÜ AVŞAR YERLEŞKESİ CİVARINDAKİ KOLLARININ PALEOSİSMOLOJİK ÖZELLİKLERİ

*Hasan Koska[1], Alican Kop[1]**

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *alican@ksu.edu.tr*

ÖZET

Kahramanmaraş'ın iki merkez ilçesinden biri konumunda olan Onikişubat ilçesi genel olarak Kahramanmaraş kent merkezinin yeni imara açılan veya sonradan gelişen bölümlerini kapsamakta olup, bu nedenle ilçede, tamamına yakını yüksek katlı yapılardan oluşan bir yapı stoğunun olduğu görülmektedir. Ancak, özellikle KSÜ Avşar yerleşkesi kuzeyinde Kuvaterner yaşlı gevşek tutturulmuş taneli çökellerden oluşan alüvyonal birimlerin gözlendiği alanda yürütülen yüksek katlı yapılaşma faaliyetlerinin, bu alandan Kahramanmaraş Fay Zonu'na (KMFZ) ait kolların geçmesi nedeni ile hem olası bir depremin yıkıcı etkisi hem de sıvılaşma açısından çok ciddi riskleri de beraberinde getirdiği görülmektedir. Bu nedenle bu çalışmada KMFZ'nin KSU Avşar yerleşkesi civarından geçen kolları üzerinde 30 adet hendek kazısını içeren paleosismolojik çalışmalar yapılmış ve fayın arazideki konumu ile birlikte aktif tektonik ve paleosismolojik özellikleri hakkında çok önemli veriler elde edilmiştir. Açılan hendeklerde Türkiye Diri Fay Haritası'nda Kahramanmaraş Fay Zonu olarak adlandırılan zonu temsil edecek şekilde çok sayıda ters faydan oluşan zonlar belirlenmiştir. Hendeklerden derlenen örneklerin yaşlandırma (C14 ve OSL) işlemleri halen devam etmekte olup, fayların hendek stratigrafisindeki konumlarının yorumlanması ile elde elde edilen ilk paleosismolojik verilere göre KMFZ'nin Holosen dahil olacak şekilde tüm Kuvaterner boyunca yüzey kırığı (surface rupture) oluşturacak büyüklükte 6'ya kadar ulaşan sayıda depreme kaynaklık ettiği, ayrıca zon içerisindeki fayların olasılıkla düşük kayma hızlarına sahip oldukları ortaya konulmuştur. Dolayısı ile KMFZ'nin KSÜ Avşar yerleşkesi civarındaki kollarının Türkiye Diri Fay Haritası'nda belirtildiği gibi Holosen akvitisine sahip aktif faylar olduğu ilk kez bu çalışma ile belgelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aktif Tektonik, Deprem, Kahramanmaraş Fay Zonu, Kahramanmaraş, Paleosismoloji,

PALEOSEISMOLOGICAL FEATURES OF THE BRANCHES OF THE KAHRAMANMARAŞ FAULT ZONE (KMFZ) AROUND THE KSU AVŞAR CAMPUS

ABSTRACT

Onikisubat, one of the two central districts of Kahramanmaraş, generally covers the parts of Kahramanmaraş city center that are either newly built or developed later. For this reason, it is seen that there is a building stock in the district, almost entirely consisting of high-rise buildings. However, because of the branches of Kahramanmaraş Fault Zone (KMFZ) in the north of KSU Avşar campus, high-rise construction activities carried out in the areas where especially Quaternary aged alluvial units consisting of loosely consolidated granular sediments are observed, have very serious risks in terms of both the destructive effect of a possible earthquake and liquefaction. For this reason, in this study, paleoseismological studies including 30 trench excavations were carried out on the branches of the KMFZ passing around the KSU Avşar campus and very important data have been obtained about the active tectonic and paleoseismological features of the fault along with its location in the field. In the trenches, zones consisting of many reverse faults were determined representing the zone called Kahramanmaraş Fault Zone on the Active Fault Map of Turkey. The aging (C14 and OSL) processes of the samples collected from the trenches are still ongoing, and according to the first paleoseismological data obtained by interpreting the positions of the faults in the trench stratigraphy, the KMFZ has been the source of up to 6 earthquakes, with a magnitude that will create surface ruptures throughout the entire Quaternary, including the Holocene. In addition, it has been revealed that the faults within the zone probably have low slip rates. As a result, it was documented for the first time in this study that the branches of the KMFZ around the KSU Avşar campus are active faults with Holocene activity as indicated on the Active Fault Map of Turkey.

Keywords: Active Tectonic, Earthquake, Kahramanmaraş Fault Zone, Kahramanmaraş, Paleoseismology

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

NURHAK FAY KOMLEKSİ İÇERİSİNDE EN GÜNEYDE YER ALAN VE NURHAK İLÇE MERKEZİ İÇERİSİNDEN GEÇEN FAYIN PALEOSİSMOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Recep Şahin[1], **Alican Kop*[1]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *alican@ksu.edu.tr*

ÖZET

Akdeniz bölgesinin en KD'sunda ve Doğu Anadolu Bölgesi ile olan sınırı civarında yer alan Nurhak ilçesi kuzeyde Elbistan, güneyde Çağlayancerit, batıda Ekinözü, doğuda Malatya'nın Doğanşehir ve Adıyaman'ın Gölbaşı ilçeleri ile komşu konumdadır. Kahramanmaraş kent merkezine uzaklığı 176 km olan ve adını eteğine kurulduğu, Toros Dağları'nın uzantısı olan 3090 m yüksekliğindeki Nurhak Dağlarından alan Nurhak İlçesi, Doğu Anadolu Fay Zonu'nun Kuzey Kolu'nun şekillendirdiği küçük bir yerel havzanın kuzey kenarında kurulmuştur. Doğudaki Sürgü ile batıdaki Çardak faylarının birbirine geçişinde oluşan sıkıştıran büklüme bağlı olarak gelişen bu havzanın kuzeyinde ve güneyinde, çok sayıda fayın oluşturduğu bir zon ve bu zona bağlı olarak yükseltilmiş dağlık alanlar bulunmaktadır. Nurhak Fay Kompleksi olarak adlandırılan bu zonu güneyden sınırlayan yaklaşık 8 km uzunluğundaki fay ilçeyi boydan boya geçen Atatürk Bulvarı'na hemen hemen parallel konumda bir uzanım sunmaktadır. İlçedeki yapılaşmanın bu bulvarın kuzey ve güneyinde yoğunlaştığı dikkate alınarak bu fayın aktif tektonik özelliklerinin belirlenmesinin büyük önem taşıdığı düşünülmüş olup, tanımlanan fay üzerinde toplam dört adet hendek kazısı içerecek şekilde paleosismolojik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Açılan hendeklerde incelenen fayı temsil edecek şekilde çok sayıda ters faydan oluşan zonlar belirlenmiştir. Hendeklerden derlenen örneklerin yaşlandırma (C14 ve OSL) işlemleri halen devam etmekte olup, fayların hendek stratigrafisindeki konumlarının yorumlanması ile elde elde edilen ilk paleosismolojik verilere göre, incelenen fayın ters fay karakteri taşıdığı ve Kuvaterner boyunca yüzey kırığı oluşturacak büyüklükte en az 2 depreme kaynaklık ettiği ilk kez bu çalışma ile ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Aktif Tektonik, Deprem, Kahramanmaraş, Nurhak Fay Komleksi, Paleosismoloji.

THE PALEOSEISMOLOGICAL FEATURES OF THE FAULT LOCATED IN THE SOUTHEST OF THE NURHAK FAULT COMPLEX AND PASSES THROUGH THE NURHAK DISTRICT CENTER

ABSTRACT

Nurhak district, located in the northeast of the Mediterranean region and around its border with the eastern Anatolia region, is adjacent to Elbistan in the north, Çağlayancerit in the south, Ekinözü in the west, Doğanşehir in Malatya and Gölbaşı in Adıyaman in the east. Nurhak district which is 176 kilometers away from Kahramanmaraş city center and takes its name from the 3090 meter high Nurhak Mountains, which is the extension of the Toros Mountains, was established on the northern edge of a small local basin shaped by the northern branch of the East Anatolian Fault Zone. Developing due to the restraining bend formed by the crossing of the Sürgü fault in the east and Çardak fault in the west, a zone formed by many faults and elevated mountainous areas depending on this zone in the north and south of this basin are found. The 8 km long fault, which borders the zone called the Nurhak Fault Complex, from the south, offers an extension almost parallel to the Atatürk Boulevard, which crosses the district from one end to the other. Considering that the settlement in the district is concentrated in the north and south of this boulevard, it is thought that it is of great importance to determine the active tectonic features of this fault. For this reason, paleoseismological studies were carried out on the identified fault, including a total of four trench excavations. In the trenches, zones consisting of many reverse faults have been determined to represent the fault investigated. The aging (C14 and OSL) processes of the samples collected from the trenches are still ongoing, and according to the first paleoseismological data obtained by the interpretation of the positions of the faults in the trench stratigraphy, it has been demonstrated for the first time that the investigated fault has reverse fault characteristics and have been the source of at least two earthquakes large enough to form surface ruptures during the Quaternary.

Keywords: Active Tectonic, Earthquake, Kahramanmaraş, Nurhak Fault Complex, Paleoseismology.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DADAĞLI (KAHRAMANMARAŞ) KUZEYİNDEKİ KURŞUN ZENGİNLEŞMESİNİN ALTERASYON JEOKİMYASI

Yusuf Uras[1] *and Cihan Yalçın*[2*]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi Bölgeleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

*Corresponding author : *cihan.yalcin@sanayi.gov.tr*

ÖZET

Türkiye'de yer alan önemli tektonik kuşaklardan olan Toros Orojenik Kuşağı ile Güneydoğu Anadolu Otoktonunda karbonatlı kayaçlar ile ilişkili kurşun zenginleşmeleri gözlenir. Kahramanmaraş bölgesi de bu iki önemli kuşağın bir arada gözlendiği önemli bir alandır. Dadağlı (Kahramanmaraş) bölgesinde de yaygın olarak Güneydoğu Anadolu Otoktonuna ait birimler yüzlek verir. Bu bölgede temelde Seydişehir formasyonu, üzerinde ise açısal uyumsuzlukla Mesozoyik karbonatları yer alır. Mesozoyik yaşlı karbonatlarda ise kurşun zenginleşmeleri gözlenir. Damar tipi ve epijenetik oluşumlu kurşun zenginleşmesinde parajenez galenit, sfalerit, barit, götit, pirit, serüzit, smitzonit ve gang olarak da kuvarsdan oluşur. Bu bölgeden derlenen örneklerde PbO maksimum % 60'a ulaşmaktadır. Cevher damarı civarındaki örneklerin mikroskop incelemesinde altere zonlarda karbonatlaşma ve serisitleşme yaygın olarak gözlenir. Bölgedeki alterasyonun ortaya konulması amacı ile de indeksler hesaplanmıştır. Cevher zonunda klorit-karbonatpirit indeksi (CCPI) değerleri; 57,02-93,24 (ortalama: 81,26), kimyasal bozunma indeks (CIA) değerleri; 4,57-81,92 (ortalama: 30,80) ve alterasyon indeksi (AI) değerleri ise 4,81-94,33 (ortalama: 45,06) arasındadır. CIA değerleri düşük ve orta dereceli ayrışma olduğunu gösterir. Alterasyon jeokimyası diyagramlarında yaygın alterasyon türleri karbonatlaşma, serisitleşme ve çok az piritleşme şeklindedir. Petrografik ve jeokimyasal değerlendirmelere göre kırık hatlarında dolaşan cevherli çözeltilerin yan kayaçlar üzerinde de etkiler bıraktığı ve bu bölgede karbonatlaşmanın da oldukça yaygın olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alterasyon, Damar tipi, Jeokimya, Karbonat, Kurşun.

ALTERATION GEOCHEMISTRY OF LEAD MINERALIZATION IN NORTHERN OF DADAĞLI (KAHRAMANMARAŞ)

ABSTRACT

Lead enrichments associated with carbonate rocks are observed in the Taurus Orogenic Belt and the Southeast Anatolian Autochthon, which are among the significant tectonic belts in Turkey. Kahramanmaraş region is still an important area where these two important belts are observed together. Units belonging to the Southeast Anatolian Autochthon are widely observed in the Dadağlı (Kahramanmaraş) region. In this region, Mesozoic carbonates overlie the Seydişehir formation with angular unconformity. Lead enrichments are observed in Mesozoic carbonates. In vein type and epigenetic lead enrichment, paragenesis consists of galena, sphalerite, barite, goethite, pyrite, sericite, smithsonite, and quartz as gangue. PbO reaches a maximum of 60% in the samples collected from this region. Carbonation and sericitization are generally observed in the altered zones in the microscope study of the samples around the ore vein. Indices were calculated to reveal the alteration in the region. Chlorite-carbonate-pyrite index (CCPI) values in the ore zone 57.02-93.24 (mean: 81.26), (CIA) chemical index of alteration values are between 4.57-81.92 (mean: 30.80) and (AI) values are 4.81-94.33 (mean: 45.06) respectively. CIA values exhibit low-to-moderate divergence. Common alteration types of geochemistry diagrams are carbonatization, sericitization, and limited pyritization. According to petrographical and geochemical evaluations, it has been determined that the ore solutions circulating in the fracture lines also have effects on the host rocks, and carbonation is rather common in this region.

Keywords: Alteration, Carbonate, Geochemistry, Lead, Vein type.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DADAĞLI (KAHRAMANMARAŞ) KUZEYİNDEKİ DAMAR TİPİ KURŞUN ZENGİNLEŞMESİNİN SIVI KAPANIM ÖZELLİKLERİ

Cihan Yalçın[1] and Yusuf Uras[2]*

[1]Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi Bölgeleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *cihan.yalcin@sanayi.gov.tr*

ÖZET

Kahramanmaraş güneyinde Güneydoğu Anadolu Otoktonuna ait birimler yüzlek verir. Dadağlı bölgesinde de tabanda Seydişehir formasyonuna ait birimler gözlenir. Bu birim üzerinde ise Mesozoyik yaşlı karbonatlar açısal uyumsuzlukla gelmektedir. Bu istifi de Yavuzeli bazaltı kesmektedir. Mesozoyik yaşlı karbonatlı kayaçlar içerisindeki kırık ve çatlaklarda damar tipi baritli kurşun cevherleşmesi bulunur. Epijenetik oluşumlu cevherleşmede parajenez galenit, sfalerit, barit, götit, pirit, serüzit, smitzonit ve gang olarak da kuvarsdan oluşur. Bu bölgeden derlenen örneklerde PbO maksimum % 60'a ulaşmakta ve Zn değerleri ise 1200 ppm'e kadar ulaşmaktadır. Cevherleşme ile ilişkili olan 5'er adet barit ve kuvarsa ait birincil kapanımlardan mikrotermometrik ölçümler yapılmıştır. Sıvı ve gaz fazında olan kapanımlar düzensiz olup sıvı faz gaz fazına oranla daha büyüktür. Yapılan ölçümlere göre ötektik sıcaklık Te ortalama -20,96 °C, son buz ergime sıcaklığı Tm -5,69 °C, tuzluluk (%NaCl) 8,71 ve homojenleşme sıcaklığı (Th) ise 288,15 °C'dir. Kapanımların ortalama yoğunluğu 0,88cm^3 ve basıncı ise Ph:92,85 bar'dır. H_2O-NaCl sisteminde olan sıvılarda sıcaklığın düşmesi ile tuzluluk artmaktadır. Çözelti hidrotermal bir sistemi veya seyreltilmiş formasyonu suyunu işaret etmektedir. Homojenleşme sıcaklığı ve tuzluluk bir arada değerlendirildiğinde cevher oluşturan çözeltinin epitermal sisteme benzer bir karakter sergilediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Barit, Kurşun, Kuvars, Mikrotermometrik, Sıvı kapanımı.

FLUID INCLUSION PROPERTIES OF VEIN TYPE LEAD MINERALIZATION IN NORTH OF DADAĞLI (KAHRAMANMARAŞ

ABSTRACT

The units belonging to the Southeast Anatolian Autochthon crop out in the south of Kahramanmaraş district. Seydişehir formation is observed in the basement of the Dadağlı region, and Mesozoic aged carbonates overlie this unit with angular unconformity. This succession is cut by Yavuzeli basalt finally. Vein-type barite-bearing lead mineralization is observed in fractures and cracks in Mesozoic aged carbonate rocks. In the epigenetic mineralization, paragenesis consists of galena, sphalerite, barite, goethite, pyrite, sericite, smithsonite and quartz as gangue, respectively. In the samples collected from this region, PbO reaches a maximum of 60%, and Zn values reach 1200 ppm. Microthermometric measurements were carried out from primary inclusions of 5 barites and quartz associated with mineralization. Inclusions in the liquid and gas phases are irregular, and the liquid phase is larger than the gas phase. According to the measurements, eutectic temperature Te average is -20.96 °C, final ice melting temperature Tm -5.69 °C, salinity (%NaCl) 8.71 and homogenization temperature (Th) 288.15 °C appropriately. The average density of the inclusions is 0.88cm^3 and the pressure is Ph: 92.85 bar. In liquids in the H_2O-NaCl system, the salinity increases with the decrease in temperature. The solution indicates a hydrothermal system or diluted formation of water. When the homogenization temperature and salinity were evaluated together, it was determined that the ore-forming solution exhibited a character similar to the epithermal system.

Keywords: Barite, Lead, Quartz, Microthermometric, Fluid inclusion.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DC-DC BUCK KONVERTÖRÜN DURUM UZAY ORTALAMA YÖNTEMİ İLE MODELLENMESİ

Halil Eren Baz[1*] *ve Ahmet Serdar Yılmaz*[2]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *erenhalilbaz@gmail.com.tr*

ÖZET

Düşürücü (Buck) dönüştürücü, ortalama çıkış gerilimi girişteki kaynak geriliminden küçük olduğu için 'düşürücü - azaltan' dönüştürücü olarak adlandırılır ve çok popülerdir. Azaltan dönüştürücüde sadece bir transistör kullanılır, basittir ve verimi %90'ın üzerindedir. Giriş akımı kesiklidir ve giriş akımını düzenleyecek bir süzgece ihtiyaç vardır. Çıkış gerilim polaritesi sabittir ve çıkış akımı tek yöne akar. DC-DC dönüştürücü modellerinin elde edilmesi için birçok yöntem mevcuttur. Bu yöntemlerden bazıları sadece dalgacık analizi için yapılmak ile birlikte bazıları sadece kontrol tasarımı için gerekli durum-uzay ya da transfer fonksiyonu elde etme odaklıdır. Durum uzay ortalama (SSA- State Space Averaging) modeli, kontrol amaçlı durum-uzay gösterimi elde etmek için kullanılır. Bu makale çalışmasında, Buck dönüştürücünün tasarımı ve kontrolü gerçekleştirilmiştir. Buck dönüştürücünün matematiksel analizi yapılmış. Sistemin dinamik modelini bulmak için durum uzayı ortalama tekniği kullanılmıştır. Durum uzay ortalama yöntemi ile Buck dönüştürücünün transfer fonksiyonu elde edilmiştir. Elde edilen parametreler kullanılarak Buck dönüştürücünün MATLAB ortamında benzetimi yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Azaltan (Buck) Dönüştürücü, DA-DA Dönüştürücü, Durum Uzay Ortalama (DUO) Model, MATLAB

MODELING OF DC-DC BUCK TYPE CONVERTERS BY STATE SPACE AVERAGING MODEL

ABSTRACT

The average output voltage of the buck converter is called a buck converter and is very popular because it is smaller than the welding voltage at the input. Only one transistor is used in the buck converter, and its yield is over 90%. The input current is cut, and a strainer is needed to regulate the input flow. The output voltage polarity is fixed and the output current flows in one direction. There are many methods for obtaining DC-DC converter models. Some of these methods are only focused on obtaining the condition-spade or transfer function required for control design, while some of these methods are performed only for wavecase analysis. The State Space Averaging Model (SSA) is used to obtain control status-space display for control purposes. In this article study, the design and control of the buck converter were performed. A mathematical analysis of the buck converter was performed. The average technique of the status space was used to find the dynamic model of the system. The status of the space average method was obtained by the transfer function of the buck converter. Using the obtained parameters, the buck converter's analogy was made in the matlab environment and the results were evaluated.

Keywords: Buck Converter, DC-DC Converter, State Space Averaging Model, MATLAB

1. GİRİŞ

Durum uzayı ortalama yöntemi, anahtarlamalı dönüştürücüye sürekli doğrusal bir sistem olarak yaklaşan bir yaklaşım tekniğidir [1].

SSA yönteminde ilke olarak durumlar, giriş, çıkış ve bozucu sinyaller tespit edildikten sonra, her değişkene büyük sinyal ismi verilir. Her büyük sinyalinde kalıcı durum bileşeni ve küçük sinyal bileşeni olduğu varsayımı yapılır. Öncelikle bu varsayım sistemin DC-DC dönüştürücü olması ve AC bileşen bulunmayan durum olması bakımından geçerlidir. Bu yöntemin, kontrol tasarım kısmında özellikle literatürde ilgi görmesinin sebebi de amaç odaklı ve sistematik bir yöntem olmasından kaynaklanmaktadır [2-3].

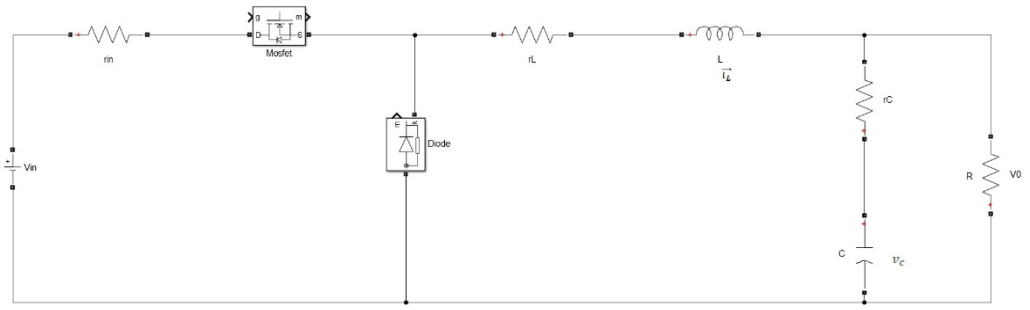
Bu yöntemin en önemli avantajları, hem kararlı durum (DC) hem de dinamik durum (AC) miktarları ve gerçekleştirilebileceği matematiksel titizlikle eksiksiz bir dönüştürücü modelinin oluşturulmasıdır[4].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

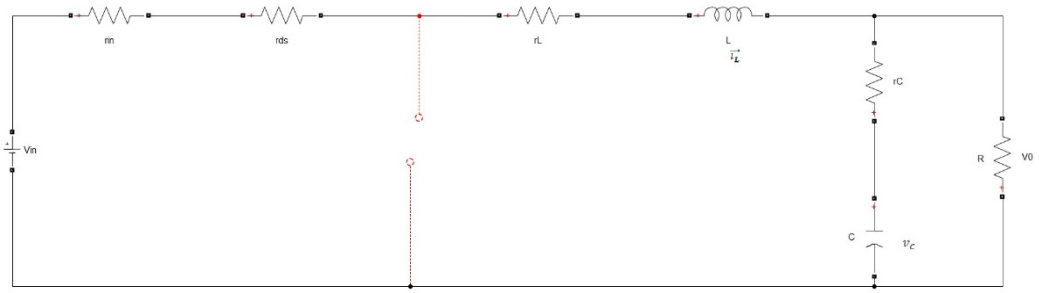
2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme ve Metod

Durum Uzay Ortalama modelini uygulamak için ilk olarak durumlar belirlenir. Buck konventör için iki farklı durum vardır. Bu durumlar, mosfetin iletimde olduğu ve kesimde olduğu durumlardır.



Şekil 1. Buck Konventör Devre Gösterimi



Şekil 2. Mosfetin İletimde Olduğu Buck Konventör Devre Gösterimi

Şekil 2'de gösterilen mosfetin iletimde olduğu devre için iki ayrı çevre alınarak denklem (1) ve (2) elde edilir. Gerekli düzenlemeler yapılarak bobbin ve kondansatöre ait durum denklemleri (3) ve (4) elde edilir. Mosfetin iletimde olduğu durum için v_0 çıkış gerilimi denklem (5)'de ki gibidir.

$$(\boldsymbol{r_{in}+r_{ds}+r_L})\boldsymbol{i_L}+\boldsymbol{L}\frac{\boldsymbol{di_L}}{\boldsymbol{dt}}+\boldsymbol{R}\left(\boldsymbol{i_L}-\boldsymbol{C}\frac{\boldsymbol{dv_C}}{\boldsymbol{dt}}\right)=\boldsymbol{v_{in}} \tag{1}$$

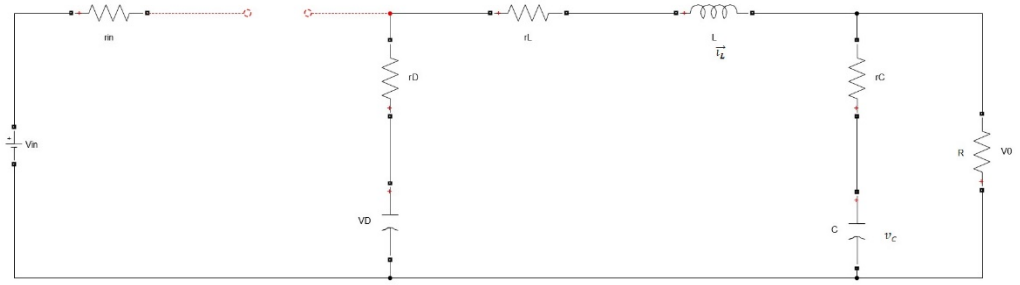
$$\boldsymbol{r_cC}\frac{\boldsymbol{dv_C}}{\boldsymbol{dt}}+\boldsymbol{v_C}=\boldsymbol{R}\left(\boldsymbol{i_L}-\boldsymbol{C}\frac{\boldsymbol{dv_C}}{\boldsymbol{dt}}\right) \tag{2}$$

$$L\frac{di_L}{dt}=-(r_{in}+r_{ds}+r_L)i_L+\frac{R^2}{R+r_{Lc}}i_L-\frac{R}{R+r_c}v_C+v_{in} \tag{3}$$

$$C\frac{dv_C}{dt}=\frac{1}{R+r_c}(Ri_L-v_C) \tag{4}$$

$$v_0=R\left(i_L-C\frac{dv_C}{dt}\right)=R(\frac{r_c}{R+r_c}i_L-\frac{1}{R+r_c}v_C) \tag{5}$$

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 3. Mosfetin Kesimde Olduğu Buck Konventör Devre Gösterimi

Mosfetin kesimde olduğu durumda devre diyot üzerinden tamamlanır. Bu durum için iki ayrı çevre yazılarak denklem (6) ve (7) elde edilir. Elde edilen bu denklemler düzenlenerek bobine (8) ve kondansatöre (9) ait durum denklemleri bulunur. Mosfetin kesimde olduğu durum için v_0 çıkış gerilimi denklem (5)'de ki gibidir.

$$V_D + (r_D + r_L)i_L + L\frac{di_L}{dt} + r_C C\frac{dv_c}{dt} + v_c = 0 \tag{6}$$

$$r_c C\frac{dv_c}{dt} + v_c = R\left(i_L - C\frac{dv_C}{dt}\right) \tag{7}$$

$$L\frac{di_L}{dt} = -\left(r_D + r_L + \frac{R.r_c}{R+r_c}\right)i_L - \frac{R}{R+r_c} - V_D \tag{8}$$

$$C\frac{dv_c}{dt} = \frac{R}{R+r_c}i_L - \frac{1}{R+r_c}v_c \tag{9}$$

$$v_0 = R\left(i_L - C\frac{dv_C}{dt}\right) = R(\frac{r_c}{R+r_c}i_L - \frac{1}{R+r_c}v_C) \tag{5}$$

Mosfet d.T süre iletimde, (1-d).T süre de kesimdedir. Bobin ve kondansatör durum deklemlerinin ortalama değerlerini bulmak için denklemlerin iletimde ve kesimde olduğu durumlar bulunarak toplanır.

Denklem (10)'da, denklem (3) d.T ile denklem (8) (1-d).T ile çarpılıp toplanmıştır. Denklem (11)'de denklem (10) düzenlenerek bobin için ortalama durum denklemi elde edilir.

$$d.T\ x\ L\frac{di_L}{dt} + (1-d).T\ x\ L\frac{di_L}{dt} = \left(-(r_{in} + r_{ds} + r_L)i_L + \frac{R^2}{R+r_{Lc}}i_L - \frac{R}{R+r_c}v_C + v_{in}\right)d.T + (1-d).T\left(-\left(r_D + r_L + \frac{R.r_c}{R+r_c}\right)i_L - \frac{R}{R+r_c} - V_D\right) \tag{10}$$

$$L\frac{di_L}{dt} = -d\ x\ R_1 i_L - (1-d)x\ R_2 i_L - \frac{R}{R+r_c}v_c - (1-d)V_D + dv_{in} \tag{11}$$

Denklem (12)'de, denklem (4) d.T ile denklem (9) (1-d).T ile çarpılıp toplanmıştır. Denklem (13)'de denklem (12) düzenlenerek kondansatör için ortalama durum denklemi elde edilir.

$$d\ x\ C\frac{dv_c}{dt} + (1-d).T\ x\ C\frac{dv_c}{dt} = d\ x\left(\frac{1}{R+r_c}(Ri_L - v_C)\right) + (1-d).T\ x\left(\frac{R}{R+r_c}i_L - \frac{1}{R+r_c}v_c\right) \tag{12}$$

$$C\frac{dv_c}{dt} = \frac{R}{R+r_c}i_L - \frac{1}{R+r_c}v_c \tag{13}$$

Buck dönüştürücünün kararlı durum (DC) ve dinamik durumlarını (AC) modellemesi için (14), (15) ve (16) denklemler yerlerine konulur.

$$i_L = I_L + \tilde{\imath}_L \tag{14}$$

$$v_C = V_C + \tilde{v}_c \tag{15}$$

$$d = D + \tilde{d} \tag{16}$$

Buck dönüştürücüsünün kararlı durum değerlerini elde etmek için AC ve DC bileşenleri gösteren (14), (15) ve (16) denklemler yerlerine yazılır ve elde edilen denklerim sol tarafları sıfıra eşitlenerek kararlı durum değişkenleri ((17), (18) ve (19) denklemler) elde edilir. Denklem (17)'nin daha sade olması için R_1 (20) ve R_2 (21) değerleri tanımlanmıştır

$$\frac{d(\tilde{\imath}_L)}{dt} = \frac{1}{L}\left[(R_2(D-1) - R_1 D)\tilde{\imath}_L - \frac{R}{R+r_c}\tilde{v}_c + (V_{IN} + V_D + (R_2 - R_1)I_L)\tilde{d} + D\tilde{v}_{in}\right. \tag{17}$$

$$\frac{d(\tilde{v}_c)}{dt} = \frac{1}{C}\left[\frac{R}{R+r_c}\tilde{\imath}_L - \frac{1}{R+r_c}\tilde{v}_c\right. \tag{18}$$

$$\tilde{v}_0 = \frac{R.r_c}{r_c+R}\tilde{\imath}_L + \frac{R}{r_c+R}\tilde{v}_c \tag{19}$$

$$R_1 = r_{in} + r_{ds} + r_L + R - \frac{R^2}{R+r_c} \tag{20}$$

$$R_2 = r_D + r_L + \frac{R.r_c}{R+r_c} \tag{21}$$

Elde edilen (17), (18) ve (19) durum denklemleri kullanılarak, denklem (22) ve (23)'te matris formunda gösterilen durum uzay denklemleri elde edilir.

$$\dot{x} = Ax + Bu \tag{22}$$

$$y = Cx \tag{23}$$

Denklem (24) durum uzay modelinin durum değişkenleri matrisi olan bobin akımı ve kondansatör voltajın tanımlanmaktadır.

$$x = \begin{bmatrix} \tilde{\imath}_L \\ \tilde{v}_c \end{bmatrix} \tag{24}$$

Denklem (25) durum uzay modelinin bağımsız kaynak matrisi olan görev döngüsü (duty cycle) ve giriş voltajın tanımlanmaktadır.

$$u = \begin{bmatrix} \tilde{d} \\ \tilde{v}_{in} \end{bmatrix} \tag{25}$$

Denklem (26) durum uzay modelinin çıkış matrisi tanımlanmıştır.

$$y = v_0 \tag{26}$$

Denklem (27), (28) ve (29) durum denklemlerinden elde edilen katsayılardır.

$$A = \begin{bmatrix} \frac{R_2(D-1)-R_1 D}{L} & -\frac{R}{(R+r_c)L} \\ \frac{R}{(R+r_c)C} & -\frac{1}{(R+r_c)C} \end{bmatrix} \tag{27}$$

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

$$B = \begin{bmatrix} \frac{(V_{IN}+V_D+(R_2-R_1)I_L)}{L} & \frac{D}{L} \\ \frac{0}{C} & \frac{0}{C} \end{bmatrix} \quad (28)$$

$$C = \begin{bmatrix} \frac{R.r_C}{r_C+R} & \frac{R}{r_C+R} \end{bmatrix} \quad (29)$$

Tablo 1'de simülasyon için kullanılacak olan buck konventörün giriş parametreleri verilmiştir.

Tablo 1. Buck Konventer Parametreleri

Parametreler	Değerler
R	10 ohm
r_{in}	0.07 ohm
r_L	0.03 ohm
r_C	0.05 ohm
r_D	0.01 ohm
r_{ds}	0.13 ohm
V_{in}	100 V
L	500 µH
C	150 µF
V_D	0.5 V
D	0.5

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

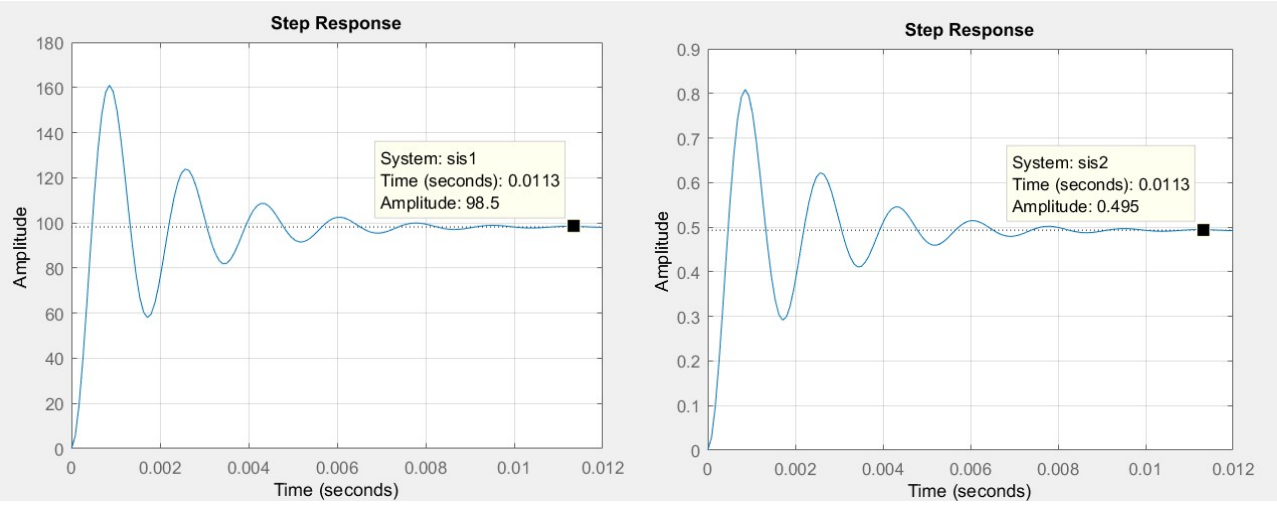
Elde edilen durum uzay matrisleri ile matlab programında transfer fonksiyonları elde edilir. Denklem (30) çıkış geriliminin, denklem (31) görev döngüsünün (duty cycle) transfer fonksiyonudur.

$$\frac{\mathbf{9907}s + \mathbf{1.345}e^{\mathbf{9}}}{s^2 + \mathbf{1033}s + \mathbf{1.345}e^{\mathbf{7}}} \quad (30)$$

$$\frac{49.75s + 6.633e^6}{s^2 + 1033s + 1.345e^7} \quad (31)$$

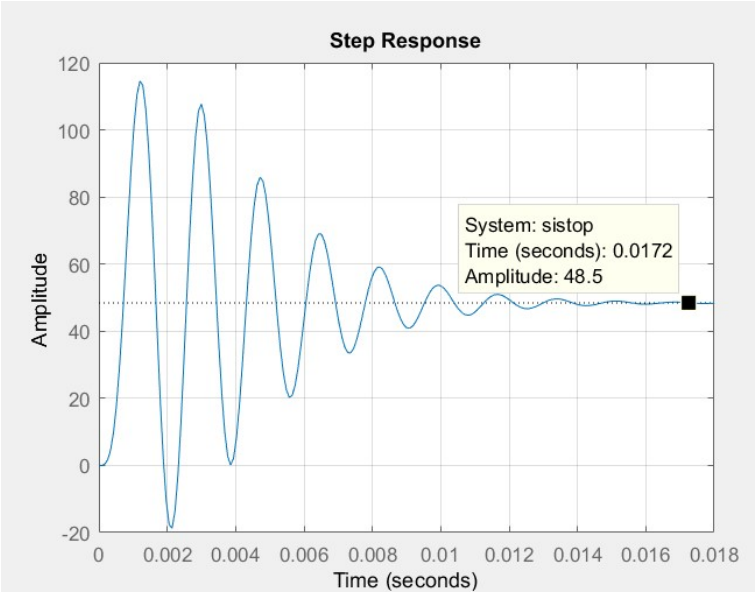
Transfer fonksiyonlarının grafikleri incelediğinde şekil 4-A'da sistemin giriş voltajı, şekil 4-B'de sistemin görev döngüsünün grafiği şekildeki gibi elde edilmiştir. Grafikler incelendiğinde sisteme 100 V giriş voltajı uygulandığında devre kayıplarıyla birlikte 0.0113 saniye sonra 98.5 V sabit giriş voltajı uygulanmaya başlamıştır. Tablo 1'de 0.5 olarak belirlenen görev döngüsü 0.0113 saniye sonra 0.495 olarak simüle edilmiştir. Şekil 5 incelendiğinde 100 V'luk (98.5V) giriş voltajına, 0.5 (0.495) görev döngüsü uygulanan DC-DC Buck konventörü 48,5 V sabit çıkış vermektedir. Devrenin kullanım amaçları ve devrenin kayıpları dikkate alındığında durum uzay ortlama modeli uygulanarak yapılan DC-DC Buck dönüştürücünün başarılı bir şekilde modellendiği görülmektedir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



A B

Şekil 4. Buck Konventör Giriş Gerilim Grafiği (A) Buck Konventer Görev Döngüsü (Duty Cycle) Grafiği (B)



Şekil 5. Buck Konventer Çıkış Gerilim Grafiği

4. REFERANSLAR

[1] Middlebrook, R. D., & Cuk, S. (1976, June). A general unified approach to modelling switching-converter power stages. In 1976 IEEE Power Electronics Specialists Conference (pp. 18-34). IEEE.

[2] Sel, A. (2019). Sepıc dönüştürücünün ayrık zamanlı çıkış geri beslemeli dinamik kayan kipli kontrolcü ile kontrolü (Master's thesis, TOBB ETÜ Fen Bilimleri Enstitüsü).

[3] Darkhaneh, H. E., Gatabi, J. R., & El-Kishky, H. (2012, June). A novel GSSA method for modeling of controllers in the multi-converter system of an Advanced Aircraft Electric Power System (AAEPS). In 2012 IEEE International Power Modulator and High Voltage Conference (IPMHVC) (pp. 795-798). IEEE.

[4] Mitchell, D. M. (1988). DC-DC switching regulator analysis. McGraw-Hill Companies

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KONAKTEPE MEVKİİNDE BULUNAN DEMİR CEVHER SAHASINDA OLASI ASİT MADEN DRENAJ OLUŞUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ (MALATYA/HEKİMHAN)

Nil Yapıcı[1], Hakan Güneyli[2]*

[1]Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, 01330 Adana.
[2]Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Adana.

Corresponding author: nyapici@cu.edu.tr*

ÖZET

Madencilik faaliyetleri genellikle büyük çaplı, başlangıç aşamasında riski yüksek yatırımlardır. Antropojenik kirlilik vasfı büyük olan bu faaliyetlerde çevre üzerinde neden olabilecek olumsuz etkileri belirlemek, ortaya çıkması muhtemel sorunlara karşı çözüm üretmek ve ekonomik gerekçeler sebebi ile sonuca hızlı ulaşılmak istenmektedir. Cevher oluşum mekanizması gereği ve madencilik faaliyetleri sonucu otaya çıkabilecek Asit Maden Drenaj (AMD) oluşumunun önceden tespiti ve alınması gereken önlemlerin belirlenmesi bu aşamada oldukça önemlidir. Bu çalışma, Demir cevher üretimi planlanan bir bölgenin Asit Üretim Potansiyeli (kgCaCO3/ton) AÜP), Nötürleşme Potansiyeli(∑NP (kg/ton (NP), Nötürleşme potansiyel oranı (NPO= NP/AÜP) nın tespiti ve yorumlanması hakkında arazi ve laboratuvar çalışmalarını kapsamaktadır. Eosen yaşlı neritik kireçtaşları içerisinde bulunan cevher siderit, ankerit, hematit, manyetit, kuvars minerallerinden oluşmuştur. Yan kayaçta yapılan AÜP sülfürik asit eşdeğerleri (kg/ton): 0,63- 2,50, NP (∑NP (kg/ton): 283,88-741,58, NPO değerleri (NP/AÜP), 227,10-1132,23 aralığında hesaplanmıştır. Cevherde yapılan analiz sonuçlarına göre: AÜP sülfürik asit eşdeğerleri (kg/ton):1,25-5,63, NP (∑NP (kg/ton): 25,47-280,79, NPO (NP/AÜP), değerleri, 5,09-121,59 arası tespit edilmiştir. NP/AÜP yorum grafiğine göre (Sobek vd., 1978; Brodie vd., 1991; Lapakko, 2002) her nekadar cevherleşme potansiyel asit üretmeyen bölgeye düşse de madencilik faaliyetleri sonucu derinlere doğru cevher mekanizması gereği sülfid minerallerinin olabileceği unutulmamalıdır.

Anahtar Sözcükler : Asit-Baz Muhasebesi, Statik testler, Hekimhan/Malatya demir cevherleşmesi

EVALUATION OF POSSIBLE ACID MINING DRAINAGE FORMATION IN THE IRON ORE FIELD IN KONAKTEPE LOCATION (MALATYA/HEKİMHAN)

ABSTRACT

Mining activities are generally large-scale investments with high initial risk. Determining the negative effects that may cause on the environment in these activities, which have great anthropogenic pollution; producing solutions against possible problems that may arise; It is desired to reach the result quickly due to economic and economic reasons. At this stage, it is very important to determine the Acid Mine Drainage (AMD) formation, which may occur due to the ore formation mechanism and as a result of mining activities, and to determine the precautions to be taken. This study includes field and laboratory works on the determination and interpretation of the Acid Production Potential (kgCaCO3/tonne) AUP), Neutralization Potential (∑NP (kg/tonne (NP)) and Neutralization potential ratio (NPO= NP/AUP) of a region where Iron ore production. The ore in the Eocene neritic limestones is composed of siderite, ankerite, hematite, magnetite and quartz minerals. LAP sulfuric acid equivalents were calculated in the range of (kg/tonne): 0.63-2.50, NP (∑NP (kg/ton): 283.88-741.58, NPO values (NP/AUP), 227.10-1132.23. According to the results of the analysis in the ore: LUP sulfuric acid equivalents values (kg/ton) was determined between:1.25-5.63, NP (∑NP (kg/ton): 25.47-280.79, NPO (NP/AUP), 5.09 and 121.59. According to the NP/AUP interpretation chart (Sobek et al., 1978; Brodie et al., 1991; Lapakko, 2002), it should not be forgotten that sulfide minerals may exist due to the ore mechanism deep down as a result of mining activities, even though the mineralization potential falls into the non-acid producing region.

Keywords: Acid-Base Accounting, Static tests, Hekimhan/Malatya iron mineralization

1. GİRİŞ

Madencilik faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel boyutu olan en ciddi problemlerden biri Asit Maden (AMD) oluşum sorunudur. Nedeni oksidasyona neden olabilecek özellikle sülfür bileşimli minarallerin (pirit, pirotin, markazit vb.) jeokimyasal tepkime sonucu olarak ortaya çıkmakta ve önlem alınmadığı takdirde yıllarca süren toprak ve su kirliliğine sebep

olmaktadır. Kontopoulos ve diğ, (1996), AMD oluşum mekanizmasının nedenini maden jeolojisi, hidrojeoloji, bölgesel jeoloji çalışmalarının sonucunda ancak çözülebileceğini ifade etmişlerdir. Paktunç (1998) ise AMD'i birincil faktörler; mineral kimyası, kayaç tip ve dokusu, tane boyutu ve ikincil faktörler; atmosferik özellikler, atık depolama yöntemleri olarak sınıflandırmıştır. Miller, 1996; Morin ve Hutt, 1997; White ve diğ, 1999; Paktunç, 1999; Jambor, 2000, Jambor ve diğ, 2002; Weber ve diğ, 2006, statik testlerin hızlı bir yöntem olduğunu ve geliştirilmesi yönünde fikir sunmuşlardır.

Özellikle IV grup madenlerde ortaya çıkması muhtemel olan sorunun net bir şekilde çözümü için 'gelecekte oluşma ihtimali' tanımlanmasının yapılması gerekmektedir. Her sülfürlü cevher içeren maden asit drenajı üretmez. Başta demir sülfür içeren minerallerin oksitlenebilmesi için olmazsa olmaz şartlardan biri oksijen bolluğudur. İkincisi de nemdir. Bu ya doğrudan su ile temas veya nemli atmosferle temasla gerçekleşir. Bu iki olayın her ikisinin de eş zamanlı etkilemesi olmadan oksitlenme tam manasıyla gerçekleşemez. Ortamsal koşullara ek olarak madenin bulunduğu ilk konumdaki durumu, yankayaç bileşimi, faylanmalar ve diğer süreksizlikler, tabaka arası boşluklar, geçirgenlik gibi özellikler önemli rol oynamaktadır. Saha ve laboratuvar verilerinin sonuçlarına göre sahanın asit üretme ve nötürleştirme potansiyelinin belirlenmesinde jeokimyasal ve hızlı sonuç veren statik testler, uzun zaman alan liç deneyleri sonucu ortaya konulan kinetik (dinamik) testler veya matematiksel modelleme çalışmaları yapılır.

Bu çalışma, Malatya ili, Hekimhan ilçesi sınırları içerisine bulunan Konaktepe mahallesine 650 m mesafede bulunan demir cevher oluşumuna ait sahanın olası AMD üretme potansiyelini ortaya koymayı hedeflemektedir. Maden henüz işletme faaliyetine sahip olmayıp cevherleşme ve yankayaç AMD dinamiği mostra ve sondaj verilerine göre değerlendirilecektir.

2.MATERYAL VE METOT

Demir Cevheri Malatya K39-a2, K39-b1 paftalarında sınırları içerisinde kalmaktadır. Bu bölge jeolojik konumu nedeniyle demir, baz ve değerli metaller ile nadir toprak elementlerinin gözlendiği önemli bir metalojenik provensdir. Kuşak içerisinde Hasançelebi, Deveci ve Kuluncak demir yatakları bulunmaktadır. Toros Kuşağının doğu ucunda bulunan bu provensde; temelde Toros platformu üzerine Meastrihtiyen öncesi yaşta tektonik olarak yerleşmiş olan ofiyolitik kayaçlar, bunların üzerine uyumsuz posttektonik havza çökelleri, Paleosen yaşlı granitik kayaçlar ile Miyosen yaşlı volkanitler magmatik aktiviteyi karakterize eden birimler bulunmaktadır (Şekil 1).

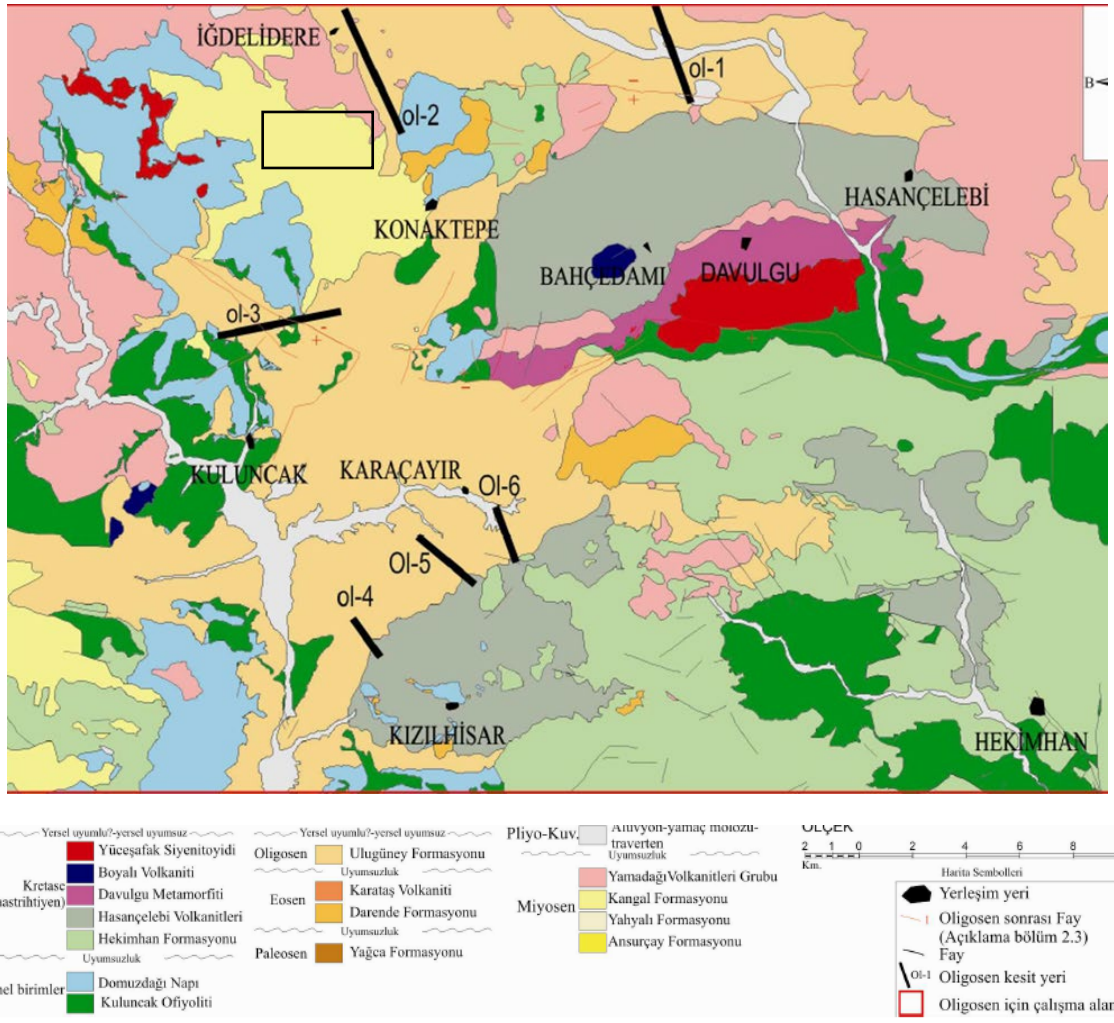
Bölge de bulunan formasyonlar; Jura-Kretase yaşlı Domuzdağı napı, Üst Kretase yaşlı Hekimhan fm., Paleosen yaşlı Yağca formasyonlarıdır. Cevherleşme Eosen yaşlı neritik kireçtaşları yankayaçlı olarak bulunmaktadır.

Bölgede Akarsu ve diğer su kaynakları yönünden zengin olan bölgede bir çok sulama göletleri bulunmaktadır. Yeraltısuları noktasında Hekimhan bölgesi yaklaşık 29 ^{0}C lik sıcaklıkta jeotermal kaynaklara sahiptir. Gerek yüzeysel suların fazlalığı gerekse yeraltı sularının zaman zaman 20 m lere kadar yükselmesi bölgede oluşabilecek alterasyon hızlarını artıracaktır. Özellikle açık maden ocaklarında bu tehlike göz ardı edimemelidir. Çalışma alanında hareketli bir su akışı bulunmamaktadır. Dere vb. özellikte veya durgun su göletlerine rastlanılmamıştır.

Bölge aktif tektonizmaya sahip olup Türkiye Deprem tehlike Haritaları PGA 475 katmanında tehlike değeri 0,156g olarak görünmektedir. En yakın aktif faylara 11-44 km uzaklıktadır.

Araziden alınan çok sayıda cevher ve yankayaç örnekleri laboratuvarda sahayı temsil eden 10 ar adet örnek sayısı üzerinden mineralojik ve kimyasal analizler gerçekleştirilmiştir. Cevher ve yan kayaç mineral determinasyon mineralleri ortaya çıkarılmıştır. Ç.Ü. Merkezi Laboratuvarında; X-Işını Kırınım yöntemi (XRD) mineral analiz sonuçları Ç.Ü. Maden Mühendisliği laboratuvarında; çamur pH analizleri, fışırdama testi yapılmıştır. MTA laboratuvarlarında; toplam S değer sonuçları ve Thermo ARL marka XRF cihazı kullanılarak % oksit olarak element değerleri elde edilmiştir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 1. Çalışma alanı ve yakın çevresi jeoloji haritası (MTA Malatya K-39 paftası)

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Cevherleşme çoğunlukla oksidasyon kabuğu şeklinde oksitli, karbonatlı olarak hematit, manyetit siderit, limonit esaslıdır. Kuvars, kalsit gang minerallerini oluşturmaktadır. Silisleşme oldukça fazla olup kuvars mineralleri gerek karot örneklerinde serbest, gerekse cevher bünyesinde görülmüştür. Yan kayaç karbonat esaslı olup HCl asite şiddetli tepkime vermiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Cevherleşme ve karot örnekleri

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

3.1.Yankayaç ve Cevher Kimyasal ve Mineralojik Analiz Sonuçları

3.1.1.Kimyasal Analiz Sonuçları

Araziden koordinatlı olarak alınan kayaç örnekleri sahada belirli yerlerde net bir şekilde ayrılmış çoğunlukla demir karbonat olarak sedimanter çökelim sunmuştur. Hematit, manyetit yüzeyde döküntü şeklinde bulunmaktadır. Kalsit, siderit, limonit, hematit, manyetit, kuvars mineralleri sahanın üst zonundan alınan oksidasyon kabuğunu temsil eden mineral parajenezleridir. Yankayaçlardan yaptırılan XRF % element analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. K, V, Ba, Bi, Cd, Co, Cu, Ti, Y, Na, Ni, P, Pb, Rb, Zr, ,Sn, Mo, F değerleri tayin sınırı altında olması sebebi ile tabloda gösterilmemiştir.

Tablo 1. Cevhere eşlik eden yan kayaç element analiz sonuçları

Element (% ağ.)	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
CaO	20,44	53,11	49,62	47,38	48,30	42,50	50,65	42,70	25,30	51,20
MgO	0,50	2,00	2,00	1,85	1,92	2,50	1,98	1,10	2,30	1,98
Al_2O_3	0,20	2,00	2,00	2,10	1,98	1,85	2,00	1,84	2,10	2,00
SiO_2	44,10	0,50	3,10	6,32	3,10	4,20	2,80	7,30	8,30	0,70
MnO	0,22	0,05	0,07	0,05	0,07	0,20	0,08	0,20	0,45	0,04
Fe_2O_3	7,98	0,64	1,85	3,50	2,56	6,80	7,90	8,10	28,30	0,60
Cr_2O_3	0,29	0,18	0,05	0,05	0,02	0,20	0,10	0,25	0,19	0,15
SO_3	0,50	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01
SrO	0,18	<0,01	0,07	0,02	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01
*A.K.	24,89	40,18	39,85	38,71	41,25	40,98	33,85	38,49	33,03	43,33

*A.K.: Ateşte kayıp

K1 (CaO: %20,44, Fe_2O_3:7,98, SiO_2: %44,10) ve K9 (CaO: %25,30, Fe_2O_3:28,30, SiO_2: %8,30) numaralı örnekler hariç diğerleri karbonatlı ($CaCO_3$: %75,78-94,70) kayaç bileşimindedir.

Cevherlere ait kimyasal analiz sonuçlarına göre ise; Cevher zonundan alınan 10 adet numunenin oksit değerleri sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Cevher örneklerine ait kimyasal analiz sonucu

Element (% ağ.)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
CaO	21,6	1,44	10,6	13,5	19,1	18,9	19,12	10,80	5,50	10,98
MgO	3	1	1,1	0,2	3	3	3	0,40	2,50	3
Al_2O_3	3	21	3	0,80	0,90	0,80	3,50	0,04	0,18	2,80
SiO_2	8,3	50,80	9,02	2,10	6,50	5,89	14,50	22,95	21,80	9,98
MnO	0,39	0,33	0,25	0,03	0,03	0,28	0,27	0,02	0,03	0,39
Fe_2O_3	43,02	21,26	61,38	59,8	49,12	53,9	36,8	54,28	62,97	58,71
NiO	0,14	0,33	0,46	0,15	0,2	0,25	0,14	0,21	0,12	0,14
SO_3	0,05	0,03	0,01	0,01	0,04	0,05	0,04	0,05	0,01	0,03
Cr_2O_3	0,15	0,3	0,09	0,07	0,22	0,15	0,4	0,14	0,14	0,14
HgO	0,06	0,05	0,05	0,02	0,02	0,05	0,05	0,06	0,04	0,05
Na_2O	0,05	0,02	0,03	0,01	0,023	0,04	0,04	0,04	0,01	0,03
*A.K.	19,3	2,44	13,10	18,30	20,10	16,58	21,30	10,60	5,60	13,60

Cevherlerde silis oranı oldukça yüksek olup, CaO oranı da bir miktar bulunmaktadır. CaO: %5,5-21,6, Fe_2O_3:21,26-62,97, SiO_2: %2,10-50,80 arasındadır.

Yaptırılan kükürt analizi sonucu kayaç içerisinde toplam kükürt değerleri (%S^{-2}) 0,01-0,04 aralığında tespit edilmiştir.

Cevher % toplam kükürt (S-2) % 0,02-0,09 aralığında tespit edilmiştir. Bu oran genel olarak <0,5'den küçük olduğu için 'Potansiyel asit üreticisi değil' tahmini yapılabilir [14]. 15.07.2015 tarih ve 29417 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Maden

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

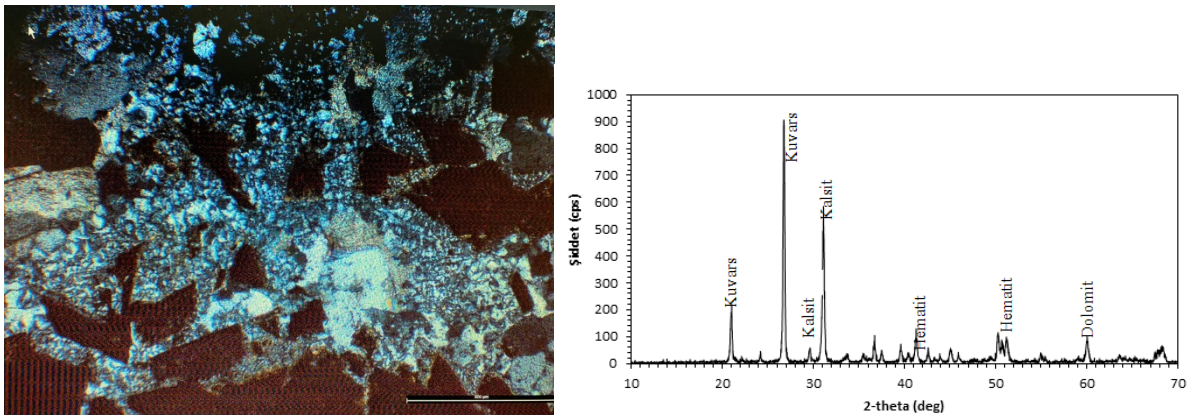
Atıkları Yönetmeliği Ek-4 B-İnert Maden Atıklarının Belirlenmesi 2.maddesinde belirtilen % 0,1 sınır sülfür(S^{-2}) değerinin altında kalmıştır.

Kayaç ve Cevher örneklere fışırdama testi uygulanmış 40 ml asit, 0,5 M asit şiddetine maruz bırakılarak kayaçta K1 ve K9 numaralı örnekte 1 (Hafif) K2-K8 aralığındaki örneklerde 3 (Kuvvetli; Kaynama var , baloncuklaşma belirgin) fışırdama hızı tespit edilmiştir. Cevherde C1, C3-C8, C10; 2 (Orta; Kaynama var , baloncuklaşma belirgin), C2,C9; 1 (Hafif; Çok az tepkime, saniyede bir kaçtan çok sayıda küçük baloncuk kadar) olarak tepki vermiştir [15].

Çamur pH'ı 4'ün altında olan kayaçlar asit toksik kabul edilmekte ve % 0,5'ten fazla sülfür içeren kayaçlar kayda değer potansiyel asit üretebilmektedir [16-17]. Çözeltinin pH'ı kullanılan saf suyun pH'ından büyük olması gerekmektedir. Deneylerde kullanılan saf su pH'ı 5,8-6,1 değer aralığında ölçülmüştür. Çalışma alanından toprak örneklerinden yapılan çamur pH değer sonuçları 7,1-7,8 arasında tespit edilmiştir. Bu değerler pH>7 yorumuna göre asit üretme potansiyellerinin düşük olduğuna işaret etmektedir [18].

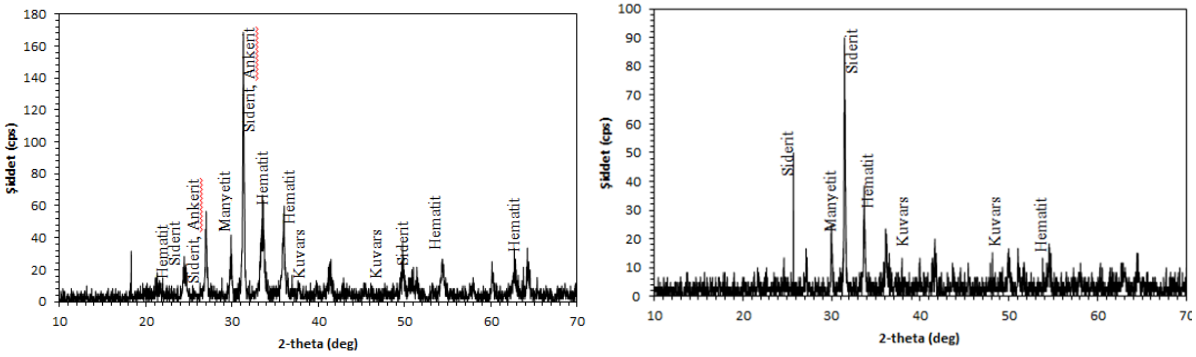
3.1.2. Mineralojik Analiz Sonuçları

Kayaç örneklerinden yaptırılan ince kesitlerin mikroskop incelemeleri sonucunda başlıca mineraller; kalsit, kuvars, opak demir minerali, az miktarda dolomit tespit edilmiştir. Örneklerde doku, mikrokristalen matriksli olup spari dokulu iri kalsitler damar dolgusunu oluşturmaktadır. Demir stilolitleri ve demir alterasyonları bol miktarda bulunmaktadır. Kuvars kümeler halinde bulunmaktadır. Fosil izleri tespit edilmiştir. Mineralojik bulguları XRD mineral patern sonuçları da desteklemiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Kayaç ince kesit ve XRD patern mineral analiz sonucu

Cevherde XRD mineral analiz sonuçları Şekil 4 de verilmiştir.



Şekil 4. Cevherde XRD çekim sonucu

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

3.2. Asit-Baz Muhasebe Yorumları (ABM)

Araziden alınan cevher ve yankayaç örnekleri analiz sonuçları, Toplam S, Çamur pH'a göre Asit Üretme Potansiyeli (AÜP $kgCaCO_3/ton$), Nötürleştirme Potansiyeli (NP ∑NP(kg/ton) $kgCaCO_3/ton$), Net Nötrleştirme Potansiyeli (NetNP (NP-AÜP) $kgCaCO_3/ton$) hesaplanarak (ABH) Asit/ baz yorumlaması yapılmıştır (Tablo 3).

AÜP ve NP hesaplandıktan sonra NNP bir matematiksel işlemle belirlenmektedir. Bu hesaplamada numunedeki S içeriği yardımıyla hesaplanan AÜP'nin ve test edilerek ölçülen NP'nin birimlerinin aynı olması gerekir. Cevher sahasından alınan örneklerin asit üretim potansiyelleri Paktunç (1998) yöntemiyle hesaplanmıştır.

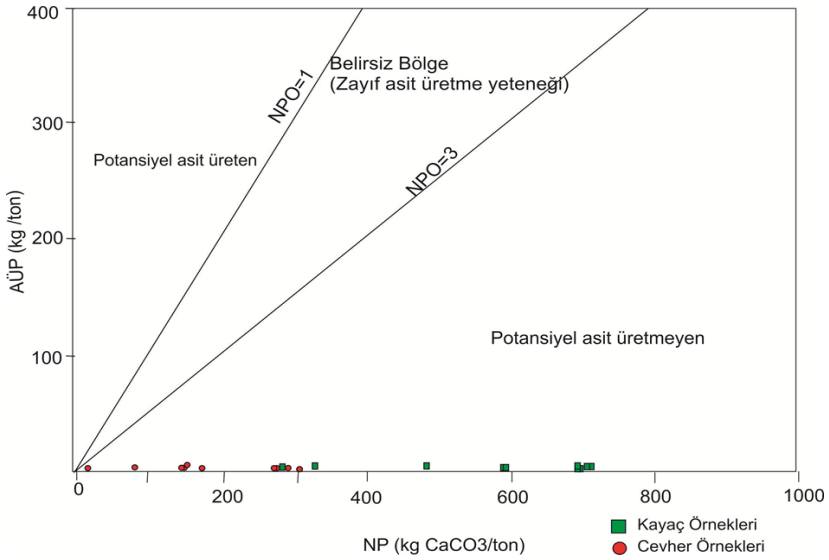
Nötürleşme potansiyel oranı (NPO) asit maden oluşumunda tespit edilmesi gereken en önemli parametredir. Maden atık yönetmeliği EK-4 B maddesi "İnert Maden Atıklarının Belirlenmesi" 2. maddesinde geçen "Maden atığının sülfür (S^{-2}) miktarı en fazla % 0,1 olmalıdır. Bununla birlikte; maden atığının sülfür (S^{-2}) miktarı % 0,1 ile % 1 arasında ise, nötrleştirme potansiyeli (NP) ile asit potansiyeli (AP) arasındaki oran (NP/AP) şeklinde tanımlanan statik teste dayalı olarak belirlenen değerin 3'ten büyük olması gerekmektedir. Sobek vd., 1978; Brodie vd., 1991; Lapakko, 2002'e göre çizilen diyagrama göre tüm örnekler, NPO>3 durumunda olduğu için diyagramın 'asit üretmeyen' bölgesine düşmektedir (Şekil 5). NPO (NP/AÜP) değerlerine göre ise tüm örnekler 'Asit Üretmeyen' bölgede yer almıştır.

Ancak cevherin yüzeydeki oksidayon zonundan alınması ve mekanizması gereği derinlere doğru sülfid minerallerinin olabileceği unutulmamalıdır.

Tablo 3. Asit-Baz Yorum Tablosu

ÖRNEK	*AÜP* $kgCaCO_3/ton$	*NP* ∑NP(kg/ton) $kgCaCO_3/ton$	*NetNP(NP-AÜP)* $kgCaCO_3/ton$	NPO(NP/AÜP) $kgCaCO_3/ton$
K-1	1,25	283,88	282,63	227,10
K-2	1,88	741,58	739,71	395,51
K-3	1,25	693,59	692,34	554,88
K-4	0,63	661,97	661,34	1059,15
K-5	2,50	674,99	672,49	270,00
K-6	1,88	598,53	596,66	319,22
K-7	0,63	707,64	707,02	1132,23
K-8	2,50	593,34	590,84	237,34
K-9	1,25	360,91	359,66	288,72
K-10	1,88	715,21	713,33	381,44
C1	3,75	314,00	310,25	83,73
C2	5	25,47	20,47	5,09
C3	1,25	151,98	150,73	121,59
C4	2,5	186,75	184,25	74,70
C5	2,5	279,63	277,13	111,85
C6	5,625	276,88	271,25	49,22
C7	3,75	280,79	277,04	74,88
C8	4,375	150,76	146,39	34,46
C9	3,125	89,80	86,67	28,74
C10	4,375	168,49	164,11	38,51

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 5. NP/AÜP yorum grafiği

Gerek cevher gerekse yankayaçların NP değişse de AÜP de bir değişiklik mostra ve yarmalardan alınan örneklere göre değişmemektedir. NPO' a göre örnekler asit üretmeyen bölgeye düşmektedir.

4. SONUÇLAR

Malatya ili Hekimhan ilçesi Konaktepe mahallesi mevkiinde bulunan henüz madencilik faaliyetlerine açılmamış demir cevher sahasının olası Asit Üretme ve yankayaç Nötürleştirme potansiyelleri yorumlanmıştır. Sahaya ait asit kaya/maden drenajı yorum tablosu verilmiştir Tablo 4-5' de verilmiştir.

Tablo 4. Kayaç ve numunelerinin AMD potansiyelinin yorum tablosu

Asit-Baz Hesabı	(NP/AÜP)		Yorum
Asit Üretir	<1	--	--
Belirsiz Zon	1<(NP/AÜP)<3	--	--
Asit Üretmez	>3	Hepsi 3'den büyük	Temsili numuneler asit üretmez

Tablo 5. Cevher numunelerinin asit üretme potansiyelinin yorum tablosu

Asit-Baz Hesabı	(NP/AÜP)		Yorum
Asit Üretir	<1	--	--
Belirsiz Zon	1<(NP/AÜP)<3	--	--
Asit Üretmez	>3	Hepsi 3'den büyük	Temsili numuneler asit üretmez

5. REFERANSLAR

[1] Sobek, A.A., Schuller, W.A., Freeman, J.R. and Smith, R.M., (1978), Field and laboratory methods applicable to overburdens and minesoils. EPA-600/2-78-054. US Govt Printing Office, Washington

[2] Brodie, M.J., Broughton L, M., Robertson A., (1991), A conceptual rock classification system for waste management and laboratory method for ard prediction from rock piles, Second İnternetional Conference on the Abatement of Acid Drainage, Vol,3 Montreal, Quebec, September 16-18, MEND Program Ed- Quebec Mining Association, Otawa, ss. 119-135.

[3] Lapakko, K., (2002), Metal mine rock and waste characterization tools: An overview, Mining, Minerals and Sustainable Development, No:67. 28p

[4] Kontopoulos, A., Adam, K., Monhemius, J., C.unhiidge, M., Kokkoins, D., (1996), environmential management in polymetalhc sulphide mines, Pi,Meeting SWCMP.

[5] Paktunç, D., (1998), Characterization of mine wastes for prediction of acid mine drainage. In Proceeding: Acid Mine Drainage Seminar/ Workshop, Conservation and Protection Environment, Ontario, Canada, Sf. 1-45.

[6] Miller, S.D. (1996), Advances in Acid Mine Drainage: Prediction and Implication for Risk Management. Proceeding of the 3 rd International and 21 st Annual Minerals Council of Australia Environmental Workshop. Sf. 149-157.

[7] Morin, K. A., and Hutt, N. M. (1997), Environmental geochemistry of minesite drainage; Practical theory and case studies. Canada.

[8] White, W. W. III., Lapokko, K. A., Cox, R. L., (1999), Static test methods most commonly used to predict acid mine drainage: practical, Guidelines for Use and Interpratation. Sf. 325-338

[9] Paktunç, A. D., (1999), Minerological Constrains on the determination of neutralization potential and prediction of acid mine drainage. Environmental Geology. Sayı: 38. Sf. 82-84.

[10] Jambor, J.L., Dutrizac, J.E. ve Chen, T.T., (2000), Statik testlerde belirli minerallerin nötralizasyon potansiyeline katkıları . s. 551 - 565 . İn Proc. 5th Int. Conf. Acid Rock Drainage , Denver. 21–24 Mayıs 2000. Cilt. 1 . Soc. Madencilik Metal. Keşfedin, Littleton, CO .

[11] Jambor, J.L. ve Dutrizac . J.E., (2002), Asit drenajının statik test tahminlerinde partikül boyutunun nötralizasyon potansiyeli üzerindeki etkisi . s. 651 - 663 . İçinde B Bjorkman , C Samuelsson ve ve JO Wikstrom (ed.) Teknik Ve Ekonomik Yönleri Mineral Ve Metal İşlemede, Geri Ve Atık Arıtma . Cilt 2 . Mineraller, Metaller ve Malzemeler Soc., Warrendale, PA .

[12] Weber, P. A., Hughesu, J. B., Conner, L. B., Lindsay, P., Smart, R. C., (2006), Shortterm acid rock drainage characteristics determined by paste ph and kinetic nag testing: Cypress Prospect. New Zealand.

[13] MTA, (2002), Malatya K-39 paftası , ANKARA

[14] Akaryalı, E., Gücer M.A., Alemdağ S., (2018), Atık barajı rezervuarı ve cevher stok alanlarında asit maden drenajı (amd) oluşumunun değerlendirilmesi: Gümüşhane Örneği, Artvin Çoruh Üniversitesi, Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 4(2), ss.192-209, Doi:10.21324/dacd.415259.

[15] Karadeniz, M., 2008, Sülfürlü Madenlerin Sorunu Asit Maden Drenajı ve Çözümü, MMO Yayını, 231 s, Ankara.

[16] Price, W.A., Errington, J. and Koyanagi, V., (1997), guidelines for the prediction of acid rock drainage and metal leaching for mines in British Columbia: part I. General Procedures And Information Requirements. In: Proc, 4th ICARD, Natural Resources Canada, Ottawa, 1, 1-14.

[17] Miller, S.D., and Murray, G. S., (1988), Application of acid base analysis to wastes from base metal and precious metal mines, In: Mine Drainage and Surface Mine Reclamation. Sf. 29-32.

[18] Alemdağ S., Akayalı E., Gücer M.A., (2020a), Flotasyon tesis atıklarının asit üretme potansiyeli ve kirliliğin önlenmesi, Gümüşhane, KD Türkiye, Yerbilimleri, 41 (1) 56-85, DOI:10.17824.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

THE LONG-TERM LAND SURFACE TEMPERATURE TIME SERIES CHANGE ANALYSIS OF SOME LAND USE ELEMENTS IN KAHRAMANMARAŞ

Muhterem Küçükönder[1*] *and Eyüp Burak Selçuk* [2]

[1]2Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Department of Geography, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Department of Geography, 100/2000 CoHE PhD Scholarship, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *mhtrm.kckndr@gmail.com*

ABSTRACT

This study aims at determining and analyzing the relationship between land-use change and land surface temperature (LST) patterns in the context of essential anthropogenic influences. We estimated changes in LST derived from the Statistical Mono-Window (SMW) algorithm from 1984 to 2021, it's warming (positive) and cooling (negative) trend for specific land use elements, and their contribution to LULC change in the city of Kahramanmaraş using Landsat data. Pettitte test was performed to detect the change point within the daytime LST time series data for selected seven land-use elements such as airport, square, factory, and campus. For each land use, element warming and cooling trend were analyzed with Theil-Sen and Mann-Kendall methods. As a control point, which is known to have not changed between 1984 to 2022, a changing trend was not observed and the mean LST is 24.40 ºC in the city cemetery. With the homogeneous data distribution, the changing trend could not be determined in the Ulu Mosque square (29.66 ºC) and the airport runway (32.17 ºC). In the Kılavuzlu reservoir, which is one of the important change areas, with the start of water retention on 24 October 2010, the mean LST of 30.94 ºC decreased to 18.18 ºC and showed a cooling trend. Another location showing a cooling trend was the green area selected in the Avşar campus area like a backyard which is surrounded by buildings. The mean LST change is -2.44 ºC related with being natural and artificial grass after 19 September 2006. Two of the examined points, the factory and the northern ring road show an increasing trend in the direction of warming. Factory point showed mean LST difference pre-16 March 2002 is increased +5.5 ºC and the ring roads mean LST difference is +3.91 ºC after 28 May 2017. The conversion to artificial surfaces from nature has been identified as the primary cause of the LST upward trend in this study. Vegetated areas have been shown to significantly lower LST due to their strong cooling effect by producing more latent heat flux. To control the soaring surface temperature for a comfortable living environment and sustainable cities that urban planners, decision-makers, and city managers formulate effective regulations that encourage new building projects to include more vegetation.

Keywords: Artifial surfaces, Land Surface Temperature, Natural surfaces, Time series point change analysis.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BAYRAK LEVHALARINDA WHITMORE YÖNTEMİNİN İNCELENMESİ

Ayşegül Koç[1], A. İlker Akgönen[1]*

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *aysegulkoc_ays@hotmail.com*

ÖZET

Çelik yapı kafes sistemlerde taşıyıcı elemanları birbirine bağlayan düğüm noktalarının güvenli bir şekilde üzerine etkiyen yükü diğer elemanlara transfer edebilmesi önem arz etmektedir. Düğüm noktaları çeşitli şekillerde teşkil edilebilir. En sık kullanılan yöntemlerden biri düğüm noktalarında bayrak levhasının kullanılmasıdır. Bayrak levhalarında meydana gelen gerilmeler birçok bilim insanı tarafından araştırılmıştır. Bu alanda ilk çalışmalar 1938 yılında Rust tarafından yapılmıştır. Russell C. Brinker tarafından gerçekleştirilen deneysel çalışmalarda ise bayrak levhası üzerindeki gerilmelerin 30 derecelik bir açı ile yayıldığı ilk defa belirlenmiştir. 1952 yılında R. E. Whitmore tarafından kafes elemanlarda aktarılan kuvvet sebebiyle gerilmenin birleşim boyunca 30 derecelik açı ile dağıldığı doğrulanmıştır. Whitmore yöntemi, düzensiz gerilme dağılımı sebebiyle birleşimde meydana gelen maksimum gerilmeyi belirlemek amacıyla kullanılır. Whitmore kesitinde etkili alan belirlenirken, birleşim elemanının başlangıç noktasından itibaren kuvvet hattı boyunca her iki tarafından 30 derecelik açı ile yayıldığı kabul edilir. Bu etkili alana göre efektif burkulma uzunlukları belirlenir. Genel olarak Whitmore yöntemi anlaşılır, kolay ve uygulanabilir bir yöntemdir. Ancak, Whitmore etkili alanının belirlenmesinde çok net olmayan bazı hususlar bulunmaktadır. Yanlış tasarıma sebebiyet verebilecek hususlar başlıca; Whitmore etkili alanının içinde başka bir bağlantı elemanı bulunması, Whitmore etkili alanında farklı mukavemetlerde malzeme kullanımı, Whitmore etkili alanında farklı kalınlıklarda malzeme kullanımı, Whitmore etkili alanının bayrak levhası geometrisine bağlı asimetrik meydana gelmesi olarak özetlenebilir. Bu çalışmada eksenel yüke maruz kalan bayrak levhalarının tasarımı ve Whitmore yöntemi genel olarak tanıtılmıştır. Ayrıca hatalı tasarıma sebebiyet verebilecek hususlar detaylı olarak incelenmiştir. Bu amaçla bir kafes sistemin düğüm noktası tasarımı ayrıntılı olarak sunulmuştur. Öncelikle düğüm noktasına bağlanan elemanın brüt kesit akma, net kesit kopma, blok kırılma kapasiteleri tespit edilmiştir. Ayrıca birleşimde bulunan tüm kaynak ve bulonların güvenliği kontrol edilmiştir. Daha sonra Whitmore etkili alanı kullanılarak ve burkulma durumu dikkate alınarak bayrak levhası boyutlandırılmıştır. Uzun ve detaylı bir mühendislik tasarımı gerektiren bayrak levhası tasarımının mühendisler tarafından daha rahat anlaşılması amacı ile tasarım ilkelerini özetleyen bir hesap algoritması hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bayrak Levhası, Çelik Yapılar, Whitmore Bölümü

INVESTIGATION OF THE WHITMORE METHOD ON GUSSET PLATES

ABSTRACT

In steel structure truss systems, nodes connecting the structural elements must be able to transfer the load acting on them safely to other elements. Nodes can be formed in various ways. One of the most commonly used methods is to use the gusset plate. The stresses occurring in gusset plates have been investigated by many scientists. The first studies in this field were conducted by Rust in 1938. In the experimental studies carried out by Russell C. Brinker, it was determined for the first time that the stresses on the gusset plate spread at an angle of 30 degrees. In 1952, it was also confirmed by R. E. Whitmore that the stress is distributed along with the connection at an angle of 30 degrees due to the force transferred in the truss members. The Whitmore method is used to define the maximum stress that occurs in the connection due to varying stress distribution. When specifying the effective area in the Whitmore section, it is assumed that the stress occurring on the connection spreads along the force line at an angle of 30 degrees on both sides from the starting point. The buckling length of the gusset plate is determined according to this effective area. In general, the Whitmore method is an understandable, easy and applicable method. However, some issues are not very clear in determining the Whitmore effective field. The main issues that may cause faulty design are; the presence of another connection element inside the Whitmore effective area, the use of materials of different strengths in the Whitmore effective area, the use of different thicknesses in the Whitmore effective area, the asymmetrical occurrence of the Whitmore effective area due to the gusset plate geometry. In this study, the design of gusset plates subjected to axial load and the Whitmore method are introduced. In addition, the issues that may cause faulty design are examined in detail. For this purpose, the node design of a truss system is presented. Firstly, the gross section yielding, net section rupture, and block shear capacities of a connecting element were determined. Secondly, the safety of all welds and bolts in the connection has been checked. Finally, the gusset plate was dimensioned by using the Whitmore effective area and taking into account the buckling condition. A calculation

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

algorithm that summarizes the design principles has been prepared for easier understanding by the engineers of gusset plate design, which requires a long and detailed engineering design.

Keywords: Gusset Plate, Steel Structures, Whitmore Section

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

MENZELET BARAJ GÖLÜNE KURULACAK YÜZER GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNİN EKONOMİK ANALİZİ

Muharrem İmal

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Makine Mühendisliği Böl., Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *muharremimal@ksu.edu.tr*

ÖZET

Enerji ihtiyacının her yıl arttığı dünyamızda, birincil enerji kaynakları hızlı bir şekilde tükenerek yok olduğu için yenilenebilir enerji kaynaklarına olan rağbet artmaktadır. Türkiye'nin güneşlenme oranına baktığımız zaman en fazla güneş alan illerin ilklerinden biri Kahramanmaraş 'tırr. Yıllık bazda incelendiği zaman 1800-2000 kWh/m²-yıl oranı ile güneş alan bölge coğrafi yapısı nedeniyle aldığı radyasyonu enerjiye çevirme potansiyeli açısından çok şanslıdır. Projenin kurulum maliyetleri ve nakit akışı değerlendirildiği zaman 4,4 yılda kendini amorti eden bir sistem elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güneş Enerjisi Santrali, Ekonomik Analiz

ECONOMIC ANALYSIS OF A FLOATING SOLAR POWER PLANT ON MENZELET DAM LAKE IN KAHRAMANMARAŞ

ABSTRACT

Increasing energy consumption has a negative impact on the sustainability of the environment. The renewable energy sources in the electric production sector have been using widely in the World. Electricity is produced by installing floating solar power panels (FSPP) on the lake surfaces of dams, etc. In this study, it is aimed to determine the FSPP potential that can be installed on the lake area of the Menzelet Dam, The Pvsyst simulation program was used to determine the potential power of FSPP and the electricity production. In the simulation, it has been calculated that the installed power potential of the FSPP to be installed on the campus will be 3 MW. In addition, it has been determined that the floating SPP will produce a total of 4591.4 GWh of electricity per year and with this electricity generation, 5530 ton/year CO_2 emissions will be prevented.

Keywords: Solar power plant, Economic analysis

1. GİRİŞ

Elektrik enerjisinin kullanımı 21. yy. 'da çok önemli bir yer teşkil etmektedir. Bugün kullanmakta olduğumuz cep telefonundan uçaklarımıza ve hatta çalar saatlerimize kadar elektrik enerjisine ihtiyaç duymaktayız. Her geçen yıl elektriğe olan ihtiyacın ve kullanımın katlanarak devam ediyor olması da bu durumun aşikâr bir göstergesidir. Elektriğin üretimine ilişkin birden fazla yöntem olmasına karşın bu kadar üretim metodunun içinden ne yazık ki hem çevreci hem de ekonomik olan yöntem çok azdır. Bu üretim yöntemleri 'yenilenebilir enerji kaynakları' olarak adlandırılır.

Yenilenebilir enerji üretiminde CO_2 salınımının olmaması son derece çevreci bir üretim olmasını sağlamaktadır. 1.5MW'lık bir projenin ortalama olarak yıllık CO_2 emisyonu 1.082.839 kg/yıl'dır. Hammadde ihtiyacının olmaması hem ekonomik bir getiri kaynağı hem de geleceğimizi garanti altına alarak var olanı enerji kaynağını en karlı şekilde değerlendirmemizi sağlamaktadır. Rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi gibi üretim metotlarının sürekli üretim sağlaması, fosil yakıt kullanan araçlar gibi hammadde bitince üretim de biter anlayışına karşı son derece avantajlı ve ekonomiktir.

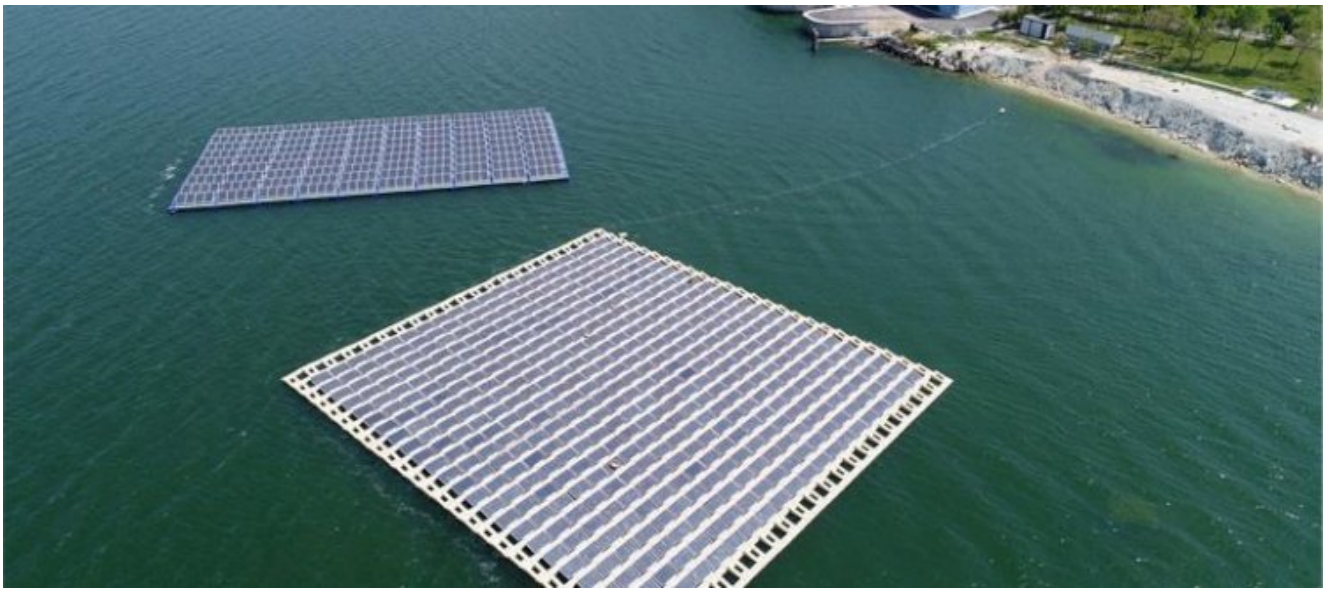
GES projeleri yenilenebilir enerji kaynakları arasında kurulum aşamasında düşük-orta maliyetli sistemler arasında yer almaktadır. Bu yargıya HES (Hidro Elektrik Santrali) projeleri, rüzgâr gülü projeleri gibi yenilenebilir kaynak projelerinin kWp/$ bazında değerlendirilmesiyle bulunur. GES projelerinde yaklaşık değerler göz önüne aldığımız zaman bu değer 1 kWp/4500₺ civarlarındadır.

Yüzer FV sistemler, arazi tipi sistemler ile aynı temel enerji üretim prensibine dayanmaktadır.[1] Sistemde kullanılan FV paneller, solar eviriciler ve elektriksel ekipmanlar her iki sistemde de aynıdır. Bu iki sistemi birbirinden ayıran temel farklılık sistemlerin üzerine kurulduğu alandır. Arazi tipi sistemler arazi üzerine monte edilirken, yüzer sistemler ise göletler üzerinde

bulunan yüzdürücü ekipmanlar üzerine monte edilmektedirler. Yüzer sistemlerde, çalışma sahasındaki ortam koşulları sebebi ile yüzer sistemi arazi tipi sistemden ayıran özel bir yüzdürücü sistem tasarımına ihtiyaç duyulmaktadır.

Yüzer FV sistemlerde, araziye ihtiyaç duyulmaması, suyun buharlaşmasını engellemesi, suyun doğal soğutucu etkisinden kaynaklı fotovoltaik panellerin verimini arttırması gibi avantajlar bulunmamaktadır. Bu avantajlar, Yüzer FV sistemleri yatırımcılar tarafından cazip kılmaktadır.

Ülkemizde, Mersin'in Mut ilçesinde Azmak 2 HES gölü üzerine 2014'te yapılan yüzer fotovoltaik sistem yüzer güneş enerjisi sisteminin ilk örneğidir. Yine 2017 yılında Büyükçekmece gölü üzerine 240 kWe gücünde kurulan güneş enerjisi sistemi ülkemizin ilk yüzer güneş enerjisi sistemlerine örnektir.



Şekil 1. Büyükçekmece Yüzer GES .[1]

2. MATERYAL METOT

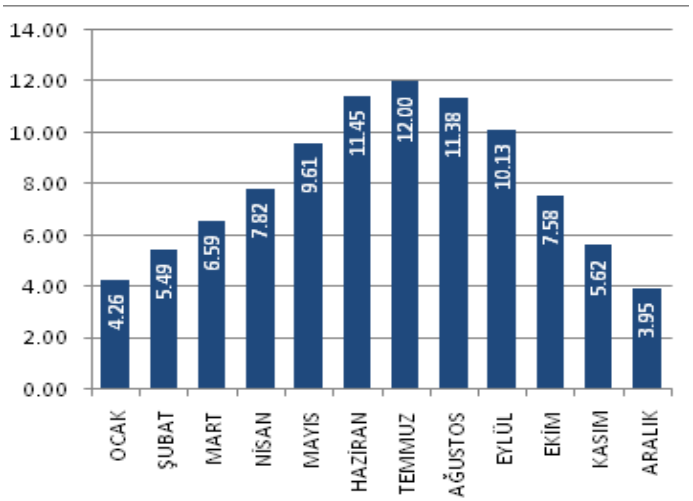
Güneş enerjisi üretim sistemlerinin simülasyonunu, hesaplamalarını ve analizini yapan PV*SOL, Helioscope, Polysun, PVsyst gibi birçok program ve PVGIS gibi online veri tabanı platformu vardır.[7]

Yapacağımız bu çalışmada, tasarladığımız yüzer fotovoltaik sistemin mevsimsel ve ekonomik analizi PVsyst simülasyon programından yararlanılarak yapılmıştır. PVsyst programı PV sistemlerinin detaylı çalışması, boyutlandırması ve saatlik olarak simülasyonları yapılabilmektedir. Ayrıca bu program ile kendisine entegre meteonorm programı verileri sayesinde seçilen alanın en yakın istasyon verilerini alarak gerçeğe yakın hesaplamalar yapılabilmektedir. PVsyst programı ile 3 boyutlu modellemeler yapılarak detaylı gölgelenme durumları da analiz edilebilmektedir. PVsyst programı içerisinde piyasada en çok tercih edilen çok sayıda güneş paneli ve inverter modelleri yer almaktadır. PVsyst programı ile tercih edilen inverter ve panellerin özelliklerine rahatlıkla ulaşılabilmektedir.

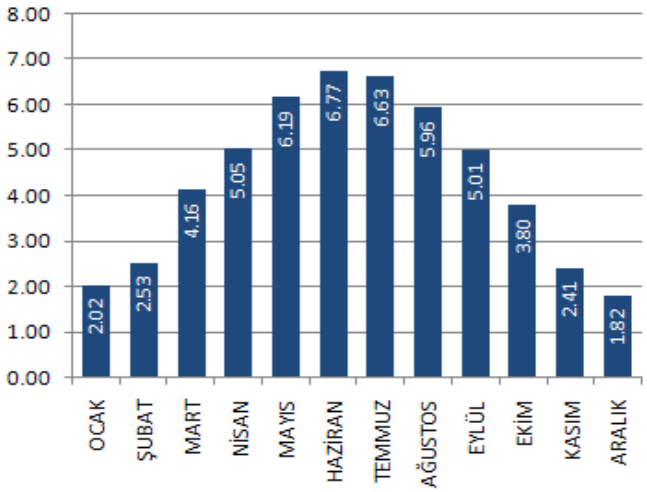
2.1 İklim Koşulları

Yüzer fotovoltaik sistemin kurulması düşünülen Menzelet baraj gölü Kahramanmaraş ilinin sınırları içerisindedir. Bir fotovoltaik sistem kurulumundan önce dikkate alınacak en önemli noktalardan birisi kurulumun yapılacağı alanın iklim koşullarına ait verileridir. Güneşlenme süresi ve güneş radyasyonu yüksek olursa elektrik üretim değerleri ve verimlilik fazla olur.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 2. Kahramanmaraş Merkez Güneşlenme Süresi .[8]



Şekil 3. Kahramanmaraş Merkez Global Radyasyon Değerleri(kWsaat/m^2gün). [2]

Yüzer fotovoltaik sisteminin kurulması projelendirilen Menzelet barajında güneşlenme süresi ve radyasyon değerleri oldukça yüksektir. Şekil 2. ve Şekil 3.'te verilen grafikler incelendiğinde güneş enerjisi sisteminin bu bölgeye kurulması oldukça verimli ve karlı olacağı görülmektedir.

Fotovoltaik sistem Menzelet HES göl üzerine kurulması planlanmıştır. Menzelet HES'e ait elektriksel ve rezervuar bilgileri Tablo 1.'de verilmiştir.

Tablo 1. Menzelet HES Elektriksel ve Rezervuar Bilgileri

Elektriksel Güç (MWac)	124
Maksimum Su Seviyesi Kotu(m)	609,4
Minimum Su Seviyesi Kotu(m)	560,2
Su Seviyesi Değişimi (m)	49,2

Bağlantı ve ankraj sisteminin kolay ve az maliyetli olması açısından minimum su kotunun bulunduğu yer ile 100 metre mesafe boşluk bırakılarak bir solar ada alanı oluşturulmuştur. Solar ada 140*210 metre olarak belirlenmiştir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 4. Yüzer GES Yerleşim Planı Detayı

Tablo 2. Kullanılacak Fotovoltaik Panel Özellikleri

Ürün	PhonoSolar
Model	PS340M-24/T
Çıkış Gücü	340 W
Hücre Sayısı	72 Hücreli
Çalışma Sıcaklığı	-40°C~,+85
Teknoloji	Si-Mono

Fotovoltaik panel olarak phonosolar'ın 340 Wdc gücü bulunan panelleri kullanılmıştır. Fotovoltaik sistemin kurulması için tasarlanan hidrosolar adasına 8823 adet fotovoltaik panel yerleştirilmiştir. Sistem 17 seri modülden ve her modülde 519 panel dizisinden oluşmuştur. 9 adet invertör kullanılmıştır.

Tablo 3. İnvertör Özellikleri

Ürün	ABB
Model	PVS800-57
Maksimum AC Gücü	250 kW
Maksimum Verim	%98.02
Çalışma Gerilimi	450 V -825 V
Maksimum Giriş Gerilimi	1000 V

Solar PV yapısı, PVSYST programı kullanılarak modellenmiştir ve amaç, yıllık enerji çıkışı ve performans oranını bulmaktır, ancak daha iyi performans analizi için farklı parametreler de değerlendirilmiştir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

2.2. Ekonomik Analiz

Bir santral kurulumunda ekonomik olarak en önemli nokta santralin geri ödeme süresidir. Geri ödeme süresini hesaplayabilmek için malzeme ve donanımların güncel fiyatlarını bilmek gerekmektedir.

2021 yılı ağustos ayı içerisinde piyasa araştırması yapılmış ve Tablo 4.'te ki maliyet tablosu oluşturulmuştur.

Tablo 4. Maliyet Tablosu

Fotovoltaik Panel	1.008.000 USD
Invertör	117.000 USD
Yüzer Platform	556.000 USD
Diğer Malzemeler	360.000 USD
Ankraj ve Bağlantı Sistemi	112,500 USD
Tasarım, Mühendislik, Kurulum, Test ve Devreye Alma	300.000 USD
Yıllık Bakım	6.000 USD
Güncel Dolar Kuru	1 USD = 8,3 TL

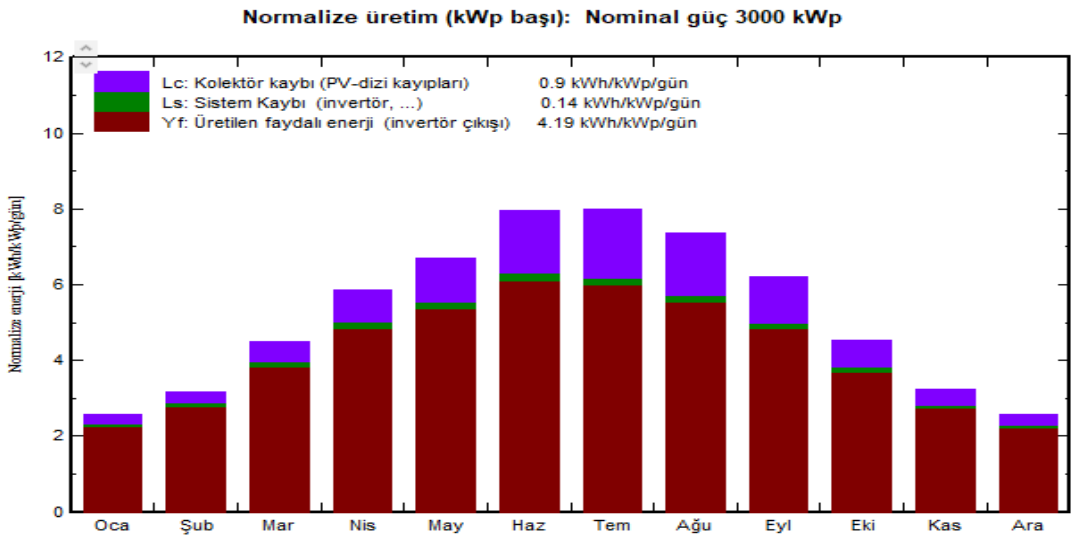
Geri ödeme süresi hesaplanırken,

$GÖS = YT/(Nng - YG)$ *bağıntısı kullanılır.* [3]

GÖS : Geri ödeme süresi(yıl) , YT : Yatırım tutarını($) , Nng : Net nakit girişi($/yıl) , YG : Yıllık gider($/yıl) olarak alınmıştır. GES santralinin geri ödeme süresini hesaplarken PVsyst programında elde ettiğimiz yıllık enerji üretim miktarımız 4591 MWh/Yıl bulunmuştur. 2021 yılı sonrasında kurulması planlanan güneş enerjisi sistemlerinin enerji satış ücreti 0.133 USD/kWh dir. Yüzer fotovoltaik sistemin yıllık enerji üretiminden net kazancın 610,603 USD olduğu bulunur. Böylece Geri Ödeme Süresi (GÖS) 'ün 4 yıl 1 ay olduğu sonucu elde edilir.

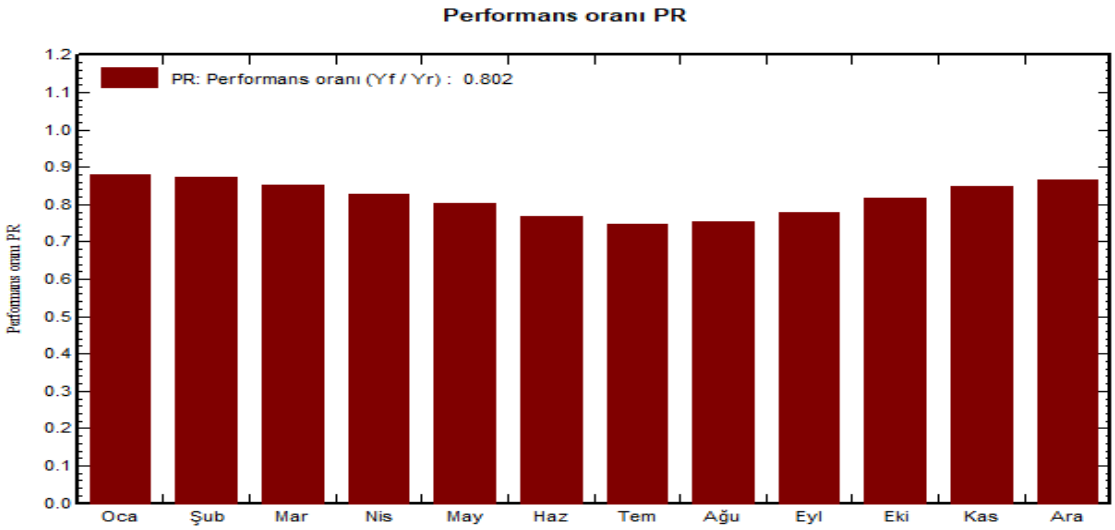
3. SONUÇLAR

Menzelet HES gölü üzerine kurulması planlanan fotovoltaik sistemin tasarlanmasında kullanılan tüm etmenlere bağlı kalarak PVsyst programı ile modellenmiş ve simülasyonu yapılmıştır. Şekil 5.'te PVsyst'ten elden edilen günlük verim, invertör ve kolektör kayıplarının aylık grafikleri verilmiştir. En fazla kayıpların Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında meydana geldiği görülmektedir. En az kaybın ise Aralık, Ocak ve Şubat aylarında olduğu görülmektedir.



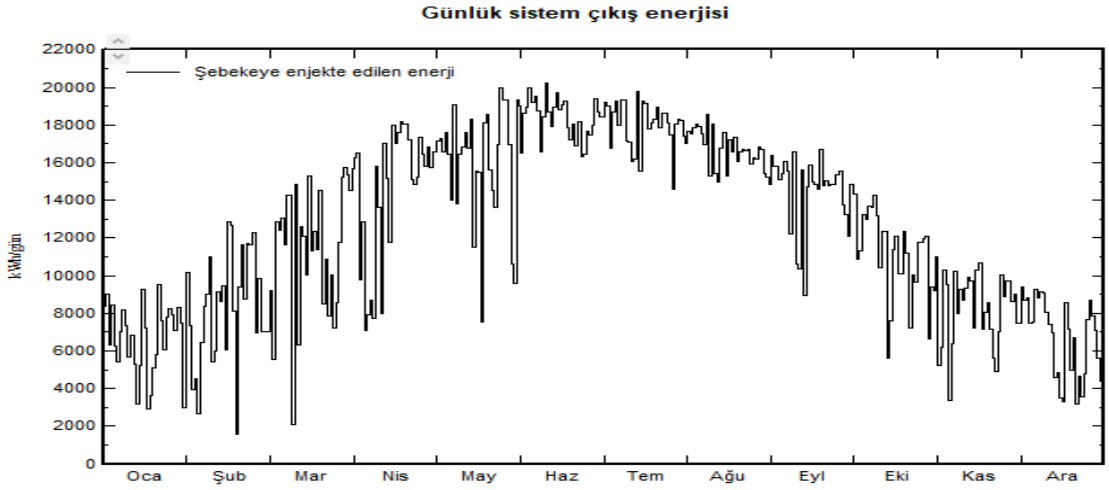
Şekil 6. Günlük Nihai Verim, Dize ve Sistem Kayıplarının Aylara Göre Değişimi

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 7. Performans oranının aylara göre değişimi

Şekil 7'de sistemden çıkan günlük enerjinin aylık oranları grafik şeklinde gösterilmiştir.



Şekil 8. Günlük sistem çıkış enerjisi

Şekil 8'da simülasyon sonucunda elde edilen verim diyagramı gösterilmiştir. Simülasyona göre düzleme gelen küresel ışınım 1833 kWh/m^2 dir. Standart test koşullarında sistemin verimi %17,54 olmaktadır. Sistemdeki en büyük kayıp oranı sıcaklık nedeniyle PV'lerde meydana gelen %9,7 lik kayıp olmuştur. Çalışan invertörün kaybı ise %3,2 dir. Tüm kayıplardan sonra şebekeye verilen enerji 4591 MWh/Yıl olmuştur. Ayrıca sistemin yılda 5530 ton karbon salınımını önlediği simülasyon sonuçlarında elde edilmiştir.

Bu çalışmada Menzelet HES gölü üzerine yüzer fotovoltaik sistem tasarımı gerçekleştirilmiş ve PVsyst simülasyon programı yardımıyla analizleri yapılmıştır. Simülasyon ile kurulması planlanan santralin yıllık enerji üretim miktarı, panel ve inverter verimliliği, ve sistemde oluşan güç kayıpları detaylı olarak elde edilmiştir.

Günümüzde güneş enerjisi santrallerinde üretilen enerjiyi devlet kilovatını 0,133 cent'e alma garantisi vermektedir. Dolayısı ile yıllık 4591 MW enerji üretecek sistemin geri ödeme süresi formüllerle hesaplandığında 4 yıl 1 ay olduğu bulunmuştur. Sistem sayesinde yılda 5530 ton karbon salınımın önüne geçilmesi mümkün olacaktır. Baraj gölü üzerine kurulacak bir yüzer fotovoltaik sistemin arazi problemi bulunmadığından ilk yatırım maliyetleri azalmaktadır.

4. KAYNAKÇA

[1] Enerji İşleri Genel Müdürlüğü . Güneş Enerji Potansiyel Atlası. https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/pages/63.aspx (Erişim Tarihi : 23.05.2021).

[2] Şençiçek H., 2017. Yüzer Ve Arazi Kurulumu Fotovoltaik Sistemlerin Teknik Ve Ekonomik Açıdan İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi. Enerji Enstitüsü. İstanbul

[3] Apribowo, C., Santoso, Budi., Suyitno, S., & Vicaksono, R. 2019 Design of 1 MWp Floating Solar Photovoltaic (FSPV) Power Plant in Indonesia. The 4th Internatıonal Conference On Industrıal, Mechanıcal, Electrıcal, And Chemıcal Engıneerıng.

[4] Sanchez, G., Kougias, ı., Moner-Girona, M., Fahl, Fernando., & Jager Waldau, A. 2021 Assessment of floating solar photovoltaics potential in existing hydropower reservoirs in Africa. Renewable Energy An İnternational Journal., pp.687-699

[5] Abid, M., Abid, Z., Sagintayev, Z., Sarbassov, D., Shabbir, M., & Murtaza, R. 2018 Prospects of floating photovoltaic tecnology and its implementation in Central and South Asian Countries. International Journal of Environmental Science and Technology., pp.1755-1762

[6] Sarı, V., Özyiğit, F. 2020 Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yerleşkesinde Güneş Enerjisi Santralinin Ekonomik Analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi., pp.517-526

[7] Haydaroğlu, C., Gümüş, Bilal. 2016 Dicle Üniversitesi güneş enerjisi santralinin PVsyst ile simülasyonu ve performans parametrelerinin değerlendirilmesi. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi., pp.491-500

[8] Kaya, M., Aksoy, M., & Kose, F. 2017. Renewable energy in Turkey: potential,current status and Future aspects. International Journal of Engineering., pp. 1584-2665.

[9] Ayvazoğluyüksel, O., & Filik, Ü. 2018. Estimation methods of global solar radiation, cell temperature and solar power forecasting: A review and case study in Eskişehir. Renewable and Sustainable Energy Reviews., pp. 639-653. DOI: 10.1016/j.rser.2018.03.084

[10] Filik, Ü., Filik, T., & Gerek, Ö. 2015. New Electric Transmission Systems: Experiences from Turkey. Handbook of Clean Energy Systems., pp. 1-13.

[11] Güyad, Güneş Enerjisi Yatırımcıları Derneği http://www.guyad.org/.

[12] Cubukcu, M., & Gumus, H., 2020. Performance analysis of a grid-connected photovoltaic plant in eastern Turkey. Sustainable Energy Technologies and Assessments., Vol 39, 2020.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BİR ÜNİVERSİTE YERLEŞKESİNE GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNİN KURULUMU VE EKONOMİK ANALİZİ: GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

Muharrem İmal

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Makine Mühendisliği Böl., Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *muharremimal@ksu.edu.tr*

ÖZET

Dünya ülkeleri giderek yenilenebilir enerjinin payını arttırmaya çalışmaktadır. Ülkelerin enerji ihtiyaçlarını karşılamak için yeni stratejiler kullanması yenilenebilir enerji kaynaklarının yararını öne çıkarmaktadır. Güneş enerjisi santralleri temiz ve yenilenebilir olmalarıyla önemi artan enerji sistemler durumundadır. Bu nedenle, bir güneş enerjisinden elektrik santralı, fotovoltaik prensiplere dayalı olarak çalışan tesislerdir. Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu bölgesinde Gaziantep Üniversitesi (GAÜN) yerleşke içerisinde kurulması planlanan, 5 MW gücünde güneş enerjisi santralinin enerji üretimi ve ekonomik analizi değerlendirilmiştir. Enerji üretimi incelemesi için PVsyst programı simülasyon için kullanılmış, ve ekonomik analiz için PVsol programı ile simülasyon yapılarak çıkan veriler değerlendirilmiştir. Bir güneş enerjisi santralinin (GES) donanımları ve santralinin kurulacağı bölgenin yapısı incelenerek ve analizlerde kullanılmıştır. Bu çalışmada proje toplam güç üretimi 6480 kWp'dır. Bunlara bağlı olarak sitemin kullanım oranı %82,3 dür. Şebeke beslemesi ve PV jeneratör enerjisi yıllık olarak 12.179.353 kWh bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Güneş Enerjisi Santrali, Ekonomik Analiz, Yerleşke

ECONOMIC ANALYSIS OF A SOLAR POWER PLANT OF THE GAZİANTEP UNIVERSITY CAMPUS: CASE STUDY

ABSTRACT

Increasing energy consumption brings a negative impact on the sustainable development of the environment. Sustainable development needs the widespread use of renewable energy. The renewable energy sources in the electric production sector have been using widely in the World. Electricity is produced by installing solar power panels (SPP) on the land surfaces of the university campus etc. In this study, it is aimed to determine the SPP potential that can be installed on the campus area of the Gaziantep University, The Pvsyst simulation program was used to determine the potential power of SPP and the electricity production. The case of installing SPP in 1% of the minimum campus area of the university has been investigated. In the simulation, it has been calculated that the installed power potential of the SPP to be installed on the campus will be 5 MW. In addition, it has been determined that the SPP will produce a total power of 6480 KWh and total energy of electricity per year is 12.179.353 kWh.

Keywords: Solar power plant, Economic analysis, University campus

1.GİRİŞ

Günümüzde enerji sorunu ülkelerin yaşadığı bir problem olmaya devam etmektedir. Enerji, ihtiyaç olması yanında uluslararası politika konusu olan araç haline gelmiştir. Birincil enerji kaynaklarının rezervleri ve çevreye verdikleri zararlar sebebiyle yenilenebilir enerji kaynakları gittikçe daha önemli hale gelmektedir. Ülkemizin elektrik enerjisi üretiminde ithal dogalgazın payı çok fazladır. Bundan ötürü elektrik üretiminde alternatif kaynaklar önem kazanmaktadır. Bu alternatiflerden birisi de güneş enerjisidir. Dünyada ve ülkemizde güneş enerjisi santrallerine yapılan yatırımlar hızla artmaktadır. Ülkemiz yıllık toplam güneşlenme süresi 2741 saat ve yıllık gelen toplam güneş radyasyonu 1527 kWh/(m2.yıl) olmasıyla önemli bir enerji potansiyeline sahiptir. Enerji kaynakları arasında güneş enerjisi, kullanım kolaylığı, potansiyeli ve uygun maliyeti bakımından önemli bir yer tutmaktadır. Kullanım kolaylığı ve ilk kurulum maliyetinin diğer enerji sistemlerine göre ucuz olmasıyla daha çok tercih edilen bir sistemdir. Fotovoltaik güneş pilleri yardımıyla elektrik üretim yönteminin geçmişte maliyetlerin yüksek olması nedeniyle uygulamaları sınırlı kalmıştır. Günümüzde güneş paneli ve inverter maliyetlerindeki düşüş ile daha çok kullanılmaya hatta evsel kullanımda yer

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

edinmeye başlamıştır. Türkiye de ithalata dayalı, yüksek maliyetli enerji üretimi ile dışa bağımlılık ciddi boyutlara ulaşmış ve ülkemizin bütçe açıklarını artıran zarar haline gelmiştir. Gelecek yıllarda ülkenin enerji sorununun aşılması ve enerji politikasında dışa bağımlılığı azaltan metotlar takip edilmelidir. Türkiye' de enerji tasarrufuna ve milli yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılacak yatırım ile kısa vade de sonuca ulaşılmış olacaktır.

1.1. Türkiye'de Güneş Enerjisi



Şekil 1. Türkiye Güneş Enerji Potansiyeli

Ülkemiz coğrafi bakımdan sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli açısından avantajlı durumdadır. Yenilenebilir enerji kaynakları açısından Türkiye ciddi bir potansiyele sahiptir. Ülkemizin konumu bakımından araştırıldığında yılın ilk on ay boyunca %63' ünde ve yıl boyunca %17' sinde güneş enerjisinden yararlanıla bilindiği görülmektedir.
Elektrik İşleri Etüt idaresi (EİE) tarafından yapılan çalışmaya göre alınan verilerden Türkiye'nin ortalama yıllık toplam yeryüzü güneşlenme süresi 2640 saat (günlük toplam 7,2 saat), ortalama olarak toplam ışınım şiddeti 1.311 kWh/m²-yıl (günlük toplam 3,6 kWh/m²) olduğu hesaplanmıştır. Türkiye, 110 gün gibi uzun güneş enerjisi potansiyeline sahiptir ve yeterli yatırımların yapılması halinde yılda birim metre kareden ortalama 1.100 kWh'lik güneş enerjisi elde edebilir durumdadır.

2. MATERYAL VE METOT

Türkiye'nin en fazla güneş enerjisi alan bölgesi Güneydoğu Anadolu Bölgesi dir. Bu potansiyeli değerlendirmek amacıyla güneş enerjisi piyasasında 370 yerli üretici 648 GWh kapasiteye sahip güneş paneline yatırım gerçekleştirmiştir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Milli Güneş Enerjisi Santral Teknolojisi (MİLGES), sistemlerinin geliştirilmesi kapsamında fotovoltaik hücre üretimine ilişkin yeni yatırımı teşvik çalışmalarını sürdürmektedir.

2.1. Güneş Enerji Santrali

Projemiz Gaziantep Üniversitesi bölgesinde, 37,03°N Kuzey, 37.31°E Doğu koordinatlarında bulunmaktadır. Rakım ise 889 metredir. Projeye ait bilgiler Tablo 1.'deki gibidir;

Tablo 1. Proje Sistem Verileri

Coğrafi konum	**Konum**		**Proje ayarları**	
Güneykent	Enlem	37.03 °N	Albedo	0.20
Turkey	Boylam	37.31 °E		
	Rakım	889 m		
	Saat dilimi	UTC+3		
Hava durumu verileri				
Güneykent				
Meteonorm 7.3 (2006-2013) - Sentetik				

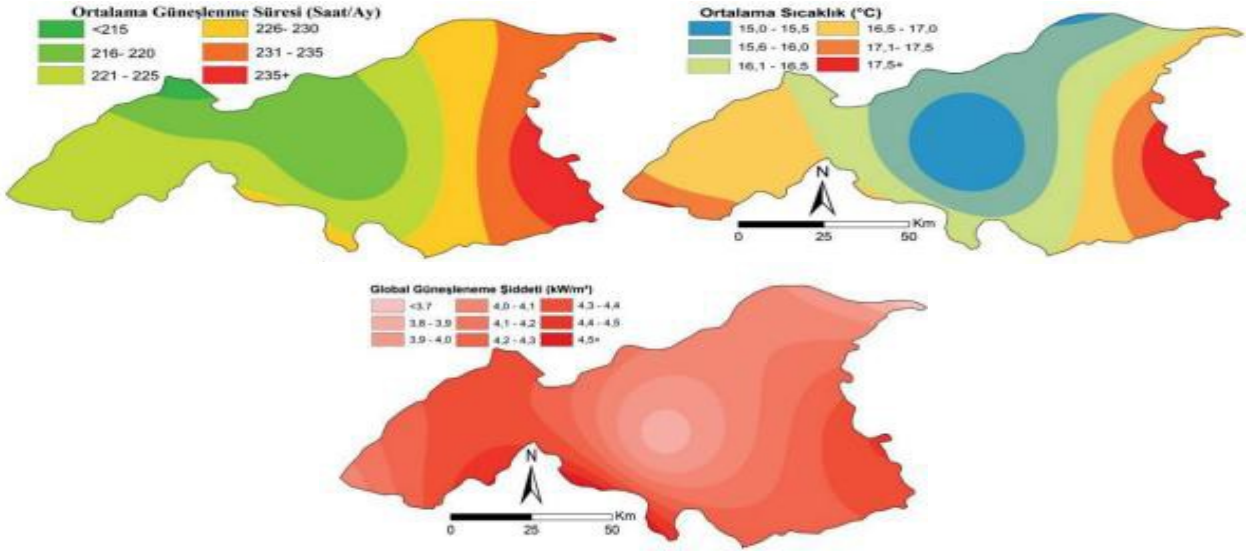
Proje 5 MWp gücünde olup kullanılan ekipmanlar bu değer göz önünde tutularak tercih edilmiştir. Proje için çıkış gücü 450 WP olan panellerden 5 MW elde etmek için 14400 adet PV panel kullanılmıştır. 14400 adet güneş paneli üretim gücü 6480 KWp güce eşdeğer gelmektedir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Türkiye'nin 6. büyük şehri olan Gaziantep'in, Güneş enerji santralleri için uygun alan seçimi konusunda kesin ve net kurallar olmamakla birlikte faaliyet verimliliği ve çevresel etkiler karar verici kişi veya kişiler tarafından göz önünde bulundurularak fiziki ve beşeri kriterler oluşturulabilmektedir. Bölgenin yerel iklim durumu, topografik yapı, arazi kullanımı durumu, şebeke bağlantısı, enerji tüketim bölgelerine yakınlık ve ulaşılabilirlik gibi faktörler Gaziantep için öncelikli olarak belirlenmiş ve Gaziantep ilinin güneş enerjisi potansiyelinin belirlenmesindeki değişkenler olarak kullanılmıştır.

Şekil 2. Gaziantep İlinin Aylık Güneşlenme Süresi (solda) ve Ortalama Sıcaklık Değerleri (sağda)

Şekil 3. Gaziantep İlinin Güneşlenme Şiddeti.



Ortalama olarak sıcaklık değerleri 3.3-27.9°C değişmektedir. Senelik sıcaklık değerleri ise il merkezinde 15 °C civarında olmakta, doğu-batı ve kuzey-güney yönünde yükseliş göstererek 18 °C'ye yaklaşmaktadır. Rüzgâr değerlerine bakıldığında ise batılı rüzgârların hâkim olduğu, yılda ortalama olarak 9,1 km/saat hız ile santral kurulumuna olumsuz bir etkinin söz konusu dahi olmadığı belirlenmiştir. Çalışmada aylık olarak ortalama güneşlenme süresi, yıllık ortalama sıcaklık değerleri ve global güneşlenme şiddeti Gaziantep ilinin güneş enerjisi potansiyelinin belirlenmesinde kullanılan önemli bir iklim parametreleridir.

2.2. PVsyst ile Simülasyon

PVsyst programı, simülasyon açısından Spp modellemede kabul görmüş bir programdır. Fotovoltaik sistem performansı boyutlandırılması analizi ve incelenmesi için kullanılır. Sistemde kullanılmakta olan simülasyon yöntemi, iklim değişkenlerinin fonksiyonu olarak maksimum enerji miktarına sahip olan bir sistem elde etmek için uygun kombinasyonu hesaplamak için sistemin davranışını izleyerek bir yıl boyunca saatlik enerji dengelerinin gerçekleşmesine dayanmaktadır. Fotovoltaik sistemin kurulu kapasitesini dikkate alarak küresel radyasyon, rüzgar hızı ve sıcaklık gibi olaylar incelenir. Yazılımla bağlantılı bir veri tabanı kullanılmıştır. Kurulumun doğru simülasyonlarını gerçekleştirebilmek için üreticiler tarafından sağlanan geniş bir fotovoltaik bileşen galerisinin yanı sıra bir yıl boyunca dünyanın farklı bölgeleride toplanan çeşitli parametreler ve ışınlama verilerini içerir. PVsyst, boyutlandırılmış seviye, sistemin ve bileşenlerinin boyutlarının hızlı bir şekilde değerlendirmesini yapar. Aynı şekilde sistem üretimini de değerlendirir. Projenin tasarım seviyesi, fotovoltaik alanın tanımlanmasına ve bileşenlerin doğru seçimine izin vererek, saatlik değerlerle detaylı bir simülasyon yapar. Bu özel konumlar için radyasyon verileri, NASA SSE RETScreen veritabanınların'dan programa aktarılır. Fotovoltaik sistemlerin incelemesi ve davranışını kolaylaştırmak için iklim veri tabanı, bileşen veri tabanı ve toplanan veriler için geniş bir dijital yardım sunar.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Tablo 2. Modül Alanı Özellikleri

Ad	Module Area 1
PV modülleri	14400 x Q.PEAK DUO XL-G9.2 450 Rev1 (v1)
Üretici	Hanwha Q.CELLS
İzleme	Tek eksenli Doğu-Batı
Dönme Eksen Eğimi	0 °
Montaj Türü	Arazi Kurulumu
PV jeneratör yüzeyi	32.081,6 m²

3.EKONOMİK ANALİZ

Ekonomik analiz içerisinde elektrik satış ciroları hesaplanırken fotovoltaik güneş enerjisine dayalı üretim tesislerinde üretilen enerjinin ilk 10 yıl 25 Euro cent/kWh, ikinci 10 yıl 20 Euro cent/kWh fiyatla satın alınacağı göz önüne gelmektedir. Farklı çeşit güneş panelleri ve farklı güneş takip sistemleri ile üretimi farklı olacağından dolayı elektrik satış gelirleri daha verimli sonuçlar gösterecektir.

Türkiye'nin coğrafi koordinatları ve enerji maliyetleri düşünüldüğünde 5 Mw Güneş Enerji Santrali Elektrik Üretim Sistemi yatırım maliyetini ortalama olarak 1-3 yıl arasında çıkarmaktadır. Güneş Enerji Santrali ekonomik ömrünün 25 yıl olduğu düşünüldüğünde 1-3 yılda tüm maliyetini karşılaması karlı bir yatırım olduğunu gözler önüne sermektedir. Sistemin Kurulum Maliyeti PV modül, inverter, diğer parçalar, etüt ve analizler, kurulum ve sigorta olmak üzere toplam olarak 3 394 000 USD' dir.

Tablo 2. Proje kurulum maliyeti dağılımı

Öğe	Miktar birim	Maliyet USD	Toplam USD
PV modül			
Q Peak Duo-XL-G9.3-450	14400	135.00	1'944'000.00
Takipçi	14400	63.00	907'200.00
İnvertör			
SUN2000-185KTL-H1	29	6'500.00	188'500.00
Diğer parçalar			
Donatılar, bağlantılar, vidalar	1	20'000.00	20'000.00
Kablolama	1	100'000.00	100'000.00
Birleştirme kutusu	3	12'000.00	36'000.00
İzleme sistemi, ekran	1	10'000.00	10'000.00
Ölçüm sistemi, piranometre	1	2'000.00	2'000.00
Parafudr	1	7'500.00	7'500.00
Etüt ve analizler			
Mühendislik	1	50'000.00	50'000.00
Ruhsat ve diğer idari ücretler	1	5'000.00	5'000.00
Çevre etütleri	1	25'000.00	25'000.00
Ekonomik analiz	1	500.00	500.00
Kurulum			
Modül başına global kurulum maliyeti	14400	2.00	28'800.00
İnverter başına genel kurulum maliyeti	29	100.00	2'900.00
Sevkiyat	30	300.00	9'000.00
Şebeke bağlantısı	1	45'000.00	45'000.00
Sigorta			
Bina sigortası	5	2'500.00	12'500.00
Kredi için banka masrafları			1.00
Toplam			3'393'901.00
Amortismana tabi			3'059'700.00

Maliyetin yanında işletme giderleri hesaplandığında Tablo 3' teki bilanço ortaya çıkmaktadır.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

4.SONUÇLAR

Projede kullanılan 14400 adet PV modülü ile 29 adet ise İnvertör kullanılarak PV alan için çıkan toplam güç üretimi 6480 kWp'dır. İnvertör için ise toplam nominal güç 5075 kWac olurken şebeke güç sınırı 5000 kWac'dır. Bunlara bağlı olarak sitemin kullanım oranı %82,3 dür. Şebeke beslemesi ve PV jeneratör enerjisi 12.179.353 kWh tır.

Tablo 3. Nakit Akış Tablosu

Nakit akış tablosu

	Yıl 1	Yıl 2	Yıl 3	Yıl 4	Yıl 5
Yatırımlar	-9.720.000,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺
Teşvik Miktarı	7.607.977,04 ₺	7.760.591,82 ₺	7.683.754,27 ₺	7.607.677,50 ₺	7.532.353,96 ₺
Yıllık nakit akışı	**-2.112.022,96 ₺**	**7.760.591,82 ₺**	**7.683.754,27 ₺**	**7.607.677,50 ₺**	**7.532.353,96 ₺**
Biriktirilmiş nakit akışı (nakit dengesi)	-2.112.022,96 ₺	5.648.568,85 ₺	13.332.323,13 ₺	20.940.000,63 ₺	28.472.354,59 ₺

	Yıl 6	Yıl 7	Yıl 8	Yıl 9	Yıl 10
Yatırımlar	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺
Teşvik Miktarı	7.457.776,20 ₺	7.383.936,83 ₺	7.310.828,54 ₺	7.238.444,10 ₺	7.166.776,34 ₺
Yıllık nakit akışı	**7.457.776,20 ₺**	**7.383.936,83 ₺**	**7.310.828,54 ₺**	**7.238.444,10 ₺**	**7.166.776,34 ₺**
Biriktirilmiş nakit akışı (nakit dengesi)	35.930.130,78 ₺	43.314.067,61 ₺	50.624.896,16 ₺	57.863.340,26 ₺	65.030.116,60 ₺

	Yıl 11	Yıl 12	Yıl 13	Yıl 14	Yıl 15
Yatırımlar	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺
Teşvik Miktarı	7.095.818,16 ₺	7.025.562,53 ₺	6.956.002,51 ₺	6.887.131,20 ₺	6.818.941,78 ₺
Yıllık nakit akışı	**7.095.818,16 ₺**	**7.025.562,53 ₺**	**6.956.002,51 ₺**	**6.887.131,20 ₺**	**6.818.941,78 ₺**
Biriktirilmiş nakit akışı (nakit dengesi)	72.125.934,75 ₺	79.151.497,29 ₺	86.107.499,79 ₺	92.994.630,99 ₺	99.813.572,77 ₺

	Yıl 16	Yıl 17	Yıl 18	Yıl 19	Yıl 20
Yatırımlar	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺
Teşvik Miktarı	6.751.427,50 ₺	6.684.581,69 ₺	6.618.397,71 ₺	6.552.869,02 ₺	6.487.989,13 ₺
Yıllık nakit akışı	**6.751.427,50 ₺**	**6.684.581,69 ₺**	**6.618.397,71 ₺**	**6.552.869,02 ₺**	**6.487.989,13 ₺**
Biriktirilmiş nakit akışı (nakit dengesi)	106.565.000,27 ₺	113.249.581,96 ₺	119.867.979,66 ₺	126.420.848,68 ₺	132.908.837,81 ₺

	Yıl 21
Yatırımlar	0,00 ₺
Teşvik Miktarı	6.423.751,61 ₺
Yıllık nakit akışı	**6.423.751,61 ₺**
Biriktirilmiş nakit akışı (nakit dengesi)	139.332.589,42 ₺

Düşüş ve enflasyon oranları, tüm gözlem dönemi boyunca aylık olarak uygulanır. Bu uygulama ilk sene içerisinde yapılır.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Tablo 4. Sistem Özeti

Şebekeye bağlı sistem		**Tek sıra takipçi**			
Kolektör düzleminin yönlendirmesi		**Yakın gölgelemeler**		**Kullanıcı ihtiyaçları**	
Takipçi düzlemi, K-G yatay eksen		Modül zincirlerine göre		Sınırsız yükleme (şebeke)	
Eksen Azimut	0 °	Elektrik etki	100 %		
Sistem bilgisi					
PV alanı			**İnvertör**		
Modül sayısı	14400 birim		Öğe sayısı	29 birim	
Toplam nom. güç	6480 kWp		Toplam nom. güç	5075 kWac	
			Şebeke güç sınırı	5000 kWac	
			Şebeke sınır Pnom oranı	1.296	

Tablo 5. Sistemin güç çıkışı

Sonuçların özeti					
Üretilen enerji	13801 MWh/yıl	Üretilebilir	2130 kWh/kWp/yıl	Perf. oranı PR	78.23 %

Tablo 5.'de yıllık Üretilen enerji 13801 MWh/yıl'dır ve sistemin performans oranı 82.3% hesaplanmıştır.

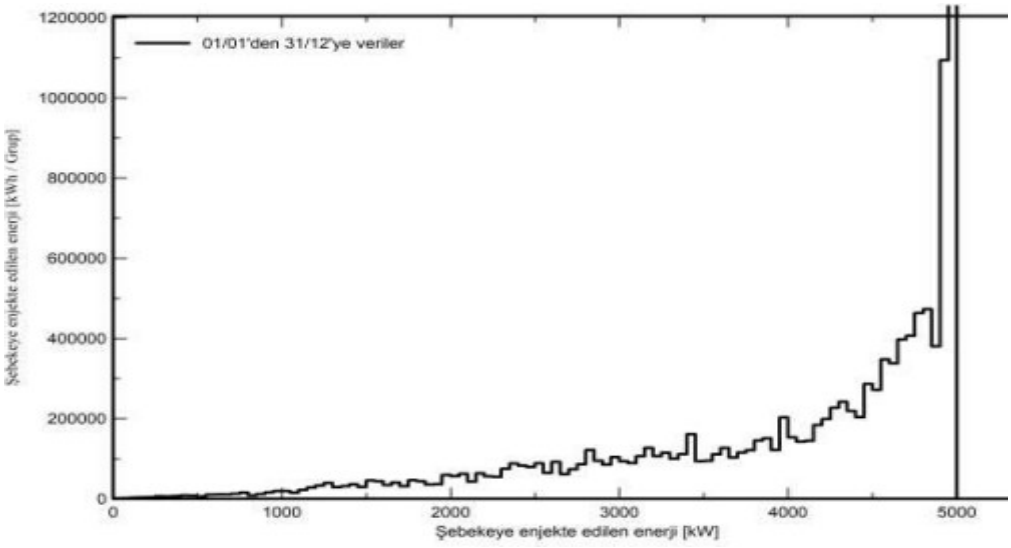
Tablo 6. Kolektör Alanının Özellikleri

Kolektör alanının özellikleri			
PV modül		**İnvertör**	
Üretici	Hanwha Q Cells	Üretici	Huawei Technologies
Model	Q Peak Duo-XL-G9.3-450	Model	SUN2000-185KTL-H1
(Orijinal PVsyst veritabanı)		(Orijinal PVsyst veritabanı)	
birim gücü	450 Wp	birim gücü	175 kWac
PV modül sayısı	14400 birim	İnvertör sayısı	29 birim
Nominal (STC)	6480 kWp	Toplam güç	5075 kWac
Modül	600 Zincir x 24 Seri	Çalışma gerilimi	550-1500 V
İşletme şartlarında (50°C)		Maks güç (=>30°C)	185 kWac
Pmpp	5912 kWp	Nom. güç oranı (DC:AC)	1.28
U mpp	969 V		
I mpp	6099 A		
Total PV gücü		**İnvertör toplam gücü**	
Nominal (STC)	6480 kWp	Toplam güç	5075 kWac
Toplam	14400 modül	İnvertör sayısı	29 birim
Modül yüzeyi	32082 m²	Nom. güç oranı	1.28

Güneş enerji santralinde kolektöre yansıyan günlük olarak giren ve çıkan enerji görülmektedir. Enerjinin şebekeye enjekte edilmesini ve kaç gün süresince ne kadar enjekte edildiğini diyagramda değerlendirerek yapılan projenin kazanç durumu ortaya konmuştur. Sistem üzerindeki çıkış gücü dağılımını Şekil 6. da görülmektedir. Sisteme giren enerji miktarı yükseldikçe şebekeye enjekte edilen enerjide artmaktadır. 5 MW lık Güneş enerji santralimiz için üretilen enerjimiz 13801 MWh/yıl olarak elde ettiğimiz enerjinin bilançosuna ulaşılmıştır.

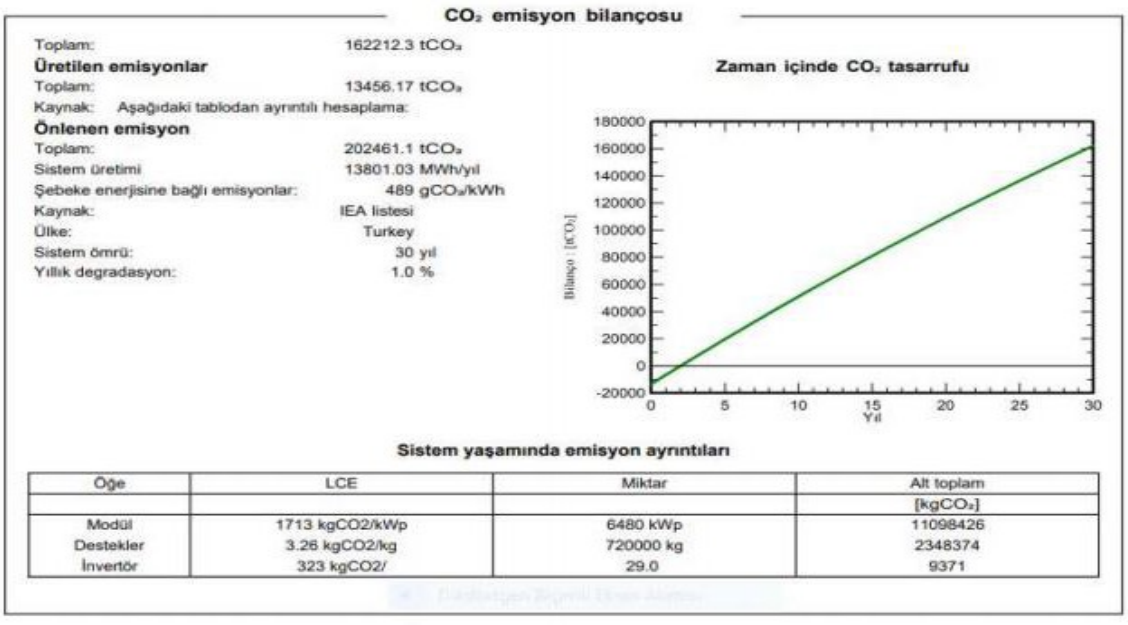
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Şekil 6. Sistem çıkış gücü dağılımı



CO_2 emisyon değerlendirildiğinde atmosfere salınan karbonu ifade eden ve engellenen karbon salınımını 30 yıllık sistem kullanımı sonucunda her yıl için 5.724.121 kg/yıl olarak önlenen emisyon hesaplanmaktadır.

Şekil 8. Karbondioksit Emisyon Bilançosu



Güneş enerjisinin temiz ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olduğu ve ülkemizin güneş enerjisi potansiyelinin oldukça yüksek olduğu, mevcut durumda enerjide dışa bağımlı olduğu gerçeği göz önüne alındığında, ülkemizde güneş enerjisi sektörünün yatırımlarının artırılması önemle teşvik edilmelidir. Bu çalışmada Gaziantep Üniversitesi yerleşkesine yapılmak istenen 5 MW'lık Güneş Enerji Santrali çalışması yapılarak, bu çalışmanın PVsyst programı ile simülasyonu ortaya konmuş ve ekonomik sonuçları hesaplamıştır. Yapılan bu çalışmada 14400 adet PV modül kullanılmış ve 29 adet inverter bağlantısı yapılmıştır. Yapılan çalışmada 3 yıl içinde kendisini amorti eden tesisin toplam maliyeti ise 3,393,901 USD' bulunmuştur. Tesisin Yıllık olarak sağladığı kazanç ise 7,916,579,71 ₺ düzeyine ulaşmaktadır.

5. KAYNAKLAR

[1] Al-Ghussain L., (2018). Global warming: review on driving forces and mitigation. Environ. and Sustain Energy., 38(1), 1-29.

[2] Arıcı, N. (2019). Fotovoltaik Güneş Santralinde Şebeke Bağlantı Sorunları ve Çözümleri. Ankara.

[3] Haydaroğlu, C., (2016). Dicle Üniversitesi Güneş Enerjisi Santralinin PWsyst Simülasyonu ve Performans Parametrelerinin Değerlendirilmesi. Dicle Ü. Mühendislik Dergisi.

[4] Enerji İşleri Genel Müdürlüğü . Güneş Enerji Potansiyel Atlası. https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/pages/63.aspx (Erişim Tarihi : 23.05.2021).

[5] Cihan, E. (2019). Yenilenebilir Enerji ve Türkiye'de Güneş Enerjisi. Gaziantep: Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

[6] Kaya, M., Aksoy, M., ve Kose, F. (2017). Renewable energy in Turkey: potential, current status, and future aspects. International Journal of Engineering., pp. 1584-2665.

[7] Girgin, M. H. (2011). Bir Fotovoltaik Güneş Enerhisi Santralinin Fizibilitesi, Karaman Bölgesinde 5 MW'lık Güneş Enerjisi Santrali için Enerji Üretim Değerlendirmesi ve Ekonomik Analizi. İstanbul: İTÜ.

[8] Köse, Ramazan., (2021). Türkiye'nin Güneş Enerjisi Durumu ve Güneş Enerjisi Santrali Kurulumunda Önemli Parametreler. Kütahya : Dumlupınar Üniversitesi.

[9] Kum, Gülşen., (2019). Gaziantep İlinde Güneş Enerjisi Potansiyelinin Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ile Belirlenmesi., Coğrafya Dergisi.

[10] Yağlı, H. (2020). Gaziantep Bölgesi İçin Güneş Enerjisinden Elektrik Üretiminde Kurulacak Panellerin Optimum Eğim Açılarının Belirlenmesi, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi.

[11] Ayvazoğlu Y, O., & Filik, Ü. (2018). Estimation methods of global solar radiation, cell temperature, and solar power forecasting: A review and case study in Eskişehir. Renewable and Sustainable Energy Reviews., pp. 639-653. DOI: 10.1016/j.rser.2018.03.084., 2018.

[12] Filik, Ü., Filik, T., Gerek, Ö. (2015). New Electric Transmission Systems: Experiences from Turkey. Handbook of Clean Energy Systems., pp. 1-13.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

INVESTIGATION OF THE USAGE OF HBN IN THE WORKABILITY OF LINEAR LOW DENSITY POLYETHYLENE

Gözde Özlem Kınoğlu[1,4], Gökhan Ceyhan[1,3,4], Eylem Erol[2], Ali Samil[5]*

[1]Kahramanmaras Sutcu Imam University, Department Of Materials Science And Engineering, Kahramanmaras, Turkey
[2] Gaziantep University, Naci Topçuoğlu MYO, Handicraft Department, Gaziantep, Turkey
[3] Kahramanmaras Sutcu Imam University, Technical Sciences MYO, Food Processing Division, Kahramanmaraş, Turkey
[5]Kahramanmaras Sutcu Imam Universty Art and Science Faculty Chemistry Department, Kahramanmaras, Turkey

*Corresponding author: *gceyhan@ksu.edu.tr*

ABSTRACT

Improving the properties of plastics has always been a curious research topic in the scientific and industrial field, aiming to replace engineering plastics with cost-effective plastics for engineering applications. Looking at the past, there are studies to improve the mechanical properties of the plastics used and to add various properties. The usage areas of BN, which has an important potential today, such as high thermal conductivity, electrical insulation, chemical stability and easy workability, have found a place in many industrial applications as a result of recent researches. In addition to these, it is known that it is used as a process aid in the polymer industry. The main task of the process aids is to reduce the shear stress of the melt by covering the die mouth during extrusion due to low surface tensions. In this way, it reduces the pressure in the mold mouth and eliminates surface defects called melt fractures. In addition to this feature, the use of hexagonal boron nitride (hBN) as an additive in the preparation of masterbacths and the production of a new material and its effect on the processability of lineer low densty polyethylene were investigated. Accordingly, in this study, a masterbatch form was prepared with hBN-LLDPE, and then analytical and spectroscopic characterization of this material was carried out. As a result of the analyzes made, it was seen that hBN is a good processing aid and the masterbatch formed with 5% additive exhibited the best mechanical properties.

Keywords: H-BN, Polyethylene, Masterbatch

DOĞRUSAL DÜŞÜK YOĞUNLUKLU POLİETİLENİN İŞLENEBİLİRLİĞİNDE hBN' NİN KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI

ÖZET

Plastiklerin özelliklerinin iyileştirilmesi, mühendislik uygulamaları için mühendislik plastiklerini uygun maliyetli plastiklerle değiştirmeyi amaçlayan bilimsel ve endüstriyel alanda her zaman merak edilen bir araştırma konusu olmuştur. Geçmiş dönemlere bakıldığında, kullanılan plastiklerin mekanik özelliklerini geliştirmek ve çeşitli özellikleri eklemek için çalışmalar bulunmaktadır. Günümüzde önemli bir potansiyele sahip olan refrakter özelliği yüksek ısı iletkenliği, elektriksel yalıtkanlık, kimyasal kararlılık ve kolay işlenebilirlik gibi üstün özellikleri olan BN' nin kullanım alanları, son zamanlarda yapılan araştırmalar sonucunda pek çok sanayi uygulamasında kendine yer bulmuştur. Bunların yanı sıra polimer sektöründe de proses yardımcısı olarak kullanıldığı bilinmektedir. Proses yardımcılarının esas görevi düşük yüzey gerilimlerinden dolayı ekstrüzyon sırasında kalıp ağzını kaplayarak eriyiğin kayma gerilimini azaltmaktadır. Bu sayede kalıp ağzında meydana gelen basıncı azaltarak, eriyik kırığı olarak adlandırılan yüzey kusurlarını ortadan kaldırmaktadır. Bu özelliğinin yanı sıra hegzagonal bor nitrür (hBN), masterbacthlerinin hazırlanmasında katkı maddesi olarak kullanımı ile yeni bir malzeme üretimi ile polietilenin işlenebilirliğine olan etkisi araştırılmıştır. Bunlara bağlı olarak bu çalışmada önce hBN' doğrusal düşük yoğunluklu polietilen ile masterbatch formu hazırlandı daha sonra bu malzemenin analitik ve spektroskopik karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucu hBN'nin iyi bir işlem yardımcısı olduğu %5'lik katkıyla oluşturulan masterbatchin en iyi mekanik özellikler sergilediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: H-BN, Polietilen, Masterbatch

1. INTRODUCTION

Products made of polymer and polymer-derived materials have become an indispensable part of our lives. It is possible to come across the use of plastic materials in almost every device, equipment and goods we use today. Kitchenware, electronics, stationery, cars, computers, mobile phones etc. It is also used extensively in the healthcare industry. It is enriched with various

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

additives to give these polymers many different and superior properties, such as UV resistance, strength, flexibility, clarity, gloss, and thermal resistance, according to their areas of use. In addition, such additives are also used to eliminate flow instabilities that may occur during the extrusion stage.

Flow instabilities occur in many commercial polymers processing operations, including profile extrusion, film casting, film blowing, and blow molding [1,2]. In this study, it is aimed to investigate hBN, which has many superior properties, in terms of removing surface defects and increasing production efficiency, as well as serving as a lubricant in the processing of polyolefins, which are known for their superior properties. It has been shown that certain boron nitride-based compositions can act as effective processing aids in the extrusion of a range of fluoropolymers and polyolefins [3]. Boron nitride can be used successfully as machining aids not only to eliminate sharkskin melt fracture but also to greatly delay it to significantly higher shear rates in the gross melt fracture region. Conventional fluoroelastomers are known to eliminate only surface melt fractures.

The linear macromolecular structures of the polymers are very large and it is known that they consist of rigid segments that provide the flexibility of the molecular chains gained by the rotation ability, which is the main feature of the polymer structure. Another property of polymers is that strong chemical forces bind to a polymer chain, while intermolecular forces bind chains that are significantly weaker. The possibility of modifying the structural properties of polymers over a wide range provides various tribological applications of polymers and polymer composites. The application of different fillers gives an opportunity to improve the tribological behavior of polymers [4].

Extrusion is the most important and largest technology in the polymer processing industry. It is widely used for film, sheet, tube and profile production as well as special processing operations such as bonding, mixing, granulating, chemical reactions and more. These processes are applied for most polymeric materials and mostly extrusion is used for these processes. Extruders have several important functions, such as transporting polymers (from a hopper to a die), polymer melting, pressure building, mixing materials for thermomechanical and chemical homogenization, and finally product forming. Melting should be rapid to provide enough room for good material mixing. Melting and mixing is fundamental in polymer processing and is crucial for material recycling of new, advanced materials, polymer composites or polymer blends, as well as plastics [5].

2. A NEW SECTION

In this study; boric acid and urea were refluxed at 1:2 effluent concentration, in ethyl alcohol medium, using a closed system for 3 hours. Then, the powder obtained by filtration was dried in an oven at 80 °C. For the calcination process, four different temperatures (800, 900, 1000, 1100 °C) were pyrolyzed in nitrogen atmosphere for 16 hours and calcined in air atmosphere at 600 °C for 2 hours. Since the obtained hBN derivative is a synthesis product, some compounds that do not react and exist as by-products form impurities. The removal of these impurities is also a very important parameter in determining the effectiveness of hBN as an additive agent. For this purpose, thermal purification method was used to obtain hBN derivatives with high impurity. Since hBN derivatives will reach the highest impurity value at the pre-oxidation temperature, they were heated up to this temperature in an air atmosphere. The oxidation temperature of the synthesized hBN derivatives was determined by TGA analysis, and each hBN derivative was purified in an air atmosphere at a heating rate of °10C/min in a laboratory-type camera heater, up to the oxidation degree obtained as a result of TGA analysis, and it was recorded. The findings are discussed in the conclusion and evaluation part.

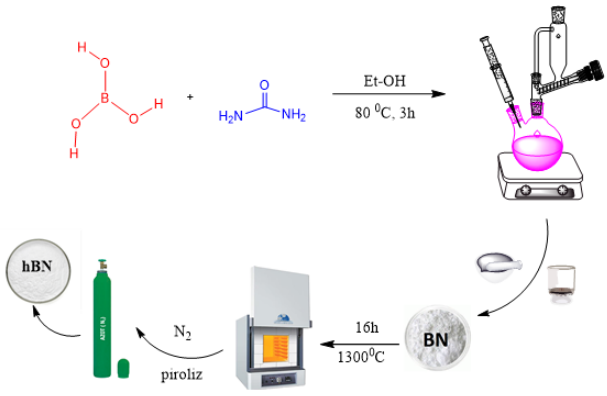


Figure.1. hBN synthesis and purification steps

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Bringing additives in powder form to masterbatch form enables a more accurate evaluation of their effects. In the preparation of masterbatches, an automatic dosing, twin screw co-rotate laboratory type extruder was used (L/D: 48, screw diameter: 58 mm). Extruder operating temperatures for LLDPE are between 170-190 °C.

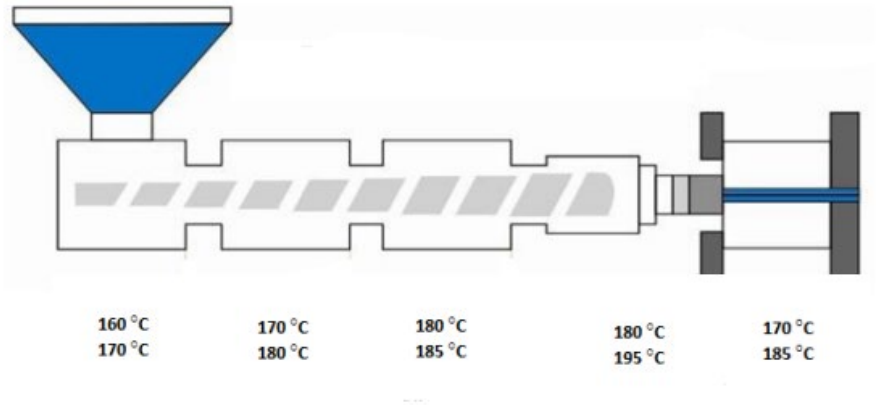


Figure 2. Extruder operating temperatures

Masterbatch forms with 95% LLDPE carrier were prepared at 5% concentration of hBN derivative. The most important point to be considered while preparing the masterbatch is that the additive is dispersed in the polymer matrix without agglomerate. In order to ensure the dispersion of hBN in the polymer matrix, a dispersion agent (BYK 4102) was produced using 1%, 5% hBN and 94% LLDPE carrier masterbatch. In order to ensure the compatibility of hBN and polymer matrix, the maleic anhydride-based complex that we synthesized before, 1% hBN as compatibilizer, and 94% LLDPE carrier masterbatch was produced. LLDPE masterbatch containing 5% commercial nucleating agent (Millad HPN-20E) was used for comparison. The MFI value of the carrier polymer used is 190 °C, 2.16 kg/10 min for LLDPE.

In this study, masterbatches of purified hexagonal boron nitride with LLDPE in two different compatibilizers were prepared. Bringing additives in powder form to masterbatch form enables a more accurate evaluation of their effects. In the preparation of masterbatches, an automatic dosing, twin screw co-rotate laboratory type extruder was used (L/D: 48, screw diameter: 58 mm). Extruder operating temperatures for LLDPE are between 170-190 °C.

Table 1. Synthesized materials and codes

		Product Content				
Product Codes	**Base Polymer**	**%**	**Additive Material**	**%**	**Compatibilizer**	**%**
A1	PE	%99	h-BN	%1	BYK	%1
A2	PE	%95	h-BN	%5	Ca-Ma	%1

Within the scope of the study, firstly, chemically pre-purified hexagonal boron nitride and the compatibilizing agents BYK and Ca-Ma masterbatch were dosed gravimetrically as an additive to the LLDPE plastic polymer in the laboratories of KSU, ÜSKİM and Faculty of Forestry in order to carry out preliminary studies. At this stage, the extruder speed was set as 40 rpm, the temperature of the 1st zone was set as 175 °C, the 2nd zone 180 °C, the 3rd zone 180 °C, the 4th zone 185 °C and the 5th zone 190 °C, and the prepared mixture was fed into the extruder. After the new materials produced are cooled in the cold water pool at the exit of the extruder, they are taken to the crusher and the material production is completed. In the next step, the added polymers produced and broken were dried in an oven at 105 °C for 24 hours, and the production phase was completed. The masterbatches obtained were tested on the blow film extrusion line of KOREN Chemistry and blow film production was carried out.

3. CONCLUSION

The resulting hBN, masterbatch and the final product blow film were characterized by various techniques. First of all, Perkin Elmer brand Fourier transform infrared spectrophotometer was used to determine the chemical bond vibrations of the synthesized hBN (Figure 3). The presence of oxygen-bearing functional groups in pure h-BN is evident from the FTIR spectra of hBN. Apart

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

from the characteristic peak of B–N, peaks corresponding to B–N–O are observed at 1173 cm^{-1} and 947 cm^{-1}. The peak at 1112 cm^{-1} corresponds to B–O–H in plane bending. The FTIR spectrum of hBN shows very intense B-N peaks prominent at 1386 cm^{-1}, which can overlap with other vibrations. The presence of the functional group at 2950 cm^{-1}, which corresponds to the hBN -CH stretch, is attributed to the hemiacetal junction in hBN. In the –OH stretching frequency in the structure of hBN, the red shift also indicates covalent bonding due to hemiacetal formation [6,7].

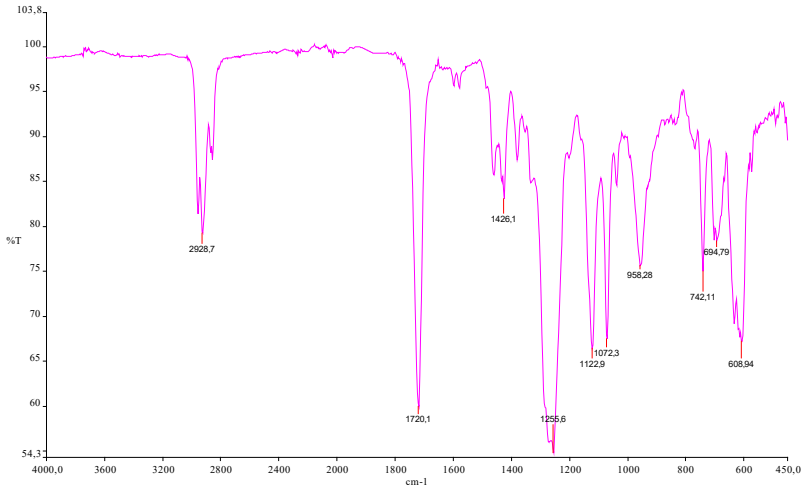


Figure 3. LLDPE/ hBN of F-TIR spectrum

A number of analyzes were carried out on the blow films obtained. First of all, thermogravimetric analyzes were carried out to obtain information about the physical transitions of the blow film. In this context, differential scanning calorimetry (DSC), with the help of SEIKO II device in Kahramanmaraş Sütçü İmam University, USKIM Laboratory, heat treatment was applied from room temperature to 220 °C in 10° increments per minute, and the answers given were recorded. As seen in Figure 4, a glassy transition point of 0.2615 mW was observed between 63.7-70.3 °C. The melting point was then found at 217 °C. The reason why LLDPE differs from its characteristic melting point is that it contains hBN and compatibilizing agents [8,9].

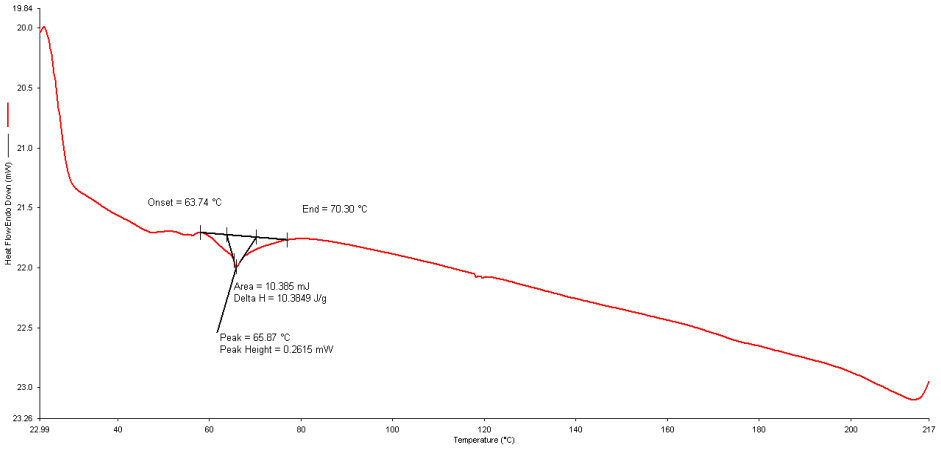


Figure 4. LLDPE/hBN of DSC thermogram

Thanks to thermogravimetric analysis, which is another characterization, the answers given by applying heat treatment to the blow film in increments of 5° per minute up to 600 °C were recorded with the help of SEIKO II device in Kahramanmaraş Sütçü İmam University USKIM Laboratory. Looking at the thermogram obtained in Figure 5, it is seen that there are two different mass loss regions. First, there is a mass loss of 78% in the range of 240-320 °C. This loss refers to the breaking of the C-C bonds in the polyethylene chain. The second mass loss region shows that the ring structure of hBN opens at 14 percent between 412-547 °C.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

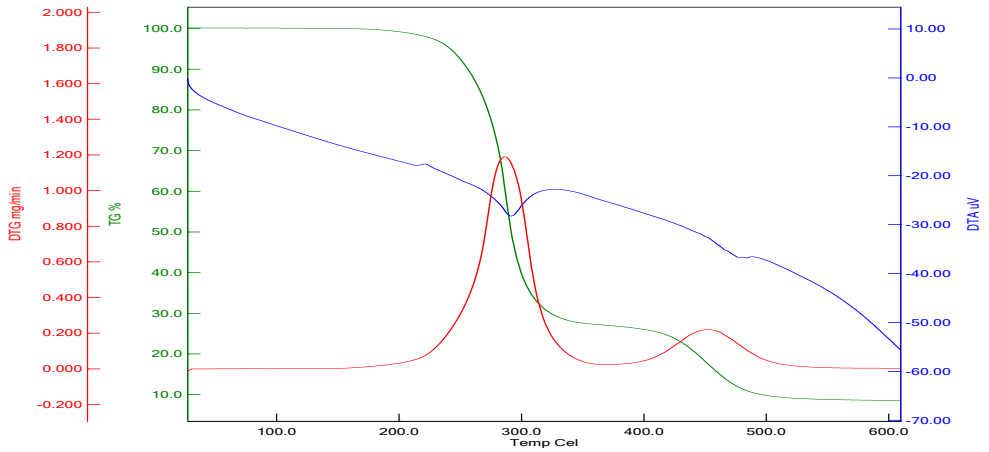


Figure 5. LLDPE /h-BN DSC chart

The mechanical properties of LLDPE/hBN blow film were evaluated at an injection rate of 3 inches/s using tensile and impact test materials. Tensile tests were recorded on the Instron 5567 device with an expansion value of 3 inches per minute and a loading of 10 kN. It was studied in three repetitions. Impact tests of blow film were performed with ASTM D256 method. The samples were notched with a thickness of 0.9 mm at a 45° angle. A weight of about 2.2kg was used for raw PE and 1kg for blow film. Impact energy was recorded as ft-lbs/in. In Figure 6, the modulus of PE increased by 1% with the addition of 1% hBN. The increase in this value can be attributed to the strengthening of the material, providing a reinforcing effect for the LLDPE chain of hBN. It also has a higher tensile modulus compared to hBN/LLDPE [10,11].

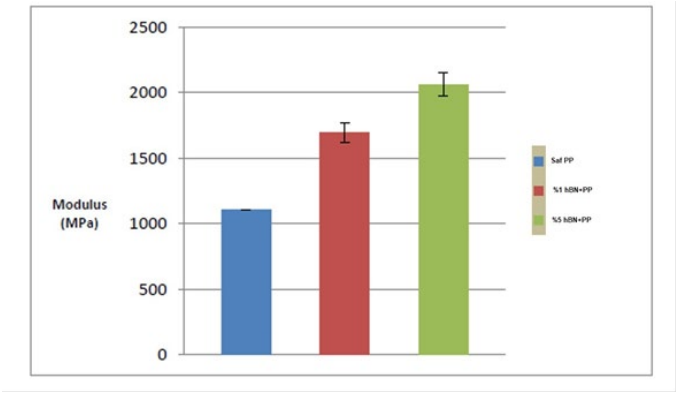


Figure 6. Tensile Modulus Test

In the characterization studies, it is seen that hexagonal boron nitride was synthesized successfully and with high purity. In the strength tests performed on the blow film, which is the final material obtained, it is seen that the hBN added LLDPE is 48% better. In this way, the product both gained strength and reduced the extruder head pressure during production, improving the performance and tensile values of the device. Moreover, it increased the gross melt fracture (GMF) values, which is the surface defect that occurs at high shrinkage ratios, to higher values. There is a serious potential in its use as an alternative material, especially in industrial areas [12].

4. REFERANCES

[1] C.J.S. Petrie and M.M. Denn, Instabilities in polymer processing, American Institute of Chemical Engineers, 22, (1976), 209.

[2] A.V. Ramamurthy, Wall Slip in Viscous Fluids and Influence of Materials of Construction, Journal of Rheology, 30, (1986), 337.

[3] Rosenbaum, E., S.G. HaEikiriakos, and C.W. Stewart, Flow implications in the processing of Teflon@ resins, Intern. Polym. Prcc. X, 20(1995), 212.

[4] Hubáček, M., Sato, T., & Ueki, M,. Copper-boron nitride interaction in hot-pressed ceramics, Journal of materials research, 12(1), (1997), 113-118.

[5] Kazatchkov, I. B., Yip, F., Hatzikiriakos, S. G. The effect of boron nitride on the rheology and processing of polyolefins. Rheologica acta, 39(6), (2000), 583-594.

[6] Gulmine J, Janissek P, Heise H, Akcelrud L, Polyethylene characterization by FTIR, Polymer Testing 21(5) (2002) 557–563.

[7] Wu, Jingli, et al. "TG/FTIR analysis on co-pyrolysis behavior of PE, PVC and PS." Waste management 34.3 (2014): 676-682.

[8] Majewsky, Marius, et al., Determination of microplastic polyethylene (PE) and polypropylene (PP) in environmental samples using thermal analysis (TGA-DSC), Science of the Total Environment 568 (2016), 507-511.

[9] Reyes-Labarta, J. A., M. M. Olaya, and A. Marcilla, DSC and TGA study of the transitions involved in the thermal treatment of binary mixtures of PE and EVA copolymer with a crosslinking agent, Polymer 47.24 (2006), 8194-8202.

[10] J.-P Gibert, J. Lopez-Cuesta, A Crespy, Anne Bergeret. Study of the degradation of fire-retarded PP/PE copolymers using DTA/TGA coupled with FTIR. Polymer Degradation and Stability, 67 (3), (2000), 437-447.

[11] Wong, AC-Y., and F. Lam., Study of selected thermal characteristics of polypropylene/polyethylene binary blends using DSC and TGA, Polymer testing 21.6 (2002), 691-696.

[12] Arunvisut, Supong, Sutthipat Phummanee, and Anongnat Somwangthanaroj, Effect of clay on mechanical and gas barrier properties of blown film LDPE/clay nanocomposites, Journal of applied polymer science 106.4 (2007), 2210-2217.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

TARIM EKONOMISI ARAŞTIRMALARINDA ETKI DEĞERLEME ANALIZI: EĞILIM SKORU EŞLEME YÖNTEMI

Hasan Burak Ağır[1*]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *hburak.agir@ksu.edu.tr*

ÖZET

Tarım sektöründe üreticileri olumsuz piyasa koşullarından korumak ve gelir düzeylerini artırmak amacıyla çeşitli politika araçları, proje ya da programlar (tarımsal destekler, kırsal kalkınma projeleri, sözleşmeli üretim, tarımsal yayım programları, tarımsal projeler vb) uygulanmaktadır. Uygulanan bu programların üretici refahına olumlu etkisi olduğu düşünülmekte ancak bunların amaçlanan hedeflere ulaşıp ulaşmadığı tam olarak ortaya konulamamaktadır. Etki değerleme analizleri tarım sektörü içerisinde yer alan tüm paydaşlara (politika yapıcılar, üreticiler, yatırımcılar vb) uygulanan politikaların amaçlanan hedeflere ulaşıp ulaşmadığı hakkında bilgi sağlamaktadır. Bu nedenle sektörde mevcut programları geliştirmeden ve yeni programlar uygulamadan önce mevcut programların etki analizlerinin yapılması oldukça önemlidir. Etkin bir etki değerleme analizi ile gözlemlenen değişikliklerin gerçekten uygulanan programdan mı yoksa başka faktörlerden mi meydana geldiği ortaya konulabilecektir. Böylelikle daha etkili politikalar geliştirilerek uygulanabilecektir. Tarım Ekonomisi gibi gözleme dayalı araştırmalarda, örneğin tarımsal desteklerden yararlanan ve yararlanmayan üreticilerin bu gruplara atanması araştırmacının kontrolü dışında olup rastgele değildir. Bu gibi durumlarda, üreticilerin desteklerden yararlanma olasılıkları üreticilerin karakteristiklerinden etkilenmektedir. Ayrıca desteklerden yararlanan ve yararlanmayan üreticilerin çeşitli özelliklerinin farklılık göstermesi destekleme etkisinin bu iki gruba ait çıktı ortalamalarının farkı alınarak hesaplanması tahmininin yanlı ve hatalı olmasına neden olmaktadır. Burada destek etkisinin belirlenebilmesi için desteklerden yararlanan üreticilerin elde ettikleri çıktı ile bu üreticilerin desteklerden yararlanmadıkları durumda elde edecekleri çıktının bilinmesi gerekmektedir. Bu etki analizinde karşılaşılan en önemli zorluktur çünkü desteklerden yararlanan üreticilerin desteklerden yararlanmama durumu gözlemlemek mümkün değildir ve bu karşı olgusal (counterfactual) olarak adlandırılır. Etki analizlerinde ortaya çıkan bu yanlılığı azaltmak için eğilim skoruna dayalı yöntemlerden birisi olan ve Paul Rosenbaum ve Donald Rubin (1983) tarafından alternatif bir yöntem olarak önerilen Eğilim Skoru Eşleştirme Yöntemi (Propensity Score Matching) kullanılmaktadır. Eğilim Skoru Eşleştirme Yöntemi bir tedavinin, politikanın veya programın etkisini, program almayı öngören ortak değişkenleri hesaba katarak tahmin etmeye çalışan istatistiksel bir eşleştirme tekniğidir. Bu yöntem eğilim puanına bağlı olarak katılımcı ve katılımcı olmayanların ortalama sonuçlarını karşılaştırmaktadır. Bu çalışmada etki değerleme analizlerinden birisi olan Eğilim Skoru Eşleştirme Yönteminin teorisi, varsayımları, uygulama aşamalarının ele alınması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tarım ekonomisi, Etki değerleme analizleri, Eğilim skoru eşleştirme yöntemi

Impact Assessment in Agricultural Economics Research: Propensity Score Matching Method

ABSTRACT

In the agricultural sector, various policy tools, projects, or programs (agricultural supports, rural development projects, contract farming, agricultural extension programs, agricultural projects, etc.) are implemented to protect producers from uncertain market conditions and increase their income. These programs generally have a positive effect on producers' welfare, but it cannot be fully demonstrated whether they achieve the intended targets or not. Impact assessment provides information to all stakeholders (policymakers, producers, investors, etc.) in the agricultural sector about whether the policy has achieved the intended goals. For this reason, it is very important to conduct an impact analysis of existing programs before developing and implementing new programs. With an effective impact assessment, it will be possible to reveal whether the observed changes are caused by the program or by other factors. Thus, more effective policies will be developed and put into practice. In observational studies such as Agricultural Economics, for example, the assignment of producers who benefit from agricultural support and those not benefit, to these groups is beyond the control of the researcher and is not random. In such cases, the possibilities of producers to benefit from support are affected by various characteristics of the producers. In addition, the differences in the characteristics of the producers who benefit from the support and those who do not, cause the support effect to be biased and incorrect. Here, to determine the support effect on producers' income, it is necessary to observe the producers'

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

income who benefited from the support and the income if they had not benefited from the support. This is the most important difficulty encountered in the impact analysis because it is not possible to observe the outcomes of the supported producers if they had not been supported which is called counterfactual outcome. The Propensity Score Matching (PSM), based on propensity scores is an alternative approach suggested by Paul Rosenbaum and Donald Rubin (1983). It has been widely used to reduce bias in impact analysis. PSM is a statistical matching technique that attempts to estimate the impact of a treatment, policy, or program depending on the covariates that predict receiving a treatment. This method compares the average results of participants and non-participants based on the propensity score. This study aimed to discuss the theory, assumptions, and application steps of the PSM.

Keywords: Agricultural economics, Impact assessment analysis, Propensity score matching

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

FİLM KAPLI KONTRPLAĞIN BAZI MEKANİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE RUTUBET İÇERİĞİNİN ETKİSİ

Aydanur Hidir [1], Bekir Cihad Bal[2], Ela Bahşude Görür Avşaroğlu[3]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malzeme ABD, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Malzeme Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[3]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, İnşaat Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *aydanurhdr@gmail.com*

ÖZET

Kontrplak bilinen en eski mühendislik ürünü ahşap malzemelerden birisidir. Geniş levha şeklinde üretilebilmesi, çapraz laminasyonun sağladığı mekanik performans, kolay işlenebilme, doğal kusurlardan arındırılmış olması gibi bazı özellikleri nedeniyle masif ağaç malzemeden daha üstündür. Üretim ve kullanım yerine göre farklı kontrplaklar bulunmaktadır. Yüzeyi film kaplı kontrplaklar, beton kalıbı olarak kullanılmaktadır. Bu kontrplaklar betonarme yapıların inşaatlarında, kalıp hazırlama işlemlerinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Kalıp hazırlama işlemlerini hızlandırmakta ve üst üste defalarca kullanılabilmektedir. Üretilmeleri esnasında bu kontrplakların yüzeyleri fenolik film tabakası ile kaplanmaktadır. Kenarları ise suya dayanıklı örtücüler ile kapatılmaktadır. Ancak, inşaatlarda kalıp hazırlama aşamasında bu kontrplaklar kesilerek ebatlanmaktadır. Bu nedenle, bu kontrplaklar, kullanımları esnasında fazlaca su almaktadır. Bu çalışmada, yüzeyi film kaplı kontrplakların rutubet içerikleri arttığında bazı mekanik özelliklerinde meydana gelen değişmeler incelenmiştir. Bu amaç için, yüzeyi film kaplı kontrplaktan 2 grup test örnekleri hazırlanmıştır. Bu gruplardan birincisi hava kurusu rutubet içeriğinde ikinci grup ise yaş halde test edilmiştir. Test örneklerinin hava kurusu yoğunluk, rutubet yüzdesi, eğilme direnci, eğilmede elastikiyet modülü, çivi tutma direnci belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı T testi ile belirlenmiştir. Eğilme direnci ve eğilmede elastikiyet modülü verilerine göre rutubetin mekanik performansı istatistiksel olarak önemli seviyede etkilediği belirlemiştir. Eğilme testleri esnasında elde edilen yük ve deformasyon verileri ile yük-deformasyon grafikleri oluşturulmuştur. Ayrıca, eğilme testi sonunda elde edilen maksimum deformasyon değerleri de belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre; film kaplı kontrplağın rutubet içeriği arttıkça eğilme direnci ve elastikiyet modülü azalmakta ancak maksimum deformasyon miktarı artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: film kaplı kontrplak, mekanik özellikler, rutubet içeriği, eğilme direnci

THE EFFECT OF MOISTURE CONTENT ON SOME MECHANICAL PROPERTIES OF FILM FACED PLYWOOD

ABSTRACT

Plywood is one of the oldest known engineered wood materials. It is superior to solid wood material due to some properties such as being able to be produced in the form of wide sheets, mechanical performance provided by cross lamination, easy processing, and being free from natural defects. There are different plywood according to the place of production and use. Film-faced plywood is used as a concrete formwork. This plywood is successfully used in the construction of concrete structures and in the preparation of formwork. It speeds up the mold preparation processes and can be used repeatedly. During their production, the surfaces of this plywood are faced with a phenolic film layer. The edges are covered with water resistant covers. However, this plywood are cut and sized at the stage of mold preparation in constructions. Therefore, these plywoods absorb a lot of water during their use. In this study, changes in some mechanical properties of film-coated plywood when moisture content increases were investigated. For this purpose, 2 groups of test samples were prepared from film faced plywood. The first of these groups was tested in air dry moisture content, and the second group was tested in wet condition. Air-dry density, moisture percentage, bending strength, modulus of elasticity in bending, nail holding resistance of test samples was determined. T test was used to determine whether there was a significant difference between the groups according to the data obtained. According to the bending strength and modulus of elasticity data, it has been determined that moisture content has a statistically significant effect on mechanical performance. Load-deformation graphs were created with the load and deformation data obtained during the bending tests. In addition, the maximum deformation values obtained at the end of the bending test were also determined. According to the data obtained; as the moisture content of the film-faced plywood increases, the bending strength and modulus of elasticity decrease, but the maximum amount of deformation increases.

Keywords: Film Faced plywood, mechanical properties, moisture content, bending strength

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

PREDICTION OF INFLUENZA A VIRUS AND HUMAN PROTEIN INTERACTIONS (PROTEIN-PROTEIN) WITH MACHINE LEARNING

Ejder Ertürkmen[1], Zeynep Banu Ozger[2*] Ali Öter[3*]*

[1*]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilişim Sistemleri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[3]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilişim Sistemleri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: erturkmenejder@gmail.com

ABSTRACT

In the past, at least 3-4 influenza pandemics have occurred at irregular intervals every century, affecting all age groups and progressing with high mortality rates. The general course of pandemics is that they start in a certain part of the world and spread to the whole world within 6-9 months. Today, this period is even shorter. The most important feature of pandemics is that they spread in waves. Generally, morbidity and mortality are low in the first wave, but increase in the second and third waves. Influenza is an acute viral infection of the upper or lower respiratory tract and is a contagious disease. Influenza A, a subspecies of the influenza virus group, can be seen in humans and animals such as pigs and birds. The swine flu virus was formed as a result of a mutation in the H1N1 type of influenza A virus and started in the USA and Mexico in 2009 and spread to the world in a short time. Viruses need host cell mechanisms to copy their genomes and continue their life cycles. Protein-protein interaction is the binding of two or more proteins, usually to perform a biological function. Most biological activities are directly or indirectly related to protein-protein interactions. Many cellular functions take place through the interaction of proteins. The interaction of human and viral proteins also plays a role in viral infection. Therefore, knowing the interacting protein pairs is important for understanding both the biology of viruses and viral infections. Identification of the host-virus protein interaction network is one of the important steps to preventing and treating viral diseases. Within the scope of the study, a machine learning-based computational method is proposed to predict H1N1-human protein interactions. Known interacting proteins were modeled with the H1N1-human protein interaction data. Proteins are encoded as feature vectors using sequenced-based conjoint triad and k-spaced amino acid pairs methods. SGD, KNN, Random Forest, Logistic Regression, and AdaBoost algorithms, which classify on a different basis, were applied to determine the interaction method to represent the proteins and to develop a model. Experimental results showed that the combination of k-spaced amino acid pairs was more successful in extracting properties in protein. It was seen that the Random Forest method developed the most effective prediction model with an accuracy of 0.93%.

Keywords: H1N1, Machine Learning, Protein-Protein Interaction

İNFLUENZA A VİRÜSÜ VE İNSAN PROTEİN ETKİLEŞİMLERİNİN (PROTEİN-PROTEİN) MAKİNE ÖĞRENMESİ İLE TAHMİNİ

ÖZET

Geçmişte her yüz yıl içinde düzensiz aralıklarla en az 3-4 influenza pandemisi meydana gelmiş; bütün yaş gruplarını etkilemiş ve yüksek mortalite oranları ile seyretmiştir. Pandemilerin genel seyri dünyanın belirli bölgesinde başlaması ve 6-9 ay içerisinde tüm dünyaya yayılmasıdır. Günümüzde bu süre daha da kısalmıştır. Pandemilerin en önemli özelliği dalgalar halinde yayılmasıdır. Genellikle ilk dalgada morbilite ve mortalite düşükken, ikinci ve üçüncü dalgada yükselir. Grip olarak da bilinen influenza hastalığı, üst veya alt solunum yollarının akut viral enfeksiyonudur ve bulaşıcı bir hastalıktır. İnfluenza virüs grubunun bir alt türü olan influenza A, insanlarda ve domuz, kuş gibi hayvanlarda görülebilir. Domuz gribi virüsü, influenza A virüsünün H1N1 tipinde meydana gelen bir mutasyon sonucu oluşmuştur ve 2009 yılında ABD ve Meksika'da başlayıp, kısa süre içerisinde dünyaya yayılmıştır. Virüslerin genomlarını kopyalayabilmek ve yaşamsal döngülerini sürdürebilmek için konakçı hücre mekanizmalarına ihtiyaçları vardır. Protein-protein etkileşimi genellikle biyolojik bir işlevi yerine getirmek için iki veya daha fazla proteinin birbirine bağlanmasıdır. Çoğu biyolojik aktivite, protein-protein etkileşimleri tarafından doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilidir. Birçok hücresel fonksiyon proteinlerin etkileşmesi ile gerçekleşir. İnsan ve virüse ait proteinlerin etkileşmesi de viral enfeksiyon oluşmasında rol oynar. Bu nedenle etkileşen protein çiftlerinin bilinmesi hem virüslerin biyolojisini hem de viral enfeksiyonları anlamak açısından önemlidir. Konak-virüs protein etkileşim ağının tanımlanması, viral hastalıkları önlemek ve tedavi etmek için önemli adımlardan biridir. Çalışma kapsamında, H1N1-insan protein etkileşimlerini tahmin etmek için, makine öğrenmesi tabanlı hesapsal bir yöntem önerilmiştir. Bilinen H1N1-insan protein etkileşim ağı ile etkileşimli proteinler modellenmiştir. Proteinlerden özellik çıkarımı sekans tabanlı, bitişik üçlü ve k aralıklı amino asit çiftlerinin bileşimi ile

gerçekleştirilmiştir. Proteinleri temsil edecek etkileşim yöntemini belirlemek ve model geliştirmek için farklı temeller ile sınıflandırma yapan SGD, KNN, Rastgele Orman, Lojistik Regresyon ve AdaBoost algoritmaları uygulanmıştır. Deneysel sonuçlar, k aralıklı amino asit çiftlerinin bileşimi yönteminin, proteinlerden özellik çıkarımında daha başarılı olduğunu göstermiştir. Rastgele Orman yönteminin, 0,935 doğrulukla en efektif tahmin modelini geliştirdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: H1N1, Makine Öğrenmesi, Protein-Protein Etkileşimi

1. INTRODUCTION

Influenza virus which causes respiratory diseases in living beings is generally divided into four subtypes namely A, B, C, and D. The most important human influenza pathogens are alpha influenza viruses, which can be subtyped by combining 16 hemagglutinins (HA: H1–H16) and one of the 9 neuraminidase (NA: N1–N9) surface antigens [1]. Depending on the influenza A virus type, 10-15 different proteins are encoded by its genome. The most important feature of the virus is that it can change rapidly and adapt to new hosts with its high mutation rate [2]. Since high mutation rate causes the ineffectiveness of previously acquired immunity, many epidemics caused by influenza A have occurred over the years [3]. As a result of the emergence of various subtypes of influenza A virus, Spanish flu (1918-1919) resulted in 50-100 million deaths, Asian flu (1957-1958) 1-2 million deaths, Hong Kong flu (1968-1969) 700 thousand deaths, swine flu (H1N1, 2009-2010) 18 thousand deaths, coronavirus (2019-2022) 6 million deaths.

Proteins, which form the building blocks of living things, are responsible for performing many cellular functions. While performing these functions, they usually do not act alone but interact with other proteins or molecules [4]. The physical connection of proteins is called protein-protein interaction (PPI). Understanding the interaction between proteins is important for understanding the underlying causes of biological functions [5]. Protein-protein interactions can be between different proteins of an organism (intra species interaction) or between proteins belonging to two different organisms (inter species interaction). The interaction between species that occurs as a result of the establishment of a pathogenic organism, such as a virus or bacteria, in the host cell is called pathogen-host interaction [6]. Viruses are microscopic infectious agents that contain genetic materials such as DNA or RNA and need a host to replicate. Having settled in the nucleus of the host organism, the virus deposits its own proteins into the cell nucleus of the host organism. Virus proteins interacting with the host proteins disrupt the structure of the host's proteins. Molecular interactions between pathogens and their hosts are key parts of infection mechanisms. For this reason, it is important to determine the interactions in the understanding of infections caused by pathogens and in the development of treatment methods such as drugs and vaccines [7].

Two basic approaches are applied for the prediction of protein interaction networks: experimental (in vivo, in vitro) and computational (in silico). Experimental methods are carried out in a laboratory environment under various conditions. However, given a large number of possible protein interactions, it is expensive and time-consuming. Computational methods, on the other hand, are performed by modeling interactions in a computer environment. Computational methods aim to predict new interactions based on experimental data [7]. It narrows the search space for protein interactions, but the results obtained need to be validated by in vivo or in vitro analysis.

Many computational analysis methods require the conversion of interacting protein pairs into feature vectors. Feature extraction methods such as protein primary amino acid sequence [8], gene ontology similarity [9], protein secondary structure [10], protein domain information [11], homology information [12], and sequence signature pairs [13] are used in protein interaction network prediction. Khorsand et al [14] performed a feature extraction based on physicochemical properties of amino acids, gene ontology similarity, and protein primary sequences from interacting protein pairs to predict interactions in different influenza A viruses. Yang et al [15] proposed the Doc2Vec method to represent proteins.

Many computational analysis methods require the conversion of interacting protein pairs into feature vectors. Feature extraction methods such as protein primary amino acid sequence [8], gene ontology similarity [9], protein secondary structure [10], protein domain information [11], homology information [12], sequence signature pairs [13] are used in protein interaction network prediction. Khorsand et al. [14] performed a feature extraction based on physicochemical properties of amino acids, gene ontology similarity, protein primary sequence sequences from interacting protein pairs to predict interactions in different influenza A viruses. Yang et al. [15] proposed the Doc2Vec method to represent proteins. The developed method has been applied to predict different interactions within and between species. The AUC result of the method for the H1N1 virus was 0.812%. Zhou et al. [16] trained the interaction data of H1N1-human and Ebola-human proteins with SVM. Features were extracted from proteins based on their amino acid sequences. The proposed method predicted H1N1-human interactions with 0.779% accuracy and 0.886% AUC value. Ma et al. [17] proposed an ensemble-based method for virus type-independent interaction prediction. The dataset including influenza A, HIV, HPV, and hepatitis C virus interactions was created by feature

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

extraction based on amino acid sequences of proteins. The estimated AUC for the respective viruses was reported as 0.954%. Alguwaizani et al. [18] conducted a feature extraction procedure based on repeating amino acid compositions. In the SVM-based model proposed by the authors for different virus types, the accuracy value for H1N1 virus interaction prediction is 0.791%. Within the scope of the study, a computational method is proposed to predict the interactions between human proteins and H1N1 virus, which is a strain of influenza A virus, also known as swine flu. Feature vectors of interacting protein pairs were obtained using methods of the conjoint triad and the combination of the k-spaced amino acid pairs. Protein interactions were modeled by training the feature dataset with machine learning methods.

2. MATERIAL and METHODS

2.1 Data set

The positive dataset used in the training phase was obtained from IntAct [19] and VirusMentha [20], and it is the dataset used in the study in [18]. Positive dataset contains 377 interactions between 10 H1N1 virus proteins and 377 human proteins. The negative dataset was created by Dissimilarity-Based Negative Sampling [21] method. The maximum similarity criterion was set to 0.1. In order not to create an unbalanced data problem during the training phase, the negative dataset also includes 377 samples.

2.1 Feature Extraction from Proteins

Computational methods generally require numerical data. Therefore, by extracting features from protein pairs, fixed-size vector representations are obtained. Within the scope of the study, protein pairs were represented with the conjoint triad and k-spaced amino acid pairs. Both methods are coded in R and the 'protr' library is used for the combined triplet.

2.1.1 Conjoint Triad (CT)

In the Conjoint Triad [22], feature vectors of proteins are extracted by looking at the frequencies and chemical properties of amino acids. Amino acids are divided into 7 groups according to their electrostatic and hydrophobic properties. The amino acids in the primary structure of the protein are represented by the cluster number to which they are assigned. Thus, protein sequences are converted into numerical sequences consisting of numbers 1-7. Each amino acid, together with two consecutive amino acids, is divided into triplet units, which form the properties of the dataset. When all triple combinations are taken into account, 7^3=343 dimensional vectors are formed for 7 clusters. That is, each protein is represented by a 343-dimensional vector. For all proteins, the relative property value is obtained by calculating the probabilities of finding the triplets in the feature set in the relevant protein.

2.1.2 Composition of K-Spaced Amino Acid Pairs (CKSAAP)

For each amino acid pair, a pattern is formed with k spaces between them. The space here means that any amino acid can be found. For example, let's say that proteins consist of only 3 amino acids and these amino acids are 'A', 'G' and 'K'. If K=0, the pattern set is all possible two amino acid pairs (AG, GA, AA, AK, KA, KK, KG, GK, GG). If K=1, the pattern set will be A●G, G●A, A●A, A●K, K●A, K●K, K●D, G●C, G●G. Here, '●' means any amino acid. A vector of size 20x20=400 is obtained for a total of 20 amino acids. Each pattern is a property of the dataset, the probability of finding patterns in proteins constitutes the value of the corresponding pattern for the protein of interest [23].

2.1.3 Prediction Algorithms

Interaction network estimation is considered as a binary classification problem and its performances are compared by applying Stochastic Gradient Descent (SGD), K-Nearest Neighbor (KNN), Logistic Regression, Random Forest and Ada Boost algorithms. SGD is a method based on gradient optimization. It aims to reach the global minimum value based on randomly selected variables [24]. KNN is a distance-based classification method. The class of a sample is determined by looking at the class of the k nearest neighbors [25]. Logistic regression is a statistical method used to analyze a dataset with one or more independent variables that determine an outcome [26]. A random forest is a method that consists of more than one decision tree. Each decision tree is trained with different subsets selected from the dataset and their decisions are combined [27]. Adaboost is an ensemble learning method. It starts with a basic learner. At each step, it reclassifies by increasing the weight of the samples that were incorrectly guessed in the previous step [28]. Machine learning algorithms were implemented in the Python environment.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

3. EXPERIMENTAL RESULTS

Feature extraction was performed for protein pairs in positive and negative datasets. In the conjoint triad method, 343-dimensional vectors are formed for each protein, and in the CKSAAP method, 400-dimensional vectors are formed. Representation of protein pairs can be made by combining the virus and human proteins, or by taking the vectorial sum of the protein pair. Where n is the vector size for a protein, the size of the dataset will be 2n if the vectors are combined and n if the vectors are aggregated. To avoid the high dimensionality problem, protein pairs were created by adding feature vectors.

The dataset is divided into 75% training and 25% testing. The data in the training and test sets were randomly selected by considering the class distribution. To ensure statistical validity, algorithms for all methods were run 5 times, provided that the training-test set division process was repeated.

Protein interactions occur when sub-amino acid sequences in a pathogenic protein bind to residues in the host protein. For this reason, it is important to determine the patterns that provide interaction. Within the scope of the study, it was aimed to determine the appropriate feature extraction method for H1N1-human protein interaction. Two methods based on protein primary sequence were applied for feature extraction from proteins. In the CKSAAP method, each pattern represents a feature. In the method, the k value indicates how many amino acids can be between 2 particular amino acids. In order to determine the appropriate k value, data representations with different k values were created and the comparative results are given in Figure 1. As can be seen from the obtained results, the highest performance is obtained as 0.935% for the case when k is 1. However, it is seen that there is not much performance difference depending on the k value for the same classification algorithm.

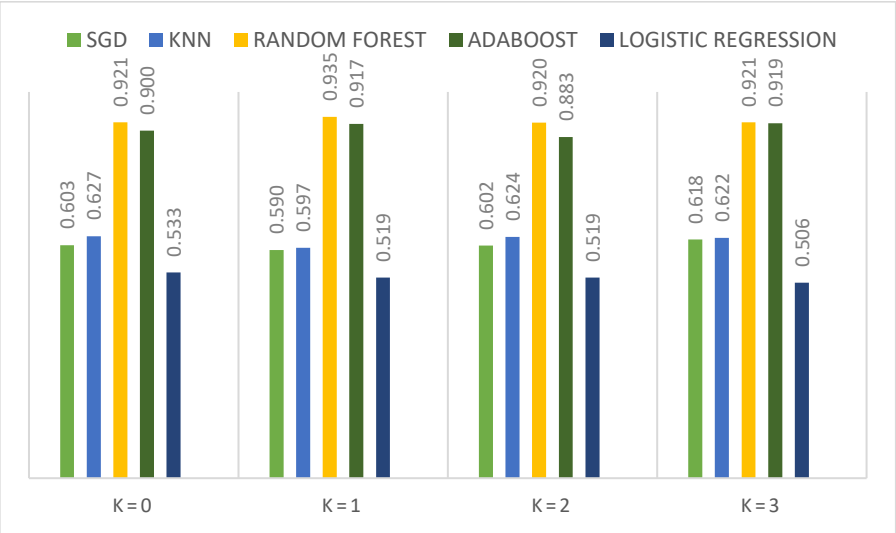


Figure 1. Comparative results for k value

The average accuracy performances of the learners were compared by extracting the conjoint triad properties of the proteins and the results are given in Table 1. Accordingly, the highest performance for the conjoint triad was obtained as 0.89% with logistic regression. Additionally, it is seen that CKSAAP outperformed CT. When compared to learners, ensemble-based methods were more successful in learning CKSAAP data than single learners.

Table 1. Comparative results of CT and CKSAAP

MODELS	Conjoint Triad(%)	CKSAAP (k=1) (%)
SGD	0,722	0,590
KNN	0,67	0,597
RANDOM FOREST	0,755	0,935
ADABOOST	0,879	0,917
LOGİSTİK REGRESSION	0,89	0,519

The proposed method was also compared with the methods in the literature for predicting protein interactions for the H1N1 virus. In Table 2, performances of the past studies are given along with the methods used in protein feature extraction. Although the datasets used in the compared studies are not the same, they are given to provide an idea. The most important step for modeling protein interaction data is the feature extraction process from proteins. Therefore, the feature extraction methods used in the related studies are also listed in the second column of Table 2. It can be clearly seen that the proposed method achieved a better prediction performance than the existing methods.

Table 2. Comparison with literature

Method	Protein Representation	Accuracy (%)	AUC (%)
[15]	Doc2Vec	-	0.812
[16]	Conjoint triad	0.779	0.886
[18]	Repeat patterns, composition of amino acids	0.791	-
[29]	Characteristics of HIV-1 or human protein or the relationship between the two.	-	0.923
Proposed method	Conjoint triad, CKSAAP	**0.935**	**0.93**

4. CONCLUSION

Protein interactions play an important role in many cellular biological processes such as immune response, and cellular organization. Therefore, PPI analysis can shed light on the identification of drug targets and aid in treatment design. Considering the critical importance of identifying interacting protein pairs in the treatment of a viral disease, the H1N1-human protein interaction network was predicted within the scope of the study. An experimentally defined dataset was used as the positive dataset. The negative data set was created by the sequence similarity method. Conjoint triad and composition of k spaced amino acid pairs methods were applied for feature extraction from proteins. The performances of the methods were compared according to the accuracy values of different learners. The dataset created by the conjoint triad method made predictions with an accuracy of 0.89. The CKSAAP method performed interaction estimation with an accuracy of 0.935. Considering that the proposed method is more successful than existing studies, it seems to be a suitable method for interaction prediction.

5. REFERENCES

[1] A. Nagy, L. Černíková, V. Křivda, J. Horníčková, Digital genotyping of avian influenza viruses of H7 subtype detected in central Europe in 2007–2011, *Virus Res.*, **165** (2012), 126–133.

[2] Suarez, D. L. (2016). Influenza A virus. *Animal Influenza*, 1-30.

[3] Lagace-Wiens, Philippe RS, Ethan Rubinstein, and Abba Gumel. "Influenza epidemiology—past, present, and future." *Critical care medicine* 38 (2010): e1-e9.

[4] Gonzalez, M.W. ve Kann, M.G. (2012). Chapter 4: Protein Interactions and Disease, PLoS Comput Biol, 8(12), e1002819.

[5] Rao, V. S., Srinivas, K., Sujini, G. N., & Kumar, G. N. (2014). Protein-protein interaction detection: methods and analysis. *International journal of proteomics*, *2014*.

[6] Dyer, M. D., Murali, T. M., & Sobral, B. W. (2007). Computational prediction of host-pathogen protein–protein interactions. *Bioinformatics*, *23*(13), i159-i166.

[7] Nourani, E., Khunjush, F., & Durmuş, S. (2016). Computational prediction of virus–human protein–protein interactions using embedding kernelized heterogeneous data. *Molecular bioSystems*, *12*(6), 1976-1986.

[8] Dey, L., & Mukhopadhyay, A. (2019, June). A classification-based Approach to prediction of Dengue virus and Human protein-protein interactions using amino Acid composition and conjoint triad features. In *2019 IEEE Region 10 Symposium (TENSYMP)* (pp. 373-378). IEEE.

[9] Tastan, O., Qi, Y., Carbonell, J. G., & Klein-Seetharaman, J. (2009). Prediction of interactions between HIV-1 and human proteins by information integration. In *Biocomputing 2009* (pp. 516-527).

[10] Eng, C. L., Tong, J. C., & Tan, T. W. (2014). Predicting host tropism of influenza A virus proteins using random forest. *BMC medical genomics*, *7*(3), 1-11.

[11] Barman, R. K., Saha, S., & Das, S. (2014). Prediction of interactions between viral and host proteins using supervised machine learning methods. *PloS one*, *9*(11), e112034.

[12] X. Zhao, J. Li, Y. Huang, Z. Ma, and M. Yin, "Prediction of bioluminescent proteins using auto covariance transformation of evolutional profiles," Int. J. Mol. Sci., vol. 13, no. 3, pp. 3650–3660, 2012

[13] Sprinzak, E., & Margalit, H. (2001). Correlated sequence-signatures as markers of protein-protein interaction. *Journal of molecular biology*, *311*(4), 681-692.

[14] Khorsand, B., Savadi, A., Zahiri, J., & Naghibzadeh, M. (2020). Alpha influenza virus infiltration prediction using virus-human protein-protein interaction network. *Mathematical Biosciences and Engineering*, *17*(4), 3109-3129.

[15] Yang, X., Yang, S., Li, Q., Wuchty, S., & Zhang, Z. (2020). Prediction of human-virus protein-protein interactions through a sequence embedding-based machine learning method. *Computational and structural biotechnology journal*, *18*, 153-161.

[16] Zhou, X., Park, B., Choi, D., & Han, K. (2018). A generalized approach to predicting protein-protein interactions between virus and host. *BMC genomics*, *19*(6), 69-77.

[17] Ma, Y., He, T., & Tan, Y. T. (2020). Seq-BEL: Sequence-based Ensemble Learning for Predicting Virus-human Protein-protein Interaction. *IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics*.

[18] Alguwaizani, S., Park, B., Zhou, X., Huang, D. S., & Han, K. (2018). Predicting interactions between virus and host proteins using repeat patterns and composition of amino acids. *Journal of healthcare engineering*, *2018*.

[19] Orchard, S., Ammari, M., Aranda, B., Breuza, L., Briganti, L., Broackes-Carter, F., ... & Hermjakob, H. (2014). The MIntAct project—IntAct as a common curation platform for 11 molecular interaction databases. *Nucleic acids research*, *42*(D1), D358-D363.

[20] Calderone, A., Licata, L., & Cesareni, G. (2015). VirusMentha: a new resource for virus-host protein interactions. *Nucleic acids research*, *43*(D1), D588-D592.

[21] Eid, F. E., ElHefnawi, M., & Heath, L. S. (2016). DeNovo: virus-host sequence-based protein–protein interaction prediction. *Bioinformatics*, *32*(8), 1144-1150.

[22] Wang, H., & Hu, X. (2015). Accurate prediction of nuclear receptors with conjoint triad feature. *BMC bioinformatics*, *16*(1), 1-13.

[23] Chen, K., Kurgan, L. A., & Ruan, J. (2007). Prediction of flexible/rigid regions from protein sequences using k-spaced amino acid pairs. *BMC structural biology*, *7*(1), 1-13.

[24] Carpenter K., Cohen D.,Jarrell J, Huang X. (2018). Deep learning and virtual drug screening. Future Medicinal Chemistry. 10. 10.4155/fmc-2018-0314.

[25] Sevli, Ö. (2019). Göğüsi Teşhisinde Farklı Makine modeli Tekniklerinin Performans Kanseri. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi , (16) , 176-185 .

[26] Tolles, J., & Meurer, W. J. (2016). Logistic regression: relating patient characteristics to outcomes. Jama, 316(5), 533-534.

[27] Onan A, Korukoğlu S ve Bulut H, «Ensemble of keyword extraction methods and classifiers in text classification,» *Expert Systems with Applications,* cilt 57, pp. 232- 247, 2016.

[28] Kégl B. Introduction to AdaBoost, 2009; 11-14.

[29] Bilgen, İ (2014). İnsan Ve Hıv-1 Proteinler Arasındaki Etkileşimlerinin Rastgele Orman Yöntemi Ve Birlikte Öğrenme Yaklaşımı İle Tahmin Edilmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans tezi.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

PLASTİK ÜRETİM TESİSİNDE KULLANILAN POLİMERLERİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BAKIMINDAN İNCELENMESİ

Hakan Güneyli[1*] *and Fatih Erdem*[2]

[1]Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye
[2]Çukurova Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, Adana, Türkiye

*Corresponding author: *ftherdm.20@gmail.com*

ÖZET

Bu çalışma plastik enjeksiyon yöntemi ile beyaz eşya sektörüne plastik imalatı yapan bir tesisin faaliyetleri esas alınarak yapılmıştır. İşletmede iş sağlığı ve güvenliği çatısı altında gözlemler yapılmış, üretim prosesi boyunca meydana gelen kimyasal ve fiziksel tehlikeler, makine ve ekipmanların kullanımından kaynaklanan tehlikeler, iş kazaları, meslek hastalıkları ve hammadde kaynaklı potansiyel tehlikeler tanımlanmıştır. Çalışmanın amacı; tesiste yer alan hammaddelerin iş sağlığı ve güvenliği çatısı altında incelenerek, yapılacak olan anket çalışması ile çalışanların maruziyetlerinin belirlenmesi ve bu maruziyetler için alınması gereken önlemlerin açıklanması olacaktır. Ayrıca işyerinde kullanılan makineler, kimyasal ve fiziksel tehlikeler, sektörel bazlı meslek hastalıkları ve iş kazaları da incelenecektir. Yapılan çalışmanın hem bilimsel hem de sektörel anlamda yönetici ve çalışanlara iş sağlığı ve güvenliği açısından yol göstermesi ve fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler; Plastik, İş güvenliği, Hammadde, Enjeksiyon makinesi, Çalışan.

INVESTIGATION OF POLYMERS USED IN PLASTIC MANUFACTURING FACILITY IN TERMS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY

ABSTRACT

This academic study was carried out on the basis of the activities of a facility that manufactures plastics for the white goods sector by plastic injection method. Observations have been made on occupational health and safety in the enterprise and chemical and physical hazards that occur during the production process, hazards arising from the use of machinery and equipment , industrial accidents, occupational diseases and potential hazards originating from raw materials were defined. The aim of the study; The raw materials in the facility will be examined under the roof of occupational health and safety, the survey will be conducted to determine the exposure of the employees and the measures to be taken for these exposures will be explained. In addition, the machines used in the workplace, chemical and physical hazards, sectoral-based occupational diseases and work accidents will also be examined. It is thought that the study will provide guidance and benefit to managers and employees in terms of occupational health and safety, both scientifically and in the sector.

Keywords: Plastic, Occupational Safety, Raw materials, İnjection machine, Employee.

1. GİRİŞ

İş sağlığı ve güvenliği, teknolojinin ve endüstrileşmenin geliştiği çağımızda bu gelişmelere uyum sağlayan ve uyum sağlama yolunda ilerleyen tüm ülkelerde, çalışanların refahı ve üretimin verimlilikle sürdürülebilmesi için artık bir zorunluluk haline gelmiştir. İş sağlığı ve güvenliğinin asıl amacı, çalışanları işyerinde bulunabilecek fiziksel, kimyasal ve psikolojik vb. risklerden ve işyerinden kaynaklanabilecek bütün iş kazaları ve meslek hastalıklarından çalışanları korumaktır. İşyeri çalışanlarının çalışma alanlarında bulunabilecek her türlü sağlık ve güvenlik sorunlarından korunması toplum ve ülkelerin refahı için büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle iş sağlığı ve güvenliği kavramı birçok uzmanlık dalını içeren, çok geniş uygulama ve araştırma alanına sahiptir [1].Polimer sektöründe büyümenin son derece hızlı olması beraberinde çeşitli sağlık sorunları meydana getirmektedir. Kullanılan plastik malzemelerin doğru ve yerinde seçimi ile bu sorunların önüne geçmek mümkündür. Çalışanın tehlikenin kaynağında yok edilmesi, risk ve tehlikelerin belirlenmesi, uygun kişisel koruyucu donanım kullanılması gibi iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri ile çalışanlara en az düzeyde maruziyet sağlanabilir. Ayrıca bu sayede meslek hastalıklarının da ortaya çıkışı engellenmiş olacaktır. Bazı plastik katkı maddeleri ve monomerler insan sağlığı için son derece olumsuz etkilere neden olabilir. Bunlardan bazıları şunlardır; Kanserler, hormonsal bozukluklar, solunum problemleri, dermatolojik rahatsızlıklar, doğum kusurları, nörolojik problemler vb. dir. Yapılan bazı çalışmalar ile polimerlerin bu olumsuz etkileri bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Birçok ülkede bu maddelerin bazılarının kullanımını kısıtlayan ya da yasaklayan önlemler almaktadırlar.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Ayrıca plastik hammaddelerin işlenmesi ve üretimi sırasında da ortaya çıkan toksik maddeler çeşitli sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Bu sorunların başlıcaları; Mesane kanseri, astım, karaciğer kanserleri, kontakt dermatit, kimyasal pnomoni, polimer duman ateşi, kurşun zehirlenmesi vb. dir [2].

1.1. Tesisde Kullanılan Hammaddeler

- Polioksimetilen (POM)
- Akrilonitril Butadien Stiren (ABS)
- Polipropilen (PP)
- Polikarbonat (PC)
- Polietilen (PE)
- Polyamid (PA)
- Polistiren (PS)

1.2. Plastik Sektöründeki Tehlikeler ve Meslek Hastalıkları

Plastik malzeme üretim endüstrisinde üretilen mamullerin son hali değil, malzemelerin üretim aşamasında kullanılan hammaddeler çalışanların sağlığına etki etmektedir. Örnek vermek gerekirse, monivinil klorür çalışan sağlığına zararlı olmasına karşın, monivinil klorürden yapılan polivinilklorür zararlı değildir. Plastik hammaddelerin sağlığa etkileri maddenin kimyasal yapısına göre farklılık göstermektedir. İş sağlığı ve güvenliği idaresi (OSHA) plastik malzemelerin insan sağlığına verdiği zararların iki yolla meydana geldiğini belirtmiştir. Bu zararlar doku ve organları etkileyen kanser türleridir [3].

Kimyasal Tehlikeler

Plastik malzemelerin üretimi esnasında polimer hammaddeler kullanılır. Bu hammaddelerin içerisine istenilen malzemenin renk, saydamlık, esneklik vb. özellikleri sağlayabilmesi için çeşitli katkı kimyasalları katılabilmektedir. Hammaddelere şekil verme veya eritme amacıyla ısı uygulanmaktadır. Bu işlem esnasında çeşitli sağlığa zararlı uçucu organik bileşikler açığa çıkabilmektedir [4].

Çizelge 1. Plastik ürün imalatında plastik türüne göre açığa çıkan kimyasallar

Plastik Türü	**Açığa Çıkan Maddeler**
Akrilonitril Butadien Stiren (ABS)	Stiren, bütadien, fenol
Polistiren	Stiren
Poliüretan	Hidrojen Siyanür, izosiyanat, toluen
Polietilen	Doymamış alifatik hidrokarbonlar
Politetrafloroetilen (Teflon)	Perflorine doymamış hidrokarbonlar
Polietilen tereftalat (PET)	Metanol
Polivinilklorür (PVC)	Hidrojen klorür, vinil klorür, benzen, toluen, ksilen, ftalatlar
Poliamid 6-66	Siklopentanon
Polikarbonat (PC)	Fenol
Polipropilen (PP)	Formaldehit, aseton
Polioksimetilen	Formaldehit

1.3. Meslek Hastalıkları

Diğer birçok sektörde olduğu gibi polimer imalat sektöründe de çalışanlar için meslek hastalığı riskleri söz konusudur. Polimer imalat aşamasında kullanılan hammaddeler nedeniyle çalışanlar çeşitli kimyasal toksik maddelere maruz kalabilmektedir. Bunlardan bazıları; Klorlu benzenler, arbon tetraklorür, metilen klorür, trikloretilen gibi toksitite oluşturan kimyasal maddelerdir. Bu kimyasallara uzun bir süre maruz kalan çalışanlarda çeşitli hastalıklar görüldüğü saptanmıştır. Bunlar; mesane ve karaciğer kanserleri, astım, kontakt dermatit, kimyasal pnömoni, polimer duman ateşi vb. hastalıklardır. Bu etkilere maruz kalan çalışan gurupları şunlardır. Polimer üreticileri, Polimer işleyen ve kullananlar, Taşıyanlar, Bunların üretim bölgesinde yaşayanlar [6].

1.3.1.Kanser

Yapılan çalışmalar göstemiştir ki, insanlarda oluşan kanserlerin %80'i çevresel nedenler ile ortaya çıkmaktadır. Çalışma ortamından kaynaklanan kanser türleri ise kanserlerin %4'ünü oluşturmaktadır. Fare ve sıçanlarda yapılan deneylere göre vinilklorür maruziyeti olan hayvanlarda genellikle karaciğer anjiyasarkomu ve farklı bölgelerde tümörler meydana geldiği görülmüştür. Ayrıca çeşitli vinilklorür kopolimerleri deri altına yerleştirildiğinde ise yerleştirilen bölgelerde yumuşak doku

kanserleri oluşmuştur. Yapılan birçok bilimsel çalışmada VC ürünlerine maruz kalınması durumunda çalışanlarda karaciğer, beyin, akciğer ve bağışıklık sistemi kanserlerinde artış olduğu saptanmıştır. PVC ile çalışanların ölüm sonuçlarına bakıldığında ise sindirim ve üreme sistemi kanserlerinde ve özellikle kadınlarda göğüs kanserinde artışlar gözlenmiştir [5].

1.3.2. Mesleki Astım

Mesleki astım işyerlerinde kimyasal gaz, toz, buhar vb. toksiklere maruziyet sonucu meydana gelmektedir. Özellikle enjeksiyon makinelerinde asetal denilen kimyasalın yanması sonucu çıkan duman ve kırma bölümünde hammaddenin granül haline getirilmesi esnasında ortama yayılan toz bunlara örnek olarak verilebilir. Astım nöbetleri sırasında öksürük, hırıltı, göğüste sıkışma hissi ve solunumda hızlanma gibi semptomlar görülür. İngiltere ve Amerika'da mesleksel astımların poliüretan üretiminde kullanılan izosiyanata bağlı olduğu tahmin edilmektedir [7].

1.3.3. Kontakt Dermatit (Egzama)

Mesleki kaynaklı deri hastalıklarının %90'ını egzama oluşturmaktadır. Egzama en sık ellerde görülmektedir. Kimyasal toz, buhar ve duman ile maruziyet oluştuğunda ise yüz kısmında da görülebilmektedir. Plastik üretim sektörü, en fazla deri hastalıklarının yaşandığı sektör olmakla birlikte polyester reçineleri, fenol, formaldehit ve üretanlar plastik sektöründe egzamaya yol açan başlıca kimyasallardır [7].

1.3.4. Kimyasal Pnömoni

Poliüretan reçinelerle kullanılan izosiyanat dumanı kimyasal ve tahriş edici etkilere sahiptir. Çalışanların bu dumana maruz kalması, kimyasal pnömoni ve astım ataklarına yol açar. Poliüretan reçinelerinin yanısıra formaldehit reçineleri ve fiberglas yapımında çalışan kişilerde stiren ve amonyak maruziyeti oluşabilir. Amonoyak ve stiren maruziyeti de kimyasal pnömoniye yol açabilir [6].

1.3.5. Polimer Duman Ateşi

Polimer duman ateşi, polimerlerin 300 derece gibi yüksek sıcaklıklarda eritilmesi sırasında ortaya çıkan kimyasal dumanın inhalasyonu ile oluşan bir hastalıktır. Bu dumanın solunması durumunda çalışanlarda, ateş, üşüme, miyaliji (kas ağrıları), konjonktivite ve boğaz kuruması gibi şikayetler 4 ila 8 saat gibi bir sürede ortaya çıkar. 1 gün içinde de azalır [8]. Enjeksiyon makinelerinde grup malzeme kaçırdığında hammadde rezistanslara sararak hammaddeyi yakar ve hammaddenin yanması sonucunda da polimer dumanı ortaya çıkar. Şekil 3.3'te İşletmede kullanılan enjeksiyon makinesinde meydana gelen polimer dumanı görülmektedir.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme ve Metod

2.2 Materyal

Kesitsel ve tanımlayıcı tipteki araştırma, Ankara İli Sincan Organize Sanayi Bölgesinde bulunan plastik iş kolunda faaliyet gösteren bir plastik enjeksiyon tesisinde yapılmıştır. Araştırma verileri, işyeri sorumluları tarafından gerekli izinler alınarak toplanmıştır. Ayrıca işyeri yönetimi, tesis isminin çalışma içerisinde verilmesini istememesinden ötürü tesis ismi gizli tutulacaktır.

2.3 Metod

Araştırmada veri toplama aracı olarak anket çalışması kullanılmıştır. Anket çalışması 15 sorudan oluşmaktadır. Çalışmanın ilk kısmında cinsiyet ve çalışılan bölümlere yönelik sorular sorulmuştur. Sonraki kısımda, işletmeye yönelik iş sağlığı ve güvenliği faaliyetleri, kişisel koruyucu donanımlar, işletmeye dair iş kazaları ve meslek hastalıklarını belirlemeye yönelik sorular yöneltilmiştir. Son kısımda ise, işyeri çalışma ortamındaki fiziksel risk etmenleri ve işletmede kullanılan hammaddeler üzerine sorular yer almaktadır. Çalışmada kapalı uçlu sorular sorulmuştur. Araştırmanın güvenilirliği açısından tam doldurulmayan ve rastgele doldurulmuş anketler incelemeye alınmamıştır.

2.3.1 Araştırma Bulguları ve Tartışma

Ankara ili Sincan Organize Sanayi Bölgesinde bulunan bir plastik enjeksiyon tesisinde yapılan, ''Plastik Hammaddelerle Çalışanlara Yönelik Araştırma Anketi'' ile tesiste çalışan enjeksiyon, montaj ve kırma bölümü personellerinin plastik

hammaddelerle çalışma esnasında iş kazaları, kişisel koruyucu donanım kullanımı, sektör bazlı rahatsızlık durumları, çalışma ortamına bağlı fiziksel risk etmenleri ve plastik hammadde riskleri değerlendirilmiştir.

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Çalışma kapsamında enjeksiyon yöntemi ile imalat yapan bir plastik üretim tesisinde kullanılan hammaddeler iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmiş ve anket yöntemi ile tesiste çalışanların görüşleri alınarak iş sağlığı ve güvenliğine yönelik risklerin tespiti amaçlanmıştır. Bu kapsamda yapılan uygulama neticesinde;

Çalışanların %20,2'si iş ile ilgili eğitim almadığını bildirmiştir. Polimer işlenmesi esnasında kullanılan enjeksiyon makineleri ile çalışmalarda, makinelerin gerekli koruyucu donanımları eksiksiz olmalı ve operatörlerin gerekli eğitimleri sağlanmış olmalıdır. Bununla birlikte işveren tarafından çalışanın işe başlaması esnasında, işçinin farklı bir bölümde çalışmaya başlaması, üretim sürecinde yapılan değişiklikler ve makine ve teçhizatın değişmesi gibi durumlarda da çalışanlara eğitim verilmelidir. Çalışan, işyeri ile ilgili tehlike ve risklerin bilincinde olmalı ve nasıl korunacağı ve olası bir uygunsuzluk durumunda nasıl davranması gerektiği noktasında bilgi sahibi olmalıdır.

İşyerinde en fazla meydana gelen iş kazası türü %43,9 ile maket bıçağı yaralanmalarıdır. İşyerinde en fazla kullanılan el aletlerinden birisi olan maket bıçakları, plastik ürünlerin üzerinde bulunan çapakları almak amacıyla kullanılmaktadır. Bilinçsiz maket bıçağı kullanımı, bıçağın ucunun gerekenden fazla açılması ve kesme işleminin bacaklar üzerinde yapılması maket bıçağı yaralanmalarının başlıca sebebidir. Bu durumda enjeksiyon kalıplarında mühendislik faaliyetleri geliştirilerek kalıptan çıkan nihai ürünün çapaksız olması gibi mühendislik faaliyetleri yapılabilir. Ayrıca işletmede emniyetli maket bıçakları kullanılmalı, darbeye dayanıklı iş eldivenleri kullanılmalı ve tüm çalışanlara işveren tarafından, maket bıçağı kullanımından kaynaklanabilecek riskler ve bunlardan kaçınma yollarına ilişkin eğitimler verilmelidir.

Çalışanların %28,6'sı yanık nedeni ile iş kazası geçirdiğini bildirmiştir. Plastik enjeksiyon makinalarının yüksek ısı ile çalışması, plastik sektöründe yanık nedenli iş kazlarının kaçınılmaz olmasına neden olmaktadır. Enjeksiyon makinesi ile çalışmalarda makinanın sıcak parçalarının olduğu bölümler çalışanların erişemeyeceği şekilde kapatılmalı ve bu bölümlere uyarı levhaları asılmalıdır. Ayrıca ısıya dayanıklı eldivenler sıcak malzemelerden kaynaklanan yanık riskini azaltabilir.

Çalışanların %18,5'i kayma, düşme gibi sebeplerden iş kazası geçirdiklerini bildirmiştir. Plastik sektöründe hammaddenin işyerine dökülmesi oldukça sık karşılaşılan bir durumdur. Hammaddelerin granül şeklinde olan yapıları itibarı ile kaygan zemin oluşturmaları ise kaçınılmaz bir durumdur. Bu durumda alınması gereken öncelikli önlem yere dökülen hammaddenin bir faraş yardımıyla derhal temizlenmesidir. Ayrıca, plastik enjeksiyon makinalarına hammaddenin manuel olarak yüklenmesi ve hammadde silolarının temizliği sırasında ortaya çıkacak olan yüksekte çalışma tehlikesine karşı, çalışanlar muhakkak yüksekte çalışma platformları kullanmalıdırlar.

Çalışanların %51,3'ü gürültüye bağlı fiziksel risk etmenlerine maruz kaldığını bildirmiştir. İşletmede özellikle kırma bölümünde ölçülen gürültü değerleri mevzuatta belirlenen sınır değerin üzerindedir. Gürültünün zararlı etkilerine karşı alınması gereken önlemler öncelikle teknik önlemlerdir. Bu bağlamda kırma makinasının bulunduğu alanı kapalı sistem çalışma ortamı haline getirerek, makinayı kullanan operatör ile makine arasında bir engel oluşturulabilir. Bununla birlikte diğer önlemler ise tıbbi önlemlerdir. Bu bağlamda çalışanlara işe girişlerde ve sonrasında periyodik olarak her iki kulağa olacak şekilde odyometrik testler yapılmalıdır [5]. Ayrıca kırma alanı ve diğer tüm gürültülü olabilecek ortamlarda koruyucu kulaklık kullanılmalıdır. Bu sayede gürültüye bağlı maruziyet minimum değerlere indirilebilir [5].

Çalışanların %60,2'si POM'un dumanından rahatsızlık duymakta ve %20,8'i solunum yolu rahatsızlığı yaşamaktadır. Plastik hammaddeler ısı ile temasa girdiğinde moleküler bozuntuya uğrayarak uçucu kimyasal gaz salmaktadırlar. Polioksimetilen içeriğinde bulunan formaldehit nedeniyle üst solunum yolları rahatsızlıklarına ve maruziyet miktarının artması akciğerlerde ödem, iltihaplanma ve hatta ölüme neden olabilmektedir. Bu tehlikeyi bertaraf etmek için en etkili yöntem lokal havalandırmadır. Lokal havalandırma sistemi enjeksiyon makinasının direk üzerine kurularak oluşabilecek herhangi hammadde yanması durumunda ortaya çıkan polimer dumanının havalandırma sistemi tarafından çekilerek borular vasıtasıyla dışarı atılması sağlanır [7]. Ayrıca işletmede enjeksiyon bölümünde bulunan havalandırma tertibatının çalışmadığı tespit edilmiştir. Havalandırma sistemi derhal çalışır duruma getirilmeli ve periyodik bakımları düzenli olarak yaptırılmalıdır. Tehlikeli kimyasalların kullanıldığı ve işyeri ortamında uçucu maddelerin bulunduğu işletmelerde, düzenli aralıklarla analizler yapılmalı ve çalışanların güvenli çalışma ortamında çalışılabilmeleri için gerekli önlemler alınmalıdır [7].

Çalışanlar en fazla %43,7 ile kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarının yakınmaktadır. İşletmede vardiya sisteminin 12 saat olması ve özellikle montaj hattında çalışan personellerin ayakta çalışması kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarının başlıca nedenlerindendir. Ayakta çalışma gerektiren işler haricinde oturarak çalışanlara ergonomik biçimde tasarlanmış kişiye göre ayarlanabilir sandalyeler verilmelidir. Ayakta çalışma sırasında ise kişinin çalışma yüzeyinin ve çalışma ortamı kişiye göre ayarlanabilir olmalıdır. Yüksekliği ayarlanabilir tezgâh kullanımı ile hem ulaşabilme hem de rahat çalışma kriterleri yerine getirilmiş olur [9].

Tesiste %23 oranında deri rahatsızlıkları yaşandığı tespit edilmiştir. Plastik endüstrisinde kullanılan hammaddelerin kontakt dermatit, deri iltihaplanması, ciltte ve ince dokuda iritasyon ve alerjik deri hassasiyeti gibi meslek hastalıklarına neden olduğu bilinmektedir. Bu gibi durumların önlenmesi amacıyla plastik üretim aşamalarında, hammadde değişimleri esnasında koruyucu iş eldiveni kullanımına dikkat edilmesi ve hammadde ile temasın engellenmesini sağlayacak sistemler kurulmalıdır. Ayrıca katkı maddelerinin eklenmesi esnasında çalışanların katkı maddeleri ile teması engellenmeli, kapalı sistemler ile çalışanların hammaddeler ile etkileşimleri en aza indirilmelidir. Deri ile temasında sağlık sorunlarına yol açabilecek katkı maddelerinin kullanımını yerine zararsız veya etkileri en az düzeyde olan katkı maddelerinin kullanımı teşvik edilmelidir [10].

Yapılan araştırmada çalışanların %59,7'si POM ve %33,1'i PA'nın tehlikeli olduğunu belirtmiştir. Bu durumun nedeni çalışmanın bulgular kapsamında da değinildiği üzere bu hammaddelerin patlamalara neden olmasıdır. Eriyik halde ve 265°C gibi yüksek sıcaklıklarda bulunan hammadde, patlama esnasında eriyik plastik sıçramalarına neden olmaktadır. Bu sıçramalar ile eriyik hammadde vücuda yapışarak ciddi derecede yanık yaralanmalarına neden olmaktadır. Sıkışmanın tespit edildiği durumlarda malzeme kesinlikle kusturulmaya çalışılmamalı ve acilen makine kapatılmalıdır. Hammadde tekrar donana kadar makine açılmamalıdır. Hammaddenin katılaşmasıyla tekrar açılan makine hammaddeyi tekrar eritir. Kusturma adı verilen işlem ile hammaddenin yavaşça çıkışı sağlanmalıdır. Bununla birlikte sıkışma tespit edilen makineye kimse yaklaştırılmamalı ve yalnızca yetkili kişiler tarafından mümkün olduğu kadar uzaktan işlem yapılmalıdır. İşlem yapacak olan personellere mutlaka ısıya dirençli iş eldiveni, iş elbisesi ve yüz siperliği gibi kişisel koruyucu donanım sağlanmalıdır.

Yapılan çalışma ile beyaz eşya sektöründe faaliyet gösteren plastik işleme tesisinde özellikle hammadde kaynaklı riskler iş sağlığı ve güvenliği başlığı altında incelenmiştir. Çalışmada sonunda işyerinde çalışan personele yapılan anket ile tesiste iş kazaları, meslek hastalıkları, fiziksel ve kimyasal etmenler ve hammadde kaynaklı riskler belirlenmiştir.

Çalışma boyunca ele alınan bütün bilgilerden yola çıkarak plastik üretiminde kullanılan hammaddelerin işlenmesi, teması ve taşınması sırasında sağlık üzerine başlıca olumsuz etkileri şu şekilde sıralanabilir; mesleki kanserler, hormonsal bozukluklar, solunum yolu rahatsızlıkları, (üst solunum yolları) dermatolojik rahatsızlıklar, kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklar, nörolojik rahatsızlıklar vb. olarak sıralanabilir. Yapılan bilimsel araştırmalarla bu durum sağlık sorunlarını doğrulamaktadır. Bu durumun yanı sıra yanıklar, maket bıçağı yaralanmaları, kayma düşme, hammadde patlamaları ve işitme kayıpları plastik sektöründe oldukça sık karşılaşılan maruziyetlerdendir.

Dünyada ve ülkemizde toksikoloji kimliği bilinmesine rağmen kullanılmaya devam eden kimyasalların miktarı azımsanmayacak derecede yüksektir. Bu sebeple işletmelerde kullanılan kimyasalların ufak bir kısmı ön test gerektirmektedir. Güvenlik önlemleri ve kontroller işletmelerde maliyet artışlarına neden olduğu için yüksek standartlar ve önlemler uygulanırsa bu durumun işsizlik gibi problemlere yol açacağı düşünülmektedir. Fakat artık kimyasalların zararlılığının ispat zorunluluğunu tersine çeviren ve maddelerin ön testini gerektiren bir sistem olması iş sağlığı ve güvenliği açısından kaçınılmaz bir gerçektir [6].

Yapılan bu çalışmanın artarak plastik endüstrisi bilimsel çalışmalarla çeşitli yönlerden daha fazla incelenmeli ve irdelenmelidir. Bu sebepledir ki bundan sonra yapılmasında fayda görülen çalışmalar şu şekilde sıralanabilir:

- Plastik sektöründe meydana gelen iş kazaları, meslek hastalıkları fiziksel ve kimyasal risk etmenleri plastik sınıfında ''termoplastik, termoset ve elastomerler'' olarak ayrı ayrı ele alınarak yeni çalışmalar yapılabilir.
- Plastik işleme yöntemleri ''ekstrüzyon, baskılı kalıplama, transfer kalıplama, şişirme kalıplama, döner kalıplama, döküm kalıplama ve haddeleme'' ayrı ayrı ele alınarak yeni çalışmalar yapılabilir.
- Polimer sektöründe iş güvenliği uygulamaları uluslararası standartlarda incelenerek, ülkemizdeki eksikliklerin tespiti ve düzeltici faaliyetler araştırılabilir.
- Plastik endüstrisinde hijyen ve anti bakteriyel özellik kazandırması amacıyla malzeme araştırmaları yapılabilir.

Sonuç olarak plastik enjeksiyon tesisinde kullanılan; hammaddeler, ara madde, katkı maddeleri ve nihai ürünlerin meslek hastalıklarına yol açabilecek fiziksel ve kimyasal etkileri nedeniyle çalışma ortamında işçi sağlığı ve güvenliği, uzun ve kısa vadede riskler ve tehlikeler barındırmaktadır. Risklerin en aza indirgenebilmesi için gerekli yasal düzenlemelerle hammadde

içerisinde bulanan zararlı katkı maddelerinin kullanımı yasaklanmalıdır. Zararlı kimyasal katkı maddelerinin yerine kullanılacak katkı maddelerinin gerekli Ar-Ge çalışmaları ile etkileri minimum düzeye indirilmeli ve bu çalışmalar desteklenmelidir. Sektörde yapılacak yasal düzenlemeler ile güvenli çalışma ortamları oluşturulmalı iş güvenliği bilinci ve kültürü oluşturulmalıdır.

4. REFERANSLAR

[1] Tor M. A. Bıçak İmalatı Yapan Atölyelerde İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi. Yüksek Lisans Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi; 2020.

[2] Kayhan E. Demirer A. Polimer İşleme Sektöründeki Meslek Hastalıkları, Kazalar ve İş Güvenliği. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 2016;20(3):498-499.

[3] Eroğlu, E., Bir Organize Sanayi Bölgesinde Plastik Mamül Üretimi Yapan İşletmelerde İş Sağlığı ve Güvenliği Sorunları. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi; 2015.

[4] İsgüm, Plastik Ürünleri İmalatı Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi. İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma Projesi. Ankara, 2018.

[5] Kurt, B. Plastik Ürün İmalatı Yapan Kobi'lerde İsg Uygulamaları ve Plastik Enjeksiyon Makinelerinde Oluşan Tehlikelerin Tanımlanması ve Önlenmesi. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi. Ankara: . Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü;2012.

[6] Kayhan E. Otomotiv Sektörüne Ait Polimer İşleme Teknolojisinde Ortaya Çıkan Meslek Hastalıkları ve İş Güvenliği. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi;2015.

[7] Işık E. İstanbul'un Bir İlçesinde Plastik İşkolunda Faaliyet Gösteren İşletmelerde İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetlerinin Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi;2008.

[8] Çapraz, A. Çevresel ve Mesleksel Akciğer Hastalıkları (A. Mirici editör). Göğüs Hastalıkları. İstanbul: Kare Yayıncılık; 2019.

[9] Yapıcı G. Ayakta Çalışma ve Sağlık Etkileri, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2011;18(3):194-198.

[10] Polat Y. E. Polivinil Klorür (PVC) Sektöründeki Potansiyel Riskler ve İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları Yüksek Lisans Tezi. Uşak: Uşak Üniversitesi; 2019.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

İŞ GÖRENLERİN AĞIR İŞ YÜKÜ DURUMU İLE İŞ GÜVENLİĞİ DAVRANIŞLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

*Hakan Güneyli[1] , Hakan Sari[2]**

[1] Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye
[2] Emniyet Genel Müdürlüğü, Mardin, Türkiye

*Corresponding author: *hguneyli@cukurova.edu.tr*(Primary)

ÖZET

İş yükü, çalışma hayatının temel konularından birini ifade etmektedir. İş yükü, belli bir yeteneğe sahip iş görenlerin beceri ve kapasiteleri dâhilinde belli bir zaman dilimi içerisinde yapmaları gereken iş miktarı olarak tanımlanır. Ağır iş yükü ise iş görenlerin çalışma ortamında üstlendikleri sorumlulukların fazla olması, kapasitelerini aşan, bedensel ve zihinsel olarak yorucu ve yıpratıcı işlerin yerine getirilmesi durumu olarak belirtilmektedir. İş yükünün gereğinden fazla olması, iş görenin ruh sağlığının olumsuz yönde etkilenmesine, strese ve akabinde olumsuz yönde davranış değişikliğine neden olabilmektedir. İş güvenliği davranışlarının çalışma hayatının verimi ve devamı açısındaki önemi göz önüne alındığında, ağır iş yükünün iş görenlerin iş güvenliği davranışlarını nasıl etkilediğini ortaya çıkarmak çalışma hayatı açısından önem arz etmektedir. Diğer bir taraftan, yapılan alanyazın taraması sonucunda, bu iki boyut arasındaki ilişkiyi ele alan herhangi bir çalışmanın yapılmamış olduğu saptanmıştır. Bu yönüyle, mevcut bu çalışmadaki amaç, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü bünyesinde çalışma yürütülen sahalarda görev yapan iş görenlerin ağır iş yükü durumu ile iş güvenliği davranışları arasındaki ilişkiyi ortaya koyarak literatüre katkı sağlamaktır. Bu çalışma, yöntemler arası çeşitleme modellerinden biri olan karma (nicel+nitel) metodolojik desen çerçevesinde gerçekleştirilecektir. Çalışmanın nicel boyutuna ilişkin veriler, "Ağır İş Yükü Ölçeği" ile "Güvenli Davranış Ölçeği"; nitel boyutuna ilişkin veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanılacaktır. Araştırmanın amacı doğrultusunda ölçme araçlarıyla elde edilecek nicel veriler, SPSS programı aracılığıyla analiz edilecektir. Analizlerde korelasyon, regresyon, ortalama gibi çıkarımsal ve betimsel tekniklerden faydalanılacaktır. Nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz tekniğinden faydalanılacaktır.

Anahtar Kelimeler: İş Gören, Ağır İş Yükü, İş Güvenliği Davranışı, İş Güvenliği

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE HEAVY WORKLOAD STATUS OF EMPLOYEES AND THEIR OCCUPATIONAL SAFETY BEHAVIORS

ABSTARCT

Workload represents one of the main issues of working life. Workload is defined as the amount of work that employees with a certain ability have to do within a certain period of time within their skills and capacities. On the other hand, heavy workload is defined as the fact that the responsibilities of the employees in the working environment are too high, and the fulfillment of physically and mentally tiring and abrasive work that exceeds their capacity. Too much workload can affect negatively the mental health of the employee, cause stress and behavioral changes in a negative way. Considering the importance of occupational safety behaviors in terms of efficiency and continuation of working life, it is important for working life to reveal how heavy workload affects occupational safety behaviors of employees. On the other hand, as a result of the literature review, it has been determined that there has not been any study the relationship between these two dimensions. In this respect, the aim of this study is to reveal the relationship between the heavy workload and occupational safety behaviors of the employees working at the within the General Directorate of Mineral İnvestigation and Exploration and to contribute to the literature. This study will be carried out within the framework of a mixed (quantitative + qualitative) methodological design. Data on the quantitative dimension of the study will be collected from the "Heavy Workload Scale" and the "Safe Behavior Scale". On the other hand, data on the qualitative dimension of the study will be collected through a semi-structured interview form. Quantitative data obtained with measurement tools will be analyzed through the SPSS program. Inferential and descriptive techniques such as correlation, regression and mean will be used in the analysis. In the analysis of qualitative data, the descriptive analysis technique will be used.

Keywords: Employee, Heavy Workload, Occupational Safety Behavior, Occupational Safety.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

1. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ VE AMACI

İnsanlık tarihi kadar eski bir geçmişe sahip olan iş güvenliği, hızla gelişen sanayileşmeye paralel olarak önem kazanmıştır. Sanayi Devrimi sonrası çalışma yöntemlerinde meydana gelen değişimler ve üretim süreçlerinin karmaşık hale gelmesiyle beraber iş güvenliği, üzerinde durulması gereken sosyal ve psikolojik bir risk unsuru olarak değerlendirilmeye başlanmıştır [4]. İnsanlığın tüm tarihsel süreçleri boyunca işyeri ortamı, üretim süreçleri ve çalışan insan sürekli etkileşim içerinde olmuştur. İşçi sağlığı ve iş güvenliği tanımının günümüze dek bilimsel anlamda bir disiplin olarak ulaşması uzun bir tarihsel birikimle gerçekleşmiştir. Bu birikimin birçok uzmanlık alanı ve bilim insanının katkılarıyla ortaya çıktığını söylemek mümkündür [27]. Bu yönüyle iş sağlığı ve güvenliği, sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamının tesis edilmesi ve süreklilik arz etmesini sağlamak üzere, işyerinin ve çalışanların fiziksel ve kimyasal etmenlerden kaynaklanan risklerin ortadan kaldırılması veya kabul edilebilir bir düzeye indirgenmesi olarak ifade edilir. İş güvenliği, genel olarak tehlike ile karşılaşmaktan kaçınma, can kayıplarından ve risklerden korunmaları ile ilgili süregelen çalışmaların bütünü ifade eder [14]. İş sağlığı ise iş hastalıklarını ve kazaları önleyerek ve kontrol ederek çalışanların sağlığını korumak ve desteklemek, sağlıklı ve güvenli çalışma ortamlarını geliştirmek ve desteklemek, iş görenlerin fiziksel, maddi ve sosyal refahını arttırmak ve çalışma kapasitelerinin geliştirilmesi ve sürdürülmesinin yanı sıra işyerinde mesleki ve sosyal gelişimini desteklemek, çalışanların sosyal ve ekonomik olarak verimli yaşam sürdürmelerini sağlamak ve sürdürülebilir kalkınmaya olumlu katkıda bulunmak, şeklinde ifade edilmektedir [34].

Çalışma hayatının temel konularından biri olan iş yükü, belli bir yeteneğe sahip iş görenlerin beceri ve kapasiteleri dâhilinde belli bir zaman dilimi içerisinde yapmaları gereken iş miktarı olarak tanımlanır. İş yükü, iş gören açısından bir işi yapmak için gereken enerji ve zamanı ifade eder [17].Ağır iş yükü ise iş görenlerin çalışma ortamında üstlendikleri sorumlulukların fazla olması, kapasitelerini aşan, bedensel ve zihinsel olarak yorucu ve yıpratıcı işlerin yerine getirilmesi durumu olarak ifade edilmektedir. İş yükünün gereğinden fazla olması, iş görenin ruh sağlığının olumsuz yönde etkilenmesine, strese ve akabinde olumsuz yönde davranış değişikliğine neden olabilmektedir [18]. İş yükünün çalışanları olumsuz etkilediği diğer alanlar "belirgin olmayan görev yüklenimi", "işi yapmakla yükümlü olduğu zamana ait baskı" (genellikle işin bireyin yapabileceğinden daha kısa zamanda bitirmesinin istenmesi bireyde stres yaratabilmektedir), ile "düşük düzeyde sosyal destekten oluşmaktadır [31].

İş sağlığı ve güvenliğine yönelik küresel bazda birçok teknik ve idari önlem alınmasına rağmen her yıl çok sayıda iş kazası meydana gelmekte ve bu kazalar maddi ve manevi kayıplara yol açmaktadır. Yapılan çalışmalarda iş kazalarının %88 güvensiz davranışlardan, %10'u tehlikeli durumlardan ve %2'si kaçınılmaz olarak gerçekleşen olaylardan dolayı gerçekleşmektedir. Bu istatistikler yapılan işin niteliğine ve tehlikesine göre değişebilmektedir [18]. *"İş kazası=Tehlikeli Hareket X Tehlikeli Durum"* olarak formüle edilmektedir. Dolayısıyla tehlikeli hareket veya tehlikeli durumlardan birisinin ortadan kaldırılması, iş kazası olasılığını ortadan kaldırabilecektir. İş görenlerin tehlikeli davranışlar konusunda yeterli bilince sahip olması ve sonuçlarının nelere mal olabileceğini bilmesi, görevlerini ifa etme süreçlerinde daha dikkatli davranmalarına ve yüksek riskli iş kazası oluşma olasılığı olan durumlardan kaçınmalarına katkı sağlayacaktır. Bu durum, güvensiz davranışlardan dolayı meydana gelebilecek kazaları minimize edecektir [2]. Literatür incelendiğinde; ağır iş yükü ve iş güvenliği davranışları boyutlarının her birine ilişkin ulusal ve uluslararası kapsamda çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte [1,3,5,6,8,9,11,15,18,20,23,26,29].

Bu iki boyut arasındaki ilişkiyi ele alan herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü bünyesinde çalışma yürütülen sahalarda görev yapan iş görenlerin ağır iş yükü durumu ile iş güvenliği davranışları arasındaki ilişkiyi ortaya koyması, ulaşılacak bulgular çerçevesinde çalışma sonuçlarının tartışılmasına imkan tanıması, bu konu kapsamında yapılabilecek araştırmalara yön vermesi ve konuyla ilgili literatürdeki bir boşluğu kapatması açısından önem arz edeceği düşünülmektedir.

Bu araştırmanın amacı, iş görenlerin ağır iş yükü durumu ile iş güvenliği davranışları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu doğrultuda, ağır iş yükü durumu ile iş güvenliği davranışları arasındaki ilişki kapsamında oluşturulan hipotezler sınanacaktır.
İş görenlerin ağır iş yükü durumu ile iş güvenliği davranışları arasındaki ilişki çerçevesinde belirlenen hipotezler şunlardır:
H1a: İş görenlerin "Ağır İş Yükü Ölçeği"nin bütününden aldıkları puanlar ile "Güvenli Davranış Ölçeği"nin bütününden aldıkları puanlar arasında olumsuz ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki vardır.
H1b: İş görenlerin "Ağır İş Yükü Ölçeği"nin bütününden aldıkları puanlar ile "Güvenli Davranış Ölçeği"nin "Güvenlik Uyumu" alt boyutundan aldıkları puanlar arasında olumsuz ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki vardır.
H1c: İş görenlerin "Ağır İş Yükü Ölçeği"nin bütününden aldıkları puanlar ile "Güvenli Davranış Ölçeği"nin "Güvenlik Katılımı" alt boyutundan aldıkları puanlar arasında olumsuz ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki vardır.
Yukarıda belirtilen hipotezlerle birlikte ayrıca, çalışma konusu çerçevesinde aşağıda yer alan sorulara cevap aranacaktır:

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

1: İş görenlerin ağır iş yükü durumlarına ilişkin görüşleri nelerdir?
2: İş görenlerin ağır iş yükü durumlarının iş güvenliği davranışlarına etkisi konusundaki görüşleri nelerdir?

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu çalışmadaki veriler, nicel ve nitel veri toplama araçları aracılığıyla toplanılacaktır. Birbirinden farklı ölçme araçlarına başvurulmasının sebebi çalışma problemini farklı boyutlarıyla ele almak ve geniş bir bakış açısı çerçevesinde değerlendirilmesine olanak sağlamaktır. Çalışmanın nicel boyutuna ilişkin verilerin toplanılması sürecinde "Ağır İş Yükü Ölçeği" ile "Güvenli Davranış Ölçeği"nden faydalanılacaktır. "Ağır İş Yükü Ölçeği" çalışmanın bağımsız değişkenini oluşturacaktır. Bu ölçek, Peterson ve ark. (1995) tarafından geliştirilmiş, Derya (2008) tarafından ise Türkçeye uyarlanılmıştır. Ölçek, tek boyut altında 11 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin 7. maddesi ters puanlamaya göre hazırlanılmıştır. "Güvenli Davranış Ölçeği" ise Neal ve ark. (2000) tarafından geliştirilmiş, Dursun (2011) tarafından ise geçerlilik ve güvenirliği sağlanılarak Türkçeye uyarlanılmıştır. Ölçek, iki alt boyut ve altı maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin Güvenlik Uyumu boyutunda "1, 2 ve 3. maddeler", Güvenlik Katılımı boyutunda ise "4, 5 ve 6. maddeler" maddeler yer almaktadır. Çalışmada kullanılacak her iki ölçek de 5'li Likert tipinde hazırlanılmıştır. Diğer bir taraftan, nitel verilerin toplanılmasında, yarı yapılandırılmış görüşme formundan faydalanılacaktır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, literatür taraması yapıldıktan ve uzman görüşü alındıktan sonra hazırlanılacaktır. Bu form, ağır iş yükünün çalışanların iş güvenliği davranışlarını nasıl etkilediğini ortaya çıkarmaya ilişkin soruları içerecektir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Çalışmanın Modeli

Bu çalışma, yöntemler arası çeşitleme modellerinden biri olan karma metodolojik desen çerçevesinde gerçekleştirilecektir. Bu desen, araştırma probleminin bir bütün olarak ele alınmasını sağlamak üzere, nicel ve nitel araştırma yöntem ve tekniklerinin bir arada kullanılmasını gerektiren bir modeldir [2]. Bu farklı yöntemlerin bir arada kullanılması, araştırma probleminin çözüme kavuşturulması sürecinde ilgili probleme yönelik çoklu veri elde edilmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, bu desen herhangi bir yöntemden kaynaklı zayıflıkların bir diğer yöntem aracılığıyla giderilmesi, problem durumunun daha derin ve geniş bir yelpazede ele alınması, verilerin detaylı bir biçimde analiz edilmesi, çalışmanın geçerliliğinin artırılması ve tutarlılığının denetlenmesi konularında önemli avantajlar sunmaktadır [7]. Bu bağlamda, gerek araştırma konusu kapsamında oluşturulan soruların cevaplandırılması gerekse hipotezlerin sınanması sürecinde, sunacağı avantajlar göz önünde bulundurularak mevcut çalışmada karma metodolojik desenin kullanılması uygun görülmüştür.

2.2.2. Çalışmanın Evren ve Örneklemi

Bu çalışmanın evrenini, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü bünyesinde çalışma yürütülen sahalarda görev yapan iş görenler oluşturacaktır. Çalışmalarda genel olarak evrenin tamamına ulaşma söz konusu olmadığından örneklem alma yoluna başvurulur [21]. Bu bağlamda, mevcut çalışmanın örneklemini, basit seçkisiz (yansız, rastgele veya tesadüfi) örnekleme yöntemi vasıtasıyla, ilgili kurumda görev yapanlar içerisinden seçilecek iş görenler oluşturacaktır.

2.2.3. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması

Veri toplama araçlarının uygulanması için öncelikle uygulamanın gerçekleştirileceği çalışma alanı için gerekli izinlerin alınması sağlanılacaktır. Gerekli izinler alındıktan sonra ilgili veri toplama araçları Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü bünyesinde görev yapan iş görenlere uygulanacaktır. Çalışma konusu için gerekli olan nicel ve nitel veriler, 2021-2022 iş takvimi aralığında toplanılacaktır. Önce nicel veriler, daha sonra ise nitel veriler toplanılacaktır.

2.2.4. Verilerin Analizi ve Yorumlanması

Araştırmanın amacı doğrultusunda ölçme araçlarıyla elde edilecek nicel ve nitel veriler, birbirinden farklı yöntem ve teknikler aracılığıyla analiz edilecektir. Elde edilecek nicel veriler, SPSS programı aracılığıyla analiz edilecektir. Bağımsız (Ağır İş Yükü Ölçeği) ve bağımlı (Güvenli Davranış Ölçeği) değişken arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak ve muhtemel sonuçların tahmini için korelasyon ve regresyon analizi tekniklerinden faydalanılacaktır. Diğer bir taraftan, yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla gönüllü katılımcılarla yapılacak görüşmeler neticesinde, toplanılacak nitel veriler betimsel analiz tekniği aracılığıyla çözümlenecektir.

3. SONUÇLAR

Bu araştırmada elde edilen bulgulardan hareketle aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü bünyesinde çalışanların Ağır İş Yükü ve Güvenli Davranış Ölçeğine verdikleri yanıtların, cinsiyet değişkeni bağlamında erkek ve kadın çalışanlar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

2. İş görenlerin "Ağır İş Yükü Ölçeği'nin bütününden aldıkları puanlar ile "Güvenli Davranış Ölçeği'nin bütününden aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki vardır.

3. Araştırma çerçevesinde İşgörenler ile yapılan görüşmeler sonucunda, ağır iş yükünün çalışanlar üzerinde dikkatsizlik, bıkkınlık, yorgunluk, iş kazalarında artış, verim düşüklüğü gibi psikolojik ve fizyolojik yönde olumsuz etkiler gözlemlenmiştir.

4. KAYNAKLAR

[1] Acar, H., (2019. İş Güvenliği Liderliği, İş Güvenliği İklimi ve İş Güvenliği Davranışları Arasındaki İlişki: Metal Üretim Sektöründe Bir Çalışma. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 140s.

[2] Algün, A., (2013). İş Sağlığı ve Güvenliğinin Temel Prensipleri.TMMOB EMO Ankara Şubesi Haber Bülteni, 3. (http://www.emo.org.tr/ekler/85fb709d903323f_ek.pdf?dergi=966 Erişim Tarihi:19.02.2021).

[3] Burke, M.J., Sarpy, S.A., Tesluk, P.E., and Crowe, K.S. (2002). General Safety Performance: A Test of a Grounded Theoretical Model. Personnel Psychology, 55, 429-459.

[4] Camkurt, M.Z., (2013). Çalışanların Kişisel Kişisel Özelliklerinin İş Kazalarının Meydana Gelmesi Üzerindeki Etkisi. TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi, 24(6):70-98.

[5] Clarke, S., (2006). The Relationship Between Safety Climate and Safety Performance: A Meta- Analytic Review. Journal of Occupational Health Psychology, 11(4), 315–327.

[6] Cooper, M.D., and Phillips, R.A. (2004). Exploratory Analysis of The Safety Climate and Safety Behavior Relationship. Journal of Safety Research, 35, 497– 512.

[7] Creswel, J.W., (1994). Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches. Sage Publiciations, İnc., California, 228s.

[8] Çakıcı, A., Özkan, C. ve Akyüz, B.H., (2013).İş Yükü Yoğunluğunun, İş ve Yaşam Doyumuna Etkisi Üzerine Otomotiv İşletmelerinde Bir Araştırma. Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10(2):1-26.

[9] Dağdeviren, M., Eraslan, Ç. ve Kurt, M., (2005). Çalışanların Toplam İş Yükü Seviyelerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Model ve Uygulaması. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 20(4):517-525.

[10] Derya, S., (2008). Crossover of Work-Family Conflict Antecedent and Consequences of Crossover Process in Dual-Earner Couples. Koç Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 121s.

[11] Dursun, S., ve Keser, A., (2014). Güvenlik Farkındalığı ve İş Güvenliği Davranışları Arasındaki İlişkilerin Araştırılması. Çalışma İlişkileri Dergisi, 5(2): 1-9.

[12] Dursun, S., (2011). Güvenlik Kültürünün Güvenlik Performansı Üzerine Etkisine Yönelik Bir Uygulama. Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Bursa, 170s.

[13] Ergin, D.Y., (1994). Örneklem Türleri. M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 6: 91-102.

[14] Friis, R.H., (2016). Occupational Healt Hand Safety Forthe 21st Century. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning, 429s.

[15] Fugas, C.S., Silvia, A.S., and Jose, L.M., (2012). Another Look at Safety Climate and Safety Behavior. Deepending The Cognitive and Social Mediator Mechanisms, Accident Analysis and Prevention, 45: 468-477.

[16] Griffin, M.A., and Hu, X., (2013). How Leaders Differentially Motivate Safety Compliance and Safety Participation: The Role of Monitoring, İnspiring, and Learning. Safety Science, 60: 196–202.

[17] Gümüştekin, G., ve Öztemiz A. B., (2004). Örgütsel Stres Yönetimi ve Uçucu Personel Üzerinde Bir Uygulama. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23: 61-85.

[18] Kanbur, E., (2018). Aşırı İş Yükünün İş ve Yaşam Doyumu Üzerindeki Etkisi: İşe Bağlı Gerginliğin Aracı Rolü. İş ve İnsan Dergisi, 5(2): 127-138.

[19] Karacaoğlu, K. ve Çetin, İ., (2015). İş Yükü ve Rol Belirsizliğinin Çalışanların Tükenmişlik Düzeyleri Üzerine Etkisi: Afad Örneği. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi, (5):46-69.

[20] Karadal, H., Merdan, E. ve Abubakar, M., (2019). Güvenlik İklimi ve Güvenlik Kültürünün İşyeri Yaralanmaları Üzerine Etkisinde Güvenlik Davranışlarının Aracılık Rolü: Döküm Sanayinde Bir Araştırma. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7(6):341-351.

[21] Karasar, N. (2012). Bilimsel Araştırma Yöntemi. 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık LTD. ŞTİ., Ankara, 292s.

[22] Nam, D., (2019). İş Güvenliği Kültürü ve Güvenli Davranış Arasındaki İlişki: Gemi İnşa Sanayinde Bir Araştırma. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Sakarya, 189s.

[23] Neal, A, Griffin M.A., and Hart, P.M., (2000). The Impact of Organizational Climate on Safety Climate and Individual Behavior. Safety Science,34:99-109.

[24] Perrewe, P., and Victory, F.A., (1988). Combatting Job Stress. Training and Development journal. 42: 84-85.

[25] Peterson, M.F., Smith, P.B, Akande, A., and Ayestaran, S., (1995). Role Conflict, Ambiguity And Overload: A 21Nation Study. Academy of Management Journal, 38: 429-452.

[26] Seo, D.C., (2005). An Explicative Model of Unsafe Work Behavior. Safety Science, 43:187-211.
Smith, A.P., and Smith, H.N., (2017). Workload, Fatigue and Performance in the Rail Industry. Springer International Publishing, 1:251-263.

[27] TMMOB, (2018). İş Sağlığı ve İş Güvenliği Oda Raporu. Ankamat Matbaacılık San. Ltd. Şirketi, Ankara, 224s.

[28] Todd, Z., Nerlich, B., McKeown, S., and Clarke, D.D., (2005). Mixing Methods in Psychology. The Integration of Qualitative and Quantitative Methods in Theory and Practice. Taylor & Francis e-Library, New York, 264s.

[29] Tomas, J.M., Oliver, A., and Cheyne, A., (2010). Explaining Safe Behaviour Across Different Work Groups. Safety Science Monitor, 1: 1-9.

[30] Uzuntarla, F., (2018). Sağlık Çalışanlarının İş Güvenliği Farkındalıkları İle İş Güvenliği Davranışları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Çankaya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 67s.

[31] Yavuz, H.İ., (2020). Tehlikeli Madde Olaylarına Müdahale Ekiplerinin İş Güvenliği Kültürü ve Güvenlik Davranışları Arasındaki İlişkinin Araştırılması. İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 102s.

[32] Yazıcı, G.,(2015). İş Güvenliği Kültürü, Güvensiz Davranışları ve İş Güvenliği Çıktıları Arasındaki İlişki. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 125s.

[33] Yılmaz, A.i., (2013). İş Sağlığı ve Güvenliğinde Kaza Zinciri Teorisinin Önemi ile Açık İşletmelerdeki Tehlikeli Hareket ve Tehlikeli Durumlar.Yer Altı Kaynakları Dergisi, (3):27-39.
[34] WHO, (2001). Regional Office Forthe Eastern Mediterrane an Annual Report. Occupational Health A Manuel for Primary Health Care Workers. Cairo

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

HAVUZ KAYNAMA ISI TRANSFERİNDE BUHAR KABARCIĞI HAREKETİNİN SAYISAL SİMÜLASYONU

Erdem Aliç [1*]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Andırın Meslek Yüksekokulu, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *ealic@ksu.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada ANSYS-FLUENT 18.1 sayısal analiz programı kullanılarak, türbülans içeren bir 3B (Üç boyut) model için havuz kaynamada buhar kabarcığı hareketinin simülasyonu yapılmıştır. Analiz için silindirik geometriye sahip bir adet 3B katı model oluşturulmuştur. Model kazanın çapı=120 mm, yüksekliği 60 mm, ısıtma yüzey çapı 10 mm ve toplam akışkan hacmi 0.678 lt dir. Isıtma yüzeyi malzeme cinsi olarak çelik seçilmiştir. Isıtıcı yüzeyinin yüzey pürüzlülüğü sabit 0,5 olarak alınmıştır. Oluşturulan katı modelin alt yüzeyinden sabit ısı akısı sınır şartı uygulanmıştır. Sabit ısı akısı uygulanan yüzeyin Çözümün mesh'ten bağımsızlığını araştırmak için üç farklı mesh yapısında çözümler yapılmıştır. En uygun mesh yapısı belirlenmiştir. Isıtma yüzeyine sabit ısı akısı ve sabit yüzey sıcaklığı sınır şartı uygulanarak ayrı ayrı analizler yapılmıştır. Çalışmanın son kısmında buhar kabarcığı hareketi, hacim fraksiyonları değerlendirilmiş ve literatürde yapılan deneysel çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Buhar kabarcığı hareketi, Isı transferi, Kaynama, Simülasyon

NUMERICAL SIMULATION OF VAPOR BUBBLE MOVEMENT IN POOL BOILING HEAT TRANSFER

ABSTRACT

In this study, vapor bubble movement simulated in pool boiling for a turbulent 3D (three dimensions) model using the ANSYS-FLUENT 18.1 numerical analysis program. A 3D solid model with cylindrical geometry created for analysis. The diameter of the model tank was 120 mm, its height was 60 mm, the heating surface diameter was 10 mm and the total fluid volume is 0.678 lt. Steel is choosen as the material type of the heating surface. The surface roughness of the heater surface is taken as a constant 0.5. A constant heat flux boundary condition is applied from the bottom surface of the solid model. In order to investigate the independence of the solution from the mesh of the fixed heat flux applied surface, solutions in three different mesh made. The most suitable mesh was determined. Separate analyzes were made by applying constant heat flux and constant surface temperature boundary conditions to the heating surface. In the last part of the study, vapor bubble movement, and volume fractions are evaluated and compared with experimental studies in the literature.

Keywords: Boiling, Heat transfer, Simulation, Vapor bubble movement

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

TAHILLI BARDA BAĞLAYICI MADDE OLARAK ÇEŞİTLİ PEKMEZLERİN; BALIN KULLANIMI VE BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

*Büşra Aşkın[1], Bahri Özsisli[2]**

[1,2] Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi M.M.F. Gıda Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *bozsisli@gmail.com*

ÖZET

Bu çalışmada, toplumumuzda çoğunlukla geleneksel yöntemlerle üretilen kavrulmuş buğday ve pekmezin tahıllı bar üretiminde kullanılması, buğdayın atıştırmalık ürün sektörüne alternatif bir ürün olarak sunulması, içerdiği fonksiyonel bileşenler ile kalorisi düşük sağlıklı bir ürün elde ederek tüketicilere katkı sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla kavrulmuş buğday, yulaf, kuru meyveler ve sert kabuklu meyvelere çeşitli bağlayıcı maddeler (bal, elma pekmezi, nar pekmezi) ilave edilerek tahıllı barlar üretilmiştir. Üretilen ballı tahıllı bar, elma pekmezli tahıllı bar ve nar pekmezli tahıllı bar örneklerine çeşitli kimyasal (nem, kül, karbonhidrat, yağ, protein, selüloz, şeker), fiziksel (renk) analizler yapılmış ve enerji değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca örneklerin genel görünüş, renk, genel tat ve aroma, ekşilik, koku, sertlik, genel kabul edilebilirlik özellikleri duyusal olarak incelenmiş ve yapılan analizlerin sonucu istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda tahıllı bar örneklerinin; nem değeri (%6,78-,.62), kül içeriği (%1,66-2,02), karbonhidrat değeri (%69,11-96,65), yağ miktarı (%12,07-12,18), protein miktarı (%9,38-9,69), selüloz miktarı (%2,48-2,65), şeker miktarı (%24,24-2704) ve enerji değerleri (%413,29-415,45) olarak belirlenmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre en çok beğenilen örnek ballı tahıllı bar olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tahıllı bar, Geleneksel gıdalar, Fonksiyonel gıdalar, Pekmez

THE USE VARİOUS MOLASSES AND HONEY AS BİNDİNG MATERİAL IN GRAİNED BARS AND DETERMİNATION SOME PROPERTİES

ABSTRACT

In this study, it is aimed to make contribution by using various molasses as binding materials in generally traditionally produced roasted wheat which is health with functional components and also with its low calorie and by doing so providing an alternative product to snacks industry. With this aim, grained bars containing roasted wheat, oat, dried fruit and nuts with binding materials (honey, apple molasses, pomegranate molasses). Obtained grained bar with honey, apple and pomegranate molasses are applied some chemical (moisture, ash, carbohydrates, fat, protein, celluloses, sucrose) and physical (color) tests and calories are calculated. Besides these, the samples are applied some sensory tests (view, taste, aroma, sourness, smell, toughness, general acceptability) and the results of the analysis are statistically evaluated. According to the results of the study, the grained bars reported moisture (%6,78- 7,62), ash (%1,66-2,02), carbohydrates (%69,11-96,65), fat (%12,07-12,18), protein (%9,38-9,69), celluloses (%2,48-2,65), sucrose (%24,24-27,04) and energy (%431,29- 415,45). The sensory tests approved that the best loved sample was grained bar with honey.

Keywords: Grained bar, Traditional foods, Functional foods, molasses

**Yüksek Lisans tezinden türetilmiştir*

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ÜRETİCİLERİN ÇEVREYE OLAN DUYARLILIKLARININ BELİRLENMESİ: KAHRAMANMARAŞ İLİ TÜRKOĞLU İLÇESİ ÖRNEĞİ

Emine İkikat Tümer [1], and Büşra Akbaba [1]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *busra.akbaba46@gmail.com*

ÖZET

Çevre sorunlarının yaşanması ve bu sorunların gün geçtikçe etkilerinin artarak devam etmesi çeşitli iklim olaylarının yaşanmasına sebep olmaktadır. Bu iklim olayları insanların sağlıklı ve güvenilir gıdaya erişimini sağlayan tarım sektörünü olumsuz etkilemektedir. Gıda ürünlerinin tüketicilere sağlıklı ve güvenilir bir şekilde ulaşması, doğal dengenin korunması, yaşanan iklim değişiminden kaynaklı kuraklık, sel, dolu, don ve fırtına gibi doğal afetlerin önüne geçilmesi amacıyla üreticilere çevre duyarlılığının kazandırılması önem taşımaktadır. Bu çalışmada Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesindeki üreticilerin çevreye olan duyarlılıkları, çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranışlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla Türkoğlu ilçesinde oransal örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenen 95 üretici ile yüz yüze anket çalışması yapılmıştır. Verilerin analiz edilmesinde parametrik ve parametrik olmayan testlerden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda, üreticilerin %70.5'i çevreye karşı duyarlı olduğunu ve %81.1'i çevre eğitimi almaya istekli olduğunu belenmiştir. Yapılan Ki-kare testi sonucunda ise, çevreye karşı duyarlığı olduğunu düşünen üreticilerin %53.7'sinin toprak analizi yaptırdığı, %64.2'sinin organik tarım uygulamaları hakkında bilgi sahibi olduğu ve %70.1'inin çevre kirliliği için alınan önlemleri yeterli bulmadığı tespit edilmiştir. Çevreye karşı duyarlı olduğunu düşünen üreticilerin %31.3'ünün son kullanma tarihi geçmiş ya da kullanılmayan ilaçları çöpe attığını ve %86.6'sı ilaçlama sonrasında ürünün hasat edilmesi gereken süreye dikkat ettiğini belirtmiştir. Ayrıca araştırmaya katılanların %58.2'si tarımsal üretim faaliyetlerinin çevre sorunlarından son derece olumsuz etkilendiğini ve %56.7'si tarımsal üretim faaliyetlerinin çevreye zarar vermediğini düşünmektedir. Bu sonuca göre; çevre-tarım konulu eğitimlerle üreticiler, tarım ve çevre olgusunun birbirini tamamlar nitelikte olduğu konusunda bilinçlendirilmelidir. Çevre duyarlılığının arttırılması ve tarımsal üretimden kaynaklı çevre sorunlarının giderilmesi için üreticilere çevre eğitimi ve yayım faaliyetlerinin yürütülmesi ile bilinç kazandırılması önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çevre duyarlılığı, üreticiler, Kahramanmaraş,

DETERMINATION OF FARMERS' SENSITIVITY TO THE ENVIRONMENT: THE CASE OF TÜRKOĞLU DISTRICT OF KAHRAMANMARAŞ

ABSTRACT

Environmental problems and its increasing effects cause various climatic events. These climatic events adversely affect the agricultural sector, which provides people healthy and safety food. To protect the natural balance and prevent natural disasters such as drought, flood, hail, frost, and storms caused by climate change, and to ensure that food products reach consumers healthily and reliably, it is important to bring environmental awareness to farmers. This study is aimed to determine the environmental sensitivity of the farmers in Kahramanmaraş province Türkoğlu district, and their attitudes, and behaviors towards environmental problems. For this purpose, a face-to-face survey was conducted with 95 farmers determined by proportional sampling method. Parametric and non-parametric tests were used to analyze the data. As a result of the research, it was determined that 70.5% of the farmers are sensitive to the environment and 81.1% are willing to receive environmental education. As a result of the Chi-square test, it was determined that 53.7% of the farmers who thought they were sensitive to the environment had soil analysis done, 64.2% had knowledge about organic farming practices, and 70.1% did not find the measures taken for environmental pollution. Also, 31.3% of farmers who think that they are sensitive to the environment throw away their expired or unused drugs, and 86.6% of them pay attention to the time the product should be harvested after spraying. In addition, 58.2% of the farmers think that agricultural production activities are adversely affected by environmental problems, and 56.7% think that agricultural production activities do not harm the environment. According to this result; with the education on environment-agriculture, farmers should be made aware of the fact that agriculture and environment complement each other. In order to increase environmental awareness and to eliminate environmental problems arising from agricultural production, it is important to raise awareness of farmers by conducting environmental education and extension activities.

Keywords: Environmental awareness, Farmers, Kahramanmaraş

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

1. GİRİŞ

Tarım sektörü, doğal faktörler başta olmak üzere üretimde verimliliği değiştirebilecek birçok faktörü bir arada bulundurmaktadır. Tarımsal üretim, nüfusun beslenme ihtiyacının giderilmesi, milli gelire katkı sunması, sanayiye hammadde kaynağı oluşturması ve belirli bir kesime istihdam sağlaması bakımından ülke ekonomileri için önem arz eden sektördür.

Dünya nüfusundaki hızlı artışına paralel olarak, artan gıda talebinin karşılanması için tarımsal üretimde verimliliğin arttırılmasına gereksinim duyulmaktadır [17]. Üretimde verimliliği arttırmak için modern tarım teknikleri ve çeşitli girdilerin kullanılması tarımda yoğun üretime geçilmesini kolaylaştırmıştır. Tarımda geliştirilen yeni üretim teknikleri, sulama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele, toprak işleme ve sertifikalı tohum gibi yenilikler birim alandan elde edilen verimi arttırmaya yönelik uygulanan yöntemlerdir.

Binlerce yıl öncesinde doğal ortam koşullarında, çevreyle uyumlu bir şekilde yürütülen tarımsal üretim faaliyeti [2;4], birim alandan elde edilen ürün miktarını arttırmak amacıyla yoğun girdi kullanımı sonucu çevre sağlığı üzerinde olumsuz etkiler bırakan bir sektör haline gelmiştir [13;15].

Sanayi devrimi ile birlikte gelişmiş ülkeler başta olmak üzere, bütün ülkelerin temel tarım politikası hedefi; tarımsal üretimde, birim alandan elde edilen verimi arttırmak ve bu yolla üretim maliyetlerini azaltmak olmuştur [7]. Bu hedefe ulaşmak için üreticiler daha fazla girdi kullanarak ürün verimlerini arttırmışlardır. Girdilerin aşırı kullanımı hem doğal çevreyi kirletmiş, hem de üzerinde yer alan canlılar ve ekosistemi olumsuz etkilemiştir [24]. Gelişmiş ülkeler 1970'li yıllarda çevre kirliliğine dikkat çekmiş ve bunun azaltılması için tedbirler alınması gerektiğini vurgulamışlardır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), 1972 yılında çevrenin küresel düzeyde sürekli gözden geçirilmesini, çevre sorunlarına ulusal/uluslararası toplumun dikkatinin çekilmesi amacıyla kurulmuştur. Bu amaçla ülkeler de konunun önemine dikkat çekmek için "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC), Kyoto Protokolü (KP), Hükümetlerarası İklim Değişikliği Panelleri (IPCC), Avrupa İklim Değişikliği Programı (ECCP)" gibi çalışmalar yürütmüşlerdir [5].

Üreticilerin çevre duyarlılıklarını ve tarım-çevre ilişkisine yönelik görüşlerini belirlemek için yürütülen ulusal ve uluslararası araştırmalar bulunmaktadır. Üreticilerin çevreye olan duyarlılıklarının ve bilinç düzeylerinin belirlenmesine [26; 19; 32; 31; 33; 9; 25; 18; 29; 11] ve üreticilerin çevreye karşı olan tutum ve davranışlarının belirlenmesine [21; 20; 22; 14; 16; 30; 6; 27; 28] yönelik çalışmalar yürütülmüştür.

Bu çalışmada Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesindeki üreticilerin çevreye olan duyarlılıkları, çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme ve Metod

Araştırmanın ana materyalini, 2020 yılı Mart ve Mayıs aylarında Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesinde ikamet eden 95 üretici ile yüz yüze yapılan anketlerden elde edilen veriler oluşturmaktadır. Anketler araştırma konusuyla ilgili daha önce yayınlanmış ulusal ve uluslararası araştırmalardan da yararlanılarak oluşturulmuştur.

Araştırma kapsamına alınan bölgede 8009 üretici bulunmaktadır. Örnek hacminin belirlenmesinde aşağıdaki oransal örnek hacmi formülü kullanılmıştır [23].

$$n = \frac{N*p*q}{(N-1)*\sigma_p^2+p*q} \quad (1)$$

Formülde;
n: Örnek büyüklüğü,
N: Popülasyondaki üretici sayısı,
σ_p^2: Oranın varyansı
r:Ortalamadan izin verilen hata payı (%10),
Zα/2: z cetvel değeri,
p: İncelenen olayın meydana gelme olasılığını göstermektedir.
q: İncelenen olayın meydana gelmeme olasılığını göstermektedir.
Bu formülden hareketle %95 güven aralığında (z= 1.96) ve ortalamadan %10 sapma ile anket yapılacak üretici sayısı:

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

$\sigma_p^2 = \left(\frac{0,10}{1,96}\right)^2 = 0,0026$ ve

$n=\frac{8009*(0,5*0,5)}{(8009-1)*0,0026+(0,5*0,5)} \cong 95$ olarak belirlenmiştir.

Elde edilen verilerin analizinde ortalama, standart sapma gibi tanımlayıcı istatistikler, Likert ölçekler ve Ki- kare testinden yararlanılmıştır.

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Üreticilere ait genel bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir. Ankete katılan üreticilerin yaş ortalaması 57.39 yıl, hanehalkı birey sayısı ortalama 3.28 kişi, hanehalkı tarımla uğraşan birey sayısı ortalama 1.05 kişi, tarımsal üretim tecrübesi ortalama 27.13 yıl, hanehalkı yıllık geliri ise ortalama 152275.39 TL'dir (Çizelge 1). Gültekin ve İkikat Tümer [13], çalışmalarında Kahramanmaraş ilinde üreticilerin yaş ortalaması 44.25 yıl, aile birey sayısı 3.56 kişi, ailede tarımla uğraşan birey sayısının 1.59 kişi olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 1. Üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri

Değişkenler	Ortalama	Std. Sapma
Yaş (yıl)	57.39	10.37
Hanehalkı birey sayısı (kişi)	3.28	1.38
Hanehalkı tarımla uğraşan birey sayısı (kişi)	1.05	0.26
Tarımsal üretim tecrübesi (yıl)	27.13	13.15
Hanehalkı gelir (TL/yıl)	152275.39	166365.30

Araştırmaya katılan üreticilerin %38.9'u ilkokul %3.2'si üniversite mezunudur (Çizelge 2). Yapılan araştırmalarda eğitim arttıkça çevre bilincinin arttığı tespit edilmiştir [19]. Ankete katılım sağlayanların %55.8'i tarımsal üretimle ilgili bilgileri aile ve arkadaşlarından, %32.6'sı ziraat odası personelinden almaktadır. Bu sonuca göre üreticilerin tarımsal üretimde yaşanan yenilik ve gelişmeler, uygulanan yöntemlerden haberdar olabilmesi için uzman bilgisine danışmasını sağlayacak yayım faaliyetlerinin yürütülmesinde Ziraat Odası personelinden destek alınmalıdır. Ankete katılanların %73.7'sinin herhangi bir kooperatife üyelik durumu bulunmamaktadır. Üreticilerin %58.9'u organik tarım hakkında bilgi sahibi olup, %62.1'i iyi tarım uygulamaları hakkında bilgi sahibi değildir. Araştırmaya katılanların %56.8'i dolu, don, sel gibi doğal afetlerle karşılaşmadığını belirtmiştir. Ayrıca üreticilerin %55.8'i toprak analizi yaptırmamaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Üreticilere ait genel bilgiler

		N	%
Eğitim Durumu	Okuryazar olmayan	7	7.4
	İlkokul	37	38.9
	Ortaokul	29	30.5
	Lise	19	20.0
	Üniversite	3	3.2
Tarımsal Üretim İle İlgili Bilgi Kaynağı	Ziraat Odası	31	32.6
	Ziraat Mühendisi	11	11.6
	Aile-arkadaş	53	55.8
Kooperatif Üyelik Durumu	Evet	25	26.3
	Hayır	70	73.7
Organik Tarım Hakkında Bilgi Sahibi Olma Durumu	Evet	56	58.9
	Hayır	39	41.1
İyi Tarım Hakkında Bilgi Sahibi Olma Durumu	Evet	36	37.9
	Hayır	59	62.1
Afetle Karşılaşma Durumu	Evet	41	43.2
	Hayır	54	56.8
Toprak Analizi Yaptırma Durumu	Evet	42	44.2

	Hayır	53	55.8
Toplam		**95**	**100.0**

Üreticilerin tarımsal üretim ve çevre konusunda düşünceleri Çizelge 3'te yer almaktadır. Üreticilerin %66.3'ü arazilerinin üzerine bir fabrika kurulacak olması durumunda arazilerini satmak istemediklerini belirtmişlerdir. Ankete katılım sağlayanların tamamı daha öncesinde çevre konusunda herhangi bir eğitim almadığını belirtirken, %81.1'i çevre ile ilgili bir eğitim almak istediğini belirtmiştir. Üreticilerin %70.5'i çevreye karşı duyarlı olduğunu düşünmektedir.

Çevre sorunlarının giderilmesinde bireylerin üzerine düşeni yapması gerekirken asıl sorumluluk politika yapıcıların üzerine düşmektedir. Üreticiler (%75.8) çevre sorunları ile alınan önemlerin yeterli olduğunu düşünmemektedir. Üreticilerin beyanı esas alınarak yetkililerin konu hakkında çözüm önerileri geliştirmeleri önem taşımaktadır. Ankete katılanların %75.8'i çevreyi kirletenlerin uyarılması, %25.3'ü çevreyi kirletenlere para cezası uygulanması gerektiğini belirtmekte ve %45.3'ü çevre sorunlarının giderilmesi konusunda bilgilendirme çalışmalarının yürütülmesini istemektedir (Çizelge 3).

Tarım sektörü, üretim koşulları itibariyle doğal çevreyi olumsuz etkilediği gibi, çevre sağlığına ve doğal kaynaklara yapılan tahribat da tarımsal üretime zarar vermektedir [12]. Tarımsal üretim ve çevre sorunları birbirini etkileyen ve tamamlayan olgulardır. Bu nedenle üreticilerin konu hakkında düşüncelerine başvurulması önem taşımaktadır. Üreticilerin %63.2'si tarımsal üretim faaliyetlerinin doğal çevreye zarar vermediğini düşünürken, %45.3'ü ise çevre sorunlarının tarımsal üretime zarar verdiğini düşünmektedir (Çizelge 3).

Tarım ilaçları bilinçli ve yeterli kullanıldığında hastalık ve zararlılarla mücadelede etkili olmakta, kontrolsüz kullanımında ise bitkileri, yararlı böcekleri, su kaynaklarını ve insan sağlığını tehdit etmektedir. Ferguson ve ark. [10], kullanılan tarım ilaçlarının insan ve çevre için çeşitli sorunlar doğuracağını belirtmişlerdir. Araştırma bölgesindeki üreticilerin %45.3'ü önerilen ilaç dozunun %0-5 oranında, %37.9'u %6-14 oranında daha fazlasını kullandıklarını belirtmişlerdir. Tarımda kullanılan kimyasal ilaçlar belirli bir süre bitki üzerinde kalıntı bırakmakta ve üreticilerin bu süreleri dikkate alarak ürünü hasat etmeleri önemlidir. Ankete katılanların %83.2'si bu süreye dikkat ederek hasat süresini belirlediklerini ifade etmişlerdir. İlaçlama sonrası ilaç ambalajlarının değerlendirilmesi bitki, hayvan, insan sağlığı ve çevre kirliliği açısından büyük önem taşımaktadır. Üreticilerin %47.4'ü ilaçlama sonrası ambalajları çöpe attıklarını, %29.5'i yaktıklarını ve %23.2'si toprağa gömdüklerini belirtmişlerdir. İlaçlama sonrası oluşan atıkların geri dönüşüme kazandırılması özellikle toprak, su ve çevre kirliliğinin azaltılmasında etkilidir. Üreticilerin %18.9'u ilaçlama sonrası atıkların geri dönüşüme kazandırılmasıyla sağlanacak yararı bilmediklerini belirtmişlerdir (Çizelge 3).

"Çiftçi kayıt sistemine dahil olan çiftçilere mazot, gübre ve toprak analizi destekleme ödemesi yapılmasına dair tebliğ" 2010 yılında yürürlüğe girmiştir. Toprak analiz desteğinin temel hedefi; toprağın hangi besin elementlerini barındırdığının tespit edilmesi ve buna göre gübre çeşit ve miktarının belirlenmesidir. Ankete katılanların %44.2'si toprak analizi yaptırmakta ancak %26.3'ü toprak analiz sonucunu dikkate alarak gübreleme yapmaktadır. Üreticilerin %44.2'si geleneksel yöntem olan aile, akraba veya arkadaşları ile istişare ederek gübrelemeye karar vermektedir. Araştırma bölgesindeki üreticilerin %36.8'i önerilen gübre dozunun %6-14 oranında, %33.7'si %0-5 oranında daha fazlasını kullandıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 3).

Ürünlerin hasat edilmesi gereken süreye dikkat edilmesinin yanı sıra hasat ettikten sonra yapılan işlemde önemlidir. Toprak sürme, hayvan otlatma ve anız yakma hasat sonrası üreticilerin yapmış oldukları işlemlerdendir. Araştırmaya katılan üreticilerin %6.3'ü anız yaktığını belirtmiştir (Çizelge 3). Anız yakmak çevreye ve toprak yapısını olumsuz etkilemesi nedeniyle tavsiye edilmemektedir ancak üreticilerin toprağı daha kolay işlemek için tercih ettikleri bir yöntemdir [8].

Araştırma bölgesi olan Türkoğlu ilçesinde üreticilerin %71.6'sı küresel sınma ve kuraklık konusunda endişe duyduğunu ve %42.1'i karşılaştıkları en önemli çevre sorununu hava kirliliği olduğunu belirtmişlerdir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Üreticilerin çevreye yönelik bilgi ve davranış şekilleri

		N	%
Arazi satma durumu	Evet	32	33.7
	Hayır	63	66.3
Çevre eğitimi alma istek durumu	Evet	77	81.1
	Hayır	18	18.9
Çevreye karşı duyarlı olma durumu	Evet	67	70.5
	Hayır	28	29.5

Çevre kirliliği için alınan önemleri yeterli bulma durumu	Evet	23	24.2
	Hayır	72	75.8
Çevreyi kirleten kişileri uyarma durumu	Evet	72	75.8
	Hayır	23	24.2
Çevre kirliliğinin azaltılması için yapılması gerekenler	Para cezası	24	25.3
	Bilgilendirme	43	45.3
	Çevre eğitimi	28	29.5
Yeterli çöp kutusu bulunma durumu	Evet	40	42.1
	Hayır	55	57.9
Tarımsal faaliyetlerin çevreye zarar verme durumu	Evet	35	36.8
	Hayır	60	63.2
Çevre kirliliğinin tarımsal üretime zarar verme durumu	Evet	43	45.3
	Hayır	52	54.7
Önerilen ilaç dozunu fazla kullanma durumu	%0-5	43	45.3
	%10	36	37.9
	%15-30	16	16.8
İlaçlama sonrası hasat edilmesi gereken süreye dikkat etme	Evet	79	83.2
	Hayır	16	16.8
İlaçlama sonrası ambalaj değerlendirme durumu	Çöpe atıyorum	45	47.4
	Toprağa gömüyorum	22	23.2
	Yakıyorum	28	29.5
İlaçlama sonrası atıkların geri dönüşüme kazandırılmasıyla sağlanacak yararı bilme	Doğaya fayda sağlar	28	29.5
	Kazanç sağlar	28	29.5
	Temiz çevre	21	22.1
	Bilmiyorum	18	18.9
Gübrelemeye karar verme şekli	Toprak analizine göre	25	26.3
	Ziraat mühendisi önerisi	28	29.5
	Aile-arkadaş	.42	44.2
Önerilen gübre dozunu fazla kullanma durumu	%0-5	32	33.7
	%6-15	35	36.8
	%16-40	28	29.5
Hasat sonrası yapılan işlem	Toprak sürme	59	62.1
	Hayvan otlatma	30	31.6
	Anız yakma	6	6.3
Küresel ısınma ve kuraklık kaygı durumu	Evet	68	71.6
	Hayır	27	28.4
Türkoğlu ilçesinde belirgin olarak gözlemlenen çevre sorunu	Hava kirliliği	40	42.1
	Su kirliliği	33	34.7
	Çevre kirliliği	22	23.2
Toplam		**95**	**100.00**

Araştırmaya katılan üreticilerin çevreye karşı duyarlı olma durumları ile tarımsal üretim faaliyetlerine ait bilgilerinin tutum ve davranışlarına etkisinin belirlenmesi için Ki-kare testi yapılmıştır. Çizelge 4'te üreticilere yönlendirilen ifadeler ile çevre duyarlılıkları arasındaki ilişkiler belirtilmiştir. Araştırmaya katılan 54-63 yaş olan üreticilerin % 40.3'ü, ilkokul mezunu olanların %37.3'ü, geliri 59700-123300 TL/yıl olanların %46.3'ü ve tarımsal üretim tecrübesi 3-20 yıl olanların %38.8'i çevreye karşı duyarlı olduğunu düşünmektedirler (Çizelge 4).

Kooperatif üyeliği bulunanların %32.8'i çevreye karşı duyarlı olduğunu düşünmektedir. Toprak analizi yaptıran üreticilerin %53.7'si ve toprak işlenirken sahip olunan alet-ekipmana göre yapanların %55.2'siçevreye karşı duyarlı olduğunu belirtmişlerdir. Buğday, mısır, arpa gibi ürünlerin hasat edilmesi sonrasında tarlayı süren üreticilerin 61.2'si çevreye karşı duyarlı olduğunu düşünmektedirler. Organik tarım hakkında üreticilerin %64.2'si ve iyi tarım uygulamaları hakkında bilgi sahibi olanların ise %43.3'ü çevreye karşı duyarlı olduğunu düşünmektedir (Çizelge 4). Aydın ve ark. [3] tarafından yapılan

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

bir çalışmada Çanakkale ilinde yer alan üreticilerin çoğunluğunun, Trakya bölgesindeki üreticilerin ise tamamının iyi tarım uygulamalarının çevre sağlığı açısından önemli olduğunu belirttiğini ortaya koymuşlardır.

Çevre sorunları hakkında aile ve arkadaşlardan bilgi alan üreticilerin %67.2'si, çevre kirliliğinin azaltılması için bilgilendirme yapılması gerektiğini düşünenlerin %58.2'si ve çevre sorunlarıyla ilgili alınan önlemleri yeterli bulanların %29.9'unun çevreye karşı duyarlı olduğunu ifade ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Tarımsal üretimin çevre sorunlarına neden olduğunu düşünen üreticilerin %43.3'ünün ve çevre sorunlarının tarımsal üretim faaliyetlerini olumsuz etkilediğini belirtenlerin %58.2'sinin çevreye karşı duyarlı olduğunu düşünmektedir. İlaçlama sonrası hasat edilmesi gereken süreye dikkat üreticilerin **%**86.6'sı ve son kullanım tarihi geçmiş ya da kullanım dışı kalan ilaçları çöpe atanların ise %31.3'ü çevreye karşı duyarlı olduğunu ifade etmiştir (Çizelge 4). Akar ve Tiryaki [1] bir araştırmasında üreticilerin kullanılan pestisit ambalajlarının %26'sının çöpe attığını ifade etmişlerdir.

Araştırmaya konu olan Türkoğlu ilçesinde, gözlemlenen en önemli çevre sorunu su kirliliği olarak belirten üreticilerin %44.8'i çevreye karşı duyarlılığı olduğunu belirtmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Üreticilerin çevreye olan duyarlılıkları ile tarımsal üretim faaliyetlerine ait bilgi, tutum ve davranışları

		Çevreye Karşı Duyarlı Olma Durumu		Ki-kare (p değeri)
		Evet	Hayır	
Yaş (yıl)	35-53	28.4	35.7	1.203 (0.548)
	54-63	40.3	28.6	
	64-82	31.3	35.7	
Eğitim Durumu	Okuryazar olmayan	6.0	10.7	1.478 (0.830)
	İlkokul	37.3	42.9	
	Ortaokul	31.3	28.6	
	Lise	22.4	14.3	
	Üniversite	3.0	3.6	
Gelir (TL/yıl)	27500-59000	11.9	71.4	33.628 (0.000)***
	59700-123300	46.3	14.3	
	126000-854800	41.8	14.3	
Tarımsal Üretim Tecrübesi (yıl)	3-20	38.8	42.9	1.530 (0.465)
	25-30	29.9	17.9	
	33-56	31.3	39.3	
Kooperatif Üyeliği	Evet	32.8	10.7	4.984 (0.026)*
	Hayır	67.2	89.3	
Toprak Analizi Yaptırma	Evet	53.7	21.4	8.354 (0.004)***
	Hayır	46.3	78.6	
Toprak İşlenirken Derinliğini Belirleme	Toprak Yapısına göre	7.5	67.9	38.234 (0.000)***
	Ürüne göre	37.3	10.7	
	Alet-ekipmana göre	55.2	21.4	
Hasat Sonrası Yapılan İşlem	Anız yakma	0.0	21.4	18.147 (0.000)***
	Sürme	61.2	64.3	
	Hayvan otlatma	38.8	14.3	
Organik Tarım Hakkında Bilgi	Evet	64.2	46.4	2.571 (0.109)
	Hayır	35.8	53.6	
İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Bilgi	Evet	43.3	25.0	2.805 (0.094)*
	Hayır	56.7	75.0	
Çevre Sorunlarını Öğrenilen Bilgi Kaynağı	TV	11.9	78.6	40.686 (0.000)***
	Tarım Örgütleri	20.9	7.1	
	Aile-arkadaş	67.2	14.3	
Çevre Kirliliğinin Azaltılması	Para Cezası	6.0	71.4	45.017

İçin Yapılması Gerekenler	Bilgilendirme	58.2	14.3	(0.000)***
	Çevre Eğitimi	35.8	14.3	
Çevre Kirliliği İçin Alınan Önemlerin Yeterli Bulma	Evet	29.9	10.7	3.941 (0.047)*
	Hayır	70.1	89.3	
Tarımsal Üretimin Çevreye Zarar Verdiğini Düşünme	Evet	43.3	21.4	4.054 (0.044)*
	Hayır	56.7	78.6	
Çevre Sorunlarının Tarımsal Üretime Zarar Verdiğini Düşünme	Evet	58.2	14.3	15.377 (0.000)***
	Hayır	41.8	85.7	
İlaçlama Sonrası Hasat Edilmesi Gereken Süreye Dikkat Etme	Evet	86.6	75.0	1.887 (0.170)
	Hayır	13.4	25.0	
Son Kullanma Tarihi Geçmiş ya da Kullanılmayan İlaçları Değerlendirme	Çöpe atıyorum	31.3	78.6	17.795 (0.000)***
	Bayiye veriyorum	25.4	7.1	
	Başkasına veriyorum	20.9	7.1	
	Yakıyorum	22.4	7.1	
Türkoğlu İlçesinde En Önemli Çevre Sorunu	Hava Kirliliği	26.9	78.6	21.789 (0.000)***
	Su Kirliliği	44.8	10.7	
	Çevre Kirliliği	28.4	10.7	
Toplam		100.0	100.0	

*0.10, **0.05, ***0.01 anlamlılık düzeyinde istatistiki açıdan anlamlıdır.

Türkoğlu ilçesi üreticilerinin çevre ile ilgili sahip oldukları bilgilerinin ölçülmesi için Likert ölçeklerden yararlanılmıştır. Üreticiler, ‘’anız yakmak çevreye ve toprağa zarar verir’’, ‘’çevremizdeki insanlarla çevre sorunları konusunda bilgi paylaşımı yapmak önemlidir’’, ‘’ormanlara verilen zarar bir çevre sorunudur’’, ‘’çevremdeki insanları ekolojik dengenin korunması konusunda duyarlı olmaları konusunda uyarmak gereklidir’’, ‘’çevresel sorunlar göz ardı edildiğinde ekosistem üzerinde büyük sorunlar ortaya çıkar’’ ve ‘’sulama kanallarını temiz tutmak çevreyi koruma açısından önemlidir’’ ifadelerine katıldıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Üreticilerin çevre ile ilgili bilgilerinin ölçülmesi

	Ortalama	Std. Sapma
Anız yakma çevreye zarar verir.	4.65	0.80
Anız yakma toprağa zarar verir.	4.64	0.84
Çevremizdeki insanları çevre kirliliği konusunda bilinçlendirmek önemlidir.	4.35	0.84
Ormanlara verilen zarar bir çevre sorunudur.	4.33	0.84
Çevremdeki insanları ekolojik dengenin korunması konusunda duyarlı olmaları konusunda uyarmak gereklidir.	4.29	0.88
Çevresel sorunlar göz ardı edildiğinde ekosistem üzerinde büyük sorunlar ortaya çıkar.	4.23	0.65
Sulama kanallarını temiz tutmak çevreyi koruma açısından önemlidir.	4.10	0.77
Gübreleme yapmak çevreye zarar verir.	4.07	1.10
Çöp atarken sınıflandırmak önemlidir. (Kâğıt, cam, plastik, metal)	4.06	0.88
Aşırı ve yanlış ilaçlama yapmak ürünlere ve çevreye zarar verir.	4.06	0.86
Sanayi ve evsel atıklar çevreyi olumsuz etkiler.	4.01	0.97
Canlıların doğal yaşam alanlarının yerleşime açılması doğal çevrenin bozulmasına neden olur.	3.93	0.88
Kimyasal ilaç ve gübre kullanmak toprağın verim kapasitesine ve doğal çevreye zarar verir.	3.93	0.92
Aşırı toprak işleme erozyonu arttırır.	3.77	1.15

1)Kesinlikle katılmıyorum 2)Katılmıyorum 3)Fikrim yok 4) Katılıyorum 5)Kesinlikle katılıyorum

Araştırmaya katılanların çevreye olan düşünce, tutum ve davranışları incelendiğinde, ilk sırda 4.37 ortalama ile ‘’gelecek kuşaklara bozulmuş bir çevre bırakmaktan endişe duyuyorum’’ ifadesi yer almaktadır. Bu ifadeyi üreticilerin ‘’ çevre koruması

hakkında bildiklerimi güncel hayatta uygularım''(4.33) ve ''çevre koruma bilincinin oluşması için cezalara ihtiyaç olduğunu düşünüyorum'' (4.24) ifadeleri takip etmektedir. Üreticilerin en az katıldıkları ifadeler; 3.09 ortalama ile ''motor yağı, boya gibi zararlı kimyasal maddelerin kanalizasyona karışmamasına özen gösteririm'', 2.11 ortalama ile ''çevreye verilen önemin yeterli olduğunu düşünüyorum'' ve 1.31 ortalama ile ''zirai ilaçları muhafaza ettiğim yerde kirli havayı dışarı atacak aspiratör kullanırım'' görüşleri olmaktadır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Üreticilerin çevreye olan duyarlılıklarının belirlenmesi

	Ortalama	Std. Sapma
Gelecek kuşaklara bozulmuş bir çevre bırakmaktan endişe duyuyorum.	4.37	0.82
Çevre koruması hakkında bildiklerimi güncel hayatta uygularım.	4.33	0.72
Çevre koruma bilincinin oluşması için cezalara ihtiyaç olduğunu düşünüyorum.	4.24	0.75
Kirliliği azaltmak için çevremdeki insanları bilinçlendiririm.	4.24	0.93
Su kaynaklarını tasarruflu kullanmaya dikkat ederim.	4.24	0.91
Çevre konusunda yapılan seminer, panel, konferans, gibi bilimsel çalışmalara katılırım.	4.12	0.91
Gübreleme yaparken çevreye olumsuz etki yapmamaya dikkat ederim.	3.95	1.05
Motor yağı, boya gibi zararlı kimyasal maddelerin kanalizasyona karışmamasına özen gösteririm.	3.09	1.34
Çevreye verilen önemin yeterli olduğunu düşünüyorum.	2.11	1.38
Zirai ilaçları muhafaza ettiğim yerde kirli havayı dışarı atacak aspiratör kullanırım.	1.31	0.86

1) Hiçbir zaman 2) Arasıra 3) Genellikle 4) Çoğunlukla 5) Her zaman

Bu çalışmada Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesindeki üreticilerin çevreye olan duyarlılıkları, çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranışları belirlenmiştir. Analiz sonucuna göre, üreticilerin büyük çoğunluğu çevreye karşı duyarlı olduğunu ve yine büyük çoğunluğu çevre sorunlarının giderilmesinde bilgilendirme çalışmalarının yürütülmesi gerektiğini düşündüğünü ifade etmişlerdir. Bu durumda üreticilerin istek ve önerilerinin dikkate alınarak bilgilendirme çalışmalarının yürütülmesi gerekmektedir. Üreticiler çoğunlukla arazilerinin üzerine fabrika kurulmasına karşı çıkmaktadır. Bu durum üreticilerin sanayileşme amacıyla tarım alanlarının bilinçsiz kullanımı konusunda bilinçli davrandığını göstermektedir.

Üreticilerin çoğu pestisit kullanımı sonrası ambalaj atıklarını çöpe attığını, ilaçlama sonrasında atıkların geri dönüşüme kazandırılmasıyla doğaya fayda sağlayacağını ve yine büyük çoğunluğunun ilaçlama sonrası ürünün hasat edilmesi gereken süreye dikkat ettiğini belirtmiştir. Ancak üreticiler temin edilen tarım ilaçlarını sonuna kadar tükettiğini belirterek bu konuda bilinçsiz davranmaktadır. Yoğun girdi kullanımı bitki, insan sağlığı ve artan üretici maliyetlerine yansımaktadır bu konuda üreticilerin bilgilendirilmesi çevre sorunlarının giderilmesi açısından önem taşımaktadır.

Çevre koruma konusunda bilgi düzeyleri incelendiğinde üreticilerin, büyük bir kısmının çevresel sorunlar göz ardı edildiği takdirde ekosistem üzerinde sorunlara yol açacağını, sulama kanallarının temiz tutulması gerektiğini ve çöp atarken sınıflandırmanın önemli olduğunu belirttikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca üreticiler, su kaynaklarını tasarruflu kullanma konusunda ve gübreleme yaparken çevreyi olumsuz etkilememek için dikkatli davrandıklarını belirtmişlerdir.

Sonuç olarak çevre kirliliğini azaltmak, duyarlılığı arttırmak için seminer, konferans gibi bilgilendirici eğitimler verilerek üreticilerin katılımı ve örgütlenmesi sağlanmalıdır. Tarımsal üretimde kontrolsüz kullanılan kimyasal girdi miktarının önüne geçilmesi ve üreticilerin toprak analizi sonucuna göre gübreleme yapmaları konusunda eğitim verilmesi gerekmektedir. Tarımda kullanılan sulama yönteminin uygun seçilmesi konusunda üretici bilgilendirmesi yapılarak sulama kaynaklı çevre sorunlarının önüne geçilebilecek böylelikle su tasarruf sağlanacaktır. Bunların yanı sıra tarım alanlarının korunması, amaç dışı kullanımının önüne geçilmesi, toprağın yapısal ve iklimsel durumlarına göre işlenmesi önem taşımaktadır. Konu hakkında üreticilerin bilinç düzeylerinin arttırılması beraberinde verim artışı sağlayarak hem üretici hem de Türkiye ekonomisine olumlu katkı sağlayabilecektir.

4. REFERANSLAR

[1] Akar, Ö., Tiryaki, O. (2018). Antalya İli'nde Üreticilerin Pestisit Kullanımı Konusunda Bilgi Düzeyi ve Duyarlılıklarının Araştırılması. SDU Journal of the Faculty of Agriculture/SDÜZiraat Fakültesi Dergisi, 13(1).

[2] Aksoy A. (2016). The attitudes of farmerstowardshydroelectricpowerplants (HPP): The case of Laleli, Turkey, Journal of Food, JOURNAL OF FOOD AGRICULTURE & ENVIRONMENT, cilt.24, sa.2, ss.611-616.

[3] Aydın, B., Özkan, E., Aktürk, D., Kiracı, M. A., Hurma, H. (2016). İyi Tarım Uygulamalarına Yönelik Üretici Görüşlerinin Ekolojik Açıdan Değerlendirilmesi (Kırklareli, Edirne, Tekirdağ ve Çanakkale İlleri Örneği). Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(1), 12-25.

[4] Aydın, B., Öztürk, O., Özer, S., Çebi, Ü., Özkan, E. (2019). Tarımsal uygulamalarda üreticilerin çevre algısının analizi: Edirne ili örneği. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 6(4), 851-858.

[5] Batan, M. & Toprak, Z. F. 2015. Küresel İklim Değişikliğinin Olumlu Etkileri ve Bu Etkilerin İklim Değişikliğine Uyum Kapsamında Değerlendirilmesi. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi, 6(2), 93-102.

[6] Cleveland, D. A.,Copeland, L., Glasgow, G., McGinnis, M. V., & Smith, E. R. (2016). The influence of environmentalism on attitudestowardlocalagriculture and urban expansion. Society&naturalresources, 29(1), 88-103.

[7] Demircan, V., Yılmaz, H. (2005). Isparta İli Elma Üretiminde Tarımsal İlaç Kullanımının Çevresel Duyarlılık ve Ekonomik Açıdan Analizi. Ekoloji, 14(57), 15-25.

[8] Erdal, G., Erdal, H., & Yavuz, H. (2016). Anız Yakma ve Çiftçi Bilinç Düzeyi. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji dergisi, 4(8), 662-667.

[9] Ertürk, Y. E., Bulak, Y., & Uludağ, A. (2012). Iğdır İli Tarım İşletmelerinin Zirai Mücadele Uygulamalarında Çevreye Duyarlılıkları/EnvironmentalAwareness of Agricultural Enterprises in the IgdirProvince of Turkey at Implementation of PlantProtection. Journal of HistoryCulture and Art Research, 1(4), 393-401.

[10]Ferguson WL, Moffit LJ, Davis RM. (1992).Short-runwelfareimplications of restricting fungicideusein vegetableproduction. Journal of Agribusiness 10, 41-50.

[11] Gebska, M.,Grontkowska, A., Swiderek, W., &Golebiewska, B. (2020). Farmerawareness and implementation of sustainableagriculturepractices in differenttypes of farms in Poland. Sustainability, 12(19), 8022.

[12] Gençler, F.F., Artukoğlu, M.M., (2010). Zeytin Tarımında ve İşleme Sanayiinde Çevreye Yönelik Tutumların Değerlendirilmesi: Edremit Körfezi Örneği. Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi Şanlıurfa.

[13] Gültekin, R. ve İkikat Tümer E. (2021). 6360 Sayılı Kanun İle Mahalleye Dönüştürülen Köylerde Tarımsal Üretim: Kahramanmaraş İli Örneği, Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 8(4): 974–982.

[14] Günden, C., Miran, B. (2008). Yeni Çevresel Paradigma Ölçeğiyle Çiftçilerin Çevre Tutumunun Belirlenmesi: İzmir İli Torbalı İlçesi Örneği. Ekoloji dergisi, 17(69).

[15] Hasdemir, M.,Bayaner, A. (2009). Dünya'da ve Türkiye'de organik tarıma bakış. Standard ve Teknik Dergi, 48(567), 24-31.

[16]Huh, E. J.,& Kim, J. W. (2010). Consumer knowledge and attitudetospending on environment-friendlyagriculturalproducts. Korean Journal of Human Ecology, 19(5), 883-896.

[17] İlban B., Terin M. , Yıldırım İ. 2021. Assessment of profitability of subsistencedairycattle farmsfrom size perspective: a casestudy in Easternpart of Turkey, Custos e Agronegocio, cilt.17, sa.4, ss.239-255, 2021.

[18] Jallow, M. F.,Awadh, D. G., Albaho, M. S., Devi, V. Y., & Thomas, B. M. (2017). Pesticideknowledge and safetypracticesamongfarmworkers in Kuwait: results of a survey. International journal of environmentalresearch and publichealth, 14(4), 340.

[19] Kızılaslan, H., Kızılaslan, N., (2005). Çevre Konularında Kırsal Halkın Bilinç Düzeyi ve Davranışları (Tokat İli Artova İlçesi Örneği), ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi.

[20]Kurosawa, M.,&Tezuka, T. (2005). Awareness of farmersapproaching the sustainable agriculturetoimproveregionalenvironment: Case study of environmentallyconscious agriculture in Shigaprefecture [Japan]. Journal of Rural Planning (Japan).

[21] Mccann, E., De Young, R., Erickson, D., &Sullivan, S. (1997). Environmentalawareness, economicorientation, and farmingpractices: a comparison of organic and conventionalfarmers.

[22] Michel-Guillou, E.,&Moser, G. (2006). Commitment of farmerstoenvironmental protection: From social pressure to environmental conscience. Journal of environmentalpsychology, 26(3), 227-235.

[23] Newbold, P. (1995). Staticsfor Business and Economics. Pretince-Hallinternational, New Jersey. 867pp.

[24] Parlakay, O., Çelik, A., Kızıltuğ, T. (2015). Hatay ilinde tarımsal üretimden kaynaklanan çevre sorunları ve çözüm önerileri. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2), 17-26.

[25] Peker, A.E. (2012). Konya ili domates üretiminde tarımsal ilaç kullanımına yönelik çevresel duyarlılık analizi. Journal of the Institute of Science and Technology, 2(1), 47-54.

[26] Rahman, S. (2005). Environmentalimpacts of technologicalchange in Bangladesh agriculture: farmers' perceptions, determinants, and effects on resourceallocation decisions. AgriculturalEconomics, 33(1), 107-116.

[27] Schall, D.,Lansing, D., Leisnham, P., Shirmohammadi, A., Montas, H., &Hutson, T. (2018). Understanding stakeholderperspectives on agriculturalbestmanagementpractices and environmentalchange in the Chesapeake Bay: AQ methodologystudy. Journal of RuralStudies, 60, 21-31.

[28] Smiglak-Krajewska, M.,& Wojciechowska-Solis, J. (2021). Environmental awareness of farmers vs. agricultural sustainability.

[29] Sulewski, P.,&Gołaś, M. (2019). Environmenta lawareness of farmers and farms' characteristics. Zagadnienia EkonomikiRolnej/Problems of Agricultural Economics, (4).

[30] Wu, H.,&Mweemba, L. (2010). Environmental self-efficacy, attitude and behavioramong smallscalefarmers in Zambia. Environment, Development and Sustainability, 12(5), 727-744.

[31] Yılmaz, R. (2009). Edirne de Çevre Bilincinin Belirlenmesi ve Sosyo-Ekonomik Özelliklerin Çevresel Bilinç Üzerine Etkileri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(1), 79-92.

[32] Yücel, M., Altunkasa, F., Güçray, S., Uslu, C., Say, N. P., (2006). Adana'da Çevre Duyarlılığı Düzeyinin Ve Geliştirme Olanaklarının Araştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(2), 217-228.

[33] Емельянова, Л. (2011). Importance of environmental education and environmental awareness as the factors for sustainable development of agricultural business and management of ruralareas. Management Theory and StudiesforRural Business and Infrastructure Development, 25(1), 116-123.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

CUCR NLDH/GRAPHENE OXIDE BLENDED POLYVINYL CHLORIDE ULTRAFILTRATION MEMBRANE WITH IMPROVED ANTIFOULING BEHAVIOR

Seyed Ali Naziri Mehrabani [a,b], Bihter Zeytuncu [a, c], Tannaz Sadeghi Rad [d], Vahid Vatanpour [a,e,f,*], Alireza Khataee [d,g], Ismail Koyuncu [a,e],*

[a] National Research Center on Membrane Technologies, Istanbul Technical University, Maslak, 34469 Istanbul, Turkey
[b] Nano Science and Nano Engineering Department, Istanbul Technical University, Maslak, 34469 Istanbul, Turkey
[c] Metallurgical and Materials Engineering Department, Istanbul Technical University, Maslak, Istanbul, 34469, Turkey
[d] Department of Environmental Engineering, Gebze Technical University, 41400, Gebze, Turkey
[e] Environmental Engineering Department, Istanbul Technical University, Maslak, 34469 Istanbul, Turkey
[f] Department of Applied Chemistry, Faculty of Chemistry, Kharazmi University, 15719-14911 Tehran, 15719-14911, Iran
[g] Research Laboratory of Advanced Water and Wastewater Treatment Processes, Department of Applied Chemistry, Faculty of Chemistry, University of Tabriz, 51666-16471 Tabriz, Iran

*Corresponding author: *vahidvatanpour@khu.ac.ir, bihtzeytuncu@itu.edu.tr*

ABSTRACT

This research is related to the introduction of a facile procedure for improving antifouling and permeability performance by blending CuCr LDH-GO polyvinyl chloride (PVC) membrane. The objective of the preparation of CuCr NLDH/GO/PVC membrane was to enhance the permeability and antifouling behavior. The CuCr LDH-GO was synthesized, characterized, and incorporated at various concentrations in casting solutions of the membranes. Physicochemical characterization indicated hydrophilicity increment and porosity enhancement from 66.3% to 70.6%. Also, the addition of 1 wt% CuCr LDH-GO resulted in an almost twofold increase in permeability. Meanwhile, antifouling behavior assessment by FRR indicated the better antifouling performance of membranes containing CuCr LDH-GO thanks to hydrophilicity improvement derived from the hydrophilic groups existing in the nanoparticles.

Keywords: Membranes, Hydrophilicity, Permeability, Antifouling, Blending

1. INTRODUCTION

Membrane separation processes are preferable among other conventional separation methods because of advantageous performance, lesser capital cost, facile scale-up, and cost-efficient in energy use [1–3]. Some eminent membrane-based separation processes can be attributed to reverse osmosis (RO), microfiltration (MF), nanofiltration (NF), ultrafiltration (UF), and pervaporation (PV). Among these processes, ultrafiltration membranes are extensively used in wastewater treatment and the food industry, which are able to retain solutes with a diameter of 1–100 nm [4,5]. Due to the simplicity and versatility of non-solvent induced phase separation (NIPS), it has received great attention among the various techniques developed for the fabrication of polymeric membrane compared to other methods like electrospinning, thermal-induced phase separation, vapor-induced phase separation, and evaporation-induced phase separation [6]. PVC seems to be a convenient choice thanks to its low price, decent chemical and mechanical properties, solubility in diverse industrial solvents like N-methyl pyrrolidone (NMP), dimethyl acetamide (DMAc), tetrahydrofuran (THF), and dimethyl formamide (DMF) and also operation possibility for NIPS method [2,18,19].

One of the primary limitations of membranes is attributed to the fouling phenomenon, in which the pores and membranes' surface are accumulated by unwanted soluble and particulate materials. It is derived from the hydrophobic nature of polymer materials that facilitate the fouling of hydrophobic microorganisms and proteins. The preparation of mixed-matrix membranes (MMMs) by incorporation of various nanomaterials in the casting solution was found to be a suitable method to enhance surface hydrophilicity and antifouling properties.Layered double hydroxides (LDHs) with the general formula of [M2+1-x M3+ (OH)2]x+[An-]x/n.yH2O, are another class of two-dimensional (2D) compounds that have been attractively investigated thanks to the various properties, including, high surface area, high anion exchange capacity, and adjustable composition interlayer galleries. They have been studied in membrane technologies. Preparation of PES membrane by incorporating Mg-Al-Fe LDH for adsorptive removal of fluoride and phosphate can be an interesting study to exemplify their utilization in membrane modification [9].

In this work, similar to previous studies, different amounts of CuCr LDH-GO were incorporated into PVC membranes. The main purpose of the study can be attributed to the improving antifouling properties of membranes. Within this aim, after

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

synthesizing the CuCr LDH-GO by co-precipitation method, composite membranes were fabricated via the NIPS method through the incorporation of nanoparticles in polymeric solution before casting. Alongside the membrane characterization, the antifouling performance of membranes was assessed by bovine serum albumin (BSA) protein.

2. EXPERIMENTS

2.1. Materials

Dimethyl acetamide (DMAc), polyethylene glycol (PEG, Mn= 4000), and bovine serum albumin (BSA) was purchased from Sigma-Aldrich. Polyvinyl chloride (PVC) was acquired from Arvand Petrochemical Co. All the chemicals were procured from Merck. Co and utilized in the experiments without additional purification. GO nanosheets were provided by Nanografi Nanotechnology AS Co. (Turkey).

2.2. Synthesis of CuCr LDH-GO

CuCr LDH-GO was synthesized using the co-precipitation route. For this purpose, 0.08 g of GO was added to deionized water (DI) and dispersed ultrasonically for 30 min (solution A). Afterward, 4.83 g of $Cu(NO_3)_2{\cdot}3H_2O$ and 4.57 g of $Cr(NO_3)_3.9H_2O$ were dissolved in DI (solution B). Solution A was added to solution B. Then, the NaOH solution (1 mol/L) was added dropwise to the mixture and magnetically stirred to reach the pH of 5.5 under the N_2 atmosphere. The resultant suspension was further stirred for 24 h at room temperature under an Ar atmosphere. Finally, the synthesized catalyst was collected and dried in the oven after washing several times with DI.

2.3. Preparation of membrane

Phase inversion approach was executed to prepare bare and mixed matrix membranes containing CuCr LDH-GO nanomaterials. Initially, different amounts of CuCr LDH-GO (0.5 and 1 wt% respect to the PVC polymer weight) were mixed with DMAc as solvent. After the sonication of mixed solutions for dispersing the nanomaterials, 2 wt% of PEG (respect to PVC weight) was added to the suspensions and stirred for 1 h. Then, 15 wt% of PVC was dissolved in the prepared suspension and the obtained polymeric solution was stirred for 24 h. The degassing process was carried out by putting the polymeric solution in a heating oven for 4 h at 50 °C to obliterate the air bubbles from the solutions. The fabrication of membranes was done by pouring the degassed solution over the clean glasses with a thickness of 150 µm using an applicator and immersing it into a water bath at room temperature to accomplish the phase inversion process. Eventually, the prepared membranes were kept in distilled water and stored for further experiments.

2.4. Characterization of the catalysts

X-ray diffraction analysis (XRD, D8 Advance, Bruker, Germany) was employed to evaluate the crystalline structure of sample. The scanning electron microscope (SEM), energy dispersive X-Ray (EDX), and high-resolution transmission electron microscope (HRTEM) images of the CuCr LDH-GO were observed on the Philips XL30 SFEG (the Netherlands) and Thermo Scientific™ Talos F200S 200kV S (USA).

2.5. Characterization of the fabricated membranes

The solution viscosity of all polymeric solutions was evaluated using AND-Vibrometer (Japan). Also, the water contact angle measurement of the membranes was implemented using the KSV Attension Theta model analyzer (USA). For this analysis, the sessile drop method was accomplished, in which the contact angle is evaluated within the first 5 seconds after the droplet is placed on the membrane surface. The gravimetric method was used to evaluate the overall porosity (ε) of the membranes (Eq. (1)) [23]:

$$\varepsilon = \frac{W_1 - W_2}{A \times L \times d_w} \times 100 \tag{1}$$

In this equation, A, L, d_w, W_1, and W_2 are attributed to the surface area of membrane (cm^2), thickness (cm), the density of water (g/cm^3), wet and dry weights of the membranes (g), respectively. Moreover, by using porosity and pure water flux, the average pore radius of the fabricated membranes was determined through Eq. 2 [9]:

$$r_m = \sqrt{\frac{(2.9 - 1.75\varepsilon) \times 8\eta . L . Q}{\varepsilon . A . \Delta P}} \tag{2}$$

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

whereas the Q, η, and ΔP are the flow rate (m^3/s), water viscosity (8.9×10^{-4} Pa.s), and operation pressure (0.3 MPa), respectively.

2.6. Membrane performance

A dead-end filtration setup with four identical cells conjoined to a 20 L reservoir was implemented for all filtration experiments. The performance of the membranes was evaluated by an effective surface area of 12.6 cm^2. Before conducting the filtration tests, all the membranes were pre-compacted by passing the distilled water under the pressure of 0.4 MPa for 20 min. Then, pure water was filtered at an operating pressure of 0.3 MPa for 60 min, and the first pure water flux (J_{w1}) was determined. In addition, the filtration of BSA protein (500 mg/L) was implemented at an operating pressure of 0.3 MPa. The permeated flux (J) of membranes was determined using Eq. (3) [24]:

$$J = \frac{V}{A \times t} \tag{3}$$

here, V, A, and t are the permeated solution volume (L), the effective area of membrane (m^2), and the time of permeation (h), respectively. To study the antifouling property of the membranes, the BSA solution with the initial concentration of 500 mg/L was filtered for 60 min immediately after pure water filtration and its flux was recorded (Jp). In the following protein solution filtering, the fouled membranes were rinsed with pure water and immersed in distilled water for 20 min to remove the cake layer. Afterward, the membranes were placed in cells, and the second water flux (J_{w2}) was evaluated for 60 min at the same operational condition. Finally, *FRR* was computed using J_{w1} and J_{w2} based on the Eq. (4)

$$FRR(\%) = \left(\frac{J_{w2}}{J_{w1}}\right) \times 100 \tag{4}$$

3. RESULTS AND DİSCUSSİON

3.1. Characterization of nanomaterials

The morphology of CuCr LDH-GO was investigated by FE-SEM (**Fig. 1a,b**). As illustrated in **Fig. 1**, the CuCr LDH-GO consisted of thick layers, which were decorated with GO nanosheets. **Fig. 1c** represents the XRD pattern of CuCr LDH-GO sample. The XRD spectra of CuCr LDH-GO demonstrated the typical LDH peaks, including (003), (006), (009)/(012), and (110) that located at 10º, 20.2º, 34º, and 60.5º (JCPDS file no. 00-035-0965) [25]. Consequently, the obtained spectra is a good evidence for the successful synthesis of CuCr LDH-GO. the characteristic band of GO has not observed in XRD patterns owing to the low amount of GO in the nanocomposite.

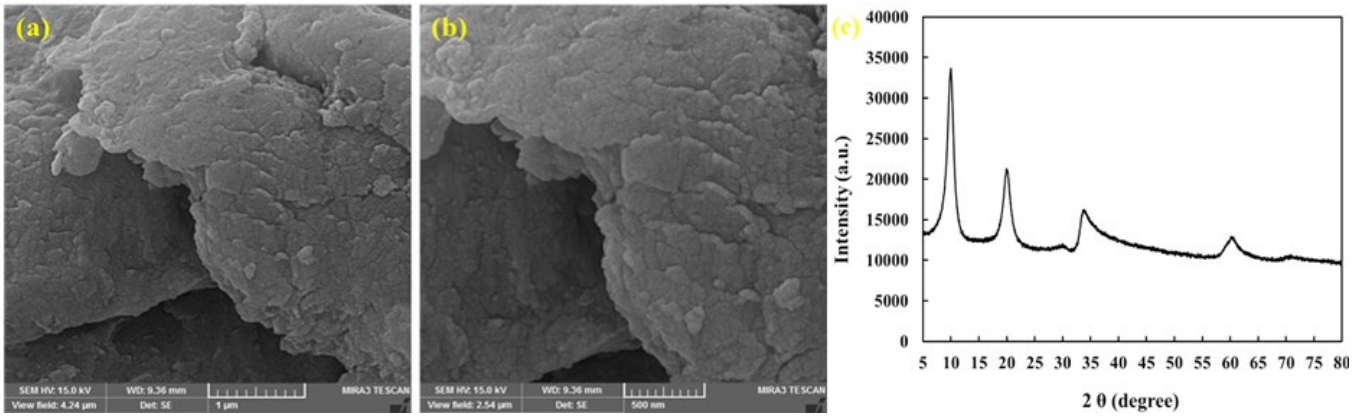


Fig. 1. (a) and (b) FESEM images of CuCr LDH-GO with different magnifications, and (c) XRD pattern of CuCr LDH-GO

3.2. Characterization of membrane

The hydrophilicity of membrane can be considered one of the essential factors affecting membrane performance [24]. Within this aim, the contact angle measurement was carried out to assess the membranes hydrophilicity. Greater surface hydrophilicity

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

can be elicited by lower contact angle. The average values are presented in **Table 1**, after testing at least ten times. According to the values reported in **Table 2**, it was revealed that the contact angle value decreases from 76.4° to 67.4° obtained from bare and membrane containing 1 wt% CuCr LDH-GO. Therefore, hydrophilicity of membranes increases by addition of CuCr LDH-GO. In other words, modified membranes are more hydrophilic than bare membrane. Moreover, the average pore size and porosity of the membranes are also reported in **Table 1**. Pore size and porosity can be significantly affected during the phase separation process. By considering the porosity values, the enhancement of porosity from 66.3% to 70.6% can be justified by rapid exchange rate between non-solvent and solvent, which is the result of hydrophilicity improvement [2]. Similarly, mean pore size increment is another consequence of growing hydrophilicity. This hydrophilicity enhancement can be attributed to the hydrophilic nature of LDHs due to the presence of hydroxyl groups on the layers [5].

Table 1. Porosity, static contact angle, and mean pore size of membranes

Membrane name	Overall Porosity (%)	Mean pore size (nm)	Contact angle (°)
Bare PVC	66.3±1.3	5.61±0.6	76.4±2.5
0.5 wt% CuCr NLDH/GO	63.3±1.8	5.76±0.8	74.4±3.9
1.0 wt% CuCr NLDH/GO	70.6±1.7	7.70±1.1	67.4±4.3

To investigate the effect of addition of CuCr LDH-GO, the pure water flux and BSA solution flux was recorded and shown in **Fig. 2a**. According to the values both pure water and BSA solution flux increase by incorporation of CuCr LDH-GO. Precisely, the pure water flux of bare membrane increases from 71.1 to 84.4 and 161.3 L/m^2 h, which are obtained for 0.5 wt% and 1 wt% sample, respectively. on the other hand, BSA solution flux enhancement from 37.6 to 87.9 L/m^2 h are attained for bare and 1 wt% membranes, respectively. This increment is consistent with porosity and pore size increment as reported in **Table 1**. Meanwhile, hydrophilicity improvement is another reason for this enhancement because of the presence of hydrophilic groups, which is revealed by contact angle measurement [5, 24].

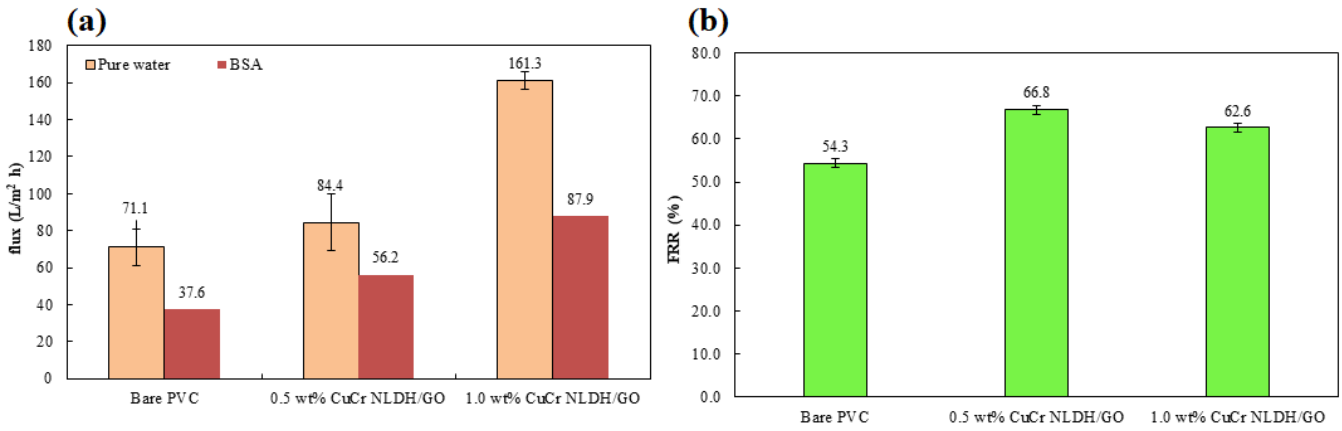


Fig. 2. (a) Pure water and BSA solution flux, (b) Flux recovery ratio (*FRR*) of membranes

Another important parameter for evaluating the membrane performance is antifouling behavior. In other words, better antifouling performance is attributed to the membrane with higher *FRR*. Within this aim, antifouling behavior is assessed by flux recovery ratio parameter (*FRR (%)).* As shown in **Fig 2b**, addition of CuCr LDH-GO into the matrix cause to obtain higher *FRR* values or better antifouling behavior. Although the FRR value of 1 wt% membrane is lower than 0.5 wt%, both of them have better antifouling performance compare to bare membrane. The antifouling performance of modified membranes can be theorized by existing hydrophilic groups in CuCr LDH-GO, which cause to form a thin layer of water molecules on the surface of the membrane, and minimize the attachment of foulants the on the surface of membrane, consequently [24].

4. CONCLUSION

Membrane fouling by microorganisms have been considered a main limitation of membrane extensive utilization. Among the various method to overcome fouling phenomena, preparation of MMMs found to be effective since diverse nanomaterials can

be blended in polymer matrix. In this research, PVC flat sheet membrane was modified by CuCr LDH-GO, which shows lower contact angle, higher porosity, and pore size. Contact angle reduction indicates the hydrophilicity of membrane, which minimize the fouling. Through the assessment of pure water flux and BSA flux, the significant effect of CuCr LDH-GO incorporation was obvious. Meanwhile, *FRR,* as an effective parameter of antifouling behavior was assessed. The improvement of antifouling performance of membranes by addition of nanoparticles is an evidence of hydrophilicity enhancement because of the presence of hydrophilic groups of nanoparticles.

5. REFERENCES

[1] M. Farjami, V. Vatanpour, and A. Moghadassi, "Chemical Engineering Research and Design Effect of nanoboehmite / poly (ethylene glycol) on the performance and physiochemical attributes EPVC nano-composite membranes in protein separation," Chem. Eng. Res. Des., vol. 156, pp. 371–383, 2020, doi: 10.1016/j.cherd.2020.02.009.

[2] V. Vatanpour et al., "Anti-fouling and permeable polyvinyl chloride nanofiltration membranes embedded by hydrophilic graphene quantum dots for dye wastewater treatment," J. Water Process Eng., vol. 38, no. September, p. 101652, 2020, doi: 10.1016/j.jwpe.2020.101652.

[3] Z. X. Low, J. Ji, D. Blumenstock, Y. M. Chew, D. Wolverson, and D. Mattia, "Fouling resistant 2D boron nitride nanosheet – PES nanofiltration membranes," J. Memb. Sci., vol. 563, pp. 949–956, Oct. 2018, doi: 10.1016/J.MEMSCI.2018.07.003.

[4] X. Shi, G. Tal, N. P. Hankins, and V. Gitis, "Fouling and cleaning of ultrafiltration membranes: A review," J. Water Process Eng., vol. 1, pp. 121–138, 2014, doi: 10.1016/j.jwpe.2014.04.003.

[5] S. Arefi-Oskoui, A. Khataee, and V. Vatanpour, "Effect of solvent type on the physicochemical properties and performance of NLDH/PVDF nanocomposite ultrafiltration membranes," Sep. Purif. Technol., vol. 184, pp. 97–118, 2017, doi: 10.1016/j.seppur.2017.04.040.

[6] R. Rarima and G. Unnikrishnan, "Poly(lactic acid)/gelatin foams by non-solvent induced phase separation for biomedical applications," Polym. Degrad. Stab., vol. 177, p. 109187, 2020, doi: 10.1016/j.polymdegradstab.2020.109187.

[7] H. Akhi, V. Vatanpour, F. Zakeri, and A. Khataee, "Modification of EPVC membranes by incorporating tungsten trioxide (WO3) nanosheets to improve antifouling and dye separation properties," J. Ind. Eng. Chem., vol. 104, pp. 186–202, 2021, doi: 10.1016/j.jiec.2021.08.020.

[8] H. Rabiee, V. Vatanpour, M. H. D. A. Farahani, and H. Zarrabi, "Improvement in flux and antifouling properties of PVC ultrafiltration membranes by incorporation of zinc oxide (ZnO) nanoparticles," Sep. Purif. Technol., vol. 156, pp. 299–310, 2015, doi: 10.1016/j.seppur.2015.10.015.

[9] Z. Jia, S. Hao, and X. Lu, "Exfoliated Mg–Al–Fe layered double hydroxides/polyether sulfone mixed matrix membranes for adsorption of phosphate and fluoride from aqueous solutions," J. Environ. Sci. (China), vol. 70, pp. 63–73, 2018, doi: 10.1016/j.jes.2017.11.012.

[10] S. Amiri, A. Asghari, V. Vatanpour, and M. Rajabi, "Fabrication of chitosan-aminopropylsilane graphene oxide nanocomposite hydrogel embedded PES membrane for improved filtration performance and lead separation," J. Environ. Manage., vol. 294, no. May, p. 112918, 2021, doi: 10.1016/j.jenvman.2021.112918.

[11] V. Vatanpour et al., "Journal of Environmental Chemical Engineering Investigation of boron nitride / silver / graphene oxide nanocomposite on separation and antibacterial improvement of polyethersulfone membranes in wastewater treatment," J. Environ. Chem. Eng., vol. 10, no. 1, p. 107035, 2022, doi: 10.1016/j.jece.2021.107035.

[12] A. Fazli, M. Brigante, A. Khataee, and G. Mailhot, "Synthesis of a magnetically separable LDH-based S-scheme nano-heterojunction for the activation of peroxymonosulfate towards the efficient visible-light photodegradation of diethyl phthalate," Appl. Surf. Sci., vol. 559, no. April, p. 149906, 2021, doi: 10.1016/j.apsusc.2021.149906.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

YAPI MALZEMELERİ FİZİKO-MEKANİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE FARKLI DOLGU MALZEMELERİ VE TANE DAĞILIMININ ETKİSİ

Hakan Güneyli[1], Ebubekir Mehmetoğulları[1] and Süleyman Karahan[1]*

[1]Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye

*Corresponding author: *hguneyli@cu.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada, yapı malzemelerinde kullanılan dolgu malzemelerinin tane büyüklüklerindeki değişimin yapı malzemeleri fiziksel özelliklerine etkisi TS EN 998-1 standardına göre incelenmiştir. Tane dağılımı farklılıklarına göre yapı malzemeleri karışımlarında kullanılan mikronize silis ve kalsit dolgu malzemelerinin fiziksel özelliklerinin yapı malzemeleri üzerindeki fiziko-mekanik parametrelerin değişimine etkisi değerlendirilmiştir. Sonuç olarak kalsit ve silisli dolgu malzemeleri için elde edilen sertleşmiş harcın boşluklu kuru birim hacim kütlesi, basınç-eğilme dayanımı ve tasarım ısıl termal değerlerinin tane büyüklüğü ile doğru orantılı olarak değiştiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Harç, Kalsit, Silis, Tane büyüklüğü, Yapı malzemeleri.

THE EFFECT OF DIFFERENT FILLING MATERIALS AND GRAIN SIZE DISTRIBUTION ON PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF BUILDING MATERIALS

ABSTRACT

In this study, the effect of the changes in the grain sizes of the filling materials used in the construction materials on the physical properties of the construction materials was investigated according to TS EN 998-1 standard. The effect of the physical properties of micronized silica and calcite fillers used in the mixture of building materials according to the grain distribution differences on the change of physico-mechanical parameters on the building materials were evaluated. As a result, it was observed that dry bulk density, compressive-flexural strength and design thermal values of the hardened mortar obtained for calcite and siliceous filling materials were directly proportional to the grain size.

Keywords: Mortar, Calcite, Silica, Grain size, Building materials.

1. GİRİŞ

Dolgu malzemesi yapı harçlarının çimento ile birlikte yaklaşık olarak %90-99'unu oluşturur. Dolgu malzemeleri, bağlayıcı özelliği olan ya da olmayan ince agrega sınıfındaki malzemeler olarak tanımlanabilir. Kırıcılar ve elekler kullanılarak istenilen boyutlara getirilen dolgu malzemeleri; başka bir ifadeyle kırma kum içerisinde 75µm elekten geçen taş tozunun (mikronize agreganın) bulunması kaçınılmazdır [1]. Bu boyuttaki malzeme taş unu olarak da adlandırılmaktadır.

Mikronize agrega ya da taş ununun yapı malzemeleri üzerindeki etkileri ile ilgili çok fazla çalışma mevcut değildir. Belirli bir miktara kadar ince agreganın betonun dayanımı ve yalıtımı üzerinde olumlu etkisi olduğu saptanmıştır [1-2]. Mikronize pomza (ponza)'nın çok özel boyutta kompozit yapılı sıvada dayanım üzerinde olumlu etki oluşturduğunu belirlemiştir [3].

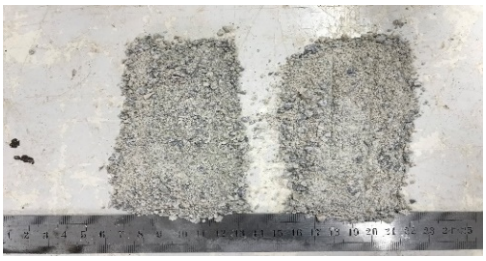
Bu çalışmada, yapı harçlarında ana bileşen olan dolgu malzemelerinin türü ve tane büyüklüğü dağılımının uzun-kısa dönem fiziko-mekanik özellikler üzerindeki etkileri ortaya konmuştur. Bu amaçla, kalsit ve silis dolgu malzemesi olarak kullanılarak tane dağılımı değişimlerinin fiziksel parametrelerdeki değişimlere etkileri araştırılmıştır. Tane büyüklüğüne göre ürün performans değişimlerinin belirlenmesinde mikronize boyutta az miktarda çalışma yapılmış olup agreganın dayanım özelliklerine etkilerinin ortaya konması ve bu alanda çalışan ve ülkemize hizmet veren kuruluşların mümkün olan en az girdi ile en yüksek performansı yakalayarak dolgu malzemesinden en yüksek faydayı sağlaması amaçlanmıştır.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

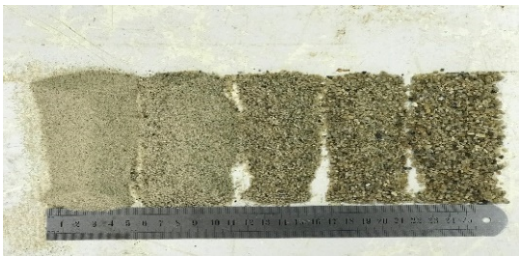
2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme

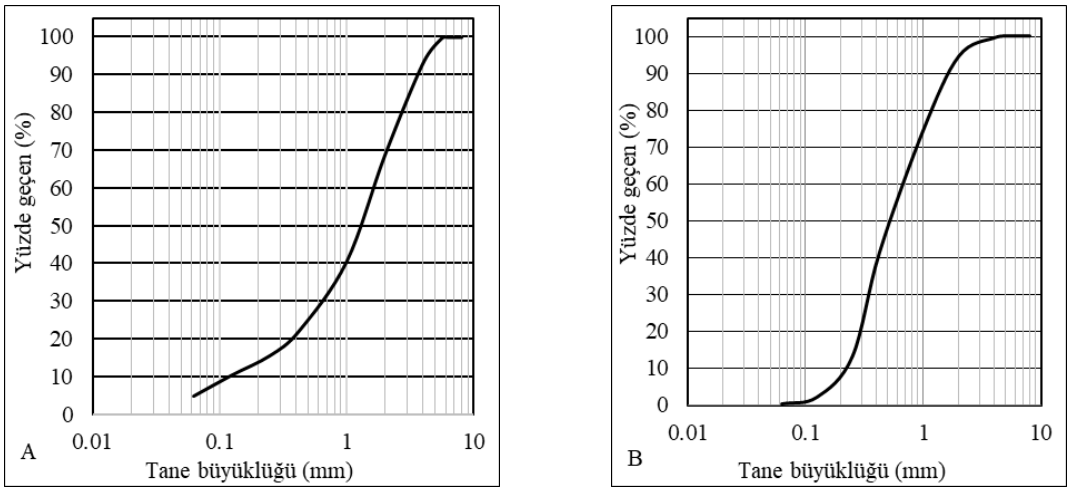
Çalışmada malzeme olarak başlıca Karaisalı bölgesinde özel bir işletmeden alınan Karaisalı formasyonuna ait Karaisalı kireçtaşı ve Tarsus eski Ankara yolu üzerinde bulunan Silis Maden firmasından alınan mikronize silis kumu kullanılmıştır (Şekil 1-2). Kırıcıda öğütülerek inceltilen kireçtaşı agregası ve silis kumu iyi derecelenmelidir (Şekil 3).



Şekil 1. Mikronize kireçtaşı



Şekil 2. Mikronize silis kumu



Şekil 3. Kireçtaşı (A) ve silis kumu (B) agregalarının tane büyüklüğü dağılımı grafikleri

2.2 Metod

Bu çalışmada ince agreganın tane büyüklüğü dağılımındaki değişimlerin yapı harçlarının fiziksel ve mekanik davranışları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Öncelikle iki farklı türde agreganın EN 1015-1 standardı izlenerek elek analizi yapılarak tane büyüklüğü dağılımı saptanmıştır. Devamında her iki malzeme (kireçtaşı ve silis kumu) için iyi derecelenmiş ve uniform ince agrega (<4000 µm) kullanılarak EN 998-1 standardına göre harçlar hazırlanmış ve harçların fiziko-mekanik özellikleri belirlenmiştir. Deney sonuçlarının birbiri ile karşılaştırılabilmesi için her bir karışım standartlara uygun şekilde sabit bir formüle sadık kalınarak hazırlanmıştır (Tablo 1) ve tek değişken ince agrega tane büyüklüğü olmuştur.

Tablo 1. Harç karışım oranları

İçerik	Kütle (g)
İnce agrega (Dolgu malzemesi)	1600
Cem I 42.5 çimento	400
Su içeriği	360

Bu amaçla her bir agrega türü için 5 adet iyi derecelenmiş ve 5 adet uniform ve farklı tane büyüklüğü aralığında olmak üzere 10 farklı tane büyüklüğü dağılımına sahip ince agrega seti oluşturulmuştur. Agregaların hazırlanmasında özel elek aralıkları kullanılmıştır. Hazırlanan ince agregaların tane büyüklüğü özelliklerinin ayrıntısı Tablo 2'de verilmiştir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Tablo 2. Kireçtaşı ve silis kumu için hazırlanmış özel tane büyüklükleri ve kodları

Örnek Kodu	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	Cr_1	Cr_2	Cr_3	Cr_4	Cr_5
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	Sr_1	Sr_2	Sr_3	Sr_4	Sr_5
Elek göz açıklığı (µm)	250	425	1000	2000	4000	125-250	250-425	425-1000	1000-2000	2000-4000

C: 0 µm (C1) ile 4000 µm (C5) arasında değişen tane büyüklüğüne sahip iyi derecelenmiş ince kireçtaşı agrega
Cr: 125-250 µm (Cr1) ile 2000-4000 µm (Cr5) e kadar değişen iki özel elek arasında kalan malzemeden oluşan, çeşitli tane büyüklüğüne sahip üniform kireçtaşı ince agrega
S: 0 µm (C1) ile 4000 µm (C5) arasında değişen tane büyüklüğüne sahip iyi derecelenmiş ince silis kumu
Sr: 125-250 µm (Cr1) ile 2000-4000 µm (Cr5) e kadar değişen iki özel elek arasında kalan malzemeden oluşan, çeşitli tane büyüklüğüne sahip üniform ince silis kumu

Her bir agrega karışımı için altı adet 160x40x40 mm boyutunda prizma şekilli sertleşmiş harç EN 1015-11 standardına göre hazırlanmıştır. 20 ºC ±2 ºC sıcaklıkta, % 95 ±%5 bağıl nem veya polietilen torba içerisinde 2 gün kalıp içerisinde - 5 gün kalıpsız ve 21 gün % 65 ±%5 bağıl nemde toplam 28 gün küre tabi (Şekil 4) tutulan sertleşmiş harç örneklerinde boşluklu kuru birim hacim kütle (kuru yığın yoğunluk), basınç dayanımı, eğilme dayanımı ve tasarım ısıl termal değeri (ısıl iletkenlik) deneyleri sırasıyla EN 1015-10, EN 1015-11 ve EN 1745 standartlarına göre yürütülmüştür. Böylece tane büyüklüğü değişiminin sertleşmiş harcın fiziko-mekanik özelliklerine etkileri analiz edilmiştir.



Şekil 4. Harçların kür süreleri boyunca bekletilmesi

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Elek analizi yapılarak elde edilen tane büyüklüğü dağılım eğrileri her iki mikronize agreganın iyi derecelenmiş olduğunu, başka bir deyimle her tane büyüklüğünden dengeli bir miktarda içerdiğini göstermektedir (Şekil 3). İyi derecelenmiş bu agregalardan üretilen farklı gradasyona sahip uniform ve iyi derecelenmiş özel ince agrega karışımları ile hazırlanan 28 günlük prizmatik sertleşmiş harç örnekleri üzerinde yapılan fiziko-mekanik deneyler sonucunda oldukça çarpıcı sonuçlar ortaya çıkmıştır.

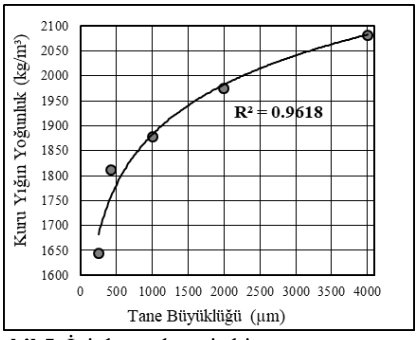
Sertleşmiş harç örnekleri üzerinde yapılan kuru yığın yoğunluk, basınç-eğilme dayanımı ve ısıl iletkenlik değerlerinin ortalama değerleri Tablo 3'de toplu olarak verilmiştir. Deney sonuçları, boylanma/uniformluluk bazlı olarak tane büyüklüğü değişimine göre analiz edildiğinde tane büyüklüğü değişiminin fiziko-mekanik karakteristikleri önemli ölçüde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Tablo 3. Sertleşmiş harcın fiziko-mekanik deney sonuçları

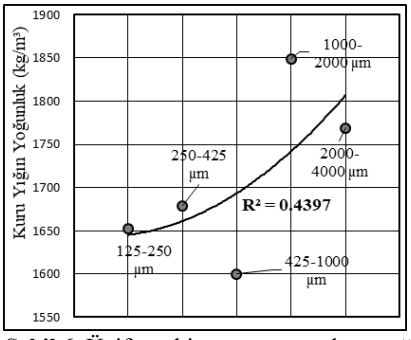
Agrega Türü	**Sınıflama**	**Örnek Kodu**	**Kuru yığın yoğunluk (Kg/m^3)**	**Eğilme dayanımı (N/mm^2)**	**Basınç dayanımı (N/mm^2)**	**Isıl iletkenlik değeri W/m.K)**
Kireçtaşı	İyi derecelenmiş	C_1	1645	2.7	8.55	0.65
		C_2	1811	4.05	18.14	0.83
		C_3	1879	4.75	17	0.93
		C_4	1975	5.35	20.27	1.07
		C_5	2081	5.35	23.35	1.11
	Üniform	Cr_1	1652	2.35	6.55	0.66
		Cr_2	1679	2.7	9.35	0.69
		Cr_3	1600	3.9	11.9	0.61

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

		Cr_4	1849	2.55	7.03	0.89
		Cr_5	1769	2.08	9.05	0.79
Silis kumu	İyi derecelenmiş	S_1	1589	2.4	7.4	0.6
		S_2	1732	2.7	9.07	0.75
		S_3	1806	3.25	12.4	0.82
		S_4	1881	3.8	13.17	0.94
		S_5	1916	4.35	13.9	0.99
	Üniform	Sr_1	1706	3.1	9.07	0.71
		Sr_2	1858	3.27	10.1	0.9
		Sr_3	1890	3.15	11.77	0.95
		Sr_4	1882	2.8	9.73	0.94
		Sr_5	1915	2.95	8.03	0.99



Şekil 5. İyi derecelenmiş kireçtaşı agrega kuru yığın yoğunluk-tane büyüklüğü



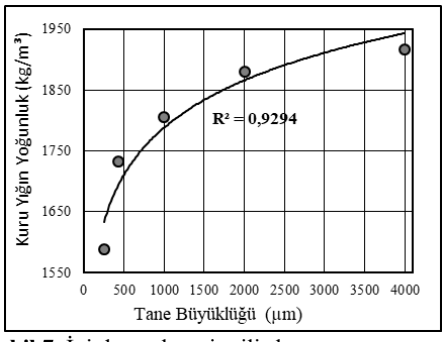
Şekil 6. Üniform kireçtaşı agrega kuru yığın yoğunluk-tane büyüklüğü aralığı

İnce agreganın tane büyüklüğü arttıkça harç örneklerinin kuru yığın yoğunluğu da anlamlı olarak artmaktadır. 28 günlük sertleşmiş harç numuneleri için ince agregadaki (dolgu malzemesi) kuru yığın yoğunluğu ile maksimum tane büyüklüğü ve tane büyüklüğü aralığı arasındaki ilişkiler şekil 5-8'de gösterilmektedir. İstatistiklerdeki korelasyon katsayısı sırasıyla $R \geq 0.8$, $0.8 < R < 0.2$ ve $R \leq 0.2$ için güçlü, orta ve zayıf olarak sınıflandırılmıştır [4]. Bu grafikler, tane büyüklüğü artışının, hem iyi derecelenmiş hem de uniform ince agregalar için güçlü korelasyonlarla kuru yığın yoğunluğu arttırdığını göstermiştir.

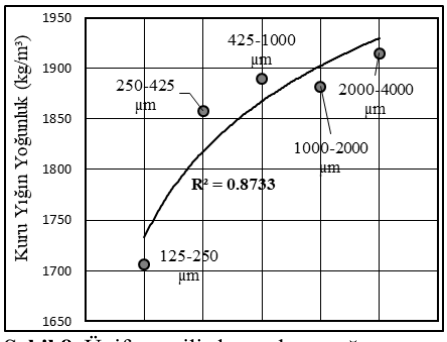
Mukavemet deney sonuçları, 28 günlük sertleşmiş ince kireçtaşı agregalı harçların hem basınç hem de eğilme dayanımı değerlerinin silis kumuna göre daha yüksek olduğunu göstermektedir (Şekil 9-12). Öte yandan, agrega türü ne olursa olsun, iyi derecelenmiş ince agrega ile oluşturulan harçların tüm tane büyüklüğü kategorileri için hem basınç hem de eğilme dayanımı değerleri üniform ince agregayla oluşturulanlardan daha fazladır (Şekil 9-10). Bu durum ince agregada iyi derecelenmenin sertleşmiş harçların dayanımını artırdığını, üniformluluğun ise azalttığını gösterir.

İyi derecelenmiş ince kireçtaşı agrega kullanılarak hazırlanan sertleşmiş harcın basınç ve eğilme dayanımı, tane büyüklüğü arttıkça yüksek bir korelasyon katsayısı ile katlanarak artar (Şekil 9). Öte yandan, üniform ince kireçtaşı agrega ile hazırlanan harçların hem basınç hem de eğilme dayanımı belirli bir tane büyüklüğü aralığına kadar tane büyüklüğünün artmasıyla artmakta, ancak 425-1000 µm tane büyüklüğü aralığındaki maksimum dayanım noktasından sonra tane büyüklüğü arttıkça azalmaktadır (Şekil 10). Bu durum bir çan eğrisi modeli davranışını gösterir.

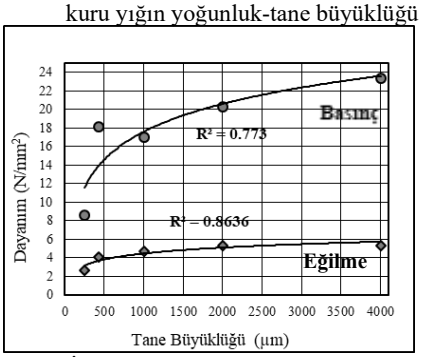
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



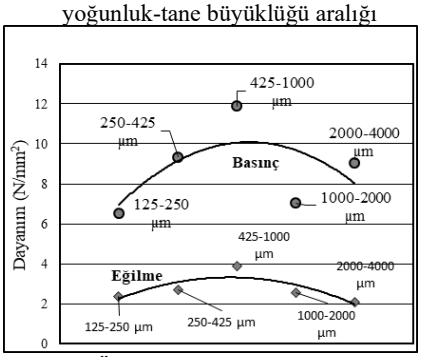
Şekil 7. İyi derecelenmiş silis kumu kuru yığın yoğunluk-tane büyüklüğü



Şekil 8. Üniform silis kumu kuru yığın yoğunluk-tane büyüklüğü aralığı



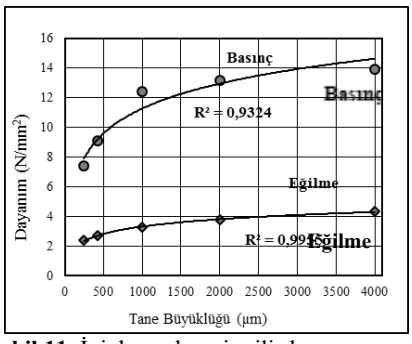
Şekil 9. İyi derecelenmiş kireçtaşı agrega dayanım-tane büyüklüğü



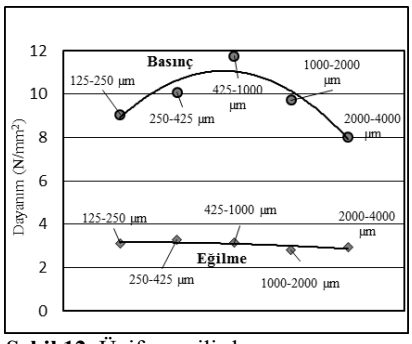
Şekil 10. Üniform kireçtaşı agrega dayanım-tane büyüklüğü aralığı

Yukarıda bahsedilen benzer bir durum ince silis kumu agregası ile hazırlanan harçlar için de ince kireçtaşı agrega ile hazırlananlara göre daha düşük mukavemet değerlerine sahip olmaları şartıyla geçerlidir (Şekil 11-12). Ancak, iyi derecelenmiş ince silis kumu agregası ile hazırlanan harçların hem basınç hem de eğilme dayanım değerleri ile tane büyüklüğü arasındaki korelasyonların kireçtaşıyla hazırlananlara göre çok daha güçlü olduğu dikkati çekmektedir. Bu da iyi derecelenmiş ince silis kumu agrega ile oluşturulan sertleştirilmiş harçların tane büyüklüğü artışıyla dayanım artış ilişkisinin, kireçtaşı agregalarına göre çok daha güçlü bir korelasyon katsayısına sahip olduğu anlamına gelir.

Sertleşmiş harcın ısıl iletkenliği genellikle agrega tane büyüklüğünün artmasıyla artar. Özellikle hem kireçtaşı hem de silis kumu için iyi derecelenmiş ince agreganın ısıl iletkenliği ile maksimum tane büyüklüğü arasındaki ilişki çok güçlü bir pozitif korelasyona sahiptir (Şekil 13-15). Üniform ince agregalarla oluşturulmuş sertleşmiş harçlar için bu ilişkinin korelasyon katsayısı genel olarak güçlüdür (Şekil 14-16). İlginç bir şekilde, üniform ince kireçtaşı agrega ile oluşturulan harçlar için ısıl iletkenlik değeri, mukavemetin maksimum olduğu 425-1000 µm tane büyüklüğü aralığında minimum iken, üniform ince silis kumu agregalı harçlar için ısıl iletkenlik bu tane büyüklüğü aralığında birbirine yakın en büyük değerlere sahiptir. Tüm test sonuçları 425-1000 µm tane büyüklüğü aralığının üniform ince agrega için mukavemet ve termal iletkenlik için kritik olduğunu göstermektedir.

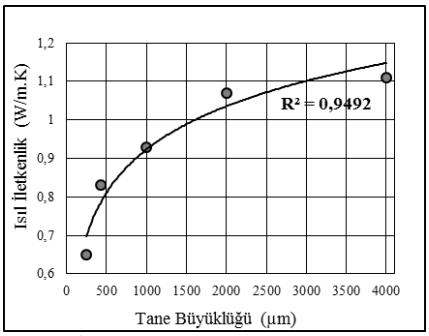


Şekil 11. İyi derecelenmiş silis kumu dayanım-tane büyüklüğü

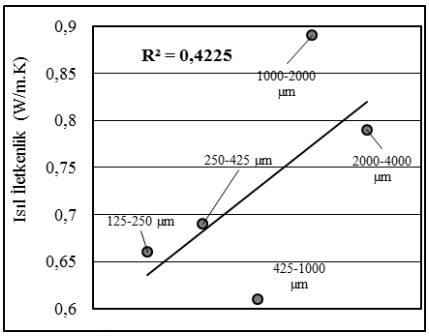


Şekil 12. Üniform silis kumu dayanım-tane büyüklüğü aralığı

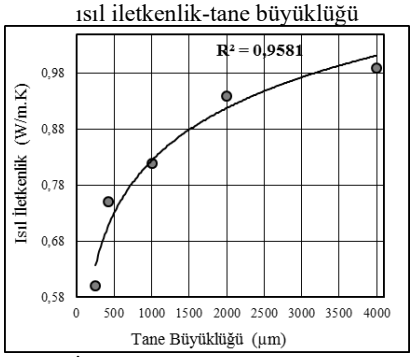
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



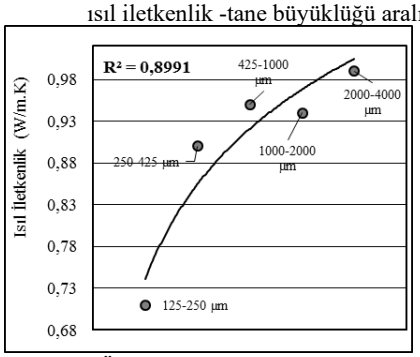
Şekil 13. İyi derecelenmiş kireçtaşı agrega ısıl iletkenlik-tane büyüklüğü



Şekil 14. Üniform kireçtaşı agrega ısıl iletkenlik -tane büyüklüğü aralığı



Şekil 15. İyi derecelenmiş silis kumu ısıl iletkenlik-tane büyüklüğü



Şekil 16. Üniform silis kumu ısıl iletkenlik -tane büyüklüğü aralığı

4. REFERANSLAR

[1] Ramyar, K., Çelik , T., Marar, K., 1995. Taş Tozunun Beton Özelliklerine Olan Etkisi, Gazi Mağusa, Doğu Akdeniz Üniversitesi.

[2] Özgan, İ. ve Özgan, E., 2019. Investigation the effect of stone dust on con-crete compressive strength with statistical, Engineering Sciences (NWSAENS), 1A0443, 14(4), 218-225.

[3] Şahin, M. 2011. Investigation on the effect of micronized material particle size to cement based composite structure, MSc, Institute of Science, SDU, 108.

[4] Smith, G.N. 1986. Probability and Statistic in Civil Engineering, Collins, London, 244.

EN 998-1, 2016. Specification for mortar for masonry - Part 1: Rendering and plastering mortar, Comite Europeen de Normalisation.

EN 1015-1, 2006. Methods of test for mortar for masonary – Part 1: Deter-mination of particle size distribution (by sieve analysis), Comite Euro-peen de Normalisation.

EN 1015-10, 1999. Methods of Test for Mortar for Masonry - Part 10: Determination of Dry Bulk Density of Hardened Mortar, Comite Euro-peen de Normalisation.

EN 1015-11, 2019. Methods of test for mortar for masonry. Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar, Comite Euro-peen de Normalisation.

EN 1745:2012, 2012. Masonry and masonry products. Methods for deter-mining thermal properties, Comite Europeen de Normalisation.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BIR TAM SAYININ KOMPOZISYONU VE FIBOONACCI SAYILARI

Buşra Al[1] *And Mustafa Alkan*[1]

[1]Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi Antalya

*Corresponding author: *alkan@akdeniz.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada bir tam sayısın kompozisyonları ayrıştırılarak, kompozisyon kümleri üzerine bir yinelme bağıntısı elde edilmiştir. Bu bağıntı yardmıyla Fibonacci ve Lucas sayılarını içren yeni bağıntılar ve özdeşikler bulunmuştur. Ayrıca kompozisyonldaki parçaları ve çift olmasıda ayrı ayrı incelenmiş ve sayılarını veren üreteç fonksiyonları elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bir tam sayısının Kompozisyonu, Tek tamsayı komposizyonu, Fibonacci Sayıları, Lucas Sayılar

Compositions of an integers and Fibonacci Numbers

ABSTRACT

In this paper, we deal with the compositions of the integers. We present the decompositions for both the composition sets and the odd composition sets of the integers. Thus the decompositions provide us to have not only an alternative proof of some well-known identies but also many new identities for Fibonacci numbers and Lucas numbers. Thus we investigate the generating functions for the product sum of the odd composition sets of the integers and attain some functional equations.

Keywords: Compositions of integers, the odd combination set of the integers, Fibonacci numbers, Lucas Numbers, Generating Function.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

İMALAT SEKTÖRÜNDE YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİ İLE BİR UYGULAMA

Kübra Baysan Kılıç[1], *Muharrem İmal*[1]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Makine Mühendisliği Böl., Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *muharremimal@ksu.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada, imalat sektöründe üretim tahmininde yapay sinir ağlarının kullanılması araştırılmıştır. Yapay sinir ağları teknikleri ile bulunan sonuçlar, regresyon tekniği ile karşılaştırılmıştır. Bulunan sonuçlar yapay sinir ağlarının imalat sektöründe üretim tahmininde iyi bir çıktı aracı olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: İmalat Sektörü, Yapay Sinir Ağları

AN APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORK IN MANUFACTURING SECTOR

ABSTRACT

In this paper is studied the using of artificial neural networks for manufacturing sector for forecasting. The results obtained by artificial neural methods are compared with regression results. It is obtained that, artificial neural method is a good forecasting tool for manufacturing sector.

Keywords: Manufacturing sector; Artificial Neural Network

1. GİRİŞ

Teknolojide gelinen son nokta ile birlikte, insan beynini örnek alan çalışma yapısıyla oluşturulan ve öğrenme sürecinin bilgisayar sistemlerine aktarılması sonucu ortaya çıkan yapay sinir ağları (YSA), günümüzde üretim, finans, satış-pazarlama ve çeşitli mühendislik sektörleri de dahil birçok alanda geniş bir kullanım kitlesi bulmaktadır.

Günümüzde endüstrinin her alanında geleceğe ilişkin tahminleme bilim dünyasında kabul görmüş ve araştırmalar yapılmaktadır. Herhangi bir değişkenin gelecekte alacağı değer, o değişkenin geçmiş dönemlerdeki gözlem değerleri ile oluşturulan modeller yardımıyla tahmin edilmektedir. Bu çalışmada Tencere satış miktarı bağımlı değişken olarak kullanılırken, Gayri Safi Yurt İçi Hasıla, Dolar ($), Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE), Üretici Fiyat Endeksi (ÜFE), bağımsız değişken olarak kullanılacaktır. Oluşturulan ağlar değerlendirilirken tahmin performans ölçümleri küçük olan ağ tercih edilecektir.

2. MATERYAL METOT

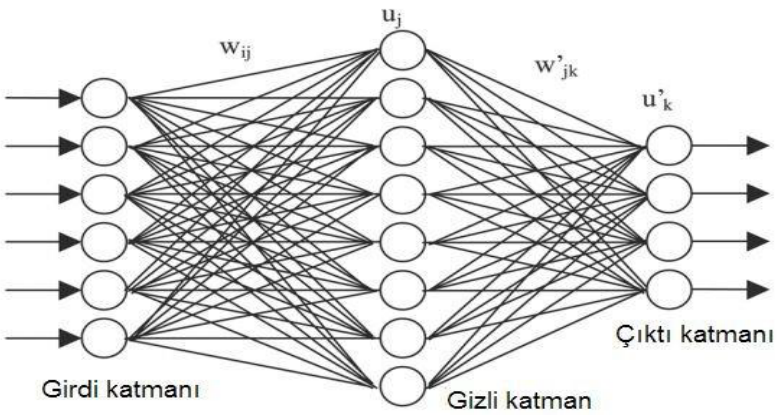
2.1. Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları beynin mantıksal öğrenme sürecinin benzetimi ile geliştirilmiş bir yöntemdir. Yapay sinir ağlarının özelliği eski verilerden yararlanarak probleme çözüm getirebilmesidir.

Yapay sinir ağları ile mühendislik problemlerine de çözüm getirilebilir. Bu çalışmada Çok Katmanlı Model (ÇKM) kullanılmıştır. Bu ağ yapısı sınıflama, tahmin etme işlemlerinde kullanılmaktadır.

ÇKM ağının kuralı en küçük kareler metodu olan Delta Öğrenme Kuralının genelleştirilmiş halidir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Yapısal Yapar Sinir Ağı

2.1.1 Regresyon ile Değerlendirme

Bir bağımlı değişken ile bağımsız değişkenin arasındaki bağıntıyı belirlemek ve tahminlemek için bir fonksiyon yazılır. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi kuran parametreler belirlenir ve doğru katsayı ile sonuçlar tahmin edilir.

3. İMALAT UYGULAMASI

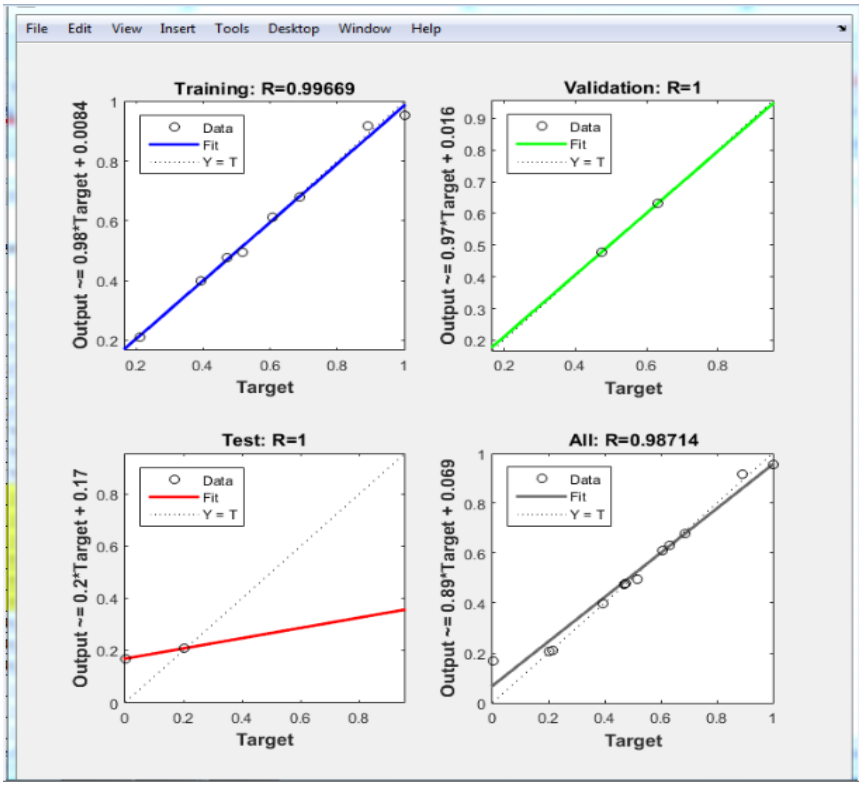
Bu imalat işleminde, 2017-2018 arasındaki yıllarda imal edilen eşyaların satışına ait veriler ile 2019 yılının verileri öngörülmüştür. Tablo 5.' te 2017-2018 yıllarına ait veriler gösterilmiştir.

	2017						2018					
Ay	22 Tencere SM	Dolar	GSYH	TÜFE	ÜFE	EKO BÜYÜME	22 Tencere SM	Dolar	GSYH	TÜFE	ÜFE	BÜYÜME
Ocak	18534	3,7388	650190	299,74	284,99	5,3	12578	3,768	790113	330,75	319,6	7,4
Şubat	3316	3,6697	650190	302,17	288,59	5,3	27414	3,7765	790113	333,17	328,17	7,4
Mart	19180	3,6678	650190	305,24	291,58	5,3	11511	3,8806	790113	336,48	333,21	7,4
Nisan	16020	3,651	736550	309,23	293,79	5,3	7500	4,05	890436	342,78	341,88	5,3
Mayıs	23134	3,5694	736550	310,61	295,31	5,3	10058	4,4048	890436	348,34	354,85	5,3
Haziran	5409	3,5168	736550	309,78	295,52	5,3	18715	4,6225	890436	357,44	365,6	5,3
Temmuz	10406	3,5577	828936	310,24	297,65	11,5	12515	4,7489	1026649	359,41	372,06	1,8
Ağustos	10062	3,5116	828936	311,85	300,18	11,5	17212	5,7916	1026649	367,66	396,62	1,8
Eylül	6085	3,4619	828936	313,88	300,9	11,5	22585	6,334	1026649	390,84	439,78	1,8
Ekim	12853	3,6639	889231	320,4	306,04	7,3	14750	5,8421	1017190	401,27	443,78	-3
Kasım	8010	3,878	889231	325,18	312,21	7,3	10588	5,378	1017190	395,48	432,55	-3
Aralık	5304	3,8471	889231	327,41	316,48	7,3	15758	5,297	1017190	393,88	422,94	-3

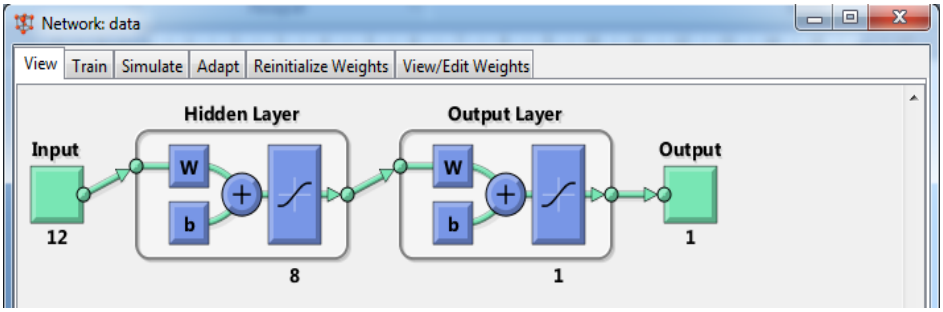
4. SONUÇLAR

2017-2018 yılına ait verilerden bir kısmı test, diğer bir kısmı eğitim verisi olarak kullanılarak 2019 yılına ait veriler tahmin edilmiştir. İmalatı yapılan Tencere için oluşturulan yapay sinir ağlarının ağ yapısı 12 adet bağımsız değişkenle 8 adet giriş nöronu, ve gizli katman ve bir adet çıktı katmanından oluşmaktadır. Böylece ortalama %99,4 başarı gözlenmiştir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 2. 22 cm Tencere Grafiği



Şekil 2.1 22 cm Tencere Ağ Modeli

Tablo 2. 22 cm Tencere Tahmin Sonuçları

Ay	Gerçek Sonuç	YSA
Ocak	16712	16354
Şubat	22815	22515
Mart	15817	16163
Nisan	11258	11824
Mayıs	18255	18171
Haziran	21575	22337
Temmuz	13578	13601
Ağustos	17255	17246
Eylül	19217	19240
Ekim	13728	13747
Kasım	18575	18556
Aralık	16721	16723

Bu çalışmada Yapay Sinir Ağları yöntemi kullanılarak imalat sektörüne ait satış rakamları öngörülmüştür. Çalışmada satış miktarını etkileyen değişkenler Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYH), Dolar ($), Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE), Üretici Fiyat Endeksi (ÜFE), Ekonomik Büyüme Rakamları olarak belirlenmiştir. Çalışmada ele alınan imalatın satış sonuçları tahmininde iyi çıktılar vermiştir. Böylece imalat sektöründe tahminleme ve buna yönelik karar alma çalışmalarında yol haritası belirlemede etkili olacağı açıktır.

5. KAYNAKLAR

[1] Agatonovic, S., & Beresford R. (2000) Basic Concepts of Artificial Neural Network (ANN) Modeling and Its Application in Pharmaceutical Research. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 22(5): 717-27.

[2] C. Hamzaçebi, F. Kutay (2004) Yapay Sinir Ağları İle Türkiye Elektrik Enerjisi Tüketiminin 2010 Yılına Kadar Tahmini, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 19, No 3, 227-233

[3] Çetin, M., Uğur, A., Bayzan, Ş. (2006) İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağlarında Backpropagation (Geriye Yayılım) Algoritmasının Sezgisel Yaklaşımı. Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Pamukkale Üniversitesi.

[4] Çuhadar, M., & Kayacan, C. (2005) Yapay sinir ağları kullanılarak konaklama işletmelerinde doluluk oranı tahmini: Türkiye'deki konaklama işletmeleri üzerine bir deneme. Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 16(1), 24-30.

[5] E. Hazır, K. H. Koç, Ş. Esnaf (2015) Türkiye Mobilya Satış Değerlerinin Örnek Bir Yapay Zekâ Uygulaması İle Tahmini, 3. Ulusal Mobilya Kongresi (UMK-2015), 10-12 Nisan 2015 Konya

[6] H. Erkaymaz, Ö. Yaşar (2011) Yapay Sinir Ağı İle Hava Sıcaklığı Tahmini, International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011 Fırat University, Elazığ- Türkey

[7] İ. Kaya, O. Engin Kalite İyileştirme Sürecinde Yapay Zekâ Tekniklerinin Kullanımı, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi Cilt:11 Sayı:1 Sayfa: 103-114

[8] Koç, H., Esnaf, Ş., (2016) Türkiye Mobilya Satış Değerlerinin Örnek Bir Yapay Zeka Uygulaması ile Tahmini. Selcuk-Teknik Dergisi, 3. Ulusal Mobilya Kongresi (UMK-2015), 1172- 1182.

[9] M. Karaatlı, N. Ömürbek, Ö. C. Helvacıoğlu, G. Tokgöz (2012) Yapay Sinir Ağları Yöntemi İle Otomobil Satış Tahmini, Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, Cilt 8, Sayı 17, 2012 Int. Journal of Management Economics and Business, Vol. 8, No. 17 2012

[10] M. Çuhadar, C. Kayacan Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Konaklama İşletmelerinde Doluluk Oranı Tahmini: Türkiye'deki Konaklama İşletmeleri Üzerine Bir Deneme, Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, Cilt 16, Sayı 1, Bahar: 24-30

[11] M. H. Calp (2019) İşletmeler İçin Personel Yemek Talep Miktarının Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Tahmin Edilmesi, Politeknik Dergisi, 2019; 22(3) :675-686

[12] R. Akdağ Kentsel Su Sunumunda Bir Yönetim Aracı Olarak Su Talep Tahmini, Niğde Ün. İktisadi ve İdari Bilimler Fak. Dergisi Yıl: Temmuz 2015 Cilt-Sayı: 8(3) ss: 69-81., pp. 1-13.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

YEŞİLOVA (BURDUR) OFİYOLİTİNDE YER ALAN ULTRAMAFİK-MAFİK KAYAÇLARIN VE İZOLE DAYKLARIN JEOKİMYASI VE PETROJENEZİ

Burçin Çetrez[1], Nurdane İlbeyli[1], Alper Güneş[1], Mehmet Demirbilek[2], Yusuf Uras[3]*

[1]Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye
[2]Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kütahya, Türkiye
[3]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kütahya, Türkiye

*Corresponding author: *ilbeyli@akdeniz.edu.tr*

ÖZET

Yeşilova ofiyoliti, Toros kuşağında yer alan Likya napları içerisinde yer almaktadır. Yeşilova ofiyoliti tektonitler, ultramafik-mafik kümülatlar, izotropik gabrolar, plajiyogranitler ve bazaltlardan oluşmaktadır. Bu çalışma, Salda, Düden ve Doğanbaba mevkilerinde ultramafik-mafik kayaçlar ve bu kayaçları kesen izole dayklar ile ilgilidir. Bu kayaçların petrografik, jeokimyasal ve petrojenetik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan petrografik incelemeler sonucunda ana kayaçlar dünit, serpantinit ve gabro, izole dayklar ise diyabaz bileşimine sahiptir. Ana kayaçlarda ve izole dayklarda serpantinleşme, uralitleşme, kloritleşme, sossoritleşme, epidotlaşma ve serisitleşme gibi alterasyon türleri gözlenmiştir. Ana kayaçlarda serpantinleşmeye bağlı olarak elek/ağ dokusu, izole dayklarda ise ofitik/subofitik ve intersertal dokular gözlemlenmiştir. Petrografik ve jeokimyasal analizlerden elde edilen sonuçlar doğrultusunda ana kayaçlar genelde peridotitik, izole dayklar ise gabroik bileşimine sahip olduğu belirlenmiştir. AFM diyagramına göre, hem ana kayaçlar hem de izole dayklar toleyitik özelliktedir. Ana kayaçlar ve izole dayklarda, örümcek diyagramlarda, LIL (Rb, Ba, Sr, K, Eu) elementlerinde zenginleşme ve HFS elementlerinde (Ta, Nb) ise tüketilme görülmektedir. Normalize kondrit REE diyagramlarına göre ana kayaçlarda ve izole dayklarda LRE elementlerinde tüketilme ve HRE elementlerinde ise yataya yakın bir dağılım göstermekte olup; N-MORB trendine benzerlik göstermektedir. Petrojenetik incelemelere göre inceleme konusu olan kayaçların dalma batma zonunda yay ile ilişkili toleyitik bir magmadan türediği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: İzole dayk, SSZ, Toleyitik, Yeşilova ofiyoliti.

GEOCHEMISTRY AND PETROGENESIS OF ULTRAMAFIC-MAFIC ROCKS AND ISOLATED DIKES IN THE YEŞİLOVA OPHIOLITES

ABSTRACT

Yeşilova ophiolites are located within the Lycian nappes in the Taurus belt. Yeşilova ophiolites consist of tectonites, ultramafic-mafic cumulates, isotropic gabbros, plagiogranites and basalts. This study is about ultramafic-mafic rocks and isolated dikes intruding into these rocks in Salda, Düden and Doğanbaba. The petrographic, geochemical and petrogenetic properties of these rocks were tried to be determined. As a result of petrographic analyzes, it was observed that the host rocks have dunite, gabbro and serpentinite composition, and isolated dikes have diabase composition. Alteration types such as serpentinization, uralitization, chloritization, saussarization, epidotization and sericitization were observed in the host rocks and isolated dikes. Mesh texture, depending on the serpentinization, was observed in the host rocks, and ophitic/subophitic and intersertal textures were observed in isolated dikes. In accordance with the results obtained from petrographic and geochemical analyzes, it was determined that the host rocks generally have peridotitic composition and isolated dikes have gabbroic composition. According to the AFM diagram, both host rocks and isolated dikes are tholeiitic. In spider diagrams, enrichment of LIL (Rb, Ba, Sr, K, Eu) elements and depletion of HFS elements (Ta, Nb) are observed in host rocks and isolated dikes. According to the normalized chondrite REE diagrams, LRE elements are depleted in host rocks and isolated dikes, and HRE elements have a nearly horizontal distribution; it is similar to the N-MORB trend. According to petrogenetic studies, it can be said that the rocks were derived from an arc-related tholeiitic magma in the subduction zone.

Keywords: Isolated dike, SSZ, Tholeiitic, Yeşilova ophiolite

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BİYOLİÇİN UYGULAMA ALANLARI VE TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

Berna Cayhan[1], Yerkin Bektay[2], Gaukhar Turysbekova[2], Mustafa Gurhan Yalcin[3], Bauyrzhan Shiderin[4]

[1]Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, Türkiye
[2]Satbayev University, Almaty, Kazakhstan
[3]Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye
[4]Satbayev University, Almaty, Kazakhstan

*Corresponding author: *bernacayhan@gmail.com*

ÖZET

Biyoliç, biyohidrometalurjinin alt disiplinlerinden biri olup mikroorganizmalar kullanılarak metal cevherlerin çıkarılması sürecidir. Biyoliçin genel, fiziksel, biyolojik ve kimyasal özellikleri hakkında bilgiler verilecektir. Türkiye ve dünyadaki yapılmış örnekler incelenecek, bu kapsamda uygulanan yöntemler ve kullanılan mikroorganizmalar araştırılmıştır. Yapılan bilimsel çalışmalarda en çok Acidithiobacillus thiooxidans ve Acidithiobacillus ferrooxidans (altın, bakır, uranyum) liç yığınında her zaman mevcut bulunmuştur. Günümüzde biyoliç bakır, uranyum ve altının geri kazanılması için kullanılmaktadır. Biyoliç hakkında, Türkiye'de az sayıda yayın bulunmakla birlikte bu yöntem dünyada her geçen gün önemini artırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Acidithiobacillus ferrooxidans, Bioleaching, Direct bioleaching, Indirect bioleaching

APPLICATION AREAS OF BIOLEACHING AND THE STATUS IN TURKEY

ABSTRACT

Bioleaching is one of the sub-disciplines of bio hydrometallurgy and is the process of extracting metal ores using microorganisms. Information about the general procedure, physical, biological and chemical properties of bioleaching will be given. The samples made in Turkey and the world will be examined, the methods applied and the microorganisms used in this context have been investigated. In scientific studies, mostly Acidithiobacillus thiooxidans and Acidithiobacillus ferrooxidans (gold, copper, uranium) have always been found in the leach heap. Today, bioleaching is used for the recovery of copper, uranium and gold. Although there are few publications about bioleaching in Turkey, this method is increasing its importance in the world day by day.

Keywords: Acidithiobacillus ferrooxidans, Bioleaching, Direct bioleaching, Indirect bioleaching

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

GÜNEYDOĞU ANADOLU YIĞIŞIM ZONU'NUN BATI KESİMİNİN GEÇ KRETASE-NEOJEN DÖNEMİ TEKTONİK EVRİMİ

Ulvi Can Ünlügenç[1], Ahmet Can Akinci[1] and Nusret Nurlu [1]*

[1] Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çukurova Üniversitesi, Balcalı, 01330 Adana, Türkiye

*Corresponding author: *ulvican@cu.edu.tr*

ÖZET

Güneydoğu Anadolu Ekay Zonu'nun batı kesimlerinde yüzeyleyen yığışım zonu birlikteliklerine ait tektonik dilimler Gölbaşı (Adıyaman) kuzey ve kuzeybatı kesimlerinde bölge jeodinamiğinin anlaşılmasında önemli veriler sunmaktadır. Araştırma sahasının güney kesimlerinde sıkı kıvrımlı ve eğimli olan, kırıntılı ve karbonatlı Arap önülkesine ait istifler geniş yüzlekler sunmakta iken, kuzeyde yaklaşık doğu-batı uzanımlı bir hat boyunca ofiyolitik melanj, ofiyolitik ve volkanik üniteler Arap platformu üzerine bindirme ile gelmektedir. Spilit bazaltları içeren bir matriks içinde amfibolitler, rekristalize kireçtaşı, serpantinit, kireçtaşı blokları ve spilitler ile karakterize edilen Meydan Melanjı ile başlayan dilim kuzeyde yine tektonik olarak Helete Formasyonunun volkaniklerine geçmekte ve ardından Meydan ofiyoliti tarafından üzerlenmektedir. Bu tektonik yığışım üniteleri Helete ve Meydan köylerini çevreleyen araştırma alanının doğu kesiminde oldukça geniş yüzeylemeler sunarken batıda Çağlayancerit civarında sadece birkaç yüz metre bir alana sıkışmış olup, nap dilimleri üzerine gravitasyonel olarak çökelmiş olan Bulgurkaya sedimanter melanjı tarafından üzerlenmektedir. Meydan ofiyoliti, Meydan köyünü çevreleyen inceleme bölgesinde yukarıdan aşağıya volkanik, levha dayk kompleksi, izotropik gabrolar, mafik ve ultramafik kümülatlar ile temsil edilmekte olup, Meydan melanjı ve Helete volkanikleri ile beraber Geç Kretase yaşlı felsik magmatik kayaçlar tarafından kesilmektedir. Elde edilen verilere göre; erken Miyosen'de bindirme dilimlerinden oluşan bir yığışım kütlesi çökmüş konumdaki Arap kıtasının kuzey kenarına tektonik dokanakla yerleşmiştir. Okyanus içi magmatik kompleks daha sonra ekaylanmış ve yığışım prizması halini almış ve Toros aktif kıta kenarı tarafından üzerlenmiştir. Bütün tektono-magmatik birimler Geç Kretase döneminde granitik kayalar tarafından kesilmişlerdir. Bulgurkaya sedimenter melanjı Torid mikro kıtası ile temsil edilen ve kuzeydeki nap birlikteliğine Eosen-Oligosen döneminde eklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu, Yığışım Zonu, Tektonik evrim, Gölbaşı

LATE CRETACEOUS-NEOGENE TECTONIC EVOLUTION OF THE WESTERN PART OF THE SOUTHEASTERN ANATOLIAN ACCRETION ZONE

ABSTRACT

The tectonic slices of the accretion zone associations cropping out in the western parts of the Southeastern Anatolian Imbrication Zone provide important evidence in the northern and northwestern parts of Gölbaşı (Adıyaman) in order to understand the geodynamics of the region. In the southern side of the study area, the tightly folded and tilted clastic and carbonate sediments of the Arabian foreland successions present wide outcrops, while in the north, along an approximately east-west trending line, ophiolitic melange, ophiolitic and volcanic units are thrusted onto the Arabian platform. These slices, which start with the Meydan Melange, characterized by amphibolites, recrystallized limestone, serpentinite, limestone blocks and spilite in a matrix containing spilitic basalts, tectonically pass into the volcanics of the Helete Formation in the north and are then again tactonically overlain by the Meydan ophiolite. While these tectonic accretion units present quite wide outcrop in the eastern part of the study area surrounding the Helete and Meydan villages, they are compacted in an area of only a few hundred meters around Çağlayancerit in the west and are overlain by the Bulgurkaya sedimentary mélange, which is gravitationally deposited on the nappe slices. The Meydan ophiolite is represented from top to bottom by volcanic, sheeeted dyke complex, isotropic gabbros, mafic and ultramafic cumulates in the studied area surrounding the Meydan village, and is cut by Late Cretaceous felsic magmatic rocks together with the Meydan mélange and Helete volcanics. According to the data obtained; In the early Miocene, the accretionary units consisting of thrust slices was tectonically emplaced on the northern margin of the collapsed Arabian platform. The intraoceanic magmatic complex was then annealed and became an accretionary prism and was overlain by the continental margin of Taurides. All the tectono-magmatic units were intruded by granitic rocks during the Late Cretaceous. The Bulgurkaya sedimentary mélange was formed and then accreted to the nappe association in the north, that is represented by the Tauride micro continent, during the Eocene- Oligocene period.

Keywords: Eastern Anatolia, Accretion Zone, Tectonic evolution, Gölbaşı.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ANTALYA'DA KESME ÇİÇEK ÜRETİMİ VE ÜRETİCİLERİN TEMEL SORUNLARI

*Caner Atakoğlu[1] and Yavuz Taşçıoğlu[1]**

[1]Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü Antalya, Türkiye

*Corresponding author: *ytascioglu@akdeniz.edu.tr*

ÖZET

Kesme çiçek yetiştiriciliği dünyada ve Türkiye'de gelişmekte olan bir ticari faaliyettir. Dünya'da kesme çiçek yetiştiriciliği ve ihracatında önde gelen ülkeler Hollanda ve Kolombiya'dır. Türkiye 1946'dan beri kesme çiçek üretimine başlamış olsa bile, o dönemlerde ticari faaliyeti sadece iç pazarda sınırlı kalmıştır. Kesme çiçeğin ihraç edilmesi uzun zaman almıştır. Türkiye'de kesme çiçek yetiştiriciliği ilk yıllarda ağırlıklı olarak gül ile başlamış daha sonra karanfil üretimindeki artış ile ülke pazarında önemli sayılara ulaşılmıştır. Kesme çiçek üretiminde ve pazarlanmasında çiçeğin yetiştiği bölgenin iklim koşulları ve ulaşım imkanları büyük önem taşımaktadır. Yüksek sıcaklık ve nem koşulunun önem araz ettiği kesme çiçekçilikte, iç ve dış pazara sağlıklı ürünlerin ulaşımının yapılabilmesi amacıyla üretim ve toplama yerlerinin konumlarının iyi belirlenmesi gereklidir. Türkiye'de kesme çiçek yetiştiriciliği ilk yıllarda İstanbul ve çevresinde başlamış olmasına rağmen Akdeniz (Antalya) ve Ege (İzmir) bölgeleri üretim ve satış rakamlarında ülkede başı çeker konuma gelmiştir. Türkiye'nin Güney kısmında yer alan ve yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan Antalya bölgesinden Türkiye kesme çiçek üretiminin büyük bölümü karşılanmaktadır. Antalya bölgesindeki elverişli iklim koşulları sebebiyle seralarda yoğun ısıtmaya gerek kalmadan kesme çiçek yetiştirme imkânı bulunmaktadır. Bu imkân üreticilere maliyet avantajı sunmaktadır. Kış aylarında diğer bölgelerde üretime uygun olmayan iklim koşulları üretim boşluklarına sebep olmaktadır. Antalya bölgesi elverişli iklim koşulları ile diğer bölgelerde oluşan üretim boşluklarını, bu aylarda karşılayarak tedariğin aksamaması konusunda önemli bir yere sahiptir. Antalya'da bulunan kesme çiçek üretimi miktar ve arz zamanlarına bakılarak da Türk kesme çiçek sektörünün genel işleyişi içerisinde önemli bir pay almaktadır. Bu çalışmada, kesme çiçek üretimi ve ihracatında önemli bir yere sahip olan Antalya'da bulunan kesme çiçek üreticilerinin üretimde karşılaştıkları sorunlar irdelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda belirlenen uygun anket soruları Antalya'da bulunan farklı kesme çiçek üreticilerine yöneltilmiştir. Anket sonuçları neticesinde, üreticilerin temel sorununun, üretim maliyetleri olduğu tespit edilmiştir. Üretimde yoğun olarak kullanılan nakliye, ilaç, gübre, fide, mazot, kasa ve diğer tüm girdilerin fiyat artışları sebebiyle ürün yetiştirilmesinin zorlaştığı görüşüne ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antalya, Kesme çiçek, Maliyet, Üretim.

CUT FLOWER PRODUCTION IN ANTALYA AND THE MAIN PROBLEMS OF PRODUCERS

ABSTRACT

Cut flower cultivation is a developing commercial activity both in the world and in Turkey. The leading countries in the production and export of cut flowers in the world are the Holland and Colombia. Even though Turkey has started to produce cut flowers since 1946, its commercial activity was limited to the domestic market at that time. It took a long time to export cut flowers. Cut flower cultivation in Turkey had started mainly with roses in the first years, and then with the increase in carnation production, significant numbers were reached in the country market. Climatic conditions and transportation facilities of the region where the flower is grown are of great importance in the production and marketing of cut flowers. In cut floriculture, where high temperature and humidity conditions are significant, it is necessary to determine the locations of production and collection areas well in order to ensure the transportation of healthy products to the domestic and foreign markets. Although cut flower cultivation in Turkey had started in and around İstanbul in the first years, the Mediterranean (Antalya) and Aegean (İzmir) regions have come to the fore in production and sales figures in the country. Most of the cut flower production in Turkey is met from the Antalya region, which is located in the Southern part of Turkey and has hot and dry summers and mild and rainy winters. Owing to the favorable climatic conditions in the Antalya region, it is possible to grow cut flowers in greenhouses without the need for intense heating. This opportunity offers manufacturers a cost advantage. Climatic conditions that are not suitable for production in other regions in winter cause production gaps. Antalya region has an important place in not interrupting the supply by meeting the production gaps in other regions with favorable climatic conditions during these months. Considering the amount and supply times of cut flower production in Antalya, it has an significant share in the general functioning of the Turkish cut

flower industry. In this study, the problems faced by cut flower producers in Antalya, which has an important place in cut flower production and export, were examined. Appropriate survey questions determined for this purpose were directed to different cut flower producers in Antalya. As a result of the survey results, it has been determined that the main problem of the producers is the production costs. It has been reached the opinion that it is difficult to grow crops due to the price increases of transportation, pesticides, fertilizers, seedlings, diesel fuel, crates and all other inputs that are used extensively in production.

Keywords: Antalya, Cost, Cut Flower, Production.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DIRICHLET CONVOLUTION AND GENERAL CONVOLUTION

Daeyeoul Kim[1]

1*Jeonbuk National University, Jeonju, Korea

* Corresponding author: *kdaeyeoul@jbnu.ac.kr*

ABSTRACT

It is known that research on the convolution of divisor functions began with a letter from Besge to Liouville. Since then, many mathematicians such as, Liouville, Ramanukan, Glaisher, Lahri and K. S. Williams hae studied the theory of convolution sums of divisor functions. Various studies have been conducted on the method approached to obtain the result, such as Liouville's identity equations, classical theta functions and derivative theta functions theory, modular form theory, hyper or basic hypergeometric series, an partion theory, etc. The main goal of this study is to approach the theory of convolution sums of arithmetic functions by using Dirichlet convolution and to introduce the theory of convolution sums, which adds a pairwise relatively prime condition. Finally, we would like to introduce the research results in an easy-to-understand for the general public.

Keywords: Arithmetic functions, Convolution sums, Dirichlet convolution, Divisor functions.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

INFINITE SERIES REPRESENTATIONS FOR CERTAIN CLASSES OF COMBINATORIAL NUMBERS AND POLYNOMIALS

Damla Gun[1*] *and Yilmaz Simsek* [1]

[1] Akdeniz University, Department of Mathematics, Antalya, Turkey

* Corresponding Author: *damlagun@akdeniz.edu.tr*

ABSTRACT

The main motivation of this presentation is to study and investigate generating functions and some infinite series representations of the Fibonacci type polynomials, the certain classes of combinatorial numbers and polynomials involving the Changhee and Daehee numbers, the Bernoulli numbers, the Euler numbers, and Stirling numbers.

Keywords: Fibonacci type polynomials, Combinatorial numbers and polynomials, Generating function

1. INTRODUCTION

Generating functions with their functional equations have many deeply applications almost all sciences especially in mathematics and engineering. These applications are involving real world problems, mathematical problems associated with mathematical models etc. So, many researchers have intensively studied and investigated on these functions and related areas.

In order to arrive at the results of this paper, we can need some well-known notations and certain families of generating functions for special numbers and polynomials.

As usual, $\mathbb{N}$ denotes the set of natural numbers. Let $\mathbb{N}_0 = \mathbb{N} \cup \{0\}$. Throughout of this chapter λ is a real or complex numbers with $\lambda \neq 0,1$.

The second author [11] defined the following combinatorial numbers $Y_n(\lambda)$ and polynomials $Y_n(\lambda, x)$, respectively:

$$\frac{2}{\lambda^2 t + \lambda - 1} = \sum_{n=0}^{\infty} Y_n(\lambda) \frac{t^n}{n!} \tag{1}$$

and

$$\frac{2(1+\lambda t)^x}{\lambda^2 t + \lambda - 1} = \sum_{n=0}^{\infty} Y_n(\lambda, x) \frac{t^n}{n!}. \tag{2}$$

In recent years, the combinatorial numbers $Y_n(\lambda)$ have been studied by many researchers (see, for details, [8-10]).
Using (1), an explicit formula for the numbers $Y_n(\lambda)$ is given by

$$Y_n(\lambda) = 2(-1)^n \frac{n!}{\lambda - 1} \left(\frac{\lambda^2}{\lambda - 1} \right)^n \tag{3}$$

(*cf.* [11]).

The Changhee numbers Ch_n are defined by

$$\frac{2}{t+2} = \sum_{n=0}^{\infty} Ch_n \frac{t^n}{n!} \tag{4}$$

(*cf.* [5]).

By using (4), an explicit formula for the numbers Ch_n yields

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

$$Ch_n = \frac{(-1)^n n!}{2^n} = \sum_{k=0}^{n} E_k S_1(n,k), \tag{5}$$

where E_k denotes the Euler numbers (*cf.* [5, 12]).

The relation between the numbers $Y_n(\lambda)$ and Ch_n is given by

$$Y_n(-1) = (-1)^{n+1} Ch_n \tag{6}$$

(*cf.* [11, Equation (31), p. 134]).

Let d be an odd integer. Let χ be the Dirichlet character with conductor d. Let q be a real or complex numbers with $|q| < 1$.

The second author [11] defined the generalized Apostol-Changhee numbers $\mathfrak{C}h_n(\lambda, q)$ as follows:

$$\frac{(1+q)\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^j \chi(j)\,(\lambda q)^j (1+\lambda t)^j}{(\lambda q)^d (1+\lambda t)^d + 1} = \sum_{n=0}^{\infty} \mathfrak{C}h_n(\lambda, q)\frac{t^n}{n!} \tag{7}$$

(*cf.* [5, Equation (2.4), p.564]).

Substituting $d = 1$, $\chi \equiv 1$ and $q \to 1$ into (7), we have the following explicit formula for the numbers $\mathfrak{C}h_n(\lambda)$:

$$\mathfrak{C}h_n(\lambda) = \frac{2(-1)^n}{\lambda+1}\left(\frac{\lambda^2}{\lambda+1}\right)^n n! \tag{8}$$

(*cf.* [5]).

The Daehee numbers D_n are defined by means of the following generating function:

$$\frac{\log(1+t)}{t} = \sum_{n=0}^{\infty} D_n \frac{t^n}{n!} \tag{9}$$

and the explicit formula for the Daehee numbers D_n is given by

$$D_n = \frac{(-1)^n n!}{n+1} = \sum_{k=0}^{n} B_k S_1(n,k), \tag{10}$$

where B_k denotes the Bernoulli numbers (*cf.* [4, 12]).

The combinatorial numbers $\mathcal{G}_n(x, y, k, m, v)$ are defined by the following generating functions:

$$\frac{1}{1 - x^k t - y^m t^{m+n}} = \sum_{n=0}^{\infty} \mathcal{G}_n(x, y, k, m, v) t^n \tag{11}$$

(*cf.* [9]).

2. MAIN RESULTS

In this section, we give infinite series representations of the Fibonacci type polynomials and the certain family of combinatorial numbers and polynomials.

Throughout of this chapter we assume that $\left|\frac{\lambda^2}{\lambda-1}\right| < 1$.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

We set

$$h(\lambda)=\sum_{n=0}^{\infty}\frac{(n+1)Y_n(\lambda)D_n}{(n!)^2}.$$

Combining the above equation with (3) and (10), we get

$$h(\lambda)=2\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n\frac{(n+1)!}{\lambda-1}\left(\frac{\lambda^2}{\lambda-1}\right)^n\frac{(-1)^n n!}{n+1}\frac{1}{(n!)^2}.$$

Since

$$\frac{\lambda-1}{\lambda-1-\lambda^2}=\sum_{n=0}^{\infty}\left(\frac{\lambda^2}{\lambda-1}\right)^n,$$

we have

$$h(\lambda)=\frac{2}{\lambda-1-\lambda^2}.$$

Substituting $x=1, y=-1, k=0, m=1, v=1, t=\lambda$ into (11), we get

$$h(\lambda)=-2\sum_{n=0}^{\infty}\mathcal{G}_n(1,-1,0,1,1)\lambda^n.$$

After some elementary calculations, we arrive at the following theorem:

Theorem 2.1 We assume that $\left|\frac{\lambda^2}{\lambda-1}\right|<1$. Then we have

$$\sum_{n=0}^{\infty}\frac{(n+1)Y_n(\lambda)D_n}{(n!)^2}=-2\sum_{n=0}^{\infty}\mathcal{G}_n(1,-1,0,1,1)\,\lambda^n.$$

By using similar method of the above theorem, we can give the following theorems and results.
Putting

$$g(\lambda)=\sum_{n=0}^{\infty}\frac{Y_n(\lambda)\mathfrak{C}h_n(\lambda)}{(n!)^2}.$$

Combining the above equation with (3) and (8), we obtain

$$g(\lambda)=-4\sum_{n=0}^{\infty}\mathcal{G}_n(1,-1,0,1,1)\lambda^{2n}.$$

Therefore, we arrive at the following theorem:

Theorem 2.2 We assume that $\left|\frac{\lambda^4}{\lambda^2-1}\right|<1$. Then we have

$$\sum_{n=0}^{\infty}\frac{Y_n(\lambda)\mathfrak{C}h_n(\lambda)}{(n!)^2}=-4\sum_{n=0}^{\infty}\mathcal{G}_n(1,-1,0,1,1)\lambda^{2n}.$$

Substituting $x=1, y=-2, k=0, m=1, v=1, t=\lambda$ into (11), we get

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

$$\frac{1}{1-\lambda+2\lambda^2}=\sum_{n=0}^{\infty}\mathcal{G}_n(1,-2,0,1,1)\lambda^n. \tag{12}$$

By using (3) and (5), we have

$$\sum_{n=0}^{\infty}\frac{Y_n(\lambda)}{Ch_n}=\sum_{n=0}^{\infty}\frac{2(-1)^n\frac{n!}{\lambda-1}\left(\frac{\lambda^2}{\lambda-1}\right)^n}{\frac{(-1)^n n!}{2^n}}=\frac{2}{\lambda-1-2\lambda^2}. \tag{13}$$

Combining (12) with (13), we arrive at the following theorem:

Theorem 2.3 We assume that $\left|\frac{\lambda^2}{\lambda-1}\right|<\frac{1}{2}$. Then we have

$$\sum_{n=0}^{\infty}\frac{Y_n(\lambda)}{Ch_n}=-2\sum_{n=0}^{\infty}\mathcal{G}_n(1,-2,0,1,1)\,\lambda^n.$$

3. CONCLUSION

In this paper we studied and investigated generating functions for special numbers and polynomials. By the aid of this functions, we presented some infinite series representations for the Fibonacci type polynomials, the certain classes of combinatorial numbers and polynomials. The results of this paper will be potentially used in mathematics and other applied sciences.

4. REFERENCES

[1] Abbad, S., Belbachir, H., Ould-Mohamed, R.A. (2021). Lucas Cube vs Zeckendorf's Lucas Code, Montes Taurus of Pure and Applied Mathematics, 3, 47-50.

[2] Alkan, M. (2021). The Generalized Fibonacci Sequences on an Integral Domain, Montes Taurus of Pure and Applied Mathematics, 3, 60-69.

[3] Battaloglu, R., Simsek, Y. (2021). On New Formulas of Fibonacci and Lucas Numbers Involving Golden Ratio Associated with Atomic Structure in Chemistry, Symmetry, 13, 1334.

[4] Kim, D.S., Kim, T. (2013). Daehee Numbers and Polynomials, Applied Mathematical Sciences, 7(120), 5969-5976.

[5] Kim, D.S., Kim, T., Seo, J. (2013). A Note on Changhee Numbers and Polynomials, Advanced Studies in Theoretical Physics, 7, 993-1003.

[6] Koshy, T. (2001). Fibonacci and Lucas Numbers with Applications, John Wiley & Sons, New York.

[7] Kucukoglu, I., Simsek B., Simsek, Y. (2019). An Approach to Negative Hypergeometric Distribution by Generating Function for Special Numbers and Polynomials, Turkish Journal of Mathematics, 43, 2337-2353.

[8] Kucukoglu, I., Simsek B., Simsek, Y. (2019). Generating Functions for New Families of Combinatorial Numbers and Polynomials: Approach to Poisson-Charlier Polynomials and Probability Distribution Function, Axioms, 8(4), 112.

[9] Ozdemir, G., Simsek, Y. (2016). Generating Functions for Two-Variable Polynomials Related to a Family of Fibonacci Type Polynomials and Numbers, Filomat, 30(4), 969-975.

[10] Ozdemir, G., Milovanovic, G., Simsek, Y. (2017). Generating Functions for Special Polynomials and Numbers Including Apostol-Type and Humbert-Type Polynomials, Mediterranean Journal of Mathematics, 14(117), 1-17.

[11] Simsek, Y. (2018). Construction of Some New Families of Apostol-Type Numbers and Polynomials via Dirichlet Character and p-adic q-Integrals, Turkish Journal of Mathematics, 42, 557-577.

[12] Simsek, Y. (2019). Explicit Formulas for p-adic Integrals: Approach to p-adic Distributions and Some Families of Special Numbers and Polynomials, Montes Taurus of Pure and Applied Mathematics, 1(1), 1-76.

[13] Simsek, Y., So, J.S. (2019). Identities, Inequalities for Boole-Type Polynomials: Approach to Generating Functions and Infinite Series, Journal of Inequalities and Applications, 2019(62).

[14] Simsek, Y. (2020). A New Family of Combinatorial Numbers and Polynomials Associated with Peters Numbers and Polynomials, Applicable Analysis and Discrete Mathematics, 14, 627-640.

[15] Srivastava, H.M., Kucukoglu, I., Simsek, Y. (2017). Partial Differential Equations for a New Family of Numbers and Polynomials Unifying the Apostol-Type Numbers and The Apostol-Type Polynomials, Journal of Number Theory, 181, 117-146.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

PREDICTION SEISMIC PARAMETERS OF THE SOUTHWESTERN TURKEY USING DATA FROM INSTRUMENTAL EARTHQUAKE CATALOGUE

Fatih Uçar[1*]

[1]Akdeniz University, Department of Geological Engineering, Antalya, Turkey

*Corresponding author: *fatihucar1984@gmail.com*

ABSTRACT

The seismic hazard, which inevitably occurs with the occurrence of earthquakes, stands out as a phenomenon that needs to be analyzed in order to predict future earthquakes. The Global Seismic Hazard Assessment Program (GSHAP), where more than 500 scientists participated, prepared a worldwide seismic hazard map as name The Global Seismic Hazard Map (GSHM). GSHM indicates two main earthquake zones namely Circum-Pacific Seismic Belt and Alpine-Himalayan Orogenic Belt. Turkey is situated in the Alpine-Himalayan Orogenic Belt and exposed to varied levels of seismic hazard from moderate to high according to the Hazard Map. Southwestern Turkey has complex geological structures including the Lycian nappe, the autochthonous Menderes Massif and Bey Dag platform, metasediments and an ophiolitic melange unit. The study includes seven cities (Antalya, Burdur, Isparta, Denizli, Afyon, Uşak, Muğla) with a north boundary by Kütahya and Manisa cities, west boundary by Aydın city and Agean Sea, east boundary by Konya city and south boundary by Mediterreanean Sea. Normal faults and fracture systems at the centered zone of the study area are trending through the NE-SW direction which is a result of the NE-SW compressional forces, and NW-SE tensional forces. The previous hazard map of Turkey, which is nullified from 2019, indicated the study zone mostly at first-degree and slightly at second-degree. The study area is mostly over 0.2 PGA (average 0.32 PGA) according to the New Turkey Earthquake Regions Map. In this study, the Turkish earthquake catalogue data is used for analysing the seismic parameters of the zones. The study area is modelled by a circle with a radius of 220 km centered in Bucak (Burdur) and divide into five (I-V) seismic source zones considering intensity of earthquake data and seismotectonic structure of the zones. The magnitude recurrence parameters are analyzed based on the Gutenberg-Richter relation. The recurrence parameters a and b vary in the range of 3.27 – 4.26, and 0.73 – 0.90 respectively. The probability of occurrence of an earthquake with magnitude greater 5.5 for the study area is 100% in future 50 years and 72% with magnitude greater 7.0 for the seismic source zone I (Fethiye-Burdur).

Keywords: Earthquake Catalogue, Hazard, Seismic Parameters, Seismicity, Southwestern Turkey.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ASSUMPTIONS AND EXAMINATION OF MULTIVARIATE STATISTICAL TECHNIQUES

Esra Simsek[1] *and Fusun Yalcin**[2]

[1]Akdeniz University, Graduate School of Science, Department of Mathematics, Antalya, Turkey
[2]Akdeniz University, Faculty of Science, Department of Mathematics, Antalya, Turkey

*Corresponding author: *fusunyalcin07@gmail.com*

ABSTRACT

Multivariate statistical techniques include convenient methods for multivariate data set analysis, which are frequently used in many disciplines. In many studies on multivariate statistical techniques, assumptions are ignored. Deviations from these assumptions affect the power and significance level of the test. The primary purpose of this study is to examine the assumptions of multivariate statistical techniques and to investigate these assumptions on a data set. In the second part of the study, multivariate statistical techniques were examined and these techniques were applied on the same data set.

Keywords: Multivariate Statistical Methods, Multivariate Functions, Assumptions of Multivariate Statistical Techniques

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DETERMINATION OF THE EFFECT OF SMART TELEPHONES ON HUMANS BY EXPOLARITY FACTOR ANALYSIS

Parvana Mammadli[1] *and Fusun Yalcin* [2*]

[1]Akdeniz University, Graduate School of Science, Department of Mathematics, Antalya, Turkey
[2]Akdeniz University, Department of Mathematics, Antalya, Turkey

*Corresponding author: *fusunyalcin07@gmail.com*

ABSTRACT

In addition to the fact that smartphones make human life easier, it emerges over time that they have negative effects. Addiction to the phone manifests itself with symptoms such as paying bills at high rates, irrational and exaggerated reactions when the phone is lost or forgotten to take it with him. In addition, recently, phone addiction has become one of the triggers for the onset of some serious diseases. The aim of this study is to apply explanatory factor analysis, one of the statistical analysis methods, to the results of our own sample, which we applied to the smartphone addiction scale, and to determine the most important factors. Explanatory factor analysis was performed using SPSS in statistical analysis of the obtained data. As a result, 5 factors were obtained.

Keywords: Applied Statistics, Statistical Analysis, Factor Analysis, Smartphone Addiction

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

SOİL REİNFORCEMENT BY USİNG SYNTHETİC FİBERS İN TURKEY - A REVİEW

Musab Malasi [1] *and Hakan Güneyli*[1*]

[1]Çukurova University, Department of Geological Engineering, Adana, Turkey

*Corresponding author: *mmalasi@student.cu.edu.tr*

ABSTRACT

Reinforcement of Soil is a process introduced in the 1960s to enhance soil for perfect engineering properties. The weak properties of the local soils produce various building problems and as a result they must be strengthened. geotechnical engineers have developed a keen interest in randomly distributed fiber-reinforced soils. The objective of this paper is to give simple review of prior researches about synthetic textile fiber usage, To benefit from it in improving the soil in Turkey, where the latter has reached a stage of maturity in the manufacture of synthetic fibers the article discussed the results of laboratory experiments such as (triaxial test, direct shear test, unconfined comprehensive stress test, and proctor test). We infer from the laboratory experiments that fibers can increase strength and stiffness of soil because of aspect ratio, skin friction, and elasticity modulus.

Key Words: Synthetic fibers - Soil Improvement - Fiber reinforcement - polypropylene fiber

1. INTRODUCTION

Gravel, sand, clay, and silt are the four basic kinds of soil that make up most soil. Low tensile and shear strength, as well as a significant dependence on climatic conditions, make it vulnerable to degradation (e.g. dry versus wet)[1]. Reinforcement, on the other hand, is the process of integrating some materials with desired properties into other materials that lack those properties[2].As a result, soil improvement is characterized as a technique for improving soil engineering characteristics such as shear strength, compressibility, density, and hydraulic conductivity[3] .The standard fiber-reinforced soil is defined as a soil mass with randomly distributed, discrete components, such as fibers, that enhance the mechanical behavior of the soil composite[4]. Fiber reinforced soil is a composite material made up of fibers with a high tensile strength embedded in a soil matrix. Shear stresses in the soil activate tensile resistance in the fibers, resulting in increased soil strength.[3]. Global fiber production has steadily increased over the last several decades and currently exceeds 64 million pounds yearly. The garment, furnishings, and manufacturing businesses of the world economy use a vast array of fibers. Short-term (e.g., disposables), medium-term (e.g., garments, carpet, vehicle interior), and long-term (e.g., textiles for building) fiber product services are all examples. life In 2007, the United States generated around 11.9 million tons of textile trash, which accounted for 15.9 percent of the total municipal solid garbage.[5].



Fig. 1. Specimen deformation pattern for (left) unreinforced clay soil specimens and (right) clay soil reinforced with 0.25% PP of 19 mm: [6]

2. AN OVERVIEW OF SYNTHETIC FIBERS IN TURKEY:

Turkey's synthetic fiber sector has expanded significantly over the last 15 years, and the country is now a world leader in all aspects of synthetic fiber manufacturing and processing. Sakosa, Turkey's market leader in polyester industrial filament yarn manufacturing, produces 14,000 tons of polyester industrial yarn each year. Sakosa's high modulus low shrinkage (HMLS) industrial yarn is used to manufacture domestic tire cord cloth and is also shipped worldwide[7] . A total of $4.6 billion worth of textiles were shipped in 2011. In 2011, the most popular exports were knitted textiles, woven synthetic fabrics, and woven cotton fabrics. There were around US$ 1.5 billion in export prices for knitted fabric, US$ 1.3 billion in export prices for woven synthetic fabric and about US$ 1.2 billion in export prices for woven cotton fabric[8].

3. LITERATURE REVIEW:

Examined how the addition of straw fibers to untreated and compacted soil might increase its strength. A modest number of research have also been undertaken on the use of straw fibers for clay soil reinforcement. In this investigation, 4 percent of the straw fibers were employed, depending on the soil's dry weight (0.25, 0.5, 1.0, and 1.5 percent) and 3, 2, 4, and 6 percent of cement, respectively. The unconfined compression, pulverized velocity, and straw fiber water absorption capacity were tested for electrical conductivity, pH, and electroscope scanning (WAC). The findings indicate that the quantities of straw and cement fibers present have a significant impact on the resistance behavior of soil samples. The increase in unremitting compressive strength (UCS) is most obvious in uncemented and cemented soils containing 0.5 percent straw fiber.[9]. Researched For various mixing compositions and treatment settings, the mechanical performance of polypropylene and fiber-reinforced cement-colored mixes coupled with ground grain slag, lime, and Micro-Silica was investigated. Mechanical efficiency All of the reinforced soils were tested for unrestricted compression strength, linear expansion, and microstructural characterization. The results show that increasing the polypropylene and glass fiber content increased the compressive strength in unrestricted form and decreased the linear expansion of the studied clay from 7.92 percent to 0.2 percent at fiber content up to 0.8 percent in a cement mixture strengthened with 5% Portland cement (PC) [10]. A series of laboratory investigations, including compacting, bearing capacity, one-dimensional consolidation, linear shrinkage, desiccation cracking, direct tensile strength, and triaxial compression tests, are carried out on unreinforced and polypropylene fiber reinforced London Clay. To forecast the shear strength of fiber-reinforced clay, a mechanical model has been presented. Fibers, according to the findings of the studies, will greatly improve the engineering qualities of London Clay. With increasing fiber inclusion rate, the soil's bearing capacity, consolidation coefficient, tensile strength, and shear strength improved, whereas the index of compression, swelling index, straight shrinkage, and drying cracking decreased. As the fiber's length rose, so did its tensile and shear strength, although soil carrying capacity and drying area decreased. [11]. The impact of polypropylene (PPF) as a percentage of swelling on dry land on the behavior of expanded soil was investigated (0,5, 1, and 2 percent). In these investigations, extensive soils were created artificially by combining Ca-based bentonite with sandy soil, which included between 80 and 20 percent dry sand from Karbala. Several laboratory experiments have been carried out (Unconfined Compression Test, One-Dimensional Consolidation Test, Swelling Test, Sieve Analysis, and Cycle Swell Shrink Test). A swell-shrink cycle study was performed using a modified odometer cell under regulated temperatures and pressure. The findings revealed that the rate of swelling (PPF) increased as the unlimited pressure decreased. The wetting and drying process findings show that the influence of PPF is reducing with time and that a swell-to-shrink ratio of 2% (PPF) is less with an increase in swell-to-shrink factor of more than 57 percent.[12] In geotechnical applications, waste fibers' effects on shear strength in unsaturated soils were examined and evaluated. Direct shear experiments were performed on two independent soil samples. Unrestricted stress testing The findings of the two investigations are compared, and conclusions concerning the usability and effectiveness of fiber stiffeners as a cost-effective alternative to deep foundations are reached. In this process, random polypropylene strands from waste materials were used to stabilize the soil. [13] examined the use of acrylic residues in geotechnical applications and the influence of acrylic residues on the engineering parameters of clay soil Six interpretations and measurements of acrylic polymers ranging from 0% to 10% were investigated. The models were tested for unconfined compressive strength resolution after 3, 7, and 14 days of treatment. The addition of acrylic polymers to clay soil improved designed properties such as ideal moisture levels, maximum dry denses, unconfined compressive strength, and California bearing ratio.[14] They tested the impact of polypropylene fiber added to clay soil strength. A variety of swelling, fluid limit, and compaction tests are carried out. According to research, the free swell index value of reinforced soil falls with increasing fiber content, reaching zero with 1% fiber. The liquid limit of reinforced soil rises as the fiber content increases, as soil grains are replaced by fiber. By adding up to 1 percent of fiber, maximum dry soil density rises, and then by adding 1.5 percent of fiber declines. This is because the weight of a dry unit of fibers is larger than that of a dry unit. The UCC levels in upgraded soils likewise increase to 1% fiber and fall as fiber concentration increases by 1.5 percent..[15].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

4. MECHANISMS OF DEFORMATION IN FIBER REINFORCED SOILS:

Local deformation of an intact single fiber crossing a shear zone is depicted in Figure (2) during a triaxial shear compression examination. MNQP and MNQ'P' denote the locations of the fiber prior to and after shear deformation to failure. Shear deformation distorts the fiber, mobilizing its tensile resistance in the process. Tensile force in the fiber can then be separated into two components: one tangential to the shear zone and one natural to it. By the confining tension on the shear field, the typical component mobilizes additional shear resistance in the sand, while the tangential component specifically opposes the shear displacement. Shear tolerance of fiber-soil composites is largely determined by the soil particles' resistance to rearrangement (see Fig. 2.b) Surface roughness of the fibers, appropriate interface contact field, and soil composition.[16]

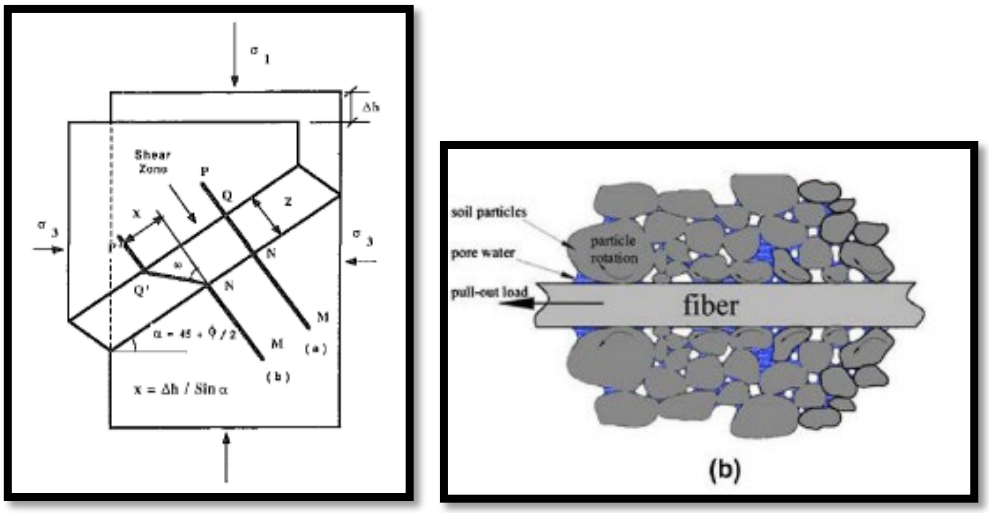
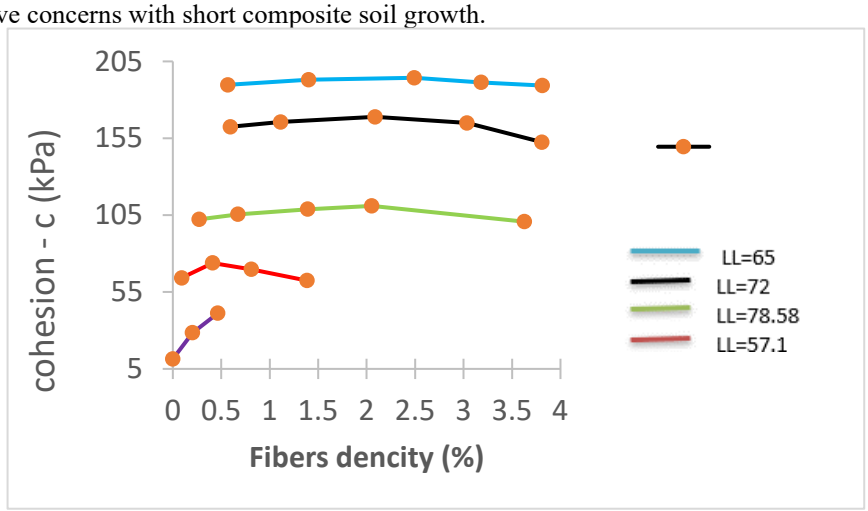


Figure 2 (a) Mechanisms of Deformation in Fiber Reinforced Soil [16] Figure 2 (b) Illustration of the mechanical interactions between soil particles and fibers at the interfacial level[17]

5. ANALYSIS:

Slightly random fiber additions enhance peak shear strengths, limit post-peak strength loss, raise axial strain to failure and, in certain situations, modify stress-strain behavior from stifling to stifling to hardening. It is common for fiber inclusions to impede compaction, resulting in a drop in maximum dry density as fiber content rises. Reinforcement using fibers considerably decreases the strength losses that occur during service.. Recently, a number of studies have sought to examine the combined impact of fiber and other chemical binders on granular or clayey soils (e.g., fly ash, cement, lime, polyvinyl acetate, polyvinyl alcohol, and urea type- aldehyde). This is mostly due to the fact that chemical binders improve the soil's stability but decrease its pliability. The authors argue that a lack of scientific standard, clumping and balling of fibers, and fiber adherence to soil are the three most important executive concerns with short composite soil growth.



International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Figure 3(a) Effect of soil – fiber density on cohesion[18]

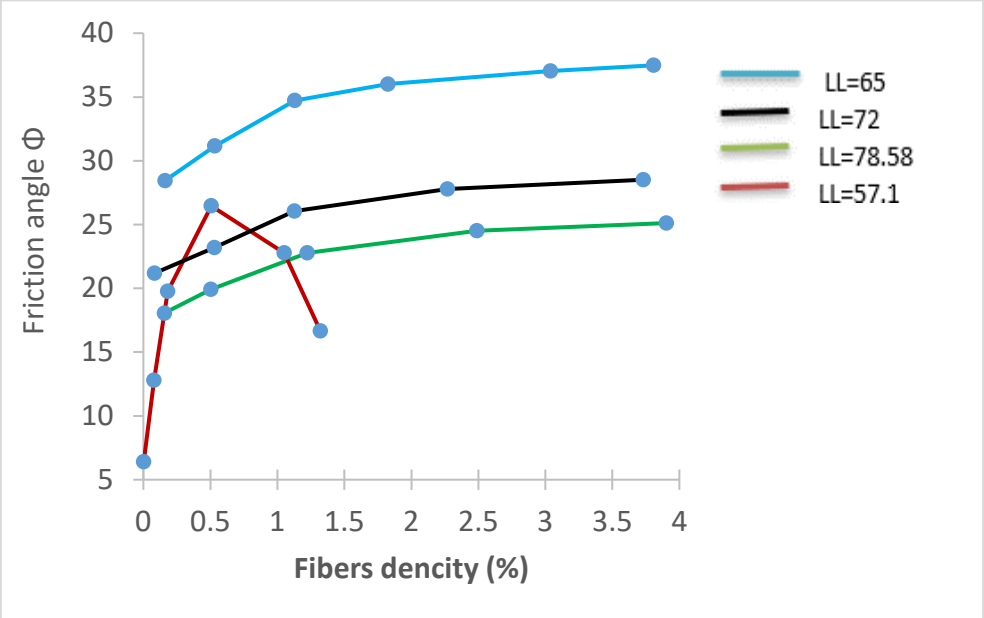


Figure 3(b) Effect of the soil – fiber density on the friction angle[18]

6. CONCLUSION

As a result of the literature analysis, we have arrived at the following conclusions All the papers state that fiber improves the composite soil's strength and stiffness. Fibers can also increase strength and stiffness because of aspect ratio, skin friction, and elasticity modulus. Gradation, shape, and particle size are both are all elemental characteristics of sand. Increasing aspect ratio, fabric, increasing fiber modulus, and soil friction means increasing intensity The fibers are added to the soil and maximum shear strength is increased; when distinct fibers are put in the mix, shear strength and post-peak strength are also improved; standard compression strength testing shows the same results. Randomly spaced inclusions improve peak shear strength while decreasing the long-to-peak stiffness, increase post-peak strength, and change stress-to-softening behavior.

7. REFERENCES

[1] D. Leshchinsky, *Reinforced Soil Engineering*. 2003.

[2] R. M. JONES, “file:///C:/Users/HP/Downloads/5862-5868.pdf.” p. 554, 1998.

[3] S. Kazemian, B. B. K. Huat, A. Prasad, and M. Barghchi, “A review of stabilization of soft soils by injection of chemical grouting,” *J. Appl. Sci. Res.*, vol. 6, no. 12, pp. 5862–5868, 2010.

[4] C. Li, “file:///C:/Users/HP/Downloads/5862-5868.pdf,” pp. 122–134, 2005, [Online]. Available: http://www.library.utexas.edu/etd/d/2005/lic25697/lic25697.pdf.

[5] Y. Wang, “Fiber and textile waste Utilization,” *Waste and Biomass Valorization*, vol. 1, no. 1, pp. 135–143, 2010, doi: 10.1007/s12649-009-9005-y.

[6] S. M. Hejazi, M. Sheikhzadeh, S. M. Abtahi, and A. Zadhoush, “A simple review of soil reinforcement by using natural and synthetic fibers,” *Constr. Build. Mater.*, vol. 30, pp. 100–116, 2012, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2011.11.045.

[7] A. Demir, “Turkey’s synthetic fiber industry flourishing,” vol. 20, pp. 66–76, Jun. 2005.

[8] T. Turkish, E. Union, and T. Turkish, “Fabric Industry in Turkey.”

[9] A. Aldaood, A. Khalil, M. Bouasker, and M. AL-Mukhtar, "Experimental Study on the Mechanical Behavior of Cemented Soil Reinforced with Straw Fiber," *Geotech. Geol. Eng.*, vol. 0123456789, 2021, doi: 10.1007/s10706-020-01673-z.

[10] S. J. Abbey, E. U. Eyo, J. Oti, S. Y. Amakye, and S. Ngambi, "Mechanical properties and microstructure of fibre-reinforced clay blended with by-product cementitious materials," *Geosci.*, vol. 10, no. 6, pp. 1–18, 2020, doi: 10.3390/geosciences10060241.

[11] D. E-theses, "The engineering properties and mechanical behaviour of bre reinforced clay," 2020.

[12] S. A. Hussein and H. A. A.-R. Ali, "Stabilization of Expansive Soils Using Polypropylene Fiber," *Civ. Eng. J.*, vol. 5, no. 3, p. 624, 2019, doi: 10.28991/cej-2019-03091274.

[13] K. K. Shirke, "Soil Stabilization using Waste Materials," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 4, pp. 2451–2454, 2019, doi: 10.22214/ijraset.2019.4447.

[14] N. Sohaib, M. S. Faiz, and G. Sana, "Use of Acrylic polymer for stabilization of clayey soil," *Int. J. Sci. Eng. Res.*, vol. 9, no. 11, pp. 433–438, 2018.

[15] C. M. S. Priya, S. Archana, A. B. Albert, and A. D. Deeraj, "Stabilization of Clayey Soil Using Polypropylene Fiber," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. Volume: 04, no. april 2017, pp. 1252–1255, 2017.

[16] M. Safdar, "Scholarship @ Western Monotonic Stress-Strain Behaviour of Fibre Reinforced Cemented Toyoura Sand," 2018.

[17] C. S. Tang, B. Shi, and L. Z. Zhao, "Interfacial shear strength of fiber reinforced soil," *Geotext. Geomembranes*, vol. 28, no. 1, pp. 54–62, 2010, doi: 10.1016/j.geotexmem.2009.10.001.

[18] F. Dülger Canoğulları and Ö. L. ERTUĞRUL, "an Investigation on the Geomechanical Properties of Fiber Reinforced Cohesive Soils," *Turkish J. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 15–19, 2020, doi: 10.31127/tuje.651222.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

GEOCHEMICAL APPLICATIONS ON SPELEOTHEMS TO RECONSTRUCT PAST CLIMATE CONDITIONS

Hilal Eda Koç[1], Koray Koç[2]*

[1]Avagro Tarım Kimya Üretim Ltd. Şti, Antalya, Türkiye
[2]Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye

*Corresponding author: *hilal.koc@avagro.com.tr*

ABSTRACT

Speleothems are secondary cave deposits, and they deposit mostly under isotopic equilibrium conditions because of the high humidity and low ventilation conditions of caves. In recent years, they have been recognized as significant paleoclimate archives. The geochemical analyses performed on these calcium carbonate deposits provide vital information about past climate conditions. The most prominent analyses applied on speleothems are stable isotope ($\delta^{18}O$ and $\delta^{13}C$) measurements, Uranium-series dating (^{230}Th, U-Pb), trace element measurements (primarily Mg and Sr), and fluid inclusion hydrogen (δD_{fi}) and oxygen ($\delta^{18}O_{fi}$) measurements. Additionally, Sr isotope analysis is performed to determine the bedrock effect on the isotope composition of speleothems. In this study, we aimed to show the potential of speleothems as paleoclimatic archives by using geochemical data from this study and essential studies from the eastern Mediterranean. The stable isotope measurements and ^{230}Th dating were performed on a stalagmite from Antalya, SW, Turkey. In total, 400 $\delta^{18}O$ and $\delta^{13}C$ measurements and eight ^{230}Th dating were done on stalagmite T-12. The results show that T-12 was deposited during the mid-Holocene transition and recorded the transition between wetter and drier conditions. The robustness of dating analysis without any corrections and high-resolution stable isotope proxies demonstrate that speleothems are sensitive to climate change above the cave and provide significant results in unprecedented detail.

Keywords: Stalagmite, Geochemical Applications, Paleoclimate, Antalya

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

NOTES ON A CERTAIN UNIFICATION OF FACTORIAL POLYNOMIALS AND ITS APPLICATIONS

Irem Kucukoglu [1*]

[1]Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Mühendislik Temel Bilimleri Bölümü, Antalya, Türkiye

*Corresponding author: *irem.kucukoglu@alanya.edu.tr*

ABSTRACT

The main aim of this presentation is to provide an investigation and survey on a certain unified presentation of falling factorial and to show how this unification enable us to derive new number sequences when the *p*-adic integration and generating functions techniques are applied. In this presentation, we also analyze some key features of this unification and examine some special number sequences arising from this unification, along with their computational analysis. Finally, this presentation will be ended by looking for answers to some questions that, when solved, have the potential to arise interesting results and applications in the fields of computational science and engineering.

Keywords: Computational analysis, Falling and rising factorials, Generating functions, *p*-adic integrals, Special sequences.

FAKTÖRİYEL POLİNOMLARININ BELLİ BİR ÜNİFİKASYONUNA İLİŞKİN NOTLAR VE BU ÜNİFİKASYONUN UYGULAMALARI

ÖZET

Bu sunumun temel amacı, faktöriyel polinomlarının belli bir ünifikasyonu hakkında bir araştırma ve inceleme yapmak ve bu ünifikasyona *p*-adik integrasyon ve üreteç fonksiyonları teknikleri uygulandığında nasıl yeni sayı dizileri türetilebileceğini göstermektir. Bu sunumda ayrıca, bu ünifikasyonun bazı temel özelliklerini analiz ediyor ve bu ünifikasyondan ortaya çıkan bazı özel sayı dizilerini hesaplamalı analizleri ile birlikte inceliyoruz. Son olarak, bu sunum, çözüldüğünde hesaplamalı bilim ve mühendislik alanlarında ilginç sonuçlar ve uygulamalar ortaya çıkarma potansiyeline sahip bazı soruların cevaplarının aranmasıyla sonlandırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Azalan ve artan faktöriyeller, Hesaplamalı analiz, Özel diziler, *p*-adik integraller, Üreteç fonksiyonları.

1. INTRODUCTION

It has been seen from the recently published papers blending of the p-adic integration and generating functions techniques that pleasant and elegant results, which have potential to be used in both mathematical physics and engineering fields, can be obtained. On the other hand, because of the ease of doing calculations with polynomials, factorial polynomials have a significant role in modeling and solving some real-world problems and are facilitate the intelligibility and modelability of some engineering phenomenon.

In this presentation, we handle a certain unification of factorial polynomials, which have been recently introduced by Kucukoglu and Simsek [1], as follows:

$$F_n(\vec{x};\ \vec{u},\vec{v}) = \prod_{j=0}^{n=1}\left(\frac{x_j}{u_j} - v_j\right) \tag{1}$$

in which $n \in \mathbb{N}$, $\vec{x} = (x_0, x_1, \dots, x_{n-1})$, $\vec{u} = (u_0, u_1, \dots, u_{n-1})$, $\vec{v} = (v_0, v_1, \dots, v_{n-1})$ such that the components of the n-tuples $\vec{x}$ and $\vec{v}$ are real numbers, and the components of the n-tuple $\vec{u}$ are non-zero real numbers (*cf.* [1, Eq. (10), p. 5]).

Among others, some special cases of the function $F_n(\vec{x},\vec{u},\vec{v})$ in Equation (1) are given as follows:

Special Case 1:

$F_n\left((w,w,\dots,w);\ (1,1,\dots,1),\left(0,-1,-2,\dots,-(n-1)\right)\right) = w^{(n)}$

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

where $w^{(n)}$ denotes the rising factorial (so-called Pochhammer symbol) defined by $w^{(n)} = w(w+1)\cdots(w+n-1)$ whose implementation in Mathematica is made by the command Pochhammer[w, n] (see, for details, [2]).

Special Case 2:
$F_n\big((w,w,\dots,w);\ (1,1,\dots,1),(0,h,2h,\dots,(n-1)h)\big) = (w)_n{}^{(h)}$
where $(w)_n{}^{(h)}$ denotes a generalization of the falling factorial defined by $(w)_n{}^{(h)} = w(w-h)\cdots(w-(n-1)h)$ whose implementation in Mathematica is made by the command FactorialPower[w, n, h] (see, for details, [3]).

Special Case 3:
$F_n\big((w,w,\dots,w);\ (1,1,\dots,1),(0,1,\dots,n-1)\big) = (w)_n$
where $(w)_n$ denotes the falling factorial defined by $(w)_n = w(w-1)\cdots(w-n+1)$ whose implementation in Mathematica made by the command FactorialPower[w, n] (see, for details, [3]).

For the other cases regarding the function $F_n(\vec{x};\vec{u},\vec{v})$, the interested readers may glance at the recent paper [1] of Kucukoglu and Simsek.

In fact, there exist numerous applications of the function $F_n(\vec{x};\ \vec{u},\vec{v})$. For example, by the work of Kucukoglu and Simsek [1], it is known that the function $F_n(\vec{x};\ \vec{u},\vec{v})$ and number sequences constructed depending to this function are closely related to some special numbers and special polynomials that have been dealt with in many previous studies, among others, see the works [4-26].

In the sequel, we remind some notations and definitions regarding p-adic integration techniques which are most frequently used tools throughout this study.

Let $\mathbb{Z}_p$ be the set of p-adic integers. If we assume that $f(x)$ is a uniformly differentiable function on $\mathbb{Z}_p$, then its bosonic p-adic integral (namely its Volkenborn integral) is defined by

$$\int_{\mathbb{Z}_p} f(x)\,d\mu_1(x) = \lim_{N\to\infty}\frac{1}{p^N}\sum_{x=0}^{p^N-1} f(x) \tag{2}$$

where $\mu_1(x)$ denotes the Haar distribution given as

$$\mu_1(x) = \mu_1\big(x+p^N\mathbb{Z}_p\big) = \frac{1}{p^N}$$

on the set of p-adic integers on $\mathbb{Z}_p$ (*cf.* [24, 27-30]).
The fermionic p-adic integral of $f(x)$ on $\mathbb{Z}_p$ is defined by

$$\int_{\mathbb{Z}_p} f(x)\,d\mu_{-1}(x) = \lim_{N\to\infty}\sum_{x=0}^{p^N-1}(-1)^x f(x) \tag{3}$$

where $p \neq 2$ and

$$\mu_{-1}(x) = \mu_{-1}\big(x+p^N\mathbb{Z}_p\big) = (-1)^x,$$

on $\mathbb{Z}_p$ (*cf.* [24, 28, 29]).

It is well-known that the p-adic integrals have connections with the concepts of bosons and fermions in quantum physics. The researchers, who are interested in the p-adic integration techniques and their applications, may especially consult the works of Schikhof [27], Kim [28-30], and Simsek [24] for further details and examples.

2. REMARKS AND OBSERVATIONS

In the light of the above preliminaries, this presentation especially provides an investigation and survey on the function $F_n(\vec{x};\vec{u},\vec{v})$ in Equation (1). The content of this presentation also includes some sequences of numbers arising from applications

of the techniques of generating functions with the p-adic integrals in Equations (2) and (3) to the function $F_n(\vec{x};\vec{u},\vec{v})$. Detailed discussions and comments on open problems will also be provided in this presentation.

3. CONCLUSION

To conclude this presentation, it can be state that due to its broad perspective, the content of this study is of the nature to contribute to many fields and thanks the wide range of uses they offers, this content has the potential to attract the attention of both mathematicians and scientists dealing with computational science and engineering.

4. REFERENCES

[1] Kucukoglu, I., Simsek, Y. (2021). Construction and computation of unified Stirling-type numbers emerging from p-adic integrals and symmetric polynomials, Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Serie A. Matemáticas (RACSAM), 115:167, https://doi.org/10.1007/s13398-021-01107-2.

[2] Wolfram Research (1988), Pochhammer, Wolfram Language function, https://reference.wolfram.com/language/ref/Pochhammer.html (updated 13).

[3] Wolfram Research (2008), FactorialPower, Wolfram Language function, https://reference.wolfram.com/language/ref/FactorialPower.html.

[4] Belbachir, H., Belkhir, A., Bousbaa, I.E. (2014). Combinatorial approach of certain generalized Stirling numbers, arXiv:1411.6271v1

[5] Belbachir, H., Djemmada, Y. (2021) The (l, r)-Stirling numbers: A combinatorial approach, arXiv:2101.11039v1

[6] Butzer, P.L., Schmidt, K., Stark, E.L., Vogt, L. (1989). Central factorial numbers; their main properties and some applications. Numer. Funct. Anal. Optim., 10(5&6), 419-488.

[7] Charalambides, C.A. (2002). Enumerative Combinatorics, Chapman&Hall/Crc Press Company, London, New York.

[8] Carlitz, L. (1976). Some numbers related to the Stirling numbers of the first and second kind, Univ. Beograd Publ. Elektr. Fak. Ser. Mat. Fiz., 544-576, 49-55.

[9] Carlitz, L. (1979). Degenerate Stirling numbers, Bernoulli and Eulerian numbers, Utilitas Math., 15, 51-88.

[10] Carlitz, L. (1980). Weighted Stirling numbers of the first and second kind I, II. Fib. Quart., 18, 147-162 & 242-257.

[11] Comtet, L. (1972). Numbers de Stirling generaux et fonctions symetriques, C. R. Acad. Sc. Par. (Series A), 275(16), 747-750.

[12] Comtet, L. (1974). Advanced Combinatorics, D. Reidel Publication Company, Dordrecht-Holland/Boston-U.S.A.

[13] El-Desouky, B. S. (1994). The multiparameter noncentral Stirling numbers, Fibonacci Quart., 32(3), 218-225.

[14] Hauss, M. (1995). Rapidly converging series representations for zeta-type functions, Contemp. Math., 190, 143-163.

[15] Howard, F.T. (1985). Degenerate weighted Stirling numbers. Discrete Math., 57, 45-58.

[16] Hsu, L.C., Shiue, P.J.-S. (1998). A Unified Approach to Generalized Stirling Numbers, Adv. Appl. Math., 20, Article no: AM980586, 366-384.

[17] Jordan, C. (1950). Calculus of Finite Differences (2nd edition), Chelsea, New York.

[18] Kim, M.-S., Kim, D. (2018). The q-Stirling numbers of the second kind and its applications, J. Nonlinear Sci. Appl., 11, 971-983.

[19] Kim, T., Kim, D.S., Kim, H.Y., Kwon, J. (2019). Degenerate Stirling polynomials of the second kind and some applications, Symmetry, 11(8), 1046.

[20] Koepf, W. (1998). Hypergeometric Summation: An Algorithmic Approach to Summation and Special Function Identities, Vieweg, Braunschweig, p. 25 & 30.

[21] Luo, Q.M., Srivastava, H.M. (2011). Some generalizations of the Apostol-Genocchi polynomials and the Stirling numbers of the second kind, Appl. Math. Comput., 217, 5702-5728.

[22] Médicis, A.D., Leroux, P. (1995). Generalized Stirling numbers, convolution formulae and p, q-analogues, Can. J. Math., 47(3), 474-499.

[23] Schmidt, M.D. (2018). Combinatorial Identities for Generalized Stirling Numbers Expanding *f*-Factorial Functions and the *f*-Harmonic Numbers. J. Integer Seq., 21, Article 18.2.7.

[24] Simsek, Y. (2019). Explicit formulas for *p*-adic integrals: Approach to *p*-adic distributions and some families of special numbers and polynomials, Montes Taurus J. Pure Appl. Math., 1(1), 1-76.

[25] Srivastava, H.M. (2011). Some generalizations and basic (or *q*-) extensions of the Bernoulli, Euler and Genocchi polynomials, Appl. Math. Inf. Sci., 5, 390-444.

[26] Xu, A. (2012). A Newton interpolation approach to generalized Stirling numbers, J. Appl. Math., 2012, Article Id: 351935, 1-17.

[27] Schikhof, W.H. (1984). Ultrametric Calculus: An Introduction to *p*-adic Analysis, Cambridge Stud. Adv. Math. 4, Cambridge University Press, Cambridge.

[28] Kim, T. (2002). *q*-Volkenborn integration, Russ. J. Math. Phys., 19, 288-299.

[29] Kim, T. (2006). *q*-Euler numbers and polynomials associated with *p*-adic *q*-integral and basic *q*-zeta function, Trends Int. Math. Sci. Study, 9, 7-12.

[30] Kim, T. (2008). An invariant *p*-adic *q*-integral on $\mathbb{Z}_p$, Appl. Math. Lett., 21, 105-108.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DÜĞER (BURDUR) YÜZEY SUYUNUN KİMYASAL İÇERİĞİNİN ICP-MS ANALİZİ İLE BELİRLENMESİ, ÇEVRE VE İNSAN SAĞLIĞI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Junaid Kareem[*1] *and Yasemin Leventeli*[1]

[1]Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye

*Corresponding author: *junaid9230@gmail.com*

ÖZET

Yüzey suları, insan sağlığı ve ekolojik denge için zararlı olabilecek ağır metaller içerebilir. Bu kirleticilerin kökenlerinin belirlenmesi, havzanın birçok yönden ele alınması ile mümkündür. Havzayı oluşturan litolojinin iyi anlaşılması, atmosferik ve iklim koşullarının ortaya çıkarılması doğal ve antropojenik kirleticilerin ayırt edilmesini kolaylaştırır. Bu kapsamda göllerin yüzey suyu potansiyellerinin var olduğu aylarda, örneklemelerin ve elementel analizlerinin yapılması kirleticilerin belirlenmesinde önem arz etmektedir. Bu hedefler doğrultusunda başlanan çalışmada bir Ramsar sulak alanı olarak belirlenen Burdur Göller Yöresi içerisinde bulunan Düğer deresi detaylı olarak incelenmiştir. Burdur Gölü'nü besleyen derelerden biri olan Düğer deresinin su kalitesi, sayısız flora ve fauna içeren bu göl için önemlidir. Ayrıca Düğer bölgesinde bulunan yerel halk yüzey suyunu içme, sulama ve hayvancılıkta kullanmaktadır. Bu sebeplerle, yüzey suyunun elementel içeriğinin ortaya çıkarılması büyük önem taşımaktadır. Bölgenin jeolojik koşulları çalışma kapsamında detaylı olarak incelenmiştir. Güneybatı Anadolu'da bulunan bölge, Isparta büklümü içerisine düşmektedir. Bölgede yer alan başlıca jeolojik birimler şu şekilde sıralanmaktadır; metamorfik kayaçlar, karbonatlı kayaçlar, Antalya Napları, Likya Napları, Beyşehir Hoyran Napları, denizel Tersiyer tortullar, karasal Neojen tortullar, Neojen volkanitleri, Antalya travertenleri, normal faylar ve bindirme fayları. Yağışlı mevsimde bölgeden derlenen 6 adet su örneği üzerinde ICP-MS analizi yapılmıştır. Çıkarılan kimyasal sonuçlar, Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlediği içme sularında bulunması gereken iz element sınırları ile karşılaştırılmıştır. Bölgenin doğal ve antropojenik etki altında bulunduğu saptanmıştır. İnsan sağlığı açısından tehlike oluşturabilecek bu durum, Burdur Gölü'nde bulunan flora ve fauna açısından da tehdit oluşturmaktadır. Doğal kirletici etkinin, bölgedeki jeolojik kayaçlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Metamorfik kayaçlar, karbonatlı kayaçlar ve volkanitler doğal yollarla sudaki ağır metallerin zenginleşmesine yol açtığı; antropojenik anomalinin ise bölgede kullanılan zirai ilaç ve gübrelerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bölgedeki sulak alanların korunması ve sürdürülebilir kullanımı, yerel halkın antropojenik etkiler hakkında bilinçlendirilmesi ve belli dönemlerde düzenli su numuneleri alarak, yüzey suyu içeriğinin kontrol edilmesi ile mümkün olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Jeokimya, ICP-MS, Isparta, Düğer, Burdur Gölü.

INVESTIGATION OF THE CHEMICAL CONTENT OF DÜĞER (BURDUR) SURFACE WATER USING ICP-MS METHOD, EVALUATION IN TERMS OF ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH

ABSTRACT

Surface waters may contain heavy metals that can be deleterious to human health and ecological balance. Determining the source of these pollutants is potentially possible by evaluating the basin in many aspects. Understanding the lithological content of the basin and determining its atmospheric and climatic condition make it easier to distinguish between natural and anthropogenic pollutants. In this case, sampling and elemental analysis in the months where the surface water potential of the lakes exist is important in determining the pollutants concentrations. This study considered the investigation one of the areas that determined as an ecological protected area located in Burdur Lakes Region, Düğer Stream. The water quality of Düğer Stream is very important because it is one of the streams that nourishes Burdur Lake and it contains endemic flora and fauna. Furthermore, the people in the Düğer region use this surface waters as drinking water, livestock and agriculture. For these reasons, it is of great importance to estimate the elemental contents of these surface waters. The geological conditions of the region were examined in

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

detail within the range of the study. The studied area located in Southwest Anatolia that falls within the Isparta bend region. The main geological units in this region are listed as follows; metamorphic rocks, carbonate rocks, Antalya nappes, Lycian nappes, Beyşehir Hoyran nappes, marine Tertiary sediments, terrestrial Neogene sediments, Neogene volcanics, Antalya travertines, normal faults and thrust faults. ICP-MS analysis was performed on 6 water samples collected from the Düğer Stream in the rainy season. The chemical results were compared with the trace element limits of the World Health Organization. This situation, can be danger to human health, also poses a threat to the flora and fauna in Burdur Lake. The results showes that the region is under natural and anthropogenic pollution. Mostly, the natural pollutant effect is caused by the geological rocks in the region. Metamorphic rocks, carbonate rocks and volcanic rocks have naturally led to the enrichment of heavy metals in water. Anthropogenic anomalies are thought to be caused by pesticides and fertilizers used in the region. As a result, it was emphasized that the conservation and sustainable use of wetlands in this region could be possible by raising awareness of the local people about anthropogenic pollution and controlling the surface water content by taking regular samples at certain times.

Keywords: Geochemistry, ICP-MS, Isparta, Düğer, Burdur Lake.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

HUMAN-CLIMATE INTERACTION DURING THE LATE HOLOCENE

Koray Koç[1,2], Hai Cheng[3], Dominik Fleitmann[2]

[1]Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye
[2]Quaternary Geology, Department of Environmental Sciences, University of Basel, 4056 Basel, Switzerland
[3]Institute of Global Environmental Change, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, China

*Corresponding author: *koraykoc@akdeniz.edu.tr*

ABSTRACT

The future of climate change and its effects on civilizations and the environment is the primary concern of climate studies. Paleoclimate studies focus on past climate changes and aim to produce high-resolution proxy records to figure out key dynamics between climate change and human impact. Especially the late Holocene period is vital for these kinds of studies because the climate conditions were similar to today and human effects on the environment started to increase. In recent years, speleothems have been known as significant paleoclimate archives with developing analytical methods. They provide highly resolved and precisely dated proxy records back to 500k years by Uranium-series dating. Therefore, they provide excellent opportunity to produce past climate records. In this study, a total of 246 stable isotopes ($\delta^{18}O$ and $\delta^{13}C$) and 9 U-Th measurements were applied on stalagmite Ta-9 collected from SW Turkey. The results show that the focused part of the stalagmite Ta-9 covers the period between 1600 and 3500 yr BP. Stable isotope profiles indicate two intense dry conditions were dominant in the region. One of them corresponds to the Late Bronze Age-Iron Age transition and the other one Roman Warm Period. According to archaeological studies, the drought that lasted 300 years in the eastern Mediterranean at 3200 yr BP caused the collapse of advanced civilizations. This study shows that more intense dry conditions occurred after the transition at around 3000 yr BP. On the other hand, short term drier conditions are also reflected earlier than 3200 yr BP in stalagmite Ta-9 records. Therefore, we suggested that the drought hypothesis causing Late Bronze Age collapses should be reconsidered as episodic drier conditions rather than long-lasted single drought event.

Keywords: Speleothem, Stable Isotope, Uranium-Series, Past Climate Change, SW Turkey

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KİLLİ ZEMİNLERDE PLASTİSİTE İNDİSİ İLE ŞİŞME ÖZELLİĞİ İLİŞKİSİ

Hakan Güneyli [1] and Sevinç Yeşiltaş[1]*

[1]Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye

*Corresponding author: *hguneyli@cu.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada killi zeminlerin şişmesi konusunda önemli fikir verecek parametrelerden biri olan plastisite indisinin zeminlerin şişme özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada üç farklı bölgeden alınmış üç farklı içerikteki kil numunelerine kıvam limitleri deneyleri uygulanarak plastisite indisleri hesaplanmıştır. Optimum su içerikleri belirlenip Standart Proktor deneyi yapılmış ve kompakte edilen kil numuneleri konsalidasyon ringine alınarak şişme deneyleri yapılmıştır. Sonuç olarak zeminin plastisite indis değeri arttıkça şişme yüzdesinde de artış gözlendiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Plastisite indisi, Şişme, Şişme özellikleri, şişme yüzdesi.

THE RELATIONSHIP BETWEEN PLASTICITY INDEX AND SWELLING PROPERTIES ON CLAYED SOILS

ABSTRACT

In this study, the effect of plasticity index, which is one of the parameters that will give an important idea about the swelling of clayed soils, on the swelling properties of soils was investigated. In the study, plasticity indices were calculated by applying consistency limit tests to clay samples with three different contents taken from three different regions. The optimum water content was determined and the Standard Proctor test was performed and the compacted clay samples were taken into the consolidation ring and swelling tests were carried out. As a result, it was determined that as the plasticity index value of the soil increased, the percentage of swelling also increased.

Keywords: Plasticity index, Swelling, Swelling characteristics, Swelling percentage.

1. GİRİŞ

Killer; kayaçların ve maden kütlelerinin yavaş aşınmasıyla oluşurlar. Diğer bir tanımı da su içeren alüminyum silikat olmalarıdır. Yaprakçıklar halinde görülürler ve su ile karşılaşmaları sonucunda şişme davranışı sergilerler. Dolayısıyla zeminlerin şişme özelliği gösterebilmesi için kil minerali içermesi yeterlidir. Kil mineralleri oldukca minik parçacıklardır ve elektrokimyasal olarak oldukca aktiftirler. Bir zemin hacmi arasında az oranda bile kil minerallerinin varlığı o kütlenin mühendislik özelliklerini mühim seviyede etkileyebilmektedir. Kil miktarı arttıkça zemin davranışı kilin özellikleri tarafından test edilir [1]. Kil mineralleri özgül yüzeylerinin fazla olması ile çok fazla su moleküllerini güçlü bir şekilde çekebilirler. Yüksek su tutma özelliğine sahip kil mineralleri, bu özellikleri sebebiyle şişme özelliği gösterirler [2] Killerde şişme şu şekilde açıklanabilir; suya doygun olmayan bazı killi zeminlerin bünyesine suyu alarak hacminin artmasına "şişme"denir [3]

Şişen killer tanımlanırken; çoğunlukla tane büyüklüğü dağılımı, kil içeriği ve plastisite indisi gibi zemin özellikleri kullanılmaktadır. Plastisite indisi (PI = LL - PL) kriteri dikkate alınan parametrelerden biridir ve şişen killerin sınıflandırılmasında sıkça kullanılır [4] Killi zeminler üzerine yapılan yapılar kilin şişme özelliğinden sebep yukarı doğru hareket ederler. Bu hareketler yapılan yapıyı çatlatır ve kırar. Şişme özelliği gösteren killer genellikle %40 dan büyük likit limit ve %15 den büyük plastisite indeksine sahiptirler [5] Zeminlerin şişme karakteristiğinin belirlenmesinde [6] tarafından etkili indis özellikleri kullanılarak yeni bir metot (Çizelge 1) önerilmiştir.

Bu çalışmada, killerin plastisite değerine bağlı şişme özelliklerini belirlemek için ASTM standartlarına göre farklı likit limit ve kil içeriğine sahip zemin örnekleri kompakte edilmiş ve şişme deneyleri yapılmıştır. Gerçekleştirilen deneylerin sonuçları doğrultusunda şişme özelliklerinin, plastisite indisi ile değişimi incelenmiş, grafikler oluşturulmuş ve elde edilen bulgular ışığında sonuçlara varılmıştır.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Çizelge 1. Endeks özellikleri ile şişme derecesinin belirlenmesi (Holtz ve Gibbs, 1956)

Şişme Derecesi	Şişme Yüzdesi (%)	Rötre Limiti (%)	Plastisite İndisi (%)	0.001'den küçük dane yüzdesi (%)	Serbest Şişme (%)
Çok yüksek	>30	< 10	> 32	> 27	> 100
Yüksek	20 - 30	6- 12	23 - 45	18 – 37	> 100
Orta	10 - 20	8-18	12 - 34	12 – 27	50 – 100
Düşük	< 10	> 13	< 20	< 17	< 50

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme ve Metod

Bu çalışmada üç farklı bölgeden alınmış farklı plastisite indisi ve şişme özellikli kil örnekleri kullanılmıştır. Kullanılan örnekler ASTM 698-07 standartlarına sadık kalınarak standart proctor (kompaksiyon) deneyi yapılmış, şişme deneyi için hazır hale getirilmiştir. Kompakte edilen numuneler ile ASTM - 4546'da belirtilen kriterlere göre şişme deneyleri yapılmış, şişme parametreleri bulunmuştur. Bu üç farklı kil örneklerinin plastiklik özellikleri; ASTM -4318 'de belirtilen kriterlere göre likit limit ve plastik limit deneyleriyle bulunmuştur. Elde edilen verilerin sonucunda, yüksek plastisiteli (LL > 50) killerin şişme basınçları ve şişme yüzdeleri karşılaştırılmıştır.

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

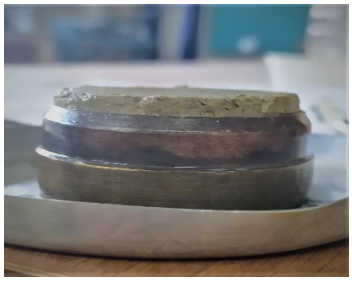
Bu çalışmada üç farklı kil numunesinin şişme karakteristiği (Şekil 1-3) yine aynı numunelerin plastisite indisleri ile kıyaslanmış, şişme potansiyeli sonuçları değerlendirilmiştir. Şişme deneyi için ASTM – 4546, Cassagrande deneyleri için ASTM – 4328 yöntemlerine bağlı kalarak gerçekleştirilen analizlerde elde edilen sonuçlar toplu şekilde (Tablo 1) aktarılmıştır.



Şekil 1. A numunesi



Şekil 2. B numunesi



Şekil 3. H numunesi

Tablo 1. Kıvam limitleri-şişme yüzdesi sonuçları

	Likit Limit %	Plastik Limit %	Plastisite İndisi %	Şişme Yüzdesi %
A Numunesi	58,16	26.73	31.43	23,2
B Numunesi	84.91	36.30	48.6	30,82
H Numunesi	54,70	27,26	27,4	13,6

Karşılaştırılan parametrelerin grafikleri (Şekil 4) verilmiştir.

Ulaşılan bu sonuçlarla birlikte bu üç zeminin de plastik özelliğine bağlı şişme potansiyelleri tespit edilmiştir. Şişme yüzdeleri de göz önünde bulundurulduğunda zeminin plastiklik indeksi ne kadar yüksekse, şişme potansiyeli de o kadar büyük olacaktır tanımı karşılaştırılan parametrelerle doğrulanmıştır.



Şekil 4. Plastisite indisi- şişme yüzdesi grafiği

4. REFERANSLAR

[1] Holtz, D.A., Kovacs, W.D., 2010 Geoteknik Mühendisliğine Giriş Gazi Kitabevi Yayınları Ankara. 636s.

[2] Yaldız, Ö., 2013. Killi Zeminlerin Şişme Basıncının Basit İndeks Yöntemleriyle Tayini Ankara Üniversitesi., Fen Bilimleri Enstitüsü., Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

[3] Özer, A.U., Olgun, M., 2006. Şişen Zeminler Üzerinde İki Farklı Şişme Deney Yöntemi Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Selçuk – Teknik Dergisi, Cilt:5., Sayı:3

[4] Türköz, M. 2007Yüksek Plastisiteli Killerin Şişme Potansiyelinin Direkt Deneylerle Belirlenmesi ve Karşılaştırmalı Analizi., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi

[5] Das, B. M., 1995. Principles of Foundation. Engineering. PWS Publishing Company, Boston, U.SA, 828 p.

[6] Holtz, W. G., Gibbs, H. J., 1956, "Engineering properties of expansive clays, transactions", *ASCE*, Sayı 121, ss. 641-677.

ASTM D 4318-10**,** 2010. Standard test methods for liquid limit, plastic limit, and plasticity index of soils.

ASTM D 4546, 1996. Standard test methods for one- dimensional swell or settlement potential of cohesive soils.

ASTM D 698-07, 2012. Standard test methods for laboratory compaction characteristics soil using standard effort.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KAHRAMANMARAŞ, TÜRKOĞLU İLÇESİNİN 1D DOĞRUSAL OLMAYAN ZEMİN TEPKİ ANALİZ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Kübra Ceren[1], Ali Fırat Çabalar[1] and Eyyüb Karakan[2]*

[1]Gaziantep Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Gaziantep, Türkiye
[2]Kilis 7 Aralık Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kilis, Türkiye

*Corresponding author: *kubraceren1994@gmail.com*

ÖZET

Yapılarda, deprem kaynaklı hasarlar sadece depremin fiziksel özelliklerine bağlı olarak değil aynı zamanda bulunduğu parseldeki zemin özelliklerine de bağlıdır. Bu durum geoteknik deprem mühendisliğinde zemin tepkisinin kuvvetli yer hareketi öncesi belirlenmesini temel hedeflerden birisi haline getirmiştir. Bu çalışmada belirlenen noktalardaki sondaj verileri kullanılarak Türkiye'nin ikinci en büyük fayı olan Doğu Anadolu Fay Hattı (DAF) üzerinde yer alan Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesi'nin zemin tepki analizi gerçekleştirilmiştir. Zemin sınıflandırma işlemi TBDY 2018 için yapılarak, DEEPSOIL programında zaman alanında doğrusal olmayan yaklaşım kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Kocaeli deprem kaydı kullanılarak spektral ivme ve en büyük yer ivmesini değişimi gözlemlenmiştir. Bu çalışmada, Kocaeli deprem ivme kaydının verileri kullanılarak Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesi'nin hem şu anki durumdaki hem de yapılacak yeni yapıların temel zeminlerindeki deprem hareketinin nasıl etkileneceği tespit edilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Deepsoil, Spektral ivme, Türkoğlu ilçesi, Zemin Tepki Analizi.

EVALUATION OF KAHRAMANMARAŞ, TÜRKOĞLU DISTRICT WITH 1D LINEAR GROUND RESPONSE ANALYSIS METHOD

ABSTRACT

Damages caused by earthquakes in buildings depend not only on the physical properties of the earthquake, but also on the soil properties in the parcel where they are located. This situation has made the determination of the ground response before strong ground motion one of the main goals in geotechnical earthquake engineering. In this study, it is aimed to predict the ground response of the Türkoğlu district of Kahramanmaraş, which is located on the Eastern Anatolian Fault Line (EAF), which is one of the important fault lines of Turkey, by using the drilling data at the determined points. According to the soil classification criteria of the Turkey Building Earthquake Code (TBDY 2018), the ground response analysis approach that characterizes the ZD and ZC soil groups is linear in the study region, nonlinear in the time domain, using the DEEPSOIL program. The maximum ground acceleration (PGA) and spectral acceleration (Sa) distributions of the study area were obtained in the analysis made by using Kocaeli strong ground motion record from earthquake records with different characteristics. In this study, the data obtained from the Kocaeli earthquake record results were evaluated and showed that the foundation floors of existing and new buildings in Kahramanmaraş province Türkoğlu district will significantly increase the effects of strong ground motion.

Keywords: Deepsoil, Spectral acceleration, Türkoğlu, Ground response analysis.

1. GİRİŞ

Dünyanın birçok yerinde son 50 yılda yerleşim yerlerine yakın 6.5 büyüklüğünde ve üstündeki depremler incelendiğinde çok yüksek sayıda ölüm, yaralanma ve ülkeler üzerinde ciddi maddi kayıplara yol açmıştır. Bu depremeler eskiden yeniye doğru, 8.2 büyüklüğündeki 1985 Michoacan, 1994 yılında 6.7 büyüklüğünde meydana gelen Northridge, 1995 yılında meydana gelen 7.2 büyüklüğündeki Kobe, 1999 yılında meydana gelen 7.4 büyüklüğünde Kocaeli ve son olarak 2015 yılında 7.8 büyüklüğündeki Gorkha'da meydana gelen depremler örnek olarak verilebilir. Bu depremlerde meydana gelen hasar dağılımları incelendiğinde yerel zemin koşullarının dikkate alınması gerektiği gerçeği ortaya çıkmıştır ([1]; [2]; [3]; [4]; [5]). Deprem dalgaları sert zeminlerde daha fazla sönümleme gösterirken yumuşak ve gevşek zemin koşullarında ise oldukça büyük hasaralar meydana getirebilmektedir. Bu durumda deprem hareketi birçok parametreden etkilenir ([7]; [8] [9]; [3]; [4]; [10] [11]). Bu yüzden yerel zemin koşulları, zemin tepkisinin hesaplanması, depremden kaynaklı yapısal ve yapısal olmayan hasarların azaltılması ve yapı tasarımı konularında çok hassasiyet gösterilmesi gerekir. Bu amaçla literatürde yerel zemin koşullarının etkisinin incelenebilmesi için çok sayıda kısaca ZTA olarak isimlendirilen zemin tepki analizi metodolojisi üretilmiştir. Bu tepki analizleri temelde eşdeğer doğrusal ve doğrusal olmayan olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kullanıcı açısından daha az veri girişi sebebi ile eşdeğer doğrusal

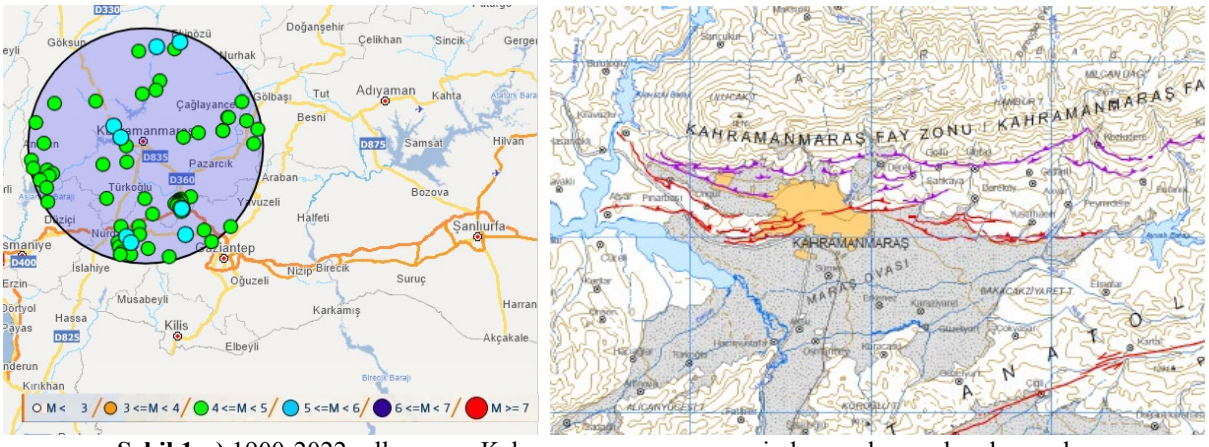
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

zemin tepki analizi daha çok tercih edilmektedir. Analizlerde en yüksek ivme değeri geniş frekans değerine sahip olmasından dolayı bir miktar daha büyük hesaplanmaktadır. Doğrusal olmayan zemin tepki analizleri (DOZTA), ise zeminlerin dinamik yükler altındaki parametreleri olan çevrimsel gerilme-şekil değiştirme özelliklerini dikkate aldığı için elde edilecek veriler ve sonuçları daha doğru olacaktır ([12]; [13]).

37-38 Kuzey paralelleri ile 36-37 doğu meridyenleri arasında yer alan Kahramanmaraş ilinin kuzey kısımları oldukça dağlıktır. Şehir genelde Doğu ve Güneydoğu Toros dağlarının devamı olan sıra dağlar ile kaplı olup bir havza içerisinde yer almaktadır. Kahramanmaraş, Doğu Anadolu Fayı (DAFZ) ile Ölüdeniz Fayı'nın (ÖDFZ) birleşiminde meydana gelmiş ve tarihsel süreçte büyük depremler yaşamış bir şehirdir. 90 km uzunluğa sahip olan Türkoğlu Fayı incelendiğinde büyük bir deprem üretme potansiyeli çok fazladır. Yumuşak ve boşluklu derecelenmiş zeminler, deprem sırasında zemin büyütme etkisi gösterebileceği bilinmektedir. Dolayısı ile Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesinde DEEPSOİL programı yardımı ile bir boyutlu doğrusal olmayan zemin tepki analizi 14 sondaj noktası belirlenerek en büyük zemin ivmeleri ile spektral ivme değerlerinin değişimi ile zemin özellikleri incelenmiştir.

1.1 Çalışma Alanının Jeolojisi ve Tektoniği

Kahramanmaraş ve çevresinde etkili olan tarihsel döneme ait depremler incelendiğinde, Kahramanmaraş'ta 128 yılında VIII şiddetinde, 10.08.1114'de IX şiddetinde, ardından 3 ay sonra 29.11.1114 VIII şiddetinde, 1544'de VIII şiddetinde depremler meydana gelmiştir [14]. Aletsel büyüklüklere göre bakıldığında 1900 yılı ile 2022 yılları arasında M_w=5.8 ile M_w=4.0 arasında 71 adet deprem meydana gelmiştir (Şekil 1a). Şekil 1'de gösterildiği üzere Kahramanmaraş ili tektonik açıdan riskli bir bölgede yer almaktadır. Tarih boyunca büyük depremler yaşamış ve bu büyük depremler belirli periyotlarla tekrarlanmıştır. Maddi ve manevi büyük kayıplar yaşayan Kahramanmaraş ili sismik aktivitesi yönünden incelenmesi gereken bir kenttir. Şekil 1b'de gösterildiği üzere diri fayları içerisinde barındıran Kahramanmaraş ilinde yer alan faylar uzun yıllardır tektonik aktivite göstermeyerek büyük bir enerji birikimini içerisinde barındırmaktadır. Son yıllarda hızlı bir şekilde artan kent nüfusu ve buna bağlı olarak artan yapılaşma ise büyük tehlike altındadır. Artan yapılaşma ihtiyacını karşılamak için detaylı sismik araştırmalar yapılmadan yumuşak zemin tabakaları üzerine yapılaşma hızla devam etmektedir. Kahramanmaraş İlinde deprem kadar heyelan aktivitesi de bulunmaktadır. 1968 yılında Türkoğlu ilçesi Şekeroba mahallesinde yaşanan heyelanda 87 kişi nakledilmiş, 1969 yılında Merkez, Hasancıklı mahallesindeki heyelanda da 65 kişi nakledilmiştir. Ayrıca 2012 yılında merkez Hacı Bayram Veli mahallesinin bir kısmı heyelan nedeniyle Bakanlar Kurulu kararı imara kapatılmıştır. Kahramanmaraş'ta meydana gelen bu deprem ve heyelan aktivitesi bu kentte detaylı sismik araştırılma yapılmasını zaruri hale getirmektedir.



Şekil 1:a) 1900-2022 yılları arası Kahramanmaraş ve çevresinde meydana gelen depremler (https://deprem.afad.gov.tr/depremkatalogu#) **b)** TDFH'na göre Kahramanmaraş ve çevresindeki diri faylar

2. MALZEME VE METOD

2.1 1D doğrusal olmayan zemin tepki analizi

ZTA, zeminin deprem sırasında serbest alan tepkisinin hesaplanması işlemi olarak tanımlanır [6]. Zemin tepki analizinde kayma dalgaları hızlarının düşey ve yatay doğrultuda farklı özelliklere sahip tabakalar arasından geçerek hesap sonuçları elde edilir. Zeminlerin dinamik koşular altındaki gerilme-deformasyon davranışını belirlemek üzerine laboratuvarda yapılan deneyler, serbest alan tepki analizindeki zemin sönümleme eğrileri ile kayma modülünün elde edilmesi sonucunda kullanılır ([15]; [16]). Zeminin nonlineer çevrimsel döngüsünün laboratuvarda elde edilmesi ve ZTA hesaplaması için birçok araştırmacı tarafından

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

farklı geoteknik özelliklere sahip zeminler için hiperbolik yükleme-boşaltma eğrileri türetilmiştir ([17] [18] [19] [20]). Zeminlerin dinamik yükler altında, tekrarlı gerilme deformasyon tepkisini doğrusal olmayan analizlerle daha doğru bir şekilde yapabilmek için PROSHAKE, DEEPSOIL, LS-DYNA gibi programlar geliştirilmiştir. Bu programlar genellikle ya zaman ya da frekans ortamında analizler gerçekleştirmektedir. Eşdeğer doğrusal zemin tepki analizi frekans ortamında hesaplama yaptığı için oldukça popular ve nispeten daha basit bir yöntem olarak göze çarpmaktadır. Bununla birlikte, zemin tepki analizlerinde, zeminlerin tekrarlı yükler altında nonlineer gerilme değerlerine karşılık gelen şekil değiştirmeler büyük önem arz etmektedir [21]. Tekrarlı yükler altında zeminlerin gerilme-deformasyon davranışının doğrusal olmaması, zeminin kayma modülü ve sönüm oranının sürekli olarak değiştiği anlamına gelmektedir. Zeminlerin doğrusal olmayan yöntem ile döngüsel gerilme deformasyon tepkisi de hesaba katılarak deprem yükleri altında kayma modülündeki ve sönüm oranındaki değişim elde edilebilir. Bu durumda eşdeğer doğrusal yönteme göre, doğrusal olmayan analiz ile daha gerçekçi sonuçlar elde edilmektedir [22]. Zamana bağlı olarak nonlineer hareket denklemi aşağıda verilen denklem 1 ile hesaplanır.

$$[M]\{\ddot{X}\} + [C]\{\dot{X}\} + [K]\{X\} = -[M]\{I\}\ddot{X}_g \quad (1)$$

Denklem 1'de $[M], [C]\ ve\ [K]$sırasi ile kütle, sönüm ve rijitlik matrislerini vermektedir.$\{\ddot{X}\}, \{\dot{X}\}\ ve\ \{X\}$ ise sırası ile ivme, hız ve yer değiştirme vektörleridir. Denklemin sol tarafındaki $\{I\}$ birim matris ve $\ddot{X}_g$ise temek zemininin kolonundaki ivmeyi temsil eder. Tekrarlı yükler altında nonlineer zemin tepki analizinde, zemin tabakalarının ilmik davranışını tanımlamak için Massing kurallarını oluşturan hiperbolik gerilme-deformasyon modeli kullanılır [18]. Zeminini MKZ (Matasovic-Kondner-Zelasko) olarak isimlendirilen aşağıdaki iki denklem kullanılarak bulunur. Zeminin tekrarlı yükler altında gerilme-şekil değiştirme ilişkisini tekrarlı yükleme koşulları altında denklem 2 ve 3 kullanılarak hesaplanır.

$$\tau = \frac{\gamma G_0}{1+\beta\left(\gamma/\gamma_r\right)^S} \quad (2)$$

$$\tau = \frac{2G_0(\gamma-\gamma_{rev}/2)}{1+\beta(\gamma-\gamma_{rev}/2\gamma r)^S} + \tau_{rev} \quad (3)$$

Denklem 2 ve 3'deki eşitliklerde γ kayma gerilmesi, γ_r referans kayma gerilmesi, γ_{rev} ters yöndeki kayma gerilmesi, G_0 başlangıç kayma modülü, $\beta\ ve\ S$ ise sabit katsayılardır.

2.2 Doğrusal Olmayan Zemin Tekpi Analizi Parametreleri

Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesi şehir merkezini kapsayan çalışmada çok sayıda SPT deneyi yapılan sondaj verileri kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar zeminin dinamik özelliklerinin ilk 30 metredeki parametrelerden etkilendiğini göstermektedir [23], [24],[25] [26]. Zeminlerdeki kayma dalgası hızı çeşitli yöntemlerle belirlenebilmektedir. Bunlar hem ampirik bağıntılar hem de jeofizik ölçüm sonuçları şeklinde olabilir. Bu çalışma kapsamında ham Standard Penetrasyon deneyi (SPT) sonucu elde edilen veriler N_{30}'a dönüştürülerek kullanılır. Bu çalışma kapsamında literatürden elde edilen ampirik bağıntılar kullanılarak kayma dalgası hızları Tablo 1'de gösterilmiştir. Bir diğer önemli parametre olan zemin sınıfları ve özellikleri Türkoğlu Belediyesi Merkezinde gerçekleştirilen sondaj verilerinden elde edilmiştir. Bu verilerden elde edilen analizler ile çalışma sahasının ilk 30 metresinin kil, silt çakıl ve kum birimlerinden oluştuğu gözlemlenmiştir. Sondaj verilerinde kil ve silt birimleri içeren çakıl tabakaları, kil ve silt içeren kum tabakalarının yanı sıra hem yüksek hem de düşük plastisite özelliklerine sahip kil tabakalarının varlığı saptanmıştır. Ayrıca Tablo 2' de çalışma alanını temsil eden, sondaj yapılan noktalardaki veriler gösterilmiştir. Elde edilen sondaj verileri için [27]'nin her tür zemin için elde ettiği bağıntı 4 kullanılarak zeminlerin derinlikle beraber kayma dalgası hızları (V_s) elde edilmiştir.

$$V_s = 51.5x(N)^{0.516} \quad (4)$$

Öte yandan çalışma sahasında sondaj loglarında SPT deneyi ile kayma dalgası hızının 760 m/s olarak kabul edildiği ana kaya derinliğine ulaşamadığı görülmüştür. Zeminlerin kayma dalgası hızlarının derinlikle beraber üssel bir bağıntı kullanılarak değişim gösterdiği görülmüştür [16]. Ayrıca, kayma dalgası hızını gerilmeye göre normalize edilmiş hali denklem 5'de verilmiştir [28].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

$$V_{s,i} = V_s \, x \left(\frac{Pa}{\sigma_v'}\right)^{0.25} \quad (5)$$

Denklem 5'de *Pa,* 100 kPa'lık atmosferik basıncı, kayma dalgası hızı *Vs*, kayma dalgası hızının normalize edilmiş hali Vs_i ve son olarak zemindeki düşey doğrultudaki efektif gerilme σ_v' olarak gösterilmiştir. İlk 30 metre'lik kısımda, mühendislik ana kayasında ulaşılamadığından dolayı zemin tepki analizinde, yarı sonsuz olarak modellenmiştir ([20], [18] [29]). Çalışmada farklı sondaj noktaları için elde edilen 30 metredeki kayma dalgası hızları $V_{s,30}$ (m/sn) denklem (5) ile elde edilmiştir.

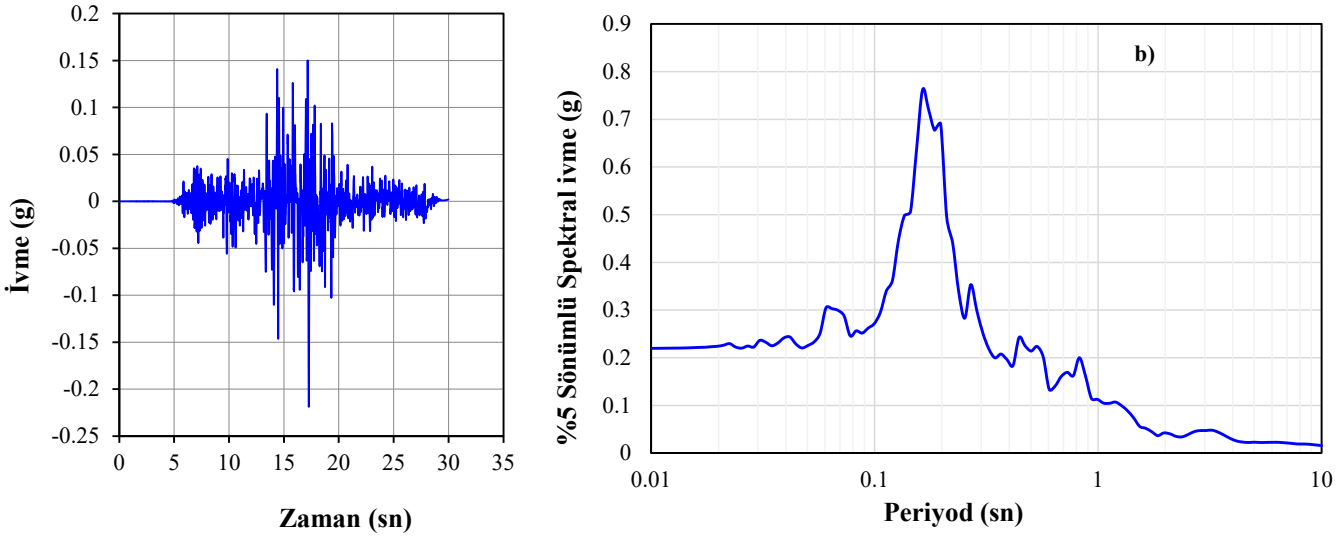
Tablo 1. Çalışma alanını temsil eden zemin tepki analizi model parametreleri

Sondaj No	Derinlik (m)	$V_{s,30}$ (m/sn)	Türkoğlu ilçesi için TBDY 2018'e göre elde edilen zemin sınıfları
1	10	357.21	ZD
2	10	277.23	ZD
3	10	353.43	ZD
4	15	303.34	ZD
5	15	304.38	ZD
6	15	319.00	ZD
7	10	327.81	ZD
8	15	304.20	ZD
9	10	493.71	ZC
10	15	357.42	ZD
11	15	442.48	ZC
12	10	445.36	ZC
13	10	446.9	ZC
14	10	359.1	ZD

2.3 Temel Zemin ve Malzeme modeli

Zemin tepki analizlerinde dinamik parametreler olan kayma modülü ve sönüm oranı değerleri zemin tepkisini tahmin etmede büyük öneme sahip olmaktadır. Zeminlerin kayma gerilmesi, dinamik yüklemeler altında kayma modülü ve sönüm oranı fonksiyonel olarak etki eder. Zeminlerde deformasyona bağlı olarak kayma modülü azalım eğrisi ve sönümleme eğrisi ile gerilmeye bağımlı olarak belirlenir. DEEPSOIL program farklı özelliklere sahip zeminler için, kayma modülü eğrileri ile sönümleme eğrilerini literatürdeki uygun ilişkiler ile tanımlamıştır. MKZ modeli çalışma kapsamında temel zemin modeli olarak kullanılmıştır. Çalışma alanına uyumlu deprem kaydı kullanılması oldukça önem arz etmektedir. Bu nedenle bu çalışma kapsamında Kocaeli deprem kaydı kullanılmıştır (Şekil 2). Şekil 2'de görüldüğü üzere, en büyük PGA değeri 0.15 g iken, bu deprem kaydı için en büyük S_a değeri 0.76 g'dir. Bu değer 0.15-0.17 s periyodu aralığına denk gelmektedir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 2. Zemin Tepki analizinde kullanılan (a) ivme kaydı ve (b) %5 sönümlü tepki spektrumu

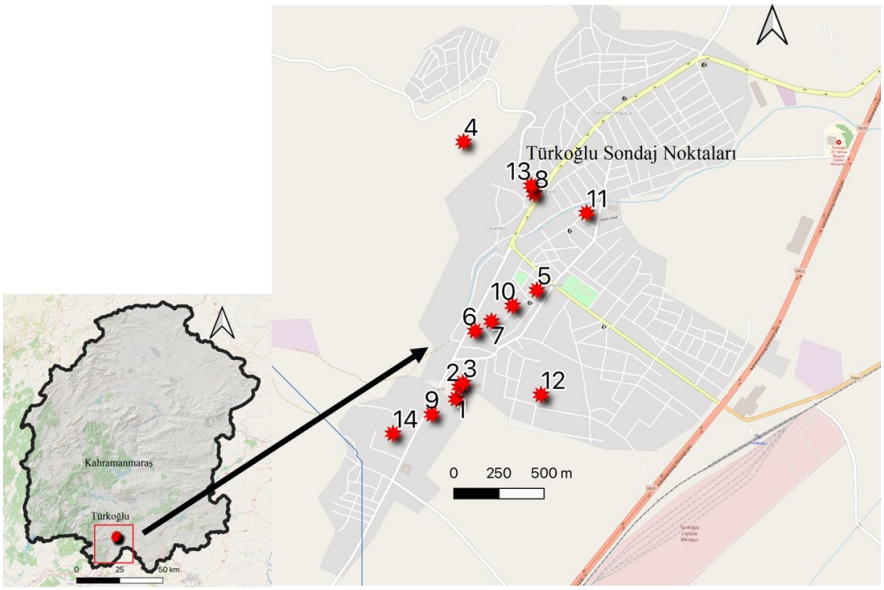
3. BULGULAR ve SONUÇLAR

Çalışma kapsamında Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesi sınırları içerisinde yapılan 14 adet sondaj noktası Şekil 3'te gösterilmiştir. Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesinde 14 noktada yapılan 1D doğrusal olmayan zemin tepki analizi değerleri elde edilmiştir. DEEPSOİL programına 14 sondaj logundaki tüm SPT sonuçları derinlikle beraber değişimi aktarılarak her bir sondaj için Pga ve Sa değerleri bulunmuştur. Daha sonra denklem 5 kullanılarak (V_{s30}) değerleri hesaplanmıştır.

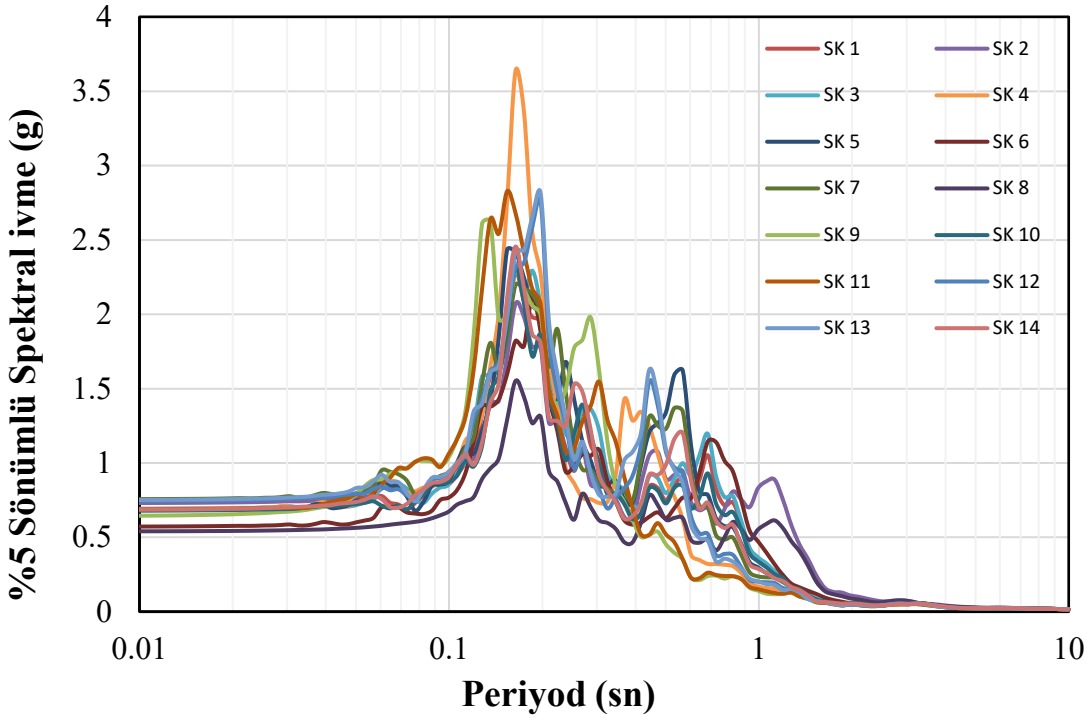
$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^{n} \frac{h_i}{V_i}} \quad (5)$$

Denklem 5'de tabaka kalınlıkları h_i ve kayma dalgası hızları ise V_i her tabakadaki kayma dalgası hızını belirtmektedir. Türkoğlu ilçesinde 30 metredeki kayma dalgası hızı olan V_{s30} değerleri 277.23 m/s ile 493.71 m/s arasında değişim göstermiştir. Zemin sınıflandırma sistemi 30 metredeki kayma dalgası hızları kullanılarak da Türkiye bina Deprem yönetmeliği (TBDY 2018)'e göre belirlenebilmektedir. Türkoğlu ilçesinin TBDY-2018'e göre yapılan sınıflama neticesinde 30 metre derinlikteki kayma dalgası hızlarına göre zemin sınıfları büyük kısmı ZD olarak elde edilirken, bazı kısımları ise ZC olarak elde edilmiştir. Deepsoil program kullanılarak, dinamik zemin parametrelerini bulmak için yapılan çözümlemelerde Türkoğlu ilçesindeki en büyük ivme %5 sönümlü spektral ivme değerleri SK8'de 1.55 g ile SK4'de 3.64 g aralığında değişmektedir (Şekil 4). Diğer geri kalan 12 sondaj kuyusunda 2.02 g ile 2.85 g arasında en büyük ivme %5 sönümlü spektral ivme değerleri değişim göstermiştir. En büyük %5 sönümlü spektral ivme değerlerine karşılık gelen periyod süreleri ise 0.1 ile 0.2 sn aralığında elde edilmiştir. Şekil 5'de gösterildiği gibi 14 sondaj kuyusu için zeminlerin dinamik parametreleri kullanılarak gerçekleştirilen analizler ile ilçedeki en büyük ivme değerleri (PGA) değerlerinin 30 metre derinlik ile değişimi elde edilmiştir. Zemin yüzeyindeki en büyük ivme değerleri 0.539 g ile 0.749 g arasında değişim göstermektedir. Artan derinlik ile beraber PGA değerleri azalım göstermiştir. 10 metre derinlikte PGA değerleri 0.226 g ile 0.325 g arasındadır. 30 metredeki elde edilen PGA değerleri ise 0.229 g ile 0.465 g arasında elde edilmiştir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

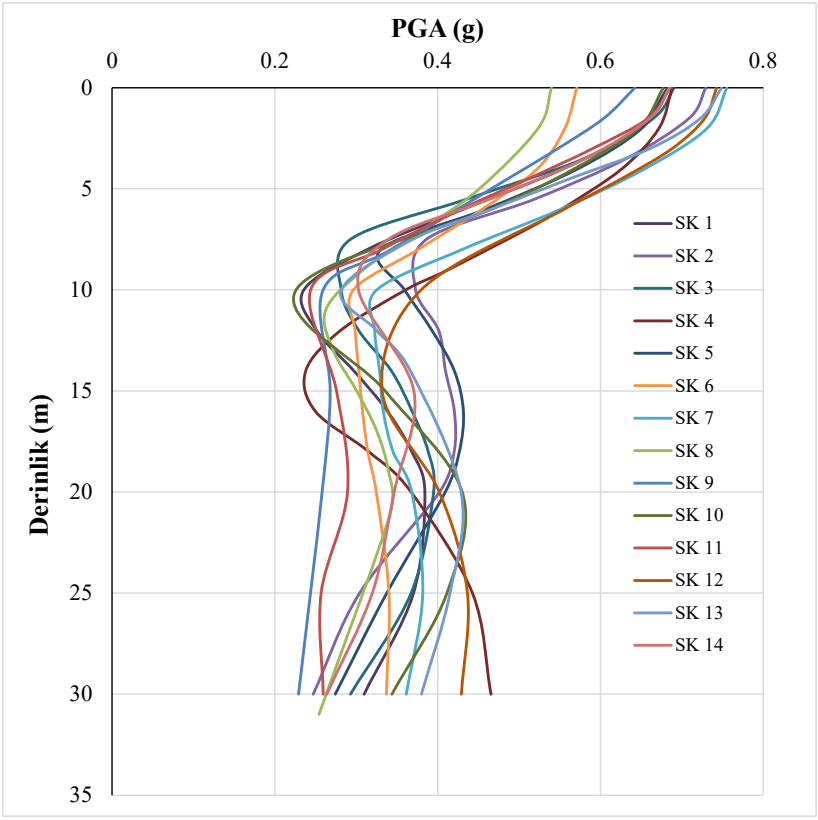


Şekil 3. Türkoğlu ilçesi sondaj konumları



Şekil 4. Türkoğlu ilçesi sondaj kuyularının %5 Sönümlü spektral ivme (g) -periyod (sn) değişimi

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 5. Türkoğlu ilçesi sondaj kuyularının PGA (g)-derinlik (m) değişimi

Bilindiği üzere spektral ivme (S_a) değerleri yapı periyotlarının bilinmesi ile daha anlamlı olmaktadır. TBDY-2018'de bina hakim titreşim periyotlarını belirlemek için denklem 6 önerilmiştir.

$$T_1 = C_t H_N^{0.75} \quad (6)$$

Denklem 6'da H_N bina yüksekliği, C_t ise titreşim katsayısını göstermektedir. Genellikle hakim titreşim periyodu hesaplanırken, kat yüksekliklerinin sabit ve 3 metre olduğu kabulü ile hesaplamalar yapılmaktadır. Bununla birlikte titreşim katsayısı C_t ise 0.07 olarak alınabilir. Bu durumda Türkoğlu ilçesinde genellikle eski yapılar 3-5 kat arasında ve betonarme olarak planlanmışken, yapılaşmaya yeni açılan alanlarda ise kat sayıları bir miktar daha arttırılarak 7 ile 10 kat arasında oluşmuştur. Yapılan hesaplamalara göre 3-5 kat arası betonarme yapılar için bina periyotları 0.363 sn ile 0.533 sn aralığında değişim gösterirken, 7-10 aralığına sahip betonarme yapılar için ise 0.687 sn ile 0.897 sn arasında değişim gösterdiği hesaplanmıştır. Çalışma kapsamındaki alanda Sa değerleri 1.55-3.64 g aralığında elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre ilçe merkezinde, yüksek katlı binalarda yüksek Pga değerlerine sahip olmalarından ötürü büyük deprem kuvvetlerine uğrayabilecekleri görülmektedir. Ayrıca ilçe genelinde Sa değerleri en az 1.55 g'nin üzerinde elde edilmiştir. Türkoğlu ilçe sınırlarında yapı periyotları 0.363-0.897 sn aralığında çoğunlukla değişim gösterdiğinden dolayı deprem tehlikesi açısından risk teşkil edeceği görülmüştür. Bunlara ek olarak oluşacak depremin özelliklerinin de dikkate alınması gereken önemli bir etkendir.

4. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesinde zaman tanım alanında 1D doğrusal olmayan zemin tepki analizi yapılarak hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Çalışmada senaryo depremi olarak, 1999 Kocaeli deprem kaydı kullanılmıştır. Türkoğlu ilçesine ait 14 adet sondaj verisi kullanılarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Sondaj verilerinin derinlik ile değişimi DEEPSOİL programında Sa ve PGA değerleri hesaplanmıştır. Buna ilave olarak, Türkoğlu ilçesine ait haritalar üzerinde Sa ve PGA değerlerinin değişimi gösterilmiştir. İlçedeki PGa değerlerinin 0.530 g ile 0.749 g arasında değişim göstermiştir. Çalışma alanındaki maksimum Sa ise 3.63 g ile SK4'de elde edilirken, SK 8'de 1.55 g olarak elde edilmiştir.

İlçedeki yapı stoğu incelendiğinde 3 ile 5 kat arası için bina periyotları 0.363-0.533 s aralığında elde edilirken, nispeten yeni yapılarda daha yüksek katlara sahip olduklarından dolayı 0.687-0.987 sn aralığında bulunmuştur. Bu değerlendirmelere ve 1D zemin tepki analizlerinde elde edilen sonuçlara göre Türkoğlu ilçesinin deprem açısından risk teşkil etmektedir. Türkoğlu ilçesi için 30 metredeki kayma dalgası hızları incelendiğinde en düşük kayma dalgası hızının 277.23 m/sn, en yüksek kayma dalgası hızının ise 493.71 m/s olduğu görülmüştür. TBDY-2018'e göre Türkoğlu ilçesindeki zeminlerin 30 metredeki kayma dalgası hızı olan V_{s30} dikkate alındığında büyük kısmının ZD olduğu, geri kalan kısmının ise ZC olarak sınıflandırıldığı görülmüştür.

5. REFERANSLAR

[1] Şafak E 2001 Local site effects and dynamic soil behavior *Soil Dyn. Earthq. Eng.* **21** 453–8

[2] Goto H, Sawada S, Morikawa H, Kiku H and Ozalaybey S 2005 Modeling of 3D Subsurface Structure and Numerical Simulation of Strong Ground Motion in the Adapazari Basin during the 1999 Kocaeli Earthquake, Turkey *Bull. Seismol. Soc. Am.* **95** 2197–215

[3] Nuhoğlu A, Erener M F, Hızal Ç, Kıncal C, Erdoğan D Ş, Özdağ Ö C, Akgün M, Ercan E, Kalfa E, Köksal D, İpek Y and Sezer A 2021 A reconnaissance study in Izmir (Bornova Plain) affected by October 30, 2020 Samos earthquake *Int. J. Disaster Risk Reduct.* **63** 102465

[4] Cetin K O, Papadimitriou A G, Altun S, Pelekis P, Unutmaz B, Rovithis E, Akgun M, Klimis N, Askan A, Ziotopoulou K, Sezer A, Kincal C, Ilgac M, Can G, Cakir E, Soylemez B, Al-Suhaily A, Elsaid A, Zarzour M, Stewart J and Mylonakis G 2021 The role of site effects on elevated seismic demands and corollary structural damage during the October 30, 2020, M7.0 Samos Island (Aegean Sea) Earthquake *Bull. Earthq. Eng.*

[5] Cetin K O, Altun S, Askan A, Akgün M, Sezer A, Kıncal C, Özdağ Ö C, İpek Y, Unutmaz B, Gülerce Z, Özacar A A, Ilgaç M, Can G, Cakir E, Söylemez B, El-Sayeed A, Zarzour M, Bozyiğit İ, Tuna Ç, Köksal D, Karimzadeh S, Uzel B and Karaali E 2022 The site effects in Izmir Bay of October 30 2020, M7.0 Samos Earthquake *Soil Dyn. Earthq. Eng.* **152** 107051

[6] Kramer S L 2009 *Geotechnical earthquake engineering* (Upper Saddle River, N.J.; London: Prentice Hall ; Pearson Education [distributor)

[7] Rayhani M H T, Naggar M H E and Tabatabaei S H 2008 Nonlinear Analysis of Local Site Effects on Seismic Ground Response in the Bam Earthquake *Geotech. Geol. Eng.* **1** 91–100

[8] Gautam D, Forte G and Rodrigues H 2016 Site effects and associated structural damage analysis in Kathmandu Valley, Nepal *Earthq. Struct.* **10** 1013–32

[9] Sana H, Nath S and Gujral K S 2018 Site response analysis of the Kashmir valley during the 8 October 2005 Kashmir earthquake (Mw 7.6) using a geotechnical dataset *Bull. Eng. Geol. Environ.*

[10] Naji D M, Akin M K and Cabalar A F 2020 A Comparative Study on the VS30 and N30 Based Seismic Site Classification in Kahramanmaras, Turkey *Adv. Civ. Eng.* **2020** e8862827

[11] Naji D M, Akin M K and Cabalar A F 2021 Evaluation of seismic site classification for Kahramanmaras City, Turkey *Environ. Earth Sci.* **80** 97

[12] Bolisetti C, Whittaker A, Mason B, Almufti I and Willford M 2014 Equivalent linear and nonlinear site response analysis for design and risk assessment of safety-related nuclear structures *Nucl. Eng. Des.* **275** 107–21

[13] Arslan H and Siyahi B 2006 A comparative study on linear and nonlinear site response analysis *Environ. Geol.* **50** 1193–200

[14] Biricik A S and Korkmaz H 2001 KAHRAMANMARAŞ'IN DEPREMSELLİĞİ *Marmara Coğrafya Derg.* **3** 53–82

[15] Seed H B and Idriss I M 1970 *Soil Moduli and Damping Factors for Dynamic Response Analyses.* (California Univ., Berkeley. Earthquake Engineering Research Center.)

[16] Hardin B O and Drnevich V P 1972 Shear Modulus and Damping in Soils: Design Equations and Curves *J. Soil Mech. Found. Div.* **98** 667–92

[17] Park D and Hashash Y 2004 Soil damping formulation in nonlinear time domain site response analysis *J. Earthq. Eng.* **8** 249–74

[18] Hashash Y and Park D 2001 Non-linear one-dimensional seismic ground motion propagation in the Mississippi embayment *Eng. Geol.* **62** 185–206

[19] Phillips C and Hashash Y 2009 Damping formulation for nonlinear 1D site response analyses *Soil Dyn. Earthq. Eng. - SOIL DYNAM Earthq. ENG* **29** 1143–58

[20] Hashash Y, Dashti S, Romero M I, Ghayoomi M and Musgrove M 2015 Evaluation of 1-D seismic site response modeling of sand using centrifuge experiments *Soil Dyn. Earthq. Eng.* **78** 19–31

[21] Kaklamanos J, Baise L, Thompson E and Dorfmann L 2015 Comparison of 1D Linear, Equivalent-Linear, and Nonlinear Site Response Models at Six KiK-net Validation Sites *Soil Dyn. Earthq. Eng.* **69** 207–19

[22] Mir Mohammad Hosseini S M and Asadollahipajouh M 2012 Comparative study on the equivalent linear and the fully nonlinear site response analysis approaches *Arab. J. Geosci. - ARAB J GEOSCI* **5**

[23] Naji D, Akin M and Cabalar A 2021 Evaluation of seismic site classification for Kahramanmaras City, Turkey *Environ. Earth Sci.* **80**

[24] Naji D, Akin M and Cabalar A 2020 A Comparative Study on the VS30 and N30 Based Seismic Site Classification in Kahramanmaras, Turkey *Adv. Civ. Eng.* **2020** 1–15

[25] AYKAÇ Z, AKIN M and ÇABALAR A 2021 $V_{S(30)}$ Tabanlı Yerel Zemin Koşulları ve Deprem Hasar İlişkisi: Van-Abdurrahmangazi Örneği *Jeol. Mühendisliği Derg.* **45** 181–98

[26] Ceren K and Karakan E 2020 Zemin Analizleriyle Dinamik Davranış Özelliklerinin Belirlenmesine Yönelik Pilot Bir Çalışma: Kahramanmaraş İli Üngüt Mahallesi Örneği A Pilot Study on Determination of Dynamic Behavioral Characteristics by Soil Response Analyses: A Case concerning Üngüt District of Kahramanmaraş Province *Doğal Afetler Ve Çevre Derg.* **6** 1–11

[27] İyisan Recep 1996 Correlations between shear wave velocity and in-situ penetration test results *Tek. DERGI-TMMOB INSAAT MUHENDISLERI ...* **7**

[28] Robertson P K, Woeller D J and Finn W D L 1992 Seismic cone penetration test for evaluating liquefaction potential under cyclic loading *Can. Geotech. J.* **29** 686–95

[29] Lee C-P, Tsai Y-B and Wen K-L 2006 Analysis of nonlinear site response using the LSST downhole accelerometer array data *Soil Dyn. Earthq. Eng.* **26** 435–60

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KATKI MADDELERİNİN YARI RİJİT KAPLAMA ÜZERİNE ETKİSİNİN ANALİZİ

Mehmet Arikan Yalcin[1], *Sevil Köfteci**[2]

[1]Akdeniz Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye
[2]Akdeniz Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye

*Corresponding author: *skofteci@akdeniz.edu.tr*

ÖZET

Yarı Esnek Kaplama, rijid ve esnek üstyapıların avantajlarından barındıran kompozit bir üstyapı türüdür. Yarı Esnek Kaplamada %25-30 boşluk oranına sahip poroz asfaltın boşlukları özel tasarım bir harç ile doldurulmaktadır. Kaplamanın performans belirlemek için basınç dayanımı, eğilme dayanımı, büzülme ve akışkanlık testleri yapılmaktadır. Kaplamada dolgu olarak kullanılan harcın özelliklerini iyileştirmek için silis dumanı, yüksek fırın cürufu gibi katkı malzemeleri kullanılmaktadır. Silis dumanı gibi ince tanecikli harcın özellikle kullanım ömrünü, dayanımını gibi performans özelliklerini iyileştirmektedir. Bu çalışmanın amacı Yarı Esnek Kaplamada performans ölçüm kriterlerini incelemek, küçük parçacıklı katkı malzemelerinin Yarı Esnek Kaplamanın mekanik özellikleri üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bu amaçla literatürde silis dumanı, yüksek fırın cürufu, uçucu kül ve metakaolin katkılı harçlar ile oluşturulan yol kaplamaları incelenmiştir. Her bir katkı malzemesinin yarı esnek kaplamaya etkisi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yarı esnek kaplama, Uçucu kül, Metakaolin, Yüksek fırın cürufu, Silis dumanı

ANALYSIS OF EFFECT OF ADDITIVES ON SEMI RIGID PAVEMENT

ABSTRACT

Semi-Flexible Pavement is a composite superstructure type that incorporates the advantages of rigid and flexible pavements. In the Semi-Flexible type pavement, the voids of the porous asphalt with a void ratio of 25-30% are filled with a specially designed grout. In order to determine performance of this type of pavement, compressive strength, bending strength, shrinkage as well as fluidity tests are usually performed. Additives such as silica fume and blast furnace slag are used to improve the properties of the grout used as a filler in the pavement. These type additives improve the performance of pavement such as lifetime, strentgh, etc.The aim of this paper is to investigate effects of additives based on performance tests on semi flexible pavement. For this purpose, pavements whose features are improved by using silica fume, blast furnace slag, fly ash, metakaolin were investigated in the literature. Effects of each additive on semi flexible pavement are analyzed.

Keywords: Semi-flexible pavement, Fly ash, Metakaolin, Blast furnace slag, Silica fume

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

EVALUATION OF SELF-EFFICACY SCALE FOR FOREIGN LANGUAGE LEARNING ACCORDING TO GENDER WITH INDEPENDENT SAMPLES T TEST

Melisa Gaygisiz[1] *and Fusun Yalcin**[2]

[1]Akdeniz University, Graduate School of Science, Department of Mathematics, Antalya, Turkey
[2]Akdeniz University, Faculty of Science, Department of Mathematics, Antalya, Turkey

*Corresponding author: *fusunyalcin07@gmail.com*

ABSTRACT

Language is the most effective tool in expressing our feelings, thoughts and wishes to the other person. The language learning process differs from person to person. The most important reason for these differences stems from the belief in self-efficacy. Individuals with high self-efficacy show interest in the lesson, while individuals with low self-efficacy tend to stay away from the lesson, abstaining and anxiety. In this study, an application was made to the self-efficacy scale for learning English, the most widely used foreign language. About 500 people were asked 34 questions on English, reading, writing, comprehension and speaking. The answers of male and female participants to these questions were analyzed with one sample t-test. Accordingly, female participants only stated that they were better at writing than male participants.

Keywords: Applied Statistics, Statistical Analysis, One Sample t-test, Foreign Language Learning

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

İZNİK GÖLÜ'NDEKİ AĞIR METAL BİRİKİMİ VE GENOTOKSİK HASARIN BELİRLENMESİ

Merve Güneş[1], Ali Ahmet Berber[2], Nesrin Emre[3], Burçin Yalçin[1], Faruk Pak[4], Özgür Aktaş[4], Cafer Bulut[5], Hüseyin Aksoy[6], Yılmaz Emre[1], Bülent Kaya[1]*

[1]Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Antalya, Türkiye
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Çanakkale, Türkiye
[3]Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Antalya, Türkiye
[4]T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Akdeniz Su Ürünleri Araştırma, Üretme ve Eğitim Enst. Müdürlüğü, Antalya, Türkiye
[5]T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Isparta, Türkiye
[6]Sakarya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Sakarya, Türkiye

*Corresponding author: *mgunes@ogr.akdeniz.edu.tr*

ÖZET

Günümüzde nüfus artışı ve endüstrinin gelişmesiyle birlikte pek çok çevre sorunu ortaya çıkmıştır. Bu çevre sorunları arasında su kirliliği endişe verici konulardan biridir. Su kaynaklarının yanlış kullanımı, insan kaynaklı kirlilik etkenleri gibi çeşitli nedenlerden dolayı sağlıklı, temiz ve içilebilir su kaynakları giderek azalmaktadır. Organik ve inorganik bileşenlerin üretimi, kullanımı ve bertaraf edilmesi sırasında su kaynakları kontamine olabilmektedir. Tarımsal alanlardan, şehir yapılanmasından, ormanların yok edilmesinden ve atmosferden kaynağı tam olarak belirlenemeyen kontaminantlar yayılmaktadır. Yaşam kalitesini artırmak için sıklıkla kullandığımız materyaller olan ilaçlar, deterjanlar, dezenfektanlar, biyositler, kömür ve petrol suların kirlenmesine neden olmaktadır. Sanayileşen pek çok ülkedeki büyük endişelerden biri, sediment, toprak, su kaynakları ve biyotada ağır metal toksisitesi ve doğadaki birikimidir. Sucul ekosistemlerdeki kirlilik seviyesinin görüntülenmesi ile çevresel sağlık problemleri ile ilgili endişeler artmaktadır. Çalışma kapsamında İznik Gölü'nde 9 farklı metalin (Kurşun (Pb), Kadmiyum (Cd), Civa (Hg), Arsenik (As), Nikel (Ni), krom (Cr), Bakır (Cu), Çinko (Zn) ve Mangan (Mn)) su ve sedimentteki birikimi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre İznik Gölü'nde suda ve sedimentte yapılan ağır metal ölçümleri Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından düzenlenen Su Kalitesi Eylem Planı'nda bulunan sınır değerlerin altında gözlenmiştir. İznik Gölü'nden 7 lokaliteden 4 farklı mevsimde *Ciprunus carpio* ve *Silurus glanis* balıkları yakalanmıştır. Balık dokularındaki metal birikimi incelemelerinde Hg'nin kasta, As ve Zn'nin böbrekte, Pb, Cd, Ni, Cr, Cu ve Mn'nin karaciğerde birikim yaptığı gözlenmiştir. İznik Gölü'nden toplanan *C. carpio* ve *S. glanis* balıklarının kan örneklerinde yapılan DNA hasarı alkali komet yöntemi ile araştırılmıştır. Buna göre yaz ve ilkbahar mevsimlerinde alınan kan örneklerindeki genotoksisitenin diğer mevsimlere göre yüksek çıktığı belirlenmiştir. Artan nüfus artışı ve beraberinde tarım ve endüstride ki artan yoğunluk ekosisteme zarar vermektedir. Bu çalışmada İznik Gölü'nden alınan örneklerle yapılan genotoksisite çalışmasında elde edilen veriler göllerin kirlilik düzeyi hakkında endişe verici bilgiler sunmaktadır. Su kaynaklarının korunması bizler ve gelecek nesiller için hayati önem taşımaktadır. Bu bağlamda çevre politikaları geliştirilerek arıtma sistemlerinin kurulması, denetimlerin arttırılması ve halkın bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal kirliliği, DNA hasarı, İznik Gölü

DETERMINATION OF HEAVY METAL ACCUMULATION AND GENOTOXIC DAMAGE IN LAKE IZNIK

ABSTRACT

Nowadays, with the increase in population and the development of industry, many environmental problems have emerged. Among these environmental problems, water pollution is one of the concerns. Due to various reasons such as misuse of water resources and human-induced pollution factors, healthy, clean and potable water resources are gradually decreasing. Water resources can be contaminated during the production, use and disposal of organic and inorganic components. Contaminants of unknown origin are emitted from agricultural areas, urban construction, deforestation and the atmosphere. Medicines, detergents, disinfectants, biocides, coal and petroleum, which are the materials we frequently use to improve the quality of life, cause water pollution. One of the major concerns in many industrializing countries is heavy metal toxicity and accumulation in nature in sediment, soil, water resources and biota. With the monitoring of pollution levels in aquatic ecosystems, concerns about environmental health problems are increasing. Within the scope of the study, 9 different metals (Lead (Pb), Cadmium (Cd),

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Mercury (Hg), Arsenic (As), Nickel (Ni), chromium (Cr), Copper (Cu), Zinc (Zn) and Manganese (Mn)) accumulation in water and sediment was investigated. According to the results obtained, heavy metal measurements in the water and sediment in Lake Iznik were observed below the limit values in the Water Quality Action Plan prepared by the Ministry of Agriculture and Forestry. *Ciprunus carpio* and *Silurus glanis* fish were caught from 7 different points in Iznik Lake in 4 seasons. In studies of metal accumulation in fish tissues, it was observed that Hg accumulated in muscle, As and Zn in kidney, Pb, Cd, Ni, Cr, Cu and Mn in liver. Additionally, DNA damage analyzes were made in blood samples of *C. carpio* and *S. glanis* fish collected from Lake Iznik. Accordingly, it was determined that the genotoxicity in blood samples taken in summer and spring seasons was higher than in other seasons. Increasing population growth and increasing density in agriculture and industry are damaging the ecosystem. In this study, the data obtained in the genotoxicity study with samples taken from Lake Iznik provide alarming information about the pollution level of the lakes. Protecting water resources is vital for us and future generations. In this context, it is necessary to develop environmental policies, establish treatment systems, increase inspections and raise public awareness.

Keywords: DNA damage, heavy metal pollution, Lake Iznik

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

SPATIAL REGRESSION MODELS IN GEODA

Mevlut Caylak[1] and Fusun Yalcin[2]

[1]Akdeniz University, Graduate School of Science, Department of Mathematics, Antalya, Turkey
[2]Akdeniz University, Department of Mathematics, Antalya, Turkey

ABSTRACT

Spatial analysis is one of the statistical studies conducted by including geospatial data in the statistical studies. Spatial regression analysis is one of the most significant application areas of spatial analysis. Linear regression analysis might be insufficient due to spatial dependence or spatial autocorrelation of the spatial data. In this context, the effect of location and other characteristics on the sales prices of the houses in Baltimore (USA) was examined to study the differences between spatial regression and linear regression analyses. The presence of a spatial relationship was examined using the Moran's I test, and it was concluded that there was a spatial relationship. Considering the obtained statistical models, it was decided that the spatial lag model (spatial autoregressive model, SAR) was more appropriate for spatial regression analysis.

Keywords: Spatial Regression Analysis, Mathematical Modeling, Moran's I, Regression Analysis

1. INTRODUCTION

Spatial regression analysis, which has become popular recently, has become one of the important topics in statistics. Linear regression models and equations may be insufficient to evaluate spatial data in a dataset where the data have spatial interaction [1]. Spatial statistical methods consist of spatial models that contain spatial data and are created taking into account the effects of locations on observations [2]. Geographical positions of the features and their relations with each other, the distance and proximity between each other are important in spatial regression models to explain the statistical differences in datasets where location is important. Tobler's first law of geography [3], "everything is related to everything else, but near things are more related than distant things", also explains this.

In such studies, first of all, it should be investigated whether neighboring units in the spatial dataset have an effect on each other. In this study, preferring spatial regression over linear regression was explained by giving an example. The findings obtained according to the spatial regression model are evaluated.

2. MATERIAL AND METHOD

2.1 Linear Regression and Spatial Regression

Linear regression for spatial models constitutes both a base and a benchmarking system. The spatial regression equation is based on the linear regression equation. The regression analysis determines the relationship between a dependent variable and several independent variables. Regression analysis facilitates understanding how the dependent variable changes when some of the independent variables change. This method is used to predict and find the cause-and-effect relationship between variables. The most general version of the linear regression equation is as follows:

$$Y_i = b_0 + b_1 X_i + e_i \qquad i = 1, \dots, n \tag{1}$$

where Y denotes the dependent variable, X denotes the independent variable, b_0 is the constant coefficient, and b_1 is the slope coefficient.

In equation (1), spatial relations are not involved. The examination of the spatial interaction of data and the spatial data analysis is carried out in three stages: mapping and geographical representation, research-based spatial data analysis (Moran's I), and spatial modeling.

After mapping, first, a weight matrix is created for the research-based spatial data analysis. The weight matrix can be designed in various ways. (Geographical weight matrix, neighborhood weight matrix, distance-based weight matrix, general weight matrix, etc.)

Moran's I statistic is widely used to determine whether there is a spatial interaction according to the results of spatial data analysis. Moran's I statistic is a global test and examines the overall study area. In other words, all observation values in the

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

study area are interdependent [4]. Moran's I statistic, which is used based on the assumption that the errors are normally distributed, is shown as follows [5, 6]:

$$I = \frac{N}{S_0} \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij}(x_i-\bar{x})(x_j-\bar{x})}{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2} \quad (2)$$

where N is the number of observations.

$$S_0 = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij} \quad (3)$$

While a Moran's I value close to +1 indicates that there is a strong positive dependency, and a Moran's I value close to -1 indicates that there is a strong negative dependency. A Moran's I value close to 0 indicates that there is no spatial dependence. After deciding that there is spatial interaction according to the results of spatial analysis, spatial modeling, which is the last stage of spatial analysis, is conducted. Although there are several spatial models, the Spatial Lag Model and the Spatial Error Model are usually used. All spatial models are based on the Least Squares (LS) model.

Elhorst [7] describes the most general spatial regression model, which includes spatial relationships, as follows:

$$Y = \rho WY + at_N + X\beta + WX\theta + \mu, \quad (4)$$

$$\mu = \lambda Wu + \varepsilon \quad (5)$$

where WY stands for the internal interaction effects between dependent variables, ρWY stands for the internal effect between independent variables, WX stands for the external interaction effects between independent variables, Wu stands for the spatial dependence of neighbors between error terms, ρ stands for the spatial autoregressive number, λ stands for the spatial autocorrelation coefficient [7,8]. β and θ are the other parameters in linear regression.

Spatial Lag and Spatial Error models are as follows:

Spatial Lag Model (SAR Model);

$$Y = \rho WY + X\beta + \varepsilon, \;\; \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n) \quad (6)$$

where y is a vector representing the variable described with a dimension of n×1, X is a matrix of k independent variables with a dimension of n× k; W is the spatial weight matrix with a dimension of n×n; ε is the vector of errors with a dimension of n ×1; β is the vector of regression coefficients with a dimension of k ×1, and ρ is the spatial autoregressive coefficient. ρ, the spatial autoregressive coefficient, is a measure of spatial dependence and indicates the degree of the neighborhood between observations. In this model, an average change in neighbors affects the dependent variable in region i by ρ, and it is assumed that $|\rho|< 1$ [8].

Spatial Error Model (SEM Model);

$$Y = X\beta + \varepsilon, \;\; \varepsilon = \lambda W\varepsilon + u, \;\; u \sim N(0, \sigma^2 I_n) \quad (7)$$

where λ stands for the spatial dependence coefficient between the error term of the relevant unit and the error terms of the neighboring units, and it is assumed that $\lambda<1$ [9].

2.2 Spatial Regression in GeoDa

GeoDa is designed as a software tool that facilitates the investigation and analysis of geospatial data as a progression from simple identification and visualization to structured discovery and formal modeling. GeoDa is able to conduct spatial data analysis, geographical visualization, spatial autocorrelation, and spatial modeling. GeoDa has strong capabilities to perform spatial analysis, multivariate exploratory data analysis, spatial autocorrelation, and spatial modeling. The Spatial Error Model and Spatial Lag Model, both of which provide predictions with maximum probability, are also included in the spatial models [10, 11, 12].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Figure 1. GeoDa Menu

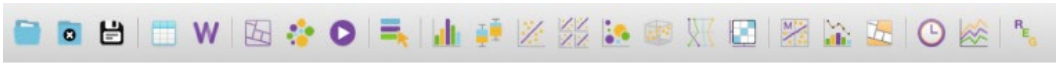


Figure 2. GeoDa Toolbar

After starting the software, the GeoDa menu and the GeoDa toolbar appear on the screen as shown in Figure 1 and Figure 2. There might be some differences between the interfaces due to different versions. The spatial weights tool is an important tool for spatial autocorrelation and spatial regression analysis. The weight manager in GeoDa is opened by clicking on the icon highlighted in Figure 3.

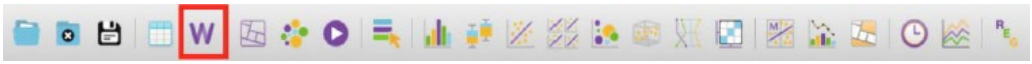


Figure 3. Weighting

It enables you to create, save, load, and check the properties of spatial weights. This weighting can be performed in different ways.

The spatial autocorrelation analysis tool group, which consists of three icons highlighted in Figure 4, includes global spatial autocorrelation, local spatial autocorrelation, and non-parametric spatial autocorrelation.

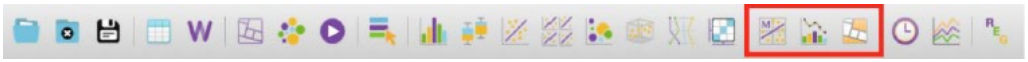


Figure 4. Spatial Autocorrelation Analysis

The Moran's I statistic is also included here.



Figure 5. Spatial Regression

The icon to the far right of the toolbar is used to perform spatial regression analysis. It is highlighted in Figure 5. A window opens when the icon is clicked. The dependent and explanatory variables can be determined and the selected spatial weights and the desired prediction (linear model, spatial lag model, spatial error model) are selected through this window. Finally, spatial analysis is performed by interpreting the statistical result.

3. AN EXAMPLE APPLICATION AND FINDINGS

In this study, the data available on https://geodacenter.github.io/data-and-lab/baltim/ were used [10, 11]. The data used in the study are available in the GeoDa sample data list which is free to access. The descriptions of the variables are given in Table 1. The relationship between house prices and house rents in Baltimore in 1978 was examined first by using linear regression and then by spatial regression. First of all, the presence of spatial distribution was examined using the cluster map, and the queen contiguity-based spatial weights were selected as the most appropriate weight matrix type. Moran's I index was examined and it was found to be 0.515, which was statistically significant (Figure 6). The probabilities of the spatial error and spatial lag models were examined, and the spatial lag model was selected. In the dataset used in the study, the spatial effect of house prices is due to spatial lag. While the R^2 statistic of the model was found to be 0.73 in linear regression, the R^2 statistic of the spatial regression model was found to be 0.77 (Table 2). This result revealed that there was a high spatial effect and the spatial model better explained the dependent variable using the explanatory variables. The importance of using the spatial regression model in high-precision studies, especially in the fields such as health, economy, and technology, is emphasized. The F statistic of both models is significant.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Another issue to consider in modeling is whether the coefficients are significant or not. Some independent variables that were not significant in the linear regression model were found to be significant in spatial regression. In this respect, preferring spatial regression in places where there is spatial interaction will be a more proper approach.

Table 1. Description of Variables

Variable	Description
STATION	ID variable
PRICE	The sales price of the house in $1,000 (MLS)
NROOM	Number of rooms
DWELL	1 if it has a detached unit, 0 otherwise
NBATH	Number of bathrooms
PATIO	1 if it has a patio, 0 otherwise
FIREPL	1 if it has a fireplace, 0 otherwise
AC	1 if it has an air conditioning system, 0 otherwise
BMENT	1 if it has a basement floor, 0 otherwise
NSTOR	Number of stores
GAR	Number of car parking spaces in the garage (0 = no garage)
AGE	Age of dwelling in years
CITCOU	1 if the dwelling is in the Baltimore County, 0 otherwise
LOTSZ	Lot size in hundreds of square feet
SQFT	Interior living space in hundreds of square feet
X	X coordinate on the Maryland grid
Y	Y coordinate on the Maryland grid

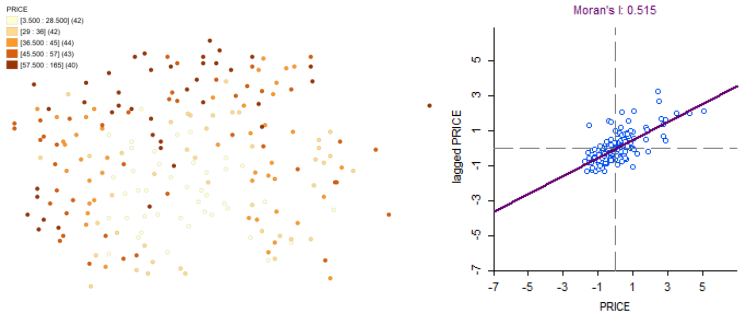


Figure 6. Distribution Chart and Moran's I Test of Baltimore 1978 Data

Table 2. Model Coefficients and Significance Coefficients of the Linear Regression Model and Spatial Lag Model

Dependent Variable: PRICE Number of Observations: 211	ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION	SPATIAL LAG MODEL	Spatial Relationship	Probability Value
	Coefficient	Coefficient		
NROOM	0.285747	0.553368	Lagrange Multiplier (lag)	0.00000
DWELL	6.29589	5.44656**	Robust LM (lag)	0.00000
NBATH	6.07561***	5.69079***	Lagrange Multiplier (error)	0.00950

PATIO	9.40071***	6.98033***	Robust LM (error)	0.39009
FIREPL	10.6873***	8.17371***		
AC	8.19626***	6.92342***		
BMENT	3.80782***	3.90193***		
NSTOR	-4.35803	-4.69786*		
GAR	5.53494***	5.26743***		
AGE	4.84771e-005	0.046039		
CITCOU	12.4622***	9.88695***		
LOTSZ	0.0355898**	0.0219275		
SQFT	0.366674*	0.302673		
CONSTANT	7.15616	-3.44962		
W_PRICE	-	0.324273***		
Schwarz criterion	1730.5	1707.56		
Akaike info criterion	1683.58	1657.28		
R-squared	0.730127	0.768718		

*: 10% significant; * *: 5% significant; * * *: 1% significant

4. CONCLUSION

Spatial analysis, which is one of the important study fields of statistics, is a statistical study that involves location data. In this data analysis, spatial modeling is used so that spatial data can be included in the model. Linear regression is not always sufficient to explain the analysis of such data. In the example application, the Moran's I test revealed the presence of spatial dependence; therefore, the spatial lag model (SAR), one of the spatial models, was found to be more appropriate, and the appropriate model was used. Variables that were not significant in the linear regression model were found to be significant in the spatial lag model. This revealed the presence of spatial interaction. In the analysis of the sample dataset using the spatial lag model, the following variables were found to be statistically significant at different levels of significance: DWELL, NBATH, path, FIREPL, AC, BMENT, NSTOR, GAR, and CITCOU. The variables in this model were found to explain 77% of the change in home sales prices in the city of Baltimore.

5. REFERENCES

[1] Gao, J., Lu, Z., & Tjøstheim, D. (2006). Estimation in semiparametric spatial regression. The Annals of Statistics, 34, 3, 1395-1435.

[2] Başar, O. D. (2009). Spatial regression analysis (Unpublished doctoral dissertation). Mimar Sinan Fine Arts University, Graduate School of Science. İstanbul.

[3] Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. Economic Geography, 46(sup1), 234-240.

[4] Anselin, L. (2003). Spatial externalities, spatial multipliers, and spatial econometrics. International Regional Science Review, 26, 2, 153-166.

[5] Anselin, L. & Hudak, S. (1992). Spatial econometrics in practice: A review of software options. Regional Science and Urban Economics, 22, 3, 509-536.

[6] Zeren, F. (2010). Spatial interaction analysis. Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal, 12, 18-39.

[7] Elhorst, J. P. (2010). Applied spatial econometrics: raising the bar. Spatial Economic Analysis, 5, 1, 9-28.

[8] Tuzcu, S. E. (2016). Areas of Use in Spatial Econometrics and Social Sciences. Ankara University SBF Journal, 71, 2, 401-436.

[9] Graaff, T., R.J. Florax, P. Nijkamp (2001). "A General Misspecification Test for Spatial Regression Models: Dependence, Heterogeneity and Nonlinearity", Journal of Regional Science, 41, 2, 255-276

[10] Dubin, Robin A. (1992). Spatial autocorrelation and neighborhood quality. Regional Science and Urban Economics 22, 3, 433-452.

[11] https://geodacenter.github.io/data-and-lab/baltim/ (21.04.2022)

[12] Anselin, L., Syabri, I., & Kho, Y. (2010). GeoDa: an introduction to spatial data analysis. In Handbook of applied spatial analysis pp. 73-89. Springer, Berlin, Heidelberg.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

REMARKS ON FUBINI TYPE POLYNOMIALS AND THEIR APPLICATIONS

Neslihan Kilar [1*]

[1]Niğde Ömer Halisdemir University, Bor Vocational School, Department of Computer Technologies, Niğde TR-51700, Turkey

*Corresponding Author: *neslihankilar@ohu.edu.tr*

ABSTRACT

The aim of this presentation is to give some formulas and remarks on Fubini type polynomials. By using generating functions of the Fubini type numbers and polynomials, and trigonometric series, some identities associated with these numbers and polynomials, the Euler polynomials and the parametric kinds of Fubini type polynomials which are unification of the trigonometric functions and the Fubini type polynomials, are given. In addition, some novel formulas including combinatorial numbers, the Stirling numbers and the Fubini numbers are obtained. Finally, some observations are presented both the use of generating functions with functional equations of special numbers and polynomials and trigonometric functions, and the results of this presentation.

Keywords: Combinatorial numbers, Euler polynomials, Generating functions, Fubini type numbers and polynomials, Stirling numbers, Trigonometric functions

FUBİNİ TİPLİ POLİNOMLAR VE UYGULAMALARI HAKKINDA NOTLAR

ÖZET

Bu sunumun amacı, Fubini tipli polinomlar hakkında bazı formüller ve notlar vermektir. Fubini tipli sayıların ve polinomların üreteç fonksiyonları ve trigonometrik seriler kullanılarak, bu sayılar, Euler polinomları ve trigonometrik fonksiyonların ve Fubini tipli polinomların birleşimi olan parametrik Fubini tipli polinomlar ile ilişkili bazı formüller verilir. Ayrıca, Stirling sayıları, Fubini sayıları ve kombinatorik sayıları içeren bazı yeni formüller elde edilir. Son olarak, hem özel sayıların ve polinomların fonksiyonel denklemleri ile üreteç fonksiyonları ve trigonometrik fonksiyonların kullanımı hem de bu sunumun sonuçları hakkında bazı gözlemler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kombinatorik sayılar, Euler polinomları, Üreteç fonksiyonları, Fubini tipli sayılar ve polinomlar, Stirling sayıları, Trigonometrik fonksiyonlar

1. INTRODUCTION

In this presentation, the following notations and definition are used.

Let $\mathbb{N}$ denote the set of natural numbers and $\mathbb{N}_0 = \mathbb{N} \cup \{0\}$.

The Euler polynomials of order $-r$ are given by means of the following generating function:

$$\left(\frac{1+e^t}{2}\right)^r e^{xt} = \sum_{n=0}^{\infty} E_n^{(-r)}(x)\frac{t^n}{n!} \tag{1}$$

(*cf.* [1, 10, 15, 17]). The Euler polynomials are also given by the aid of the cosine function:

$$(\cos(t))^r = \sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n 2^{2n} E_{2n}^{(-r)}\left(-\frac{r}{2}\right)\frac{t^{2n}}{(2n)!} \tag{2}$$

(*cf.* [1, Equation (22)]).

The Stirling numbers are given by means of the following generating function:

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

$$\frac{(e^t-1)^m}{m!}=\sum_{n=0}^{\infty} S_2(n,m)\frac{t^n}{n!} \tag{3}$$

(*cf.* [1-18]).

The Fubini numbers are given by means of the following generating function:

$$\frac{1}{2-e^t}=\sum_{n=0}^{\infty} w_g(n)\frac{t^n}{n!}, \tag{4}$$

where $|t|<\ln(2)$ (*cf.* [2, 3, 5, 6]).

The polynomials $a_n^{(m)}(x)$ are given by means of the following generating function:

$$\frac{2^m}{(2-e^t)^{2m}}e^{xt}=\sum_{n=0}^{\infty} a_n^{(m)}(x)\frac{t^n}{n!}, \tag{5}$$

where $m\in\mathbb{N}_0$ (*cf.* [5, 6]). The polynomials $a_n^{(m)}(x)$ are called the Fubini type polynomials of order m.

Setting $x=0$ and m= 1 in (5) , we have

$$a_n^{(m)}(0)=a_n^{(m)} \qquad \text{and} \qquad a_n^{(1)}=a_n.$$

The numbers $Y_n(\lambda)$ are given by means of the following generating function:

$$\frac{2}{\lambda^2 t+\lambda-1}=\sum_{n=0}^{\infty} Y_n(\lambda)\frac{t^n}{n!} \tag{6}$$

(cf. [14]; see also [13,16]).

In [16] Simsek defined the numbers $Y_{n,2}(\lambda)$ as follows:

$$\frac{2}{\lambda^2 t+2(\lambda-1)}=\sum_{n=0}^{\infty} Y_{n,2}(\lambda)\frac{t^n}{n!}. \tag{7}$$

Using (6) and (7), the following relation are derived (*cf.* [16]):

$$Y_{n,2}(\lambda)=\frac{1}{2^{n+1}}Y_n(\lambda). \tag{8}$$

The two parametric kinds of Fubini type polynomials $a_n^{(C,m)}(x,y)$ and $a_n^{(S,m)}(x,y)$ are defined by means of the following generating functions:

$$\frac{2^m e^{xt}}{(2-e^t)^{2m}}\cos(yt)=\sum_{n=0}^{\infty} a_n^{(C,m)}(x,y)\frac{t^n}{n!} \tag{9}$$

and

$$\frac{2^m e^{xt}}{(2-e^t)^{2m}}\sin(yt)=\sum_{n=0}^{\infty} a_n^{(S,m)}(x,y)\frac{t^n}{n!}, \tag{10}$$

respectively (*cf.* [18]). We can easily see that

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

$a_n^{(C,m)}(x,0) = a_n^{(m)}(x)$.

2. MAIN RESULTS

Here, with the help of generating function techniques, some identities and formulas are given connected with the parametric kind of the Fubini type polynomials, the Fubini numbers, the Euler polynomials, the Stirling numbers and combinatorial numbers.

Theorem 2.1 For $d \in \mathbb{N}_0$, we have

$$w_g(d) = -\sum_{j=0}^{d} Y_{j,2}\left(\frac{1}{2}\right) 2^{2j-1} S_2(d,j). \tag{11}$$

Proof. Setting $\lambda = \frac{1}{2}$ and replacing t by $4(e^t - 1)$ in (7), we can write

$$\frac{2}{e^t - 2} = \sum_{j=0}^{\infty} 2^{2j} Y_{j,2}\left(\frac{1}{2}\right) \frac{(e^t-1)^j}{j!}.$$

Combining the above equation with (3) and (4), after some calculations, we obtain

$$-2\sum_{d=0}^{\infty} w_g(d)\frac{t^d}{d!} = \sum_{d=0}^{\infty}\sum_{j=0}^{d} Y_{j,2}\left(\frac{1}{2}\right) 2^{2j} S_2(d,j)\frac{t^d}{d!}.$$

Equating the coefficients of $\frac{t^d}{d!}$ on both sides of the above equation, we get the Equation (11).

Remark 2.2 Combining the following identity

$$Y_{n,2}(\lambda) = 2(-1)^n \frac{n!\,\lambda^{2n}}{(2\lambda - 2)^{n+1}}$$

(*cf.* [16, Equation (21)), with the Equation (11), we arrive at the following well-known result for the Fubini numbers:

$$w_g(d) = \sum_{j=0}^{d} j!\, S_2(d,j).$$

Combining (8) with (11), we get the following corollary:

Corollary 2.3 Let $d \in \mathbb{N}_0$. Then we have

$$w_g(d) = -\frac{1}{4}\sum_{j=0}^{d} Y_j\left(\frac{1}{2}\right) 2^j S_2(d,j).$$

Theorem 2.4 Let $n, d \in \mathbb{N}_0$. Then we have

$$\sum_{j=0}^{n} \binom{n}{j} a_d^{(C,m)}(x, 2jy) = 2^n \sum_{j=0}^{\left[\frac{d}{2}\right]} (-1)^j \binom{d}{2j} (2y)^{2j} a_{d-2j}^{(C,m)}(x, ny) E_{2j}^{(-n)}\left(-\frac{n}{2}\right). \tag{12}$$

Proof. Multiplying the function $\frac{2^m e^{xt}}{(2-e^t)^{2m}}$ on both sides of the following trigonometric series

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

$$\sum_{j=0}^{n}\binom{n}{j}\cos(2jyt)=2^n\cos(nyt)(\cos(yt))^n$$

(*cf.* [4, Equation (2.10)]), and combining final equation with (9) and (2), we have

$$\sum_{d=0}^{\infty}\sum_{j=0}^{n}\binom{n}{j}a_d^{(C,m)}(x,2jy)\frac{t^d}{d!}=2^n\sum_{d=0}^{\infty}a_d^{(C,m)}(x,ny)\frac{t^d}{d!}\sum_{d=0}^{\infty}(-1)^d(2y)^{2d}E_{2d}^{(-n)}\left(-\frac{n}{2}\right)\frac{t^{2d}}{(2d)!}.$$

Therefore,

$$\sum_{d=0}^{\infty}\sum_{j=0}^{n}\binom{n}{j}a_d^{(C,m)}(x,2jy)\frac{t^d}{d!}=2^n\sum_{d=0}^{\infty}\sum_{j=0}^{\left[\frac{d}{2}\right]}(-1)^j\binom{d}{2j}(2y)^{2j}a_{d-2j}^{(C,m)}(x,ny)E_{2j}^{(-n)}\left(-\frac{n}{2}\right)\frac{t^d}{d!},$$

where $[b]$ denotes the greatest integer in b. Equating the coefficients of $\frac{t^d}{d!}$ on both sides yields the assertion in Equation (12).

Substituting $x=0$ and $y=m=1$ into (12), we have

$$\sum_{j=0}^{n}\binom{n}{j}a_d^{(C,1)}(0,2j)=2^n\sum_{j=0}^{\left[\frac{d}{2}\right]}(-1)^j\binom{d}{2j}2^{2j}a_{d-2j}^{(C,1)}(0,n)E_{2j}^{(-n)}\left(-\frac{n}{2}\right). \tag{13}$$

Since

$$a_k^{(C,1)}(0,z)=\sum_{s=0}^{\left[\frac{k}{2}\right]}(-1)^s\binom{k}{2s}z^{2s}a_{k-2s} \qquad \text{and} \qquad a_n=2\sum_{k=0}^{n}\binom{n}{k}w_g(k)w_g(n-k)$$

(*cf.* [6, Theorem 4.7.]), the Equation (13) reduced to the following result:

Corollary 2.5 Let $n,d\in\mathbb{N}_0$. Then we have

$$\sum_{j=0}^{n}\binom{n}{j}\sum_{s=0}^{\left[\frac{d}{2}\right]}(-1)^s\binom{d}{2s}(2j)^{2s}\sum_{v=0}^{d-2s}\binom{d-2s}{v}w_g(v)w_g(d-2s-v)=$$

$$\sum_{j=0}^{\left[\frac{d}{2}\right]}\sum_{s=0}^{\left[\frac{d-2j}{2}\right]}\sum_{v=0}^{d-2j-2s}(-1)^{s+j}\binom{d}{2j}\binom{d-2j}{2s}\binom{d-2j-2s}{v}n^{2s}2^{n+2j}w_g(v)w_g(d-2j-2s-v)E_{2j}^{(-n)}\left(-\frac{n}{2}\right).$$

3. CONCLUSION

In this presentation some novel formulas and identities related to the Fubini type polynomials was given with the help of generating functions and functional equations technique. Generating functions and functional equations of special polynomials are one of the most frequently used among researchers as it is widely applied in different branches of mathematics, computer programming, physics and other related areas. Trigonometric functions are also one of the most interesting branches of mathematics and are used in many fields such as in physics, engineering, architecture, music, games, navigation, etc. That's why, in this presentation, the parametric kinds of Fubini type polynomials was also studied by the aid of trigonometric series. Moreover, by considering these functions, some identities were obtained involving these polynomials, the Fubini numbers, the combinatorial numbers, the Stirling numbers. Consequently, the results obtained in this presentation have the potential to take interest and study by many researchers working in the field of engineering, basic sciences and other disciplines.

4. REFERENCES

[1] Brychkov, Yu. A. (2010). On Multiple Sums of Special Functions, Integral Transforms and Special Functions, 21(12), 877-884.

[2] Comtet, L. (1974). Advanced Combinatorics: The Art of Finite and Infinite Expansions, D. Reidel Publishing, Dordrecht and Boston.

[3] Good, I.J. (1975). The Number of Ordering of n Candidates when Ties are Permitted, Fibonacci Quarterly, 13, 11-18.

[4] Gould, H.W. (2010). Combinatorial Identities: Table III: Binomial Identities Derived from Trigonometric and Exponential Series, www.math.wvu.edu/ gould/Vol.6.PDF.

[5] Kilar, N. (2017). Fubini Type Numbers and Their Generating Functions, MSc Thesis in Mathematics, Akdeniz University, Antalya.

[6] Kilar, N., Simsek, Y. (2017). A New Family of Fubini Numbers and Polynomials associated with Apostol-Bernoulli Numbers and Polynomials, Journal of the Korean Mathematical Society, 54(5), 1605-1621.

[7] Kilar, N., Simsek, Y. (2019). Some Relationships Between Fubini Type Polynomials and Other Special Numbers and Polynomials. AIP Conference Proceedings, 2116(100017), 100017.1-100017.4

[8] Kilar, N., Simsek, Y. (2019). Relations on Bernoulli and Euler Polynomials Related to Trigonometric Functions, Advanced Studies in Contemporary Mathematics, 29(2), 191-198.

[9] Kilar, N., Simsek, Y. (2020). A Special Approach to Derive New Formulas for Some Special Numbers and Polynomials, Turkish Journal of Mathematics, 44, 2217-2240.

[10] Kilar, N., Simsek, Y. (2021). Formulas and Relations of Special Numbers and Polynomials arising from Functional Equations of Generating Functions, Montes Taurus Journal of Pure and Applied Mathematics, 3(1), 106-123.

[11] Kilar, N., Simsek, Y. (2021). Computational Formulas and Identities for New Classes of Hermite Based Milne–Thomson Type Polynomials: Analysis of Generating Functions with Euler's Formula, Mathematical Methods in the Applied Sciences, 44, 6731-6762.

[12] Kilar, N., Simsek, Y. (2021). New Computational Formulas for Special Numbers and Polynomials, derived from Applying Trigonometric Functions to Generating Functions, Milan Journal of Mathematics, 89, 217-239.

[13] Kucukoglu, I., Simsek, B., Simsek, Y. (2019). An Approach to Negative Hypergeometric Distribution by Generating Function for Special Numbers and Polynomials, Turkish Journal of Mathematics, 43, 2337-2353.

[14] Simsek, Y. (2018). Construction of Some New Families of Apostol-type Numbers and Polynomials via Dirichlet Character and p-adic q-integrals, Turkish Journal of Mathematics, 42, 557-577.

[15] Simsek, Y. (2019). Explicit Formulas for p-adic Integrals: Approach to p-adic Distributions and Some Families of Special Numbers and Polynomials, Montes Taurus Journal of Pure and Applied Mathematics, 1(1), 1-76.

[16] Simsek, Y. (2020). A New Family of Combinatorial Numbers and Polynomials Associated with Peters Numbers and Polynomials, Applicable Analysis and Discrete Mathematics, 14, 627-640.

[17] Srivastava, H.M., Choi, J. (2001). Series Associated with the Zeta and Related Functions, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston and London.

[18] Srivastava, H.M., Kızılateş, C. (2019). A Parametric Kind of the Fubini-type Polynomials, Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Serie A. Matemáticas, 113, 3253-3267.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

MECHANICAL PROPERTIES OF CEMENTITIOUS MIXTURES CONTAINING PLASTIC WASTES

Nazli Ipek Kul Gul[1] *and Niyazi Ugur Kockal* [1*]

[1]Akdeniz Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye

*Corresponding author: *nukockal@akdeniz.edu.tr*

ABSTRACT

Polymer materials, which have comfortable usage and are generally low in cost, are used both in daily life and in many industries as a raw material. The processes to be applied to the wastes of polymer materials are definitely significant and legally necessary. In cases where recycling is unmanageable and costly, the reuse of these wastes becomes very attractive. It will be very useful to investigate the possibility of reuse of these wastes in cementitious mixtures such as mortar and concrete in the construction industry. The aim of this study is to investigate the availability of the use of different types of plastic wastes, having dissimilar particle sizes, as raw material of these cementitious mixtures. In this context, the mixtures were prepared by substituting aggregates with plastic wastes. Furthermore, the mechanical properties of these hardened mixtures were examined. As a result, it has been seen that the use of plastic waste instead of aggregate has positive contributions to the development of some mechanical properties. The magnitude of this contributions varies according to the type and amount of plastic waste used. In addition, it has been observed that the gradation of plastic waste has an effect on the fresh state properties of the mixtures and therefore on the mechanical properties.

Keywords: Cementitious mixtures, Construction materials, Mechanical properties, Usage of plastic wastes.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KUMLUCA (ANTALYA) MANGAN CEVHERLEŞMESİNİN JEOKİMYASAL İNCELEMESİ VE KÖKEN YORUMLAMASI

Sefa Boztaş[1], Özge Özer Atakoğlu[1] and Mustafa Gürhan Yalçın[1], Yerkin Bektay[2], and Gaukhar Turysbekova[2]*

[1]Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye
[2] Satbayev University, Almaty, Kazakhstan

*Corresponding author: *gurhanyalcin@akdeniz.edu.tr*

ÖZET

Manganez, yer kabuğunda en bol bulunan onuncu elementtir. Bu yataklar, indirgenmiş asidik sıvılar, uygun oksijen ve pH koşulları altında oluşur. Jeolojik zaman boyunca okyanuslarda, sığ denizlerde ve göllerde manganez birikintileri yoğun bir şekilde oluşum göstermiştir. Ada yayı, levha içi deniz dağları, dalma batma zonları veya yitim kuşakları gibi farklı tektonik bölgelerde oluşum gösterirler. Kalkerler içerisinde oluşum gösteren manganez yatakları, radyolaritler içerisinde oluşum gösteren mangenez yataklarına göre daha yüksek Fe konsantrasyonuna sahip olup; daha düşük Si konsantrasyonu göstermektedir. Fe-Mn'nın kimyasal bileşimlerine ve jeolojik ortam koşullarına göre yataklar üç ana gruba ayrılırlar; diyajenetik, hidrojenetik ve hidrotermal. Diyajenetik ve hidrotermal kökenli manganez yatakları, yüksek Mn/Fe içeriğine sahiptir ve eser element bakımından fakirdir Bu tip manganez yatakları Mn ve Si bakımından yüksek; Al ve Fe bakımından düşük konsantrasyonlarda bulunurlar. Bu çalışmanın amacı, Antalya ili Kumluca sınırları içerisinde bulunan mangan yatağının bölgesel jeolojik, jeokimyasal ve kökensel olarak detaylı araştırılmasıdır. Bölgede büyük bir rezerv oluşturan mangan cevherinin, kimyasal bileşiminin ve jeolojik ortam koşulunun çıkarılması çalışma kapsamında hedeflenmiştir. Bu kapsamda araziden derlenen örnekler üzerinde XRF ve XRD analizleri yapılmıştır. Ayrıca bölgesel jeoloji detaylı olarak incelenmiştir. Bölge tektonik ortam koşulları ile manganez yatağı oluşumu için elverişlidir. Çalışma alanında bulunan kayaçları, otokton ve allokton kökene ayırmak mümkündür. Allokton kökene sahip Antalya napları içerisinde yer alan Alakırçay Melanjı mangan cevherinin bulunduğu formasyondur. Araziden derlenen 10 adet örnek ile yapılan XRD analizi mangan cevherinin mineralojik bileşiminin anlaşılmasını sağlamıştır. Çört ve radyolarit ile karakterize olan birimin, yoğunluklu olarak bulundurduğu mineraller şöyle sıralanmıştır; kuvars, piroluzoit, psilomelon ve manganit. Araziden derlenen 43 adet örnek ile yapılan XRF analizi sonucunda ise düşük oranda Al_2O_3 ve Fe_2O_3; yüksek oranda SiO_2 ve MnO bulunmuştur. Ortalama Al_2O_3, Fe_2O_3, SiO_2 ve MnO değerleri sırasıyla şu şekilde bulunmuştur; %1.31, %1.59, %66.78 ve %14.36. Çeşitli jeokimyasal diyagramlar kullanılarak çıkarılan köken ise hidrotermal olarak yorumlanmıştır. Hidrotermal oluşum gösteren manganez yatağı, genellikle lamine, stratabound ve epitermal damarlar şeklinde oluşum göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Antalya, Jeokimya, Kumluca, Mangan

GEOCHEMICAL ANALYSIS AND ORIGIN INTERPRETATION OF THE KUMLUCA (ANTALYA) MANGANESE

ABSTRACT

Manganese is the tenth most abundant element in the earth's crust. These deposits form under conditions of reduced acidic fluids, appropriate oxygen and pH. Manganese deposits have formed extensively in oceans, shallow seas and lakes throughout geological time. They occur in different tectonic regions such as island arc, intraplate seamounts or subduction zones. Manganese deposits formed in limestones have a higher Fe concentration than manganese deposits formed in radiolarites; shows a lower Si concentration. The deposits are divided into three main groups according to the chemical composition of Fe-Mn and the geological environment conditions; diagenetic, hydrogenetic and hydrothermal. Diagenetic and hydrothermal manganese deposits have high Mn/Fe content and are poor in trace elements. These types of manganese deposits are high in Mn and Si; they are found in low concentrations in terms of Al and Fe. The aim of this study is to investigate the manganese deposit located within the borders of Kumluca in Antalya province in detail, regionally, geologically, geochemically and originally. Extraction of manganese ore, which constitutes a large reserve in the region, its chemical composition and geological environment is aimed within the scope of the study. In this context, XRF and XRD analyzes were performed on samples collected from the field. In addition, regional geology has been studied in detail. The region is suitable for the formation of manganese deposits with tectonic environmental conditions. It is possible to divide the rocks in the study area into autochthonous and allochthonous origins.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Alakırçay Melange, which is located within the Antalya nappes of allochthon origin, is the formation in which manganese ore is found. XRD analysis with 10 samples collected from the field provided an understanding of the mineralogical composition of manganese ore. The minerals of the unit, which is characterized by chert and radiolarite, are listed as follows; quartz, pyroluzoite, psilomelon and manganite. As a result of XRF analysis made with 43 samples collected from the field, low Al_2O_3 and Fe_2O_3; high levels of SiO_2 and MnO were found. Average Al_2O_3, Fe_2O_3, SiO_2 and MnO values were found as follows, respectively; 1.31%, 1.59%, 66.78% and 14.36%. The origin extracted using various geochemical diagrams has been interpreted as hydrothermal. The manganese deposit, which shows hydrothermal formation, generally formed as laminated, stratabound and epithermal veins.

Keywords: Antalya, Geochemistry, Kumluca, Manganese

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KUMLUCA-FİNİKE OVALARININ (ANTALYA) HİDROJEOLOJİ VE HİDROJEOKİMYASAL İNCELEMESİ

Mehmet Yiğit Yalçın[1] *and Yasemin Leventeli*[*1]

[1]Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye

*Corresponding author: *leventeli@akdeniz.edu.tr*

ÖZET

Dörtte üçü sularla kaplı yeryüzünün, kullanılabilir ve içilebilir su oranı günden güne azalmaktadır. Nüfusun ve tarımsal faaliyetlerin artması; farklı boyutlarda göletlerin inşası gibi nedenlerle su kaynaklarının önemi artmıştır. Sürdürülebilir gelişme ve kalkınma için su kaynaklarının planlı kullanılması, hayati önem taşımaktadır. Antalya'nın, yoğun göç alan Kumluca ve Finike ovaları önemli tarım ve turizm merkezlerindendir. Antalya'nın yaklaşık 110 km güneybatısında dört mevsim ulaşımının sağlanabildiği bu bölge doğusunda Tahtalı dağı (1200 m), kuzeyinde Toçak dağı (1216 m), batısında Alacadağ (2336 m) ile sınırlanarak güney kesimiyle Akdeniz'e açılmaktadır. Kumluca ve Finike ovalarının alanı yaklaşık 155 km^2 olup bunu besleyen drenaj havzası 1530 km^2 dir. Ova çöküntü havzası şeklindeki alanın, yamaç molozları ve alüvyonlarla tekrar dolmasıyla oluşmuştur. Havzayı, etrafını saran karstik yapıdaki dağlardan gelen yeraltı ve yüzey suları yıl boyunca beslemektedir. Tarım ve turizm faaliyetleri, başta yeraltısuları olmak üzere doğal, kültürel ve tarihi değerlere olumsuz etki edebilmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada, ovaların yeraltı sularının hidrojeoloji ve hidrojeokimyasal özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. 2019 Temmuz ayının son haftasında 34 sondaj ve keson kuyudan numune alınmış, suların hidrojeokimyasal özellikleri ICP-OES ve X-ışını Floresans Spektrometresi (XRF) cihazıyla kimyasal ölçümler yapılmış ve AquaChem 2014.2 yazılım programı ile değerlendirilmiştir. Çalışma sırasında dikkat çeken anomali değerleri 11, 21 ve 28 nolu kuyulardan elde edilmiştir. Söz konusu değişimlerin farklı kökene sahip jeolojik birimlerden, bölgedeki maden ocaklarının metal girişimlerinden ve/veya gübreleme faaliyetlerinden olabileceği sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte; yoğun tarımsal faaliyetlerin yapıldığı bir kıyı akiferi olan çalışma alanında, yerleşim alanlarının ovalarda daha fazla yayılması engellenmeli ve yeraltı suyunun doğal dengesini bozmayan, sürdürülebilir tarım politikaları geliştirilmelidir. Unutulmamalıdır ki; "önlem, iyileştirmeden daha profesyonel ve mühendisçe bir yaklaşımdır".

Anahtar Kelimeler: Hidrojeoloji, Hidrojeokimya, ICP-OES, Kumluca, Finike.

HYDROGEOLOGICAL AND HYDROGEOCHEMICAL INVESTIGATION OF KUMLUCA-FINIKE PLAINS (ANTALYA)

ABSTRACT

The rate of usable and drinkable water of the earth, three quarters of which is covered with water, is decreasing day by day. The importance of water resources has increased due to reasons such as increasing population, agricultural activities and construction of ponds of different sizes. The planned usage of water resources is vital for sustainable development and growth. The Kumluca and Finike plains of Antalya, which receive intense immigration, are important agricultural and tourism centers. This region, where transportation can be provided for all seasons, located approximately 110 km southwest of Antalya, is bordered by Tahtalı Mountain (1200 m) in the east, Toçak Mountain (1216 m) in the north, Alacadağ Mountain (2336 m) in the west, and opens to the Mediterranean in the southern part. The area of Kumluca and Finike plains is approximately 155 km^2 and the drainage basin feeding it is 1530 km^2. It was formed by the refilling of the plain depression basin-shaped area with slope debris and alluvium. Ground and also surface waters from the surrounding karst mountains feed the basin throughout the year. Agricultural and tourism activities can negatively affect natural, cultural and historical values, especially groundwater. Therefore, in this study, the hydrogeological and hydrogeochemical properties of the groundwater of the plains were tried to be determined. In the last week of July 2019, samples were taken from 34 boreholes and wells; chemical measurements were made with the ICP-OES and X-ray Fluorescence Spectrometer (XRF) device, and the hydrogeochemical properties of the waters were evaluated with the AquaChem 2014.2 software program. The remarkable anomaly values during the study were obtained from wells 11, 21 and 28. It has been concluded that these changes may be due to geological units with different origins, metal interferences of the mines and/or fertilization activities in the region. However; in the study area which is a coastal aquifer and where intensive agricultural activities are carried out, further spread of settlements on the plains should be prevented and sustainable agricultural policies that do not disturb the natural balance of groundwater should be developed. It must be remembered that; "prevention is a more professional and engineering approach than remediation"

Keywords: Hydrogeology, Hydrogeochemistry, ICP-OES, Kumluca, Finike.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

TÜRKÇE METİNLERİN SINIFLANDIRILMASINDA ÖZNİTELİK OLARAK EKLERİN DE KULLANILMASI

Ahmet Erkan Çelik [1*]

[1]Next4biz Bilgi Teknolojileri AR-GE Merkezi, İstanbul, Türkiye

*Corresponding author: *erkan.celik@next4biz.com*

ÖZET

Günümüzde büyük boyutlu ve farklı kaynaklardan toplanan dokümanların analizinde yapay öğrenme yaklaşımları metin sınıflandırmasında kullanılmaktadır. Pek çok doğal dil işleme çalışmasında metinlerin önişlemi aşamasında kök bulma analizi yapılmaktadır. Burada amaç, ekler yoluyla çeşitli varyasyonlara sahip kelimelerin tekilleştirilmesi, böylece yapay öğrenme aşamasında her bir özniteliğin değerinin arttırılmasıdır. Fakat aslen İngilizce metinlerin işlenmesinden uyarlanan bu yöntem Türkçe için tam olarak uygunluğu tartışılmaktadır. Türkçe içerikler için kelimelerin ekleriyle beraber değerlendirildiğinde daha değerli olabileceği konusu bu çalışmada kapsamında incelenmiştir. Çalışmada, "Mobil uygulaması aracılığıyla, restoran yemek teslimatları ve market ürünleri için teslimat hizmeti" sunan bir kuruma ait Next4biz CSM ürünün veri tabanında bulunan şikâyet ve talep verileri kullanılmıştır. Veri dengesiz ve çokça hatalı sınıflandırma içermekte olduğu göz ardı edilerek çalışmalar uygulanmıştır. Önerilen model Next4biz CSM ürününe entegre olarak bulut ortamda çalışacak bir servise dönüştürülmüş ve çeşitli Next4biz müşterileri tarafından kullanılmaya başlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Derin Öğrenme, Doğal Dil İşleme, Gözetimli Öğrenme, Metin Sınıflandırma, Türkçe kök bulma

USING SUFFIX AS FEATURES CLASSIFICATION OF TURKISH TEXTS

ABSTRACT

Today, machine learning approaches are used in text classification in the analysis of large-sized documents collected from different sources. In many natural language processing, stemming analysis is performed in the preprocessing stage of texts. The aim here is to singularize words with various variations through suffixes, thus increasing the value of each attribute in the machine learning stage. However, this method, which was originally adapted from the processing of English texts, is being discussed as fully suitable for Turkish. For Turkish content, the subject that words can be more valuable when evaluated together with their suffixes has been examined within the scope of this experimental study. In the experimental study, complaint and request data in the database of the Next4biz CSM product belonging to an institution that provides "delivery services for restaurant food deliveries and grocery products via mobile application" was used. The deeplearning were applied by ignoring the fact that the data is unbalanced and contains many misclassifications. The proposed model has been integrated into the Next4biz CSM product and has been converted into a service that will run in the cloud environment and has been used by various clients of Next4biz.

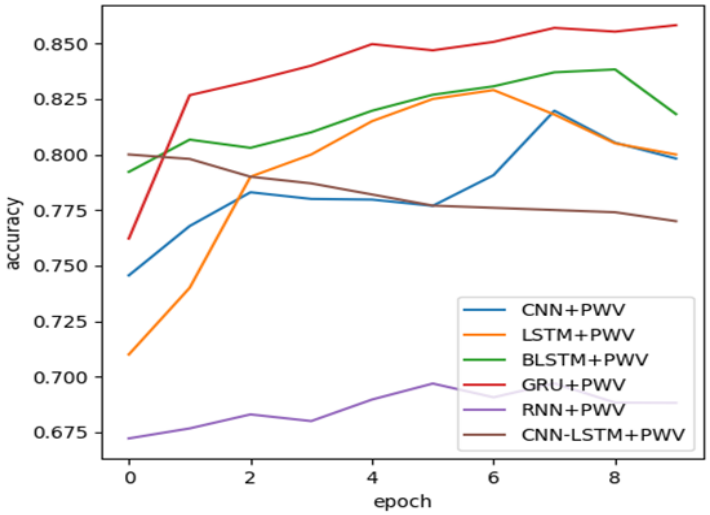
Keywords: Deep Learning, Natural Language Processing, Supervised Learning, Stemming Turkish Words, Text Classification

1. GİRİŞ

Bir kurumun yüzlerce çağrı merkezi çalışanı, her gün binlerce müşteri ile görüşmekte ve onlardan gelen şikayetleri ya da talepleri doğru kategorilere yönlendirerek bildirimlerin ilgili iş birimlerinde işleme alınabilmesini sağlamaktadırlar. Ayrıca her gün müşteri talep ya da şikayetlerini içeren yüzlerce e-posta ve mesaj benzer şekilde kurum çalışanları tarafından işlenmektedir. Next4biz CSM ürünü e-posta, çağrı merkezi ya da iletişim formu gibi çeşitli kanallardan müşterilerden talep ve şikayetleri toplayarak bu bildirimlerin ilgili iş birimlerinin önüne düşmesini sağlar. Ne var ki müşterilere ait şikayet ya da taleplerin ne hakkında olduğunu belirlemek için de azımsanmayacak ölçüde insan gücü gerekmektedir. Bu süreci otomatikleştirmek amacıyla başlattığımız projede derin öğrenme yoluyla müşterin şikayet ya da taleplerini sınıflandıran bir servis geliştirdik. Çözmeye çalıştığımız problemi "gözetimli öğrenme yoluyla metinlerin sınıflandırılması" olarak nitelendirdik. Bu servisin gelişimi sırasında en iyi yöntemi uygulayabilmek adına Geçitli Tekrarlayan Birim (Gated Recurrent Unit-GRU), Konvolüsyonel Sinir Ağı (Convolutional Neural Network-CNN), Uzun Kısa Süreli Bellek (Long Short-Term Memory-LSTM), Çift yönlü Uzun Kısa Süreli Bellek (Bidirectional Long Short-Term Memory-BLSTM), CNN katmanının çıktısının birkaç LSTM katmanını beslediği hibrit yaklaşım (CNN-LSTM) modellerini başarımlarını karşılaştıran deneyler de yaptık ve Şekil1'de de görüleceği üzere, en iyi sonuçları aldığımız, GRU tabanlı modeli bu deneyde de kullandık. Bu çalışma, metinlerin hazırlanması aşamasında, kelimeleri kökleri ile değiştirme işlemi yapılırken, alternatif bir yöntem olarak, Türkçe eklerin de ayrı birer kelime gibi cümle

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

içerisinde kullanılması durumunda sınıflandırıcı modelin başarısının nasıl etkileneceğini incelediğimiz empirik çalışmaları sunar.



Şekil 1. Modelin tespiti için yapılan deneydeki doğruluk değerleri

1.1 Konuya İlişkin Önceki Çalışmalar

Türkçe gibi sondan eklemeli dillerde sözcükler morfem adı verilen parçaların birbirine eklenmesi sayesinde oluşur. Kök bulma işlemi iki farklı yaklaşımla yapılmaktadır. İlki Yapım ekleri de dahil olmak üzere sözcüğün en yalın halini elde etme işlemidir. Buna "kök bulma" denir. İkincisi ise sözcün yapım ekli halini bırakarak yapılmaktadır. Buna "gövdeleme" denir ancak her iki yaklaşım da "stemming" olarak adlandırılır. Stemming için yapılan çalışmalar genel olarak kural tabanlı, hibrit ve istatistiksel olmak üzere üç başlık altında toplanabilir. [1] Metin sınıflandırılması problemlerinde birçok kelimenin aslında aynı kök ile ifade edilebilmesine bağlı olarak modelin kullanacağı öznitelik sayısının sadeleştirilebileceği yaklaşımı ön plana çıkmaktadır. [2] Farklı stemming yöntemlerinin, çalışmaların başarı oranını değiştirdiğine dair çalışmalar literatürde mevcuttur.[3] Metin sınıflandırma probleminde öznitelik belirleme aşamasında kullanılan bir başka yaklaşım ise kelimeleri değil ngramları kullanmak yönündedir. Ngramlar kelimeyi oluşturan karakterlerin belli sayıda yan yana getirilmesi yöntemine verilen genel isimdir. Her bir öbekte kaç karakter kullanıldığı ngram'ın ismini de belirler. Örneğin 2 karakterli ngramlara bigram, 3 karakterli ngramlara ise trigram adı verilir. Bu yöntem dilden bağımsız öznitelik belirlemede fayda sağlarken çok sayıda öznitelik ortaya çıkaracaktır. [4] Öte yandan ngram ile öznitelik belirlenmeden önce de stemming yapılması yaygın kullanılan bir yöntemdir. Ngramlar genellikte istatistiksel tabanlı sığ öğrenme yöntemlerinde kullanılmaktadırlar.[5] Bu çalışmada kullanılan, çekim ekleri de dahil olmak üzere eklerin herhangi bir yöntemle cümle içerisinde tutulmasına yönelik yaklaşımımız özgün olarak değerlendirilmektedir.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Önişleme

Metinlerin derin öğrenme tekniği ile işlenebilmesi için doğal dil işleme kütüphaneleri ile bir ön işlemden geçirilmesi gerekmektedir. Ön işlem için kullanılan yöntemler sıralayacak olursak; İlk aşamada metnin cümlelere ayrılması: Bu işlem için Zemberek NLP [6] kütüphanesinin TurkishSentenceExtractor sınıfı kullanılmıştır. Sonra cümledeki yazım yanlışlarının otomatik olarak düzeltilmeye çalışılması: Bu işlem için de Zemberek NLP kütüphanesinin TurkishSpellChecker sınıfı kullanılmıştır. Son olarak özel bilgilerin temsili gösterimi: Engerek kütüphanesi [7] yardımıyla sayılar #number, e-posta adresleri #email bağlantıları ise #web ifadeleri ile değiştirilmiştir. Ancak Türkçe gibi eklemeli dillerde, Avrupa dillerinden (Germen dilleri, Roman dilleri vb.) farklı olarak eklerin cümlenin anlamı açısından önemli bir yer tuttuğu varsayımı ile eklerin de bir şekilde kullanılmasını sağlayan bir çalışma da gerçekleştirilmiştir. Kelime kökünü bulmak (Stemming) için[8] Snowball stemmer [9] kütüphanesi kullanılmıştır. Yeni önerdiğimiz yaklaşım için ise Zemberek kütüphanesinden faydalanılmıştır.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Örnek İçerik:

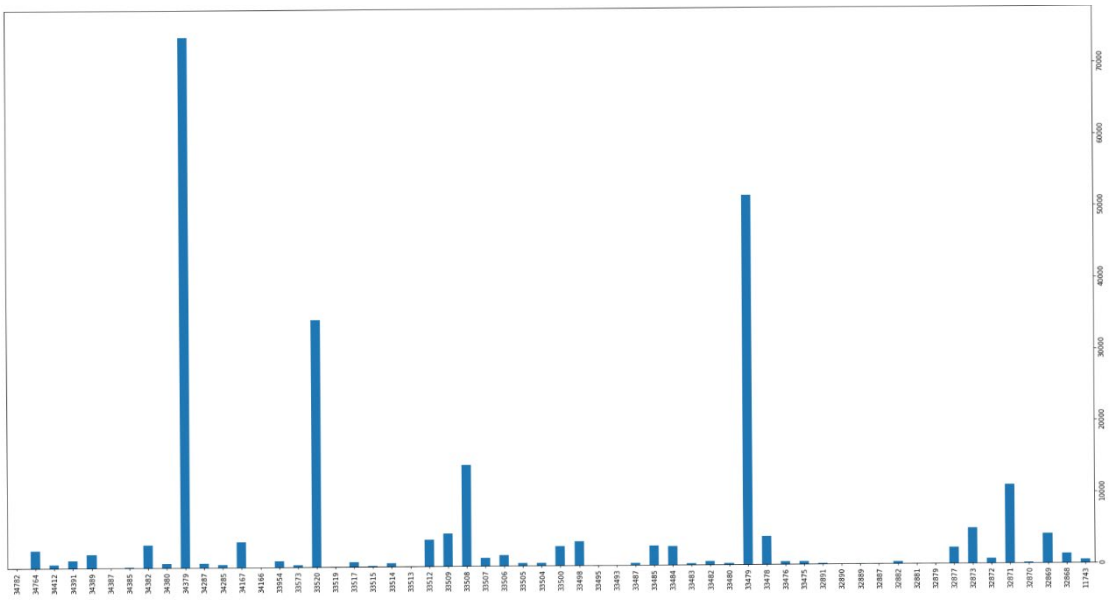
"Müşterimiz 5452541211 sipariş numaralı siparişindeki 2 adet beklediği eti lifalif yulaf ezmesi ürününün 1 adet teslim edilmesinden dolayı 25 TL İNDİRİM KUPONU TANIMLANMASI talebi yapmaktadır. Ülke: Türkiye"

Cümlesi ön işlemde snowball kullanıldığında aşağıdaki gibi olurken:
"müşter #number sipariş numaral sipariş #number adet bekledik et lifalif yulaf ezmes ürün #number adet tesl edilme dola #number tl indir kupo tanımlanmas talep yapmak ülke türki."
Zemberek ile kök, ek ve eklerin türleri tespit edilerek ekler ayrı bir kelime olarak cümleye dahil edildiğinde şöyle olmaktadır:
"müşteri miz:p1pl #number sipariş numara lı:with sipariş in:p2sg de:loc ki:rel #number adet bekle diğ:pastpart i:p3sg et i:acc lifalif yulaf ez me:inf2 si:p3sg ürün ün:p2sg ün:gen #number adet teslim et ed:verb il:pass me:inf2 si:p3sg nden:abl dolayı #number tl indirim kupon u:acc tanımla n:pass ma:inf2 sı:p3sg talep taleb:noun i:acc yap makta:prog2 dır:cop ülke türki ye:dat."

Burada ek ayrı bir kelime olarak yazılmış iki nokta üstüste (:) karakteri ile ekin türünü ifade eden kısaltma da yanına yazılmıştır. Burada kullanılan teknik aşağıdaki gerekçelerle belirlenmiştir:

i) Türkçede kullanılan eklerin bir kısmının İngilizcede ayrı bir kelime olarak kullanılıyor olması
ii) Derin öğrenme için kelimelerin vektörler olarak ifade edilmesini sağlayan Word2Vec [10] vb. kütüphanelerin kelime odaklı çalışıyor olması.
iii) Türkçedeki bazı eklerin aynı şekilde yazılan farklı türdeki eklerle ya da bağlaçlarla benzerlik gösterebiliyor olması (de, ki gibi).

2.1 Materyal



Şekil 2. Verilerin Sınıflar Üzerindeki Dağılımı

Çalışmada "Mobil uygulaması aracılığıyla, restoran yemek teslimatları ve market ürünleri için teslimat hizmeti" sunan bir kuruma ait müşteri şikâyet ve talepleri kullanılmıştır. Bu metinler, telefonla çağrı merkezi çalışanı tarafından doğrudan yazılmış ve ilişkili olduğu kategori seçilmiş olabileceği gibi, müşteriler tarafından, e-posta ya da mesaj yoluyla iletilmiş de olabilir. İkinci şekilde iletilen metinler farklı çalışanlarca okunarak ilişkili olduğu kategori belirlenmiştir. Veri seti yaklaşık 250.000 şikâyet ve talep verisi içermektedir. Çokça yazım yanlışı ve yanlış sınıflandırma içerdiği gibi aynı zamanda oldukça dengesizdir. Verideki 58 sınıfa ait veri dağılımı Şekil 2'de gösterilmiştir. Sınıfların isimleri yerine id bilgisi kullanılmıştır. Veri, önceden eğitim ve doğrulama parçalarına ayrılmış ve hem stemming, hem de kök ve ekin birlikte kullanılması yöntemleri için aynı eğitim ve doğrulama verileri ile yapılmıştır. Amacımız iki farklı ön işleme yöntemini karşılaştırmak olduğu için, ön işlem dışında tüm

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

diğer değişkenleri sabit tutmak tercih edilmiştir. Eğitim için toplam verinin %90'lık parçası kullanılmış, doğrulama için ise %10'luk parçası ayrılmıştır. Bu oranın belirlenmesi tamamen sezgiseldir. Her iki şekilde işlenmiş veri Word2Vec kütüphanesi ile ayrı ayrı eğitilmiş [11,12] ve ayrı ayrı vektör sözlükleri elde edilmiştir. Deneylerin gerçekleştirildiği bilgisayar ve kullanılan temel kütüphaneler den de özetle bahsedecek olursak; Ubuntu Linux 20.04 LTS, işletim sistemi, Intel i7 12 core CPU işlemci, 64 GB bellek, Nvidia Quadro P4000 8GB GPU grafik işlemci, 1 TB SSD disk, Python v3.8.7 programlama dili, CUDA v11.6 paralel programlama ara yüzü ve Tensorflow v2.8.0 yapay öğrenme çerçevesi.

2.3 Model

Deney, Keras çatısı ile iki adet GRU kullanan bir RNN modeli üzerinde gerçekleştirilmiştir. Kayıp fonksiyonu olarak Keras çatısına ait Kategorik Çapraz Düzensizlik (Categorical Crossentropy) fonksiyonu, optimizer olarak da yine Keras çatısına ait ADAM optimizasyonu tercih edilmiştir.
Modele ait Keras çatısının verdiği özet bilgiler aşağıdaki gibidir:

Snowball

Model:	"sequential"	
Layer (type)	Output Shape	Param #
embedding (Embedding)	(None, 250, 100)	4991800
gru (GRU)	(None, 250, 1024)	3459072
gru_1 (GRU)	(None, 256)	984576
dense (Dense)	(None, 58)	14906
Total params:	9,450,354	
Trainable params:	9,450,354	
Non-trainable params:	0	

Kök ve ekin birlikte kullanımı

Model:	"sequential"	
Layer (type)	Output Shape	Param #
embedding (Embedding)	(None, 250, 100)	3531300
gru (GRU)	(None, 250, 1024)	3459072
gru_1 (GRU)	(None, 256)	984576
dense (Dense)	(None, 58)	14906
Total params:	7,989,854	
Trainable params:	7,989,854	
Non-trainable params:	0	

2.4 Başarının Ölçülmesi

Her iki veri 7 tur eğitilmiş, her tur sonunda doğrulama verisi ile başarı ölçülmüştür. Dengesiz sınıflarda başarı ölçümü için sadece Accuracy kullanmak sağlıksız olduğu için MCC (Matthews Correlation Coefficient), F1 Score, Doğruluk (Accurracy) ve Kayıp (Loss) değerleri ayrı ayrı izlenmiştir. F1 score hesaplaması, Denklem (1)'deki Precision ve Denklem (2)'deki Recall değerlerinden faydalanılarak Denklem (3)'teki gibi yapılır. F1 Score genellikle ikili sınıflandırmada kullanılan bir ölçme yöntemi olduğu için çok sınıflı sınıflandırmada, her bir sınıf için ayrı ayrı F1 score hesaplaması yapılır ve elde edilen her bir F1 score değerinin ortalaması, en büyüğü ya da en küçüğü kullanılır. Bu çalışmada ortalama alama yöntemi kullanılmıştır.[13]

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (1)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (2)$$

$$F1\ Score = \frac{2 \text{ x } Precision \text{ x } Recall}{Precision + Recall} \quad (3)$$

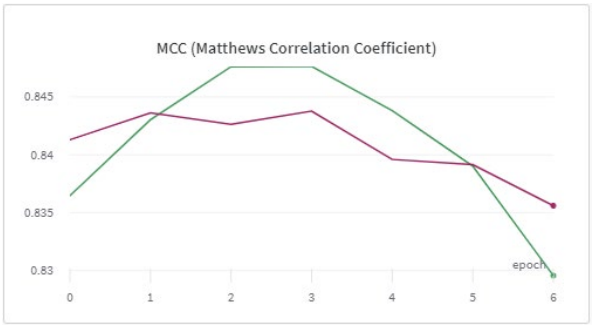
MCC, özellikle çok sınıflı ve sınıf dağılımın dengesiz olduğu veri setlerinde tutarlılığını koruyabilmektedir. -1 ile +1 arasında bir çıktı üretir. Çıktı değeri 0 olduğunda sınıflandırmanın rastgele yapıldığını, -1 olduğunda ise sınıflandırıcının verdiği karar ile

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

gerçek değerin tamamen zıt olduğunu ifade eder. 0 ile +1 aralığındaki değerler ise sınıflandırmanın ne kadar başarılı olduğunu gösterir. Hesaplanışı Denklem (4)'te görüldüğü gibidir [14]. Şekil 3'de F1 Score ölçeği için her bir epoch için her bir veri kümesi için yapılan ölçümler gözlenebilir. Burada Yeşil grafik kök ve ekin birlikte kullanıldığı veri kümesi, kırmızı grafik ise snowball ile işlenmiş veri kümesini ifade eder. Epoch 3'te her iki veri kümesi için de en yüksek f1 score değerinin ölçüldüğü grafiklerden anlaşılabilmektedir. Bu noktada kök ve ekin birlikte kullanıldığı veri kümesi için 0.8483, snowball stemmer ile işlenmiş veri kümesi için 0.8448 değerleri ölçülmüştür.

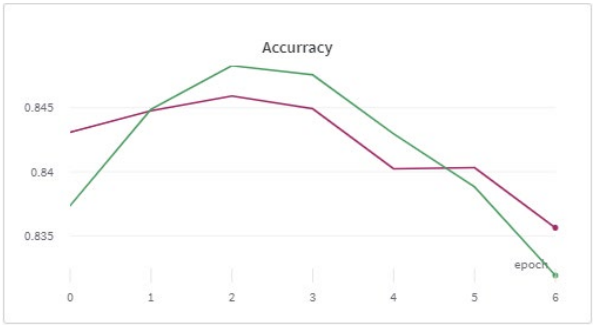


Şekil 3. Her Bir Adımda Ölçümlenen f1 Score Değeri

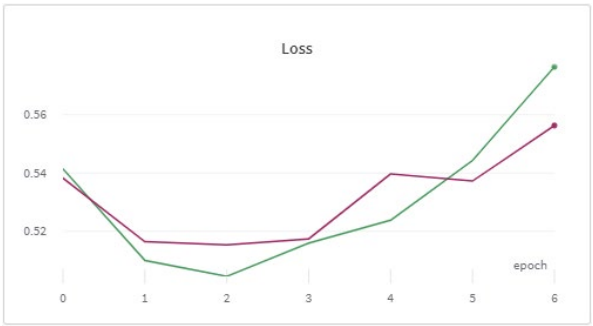


Şekil 4. Her Bir Adımda Ölçümlenen MCC Değeri

Şekil 4'te MCC ölçeği için her bir epoch için her bir veri kümesi için yapılan ölçümler gözlenebilir. Burada Yeşil grafik kök ve ekin birlikte kullanıldığı veri kümesi, kırmızı grafik ise snowball ile işlenmiş veri kümesini ifade eder. Yeşil grafiğin epoch 2'de kırmızı grafiğin ise epoch 3'te en yüksek MCC değerine ulaştığı grafiklerden anlaşılabilmektedir. Bu noktalarda kök ve ekin birlikte kullanıldığı veri kümesi için 0.8476, snowball stemmer ile işlenmiş veri kümesi için 0.8338 değerleri ölçülmüştür.



Şekil 5. Her Bir Adımda Ölçümlenen Accuracy (Doğruluk) Değeri



Şekil 6. Her Bir Adımda Ölçümlenen Loss (Kayıp) Değeri

Şekil 5'te accuracy ölçeği için her bir epoch için her bir veri kümesi için yapılan ölçümler gözlenebilir. Burada Yeşil grafik kök ve ekin birlikte kullanıldığı veri kümesi, kırmızı grafik ise snowball ile işlenmiş veri kümesini ifade eder. Epoch 2'de her iki veri kümesi için de en yüksek accuracy değerinin ölçüldüğü grafiklerden anlaşılabilmektedir. Bu noktada kök ve ekin birlikte kullanıldığı veri kümesi için 0.8483, snowball stemmer ile işlenmiş veri kümesi için 0.8459 değerleri ölçülmüştür. Şekil 6'da loss ölçeği için her bir epoch için her bir veri kümesi için yapılan ölçümler gözlenebilir. Burada Yeşil grafik kök ve ekin birlikte kullanıldığı veri kümesi, kırmızı grafik ise snowball ile işlenmiş veri kümesini ifade eder. Epoch 2'de her iki veri kümesi için de en düşük loss değerinin ölçüldüğü grafiklerden anlaşılabilmektedir. Bu noktada kök ve ekin birlikte kullanıldığı veri kümesi için 0.5046, snowball stemmer ile işlenmiş veri kümesi için 0.5153 değerleri ölçülmüştür.

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Çalışma kapsamına çok sınıflı metin verilerinin sınıflandırılması probleminin çözümünde, metinlerin ön işlemi için yöntemler denenmiştir. Çalışmada geleneksel yöntemlerle stemming yapılan veri kümesi kontrol grubu olarak kullanılmış ve daha iyi bir sınıflandırma yapılacağı öngörülen kök ve ekin metinde tutulmasını sağlayan ön işlem yöntemi deney grubu olarak kullanılmıştır. Her iki veri için de aynı eğitim ve doğrulama verileri üzerinde çalışılmış, böylece sonuçlar sağlıklı bir şekilde kıyaslanabilmiştir. Çalışma sonucunda kök ve ekin metinde tutulmasını sağlayan ön işleme sahip veri kümesinin MCC, F1 Score, accurracy ve loss

ölçekleri ile en iyi sonuca 2 epoch ile ulaştığı, Snowball stemmer ile işlenen veri kümesinin ise 3 epoch ile en iyi sonuca ulaştığı anlaşılmıştır. Her iki veri kümesi için en iyi değerlere ulaşılan noktada Kök ve ekin birlikte kullanımı Snowball stemmer ile işlenen veri kümesine göre 0.0035 daha iyi F1 Score değeri, 0.0035 daha iyi MCC değeri, 0.0024 daha iyi accuracy değeri ve 0.0107 daha iyi loss değeri üretmiştir. Bu çalışma bize Türkçe kelimelerdeki eklerin de metin sınıflandırmasında değerli olduğunu göstermiştir.

4. REFERANSLAR

[1] Burcu, C. (2019). Lstm ağları ile türkçe kök bulma. Bilişim Teknolojileri Dergisi, 12(3), 183-193.

[2] Yurt, E. A. (2015). Türkçe metinlerde duygu analizi (Master's thesis, Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

[3] Düven, B. (2021). Yapay öğrenme yöntemleri ile Türkçe metinlerinde duygu analizi (Master's thesis, Maltepe Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).

[4] Brown, P. F., Della Pietra, V. J., Desouza, P. V., Lai, J. C., & Mercer, R. L. (1992). Class-based n-gram models of natural language. Computational linguistics, 18(4), 467-480.

[5] ŞİRİN, Y., & KUTLUGÜN, M. A. (2020). Anlamlı ve Benzer Olmayan Türkçe Metinler Üretmek için N-Gram Yöntemi ile İstatistiksel ve Kural Tabanlı Yaklaşımın Birlikte Kullanımı. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 22(65), 331-342.

[6] Zemberek-NLP Source Code https://github.com/ahmetaa/zemberek-nlp

[7] Engerek: Turkish NLP Library for Python https://github.com/cilekagaci/engerek

[8] Doğuç, Ö., Aytaç, Ö. B., & Silahtaroğlu, G. (2020). Lemmatizer: Akıllı Türkçe kök bulma yöntemi.

[9] Snowball Stemmer Website https://snowballstem.org/

[10] Gensim Home Page https://radimrehurek.com/gensim/index.html

[11] Mikolov, T., Chen, K., Corrado, G., & Dean, J. (2013). Efficient estimation of word representations in vector space. arXiv preprint arXiv:1301.3781.

[12] Güngör, O., & Yıldız, E. (2017, May). Linguistic features in Turkish word representations. In 2017 25th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU) (pp. 1-4). IEEE

[13] Grandini, M., Bagli, E., & Visani, G. (2020). Metrics for multi-class classification: an overview. arXiv preprint arXiv:2008.05756.

[14] Matthews, B. W. (1975). Comparison of the predicted and observed secondary structure of T4 phage lysozyme. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Protein Structure, 405(2), 442-451.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KARBON AYAK İZİ DÜŞÜK OLAN KENEVİR LİFİ KULLANILARAK GELİŞTİRİLEN YUVARLAK ÖRME KUMAŞLARIN İPLİK ve KUMAŞ PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ

Yasemin Korkmaz[1], Neslihan Bozan[1], Fatih Işık[2]*

[1] Kahramanmaras Sütçü Imam Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Avsar, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Karacasu Tekstil Ar-Ge Departmanı, Kahramanmaraş / Türkiye

Corresponding author: nes@karacasutekstil.com.tr*

ÖZET

Tekstil sektöründe kullanılan hammadde, enerji ve bunun sonucu olarak salınan sera gazları, son otuz-kırk yıldır dünyanın iklimini küresel ısınma şeklinde etkilemektedir. Giyim ürünlerinin karbon salınımının ölçüldüğü bir çalışmada, en yüksek karbon salınımının hammadde kaynaklı olduğu görülmüştür. Çevresel kaygıların artışıyla, sürdürülebilir üretim kaynaklarının azalmaya başlaması, havayı temizlerken toprağın verimini artıran kenevir lifine ilginin temel sebebi haline gelmiştir. Kenevir lifi birçok mükemmel özelliğe sahip olmasına karşın, elyafın sert olması ve liflerin birbirine tutunma özelliğinin zayıf olması sebebiyle iplik eğirme konusunda bazı zorluklar vardır. Bu çalışmada kısa elyaf teknolojisi kullanılarak, kenevir lifinin pamuk, polyester ve tencel lif karışımları ile eğrilme prosesleri belirlenerek elde edilen ipliklerin düzgünsüzlük ve mukavemet testleri incelenmiştir. Salgın hastalıkların yaygın olduğu günümüzde, çalışma kapsamında antibakteriyel aktiviteye sahip kenevir lifinden elde edilen ipliklerle, özelikle giyim sektörü için yuvarlak örme kumaş çalışmaları yapılarak bu kumaşların UV dayanımı, pilling, nem iletimi, hava geçirgenlik ve tekrarlı yıkama sonrası antibakteriyel aktiviteleri araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antibakteriyellik, Kenevir, Ring Teknolojisi, Sürdürülebilirlik, Yuvarlak Örme Kumaş

INVESTIGATION OF YARN AND FABRIC PERFORMANCE OF CIRCULAR KNITTED FABRICS USING HEMP FIBER WITH LOW CARBON FOOTPRINT

ABSTRACT

The use of raw materials and energy in the textile sector causes greenhouse gas emissions, and this has been affecting the world's climate in the form of global warming for the last thirty or forty years. In a study where the carbon emission of clothing products was measured, it was seen that the highest carbon emission was from raw materials. With the increase in environmental concerns, the decrease in sustainable production resources has become the main reason for the interest in hemp fiber, which increases the productivity of the soil while cleaning the air. Although hemp fiber has many excellent properties, there are some difficulties in spinning because the fiber is tough and the adhesion of the fibers is poor. In this study, using short fiber technology, the spinning processes of hemp fiber with cotton, polyester and tencel fiber blends were determined and the unevenness and strength tests of the yarns were investigated. In today's world where epidemics are common, within the scope of the study, the yarns obtained from hemp fiber with antibacterial activity, especially for the clothing industry, circular knitted fabric studies were carried out and the UV resistance, pilling, moisture transmission, air permeability and antibacterial activities of these fabrics were investigated.

Keywords: Antibacterial Activity, Circular Knitted Fabric, Hemp, Ring Technology, Sustainability

1. GİRİŞ

Kenevir lifleri tarih boyunca tekstil üretiminde çok önemli yer tutmuş, ülke ekonomilerini şekillendirmiştir. 20. yy. başlarında gelişen teknoloji ile birlikte, pamuk lifinin kullanılmaya başlanmasıyla daha ince iplikler üretilebilmiş, daha hafif elbiselerin elde edilmesi mümkün olmuştur. Dünyada en çok kullanılan doğal lif olan pamukla ve petrol türevi sentetik liflerle karşılaştırıldığında kenevir lifleri, üstün ekolojik özellikleriyle ve organik tekstil üretimi potansiyeliyle dikkat çekmektedir.[1] Bugün iki alt türü bulunmaktadır. Lif üretimi için kullanılan ve endüstriyel öneme sahip olan cinsi cannabis sativadır. Diğer cannabis indica türünün narkotik özellikleri nedeniyle tüm dünyada üretimi yasaklanmış bulunmaktadır.[2]

İçerisinde su moleküllerini kolayca birleştirebilen birçok hidrofilik molekül bulunduğundan, kenevir lifi %10,8 ticari rutubet değeri ile iyi bir nem emme özelliğine sahiptir. Ayrıca %8,5 ticari rutubet değerine sahip olan pamuk lifinden çok daha yüksek bir nem tutma kapasitesi göstermektedir. Kenevir lifi, ısı korumasını artırabilen ve aynı zamanda anaerobik bakteri oluşumunu etkin bir şekilde önleyebilen içerisinde çok fazla hava bulunan boşluklu yapıya sahiptir[3]. Çin Bilimler Akademisi'nin bir araştırmasına göre, doğal kenevir lifi, herhangi bir özel işlem görmeden % 90 oranında ultraviyole güneş ışığını engelleyebilir ve bunun nedeni, ultraviyole ışını emebilen kenevirin kimyasal bileşimindeki %2-4 oranındaki lignin içeriğidir[4].

Liflerin çevresel yükleri ile ilgili "Made-By" firması tarafından yapılan bir çalışmada, tarımında az miktarda su ve pestisit gerektiren kenevir lifinin çevresel yükünün, pamuk lifinin çevresel yükünden daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Made-By, 2013). Bu sebeplerden dolayı liflerin çevresel yükleri dikkate alındığında kenevir lifi "A" sınıfı sürdürülebilir ve biyobozunur bir hammaddedir[5]. Kenevir bitkileri, güçlü toprak yapısının korunmasına yardımcı olur ve bu nedenle, toprak altında yaklaşık 1 metre derinliğinde bulunan kökleri nedeniyle toprakları kaymasına karşı korur[6]. Kenevir böcek ilacına ihtiyaç duymaz ve doğal ot önleyicidir. Kenevir CO2 emiliminden dolayı yetiştirilirken toprağı ve havayı temizleyen bir hammaddedir.

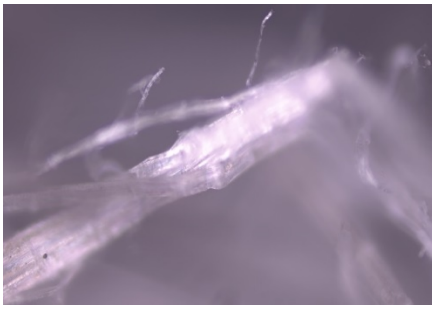
Bakteriler gelişmeleri için, yeterli nem ve sıcaklık ile bir besin kaynağına ihtiyaç duymaktadır. Bu gereksinimler tekstil materyallerinde bulunabilmektedir.. Birçok bakteri 30-37ºC arasında optimal gelişme gösterirken, birçok mantar için optimal gelişme sıcaklığı 25-30ºC'dir. Aktif faaliyet halinde iken, vücutta bölgesel sıcaklık değişimleri söz konusu olmakta ve bu da bakterilerin çoğalmasını tetikleyici bir unsur oluşturmaktadır. Üzerinde besin kaynağı (çeşitli gıda kirlilikleri, yağ, protein, şeker ve deri kalıntıları) mevcut olan tekstil materyalleri ise mikrobiyal üremeyi hızlandıran bir başka etkendir[7]. Antibakteriyel kumaşlar, özellikle salgın hastalıkların yaygın olduğu günümüz şartlarında kullanıldığı zaman enfeksiyonları engelleme potansiyelinden dolayı çok önemlidir. Mevcut antibakteriyel etki doğal malzeme veya gümüş ile kumaşa aplikasyon şeklinde kazandırıldığından antibakteriyel etkinin yıkama dayanımı düşük olmaktadır.. Kenevirden çıkarılan bazı kanabinoidlerin mükemmel antibakteriyel aktivite gösterdiği gözlemlenmiştir[8]. Ancak kenevir lifinin eğrilebilir özelliğinin zayıf olması tekstil sektöründe kullanımını zorlaştırmakla birlikte bu konuda literatürde kısıtlı bilgi olduğundan bir boşluk bulunmaktadır. Çalışma kapsamında kenevir lifinin pamuk, polyester ve tencel lifleri ile karışımıyla, ring sisteminde eğrilebilirliği araştırılarak, geliştirilen ipliklerin performans testleri yapılmıştır. Ayrıca, belirlenen iplik numarası ve karışım lif tipine göre elde edilen kumaş numunelerinin de performans özellikleri analiz edilmiştir. Kenevir lifinin hava geçirgenliğinin yüksek olması ile ter emiliminin ve buharlaşmanın hızlı olması, anti-pilling yapıya sahip olması, UV özelliği ile güneşin zararlı etkilerine karşı koruması geliştirilecek kumaşın diğer önemli özellikleri olacaktır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme ve Metod

Malzeme

Kullanılacak hammadde özelliklerinin belirlenmesi iplik özellikleri etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Çalışmada kenevir lifi ile pamuk, polyester ve tencel lifleri karıştırılarak kullanılmıştır. Kenevirin inceliği 17-22 micron, uzunluğu 25-40 mm'dir(Şekil 1). Pamuk lifinin inceliği Mic:3,5-4,9 Elyaf Uzunluğu:28-30 mm Elyaf Mukavemeti:30-35 gr/tex' dir. Polyester lifinin inceliği 1,33 dtex, lif uzunluğu 38 mm elastikiyet (%)18-45 mukavemet 20-65 cN/tex 'dir. Tencel lifinin inceliği 1,33 dtex, lif uzunluğu 38 mm elastikiyet (%)10-15 mukavemet 40 cN/tex 'dir.



Şekil 1:Kenevir lifi boyuna kesit görüntüsü

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Metod

Bu çalışmada yukarıda teknik özellikleri verilen %25/75 kenevir/pamuk, %25/75 kenevir/polyester ve %25/75 kenevir/tencel karışımları, harman-hallaç makinesinde açma, karıştırma ve temizleme işlemlerine tabi tutulduktan sonra, Rieter C-70 tarak makinesinde tarama işlemi görmüştür. Akabinde Rieter cer makinelerinde şeritlerinin lif uçlarındaki kancalar açılarak, homojen bir yapı kazandırılmıştır. Sonrasında ise, Zinser Z670 fitil makinesinde üretilen fitiller, 42 mm bilezik çaplı Zinser Ring makinesinde %25/75 kenevir/pamuk, %25/75 kenevir/polyester ve %25/75 kenevir/tencel olmak üzere 24/1 Ne inceliğinde ring ipliği eğrilmiştir. Ne 24/1 inceliğinde eğirilerek bobinlenen iplikler %55-65 ºC sıcaklık, ortalama 60-80 dakika süre ile basınç altında fikselenmiştir. Bobinlenen Ne 24/1 %25/75 kenevir/pamuk, %25/75 kenevir/polyester ve %25/75 kenevir/tencel ipliklerin mukavemet değerleri "TS 245 EN ISO 2062" standardı kullanılarak Uster Tensojet-4, iplik düzgünsüzlük ve hata testleri değerleri ise "TS 628" standardı kullanılarak Uster Tester-4 cihazında ölçülmüştür. Bu ipliklerden 30 pus 28 fayn yuvarlak örme makinesinde 170 gr/m2 kumaşlar geliştirilmiştir. Bu ipliklerden örülen kumaşlara TS EN ISO 4892-2 standartı ile UV yaşlandırma cihazında UV dayanım testi ,TS EN ISO 12945-2 standartı ile martindale cihazında boncuklanma, AATCC 195 standartı ile nem iletimi testi, TS 391 EN ISO 9237 standartı ile hava geçirgenlik testi ve AATCC 147:2016 standartı Disk Difizyon Metodu ile antibakteriyellik testlerine tabi tutulmuştur.

Ne 24/1 %25/75 kenevir/pamuk karışımından ring hattında üretilen ipliğin düzgünsüzlük ve iplik hata değeri CV% 27,69, %200 neps değeri 4771 olarak ölçülmüştür. Ne 24/1 %25/75 kenevir/polyester karışımından ring hattında üretilen ipliğin ise düzgünsüzlük ve iplik hata değeri CV% 32,13, %200 neps değeri 8551 olarak ölçülmüştür. Ne 24/1 %25/75 kenevir/tencel karışımından ring hattında üretilen ipliğin ise düzgünsüzlük ve iplik hata değeri CV% 26,8, %200 neps değeri 5360 olarak ölçülmüştür. Uster Tensojet-4 cihazında %25/75 kenevir/pamuk ile yapılan çalışmanın mukavemeti 14,4 Rkm, %Uzama değeri 5,79 ve B-Work değeri ise 5,69 N.cm olarak ölçülmüştür. %25/75 kenevir/polyester ile yapılan çalışmanın ise mukavemeti 21,74 Rkm, %Uzama değeri 10,86 ve B-Work değeri ise 15,03 N.cm olarak ölçülmüştür. %25/75 kenevir/tencel ile yapılan çalışmanın ise mukavemeti 21,63 Rkm, %Uzama değeri 8,23 ve B-Work değeri ise 13,4 N.cm olarak ölçülmüştür (Tablo 1).

Tablo 1. Kenevirli Karışımlı Ipliklere Ait Fiziksel Performans Test Sonuçları

	Ne 24/11 %25/75 Kenevir/Pamuk	**Ne 24/1 %25/75 Kenevir/Polyester**	**Ne 24/1 %25/75 Kenevir/Tencel**
Düzgünsüzlük (%CVm)	27,69	32,13	26,8
İnce Yer (-50%)	760	693	166
Kalın Yer (+50%)	3058	4563	3128
Neps (+200%)	4771	8551	5360
Mukavemet RKm (kgf.Ne)	14,4	21,74	21,63
Kopma uzaması (%)	5,79	10,86	8,23
Kopma işi (N.cm)	5,67	15,03	13,4

Bu ipliklerden 30 pus 28 fayn yuvarlak örme makinesinde 170 gr/m^2 yuvarlak örme kumaşlar, UV dayanım, martindale boncuklanma, nem iletimi, hava geçirgenlik ve antibakteriyellik testlerine tabi tutulmuştur.

Tablo 2.Yuvarlak Örme Kumaşların UV Yaşlandırma Test Sonuçları

	Test Öncesi L*	**Test Sonrası L***	**Test Öncesi a***	**Test Sonrası a***	**Test Öncesi b***	**Test Sonrası b***
Kenevir/pamuk	72.81	72.81	0.73	0.73	5.50	5.50
Kenevir/Polyester	68.87	69.14	0.43	0.70	4.45	4.20
Kenevir/Tencel	66.77	68.50	0.22	0.42	5.84	7.21

UV yaşlandırma testi öncesi ve sonrasında spektrofotometrede yapılan CIELAB renk ölçüm sonuçları incelendiğinde %25/75 kenevir/pamuk ipliği kullanılarak örülen kumaş numunesinde L*, a* ve b* test öncesi ve sonrası değerlerinin aynı skalada olduğu görülmüştür. %25/75 kenevir/polyester ipliği kullanılarak örülen kumaş numunesinde test sonrasında L* değerinde parlaklığın arttığı, a* değerinin kırmızıya doğru kayma olduğu, b* değerinde ise maviliğe doğru kaydığı görülmüştür. %25/75 kenevir/tencel ipliği kullanılarak örülen kumaş numunesinde test sonrasında L* değerinde parlaklığın arttığı, a* değerinin kırmızıya doğru kayma olduğu, b* değerinde ise sararma olduğu görülmüştür.

Tablo 3. Yuvarlak Örme Kumaş Boncuklanma dayanım test sonuçları

DEVİR	Kenevir/ pamuk	Kenevir/ Tencel	Kenevir/ Polyester
NE	24	24	24
125	5	5	5
500	5	5	5
1000	5	4	4
2000	5	4	3/4
3000	4/5	3/4	3/4
4000	4/5	3	3/4
5000	4	2/3	3

Ne 24/1 ipliklerle yapılan yuvarlak örme kumaş çalışmalarının boncuklanma test sonuçlarına göre, 1000 devire kadar %25 kenevirin kullanıldığı üç farklı hammadde karışımının kumaş numunelerinde yüzeyde tüylenme olmadığı ve boncuklanmaya yatkınlığı olmadığı görülmüştür. %25/75 kenevir/polyester ipliğinin kullanıldığı kumaş numunelerinde 1000 devire kadar yüzeyde tüylenmenin olmadığı, 1000 devirde çok hafif tüylenmelerin başladığı 2000 devre kadar devam ettiği, 2000 devirde orta düzeyde tüylenme ve boncuk oluşumu ve 5000 devirde ise belirgin bir tüylenme ve belirgin bir boncuklanma görülmektedir. %25/75 kenevir/pamuk ipliğinin kullanıldığı kumaşın 5000 devire kadar aynı skalada devam ettiği, 5000 devirde ise çok hafif tüylenmelerin olduğu görülmektedir. %25/75 kenevir/tencel ipliğinin kullanıldığı kumaş numunelerinde 1000 devire kadar yüzeyde tüylenmenin olmadığı, 1000 devirde çok hafif tüylenmelerin başladığı 3000 devre kadar devam ettiği ve 3000 devirde ise orta düzeyde tüylenme ve boncuk oluşumu görülmektedir.

Tablo 4.Yuvarlak Örme Kumaşların MMT Test Sonuçları

	Gramaj (gr/m^2)	OMMC Değeri
Ne 24/1 Kenevir/pamuk %25/75	170	0,732
Ne 24/1 Kenevir/Polyester %25/75	170	0,603
Ne 24/1 Kenevir/Tencel %25/75	170	0,66

Test sonuçlarından da görüldüğü gibi Yuvarlak örme kumaşların MMT testlerinde kenevir pamuğun OMMC değerinin 0,732 ile en iyi, kenevir/ pamuk karışımını 0,66 OMMC değeriyle kenevir/tencel karışımı, daha sonra da 0,603 OMMC değeriyle kenevir/polyester takip etmektedir. Bu sonuçların çarşaflık kumaşta elde edilen sonuçlara paralel olduğu görülmektedir.

Tablo 5.Yuvarlak Örme Kumaşların Hava Geçirgenlik Test Sonuçları

	Gramaj (gr/m^2)	Hava Geçirgenlik Ölçüm Değeri(dm ^{3})
Ne 24/1 Kenevir/pamuk %25/75	170	190 dm^3
Ne 24/1 Kenevir/Polyester %25/75	170	190 dm^3
Ne 24/1 Kenevir/Tencel %25/75	170	190 dm^3

Test sonuçlarından da görüldüğü gibi, yuvarlak örme kumaşların hava geçirgenlik testlerinde tüm geliştirilen kumaşların aynı skalada olduğu görülmüştür.

Her iki çalışmanın AATCC 147:2016 standartı ile disk difizyon metoduyla yapılan mikroorganizma testlerinde aynı sonuçlar alınmıştır(Tablo 6).

Tablo 6. Disk difüzyon metoduna göre kenevir/pamuk karışımlı kumaşlara ait antibakteriyal aktivite test sonuçları

Mikrobiyolojik Testler	İnhibisyon Zonu (mm) (1)	Mikro organizma Üreme (2)	Sonuç
Staphylococcus aureus ATTC 6538 P Gram(+)	0	Yok	Etkili
Escherchia coli ATTC 8739 Gram(-)	0	Yok	Etkili
Candida albicans (fungal)	0	Yok	Etkili

Tablo 6'dan da görüldüğü gibi, kenevirin kenevirin %25 oranında kullanıldığı yuvarlak örme kumaş numunelerine yıkama öncesi ve 20 yıkama sonrası uygulanan testte göre, E. Coli, C. Albicans ve S. aureus bakterilerine karşı aktivite değerlendirmesinde test numunesinin çevresinde bakterinin üremediği ve numunenin altında mikroorganizma üremesinin olmadığı görülmüştür.

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Çalışma kapsamında yapılan ipliklerin mukavemet değerleri değerleri incelendiğinde, pamuk ile yapılan çalışmanın mukavemetinin en düşük, polyester ve tencel lifleri ile yapılan çalışmaların mukavemetlerinin aynı skalada olduğu görülmektedir. Bu durum da, polyesterin elyaf mukevemetinin 20-65 cN/tex, tencelin ise 40 cN/tex olmasından kaynaklanmaktadır. Sonuç olarak, üç çalışmanın B-work değerleri incelendiğinde yuvarlak örme makine performansları için problem oluşturmayacağı görülmektedir.

UV yaşlandırma testlerinin Cielab değerleri incelendiğinde; tüm çalışmalarda test öncesi ve sonrası L*, a* ve b* farklarının çok az olduğu görülmektedir. Aynı zamanda Çin Bilimler Akademisi'nin bir araştırmasına göre, doğal kenevir lifi, herhangi bir özel işlem görmeden % 90 oranında ultraviyole güneş ışığını engelleyebilir ve bunun nedeni, ultraviyole ışını emebilen yüksek lignin içeriğidir. Sonuç olarak, kenevirin bu özelliği sayesinde bu lif ile harmanlanmış ipliklerinden örülen kumaşlar herhangi bir özel kimyasal işlem görmeden yüksek UV dayanımına sahip olabilecektir

Kenevir karışımlı ipliklerden örülen kumaş numunelerinin içinde kenevir/pamuğun en iyi boncuklanma performansına sahip olduğu ve kumaş yüzeyinde tüylenme olmadığı görülmüştür. Kenevir/tencel karışımlı kumaşlarda orta derecede tüylenme, kenevir/polyester karışımında ise belirgin derecede tüylenme ve boncuklanma olduğu görülmüştür. Kenevirin tencel ve polyester karışımlı kumaşın tüylenmesinin pamuklu çalışmauya göre yüksek olmasının nedeni tencel ve polyester lifinin yüksek lif mukavemetinden dolayı boncuklanmaların yüzeyden kolayca koparak ayrılamamasından kaynaklanmaktadır.

MMT test sonuçlarından da görüldüğü gibi, yuvarlak örme kumaşlarda nem yönetim özelliği en iyi olan kumaşların kenevir/pamuk karışımlı çalışmalar olduğu, elyaf mukavemeti birbirine yakın ve rijit lifler olan tencel ve polyester ile yapılan çalışmaların aynı skalada nem iletim değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Polyester lifinin ticari nem emme değeri %0,4 ve tencel lifinin ise %13 nem emme değerlerine sahip olsalar da, birbirine yakın nem iletim değerlerine sahip olması tencel ile yapılan çalışmalarda liflerin şişmesi ve kumaşın dış yüzeyinden buharlaşması, sentetik lif olan polyesterde ise lif ve iplik arasındaki kapilar boşluktan nemin atılmasıyla açıklanabilir. Tüm kumaşlarda hava geçirgenlik değerlerinin aynı skalada ve çok iyi olmaları, kenevir lifinin iyi nem emme ve difüzyon kabiliyetine, damlayarak kuruma özelliğine sahip olması içerisinde çok fazla bulunan hava boşluklu yapının sonucunudur. Bu sonuçlara göre kenevir ile yapılan kumaşların yüksek hava geçirgenliği ve nem iletimi değerleriyle termal konfor şartlarını sağlayan kumaşlar sayesinde, kişilerin kendilerini daha serin hissedecekleri öngörülmektedir. Kumaş numunelerinin yıkama öncesi ile 20 yıkama sonrası antibakteriyel aktivitenin aynı davranış sergilemesi ve özellikle yuvarlak örme sektörü başta olmak üzere tüm tekstil alanlarında hedeflenen antibakteriyel aktivitenin sağlanabileceği sonucuna ulaştırmıştır.

Yapılan bu çalışmanın kenevir lifinin kaba bir lif olması sebebiyle kısa elyaf teknolojisiyle eğrilebilme zorluğunun aşılmasıyla literatürün önünü açacağı ve yeni çalışmalara sebep olacağı öngörülmektedir. Özellikle çevresel kaygıların arttığı günümüzde giyim sektörüne yönelik kumaşlarda antibakteriyel aktivite özelliğinin gümüş gibi ağır metaller kullanılmadan kazandırılması da çevre açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca antibakteriyel, antipilling ve yüksek UV dayanımı gibi fonksiyonel özelliklerin ekstra bir kimyasal işlem gerektirmeden ürünlere kazandırılması sayesinde sayesinde su, kimyasal ve enerji sarfiyatının önüne geçilerek hem kaynakların verimli kullanılması hem de karbon salınımının önüne geçilmesi sağlanmış olacaktır. Çalışma kapsamında kullanılan kenevir lifinin kısa elyaf iplikçiliğinde yaygınlaştırılmasıyla, karbon ayak izinin azaltılarak tüm canlıların hayati fonksiyonlarını olumsuz etkileyen iklim değişiklerinin önüne geçilmesine katkıda bulunacağı öngörülmektedir.

4. REFERANSLAR

[1] Gedik, G., Avinç, O.O., Yavaş, A. . 2010. "Kenevir Lifinin Özellikleri ve Tekstil Endüstrisinde Kullanımıyla Sağladığı Avantajlar", Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi, Sayı: 4, 39-48. [2] Sarıoğlu, M.K., Gökaşan, M., Boğosyan, S. (2003). Asenkron makinalar ve kontrolü, Birsen Yayınevi, İstanbul.

[2]Başer, İ. (2002). Elyaf Bilgisi, Marmara Üniversitesi, No:687,21, ISBN:975-400-075-1, İstanbul,53s

[3]Tekstil sayfasi(2012), https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2012/12/bitkisel-lifler-mikroskop-goruntuleri.html

[4]Yongkai Zhou, Li Zhao, Jianchun Zhang.. (2005). " Anti – UV property of hemp fiber fabric," China's fiber and products. Changsha, vol. 27, pp. 259–263.

[5]Made-By. (2013). Environmental Benchmark for Fibres, https://www.commonobjective.co/article/made-by-environmental-benchmark-for-fibres.

[6]Gedik, G., Avinç, O. O., Yavaş, A. (2010). Kenevir lifinin özellikleri ve tekstil endüstrisinde kullanımıyla sağladığı avantajlar. Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi, 4(3) 39-48.

[7]Akaydın, M., Kalkancı, M. (2014). Hastane giysisi olarak kullanılan kumaşların antibakteriyel özellikleri üzerine bir araştırma, Suleyman Demirel University Journal of Science (E-Journal), 9 (1): 20-34.

[8]Appendino, G., Gibbons, S., Giana, A., Pagani, A., Grassi, G., Stavri, M., Smith, E., and Rahman, M. M. (2008). "Antibacterial cannabinoids from Cannabis sativa: A structure-activity study. Journal of Natural Products 71(8), 1427-1430.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

SYNCHRONOUS FLUORESCENCE SPECTROSCOPY METHODS BASED ON CHEMOMETRIC DATA ANALYSIS APPROACH: CLASSIFICATION AND ADULTERATION OF EXTRA-VIRGIN OLIVE OILS IN MUT (MERSIN) REGION

İsmail Varlı[1] *and Fatma Nur Arslan*[1*]

[1]Karamanoğlu Mehmetbey University, Chemistry Department, Karaman, Türkiye

*Corresponding author: *arslanfatmanur@gmail.com*

ABSTRACT

In the present study, the feasibility of synchronous fluorescence (SyF) spectroscopy methods combined with chemometrics data analysis for the rapid assessment of authenticity and adulteration of extra-virgin olive oils (EVOOs) obtained from "Ayvalık" and "Gemlik" olive trees in Mut (Mersin) region, was reported. A total of 60 different EVOO samples belonging to the 2019 and 2020 October harvests and the commercial oil samples (*soybean oil, cottonseed oil, sunflower oil, hazelnut oil and virgin olive oil*) belonging to 26 different companies were obtained. Fluorescence measurements were carried out with a Cary Eclipse Fluorescence Spectrophotometer (Agilent Technologies Inc., US). The emission spectra (200–800 nm) of samples were collected with 360 nm excitation wavelength setup. The emission data were collected by scanning the excitation and emission monochromators simultaneously with ten different wavelength interval (Δλ) modes, Δλ=10 to100 nm. To determine the authentication/ classification of EVOOs and other vegetable oils, different chemometrics data analysis, namely principal component analysis (PCA), linear discriminant analysis (LDA), hierarchical cluster analysis (HCA) and soft independent modeling of class analogies (SIMCA) were used. A total of 98.28% of studied samples were correctly classified on the basis of their origin in calibration and in cross-validation by quadratic-LDA. The HCA provided excellent classifications between the tested oil sample clusters with quite low classification errors. It was also monitored from PCA score graphs that the types of oil samples successfully differed from each other. Consequently, SyF spectroscopy combined with different chemometrics data analysis provides excellent differentiation between EVOOs and other vegetable oils based on their origin, quality and purity.

Keywords: Adulteration; Chemometrics; Fluorescence spectroscopy; Extra-virgin olive oil

Acknowledgment: This study is financially supported by the Scientific Research Project Center of Karamanoglu Mehmetbey University with a project number 23–YL–20.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KALIP DEĞİŞİM SÜRELERİNİN İŞ ETÜDÜ ESASLI SMED YÖNTEMİ İLE İYİLEŞTİRİLMESİ

Seda Hatice Gökler[1*], *Semra Boran* [2]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Sakarya Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *sedahaticegokler@ksu.edu.tr*

ÖZET

İşletmeler rekabet edebilir konumda kalabilmek için; küçük parti büyüklüğüne sahip, ürün çeşitliliği fazla olan taleplere cevap vermek zorundadır. Çok fonksiyonlu makineler ile çeşitli ürünler üretmek mümkündür ancak çok sık kalıp değiştirme ihtiyacı toplam kalıp değiştirme süresinin ve maliyetinin artmasına yol açmaktadır. En çok kullanılan yalın üretim yöntemlerinden biri olan tekli dakikalarda kalıp değişimi (SMED) yöntemi, kalıp değiştirme işlemlerini 10 dakikadan daha kısa sürede yani tek basamaklı dakikalarda gerçekleştirmeyi mümkün kılar ancak zorunlu faaliyetlerin sürelerinde yapılabilecek iyileştirmeler genellikle göz ardı edilir. Bu çalışmada iş etüdü esaslı SMED yöntemine kullanılarak faaliyetlerin iyileştirilmesi ve standart sürelerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Yöntem, alüminyum profil üretimi yapan bir fabrikanın tezgahında gerçekleşen kalıp değiştirme sürecinde uygulanmıştır. Çalışma sonunda kalıp değiştirme süresinde SMED yöntemi ile 1250 saniye, iş etüdü yöntemiyle 2002 saniye iyileşme gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İş etüdü, Kalıp değişimi, Tekli dakikalarda kalıp değişimi, Yalın üretim

IMPROVEMENT OF MOLD CHANGE TIMES USING INTEGRATED SMED-WORK STUDY APPROACH

ABSTRACT

Businesses have to increase the product variety and respond to demands with small lot sizes to remain in a competitive position. Producing various products with multifunctional machines is possible, but the need to change molds often leads to an increase in the total mold replacement time and cost. The single minute exchange of die (SMED) method, which is one of the most used lean manufacturing methods, makes it possible to perform mold change operations in less than 10 minutes, that is, in single-digit minutes. However, improvements that can be made in the duration of mandatory activities are often overlooked. This study aims to improve the element and determine the standard times using the work study-based SMED method. The method was applied in the mold-changing process of a factory producing aluminum profiles. At the end of the study, 1250 second improvement was observed with the SMED method and 2002 second improvement with the work study method based on mold changing times.

Keywords: Work Study, Mold change times, Single minute exchange of die, Lean production

1. GİRİŞ

Hızla gelişen dünyada teknolojinin ilerlemesi, müşteri taleplerinin farklılaşması, hammadde ve makina gibi üretim faktörlerindeki çeşitliliğin artması, rekabet ortamında öne çıkma arzusu gibi pek çok faktör işletmeleri büyük partiler halinde üretimden, parti büyüklüğü düşük ürün çeşitliliği yüksek ürünler üretmeye yöneltmiştir. Bu nedenle ürün geçişlerinde gerçekleştirilen kalıp değişimi işlemleri kaçınılmaz hale gelmiştir.

Shingo'nun geliştirdiği tekli dakikalarda kalıp değişimi (SMED) yöntemi, kalıp değiştirme süresini 10 dakikanın altına indirmeyi amaçlaması nedeniyle en çok kullanılan yalın üretim tekniklerinden biridir. SMED yönteminde kalıp değiştirme faaliyetlerine ait süreler ölçülmekte ve bu faaliyetlerde yapılan değişikliklerle toplam üretim süresi azaltılmaya çalışılmaktadır. Yöntemde yer alan kalıp değiştirme süreleri gözlenen zamanlardır. Ancak kalıp değişimi bir insan-makine sistemi içinde gerçekleşen iş yükü yoğun bir süreçtir. İnsanın makinaya göre çok sayıda faktörden etkilendiği göz önünde bulundurulduğunda çalışma performansının daha değişken olduğu görülmektedir. Çalışanın fiziksel ve zihinsel yorgunluğu, günün farklı saatlerinde çalışma hızının farklı olması gibi pek çok faktör nedeniyle aynı işçinin bile farklı tempolarla çalışmasına neden olabilmektedir. Ayrıca faaliyetlere ait zorluk derecesine göre ve işçinin özelliklerine göre sabit ve değişken paylar belirlenmektedir. Bu nedenle faaliyet sürelerin standartlaştırılması yani standart sürelerin belirlenmesi gerekir. Standart süreler ile fiili uygulamadaki süreler doğru olarak belirlenmiş olacaktır.

Literatürde hazır giyim fabrikasında hat verimliliğini artırmak [1], lojistik faaliyetlerde verimlilik ile birlikte ergonomik koşulları sağlamak [2], ücretli park istasyonunun normal işgücü çalışma süresini belirlemek [3] ve otel odası temizlik süresini standartlaştırmak [4] gibi farklı alanlarda yapılan iş etüdü çalışmaları bulunmaktadır.

Bu çalışmada kalıp değişim sürelerini standartlaştırarak sürelerdeki değişimi azaltmak amacıyla iş etüdü, SMED yöntemine entegre edilmiştir. Zaman ölçümü ile kalıp değişim faaliyetlerinin etkin süresi belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu entegrasyon daha detaylı analiz yapılarak optimal kalıp değiştirme prosedürünün standardizasyonunu sağlamaktadır. Metod etüdü ile toplam süre içerisinde bulunan gereksiz zaman harcamaları da ortadan kaldırılmaktadır. Böylece mevcut SMED yöntemine göre daha fazla süre kısaltma yani iyileştirme elde edilir. Çünkü kalıp değişiminin gerçekleştirilmesinde öngörülemeyen gecikmeler olmayacak kesin süreler bilinecektir. Aynı zamanda da standart zaman ile çalışanın daha etkin çalışması sağlanacak, üretim miktarları artacaktır.

Literatürde Çakmakçı ve Karasu [5], MTM-UAS yöntemi ile iç hazırlık sürelerinin standartlaştırılması çalışması yaparak SMED yöntemi ile zaman etüdünü entegre etmişlerdir. Bu çalışmada ise zaman etüdü yöntemi ile tüm kurulum faaliyetleri esas alınacaktır. Amaçlanan iş etüdü esaslı SMED yöntemi alüminyum profili üreten bir fabrikada uygulanmış ve toplam verimliliği gösteren CESMED performans göstergesinde %50'lik artış elde edilmiştir.

2. YÖNTEMLER

2.1 Tekli Dakikalarda Kalıp Değişimi

Tekli dakikalarda kalıp değişimi (SMED) yöntemi; bir önceki partiden çıkan son ürün ile mevcut üretilecek olan partinin ilk kalite onayı almış ürünü üretilene kadar geçen kalıp değişimi süresini, tek haneli sayı ile ifade edilebilecek şekilde kısaltmaya yarayan etkili bir yalın üretim tekniğidir.

SMED yönteminde kalıp değiştirme faaliyetleri; iç ve dış faaliyetler olarak iki başlıkta incelenir. İç faaliyetler makine durdurularak yapılması gereken faaliyetlerdir. Makinanın durdurulmaması hayati tehlikelere neden olmaktadır. Kalıbı veya saplamaları sökmek üretim durdurulduktan sonra yürütülebilecek iç faaliyetlere örnek olarak verilebilir. Dış faaliyetler ise makine çalışır durumdayken de yapılabilen faaliyetlerdir. Sıradaki kalıbın hazırlanması, anahtarların hazırlanması, profil malzemelerin hazırlanması gibi faaliyetler üretim devam ederken yapılabilecek dış faaliyetlerdir. SMED yönteminde dış faaliyet olarak sınıflandırılan tüm faaliyetlerin makinada üretim devam ederken yapılması sağlanarak üretim süresinin azalması hedeflenmektedir.

Üretim süresi içinde önemli yer tutan kalıp değişim sürelerinin azaltılması; üretim maliyetinin azaltılması, optimum stokla çalışılması, üretim kapasitesinin artması, ürün çeşitliliğinin artması, müşteri beklentilerinin karşılanması, esnek üretime geçilmesi, gözden kaçan aksaklıkların giderilmesi, belirlenen ürün teslim süresinin gerçekleştirilmesi, ilk üretim telefi adı verilen kurulum hurdalarının azaltılması, sürecin standart hale gelmesi gibi pek çok fayda sağlamaktadır.

2.2 İş Etüdü

İş etüdü; işletmelerde bedensel ve zihinsel işlerin yapılış süreçlerinin analizini, işletmenin hedefleri doğrultusunda iyileştirilmesini ve standart sürelerinin belirlenmesini sağlayan yönetim teknikleridir. İş etüdünün iki temel fonksiyonu vardır: metod etüdü ve iş ölçümü.

Metod etüdü, işlerin daha basit, verimli, kısa sürede ve ekonomik yapılabilmesi için işin iş elemanlarına ayrılması, yapım şeklinin sistematik bir şekilde kayıt edilmesi ve eleştirel bir gözle incelenmesidir. İş ölçümü ise kalifiye bir işçinin tanımı yapılarak standart hale getirilmiş bir işi, belirli bir tempoyla yürütebilmesi için gerekli olan sürenin doğrudan veya dolaylı olarak belirlenmesidir. Zaman etüdü yöntemi ise bir zaman etüdü uzmanı tarafından belirlenen iş elemanlarının sürelerinin kronometre ile ölçülüp, tempo değerlerinin ve kişisel dinlenme paylarının belirlenerek standart süresinin hesaplanmasına dayanan doğrudan iş ölçümü tekniğidir.

Zaman etüdünde standart sürenin belirlenmesinden önce öncelikle gözlemlerin yeterli olup olmadığına ve gözlemlerin hangi zamanlarda alınacağına karar verilmektedir. Gözlem değerlerinin yeterliliği %95 güven düzeyi ve %5 hata payı için Eşitlik 1 kullanılarak hesaplanmaktadır. Eşitlikte yer alan N' yapılması gereken gözlem sayısı, N o ana kadar yapılmış gözlem sayısı ve X_i iş elemanlarına ait gözlemlenen süreyi ifade etmektedir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

$$N' = \left[\frac{40 \times \sqrt{N \times \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i}\right]^2 \quad (1)$$

Daha sonra rastgele sayılar kullanılarak mesai saatleri içinde hangi zaman dilimlerinde ölçüm yapılacağına karar verilir.

Standart zamanın bulunması ise üç aşamada gerçekleşmektedir:
Kronometre ile zaman ölçümlerinden gözlenen sürenin belirlenmesi
İşçinin çalışma hızını ifade eden tempo değerinin atanması ile gözlenen sürenin normal süreye dönüştürülmesi (Eşitlik 2). Eşitlikte yer alan t_i gözlemlenen süreyi, L yüzdelik tempo değerini ve N_i normal süreyi ifade etmektedir.

$$N_i = t_i \times L \quad (2)$$

Gerekli payların eklenmesi ile normal süreden standart sürenin hesaplanması (Eşitlik 3). Çalışanlar performansını etkileyen faktörler nedeniyle çalışma süreleri boyunca düzenli olarak çalışamazlar. Çalışan kişisel gereksinimleri, yorgunluk hissetme ve elinde olmayan gecikmeler yüzünden zaman kaybedebilir bunun için zaman payı verilir [6]. Standart zamanların belirlenmesinde paylar normal zamana eklenir. Standart zaman, bir işin standart bir performansta tamamlaması gereken zamandır. Eşitlik 3'de yer alan S_i standart süreyi, α değeri ise kişisel payları, seyrek eleman paylarını ve zorunlu gecikme paylarını içeren sembolü göstermektedir.

$$S_i = N_i \times (1 + \alpha) \quad (3)$$

SMED yönteminin etkinliğinin belirlenmesi için ERS, EPZ, EUT ve CESMED performans kriterleri kullanılmıştır. ERS kriteri (Eşitlik 4) fazlalık faaliyetlerin uygulanmasından kaynaklanan atıkların azaltılmasının etkinliğini; EPZ kriteri (Eşitlik 5) işlemlerin dönüşümünün etkinliğini, EUT kriteri (Eşitlik 6) teknik iyileştirmeleri belirleme verimliliğini ve CESMED kriteri (Eşitlik 7) ise SMED yönteminin uygulanmasının toplam verimliliğini göstermektedir [7].

$$ERS = \frac{T_w + T_z + T_{ut}}{T_w + T_z + T_{ut} + T_{zb}} \quad (4)$$

$$EPZ = \frac{T_w + T_{ut}}{T_w + T_z + T_{ut}} \quad (5)$$

$$EUT = \frac{T_w}{T_w + T_{ut}} \quad (6)$$

$$CESMED = \frac{T_w}{T_w + T_z + T_{ut} + T_{zb}} = ERS \times EPZ \times EUT \quad (7)$$

Eşitliklerde yer alan T_w iç faaliyetlerin süresini, T_z dış faaliyetlerin süresini, T_{ut} iyileştirmelerin uygulanmasıyla ilgili zaman tasarrufunu, T_{zb} gereksiz eylemlerin süresini göstermektedir.

2.3 Amaçlanan İş Etüdü Esaslı SMED Yöntemi

İş etüdü esaslı SMED yönteminin uygulanmasındaki izlenecek akış diyagramı Şekil 1'deki gibidir.

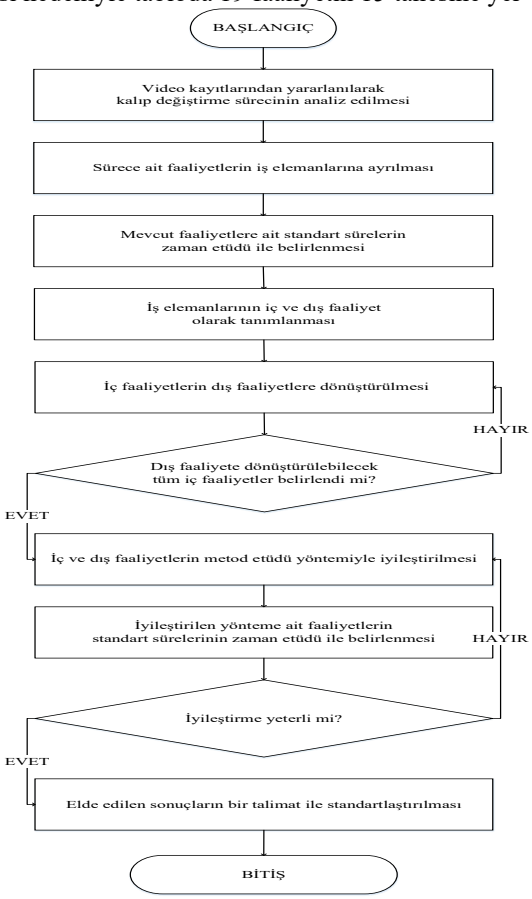
3. UYGULAMA

Geliştirilen iş etüdü esaslı SMED yöntemi, alüminyum profil üretiminin yapıldığı fabrikada profillerin işlendiği CNC tezgahında seçilen XYZ kodlu parçasının kalıp değiştirme süresini azaltmak amacıyla uygulanmıştır.

XYZ kodlu parçanın kalıp değiştirme işlemi farklı zaman dilimlerinde video ile kaydedilmiş, süreç analizi yapılmıştır. Bu kayıtlar incelenerek ortalama 7629 saniyede ($\approx$ 127 dakikada) tamamlanan kalıp değiştirme sürecinin 19 faaliyet ile tanımlandığı belirlenmiştir. Her bir faaliyetin süresi kronometre ile ölçülüp, faaliyetin tamamı iç faaliyet olarak tanımlanmıştır. Önerilen iş etüdü esaslı SMED yönteminde yer alan iyileştirme önerileri ile faaliyetlerin 4 tanesi dış faaliyete dönüştürülmüş

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

diğerleri iç faaliyet olarak kalmıştır. Bunun yanı sıra 7 faaliyet için metod etüdü kullanılarak için iyileştirme önerileri geliştirilmiştir (Tablo 1). Yer kısıtlaması nedeniyle tabloda 19 faaliyetin 15 tanesine yer verilmiştir.



Şekil 1. İş etüdü esaslı SMED yöntemi akış diyagramı

İyileştirme önerilerinden sonra iyileşmenin sürekliliğini sağlamak ve kalıp değiştirme sürecini standart hale getirmek için 19 faaliyet için tekrarlı gözlemler yapılıp, elde edilen süreler kaydedilmiş ve gözlem yeterlilik testi yapılmıştır. İlk faaliyet olan 'vincin tezgâhın yanına getirilmesi' sürecinde 10 adet gözlem yapılmış, gözlem süreleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Kalıp değişimi zaman etüdü ölçüm formu örneği

ÖLÇÜM TARİHİ: 13.04.2022 BAŞLANGIÇ ZAMANI: 08: 38 İŞLEM ADI: Kalıp değişimi							NORMAL SÜRE: 178,41 PAYLAR (TOPLAM) : 35,68 STANDART SÜRE: 214,09						
FAALİYET (AYRIM NOKTASI)	GÖZLEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum N_i/n$	N_i
Vincin tezgahın yanına getirilmesi (Acil stop butonunun kapatılması)	N_i	176	179	190,8	176	176	172,8	176	178	181,5	178	=1784,1/10	=178,41
	L	100	100	120	100	100	90	100	100	110	100		
	t_i	176	179	159	176	176	192	176	178	165	178		

Daha sonra bu 10 gözlemin yeterliliği %95 güven düzeyi ve %5 hata payı için Eşitlik 1 kullanılarak incelenmiştir. Eşitlik 8'e göre vincin tezgâhın yanına getirilmesi faaliyeti için alınan gözlemlerin yeterli (10 gözlem > 4 gözlem) olduğu belirlenmiştir.

$$N' = \left[\frac{40 \times \sqrt{10 \times 308683 - (1755)^2}}{1755}\right]^2 \cong 4 \tag{8}$$

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

İş elemanına ait gözlemler yapılırken aynı zamanda iş etüdü uzmanı tarafından çalışana tempo değeri atanmış (Tablo 1) ve faaliyetlerin normal süresi hesaplanmıştır. Standart zamanlar ise uzmanların belirlediği kişisel dinlenme, seyrek eleman ve zorunlu gecikme paylarının (%20) normal zaman eklenmesiyle elde edilmiştir (Eşitlik 9).

$$S_i = 178{,}41 \times (1 + 0{,}20) \cong 214 \qquad (9)$$

'Vincin tezgâhın yanına getirilmesi' faaliyeti için yapılan tüm gözlem ve hesaplamalar diğer faaliyetler için de yapılmış, elde edilen standart süre değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Uygulamanın yapıldığı alüminyum fabrikasında mevcut durumda kalıp değiştirme süresi bekleme, taşıma ve gereksiz faaliyetlerin olması nedeniyle ortalama 7593 saniye sürmektedir. İş etüdü esaslı SMED uygulaması ile yapılan iyileştirmeler sonunda kalıp değiştirme süresi 4377 saniyeye düşürülmüştür. Bu da sürede % 42,35'lik bir değişimin olduğunu göstermektedir. Ayrıca uygulama sonunda iş etüdü esaslı SMED yönteminin performansı ERS, EPZ, EUT ve CESMED performans kriterleri kullanılarak belirlenmiştir.

Tablo 1'e göre $T_w = 6379$ saniye, $T_z = 1250$ saniye, $T_{ut} = 3252$ saniye ve $T_{zb} = 2002$ saniye olarak hesaplanmıştır. Elde edilen süreler Eşitlik 4-7'de yerine yazılırsa;

$$ERS = \frac{6379 + 1250 + 3252}{6379 + 1250 + 3252 + 2002} \cong 0{,}85 \qquad EUT = \frac{6379}{6379 + 3252} \cong 0{,}66$$

$$EPZ = \frac{6379 + 3252}{6379 + 1250 + 3252} \cong 0{,}89 \qquad CESMED = \frac{6379}{6379 + 1250 + 3252 + 2002} \cong 0{,}50$$

olarak hesaplanmaktadır.

Bekleme, taşıma ve gereksiz faaliyetlerin uygulanmasından kaynaklanan israfların azaltılmasına ait yüzdeyi ifade eden ERS kriteri %85; iç faaliyetlerin dış faaliyetlere dönüşümünün etkinlik yüzdesini veren EPZ kriteri %89; teknik iyileştirmeleri belirleme verimliliğini gösteren EUT kriteri %66; SMED yönteminin uygulanmasının toplam verimliliğini gösteren CESMED kriteri ise %50 olarak belirlenmiştir. Elde edilen değerler iş etüdü esaslı SMED uygulamasının sistemin performansını yüksek derecede arttırdığını göstermektedir.

5. REFERANSLAR

[1] ur Rehman, A., Ramzan, M. B., Shafiq, M., Rasheed, A., Naeem, M. S., & Savino, M. M. (2019). Productivity improvement through time study approach: a case study from an apparel manufacturing industry of Pakistan. Procedia Manufacturing, 39, 1447-1454.

[2] Korkmaz, I. H., Alsu, E., Özceylan, E., & Weber, G. W. (2020). Job analysis and time study in logistic activities: a case study in packing and loading processes. Central European Journal of Operations Research, 28(2), 733-760.

[3] Gusmon, A. S., & Hutomo, A. (2019). Time Study Analysis to Find Normal Time Workforce Scheduling ILO Standard Time: Case Study of Parking Pay Station Bandung Electronic Center. Global Business and Management Research, 11(1), 1-8.

[4] Aguilar-Escobar, V. G., Garrido-Vega, P., Majado-Márquez, J., & Camuñez-Ruiz, J. A. (2021). Hotel room cleaning: Time study and analysis of influential variables in a Spanish hotel. Journal of Industrial Engineering and Management, 14(3), 645-660.

[5] Cakmakci, M., & Karasu, M. K. (2007). Set-up time reduction process and integrated predetermined time system MTM-UAS: A study of application in a large size company of automobile industry. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 33(3), 334-344.

[6] Karayalçın, İ. (1973). Sanayi Mühendisliğine Giriş, İşletme İktisadı Enstitüsü Yayınları, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.

[7] Antosz, K., & Pacana, A. (2018). Comparative analysis of the implementation of the SMED method on selected production stands. Tehnički vjesnik, 25(Supplement 2), 276-282.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Tablo 1. İş etüdü tabanlı SMED yöntemi

Faaliyet	İyileşme öncesi		İyileşme önerileri		İyileşme sonrası		Kazanılan süre
	İç/Dış	Süre (sn)	SMED yöntemi	Metod etüdü	İç/Dış	Süre (sn)	
Vincin tezgahın yanına getirilmesi	İç	214	Önceki üretim sırasında vincin hazırlayıp tezgahın yanına getirilmesi		Dış	0	214
Önceki fikstürün tezgahtan sökülmesi	İç	286			İç	286	0
Sol difüzörün tezgahtan indirilmesi	İç	243		Manuel yapmak yerine vinç kullanılması	İç	118	125
Fikstürün tezgâhtan alınıp rafa konması	İç	316	Fikstürün yeni parça makinada işlenirken rafa konulması		Dış	0	316
Yeni fikstürün raftan alınıp tezgaha taşınması	İç	358	Yeni fikstürün önceki parça işlenirken taşınması		Dış	0	358
.	.	.	.	.	.	.	.
Fikstür üzerindeki pistonların ilk işlem için uygun hale getirilmesi	İç	362	Önceki parça işlenirken pistonun hazırlanması		Dış	0	362
Kesici takımların kontrol edilmesi ve magazine takılması	İç	914		Manuel aletler yerine otomatik sökme aleti kullanılması	İç	318	596
Parça sıfırı alınması (X ekseninde) ve program çağrılması	İç	239		Yeni tasarlanan dayama düzleminin kullanılması	İç	124	115
Profilin fikstür üzerine ayarlanması	İç	242		Manuel yapmak yerine vinç kullanılması	İç	109	133
İlk parça üretiminin gerçekleştirilmesi	İç	1318			İç	1318	0
Parçanın operatör tarafından kontrol edilmesi	İç	364			İç	364	0
Üretilen parçanın 3D muayenesine götürülmesi	İç	178			İç	178	0
3D muayenesi yapılması	İç	476			İç	476	0
Parçanın atölyeye geri getirilmesi	İç	184			İç	184	0
İşlenecek 2.parça için programda düzeltme yapılması	İç	238			İç	238	0
TOPLAM SÜRE (sn)		7593				4377	3216

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ELYAF TAKVİYELİ KOMPOZİT MALZEMELERDE İMALAT SÜRECİNDE MEYDANA GELEN HATALARIN ULTRASONİK C-TARAMA YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

Burak Öztaş[1], Yasemin Korkmaz[1] and H. İbrahim Çelik [2]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Gaziantep Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Gaziantep, Türkiye

*Sorumlu yazar e-mail adresi: *burakoztas46@gmail.com*

ÖZET

Geleneksel malzemelere kıyasla avantajları sebebiyle elyaf takviyeli kompozitlerin kullanımı her geçen gün artmaktadır. Kompozitler homojen olmayan malzemeler olmasından dolayı kusurların şekli ve mekanik performans üzerindeki etkileri metalik malzemelerden oldukça farklı ve daha karmaşıktır. Kompozit malzemelerin testi için uygulanabilen birkaç tahribatsız muayene tekniği vardır. Bunlar arasında en yaygın kullanılan Ultrasonik C-tarama yöntemidir. Bu yöntem imalat veya kullanım sırasında oluşan kusurları ölçmek için kullanılır. Kullanım sırasında oluşabilecek hatalar lif kırılması, matris çatlaması ve delaminasyon sıralanabilir. Bu tür hataların tespiti imalat sürecinde meydana gelen hatalara kıyasla daha kolay yapılabilmektedir. İmalat sürecinde meydana gelen, laminer boşluklar, yabancı maddelerin karışması, yanlış elyaf yönlendirmesi ve homojen olmayan reçine dağılımı gibi istenmeyen alanların tespiti ana kompozit malzemeye benzer akustik özellikler göstermeleri sebebiyle zor olmaktadır. Yapılan bu çalışmada, kompozit malzemelerin faydalı ömrünü arttırmak ve kalite kontrolü amacıyla üretim sürecinde meydana gelen hataların tespiti ve karakterizasyonu ultrasonik C-tarama yöntemi ile incelenmiştir. Elyaf takviyeli kompozit malzemeler içerisinde en yaygın kullanım alanına sahip karbon ve cam dokuma kumaşlardan vakum infüzyon yöntemi kullanılarak kompozitler üretilmiştir. Üretim esnasında meydana gelmesi muhtemel hata senaryolarına göre düzenleme yapılmış, yapay hatalar oluşturulmuştur. Üretilen numuneler doğrudan geçişli ultrasonik muayene (TTU) prensibine göre çalışan daldırma tipi ultrasonik tarama tezgahında 3 MHz frekansa sahip prob çifti ile muayene edilmiş, görüntüler geliştirilen görüntü işleme algoritmaları ile düzenlenmiştir. Yapılan incemeler sonucunda laminer boşluklar ve gözeneklilikler küme şeklinde düzensizlikler olarak tespit edilmiştir. Benzer akustik özellik gösteren yabancı maddeler orijinal boyutlarına yakın tespit edilmiştir. Kompozit yapının keskin kıvrımlarında veya köşelerinde lokalize reçine bakımından zengin alanlar tespit edilirken yanlış elyaf yönlendirmelerinin tespiti biraz daha hassasiyet isteyen bir işlem olmuştur. Kullanılan yöntem ve geliştirilen görüntü işleme algoritmaları üretim sürecinde meydana gelen hataların tespitinde başarılı sonuçlar vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Elyaf takviyeli kompozitler, Ultrasonik muayene, C-tarama, Görüntü işleme

INVESTIGATION OF DEFECTS OCCURRING DURING THE MANUFACTURING PROCESS OF FIBER-REINFORCED COMPOSITE MATERIALS BY ULTRASONIC C-SCAN METHOD

ABSTRACT

The use of fiber-reinforced composites is increasing due to their advantages compared to traditional materials. Since composites are non-homogeneous materials, the shape of defects and their effects on mechanical performance are quite different and more complex than metallic materials. There are several non-destructive testing techniques that can be applied to the testing of composite materials. Among them, the most widely used Ultrasonic C-scan method. This method is used to measure defects that occur either during manufacturing or in service. Defects that may occur during service can be listed as fiber breakage, matrix cracking, and delamination. The detection of such defects can be done more easily compared to the defects that occur in the manufacturing process. Interlaminar voids and porosity, foreign material inclusions, fiber mis-orientation, and resin-rich areas occurring during the manufacturing process are difficult to detect due to their acoustic properties similar to the main composite material. In this study, the detection and characterization of defects occurring during the manufacturing process were investigated by the ultrasonic C-scan method in order to increase the useful life of composite materials and to control quality. Composites were manufactured using the vacuum infusion method from carbon and glass woven fabrics, which have the most common usage area among fiber-reinforced composite materials. Artificial defects have been created according to the possible defects scenarios that may occur during manufacturing. Produced samples were

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

examined with probes with a frequency of 3 MHz in an immersion type ultrasonic scanning device operating according to the principle of the through-transmission ultrasonic test (TTU) method, and the images were arranged with the developed image processing algorithms. As a result of the investigations, interlaminar voids and porosities were detected as cluster-shaped irregularities. Foreign materials with similar acoustic properties were detected close to their original size. Localized resin-rich areas were detected in the sharp bends or corners of the composite structure, and detection of miss-fiber orientations was possible with a process that requires a little more precision. The method used and the developed image processing algorithms gave successful results in detecting the defects that occurred during the manufacturing process.

Keywords: Fiber reinforced composites, Ultrasonic testing, C-scan, Image processing

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF 3D SPACER WOVEN FABRICS WITH DIFFERENT CELL GEOMETRIES FOR SANDWICH COMPOSITES

Ahmet Gökhan Özdemir[1], *Gaye Kaya**[1]

[1]Kahramanmaras Sutcu Imam University, Department of Textile Engineering, Kahramanmaras, Turkey

*Corresponding Author: *gkaya@ksu.edu.tr*

ABSTRACT

Sandwich composites generally consist of thin and strong face sheets and a thick and low-density core material between these faces. In sandwich composites, tufting, stitiching and Z-pin methods are used to overcome weak interface properties between the face sheets and core materials. However, these methods cause to stress concentrations with fiber/matrix breakages in the structure that reduces the strength. Spacer woven fabrics are one of the 3D structural textiles that consist of two planar face layers connected vertically by connecting yarns or layers of fabric and show great potential for the strong bonding between the face and core without any damage. The structural parameters of 3D spacer woven fabrics are crucially influenced both mechanical and impact properties of sandwich composites. In this study, 3D spacer woven composites with different cell geometries were developed and their structural characterization was examined. 3D spacer woven fabrics in triangular- and square-cell geometries were manufactured by using manual tabletop weaving looms. The multiple warp beams were provided by combining the two tabletop looms. Polypropylene (PP) was used as the warp and E-glass was used as the weft yarns. Both triangular- and square-cell 3D spacer fabrics were woven in three layers as upper weft-middle warp and lower weft-middle warp connections. The negative warp release system was used to connect these layers for obtaining the triangular or square gaps in the fabric structure. The weave type was used as plain. The structural parameters of 3D spacer woven fabrics were measured on each sides as the warp/weft fabric density, warp/weft crimp ratio and thickness. The fiber fractions of PP and E-glass were also measured. Some geometrical parameters were defined as the yarn-to-yarn distances, cell-dimensions, cell-angles and cell-areas. The structural and geometrical properties of 3D spacer woven fabrics were slightly influenced by the cell geometries.

Keywords: Cell-geometries, Sandwich composites, Structural measurements of 3D fabrics, 3D spacer woven fabric.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

EXPLORING THE POTENTIAL OF ELECTRIC FIELD DRIVEN MICROROD ACTUATION

Adem Özçelik[1]

[1]Aydın Adnan Menderes University, Department of Mechanical Engineering, Aydın, Türkiye

*Corresponding author: *aozcelik@adu.edu.tr*

ABSTRACT

Flexible micro and nano rods are commonly observed in nature used by various microorganisms for fluid manipulation, feeding and avoiding predators. Similar artificial micro rods have been studied extensively in the literature to enable various fluid manipulation functions. These microrods are almost entirely activated using an external magnetic field. For this, the artificial cilia like microrods are modified in composition to include magnetic particles which in turn show a response to the external magnetic field. There are several disadvantages of this approach including limited magnetic property due to the minimized amount of the magnetic particles in the polymeric matrix. Adding more and more magnetic particles in the polymer structure makes the structure difficult to bend which limits their fluid manipulation capabilities. In this work, a different external manipulation method is explored to remotely actuate polymeric micropillar arrays. For this, an external electric field is applied to the polymer microrods and bend them. By controlling the duration of the electric field application and rapidly turning on and off the external electric field, the micropillar bending motion is controlled and repeated for reliable fluid manipulation capability. In this approach, polymer microrods made of olefin are placed between two metal electrodes, and a high dielectric constant liquid such as nitrobenzene is used the filled the region between the electrodes by immersing the polymer micropillars. AS the top and bottom electrodes different metals are used including indium tin oxide (ITO) transparent conductors. ITO enables optical access to the pillars in the experimental setup. The effect of metal coating on the olefin microrods is also studied by coating the pillar with a 5nm of gold layer. The amount of the deflection of the polymer microrods is correlated to the applied electric field and characterized by imaging under an optical microscope. Deflection amounts around 10 micrometers is obtained for a pillar of 23 micrometer length. Overall, significant micropillar deflection is obtained by applications of an external electric field at external voltages changes between 0.5 to 3 kV. This approach of controlling the movement of micropillar arrays can be adopted in various applications including micro droplet wetting and transport and local fluid manipulation.

Keywords: Micropillar arrays, Active pillars, Electric field-controlled actuation, Microfluidics

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

FONKSİYONEL KONSEPTTE PROBİYOTİKLER

Fatma Büşra Nacar [1], Ayşe Sevde Üstündağ[1], Elif Demir[1], Dicle Temiz[1] and Kenan Sinan Dayısoylu [2]*

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *fatma.busra.nacar@gmail.com*

ÖZET

Günümüzde, teknoloji ve bilimin ilerlemesi ile özellikle gıda ensdüstrisindeki inovatif çalışmalar, tüketicilere zengin bir raf ürünü portföyünü sunmaktadır. Fonksiyonel gıda konsepti, bu profilin önemli bir kısmını oluşturmakta, beslenirken fonksiyonel bir katkı beklentisi eğilimi de son yıllarda tüketicilerde artış göstermektedir. Ülkemizde Sağlık Bakanlığı ile Tarım ve Orman Bakanlığının belli bir eşgüdüm yetkisi dahilinde yürüttüğü bu kapsamdaki çalışmalar, özellikle takviye edici gıdaların perspektifiyle de yaygın bir tüketim ağı oluşturmuş, sağlık ve metabolizmal fonksiyonları ile de ABD ve Japonya'nın başını çektiği bu konseptte önem kazanmıştır. Bu derlemede, fonksiyonel konseptin önemli bir bileşeni olan probiyotikler üzerinde durulacak, sağlıklı beslenmede, vücuttaki organların işleyişinde düzenli durumun sürekliliğini koruma ve kimi hastalıkların önlenmesinde, onların üstlendiği rollerden söz edilecektir. Gastrointestinal sistem rahatsızlıkları, sindirim sistemi florası, metabolizmal faaliyetler, beyin fonksiyonları, solunum ve bağışıklık sistemi üzerinde koruyucu ve destekleyici tedavi etkileri, bu çalışmada ele alınacak son dönem araştırmalarından bazılarıdır.

Anahtar Kelimeler: Diyet, Fonksiyonel Gıdalar, Probiyotikler, Sağlık

PROBIOTICS IN FUNCTIONAL CONCEPT

ABSTRACT

Today, with the advancement of technology and science, innovative studies especially in the food industry, offer a rich portfolio of shelf products to the consumers. The functional food concept constitutes an important part of this profile, and the tendency to expect a functional additive while feeding has also increased in recent years. Studies within this scope, carried out within a certain coordination authority of the Ministry of Health and the Ministry of Agriculture and Forestry in our country, with its health and metabolic functions led by the USA and Japan, have created a widespread consumption network and gained importance in this concept especially with the perspective of supplementary foods. In this review, it will be emphasized about probiotics, which are an important component of the functional concept, and will be mentioned about their roles in healthy nutrition, maintaining the continuity of the regular state in the functioning of the organs in the body and preventing some diseases. Gastrointestinal system disorders, digestive system flora, metabolic activities, brain functions, protective and supportive treatment effects on respiratory and immune system are some of the recent studies that will be discussed in this study.

Keywords: Diet, Functional Foods, Health, Probiotics

1. GİRİŞ

Fonksiyonel gıdalar; vücudun fonksiyonlarını yerine getirmesi için gereken enerjiyi üretmesinde ve insan vücudunun mekanik, biyokimyasal ve fiziksel fonksiyonları üzerinde ekstra faydalar sağlaması ve vücudun temel besin kaynaklarına olan gereksinimini karşılamasıyla, daha sağlıklı bir yaşam sürmede ve olası hastalıklardan korunmada faaliyet gösteren gıda bileşenleri veya gıdalardır [1,2]. Son yıllarda yapılan bilimsel araştırma sonuçlarına göre bakterilerin, kimi hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde kullanılabileceği gerçeği, vücudumuza zararlı ve hastalıklara neden olduğuyla alakalı kanıyı büyük bir oranda ortadan kaldırmıştır [3]. Doğada bulunan milyarlarca migroorganizma sayesinde insanoğlu sağlıklı bir yaşam sürdürebilmektedir [4]. Bu mikroorganizmanların başında gelen ve fonksiyonel gıdalardan biri olan probiyotikler, ayrı olarak veya besinlerle birlikte tüketilebilen, yeterli miktarda tüketilmeleri durumunda, bağırsaklarda besinsel ve mikrobiyel dengeyi sağlayarak, mukozal ve sistemik bağışıklığı düzenli hale getirmesiyle konakçının sağlığını pozitif yönde etkileyen canlı mikroorganizmalar şeklinde tanımlanmıştır [5-7]. Fonksiyonel gıda kategorisinde yer alan, üretiminde probiyotik mikroorganizmaların kullanıldığı gıdalar, toplam fonksiyonel gıda pazarının %60 oranından fazla kısmını oluşturmasıyla dünya pazarında büyük bir yere sahip olmuştur [30].

Son yıllarda, sağlıklı beslenmenin önemi anlatılarak, eğitim düzeylerinin artması ve yaşam şartlarının değişmesiyle toplumun beslenme konusunda bilinçlenmesi ve yaşam kalitesinin artması hedeflenmiş ve bunun sonucunda da fonksiyonel gıdaların önemi günden güne artmıştır [8-10].

İlk olarak 1908 yılında Nobel ödülüne layık görülen Rus araştırmacı Elie Metchnikoff aracılığıyla ortaya atılan probiyotik nitelik gösteren mikroorganizmaların insan sağlığına olan pozitif etkileri, bilim insanlarının dikkatini bu konu üzerine çekmiş ve probiyotik tüketiminin artmasında teşvik edici rol üstlenmiştir [11]. Probiyotikler ile, sindirim sistemi enfeksiyonlarının önlenmesi ve tedavisi hedeflenirken, insan bağırsak florasının yeniden oluşturulmasına destek sağlaması sebebiyle, her geçen gün tüketiciler için daha da makul bir hal almaktadır [12]. Amerika Birleşik Devletleri'nin, hem kadın hem de erkeklerde koyduğu tanılarda, kolon kanserinde ikinci sırada yer aldığı ve hayvanlar üzerinde yapılan bazı çalışmalar ve laboratuvar ortamında ya da yapay koşullarda yapılan araştırmalar sonucunda, probiyotik bakterilerin olası genotoksik ve mutajenik etkileri önlemelerinden kaynaklı olarak kanser olma olasılığını azalttığı gözlemlenmiştir [13, 14].

İlk olarak 1980'lerde Japonya'da ortaya konan fonksiyonel gıda kavramı, yaşam kalitesinin artırılması, yaşlı nüfusunun ortalama yaşam süresinin uzatılması ve artan sağlık bakım maliyetlerini kontrol altında tutmak maksadıyla, Japon Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı tarafından fonksiyonel gıdaların resmi olarak onay politikası başlatılmıştır. 1991 yılı itibarıyla bu gıdalar "sağlık kullanımına yönelik özel gıdalar", "Foods for Specified Health Use" (FOSHU) olarak adlandırılmaktadır [29].

2012 yılında 26 milyar 126 milyon dolar büyüklüğe ulaşan küresel probiyotik pazarı, 2013 yılında yaklaşık 36 milyar doları, 2017 yılında 42.55 milyar doları ve 2020 yılında yaklaşık 52 milyar doları görmüşken, tüketicilerin artan talepleri doğrultusunda, 2024 yılına kadar bu değerin 94.48 milyar dolara ulaşabileceği düşünülmektedir [31-34].

2. FONKSİYONEL GIDALARDA PROBİYOTİKLER

Fonksiyonel besinler günlük tüketimde kullanılabilen, genetik mühendislik yöntemleri ile değiştirilmiş bir besin öğesi olabileceği gibi fonksiyonel bir besin maddesi ile daha zengin bir hale getirilmiş veya hiçbir işlem görmemiş doğal bir besin maddesi de olabilir [16]. Fonksiyonel komponentler, kimyasal yapılarına göre; fenolik maddeler, probiyotikler, prebiyotikler ve sinbiyotikler, mineraller, isoprenoid türevleri, karbonhidratlar ve türevleri, yağ asitleri ve yapısal lipidler, amino asit içeren maddeler ve vitaminler olarak ifade edilebilir. Probiyotik olarak sıklıkla kullanılan *Lactobacillus, Enterococcus, Streptococcus, Bifidobacterium* cinslerine ait laktik asit bakterileri (LAB) ve *Saccharomyces spp.* gibi bakteriler genellikle güvenli olarak (GRAS) kabul edilmektedirler [7, 17].

Geleneksel fermente süt veya bitkisel gıdalar, süt ürünleri ve anne sütü probiyotik kaynakların en başında gelmektedir [7, 18, 19]. Tüketicilerin probiyotik gıdalara olan taleplerinin artması doğrultusunda, son yıllarda 500'ün üzerinde probiyotik gıda piyasaya sürülmüş ve bunların başında, tüketicinin isteği doğrultusunda farklı formülasyon ve yapıda bulunabilen; probiyotik süt ürünleri (kefir, yoğurt, yakult, peynir, dondurma, kımız vb.) ve süt kaynaklı olmayan (tahıl, et ve et ürünleri, meyve ve sebze bazlı ürünler vb.) probiyotik kaynaklı gıdalar yer almaktadır [20, 35].

3. PROBİYOTİKLERİN BESLENMEDEKİ YERİ

Beslenmede probiyotiklerin yeri büyük bir önem arz etmektedir. Bu sebeple probiyotik gıdaların belirli bir miktarın üzerinde tüketilmesi, istenilen etkiyi göstermede gerekli olan en önemli aşamadır. Bu miktar, düzenli ve sağlıklı beslenme için 10^6 ila 10^7 kob/g düzeyinin üzerinde olmalıdır [8-10].

Yapılan araştırmalarda otizmli çocukların beslenmesinde probiyotik kaynaklı gıdaların kullanımının olumlu etkiler gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu beslenmede; otizm kaynaklı davranışlarda terapötik etkiler görüldüğü gibi ek olarak gut mikrobiyatasını iyileştirdiği, epitelyal bariyer işlevlerini düzenlediği ve inflamasyonu azalttığı da tespit edilmiştir [21].

Çocuklarda görülen karın ağrıları ve huzursuzluğun, probiyotiğin günlük beslenmede yeterli kullanımı sonucunda azaldığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda bazı hastalıkların tedavisi amacıyla antibiyotik kullanım ihtiyacının, beslenmesinde yeterli miktarda probiyotik alan çocuklarda ve bebeklerde azaldığı bildirilmiştir. Osteoporoz adı verilen yalın açıklaması ile "kemik erimesi" hastalığının muzdaribi olan yaşlılar için yoğurt önerilmektedir. Probiyotik yoğurtlar içerisinde B vitamini, protein, folik asit, yağ, kalsiyum, fosfor ve laktoz bulunduğundan yaşlı hastalarda osteoporozu önlemedeki etkisi bilinen bir gerçektir. Uyku konusunda problem yaşyanlar için de bu gıda en başta önerilen yöntemlerden biridir [13].

4. PROBİYOTİKLERİN SAĞLIK ALANINDAKİ YERİ

Sağlık konusunda probiyotikler önemli bir yere sahip olup bazı hastalıkların önlenmesi ve bazı sistemlerin düzenlenmesinde etkilidir. Bağışıklık sistemini uyarmada ve düzenini korumada, laktoz intoleransını önlemede, kanda kolestrol düzeyini indirgemede, kanser riskini düşürmede, muhtemel hastalıkları önlemede ve tedavi etmede, inflamatuvar bağırsak rahatsızlıklarının tedavisinde ve ataklarını önlemede büyük rol üstlenmektedir [5, 23-25].

Beslenmede de belirtildiği üzere, çocukların alerjik belirtilerinin oluşumunu da geciktirmektedir. Kadınların vajinal ve üriner sistemlerinde oluşabilen enfeksiyonların önlemesinde ve iyileştirilmesinde katkısı olduğu belirtilmiştir [3].

Probiyotik bakteriler sağlıklı insanların bağırsak florasında bulunmaktadır. Bazen miktarı değişiklik gösterse de zamanla miktarında bir sabitleşme söz konusudur. Kötü beslenme, ruh değişimleri ve ameliyat gibi etmenler bu bakterilerin azalmasına sebep olmaktadır. Sinir, stres, fazla alkol kullanımı, yorgunluk, bağırsak ameliyatları ve antibiyotik kullanımı bunlara örnek olarak verilebilir. Bağırsak florasında azalan probiyotik bakterilerin yerini enterik bakteriler alarak çoğalır ve bir takım hastalıklara sebep olurlar [26].

Lactobacillus spp, Leuconostoc spp, Bifidobacterium spp, Streptococcus spp, Saccharomyces boulardii ve Pediococcus spp gibi laktik asit bakterileri probiyotiklerde en fazla kullanılan mikroorganizmalardır [27].

5. ÜLKELERDEKİ PROBİYOTİK TÜKETİMİ

İspanya toplam yoğurt pazarının yüzde 17'lik kısmını probiyotik yoğurt pazarına ayırırken, Fransa yüzde 14 ile onun gerisinde takip etmektedir. Probiyotik yoğurt pazarı dünya üzerindeki tüm ülkeler dahil olmak üzere her yıl yüzde 15 ila 20 arasında büyüme göstermektedir. Bu evrensel pazarda Amerika ve Japonya eşit paya sahip olup pazarın önderliğini yapmaktadır. Bu iki ülke başı çeken ülkeler olmakla kalmayıp Avrupa'nın tüm ülkelerinin toplam pazarı kadar pazara sahiptirler. Diğer bir deyişle Japonya, Amerika ve Avrupa bu alanda eşit paya sahiptirler. 1960'lı yıllardan itibaren başta Avrupa ve Amerika'da, yağsız ve şekersiz ürünler market ve eczanelerde yer almakta ve diyabet hastaları, tansiyon hastaları ve kolestrol hastaları için diyetlerine uygun ürünler üreterek dünya pazarında yer edinmeye çalışılmaktadır. Bu pazarda Türkiye çok geride kalsa da, fonksiyonel gıda konusunda hızlı ve yükselen bir gelişme göstermektedir. Gelişime açık, dinamik ve gelecek odaklı görüşüyle yabancı şirketlerin odağı haline gelmektedir [15].

2000'li yılların başında Nestle, probiyotik yoğurdu üreterek Türkiye'nin ilk probiyotik yoğurdunu piyasaya çıkarmıştır. Danone markası bu probiyotik yoğurtları kendi adı altında satışa sunmaktadır. Türkiyede bulunan bu probiyotik pazarının önderi Activia markasıdır. Sütaş markası Yovita adlı ürününü çıkararak bu lidere dişli bir rakip olmuştur. İlerleyen zamanlarda Ülker Akti Pro ve Akta Vitale çeşitleri ile bu yarışta yerini almıştır. Ülker bu büyüyen pazardan yer edinebilmek için İsviçre menşeli fonksiyonel gıda üreten Hero markası ile bir işbirliği için 10 milyon dolarlık yatırımda bulunmuştur. Arkasından Pınar, Eker, İçim, Altınkılıç, Yayla ve Büyüyo adlı markalar probiyotik yoğurt çıkararak standlarda yerini almıştır [28].

6. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Sonuç olarak, fonksiyonel gıdaların günümüzde birçok sağlık problemine fayda sağlamasından dolayı kullanım alanları oldukça genişlemiştir. Günümüze kadar gelişim ve değişim gösteren bu gıdalar, kötü ve yetersiz beslenen insanların hastalık olasılığını azaltma potansiyeli için birincil tercihi haline gelmiştir [36]. Probiyotikler, yaşlılarda kemik erimesinden otizmli çocukların beslenmesine, bebeklerin gelişiminden uyku regülasyonuna kadar birçok kullanım alanına sahiptir. Dünya çapında probiyotik pazarları her yıl artmakta olup, markalar arası rekabet ile probiyotik kullanımı daha da yaygınlaşmaktadır. Bu alanda yapılan bilimsel araştırmalara ve Ar-Ge çalışmalarına devam edilirken, yeni ürünlerin piyasaya sürülmesinde özellikle bu konu ile ilgili mevzuat da dikkate alınmalıdır. Fonksiyonel ürünlerin ve bu çalışma üzerinde probiyotiklerin, daha geniş kitlelere duyurulması adına her türlü medyanın etkin olarak kullanılması yararlı olacaktır [36].

7. REFERANSLAR

[1] Hacıoğlu G, Kurt G. 2012. Tüketicilerin Fonksiyonel Gıdalara Yönelik Farkındalığı, Kabulü ve Tutumları: İzmir ili Örneği. J Business Econ Res, 3 (1), 161-171.

[2] Bigliardi B, Galati F. 2013. Innovation trends in the food industry: the case of functional foods. Trends Food Sci Technol. 31 (2), 118-129.

[3] Coşkun, T. 2006. Pro-, Pre- ve Sinbiyotikler. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi; 49:128-148.
[4] Yağcı, R.V. 2005. Probiyotikler ve Prebiyotikler. Güncel Gastroloji 9/4; 223- 225.
[5] Isolauri, E. 2004. The Role of Probiotics in Pediatrics. Curr Pediatr; 14:104-109.

[6] Hill, H.S. and Guarner, F. 2004. Probiotics and Human Health: A Clinical Perspective. Postgrad Med J; 80:516-526.

[7] Shokryazdan, P., Faseleh Jahromi, M., Liang, J.B., Ho, Y.W. 2017. Probiotics: from isolation to İ. Yücel Şengün, Y. Yahşi Akademik Gıda 19(2) (2021) 208-220 217 application. Journal of the American College of Nutrition, 36(8), 666-676.

[8] Marco, ML., Heeney D., Binda, S., Cifelli, CJ., Cotter, PD., Foligne, B., ve ark., 2017. Health benefits of fermented foods:microbiota and beyond. *Current Opinion in Biotechnology*, 44, 94-102.

[9] Yeşilyurt, N, Yilmaz, B, Ağagündüz, D. Ve Capasso, R. 2021. Involvent of Probiotics and Postbiotics in the Immune System Modulation. Biologics, 1, 89-100.

[10] Rezac, S., Kok, CR., Heerman, M. Ve Hutkins, R. 2018. Fermented foods as a Dietary Source of Live Organisms, *Frontiers in Microbiology*, 9, 1785.

[11] Çakır, İ. 2003. Laktobacillus ve Bifidobakterilerde Bazı Probiyotik Özelliklerin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi.

[12] Yılmaz, M. 2004. Prebiyotik ve Probiyotikler. Güncel Pediatri. 2: 142-145.

[13] Özden, A. 2007. Yoğurt ve Sağlıklı Yaşam. Güncel Gastroenteroloji. 11(3): 166- 178.

[14] Gürsoy, O., Kınık, Ö. ve Gönen, İ. 2005. Probiyotikler ve Gastrointestinal Sağlığa Etkileri. Türk Mikrobiyol Cem Dergisi. 35: 136-148.

[15] Çoban, F. 1996. Rekor Büyümeye Yatırım Yağıyor. Ðndirilme Tarihi: 15 Ocak 2011. WWW:Web:http://www.capital.com.tr/rekorbuyumeye-yatirim-yagiyor-haberler/18688.aspx

[16] Krystallis A, Maglaras G, Mamalis S. 2008. Motivations and cognitive structures of consumers in their purchasing of functional foods. Food Qual Preference, 19, 525–538.

[17] Ashaolu, T.J. 2020. Immune boosting functional foods and their mechanisms: A critical evaluation of probiotics and prebiotics. Biomedicine & Pharmacotherapy, 130, 110625.

[18] Kandylis, P., Pissaridi, K., Bekatorou, A., Kanellaki, M., Koutinas, A.A. 2016. Dairy and non-dairy probiotic beverages. Current Opinion in Food Science, 7, 58-63.

[19] Gibson, G.R., Hutkins, R.W., Sanders, M.E., Prescott, S.L., Reimer, R.A., Salminen, S.J., Scott, K., Stanton, C., Swanson, K.S., Cani, P.D., Verbeke, K. 2017. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. Faculty Publications in Food Science and Technology, 234, 1-12.

[20] Terpou, A., Papadaki, A., Lappa, I.K., Kachrimanidou, V., Bosnea, L.A., Kopsahelis, N. 2019. Probiotics in food systems: Significance and emerging strategies towards improved viability and delivery of enhanced beneficial value. Nutrients, 11(7), 1591.

[21] Critchfield, J.W., Van Hemert, S., Ash, M., Mulder, L., Ashwood, P. The potential role of probiotics in the management of childhood autism spectrum disorders. Gastroenterol Res Pract 2011: 1-8.

[22] Young, R.J. and Huffman, S. Probiotic Use in Children. J. Pediatr Health Care; 17: 277-313.

[23] Dugas, B., Mercenier, A., Lenoir-Winjkoop, I. et al. 1999. Immunity and probiotics. Immunol Today; 20:387-90.

[24] Isolauri, E. 2003. Probiotics for infections diarrhoea. Gut; 52:436-7

[25] Hasler, C.M. 2002. Functional Foods: Benefits, concerns and challenges- a position paper from the American Council on Science and Health. J. Nutr ; 132:3772-3781.

[26] Kavas G, Kınık Ö, 2000, Probiyotikler,Gıda Dergisi, 4(6)

[27] Reid G., Jass J., Sebulsky MT., Mc Cormick JK., 2003. Potential uses of probiotics Reid in clinical practice. Clinic Microbiol. Rev., 16, 658-672.

[28] Perker B. C., Yalçın E. 2011. Yeni Ürünün Pazara Sunulmasında Markanın Önemi Ve Probiyotik Yoğurt Pazarı Üzerine Bir Uygulama. İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt 12, Sayı 2, 243-259

[29] Arai, S., 1996, Studies on functional foods in Japan—state of the art. Biosci. Biotechnol. Biochem, 60, 9–15.

[30] Mortazavian, A.M., Mohammadi, R., Sohrabvandi, S., 2012. Delivery of Probiotic Microorganisms into Gastrointestinal Tract by Food Products. In: T. Brzozowski (Editor), New Advances in the Basic and Clinical Gastroenterology, InTech, 121-147.

[31] Sarkar, A., Lehto, S. M., Harty, S., Dinan, T. G., Cryan, J. F., Burnet, P. W. 2016. Psychobiotics and the manipulation of bacteria–gut–brain signals. Trends Neurosci, 39(11): 763-781. doi: 10.1016/j.tins.2016.09.002.

[32] Sarkar, S. 2016. Efficacy of dead probiotic cells. Int J Food Sci Nutr Diet, 5(2e): 1. doi: 10.19070/2326-3350-160006e.

[33] Simone, C. 2019. The unregulated probiotic market. Clin Gastroenterol Hepatol, 17(5): 809- 817.

[34] Koirala, S., Anal, A.K. 2021. Probiotics-based foods and beverages as future foods and their overall safety and regulatory claims. Future Foods, 3, 100013.

[35] Behera, S.S., Panda, S.K. 2020. Ethnic and industrial probiotic foods and beverages: efficacy and acceptance. Current Opinion in Food Science, 32, 29-36.

[36] Dayısoylu K.S., 2008. Fonksiyonel Gıda Güvenliği. Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ADANA HAVZASININ ZAMANSAL GELIŞIMI: KUZGUN FORMASYONU

Yusuf Topak[1]

[1] Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Madencilik ve Maden Çıkarma Bölümü, 02040, Adıyaman

*Corresponding author: *ytopak@adiyaman.edu.tr*

ÖZET

Adana havzası, Anadolu yarımadasının en güneydoğusunda yer alıp, çoğunlukla Miyosende gelişen trangresyon ve regresyon olaylarını temsil etmektedir. Havza, tabanda temel kayaları üzerine gelen denizel, geçiş ve karasal birimlerce temsil edilmektedir. Havza en altta Oligosen yaşlı karasal Gildirli ve Karsantı formasyonları ile başlar. Denizel Akitaniyen yaşlı Karaisalı formasyonu Burdugaliyen-Langiyen yaşlı Kaplankaya formasyonu ile geçişli dokanağa sahiptir. Kaplankaya formasyonu ile geçişli dokanağa sahip aynı yaşta fosil içeriğine sahip Cingöz formasyonu derin deniz koşullarında çökelmiştir. Derin deniz koşullarında Serravaliyen döneminde çökelen Güvenç formasyonu türbiditik seri ile temsil edilir. Bu birimlerin üzerine karasal özellikle Kuzgun Formasyonu gelmektedir. Birimin çökelimi Tortoniyen'de denizel koşullarda devam etmiştir. Fluvial ve sığ deniz koşullarında Messiniyen'de çökelen Handere formasyonu Kuzgun Formasyonu uyumlu olarak örtmektedir. Kuzgun formasyonu Kuzgun, Memişli ve Tüfit üyesi olmak üzere üç alt üyeden oluşmaktadır. 13,5-7,25 My oluşum yaşı verilen Kuzgun formasyonun oluşum yaşı Tüfit üyesinden ayıklanan zirkonlar en düşük 7,5 My olarak tespit edilmiştir. Tüfit üyesinin alt dokanağından Kuzgun üyesinden ayıklanan zirkon minerallerinden yapılan U-Pb yaşları birimin beslendiği kaynak alanda Paleosen, Üst Kretase, Karbonifer ve Protozoik yaşlı birimlerin olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Adana Havzası, Kuzgun formasyonu, zirkon U-Pb

THE TEMPORAL EVOLUTION OF THE ADANA BASIN: THE KUZGUN FORMATION

ABSTRACT

The Adana Basin is located on the southeast margin of the Anatolian Peninsula which represents a series of transgression and regression events occurred during Miocene period. The basin is represented by the marine, tidal and terrestrial units rest on the base units. The basin starts with Oligocene aged terrestrial Gildirli and Karsantı fromations. The marine Aquitanian aged Karaisalı formations has a gradual contact with the Burdigalian-Langhian aged Kaplankaya formation. The Cingöz formation which has similar aged fossil content and a gradual contact with Kaplankaya formation formed in deep marine environment. The Güvenç formation, formed in deep marine environment during Serravalian, is represented by turbiditic series. The Kuzgun Formation starting with terrestrial units rests on these units. This unit passes through marine sediments during Tortonian. The formation formed by fluvial and shallow marine sediments during Messinian conformably rests on the Kuzgun Formation. The Kuzgun formation is formed by three sub members called Kuzgun member, Memişli member and Tuffit member. The zircons extracted from the Tuffit member of the Kuzgun formation which formed between 13.5 and 7.25 Ma, yielde a minumum age of 7.5 Ma. The zircons extracted from the sandstones below the bottom contact of the Tuffit units Show that the the age distrubution of the source of the Kuzgun formation range from Palocene, Upper Cretaceous, Carboniferous and Protozoic units

Keywords: Adana Basin, Kuzgun formation, zircon U-Pb

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA YAZILIMI SEÇİM KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK YENİ BİR YAKLAŞIM

Cemile Doğruluk[1*] *ve Fethullah Göçer*[2]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *cemilekaraokur@gmail.com*

ÖZET

İşletme yönetimlerinin iş süreçlerine, üretime ve tedarik zincirlerine daha fazla ilgi duymaya başlamasıyla birlikte bilgi sistemleri hızla gelişmeye başlamıştır. Bu gelişimin gözlendiği alanların başında bilgiye konsolide olarak ulaşılabilen ve bir çok sürecin entegre bir şekilde yönetildiği Kurumsal Kaynak Planlama (KKP) yazılımları yer almaktadır. KKP yazılım seçiminin, maliyetinin yüksek olması ve işletmeye uyumunun kritik öneme sahip olması nedeniyle dikkatli bir şekilde yapılması gerekmektedir. KKP yazılım seçim süreci, işletmenin şu anda nerede olduğunun değerlendirilmesine ve hangi alanların iyileştirilebileceğinin belirlenmesine olanak sağlamaktadır. KKP yazılım seçimi, işletmenin başarısını yakından etkileyen son derece önemli bir Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) sürecidir. KKP sisteminin yaşam döngüsü: seçim aşaması, uygulama aşaması ve kullanım aşaması olmak üzere üç ana aşamadan oluşur. Seçim süreci, KKP projesinin başarısında veya başarısızlığında önemli bir rol oynamaktadır. Seçim sürecinde doğru kriterlerin belirlenmesi, uygun yazılımın seçilmesinde büyük öneme sahip olduğundan; öncelikle değerlendirmede kullanılacak kriterler belirlenmelidir. Bu çalışmada, bir işletmede uzman karar vericilerden oluşan bir ekibin görüşleri alınarak kriterlerin önem düzeyinin Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışmada, ana kriter olarak sistem işlevselliğinin önemi vurgulanmıştır. Yapılan çalışmada görülmüştür ki başarılı bir KKP yazılım seçiminde birbiriyle yakından ilgili birçok kriter süreçte yer almaktadır. Bu nedenle seçim sürecinde çok yönlü değerlendirmeye ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yazılım Seçimi, Kriter Seçimi, Kurumsal Kaynak Planlaması (KKP), Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)

A NEW APPROACH TO DETERMINING THE SELECTION CRITERIA FOR ENTERPRISE RESOURCE PLANNING SOFTWARE

ABSTRACT

Information systems have started to develop rapidly as business managements begin to take more interest in business processes, production and supply chains. One of the areas where this development is observed is Enterprise Resource Planning (ERP) software, where information can be accessed in a consolidated manner and many processes are managed in an integrated manner. ERP software selection needs to be done carefully because of its high cost and its critical compatibility with the business. The ERP software selection process allows an assessment of where the business is now and identifying areas for improvement. ERP software selection is an extremely important Multi-Criteria Decision Making (MCDM) process that closely affects the success of the business. The life cycle of the ERP system consists of three main phases: the selection phase, the implementation phase, and the use phase. The selection process plays an important role in the success or failure of the ERP project. Determining the right criteria in the selection process is of great importance in selecting the appropriate software; First of all, the criteria to be used in the evaluation should be determined. In this study, it is aimed to determine the importance level of the criteria with the Analytical Hierarchy Process (AHP) by taking the opinions of a team of expert decision makers in a business. In the study, the importance of system functionality was emphasized as the main criterion. It has been seen in the study that many closely related criteria are involved in the process of choosing a successful ERP software. Therefore, there is a need for multidimensional evaluation in the selection process.

Keywords: Software Selection, Criteria Selection, Enterprise Resource Planning (ERP), Multi-Criteria Decision Making (MCDM), Analytical Hierarchy Process (AHP)

1. GİRİŞ

Bir KKP sistemi, şirketlerin teknoloji sisteminin beynidir. Çünkü KKP, bir işletmenin ürün geliştirme, üretim, perakende satış ve satışı içeren tüm özelliklerini bir araya getirir. KKP yazılım seçimi, organizasyonlar için hem niteliksel hem de niceliksel kriterleri kapsayan en önemli karar verme konularından biridir [1].

KKP yazılımı, bir şirketin gelecekteki rekabet gücünü ve performansını önemli ölçüde etkileyebilecek kritik bir yatırımdır. KKP sistemlerinin maliyetinin yüksek olması ve işletmeye uyumunun kritik öneme sahip olması nedeniyle seçiminin dikkatli bir şekilde yapılması gerekmektedir. KKP seçiminde en önemli hedef, işletmeye ve özel gereksinimlerine uygun bir yazılım seçmektir. KKP seçim süreci, işletmenin şu anda nerede olduğunun değerlendirilmesine ve hangi alanların iyileştirilebileceğinin belirlenmesine olanak sağlamaktadır.

Bir KKP'yi benimsemek, seçim kararını içerir. ÇKKV yaklaşımları, sınırlı sayıda aday arasından seçim yapmayı içeren problemleri çözmek için kullanılır. ÇKKV yöntemleri alternatifleri listeler ve karar vericinin en iyi alternatifi belirlemesine yardımcı olur. ÇKKV yaklaşımlarındaki tüm karar tablolarının 4 ana bileşeni vardır: (1) alternatifler, (2) kriterler, (3) tüm kriterlerin karşılaştırmalı önemi ve (4) niteliklerine göre adayların performans kriterleri [2].

ÇKKV teknikleri, karar verme problemlerini analiz etmek, iyi çözümler üretmek ve karar vericinin değerlerine ve tercihlerine bağlı bir şekilde alternatifleri değerlendirmek için tasarlanmış karar destek araçlarıdır. Bu yöntemlerin genel amacı, karar vericiye, çoktan seçmeli kriterler ve çeşitli kriter önceliklerinin varlığında uygun alternatifler arasından en iyi alternatifin seçilmesinde yardımcı olmaktır.

ÇKKV yaklaşımlarının çoğunda olduğu gibi, AHP yöntemi aşağıdakilere dayanan değerleri takip eder: (1) kriterlerin ve diğer alternatiflerin veya eylem planlarının varlığı, (2) her kriterin durumunun analizi ve aynı zamanda ona her alternatifin etkisi ve (3) en iyiyi bulmak için mümkün olan her birini kategorize etmek [3]. Kriterlerin ağırlıklarını değerlendirmek için AHP karar analizi yöntemi kullanılmış, tüm bunlar KKP yazılımı kriter seçimi için bir model sağlamak amacıyla yapılmıştır.

AHP, alternatiflerin sıralanmasında hem nesnel hem de öznel faktörlerin dikkate alınmasını sağlayan kolay uygulanabilir bir yöntemdir. Karar vericilerin bir karar probleminin kriterlerini ve alternatif çözümlerini hiyerarşik bir karar modelinde düzenlemelerine izin vererek karar verme sürecine yardımcı olur. AHP süreci, alternatiflerin önceliklerini, hiyerarşinin en alt seviyesindeki her bir faktörün göreceli önemini gösteren genel değerler kümesinde sentezler. Yöntem, seçim kriterlerine öncelik vermeye ve daha önemli kriterleri daha az önemli olanlardan ayırmaya odaklanır.

Bu makalenin ana katkıları şunları içerir:
1) Çalışmada AHP gerçek ortamda KKP yazılım seçim kriterleri için yeni bir çerçevede tanıtılmıştır. Bu çerçevede, kriter önceliklendirme AHP tekniği ile değerlendirilmekte ve belirlenmektedir.
2) Önerilen teknikte, uzman görüşlerinin kesinliğini içeren AHP yöntemi kullanılarak ağırlıklar hesaplanır ve bu yaklaşım kullanılarak kriterlerin önceliği belirlenir.
3) Sunulan çerçevenin uygulanabilirliğini göstermek için, AHP gerçek ortamda KKP yazılım seçim kriterleri probleminin ampirik bir vaka çalışması olarak incelenmiştir. Sorun iki boyutlu, yani mevcut versiyonu ile ideal KKP yazılım kriterlerini bulmak ve bu kriterlerin önceliğini belirlemektir.
Bu makalenin geri kalanı şu şekilde organize edilmiştir: Bölüm 2'de, KKP ve AHP üzerine yazın taraması sunulmaktadır. Bölüm 3, reel ortam kapsamında AHP yöntemini önermektedir. Belirtilen yöntemin uygulanabilirliği, Bölüm 4'te KKP yazılımı kriter önceliklendirme üzerine bir vaka çalışması ile gösterilmiştir. Son olarak, Bölüm 5 çalışmayı sonuçlandırmaktadır.

2. YAZIN TARAMASI

AHP yöntemi, büyük kuruluşlarda doğru KKP yazılımını seçmek için yaygın olarak kullanılmıştır. Mevcut literatürün analizinden AHP yöntemiyle KKP seçimi yapılan çalışmalardan yeterli yetkinlikte olan ve yapılan çalışmaya fayda sağlayacağını düşünülen 6 farklı çalışma sistematik olarak gözden geçirilmiş olup analize ilişkin detaylara Tablo 1'de yer verilmiştir.

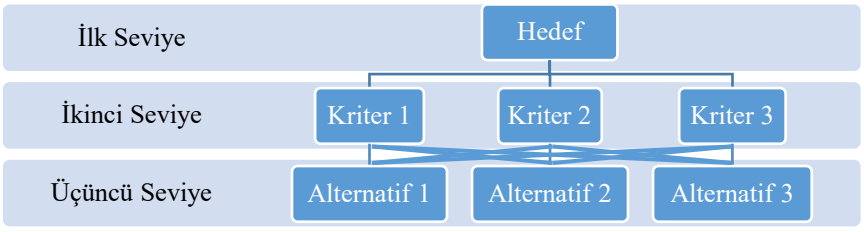
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Tablo 1. AHP ile KKP yazılım seçimi

Yazar(lar)	Yıl	Alan	Amaç	Sonuç / Katkı
Liang ve Lien	2007	Eğitim İşletmesi	KKP seçim problemlerini optimize etmek	KKP yazılımı seçim modeli geliştirmek için bir FAHP yöntemi önermiştir [4]
Karaarslan ve Gündoğar	2008	Üretim İşletmesi	Seçilen iki aday arasından en uygun KKP yazılımını seçmek	AHP yöntemini kullanarak seçilen adaylar içinden en uygun olanı belirlemek için vaka çalışması yapılmıştır [5]
Cebeci	2009	Tekstil işletmesi	KKP yazılımı seçmek	KKP yazılımı seçmek için bir yaklaşım sunmuş ve KKP yazılımı çözümlerinin performansını karşılaştırmak için FAHP yöntemini kullanmıştır [6]
Onut ve Efendigil	2010	Üretim İşletmesi	Maliyet ve kalite kısıtlarını karşılayan en uygun KKP yazılımını seçmek	Seçim kriterlerini önceliklendirerek ve KKP yazılımı alternatiflerine ağırlık atayarak daha kesin yargılara ulaşmak için AHP yöntemini uygulamışlardır [7]
Huiqun ve Guang	2012	KKP Seçimi	Yanlış KKP seçiminin önüne geçmek	KKP yazılım seçimi için AHP yöntemiyle bütünleşik bir yaklaşım önerilmiştir [8]
Motaki ve Kamach	2017	ERP Seçim Kriteri	KKP seçim süreci ile ilgili literatürün bir incelemesini sunmak	KKP sistemlerini seçmek için kullanılan yöntemleri tanımladıktan sonra, şirketlerin KKP sistemlerini seçmek için kullandıkları kriterler listesi sunulmaktır [9]

3. METODOLOJİ

İlk aşamada, karar unsurlarının konusu ve amacı hiyerarşik olarak ele alınmıştır. Karar verme unsurları, karar göstergeleri ve karar seçimleridir. Karar vericiler öncelikle Şekil 1'e göre bir hiyerarşi oluşturur. İkinci adımda ise ikili karşılaştırma yapmak için, katılımcıların (yönetici, uzman, kullanıcı vb. olabilir) görüşlerini alınır. Her karar vericinin her kriter için istediği miktarı girmesi ve ardından bireysel yargıların (her bir yanıtlayanın) geometrik ortalamaları kullanılarak grup yargılarına (ikili karşılaştırmanın her biri için) dönüştürülmesi gerekir. Ölçek birden dokuza kadar değişir, burada 1 iki öğenin aynı olduğunu veya eşit derecede önemli olduğunu ima eder. Öte yandan, 9 sayısı, ikili bir matriste bir öğenin diğerinden çok daha önemli olduğunu ima eder. İkili ölçek ve her bir sayıya verilen önem değeri Tablo 2'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Örnek Hiyerarşi Ağacı

Tablo 2. AHP 9 Puanlı Tercih Ölçeği

Önem Yoğunluğu	Tanım
1	Eşit Önem Durumu
2	Zayıf veya Biraz Daha Önemli
3	Orta Derecede Daha Önemli
4	Orta Dereceden Fazla Önemli
5	Güçlü Derecede Önemli
6	Güçlü Dereceden Daha Fazla Önemli
7	Çok Kuvvetli veya Kanıtlanmış Derecede Önemli
8	Çok Çok Güçlü Derecede Önemli
9	Aşırı Önem Durumu

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Veri analizi prosedürü aşağıdaki adımları içerir.

İlk olarak, karar vericilerden toplanan verilerden A matrisi olarak adlandırılan ikili karşılaştırma matrisi çıkarılır. Asıl sağ Özvektör A matrisinin değeri 'w' olarak hesaplanır.

Eğer $a_{ik}.a_{kj} = a_{ij}$, tüm k, j, ve i için doğrulanmaz ise, Özvektör yöntemi seçilir [10] .

Matris uyumsuzsa ve tutarsızlık durumunda, W_i'yi elde etmek için ikili karşılaştırma matrisi normalleştirme sütunu kullanılamaz. Pozitif ve ters matris için, aşağıdaki Özvektör tekniği kullanılabilir:

$$e^T = (1, 1, \dots, 1) \tag{1}$$

$$W = lim_{k\to\infty} \frac{A^k.e}{e^T.A^k.e} \tag{2}$$

Bu sürecin art arda tekrarında cevaplar kümesi arasında bir yakınsamaya ulaşmak için, uyumsuz bir matrisle karşı karşıya kalındığında karar verebilmek için hesaplamanın birkaç kez tekrarlanması gerekir. Ardından, ham verileri anlamlı mutlak değerlere ve normalleştirilmiş ağırlık $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ haline dönüştürmek için aşağıdaki formül uygulanır:

$$Aw = \lambda_{max} w, \lambda_{max} \geq n \tag{3}$$

$$\lambda_{max} = \frac{\sum a_j w_j - n}{w_1} \tag{4}$$

$$A = \{a_{ij}\} \text{ with } a_{ij} = 1/a_{ij} \tag{5}$$

A: İkili karşılaştırma matrisi
w: normalleştirilmiş ağırlık vektörü
λ_{max}: maksimum özvektör
a_{ij}: i ve j değerleri arasında sayısal karşılaştırma
Bir sonraki adımda, AHP' nin sonuçlarını doğrulamak için tutarlılık oranı (CR), CR = CI/RI formülü kullanılarak hesaplanır ve burada tutarlılık indeksi (CI) aşağıdaki formülle ölçülür [11].

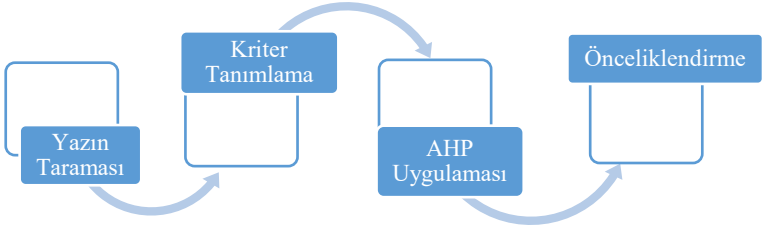
$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \tag{6}$$

RI değeri matrisin boyutu ile ilgilidir ve Tablo 3'ten alınacaktır. Tutarlılık oranının 0.10'dan düşük olması, karşılaştırma sonuçlarının kabul edilebilir olduğunu doğrular.

Tablo 3. Rastgele Tutarlılık İndeksi değeri

Ölçü	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,579	0,892	1,115	1,235	1,332	1,395	1,453	1,488

Araştırma metodolojisi çerçevesi Şekil 2 de sunulmuştur.



Şekil 2. Araştırma metodolojisi çerçevesi

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

4. UYGULAMA

Farklı akademik çalışmalarda, KKP değerlendirme kriterlerini belirlemek için farklı yöntemler kullanılmıştır. Çoğu çalışma, maliyet, kullanım veya yazılım sorunları gibi KKP sisteminin yalnızca bir bölümünü incelemeyi amaçlar. Mevcut çalışmalar, KKP uygulamalarında bu karar kriterlerinin öneminden veya bu uygulamalarda başarının nasıl artırılacağından bahsetmektedir. Ancak KKP yazılım seçiminde kriter önceliklendirme konusunda neredeyse hiç araştırma yapılmadığı görülmektedir. Bildiğimiz kadarıyla literatürde önerilen bu karar kriterlerinden hangisinin KKP yönetimini daha etkin kılacağına dair bir çalışma bulunmamaktadır. Bu makaledeki araştırma, bu boşluğu kapatmayı ve KKP yazılım seçimi stratejilerine yani mevcut versiyonu ile ideal KKP yazılım kriterlerini bulmak ve bu kriterlerin önceliğini belirlemektir. Buna göre, Tablo 5'te gösterildiği gibi KKP Değerlendirme Kriterlerinin önceliklendirilmesi ile bu çalışmanın ana hedeflerine ulaşılabilir.

Tablo 4. KKP Değerlendirme Kriterleri ve Kısa Açıklamaları

Ana Kriter ID	Ana Kriter	Alt Kriter ID	Alt-Kriter	Tanım
C_1	İşlevsellik	C_{11}	Güvenlik	Yazılımın veri şifreleme teknikleri ve yetki erişim ayarları gibi çeşitli güvenlik işlevlerine sahip olması [4]
		C_{12}	Uygunluk	Yazılımın proje önerisine, iş süreçlerine ve şirketin mevcut misyonlarına uyumlu olması [4] [9]
		C_{13}	Birlikte Çalışabilirlik	Yazılımının çıktı verileri diğer uygulama sistemlerinde uygulanabilir olması [9]
C_2	Kullanılabilirlik	C_{21}	Çalışabilirlik	Kullanıcıya iyi bir çalışma ara yüzü sunması [4] [9]
		C_{22}	Öğrenilebilirlik	Yazılımın yardım işlevlerini ve birçok dilde kılavuzlar sağlaması [4]
		C_{23}	Anlaşılabilirlik	Yazılım modüllerinin mantık kavramlarının, gerçek iş süreçlerine benzemesi [4]
C_3	Sürdürülebilirlik	C_{31}	Test Edilebilirlik	Yazılımın her modül ve her işlev için özel test sistemlerine ve dokümanlarına sahip olması [4] [9]
		C_{32}	Değiştirilebilirlik	Yazılımın kullanıcı ihtiyaçlarına göre değişime imkan sağlaması [4]
		C_{33}	Analiz Edilebilirlik	Tüm işlemlerin günlük dosyalarının kaydedilmesi ve bu bilgilerin işlenebilir olması [4]
C_4	Maliyet	C_{41}	Yıllık Bakım	Yazılımın yıllık periyodik bakım maliyeti [9]
		C_{42}	Donanım Maliyeti	Donanım ihtiyaçlarının maliyeti [4]
		C_{43}	Yazılım Maliyeti	Yazılım ihtiyaçlarının maliyeti [4] [9]

Tablo 5. Kriter Öncelikleri ve Reel Kriter Ağırlıkları

Ana Kriter	Ortalama Ağırlık	Alt Kriter	Karar Verici 1	Karar Verici 2	Karar Verici 3	Ortalama Ağırlık	Global Ağırlık	Öncelik
C_1	0,3964	C_{11}	0,1638	0,1416	0,2106	0,172	0,068	6
		C_{12}	0,5390	0,3338	0,5485	0,474	0,188	1
		C_{13}	0,2973	0,5247	0,2409	0,354	0,140	3
C_2	0,1223	C_{21}	0,1150	0,1039	0,1560	0,125	0,015	12
		C_{22}	0,4796	0,2311	0,2243	0,312	0,038	10
		C_{23}	0,4055	0,6651	0,6196	0,563	0,069	5
C_3	0,1455	C_{31}	0,1698	0,1096	0,1066	0,129	0,019	11
		C_{32}	0,4429	0,3092	0,4967	0,416	0,061	8
		C_{33}	0,3873	0,5813	0,3967	0,455	0,066	7
C_4	0,3357	C_{41}	0,1698	0,0982	0,2106	0,160	0,054	9
		C_{42}	0,4429	0,3339	0,2409	0,339	0,114	4

	C_{43}	0,3873	0,5679	0,5485	0,501	0,168	2

5. SONUÇ

KKP yazılımı, bir şirketin gelecekteki rekabet gücünü ve performansını önemli ölçüde etkileyebilecek kritik bir yatırımdır. KKP sistemlerinin maliyetinin yüksek olması ve işletmeye uyumunun kritik öneme sahip olması nedeniyle seçiminin dikkatli bir şekilde yapılması gerekmektedir. KKP seçiminde en önemli hedef, işletmeye ve özel gereksinimlerine uygun bir yazılım seçmektir. KKP yazılımının seçimi, işletmenin başarısını yakından etkileyen son derece önemli bir ÇKKV sürecidir. AHP, alternatiflerin sıralanmasında hem nesnel hem de öznel faktörlerin dikkate alınmasını sağlayan kolay uygulanabilir bir yöntemdir. Bu çalışmada, KKP seçiminde kullanılacak kriterlerin önem düzeyleri belirlenmiştir. Çalışmada gerçek ortamda 3 uzman karar vericiden oluşan bir ekibin görüşleri doğrultusunda 4 ana ve her ana kritere bağlı 3 alt kriter için önceliklendirme AHP tekniği ile değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada, temel KKP seçim kriteri olarak sistem işlevselliğinin önemi vurgulanmıştır. Yapılan çalışmada görülmüştür ki başarılı bir KKP yazılım seçiminde birbiriyle yakından ilgili birçok kriter süreçte yer almaktadır. Bu nedenle seçim sürecinde çok yönlü değerlendirmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Gelecekte bu çalışmanın ışığında, karar vericilerden alınan değerlendirmelerle belirsizlik ortamında işletme için en uygun KKP seçim kriterlerini dikkate alarak, alternatifler arasından yapılacak KKP yazılım seçimi bulanık küme yöntemleri arasında yer alan Picture Bulanık Küme (PBK) yöntemi ve Grup Karar Verme (GKV) metodolojisi altında gerçekleştirilecektir.

6. TEŞEKKÜR

Yazarlar, vaka çalışmasının tamamlanmasına yönelik destekleri ve bağlılıkları için tüm uzmanlara teşekkür eder.

7. REFERANSLAR

[1] Büyüközkan, G., & Göçer, F. (2021). Evaluation of Software Development Projects based on Integrated Pythagorean Fuzzy Methodology. Expert Systems with Applications, 115355.

[2] Göçer, F. (2021). A novel interval value extension of picture fuzzy sets into group decision making: an approach to support supply chain sustainability in catastrophic disruptions. IEEE Access, 9, 117080-117096.

[3] Gocer, F., & Sener, N. (2022). Spherical fuzzy extension of AHP-ARAS methods integrated with modified k-means clustering for logistics hub location problem. Expert Systems, e12886.

[4] Lien, C.T., & Chan, H.L. (2007). A Selection Model for ERP System by Applying Fuzzy AHP Approach. International Journal of The Computer, the Internet and Management, 15 (3), 58-72.

[5] Karaarslan, N., & Gundogar, E. (2009). An application for modular capability-based ERP software selection using AHP method. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 42(9-10), 1025-1033.

[6] Cebeci, U. (2009). Fuzzy AHP-based decision support system for selecting ERP systems in textile industry by using balanced scorecard. Expert Systems with Applications, 36(5), 8900-8909.

[7] Onut, S., & Efendigil, T. (2010). A theorical model design for ERP software selection process under the constraints of cost and quality: A fuzzy approach. Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, 21(6), 365-378.

[8] Huiqun, H., & Guang, S. (2012). ERP software selection using the rough set and TOPSIS methods under fuzzy environment. Advances in Information Sciences and Service Sciences, 4(3), 111-118.

[9] Motaki, N., & Kamach, O. (2017). ERP selection: A step-by-step application of AHP Method. International Journal of Computer Applications, 176(7), 15-21.

[10] Millet, I., & Saaty, T. L. (2000). On the relativity of relative measures–accommodating both rank preservation and rank reversals in the AHP. European Journal of Operational Research, 121(1), 205-212.

[11] Saaty, T. L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. Journal of mathematical psychology, 15(3), 234-281.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KIZILIRMAK HAVZASI'NDA DÜŞÜK AKIM ANALİZİ

Shukrollah Rezai[*1], *Osman Yıldız*[1]

[1]Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale, Türkiye

*Corresponding author: *shukrollahr3@gmail.com; osmanyildiz@kku.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada, Kızılırmak Havzası'nda yer alan 20 adet akım gözlem istasyonundan elde edilen günlük akım ölçümleri ile düşük akım analizi gerçekleştirilmiştir. Hidrolojik analiz kapsamında, 1-, 3-, 7- ve 10-günlük düşük akımlara ait debi süreklilik çizgileri çizilerek düşük akım göstergesi olan Q90, Q95 ve Q99 debileri elde edilmiştir. Daha sonra, söz konusu düşük akım değerlerine en uygun olasılık dağılım fonksiyonları belirlenmeye çalışılmıştır. Bunu müteakiben, 3 farklı olasılık dağılımı ile 10 yıllık tekerrürlü 7-günlük düşük akım değerlerinin tahmini yapılmıştır. Buradan tahmin edilen değerler ile debi süreklilik çizgisinden okunan değerler karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Düşük Akım Analizi, Kızılırmak Havzası, L-moment Metodu, Olasılık Dağılımları, PPCC Test.

LOW FLOW ANALYSIS IN THE KIZILIRMAK RIVER BASIN (Turkey)

ABSTRACT

In this study, a low flow analysis was carried out with daily flow measurements obtained from 20 flow observation stations located in the Kızılırmak Basin. Within the scope of hydrological analysis, 1-, 3-, 7-, and 10-day low flow duration curves were constructed and flow rates of Q90, Q95 and Q99, which are low flow indicators, were obtained. Then, the best fit probability distribution functions for these low flow values were determined. Subsequently, estimations were obtained for 7-day low flow values with 3 different probability distributions at 10 year return period. The estimated values here were then compared with those obtained from the flow duration curves.

Keywords: Low Flow Analysis, Kızılırmak River Basin, L-moment Method, Probability Distributions, PPCC Test.

1. GİRİŞ

Su canlı hayatın devamı için vazgeçilmez bir doğal kaynaktır. Artan nüfus, çevre kirliliği ve küresel iklim değişikliği gibi önemli etkenlere bağlı olarak dünyada kullanılabilir su miktarı giderek azalmaktadır. Son yıllarda dünya genelinde çevre koruma bilincinin gelişmesiyle birlikte içme, kullanma, sulama ve diğer amaçlar için suyun daha verimli kullanılmasına yönelik bir takım tedbirler geliştirilmektedir. Akarsularda düşük akım özelliklerinin belirlenmesi, havza bazında su kaynaklarının etkin bir şekilde planlanması ve yönetimi için büyük önem taşımaktadır [1]. Düşük akım sebebiyle akarsularda başta su temini olmak üzere enerji üretimi, ulaşım, sucul yaşam ve çevre estetiği olumsuz yönde etkilenmektedir [2]. Düşük akım dönemlerinde evsel ve endüstriyel atıksular ile sulama suyu dönüşleri su kalitesini bozar ve ayrıca akarsudaki erimiş madde yoğunluğunda artış meydana gelir [3]. Dolayısıyla, bu tür problemlerin çözüme kavuşturulması ve gerekli önlemlerin alınması için düşük akım analizi çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

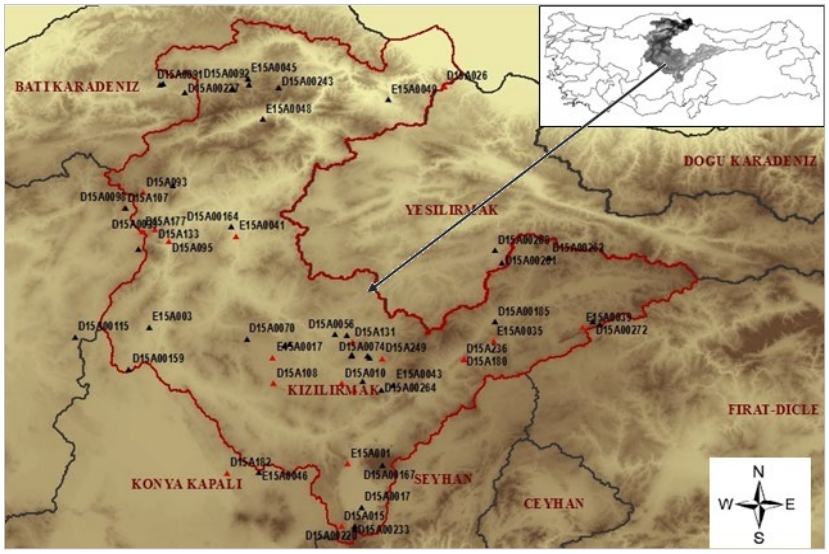
Son yıllarda, Türkiye'de çeşitli düşük akım analizi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda ele alınan başlıca konular; düşük akımların özellikleri, frekans analizi, en uygun olasılık dağılım fonksiyonlarının belirlenmesi [1-2, 4-10], iklim değişikliğinde düşük akımların istatistik analizi [11], düşük akımlar üzerinde taban akışının etkisi [12], akım gözlem istasyonu bulunmayan akarsu havzalarında düşük akım tahmin modellerinin geliştirilmesi [13] olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmada, Kızılırmak Havzası'nda seçilen toplam 20 adet akım gözlem istasyonundan elde edilen güncel günlük akım verileri ile düşük akım analizi gerçekleştirilmiştir. İstasyonların belirlenmesinde veri uzunluğu, sıfır akım değerleri ve baraj etkisi dikkate alınmıştır. Çalışma kapsamında, ilk olarak 1-, 3-, 7- ve 10-günlük düşük akım değerlerine ait debi süreklilik çizgileri çizildikten sonra düşük akım göstergesi olan Q90, Q95 ve Q99 debileri belirlenmiştir. Göz önüne alınan düşük akımlara 3 farklı olasılık dağılım fonksiyonları arasından en uygun olasılık dağılım fonksiyonu tespit edilmiş ve daha sonra 10 yıllık tekerrür süreli 7-günlük düşük akımlar için tahminler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Kızılırmak Havzası, Türkiye topraklarının yaklaşık olarak %11'lik bir kısmını kapsamaktadır. Havza alanı İç Anadolu ve Orta Karadeniz bölgelerinde yer almaktadır. Havzanın doğu ve güney kısımları ülkenin en az yağış alan ve kuraklığın yoğun olarak yaşandığı alanların başında gelmektedir [14]. Bu çalışma kapsamında, havza genelinde toplam 20 adet akım gözlem istasyonundan elde edilen günlük akım verileri kullanılmıştır. Havza haritası ve istasyonların konumları Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Kızılırmak Havzası'nda seçilen akım gözlem istasyonlarının konumları.

Akım verileri Devlet Su İşleri (DSİ) ve Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) rasat yıllıklarından elde edilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan akım gözlem istasyonlarına ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir. Burada görülen sıfır akım sayıları 7-günlük düşük akımlara ait değerleri temsil etmektedir.

Tablo 1. Kızılırmak Havzası'nda seçilen akım gözlem istasyonlarına ait karakteristik bilgiler.

İndeks No	İstasyon No	Veri Aralığı	Gözlem Süresi (Yıl)	Sıfır Akım Sayısı	Yağış Alanı (km²)
1	D15A0010	1984-2003	20	0	1.825,0
2	D15A0015	1985-2014	30	1	133,0
3	D15A0026	2004-2013	10	1	151,4
4	D15A0093	1995-2004	10	0	913,3
5	D15A0095	1989-2013	25	0	420,3
6	D15A0107	1995-2015	21	0	140,7
7	D15A0108	1981-1997	17	1	427,5
8	D15A0126	1991-2000	10	0	289,0
9	D15A0131	1983-1996	14	0	240,9
10	D15A0133	1981-1993	13	0	1.326,9
11	D15A0177	1983-2007	25	0	754,0
12	D15A0180	1981-2013	33	0	1.1073,6
13	D15A0182	1981-1993	13	0	73,0
14	D15A0236	1991-2000	10	0	414,2
15	D15A0249	1991-2015	25	0	131,08
16	E15A0001	1980-2011	32	1	1.5581,6
17	E15A0017	1980-2011	32	0	8.592,4
18	E15A0035	1980-2011	32	0	6.606,5
19	E15A0039	1980-2011	32	0	1642,0

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

20	E15A0041	1981-2010	30	0	16.762,8

2.1 Hidrolojik Analiz

Akarsularda düşük akım dönemlerinde mevcut suyun farklı ihtiyaçlar için kullanılması nispeten zorlaşmaktadır. Dolayısıyla, düşük akımlar hakkında yeterli bilgi edinilmesi önem arz etmektedir [10]. Hidrolojik çalışmalarda sıkça kullanılan debi süreklilik çizgisi düşük akımların tahmini için önemli bir araçtır [15]. Hidrolojik analiz kapsamında, her bir istasyona ait 1-, 3-, 7- ve 10-günlük düşük akım değerleri kullanılarak debi süreklilik çizgileri elde edilmiştir. Bu sayede akarsuyun düşük akım göstergesi olan Q90, Q95 ve Q99 değerleri elde edilmiştir.

2.2 İstatistik Analiz

Düşük akımların tahmini için istatistik ve olasılık yöntemler sıkça kullanılmaktadır. Bu kapsamda, seçilen istasyonlara ait 1-, 3-, 7- ve 10-günlük düşük akım değerlerine en uygun olasılık dağılım fonksiyonları belirlenmeye çalışılmıştır. Düşük akımlara uygun genel geçerli bir olasılık dağılım fonksiyonu bulunmamaktadır. Bu nedenle, düşük akım çalışmalarında sıkça kullanılan 2-parametreli lognormal (LN2), Weibull (W2) ve üstel dağılımlar göz önüne alınmıştır. Dağılımların parametreleri, momentler ve L-momentler yöntemleriyle hesaplanmıştır. Tablo 2'de 7-günlük düşük akım değerlerine ait ortalama ($\bar{X}$), standart sapma (Sx), çarpıklık katsayısı (Csx) ve L-moment değerleri görülmektedir.

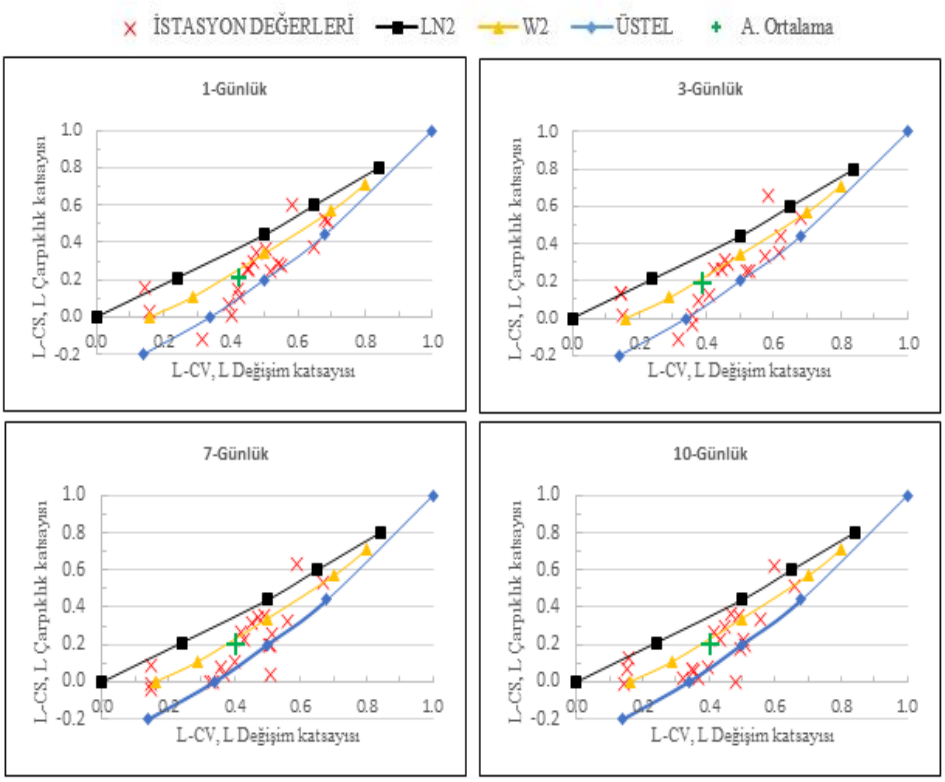
Tablo 2. Kızılırmak Havzası'nda seçilen akım gözlem istasyonlarında 7-günlük düşük akımların merkez moment ve L-moment değerleri.

İstasyon No	Sıfır Akım Sayısı	Merkez Momentler			L-Momentler	
		$\bar{X}$	S_x	C_{sx}	L_2	L_3
D15A0010	0	0,594	0,523	0,637	0,300	0,0580
D15A0015	1	0,039	0,033	1,328	0,018	0,0060
D15A0026	1	0,020	0,018	0,125	0,020	0,0004
D15A0093	0	0,707	0,189	-0,330	0,106	-0,004
D15A0095	0	0,092	0,071	0,918	0,039	0,0090
D15A0107	0	0,136	0,083	0,464	0,046	0,0002
D15A0108	1	0,074	0,107	2,508	0,049	0,0260
D15A0126	0	0,053	0,032	0,116	0,019	0,0007
D15A0131	0	0,125	0,076	0,254	0,045	0,0030
D15A0133	0	0,116	0,146	1,909	0,068	0,0440
D15A0177	0	0,138	0,144	1,013	0,077	0,0250
D15A0180	0	8,670	2,196	-0,004	1,271	-0,0080
D15A0182	0	0,050	0,044	0,737	0,026	0,0050
D15A0236	0	0,064	0,061	1,331	0,033	0,0080
D15A0249	0	0,103	0,072	0,333	0,041	0,0040
E15A0001	1	9,783	5,496	0,046	3,171	-0,003
E15A0017	0	1,238	1,154	1,379	0,609	0,2140
E15A0035	0	4,264	1,111	0,501	0,634	0,0590
E15A0039	0	1,011	0,817	1,677	0,424	0,1140
E15A0041	0	1,595	1,402	1,179	0,749	0,2590

2.3 Olasılık Dağılımlarının Uygunluk Testi

Göz önüne alınan olasılık dağılımlarının uygunluğu literatürde sıkça kullanılan L-moment diyagramları ve Olasılık Çizgisi Korelasyon Katsayısı Testi (PPCC) ile sınanmıştır [16]. Bu kapsamda, seçilen istasyonlardaki 1-, 3-, 7- ve 10-günlük düşük akımları için oluşturulan L-moment diyagramları Şekil 2'de verilmiştir. Burada görüldüğü üzere, seçilen istasyonlara ait noktalar genellikle W2 ve üstel dağılım eğrileri etrafında yayılmıştır. Ayrıca, birkaç noktanın LN2 dağılım eğrisi etrafında konumlandığı göze çarpmaktadır. Dolayısıyla, L-moment diyagramları sayesinde bu çalışmada kullanılan istasyonlarda düşük akımların dağılımın daha çok W2 ve üstel dağılımlara uyduğu anlaşılmaktadır.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 2. Kızılırmak Havzası'nda seçilen akım gözlem istasyonlarında 1-, 3-, 7- ve10-günlük düşük akımlara ait L-moment diyagramları.

LN2, W2 ve üstel olasılık dağılımlarının uygunluğu için gerçekleştirilen PPCC test sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur. Bilindiği gibi r test istatistiği LN2 dağılımı için 0.25 anlamlılık düzeyine kadar mevcut olduğundan, karşılaştırma yapabilmek amacıyla W2 ve üstel dağılımları için aynı anlamlılık düzeyi göz önüne alınmıştır. Tabloda verilen sonuçlara göre, belirlenen anlamlılık düzeyinde, 1-, 3-, 7- ve 10-günlük düşük akımlara ait toplam 80 örnekten 18 tanesinin LN2, 29 tanesinin W2 ve 31 tanesinin ise üstel dağılıma uyduğu görülmektedir. Diğer taraftan, geri kalan 2 örneğin (D15A0093 nolu istasyona ait 1- ve 3-günlük düşük akımlar) burada göz önüne alınan dağılımlardan hiçbirine uymadığı tespit edilmiştir.

Tablo 3. Kızılırmak Havzası'nda seçilen akım gözlem istasyonlarında düşük akımların PPCC test sonuçları.

Düşük Akım	Olasılık Dağılım Fonksiyonu		
	LN2	W2	Üstel
1-günlük	6	7	6
3-günlük	5	7	7
7-günlük	3	8	9
10-günlük	4	7	9
Toplam	**18**	**29**	**31**

3. OLASILIK DAĞILIMLARI İLE DÜŞÜK AKIM TAHMİNLERİ

Elde edilen test sonuçlarına göre, seçilen istasyonlarda düşük akımlara genellikle W2 ve üstel olasılık dağılım fonksiyonları uygun görülmektedir. Ancak sonuçlar birbirine yakın olduğundan kesin bir sonuca varılamamıştır. Bu nedenle, her üç dağılım kullanılarak literatürde en çok kullanılan 10 yıllık tekerrür süreli 7-günlük düşük akım (Q7,10) tahminleri yapılmıştır. Esasında Q7,10 debi değeri bazı düşük akım uygulamalarında (örneğin; atık su deşarjı, kuraklık yönetimi, sucul hayatın sürekliliği gibi) indeks değer olarak göz önüne alınmaktadır [6, 15]. Seçilen istasyonlara ait Q7,10 tahmini değerleri Tablo 4'te görülmektedir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Buradaki sonuçlara göre, üstel dağılımın diğer dağılımlara göre nispeten daha düşük değerli tahminlerde bulunduğu görülmektedir.

Tablo 4. Kızılırmak Havzası'nda seçilen akım gözlem istasyonlarında $Q_{7,10}$ düşük akım tahminleri (m^3/s).

İstasyon No	Gözlem Süresi (Yıl)	Olasılık Dağılım Fonksiyonu		
		LN2	W2	Üstel
D15A0010	20	0,045	0,040	***0,018***
D15A0015	30	0,008	0,008	***0,003***
D15A0026	10	0,002	***0,001***	***0,001***
D15A0093	10	0,457	0,457	***0,426***
D15A0095	25	0,020	0,018	***0,007***
D15A0107	21	***0,024***	0,026	0,026
D15A0108	17	0,004	0,002	***0,000***
D15A0126	10	0,014	0,013	***0,008***
D15A0131	14	0,035	0,033	***0,020***
D15A0133	13	0,019	0,019	***0,001***
D15A0177	25	0,009	***0,008***	***0,001***
D15A0180	33	5,936	***5,788***	6,048
D15A0182	13	0,004	0,003	***0,001***
D15A0236	10	0,006	0,003	***0,002***
D15A0249	25	0,018	0,016	***0,011***
E15A0001	32	2,423	***1,105***	3,707
E15A0017	32	0,177	0,168	***0,140***
E15A0035	32	2,956	***2,906***	2,982
E15A0039	32	0,208	0,199	***0,010***
E15A0041	30	0,318	0,291	***0,223***

Son olarak, hidrolojik analiz kapsamında 7-günlük düşük akımlara ait debi süreklilik çizgilerinden belirlenen Q90, Q95 ve Q99 akım değerleri Tablo 5'te sunulmuştur. Buradaki değerler ile Tablo 4'deki değerler karşılaştırıldığında, Q99 akım değerlerinin, üstel dağılım ile elde edilen (Q7,10) değerlerine yakın sonuçlar verdiği anlaşılmaktadır.

Tablo 5. Kızılırmak Havzası'nda seçilen akım gözlem istasyonlarında 7-günlük debi süreklilik çizgilerinden elde edilen Q90, Q95 ve Q99 akım değerleri (m^3/s).

İstasyon No	Gözlem Süresi (Yıl)	7-günlük Düşük Akımlar		
		Q90	Q95	Q99
D15A0010	20	0,459	0,170	0,048
D15A0015	30	0,077	0,039	0,039
D15A0026	10	0,092	0,042	0,008
D15A0093	10	0,677	0,534	0,419
D15A0095	25	0,062	0,036	0,022
D15A0107	21	0,170	0,113	0,031
D15A0108	17	0,070	0,034	0,005
D15A0126	10	0,078	0,044	0,016
D15A0131	14	0,139	0,095	0,037
D15A0133	13	0,063	0,041	0,016
D15A0177	25	0,105	0,059	0,015
D15A0180	33	8,101	6,619	5,295
D15A0182	13	0,045	0,025	0,008
D15A0236	10	0,088	0,043	0,006
D15A0249	25	0,098	0,054	0,018
E15A0001	32	9,830	5,652	0,614
E15A0017	32	1,214	0,717	0,299

E15A0035	32	4,569	3,708	2,960
E15A0039	32	0,858	0,540	0,208
E15A0041	30	1,856	1,190	0,565

4. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Son yıllarda, iklim değişikliği, çevre kirliliği, küresel ısınma, nüfus artışı ve diğer unsurlara bağlı olarak dünya genelinde kullanılabilir su miktarında önemli azalmalar meydana gelmektedir. Bundan ötürü akarsularda düşük akım karakteristiklerinin tahmini, su kaynaklarının planlaması ve yönetiminin sürdürülebilirliği açısından büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada, Türkiye'nin en önemli nehir havzalarından birisi olan Kızılırmak Havzası'nda düşük akım analizi gerçekleştirilmiştir. Bunun için havza genelinde seçilen 20 adet akım gözlem istasyonuna ait günlük akım ölçümleri kullanılmıştır. Hidrolojik analiz kapsamında, istasyonların 1-, 3-, 7- ve 10-günlük düşük akımları için debi süreklilik çizgileri elde edildikten sonra düşük akım göstergesi olan Q90, Q95 ve Q99 debileri belirlenmiştir. İstatistiksel analiz kapsamında, göz önüne alınan düşük akım değerlerine 3 farklı olasılık dağılım fonksiyonu (LN2, W2 ve üstel dağılım) arasından en uygun olan dağılım tespit edilmiştir. Bu amaçla L-momentler ve PPCC uygunluk testleri kullanılmıştır. Ayrıca, düşük akımların yönetimi ile ilgili bazı uygulamalar için indeks değer olarak kullanılan Q7,10 düşük akım tahminleri yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, havzada seçilen akım gözlem istasyonlarında 1-, 3-, 7- ve 10-günlük düşük akımlara en uygun olasılık dağılım fonksiyonlarının W2 ve üstel dağılım olduğu anlaşılmıştır. Q7,10 değerlerinin tahmininde üstel dağılımın diğer dağılımlara göre nispeten daha düşük tahminlerde bulunduğu görülmüştür. Dolayısıyla, Kızılırmak Havzası'nda düşük akımla ilgili çalışmalarda üstel dağılımla elde edilen tahminlerin kullanılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Son olarak, 7-günlük düşük akımlara ait Q90, Q95 ve Q99 akım değerlerinin Q7,10 değerleri ile karşılaştırılması sonucunda, Q99 akım değerlerinin üstel dağılım ile elde edilen değerlere daha yakın olduğu anlaşılmıştır.

5. KAYNAKLAR

[1] Sarış, F. (2017). Porsuk Çayı Havzasında Düşük Akım Analizi. Coğrafya Dergisi, 72-82.

[2] Aksoy, H., Eriş, E., Önöz, B., Çetin, M., Yüce, M.İ., Selek, B., Aksu, H., Burgan, H.İ., Eşit, M., Yıldırım, İ., Karakuş,E.Ü. (2018). "Düşük Akımların Frekans Analizi ve Çevresel Akış ile İlişkisi. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi, 9(1), 503-514.

[3] Dodangeh, S., Sattari, M.T., Seçkin, N. (2011). Minimum Akımların L-momentler Yöntemi ile Bölgesel Frekans Analizi. Tarım Bilimleri Dergisi, 17(1), 43-58.

[4] Durak, S.D. (2000). Düşük Akım Hidrolojisi ve Ege Bölgesi Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[5] Özen, B. (2001). Türkiye'deki Nehirlerin Düşük Akımlarına En Uygun Olasılık Dağılım Fonksiyonlarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[6] Saraçoğlu, Ö. (2002). Düşük Akım Hidrolojisi ve Akdeniz Bölgesi'nde Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[7] Orta, S. (2019). Düşük Akım Süre Frekans Eğrileri ve Trend Analizi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[8] Aksoy, H., Cavus, Y., Sarigil, G., Aksu, H. Eris, E., Boyacioglu, H. (2021). Low Flow Characteristics of Kucuk Menderes River Basin, Turkey. Proceedings of the 18th Annual Meeting of the Asia Oceania Geosciences Society (AOGS 2021), pp.91-93, August 1-6, 2021, Virtual.

[9] Demir, E.G., Yıldız, O. (2022). Düşük Akım Hidrolojisi ve İç Anadolu Bölgesi'nde Uygulanması. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar ve Yenilikçi Çalışmalar Sempozyumu (ISSRIS'22), Bildiriler Kitabı, 329-335, 02-05 Mart 2022, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi.

[10] Yıldırımlar, O. (2012). Fırat Havzasında Düşük Akımların Analizi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, İstanbul.

[11] Aytekin, A.B. (2012). İklim Değişikliğinde Düşük Akımların İstatistik Analizi. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[12] Altınışık, U. (2015). Doğu Karadeniz Havzası Akımlarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[13] Göksel, E.D. (2016). Akım Gözlem İstasyonu Bulunmayan Akarsu Havzalarında Düşük Akım Tahmini İçin Model Geliştirilmesi: Türkiye'de Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[14] Çakmak, B. (2002) Kızılırmak Havzası Sulama Birliklerinde Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 5(2), 130-141.

[15] Smakhtin, V.U., (2001). Low Flow Hydrology: A Review, Journal of Hydrology, 240, 147-186.

[16] Bayazıt, M. ve Oğuz, B., (1994). Mühendisler için İstatistik, Birsen Yayınevi, İstanbul.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

GLİOMA BEYİN TÜMÖRLERİNİN SINIFLANDIRILMASINDA DERİN ÖĞRENME ALGORİTMALARI BAŞARIMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Ökdem Sema[1], İçer Semra[1]

[1]Erciyes Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Kayseri, Türkiye

*Corresponding author: *semaokdm@gmail.com:*

ÖZET

Bu bildiride derin öğrenme metodları ile BRATS veri setindeki glioma beyin tümörlerinin yüksek seviyeli ve düşük seviyeli olarak sınıflandırılma başarımlarının karşılaştırılması gerçekleştirilmiştir. Görüntü işleme metodları ile yapılan sınıflandırma işlemlerinde ön işlem, özellik çıkarımı ve sınıflandırma yöntemi vasıtasıyla sonuçlar alınmaktadır. Ancak derin öğrenme metodlarıyla yapılan işlemler ön işlem ve özelliki çıkartma gibi aşamaları konvolüsyonel sinir ağları aracılığı ile gerçekleştirir ve bu yüzden, bu tür işlemlere fazla ihtiyaç duyulmaz. Bu çalışmada BRATS veri setinde yer alan glioma beyin tümörü hastaları, T2 ağırlıklı MR çekimleri kullanılarak farklı sayıda gruplar oluşturmak suretiyle yüksek dereceli glioma(HGG) ve düşük seviyeli glioma hastaları(LGG) olmak üzere derin öğrenme metodlarından Alexnet ve Googlenet algoritmaları kullanılarak sınıflandırılmış ve başarım sonuçları değerlendirilmiştir. Test ve eğitim verilerinin belirlenmesinde k katlamalı çapraz doğrulama metodu kullanılmıştır. Bu sayede belirlediğimiz tüm veri seti üzerinde hem test hem eğitim işlemi yapılarak başarım sonuçları elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Derin öğrenme algoritmaları, Glioma beyin tümörleri, K katlamalı çapraz doğrulama

COMPARISON OF DEEP LEARNING ALGORITHMS PERFORMANCE IN CLASSIFICATION OF GLIOMA BRAIN TUMORS

ABSTRACT

In this study, a comparison of the performance of deep learning methods and classification of glioma brain tumors as high-level and low-level in the BRATS dataset [1,2,3] were performed. In classification processes with image processing methods, results were obtained through preprocessing, feature extraction and classification method. However, since the stages such as preprocessing and feature extraction are carried out through convolutional neural networks in operations performed with deep learning methods, such operations are not needed much. We included glioma brain tumor patients used in in the BRATS dataset were classified as high-grade glioma (HGG) and low-level glioma patients (LGG) using T2-weighted MR scans by forming different groups, using deep learning methods Alexnet and Googlenet algorithms, and the performance results. evaluated. The k-fold cross validation method was used to determine the test and training data. In this way, performance results were obtained by performing both testing and training on the entire data set we determined before.

Keywords: Deep learning algorithms, Glioma brain tumors, K fold cross validation

1. GİRİŞ

Genel olarak beyin tümörleri benign (iyi huylu) ve malign (kötü huylu) tümörler olarak sınıflandırılmaktadır. Yetişkin insan beyninde en sık görülen kötü huylu tümörlerden olan gliomalar, glial hücrelerinden meydana gelir [4]. Glioma beyin tümörlerinin sınıflandırılması ise hastalığın ilerleyiş ve tedavisi açısından önem arz etmektedir.

S. Deepak ve arkadaşı [5] çeşitli beyin tümörlerinde glioma, meningioma ve hipofizin sınıflandırılmasına odaklanmıştır. Beyin tümörlerinin sınıflandırılması şekil ve büyüklük açısından daha fazla çeşitlilik gösterdiğinden dolayı zor olduğu için, sınıflandırmayı engellemektedir. Ayrıca farklı tümör tipleri benzer bir görünüm gösterme eğiliminde olduğundan dolayı sınıflandırma işlemi zorlaşmaktadır. CNN tabanlı derin öğrenme GoogleNet modeliyle,% 92.3 daha büyük bir doğruluk elde edilmiştir.Gürkahraman K. [6] ve arkadaşı, t1 ağırlıklı beyin MR görüntülerini veri çoğaltma kullanarak derin öğrenme metodları ile glioma, meningioma ve hipofiz bezi tümörü(pituitary) şeklinde sınıflandırmışlardır. Burada verilen çalışmada, farklı beyin tümörlerinin (sırasıyla gliyom, menenjiyom ve hipofiz bezi) T1 ağırlıklı ve MR görüntülerinde evrişimsel sinir ağıyla (ESA) sınıflandırılması yapılmış ve aksiyel/koronel ve sagital MR kesitlerinin sınıflandırmadaki etkinliği belirlenmiştir. Beyin tümör sınıflandırma işlemi için amaçlanan ESA tabanlı DVM modeli literatürdeki çalışmalardan daha yüksek

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

performans değerleri elde etmiştir. Hossam H.Sultan ve arkadaşları [7], t1 ağırlıklı beyin MR görüntülerini geliştirdikleri CNN tabanlı derin öğrenme modeli ile glioma, meningioma ve hipofiz bezi tümörü(pituitary) şeklinde sınıflandırmışlardır, arıca farklı bir veri seti kullanarak glioma beyin tümörlerini derece 1,2 ve 3 olarak sınıflandırmışlardır. Her iki çalışmada da elde ettikleri başarı sırasıyla %96.13 ve % 98.7 tür. Veri setimizde daha önceden radyologlar tarafından HGG ve LGG olarak sınıflandırılmış verilerden 40 ar kişilik gruplar oluşturulmuştur. Daha sonra oluşturulan gruplar AlexNet ve GoogleNet algoritmaları ile sınıflandırılmıştır. Eğitim ve test verilerinin belirlenmesinde k katlamalı çapraz doğrulama metodu kullanılmıştır. Bu sayede gruptaki her kişi hem eğitim hem de test verisi olarak kullanılmıştır. K sayısı 5 olarak belirlenmiştir. Geliştirilen modelin başarı oranları her k değeri için ayrı ayrı hesaplanmış ve her algoritma için ortalama başarı oranları elde edilmiştir.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

Günümüzde derin öğrenme algoritmaları insan beynindeki bir nörona bilgisayar benzetmesi yapılmaya çalışılmasıyla ortaya çıkmıştır. Bilgisayar ortamında sinir hücrelerinin matematiksel modelinin oluşturulması, yapay sinir ağlarının çıkış noktasıdır. Yapay sinir ağlarının ortaya çıkışı ve ilerleyiş süreci içerisinde derin öğrenme terimi ortaya çıkmıştır. Derin öğrenme özellikle sınıflandırma, tanıma ve tespit yönünde ağırlık kazanmıştır. Son zamanlarda derin öğrenme algoritmaları yüksek başarımların elde edilmesi nedeniyle pek çok alanda kullanılmaktadır. Çok katmanlı bir yapıya sahip olan derin öğrenmede konvolüsyon işlemi ile girdi verisine ait öznitelikler adı verilen kenarlar, kıvrımlar ve baskın noktalar gibi belirgin özellikler otomatik olarak çıkartılmakta ve sonraki katmanlara gönderilmektedir [8]. Derin öğrenme yapılarındaki katmanlar ve bunlar içerisindek işlemler şunlardır.

Konvolüsyon katmanı: Konvolüsyon işlemi Görüntü matrisi üzerinden 3x3, 5x5, 7x7, 9x9, 11x11 matrisi geçirilerek evrişim işlemi yapılır. Belirtilen küçük boyutlu matrisler, görüntüdeki özellikleri vurgulayarak tüm görüntü matrisi üzerinde hareket eder ve yeni bir görüntü boyutu matrisi elde edilir.

Havuzlama (Maxpool) Katmanı: Havuzlama katmanı olarak bilinen bu katman, genellikle evrişim işleminden sonra gelen bir katmandır. Bu katmanda, görüntüde NxN boyut aralığında bir matris tercih edilir. Bu boş matris, görüntü matrisinde kaydırılır, matristeki en büyük değeri alır ve yeni bir görüntü matrisinin değerini oluşturur.

Tam Bağlı (Full-Connected) Katmanı: Bir önceki katmandaki veriler burada yer alan tek boyutlu matris şeklindedir. Nöronlar bu katmanda tamamen bağlantılıdır. Her nöron bir sonraki nöronla bağlantı kurar. Bu nedenle tam bağlantılı katman olarak bilinir..

Relu (Rectified Linear Unit) Katmanı: Aktivasyonda gerçekleşen katman olarak yer almaktadır. Bu katmandaki veriler aktivasyona verilerek sonuç değer elde edilir. Bu katmanda kullanılacak birçok aktivasyon fonksiyonu mevcuttut. Bunlardan bazıları hiperbolik tanjant, sinüs, adım, eşik fonksiyonlarıdır. Derin öğrenme ağlarında kullanılan aktivasyon fonksiyonu genellikle $f(x) = \max(0, x)$'dir.

Dropout Katmanı: Derin öğrenme katmanlarında öğrenilmiş bir ağda aşırı öğrenmeyi yani ezberlemeyi ortadan kaldırmak için kullanılan bir katmandır. Sinir ağı içinde aşırı öğrenme oluşturan bazı bağlantıları kaldırma işlemini yapar. Bu, ağın bellekte depolanmasını önler. Ağın performansını artırır.

Normalizasyon (Ölçeklendirme) Katmanı: Derin bir sinir ağındayken bir eğitimin normalleştirilme şeklini değiştirecek. Katmanlardan gelen verileri sağlam hale getirir. Katmana girdi olan küçük, çok büyük veya çok büyük değerler olabilir. Bu değerleri normalleştirmek ve belirli bir aralıkta göstermek daha sağlıklı olacaktır. hem ölçümleri hem de girdilerini ölçeklendirerek belirli bir aralıkta sergilenecek.

Entropi (Softmax) Katmanı: Bir önceki katmandan değerleri alarak sınıflandırma işlemi içerisinde olasılıksal değer üretimi gerçekleştirir. Sınıflandırma yaparken hangi sınıfa en yakın olduğu için bir değer üretir. Derin öğrenme ağı içindeki katmanda üretilen olasılık değerinin olasılık hesaplamasını yapar ve her sınıf için olasılık değerini ortaya çıkarır. Bu hesaplamayı yaparken çapraz entropiyi kullanır [9].

2.1 AlexNet

Alexnet modeli, Alex Krizhevsky, Ilya Sutskever and Geoffrey Hinton tarafından geliştirilmiştir. İlk beş tanesi konvolüsyonel, son üç tanesi ise tam bağlı katman olan sekiz katmandan oluşmaktadır. Basamaklı evrişim ve havuzlama katmanlarına sahip olması bakımından temel olarak LeNet modeline çok benzer. Havuzlama katmanlarında aktivasyon fonksiyonları olarak ReLU

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

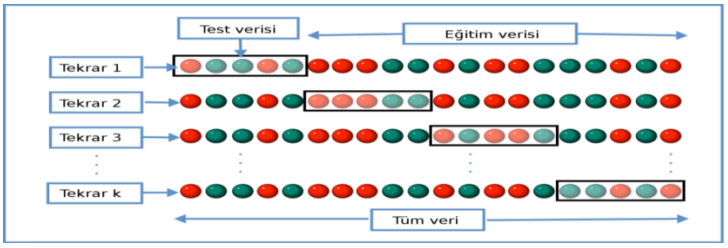
(Rectified Linear Unit) ve max-pooling kullanılmaktadır. Bu daha büyük ve daha derin ağ modeli, paralel bir çift GPU'da (Grafik İşlem Birimi) iki parçalı bir modeldir. Yaklaşık 60 milyon parametre hesaplanmıştır. ImageNet ILSVRC yarışmasında sınıflandırma doğruluğunu yüzde 74,3'ten yüzde 83,6'ya çıkararak görüntü sınıflandırma probleminde bir kırılma noktası sağlar. AlexNet, derin evrişimli bir ağ yapısındadır. Renkli boyutlu görüntüleri (224x224x3) barındıracak şekilde işletilir. Toplamda 62 milyonun üzerinde eğitilebilir parametreye sahiptir [10].

2.2. GoogleNet

GoogLeNet'teki temel evrişim bloğuna başlangıç bloğu denir. Başlangıç bloğu dört paralel yoldan oluşur. İlk üç yol, farklı uzamsal boyutlardan bilgi çıkarmak için 1x1, 3x3 ve 5x5 pencere boyutlarına sahip evrişimli katmanları kullanır. Ortadaki iki yol, kanal sayısını azaltmak ve modelin karmaşıklığını azaltmak için girişte 1x1 evrişim gerçekleştirir. Dördüncü yol, 3x3 max biriktirme katmanını, ardından kanal sayısını değiştiren 1x1 evrişim katmanını kullanır. Dört yol, giriş ve çıkışa aynı yükseklik ve genişlikte vermek için uygun dolguyu kullanır. Son olarak, her yol boyunca çıktılar kanal boyutu boyunca birleştirilir ve bloğun çıktısını oluşturur. Başlangıç bloğunun geniş çapta ayarlanmış hiperparametreleri, katman başına çıkış kanallarının sayısıdır. Bu ağın neden bu kadar iyi çalıştığı hakkında bir fikir edinmek için filtrelerin kombinasyonunu düşünmek gerekir. Görüntü, çeşitli filtre boyutlarıyla taranır. Bu, farklı boyutlardaki detayların farklı boyutlardaki filtrelerle verimli bir şekilde tanınabileceği anlamına gelir. Ayrıca, farklı filtreler için farklı miktarlarda parametre tahsis edilebilir. GoogLeNet, tahminlerini oluşturmak için 9 başlangıç bloğu ve küresel ortalama birikimden oluşan bir yığın kullanır [11]. Toplam 22 kattan oluşmaktadır.

2.3. k-Fold Cross Validation (k katlamalı çapraz doğrulama)

Makine öğrenmesi modellerinin başarısını değerlendirmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde veri seti eğitim ve test setlerine ayrılmakta ve bu işlemde kullanılacak metot model başarısında oldukça etkilidir. Çapraz doğrulama yöntemi genellikle en çok tercih edilen yöntemlerden biridir ve bu model ile tüm veriler üzerinde hem test hem de eğitim işlemlerini gerçekleştirdiğimiz için modelin başarısına etkisi olacaktır. Çapraz doğrulama, birden çok tren ve test bölme işlemi kullandığından daha fazla hesaplama gücü gerektirir.



Şekil 1: k katlamalı çapraz doğrulama [12]

BRATS veri setinde yer alan glioma beyin tümörü hastaları, T2 ağırlıklı MR çekimleri kullanılarak 40 kişilik gruplar oluşturmak suretiyle yüksek dereceli glioma(HGG) ve düşük seviyeli glioma hastaları(LGG) olmak üzere derin öğrenme metodlarından Alexnet ve Googlenet algoritmaları kullanılarak sınıflandırılmıştır. Gruplar oluşturulduktan sonra her kişi için 3D MR çekimlerinden 2D kesitler elde edilmiş ve her kişi için aksiyal düzlemde 80 kesit alınarak sınıflandırma algoritmalarından Alexnet ve Googlenet algoritmaları kullanılmıştır. Sınıflandırmada k katlamalı çapraz doğrulama kullanılarak veri setindeki tüm görüntülerin test ve öğrenme verisi olarak kullanılması sağlanmıştır. K sayısı 5 olarak seçilmiştir.

Tablo 1. k sayısı 5 olarak belirlendiğinde her bir k değeri için 40 ar kişilik gruplarda algoritmaların başarı oranları

40 kişi için						
	k=1	**k=2**	**k=3**	**k=4**	**k=5**	**ortalama**
Alexnet	0,987	0,794	0,527	0,952	0,758	0,8033
Googlenet	0,955	0,998	0,998	0,912	0,966	0,9657

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Tablo 2. Alexnet ve Googlenet algoritmalarının karşılaştırılması

Alexnet	Googlenet
Googlenet algoritmasının katman sayısı az olduğu için eğitim süresi kısadır (her bir k değeri için yaklaşık 10 dk)	Alexnet algoritmasının katman sayısı fazla olduğu için eğitim süresi daha uzundur (her bir k değeri için yaklaşık 30 dk)
Bu problemin çözümünde %80 başarı elde edilmiştir, Googlenet e göre başarı oranı daha azdır	Bu problemin çözümünde %97 başarı elde edilmiştir, Alexnet e göre başarı oranı daha fazladır

Genel olarak Googlenet algoritmasının Alexnet algoritmasına göre daha yüksek oranda başarı elde ettiği görülmektedir. Yapılan bu ön çalışmaya kişi sayısı kesit sayısı değiştirilerek ve daha farklı algoritmalar kullanılarak ilerleyen süreçte devam edilmesi hedeflenmektedir.

4. REFERANSLAR

[1] B. H. Menze, A. Jakab, S. Bauer, J. Kalpathy-Cramer, K. Farahani, J. Kirby, et al. "The Multimodal Brain Tumor Image Segmentation Benchmark (BRATS)", IEEE Transactions on Medical Imaging 34(10), 1993-2024 (2015) DOI: 10.1109/TMI.2014.2377694

[2] S. Bakas, H. Akbari, A. Sotiras, M. Bilello, M. Rozycki, J.S. Kirby, et al., "Advancing The Cancer Genome Atlas glioma MRI collections with expert segmentation labels and radiomic features", Nature Scientific Data, 4:170117 (2017) DOI: 10.1038/sdata.2017.117

[3] S. Bakas, M. Reyes, A. Jakab, S. Bauer, M. Rempfler, A. Crimi, et al., "Identifying the Best Machine Learning Algorithms for Brain Tumor Segmentation, Progression Assessment, and Overall Survival Prediction in the BRATS Challenge", arXiv preprint arXiv:1811.02629 (2018)

[4] Arı A, Derin Öğrenme Tabanlı Beyin Mr Görüntülerinden Beyin Tümörlerinin Tespit Edilmesi Ve Sınıflandırılması, Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya, 2019.

[5] S. Deepak, P.M Ameer "Brain tumor classification using deep CNN features via transfer learning" Computers in Biology and Medicine (2019), p. 111

[6] Gürkahraman K, Karakış R. "Veri çoğaltma kullanılarak derin öğrenme ile beyin tümörlerinin sınıflandırılması"Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University 36:2 (2021) 997-1011

[7] Sultan H, Salem N, Al-Atabany W, "Multi-Classification of Brain Tumor Images Using Deep Neural Network", May 2019IEEE Access PP(99):1-1, DOI:10.1109/ACCESS.2019.2919122

[8] Doğan F, Turkoğlu İ, "Derin Öğrenme Algoritmalarının Yaprak Sınıflandırma Başarımlarının Karşılaştırılması", SAKARYA UNIVERSITY JOURNAL OF COMPUTER AND INFORMATION SCIENCES VOL. 1, ID. SAUCIS-1-2018, APRIL 2018

[9] İnik Ö,Ülker E, "Derin Öğrenme ve Görüntü Analizinde Kullanılan Derin Öğrenme Modelleri", Gaziosmanpasa Journal of Scientific Research, 6, (3), 2017, p 85-104

[10] https://ayyucekizrak.medium.com/derine-daha-derine-evrisimli-sinir-aglari, Erişim tarihi Mayıs 2022

[11] Aston Zhang, Zack C. Lipton Dive into Deep Learning, Jul 2021 Open Source Project

[12] https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%87apraz_do%C4%9Frulama_(istatistik), Erişim tarihi 19.05.2022

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ECC-BETON KAPLI ÇELİK KOMPOZİT KOLONLARIN DAVRANIŞI

Zeynep Ayça Akcan[11] , M. Metin Köse [1]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author: *z.akcan71@gmail.com*

ÖZET

Yüksek binalar, köprüler ve altyapı inşaatlarında yüksek dayanımlı beton kullanılarak verimli bir beton kaplı çelik kompozit kolon kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu yapı elemanları, betonarme yapı elemanları ile karşılaştırıldığında daha küçük ve hafif kesit ile daha yüksek mukavemet ve süneklik sunarlar. Bu yapı elemanlarına düşük maliyeti, hafif ve yüksek performans gösterebilmesinden dolayı da talep fazladır. Yüksek dayanımlı beton kaplı çelik kolonların inşasında içerisinde çelik kullanılırken; çelik ile beton arasındaki dayanım farklılıklarından, betonun gevrek bir malzeme ve çeliğin elastik bir malzeme olması gibi özelliklerden dolayı gerilmede uyumsuzluk sorunu oluşmaktadır. Literatür çalışmaları incelendiğinde, yüksek dayanımlı beton ile normal dayanımlı çeliğin uyumluluğunu geliştirmek için tasarlanmış çimento esaslı kompozit kaplama (Engineered Cementitious Composites, ECC) kullanılmıştır. Kısa kompozit kolonların eksenel basınç altındaki davranışını inceleyebilmek için literatürde bulunan deneysel bir çalışma ele alınmıştır. Seçilen bu çalışmada, ECC kaplamanın etriye görevi gördüğü 15 adet kısa kompozit kolon numunesi eksenel basınç kuvveti altında test edilmiştir. Kısa kompozit kolonların eğilme momenti altındaki davranışını inceleyebilmek için başka bir deneysel çalışma ele alınmıştır. Seçilen bu ikinci çalışmada ise ECC kaplamanın normal mukavemetli çelik profil, çelik donatılar ve çelik etriyeler arasındaki boşlukları doldurduğu 5 adet kısa kompozit kolon numunesi test edilmiştir. Kolon numunelerine uygun sargı modelleri kullanılarak beton gerilme-şekil değiştirme eğrileri elde edilmiştir. Daha sonra teorik hesaplamalar yapılarak ve 3D sonlu elemanlar modeli oluşturularak yük- deformasyon grafikleri elde edilmiştir. Teorik ve sonlu elemanlar modeli ile elde edilen sonuçların, deneysel sonuçlar ile uyum içinde olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın temel amacı ise seçilen ilk çalışmadaki ECC-Beton kaplı çelik kompozit kolon modellerinin eksenel basınç ve eğilme momenti altındaki davranışını araştırmaktır. Bu çalışma için uygun sargı modeli kullanılarak beton gerilme-şekil değiştirme eğrileri elde edilmiştir. Bu eğriler, teorik hesaplamalarda ve 3D sonlu elemanlar modelinde kullanılarak yük-deformasyon grafikleri elde edilmiştir. Böylelikle kolonların kapasitesi, tepe noktasındaki yükleme anında oluşan gerilmeleri, göçme mekanizmaları, yük-deformasyon ilişkisi, süneklik ve enerji yutma kapasiteleri incelenmiştir. Yapılan bu analizler sonucunda ise ECC'nin yüksek çekme dayanımının, ECC ve çelik bölüm arasındaki deformasyon uyumluluğu için elverişli olduğu ve eksenel yükün ECC kolonlarının plastik deformasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin küçük olduğu elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Beton kaplı çelik, ECC, Kompozit, Normal dayanımlı çelik, Yüksek dayanımlı beton

BEHAVIOR OF ECC-CONCRETE ENCASED STEEL COMPOSITE COLUMNS

ABSTRACT

The use of an efficient concrete-encased steel composite column has become widespread by using high-strength concrete in high-rise buildings, bridges and infrastructure constructions. These structural elements offer higher strength and ductility with a smaller and lighter cross-section compared to reinforced concrete structural elements. Demand for these structural elements is high because of their low cost, light weight and high performance. While steel used in the construction of high-strength concrete-encased steel columns; due to the differences in strength between steel and concrete, i.e. concrete is a brittle material and steel is a ductility material, tension incompatibility problem occurs. When the literature studies is examined, designed cement-based composite coating (Engineered Cementitious Composites, ECC) is used to improve the compatibility of high- strength concrete and normal-strength steel used. In order to examine the behavior of short composite columns under axial load, an experimental study in the literature selected. In the study, 15 short composite column samples, in which the ECC acts as stirrups, were tested under axial compressive load. In order to examine the behavior of short composite columns under the bending moment, another experimental study was selected. In the study, five short composite column samples tested, in which the ECC coating filled the gaps between the normal strength steel profile, steel reinforcements, and steel stirrups. Concrete stress-strain curves were obtained by using confined concrete models apropriate for column samples. Then load-deformation graphs were obtained, by making theoretical calculations and creating a 3D finite element model. It has been observed that the results obtained with the theoretical and finite element model are in good agreement with the experimental results. The principal purpose of this study is

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

to investigate the behavior of ECC-Concrete encased steel composite column models under axial load and bending moment. For this study, concrete stress-strain curves were obtained by using the appropriate confined concrete model. By using these curves in theoretical calculations and the 3D finite element model, load-deformation graphs were obtained. Thus, the capacity of the columns, the stresses that occur at the peak loading, the failure mechanisms, the load- deformation relationship, ductility, and energy absorption capacities were investigated. As a result of these analyzes, it was found that the high tensile strength of ECC is favorable for the deformation compatibility between the ECC and the steel section, and the effect of axial load on the plastic deformation capacity of the ECC columns is small.

Keywords: Composite, Concrete encased steel, ECC, High strength concrete, Normal strength steel

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

PERDE DUVARLI BETONARME BİNALARIN TEKRARLANAN DEPREMLER ALTINDAKİ DAVRANIŞI

Enes Kuşoğlu [1*] *, M. Metin Köse* [1]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author: *ekusoglu@outlook.com*

ÖZET

Yeryüzünde depremler dahil olmak üzere birçok doğal afet gerçekleşmektedir. Tarih boyunca insanoğlu depremlerden olumsuz etkilenmiş ve depremin yıkıcı etkilerini en aza indirmek için çözüm yolu aramıştır. Düzensiz fay sistemlerinin bulunduğu dünyada, birçok bölgede birden fazla deprem meydana gelmektedir. Depremler belirli zaman aralığında gerçekleşmekte ve sürekli olarak tekrar etmektedir. Depremi oluşturan fay sistemleri, genellikle ilk kırılma meydana geldiğinde birikmiş tüm gerilmeleri tek seferde boşaltamaz. Bu nedenle, fay sistemleri tamamen durağan hale gelene kadar farklı konumlarda ardışık kırılmalara neden olan yüksek gerilmeler oluşturur. Bu yüksek gerilmelerin oluşturduğu kırılmalar sonucunda depremin ön, ana ve artçı etkileri gözlemlenir. Saha gözlemleri, birbiri ardından meydana gelen tekrarlanan depremler arasındaki kısa zaman nedeniyle yapının güçlendirilmesi veya yıkım kararının verilmesinin zor olduğunu göstermiştir. Mevcut deprem yönetmelikleri, depremin tekrarlanan etkilerini ihmal eder ve sadece zemin parametrelerine uygun en büyük deprem kayıtlarından oluşturulan ivme spektrumunu yapı tasarımında kullanırlar. Bu nedenle, bu araştırma öncelikle iki yönlü tek ve tekrarlanan yer hareketleri altında Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğine uygun üç boyutlu betonarme perdeli binanın zarar görebilirlik değerlendirmesine odaklanmıştır. Belirli spektral ivmeler için maksimum yatay yer değiştirme, kalıcı yer değiştirme ve maksimum katlar arası yer değiştirme oranı açısından yapının doğrusal olmayan davranışını değerlendirmek üzere artımsal dinamik analiz yöntemi ile analizler gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada yedi katlı taşıyıcı sisteminde perde bulunan yapı tekrarlanan depremler altında incelenmiştir. Yapının analizinde, Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğinde bulunan esaslara uygun bir şekilde dünya üzerinde gerçekleşen tekrarlanan karaktere sahip onbir adet deprem ivme kaydı kullanılmıştır. Bu deprem ivme kayıtları zemin parametreleri ile eşleştirilmiş ve yapısal analizler ETABS programı ile gerçekleştirilmiştir. Tekrarlanan etkileri zaman tanım alanında tanımlayabilmek için iki deprem ivme kayıtları arasına belirli zaman aralığı yerleştirilmiştir. Artımsal dinamik analizde ölçeklenmiş deprem spektral ivme kayıtları 0,1 g artışla bina göçene kadar analiz devam ettirilmiştir. Elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde kırılganlık eğrisi yönteminden faydalanılmıştır. Tekrarlanan depremlerin yıkıcı etkilerinin, depreme dayanıklı yapı tasarımında dikkate alınması gereken bir husus olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Artımsal Dinamik Analiz, Betonarme Perde Çerçeve Sistemleri, Tekrarlanan Depremler

BEHAVIOR OF REINFORCED CONCRETE SHEAR WALL BUILDINGS UNDER REPEATED EARTHQUAKE

ABSTRACT

Many natural disasters occur on Earth, including earthquakes. Throughout history, human beings have been adversely affected by earthquakes and sought a solution to minimize the destructive effects of earthquakes. In a world where irregular fault systems exist, more than one earthquake occurs on most occasions. Earthquakes happen within a specific time interval and repeat continuously. The fault systems that produce the earthquakes cannot relieve all the stresses accumulated at once when the first fracture occurs. Therefore, fault systems create high stresses that causes successive ruptures at various locations until they become entirely stationary. As a result of the fracture caused by these high stresses, the foreshock, mainshock, and aftershock of the earthquakes are seen. Field observations have shown that it is difficult to decide whether to strengthen or demolish the structure due to the brief time between repeated earthquakes. Recent earthquake codes ignore the repeated effects of the earthquakes and thus use only the acceleration spectrum created from the most destructive earthquake records suitable for the soil parameters in the structure design. Therefore, this research primarily focused on the vulnerability assessment of a three-dimensional reinforcement concrete sheared building in compliance with the Turkish Building Earthquake Code under two-way repeated ground motions and single. The incremental dynamic analysis method was used to evaluate the nonlinear analysis of the structure in terms of residual displacement, maximum horizontal displacement, and maximum interstory drift ratio for certain spectral accelerations. In this paper, the building system with the shear wall in the seven-story structural was analyzed under repeated earthquakes. In the analysis of the building, eleven earthquake acceleration records with repetitive character, which took place in the world in accordance with the principles in the Turkish Building Earthquake Code, were used. These earthquake

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

acceleration records were matched with soil parameters and structural analyzes were performed with ETABS program. In order to define the repetitive effects in the time history, a certain time interval is placed between the two earthquake acceleration records. In the incremental dynamic analysis, the scaled earthquake spectral acceleration records were continued until the building collapsed with an increase of 0.1 g. The fragility curve method was used to evaluate the results obtained. It has been concluded that the destructive effects of repeated earthquakes are an issue that should be considered in the design of earthquake resistant structures.

Keywords: Incremental Dynamic Analysis, RC Shear Wall Frame Systems, Repeated Earthquakes

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KONYA BATI VE GÜNEYBATISININ ÜST MİYOSEN-PLEYİSTOSEN KARASAL İSTİFLERİ

Ahmet Turan[1*]

[1]Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Türkiye

* Corresponding author: *aturan@ktun.edu.tr*

ÖZET

Konya-Karaman Kapalı Havzası'nın batı ve güneybatı kesimlerinde, önemli bir paroksizm döneminin akabinde oluşmuş Neo-Otoktonlik Birlik kayaları olarak da bilinen ve geniş alanlar kapsayan kalın karasal istifler yer almaktadır. Neo-Otokton Birlik, altta Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlı Dilekçi grubu ve onu açılı uyumsuzlukla örten Geç Pliyosen-Pleyistosen yaşlı Topraklı biriminden oluşur. Dilekçi grubu, Geç Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı temel kayaları üzerinde açısal uyumsuzlukla yeralan ve egemen olarak heterojen-polijenik çakıltaşı ile daha az oranda da kumtaşı ve çamurtaşı içeren kırıntılılar (Sille formasyonu) ile başlar. Bu kırıntılı karasal istif, üste doğru yanal ve düşey geçişli olarak killi kireçtaşı-marn-şeyl içerikli göl çökellerine (Ulumuhsine formasyonu) geçmektedir. Ulumuhsine formasyonunun özellikle alt bölümleri, yoğun kamış izi ve stromatolit içerikli kireçtaşı-killi kireçtaşı kapsaması ile dikkat çeker. Bölgede Neojen sürecinde etkin olan ortaç bileşimli volkanizma neticesinde, Ulumuhsine formasyonu üzerinde ve onunla yanal ve düşey geçişli olarak, volkano-sedimanter bir istif (Küçükmuhsine formasyonu) şekillenmiştir. Bu birimin baskın litolojisi orta-kalın tabakalı, pembemsi-gül kurusu renklerde ve yoğun olarak dasitik bileşimli tüfitlerdir. Sözü edilen volkano-tortullar içinde yer yer siller halinde çoğun dasitik ve kısmen andezitik nadiren de bazaltik bileşimli volkanitler görülebilir. Bölgede yer yer 1000 m kalınlığa erişen ve Dilekçi grubunu oluşturan akarsu-göl çökelleri ile volkano-tortul kayalar, Geç Pliyosen-Pleyistosen yaşlı dağ eteği- alüvyal yelpaze çökellerinin oluşturduğu kalın-çok kalın tabakalı heterojen-polijenik çakıltaşlarının baskın olduğu, kumtaşı ve çamurtaşı içerikli kırıntılıların oluşturduğu Topraklı formasyonu ile örtülmüşlerdir.

Anahtar Kelimeler: Karasal Çökeller, Konya, Neojen Havzası

UPPER MIOCENE-PLEYISTOCENE TERRESTRIAL SEQUENCES OF WEST AND SOUTHWEST OF KONYA

ABSTRACT

In the western and southwestern parts of the Konya-Karaman Closed Basin, there are thick terrestrial successions, also known as Neo-Autochthonous Unity rocks, formed after an important paroxysm period and covering large areas. The Neo-autochthonous Unit is formed by the Late Miocene-Early Pliocene Dilekçi and the Late Pliocene-Pleistocene Topraklı unit, which overlies it with an angular unconformity. The Dilekçi group starts with clastics (Sille formation), which is located on the Late Paleozoic-Mesozoic basement rocks with angular unconformity and contains predominantly heterogeneous-polygenic conglomerate and lesser amounts of sandstone and mudstone. This clastic terrestrial succession passes into the clayey limestone-marl-shale-containing lake sediments (Ulumuhsine formation) with lateral and vertical transitions towards the top. Especially the lower parts of the Ulumuhsine formation draw attention with its dense reed trace and limestone-clay limestone containing stromatolite. As a result of the intermediate composition volcanism active in the Neogene period in the region, a volcano-sedimentary succession (Küçükmuhsine formation) was formed on and with lateral and vertical transitions with the Ulumuhsine formation. The dominant lithology of this unit is medium-thick bedded, pinkish-rose-dry colored tuffites with intense dacitic composition. In the aforementioned volcano-sediments, volcanics with mostly dacitic and partly andesitic and rarely basaltic composition can be seen as sills in places. Stream-lake sediments and volcano-sedimentary rocks, Late Pliocene-Pleistocene mountain foothills and alluvial fan deposits, which reach a thickness of 1000 m in places and form the Dilekçi group, are dominated by thick-very thick layered heterogeneous-polygenic conglomerates, consisting of sandstone and mudstone-containing clastics. They are covered by the Topraklı formation.

Keywords: Terrestrial Deposits, Konya, Basin of Neogene

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ULTRA YÜKSEK PERFORMANSLI ÇELİK LİF KATKILI BETONARME T-ENKESİTLİ KİRİŞLERİN YAPISAL PERFORMANSININ İNCELENMESİ

Emine Bozgeyik[1] , M.Metin Köse*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author: *e.minebzgyk233@gmail.com*

ÖZET

Beton, bağlayıcı, su ve agrega birleşiminden meydana gelen dayanıklı yapı malzemesidir. Teknolojinin gelişim sürecine paralel olarak yapılarda kullanılan betonlar da değişmiş ve yüksek performanslı betonların kullanımı yaygınlaşmıştır. Literatürde ultra yüksek performanslı betonun mekanik davranışı ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Ultra yüksek performanslı betonlar, düşük s/ç oranı, yüksek bağlayıcı oranına sahip ve yüksek dayanımlı yeni nesil betonlardır. Bu betonlardan, yalnızca ince agrega kullanımıyla sıkı ve boşluksuz bir iç yapı oluşturarak, yüksek dayanımlar elde edilmektedir. Ultra yüksek performanslı betonun yüksek basınç dayanımı nedeniyle aşırı gevrek davranış göstermektedir. Aşırı gevrek davranış betonlarda istenmeyen bir durum olduğundan, betonunun gevrekliğini azaltmak için farklı katkılar kullanılmaktadır. Çelik lifler kullanılan bu katkılardan birisidir. 1870'li yıllara dayanan çelik lif kullanımı, betonda çatlak oluşumunun en aza indirilmesinde ve betonun sünekliğinin artmasında büyük rol oynamıştır. Çelik lifler beton içerisinde gösterdikleri matris dağılımı sayesinde köprüleme görevi yaparak çatlak kontrolünü maksimum seviyeye getirmiştir. Aynı zamanda, ultra yüksek performanslı betonun çekme dayanımını arttırmak ve enerji yutma kapasitesini geliştirmek için çelik lif katkısı kullanımı her geçen gün daha da yaygınlaşmıştır. Bu çalışmada, Ultra Yüksek Performanslı Lifli Beton (UYPLB) kullanımı ile 4 farklı donatı oranı ve 2 farklı akma dayanımlı çelik donatı parametrelerine sahip, 4 noktalı eğilme testine tabi tutulan 5 adet betonarme T-enkesitli kirişlerin deneysel sonuçları SAP2000 programı kullanarak doğrulanmıştır. Yapılan çalışmada, ultra yüksek performanslı lifli betonun malzeme modeli olarak Geliştirilmiş Kent Park beton modeli kullanılmıştır. Betonarme T-enkesitli kirişlerde, plastik mafsal modeli kullanılarak performans analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarında, betonarme T-enkesitli kirişlerde donatı oranı arttıkça nihai yük taşıma kapasiteleri de önemli ölçüde arttığı görülmektedir. Fakat donatı oranı belirli bir seviyeye ulaştığında bu artış aralığı azalmıştır. Aynı donatı oranına sahip yüksek akma dayanımlı çelik donatıların kullanımının eğilme kapasitesi ve nihai yük taşıma kapasitesi üzerindeki etkisi normal akma dayanımlı çelik donatı kullanımına göre daha fazla olmuştur. T-enkesitli kirişlerin SAP2000 yapı analizi programında yapılan doğrulama çalışma sonuçlarında elde edilen eğilme kapasitesi ve nihai yük taşıma kapasitesi verileri literatürdeki deneysel sonuçlar ile kıyaslanmış ve tutarlılığı sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Betonarme T-enkesitli kiriş, çelik lif, kirişlerin eğilme davranışı, ultra yüksek performanslı lifli beton.

INVESTIGATION OF THE STRUCTURAL PERFORMANCE OF ULTRA-HIGH-PERFORMANCE STEEL FIBER REINFORCED CONCRETE T-BEAMERS

ABSTRACT

Concrete is a durable building material consisted of binder, water and aggregate. In parallel with the development process of technology the concretes used in the buildings have also changed and the use of high-performance concrete has become widespread. In the literature, there are many studies on the mechanical behavior of ultra-high-performance concrete. Ultra-high-performance concretes are new generation concretes with low w/c ratio, high binder ratio and high strength. High strengths are obtained from these concretes by creating a tight and void-free internal structure by using only fine aggregates. Due to the high compressive strength of ultra-high-performance concrete it exhibits extremely brittle behavior. Since excessive brittle behavior is an undesirable situation in concrete, different admixtures are used to reduce the brittleness of the concrete. Steel fibers are one of these additives used. The use of steel fiber dating back to the 1870s played a major role in minimizing the formation of cracks in concrete and increasing the ductility of concrete. Thanks to the matrix distribution they show in the concrete, the steel fibers act as bridging and maximize the crack control. At the same time, the use of steel fiber additives has become more common day by day to increase the tensile strength and energy absorption capacity of ultra-high-performance concrete. In this study, the experimental results of five T-section beams subjected to four-point bending test with four different reinforcement ratios and two different steel reinforcement strength parameters using Ultra-High-Performance Fiber Concrete (UHPFC) were verified using the SAP2000 program. In the study, the Modified Kent Park concrete model was used as the material model of ultra-high-performance fiber concrete. Performance analysis of reinforced concrete T-section beams was

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

carried out using the plastic hinge model. In the results of the analysis, it is seen that the ultimate load carrying capacity of reinforced concrete T-section beams increases significantly as the reinforcement ratio increases. However, this increase range decreased when the reinforcement ratio reached a certain level. The effect of the use of high yield strength steel reinforcement with the same reinforcement ratio on the flexural capacity and ultimate load carrying capacity was greater than the use of normal yield strength steel reinforcement. The flexural capacity and final load capacity data obtained in the verification study and results of the T-section beams in the SAP2000 structural analysis program were compared with the experimental results in the literature and their consistency was presented.

Keywords: Reinforced concrete T-section beam, steel fiber, bending behavior of beams, ultra-high-performance fiber concrete.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

YANGIN ETKİSİ ALTINDAKİ ÜÇ BOYUTLU BETONARME YAPILARIN DOĞRUSAL OLMAYAN DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ

Meliha Gülegül[1*] *, M. Metin Köse*[1]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author: *meliha.gulegul@gmail.com*

ÖZET

Yapı malzemesi ve teknolojisi alanındaki gelişmelere bağlı olarak çeşitli yapı türleri inşa edilmektedir. İnşa edilen bu yapı türlerinden birisi olan betonarme yapılar; basınç dayanımının fazla, bakımının kolay, maliyetinin düşük ve kullanım süresinin uzun olması gibi avantajlarından dolayı yaygın olarak tercih edilmektedir. Ancak bu yapılar, doğal afetler ve çeşitli dış faktörlerin etkisiyle yangına maruz kaldıklarında yüksek düzeyde hasar görmekte ya da tamamen kullanım dışı kalmaktadır. Yangın sonrasında oluşan hasarı en aza indirmek ve yeniden kullanılabilmesini sağlamak için, bu yapı elemanları yangına dayanıklı olacak şekilde tasarlanmalıdır. Ülkemizdeki yapılarda yangın güvenliği çeşitli standartlar ve yönetmeliklerle sağlanmaktadır. Taşıyıcı elemanların tasarımları, malzeme özeliklerinin oda sıcaklığındaki değerlerine bağlı olarak yapılmaktadır. Fakat ortamdaki sıcaklık arttıkça, malzemelerin özelikleri de sıcaklığa bağlı olarak değişmekte ve yapı elemanlarının davranışlarını etkilemektedir. Bu etki, yapı elemanları üzerinde büyük deformasyonların oluşmasına, rijitlik ve dayanımının azalmasına neden olmaktadır. Bu çalışmanın amacı, yangına maruz kalan betonarme kiriş ve kolon elemanlarının ANSYS Workbench programı ile doğrusal olmayan davranışlarını belirlemektir. Çalışmada, belirtilen program kullanılarak betonarme yapı elemanları üç boyutlu olarak modellenmiştir. Sıcaklığa bağlı olarak değişen beton ve donatının malzeme özellikleri oluşturulup programa tanıtılmıştır. Standart sıcaklık-zaman eğrisine göre termal analizler gerçekleştirilmiş ve bu analiz verileri kullanılarak mekanik analizler yapılmıştır. Termal analiz sonucunda; betonun iç ve dış yüzeylerindeki sıcaklık dağılımları, betonarme kesitlerin sıcaklık dağılımları ve donatıların sıcaklık dağılımları belirlenmiştir. Mekanik analiz sonucunda ise hem yangın sıcaklığı hem de yük artış oranına bağlı olarak deplasmanlardaki değişim miktarı bulunmuştur. Literatür çalışmasındaki kiriş ve kolon modellerinin sıcaklık dağılımları ile termal analizlerden elde edilen sıcaklık dağılımları karşılaştırılmıştır. Mekanik analizlerde, kiriş ve kolonlarda sadece boyuna donatıların olduğu modellere göre deplasman grafikleri elde edilmiştir ve bu grafiklere göre karşılaştırmalar yapılmıştır. Karşılaştırmalar sonucunda, termal ve mekanik analizlerden elde edilen verilerin literatürde bulunan sayısal çalışmanın verileriyle uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Buna ek olarak, betonarme yapı elemanları etriyenin olduğu durumlara göre yeniden modellenmiştir. Bu modellere göre yapılan analizlerde, etriyelerin deplasman miktarlarını azalttığı ve yangın dayanım sürelerini arttırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Betonarme, Sonlu elemanlar yöntemi, Yangın

INVESTIGATION OF NONLINEAR BEHAVIOR OF THREE-DIMENSIONAL REINFORCED CONCRETE STRUCTURES UNDER THE FIRE EFFECT

ABSTRACT

Various types of buildings are being built depending on the developments in the field of building materials and technology. Reinforced concrete structures, which are one of these building types, are extensively preferred because of its advantages such as high compressive strength, easy maintenance, low cost and long service life. However, these buildings are damaged at high level or become completely out of use when exposed to fire due to natural disasters and various external factors. In order to minimize the damage after fire and to ensure that they can be reused, these structural elements should be designed to be fire resistant. Fire safety is provided by various standards and regulations for the structures in our country. The structural elements are designed depending on the values of the material properties at room temperature. However the properties of the materials and the behaviour of structural elements also change depending on the temperature increase in the environment. This effect causes the formation of large deformations on the structural elements and decrease on the stiffness and strength. The purpose of this study is to determine the nonlinear behavior of reinforced concrete beam and column elements exposed to fire with the ANSYS Workbench program. In this study, reinforced concrete structural elements were modeled in three dimensions using the specified program. The material properties of concrete and reinforcement, which change depending on the temperature, are created and introduced to the program. Thermal analyses were carried out according to the standard temperature-time curve and mechanical analyses were made using these analysis data. As a result of thermal analysis the temperature distributions on the external surfaces of the concrete elements, on the reinforced concrete sections and reinforcements were determined. As a

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

result of the mechanical analysis, the amount of change in displacements was determined depending on both the fire temperature and the load increase rate. The temperature distributions of the beam and column models in the literature were compared with the temperature distributions obtained from thermal analysis. In the mechanical analysis, displacement graphs were obtained according to the models with only longitudinal reinforcements in beams and columns, and comparisons were made according to these graphs. As a result of the comparisons, it was determined that the data obtained from the thermal and mechanical analyses were compatible with the data of the numerical study in the literature. In addition, reinforced concrete structural elements were remodeled with stirrups. As a result, it has been concluded that stirrups reduce the displacement amounts and increase the fire resistance times.

Keywords: Finite element method, Fire, Reinforced concrete

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

AĞ TRAFİK ANALİZÖRÜ TASARIMI VE UYGULAMASI

Ömer Kurtdede[1], Ümit Özbalci[1]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Afşin Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author: *okurtdede@ksu.edu.tr*

ÖZET

Elektronik ve yapay zekâ çağı olarak adlandırılan günümüz bilişim teknolojilerinde, ağ yapılarını destekleyen birçok donanım ürünleri (akıllı evler gibi), 5G teknolojisini kullanan mobil cihazlar, alışveriş siteleri ve sosyal medya uygulamaları internet alt yapısını yoğun olarak kullanmaktadır. 2000 ile 2022 yılları arasında internetin kullanımında yaklaşık 1355 kat artış olduğu tespit edilmiştir. Bu hızlı değişim, ağ yapılarındaki verilerin artışı ile birlikte daha karmaşık veri yapıları meydana getirmiştir. Böylece internet ortamında işlenen verilerin değerleri ve miktarları oldukça artmıştır. Ağlardaki internet trafiğinin artması ile birlikte ağın yönetimi ve güvenliği çok önemli hale gelmiştir. Bu gibi nedenlerden dolayı ağ protokolü çözümleme işlevlerini yapabilen ve ağ dinleyicileri olarak bilinen, özel programlara olan ihtiyacı artırmıştır. Bu programlar ağın performansını artırarak ağ yöneticilerinin, ağlarda çalışan verileri değerlendirmelerini ve incelemelerini sağlamaktadır. Network Sniffer ile ağlardan yakalanarak izlenen ve analiz edilen veriler, ağ trafiği modellerini anlamak ve yorumlamak için kullanılabilir. Bu veriler ayrıca adli vakalar, eğitim ve araştırma gibi teknik ortamlarda iyi amaçlar için kullanılabildiği gibi bilgisayar korsanları tarafından kötü niyetli amaçlar için de kullanılabilir.Bu programlarda paket koklama metotlarının kullanılması, ağ izlemek, sorun gidermek ve ağı günlüğe kaydetmek bakımından önem arz etmektedir. Paket koklayıcılar, kablolu veya kablosuz ağlar üzerinden internet ağ trafiğini analiz etmek için kullanılmaktadır. Günümüzde ağ dinleyici programlar olarak bilinen, Wireshark, Tshark, Tcpdump ve Snort gibi birçok ağ yazılımları ile ağda iletilen/alınan paketlerin izlenmesi, yönetimi, bakımı, sorunun tespiti ve çözümü aşamalarında kullanılmaktadır. Bu çalışma ile gerçekleştirdiğimiz uygulama yazılımında, WinPack ile ağlardaki veri paketlerini izlemek ve analiz etmek için bir paket analizi tasarımı yapılmıştır. Yapılan paket analizi, paket koklama ve filtreleme işlevleri sunmaktadır. Çalışma kapsamında ağ trafiği takibi için C#.NET ortamında bir ara yüz programı geliştirilmiştir. Programın paket yakalama alt sisteminde WinPcap ve SharpPcap kütüphanesi kullanılmıştır. Geliştirilen program, belirli bir kaynak IP ve hedef IP arasındaki haberleşmeyi sağlayarak ağ ortamındaki verileri TCP ve UDP türlerine göre izlenmektedir. Paket analizi uygulaması ile aynı zamanda canlı izlenen paketleri veritabanına anlık olarak kaydedilmektedir. Elde edilen paket bilgileri IP ve portlar adresleri üzerinden filtrelenerek detaylı analizleri yapılabilmektedir. Geliştirilen bu yazılım daha sonraki geliştiricilere mevcut ek özellikleri dahil etme şansı vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Internet Ağ Trafiği, Paket Yakalama, Paket Koklama, WinPcap, SharpPcap

NETWORK TRAFFIC ANALYZER DESIGN AND IMPLEMENTATION

ABSTRACT

In today's information technologies which are called the age of electronic and artificial intelligence, many hardware products that support network structures (such as smart homes), mobile devices using 5G technology, shopping sites, and social media applications use internet infrastructure intensively. It is seen that there has been an increase of approximately 1355 times in internet usage between 2000 and 2022. This rapid change has created more complex data structures with the data increase in network structures. Thus, the values and amounts of data processed on the internet have increased considerably. With the increasing internet traffic in the networks, the management and security of the network have become very important. For such reasons, the need for special programs that can perform network protocol resolution functions known as network sniffers has increased. These programs increase network performance, enabling network administrators to evaluate and examine the data running on their networks. The monitored and analyzed data by capturing from networks with Network Sniffer can be used for understanding and interpreting network traffic patterns. This data can also be used for good purposes in technical settings such as forensic cases, education, and research or by hackers for malicious purposes. The use of packet sniffing methods in these programs is significant for network monitoring, troubleshooting, and logging the network environment. Packet sniffers use for internet traffic analysis over wired or wireless networks. Today, with many network software such as Wireshark, Tshark, Tcpdump, and Snort programs known as network sniffers are used in monitoring, management, maintenance, problem detection, and solution stages of packets transmitted/received on the network. In this study, in the developed network traffic analyzer, packet analysis design has monitored and analyzed data packets in networks with WinPack. It offers packet analysis, packet-sniffing, and filtering functions. Within the scope of the study, an interface program was designed in a C#.NET environment for network traffic monitoring. WinPcap and SharpPcap libraries are implemented in the packet capture subsystem of the program.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

The program developed provides communication between a specific source IP and destination IP and monitors the data in the network environment according to TCP and UDP types. Packages tracked by the package analysis application are instantly recorded in the database. The obtained packet information is filtered through IP and port addresses and detailed analyses can be made. This developed software gives future developers the chance to include additional features available.

Keywords: Internet Network Traffic, Packet Capture, Packet Sniffing, WinPcap, SharpPcap

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KORNEA ÜLSERİNİN DERIN ÖĞRENME ILE SINIFLANDIRILMASI

Hasan Bademl[1] , Tuğba İnneci [2]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Enformatik, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author: *hbadem@ksu.edu.tr*

ÖZET

Kornea ülseri gözün kornea tabakasında oluşan açık yaralardır. Bu yaraların konumunu ve şiddetini belirleyebilmek için biyomikroskoba mont edilen kamera aracılığıyla floresein ile boyanan gözün resmi kayıt edilir. İncelenen göz imgelerinin korneasının nasıl boyandığı (parlaklık, konum ve miktar vb.) kornea ülserinin teşhis edilmesinde kullanılır. Çalışmamızda kornea ülseri ve sağlıklı imgeler derin sinir ağıyla sınıflandırılmıştır. 720 adet imge, derin sinir ağlarıyla sınıflandırma yapmak için yeterli değildir. Çünkü derin sinir ağları çok sayıda katmana ve parametreye sahiptir. Sayısı en az binleri bulan parametrelerin bu kadar az sayıda imge ile eğitilmesi aşırı öğrenmeye sebep olur. Transfer öğrenme sayesinde bu problem çözülebilmektedir. Bu çalışmada derin öğrenme tabanlı resnet kullanılmıştır. ResNet'de 71 adet katman bulunmaktadır. Bu katmanlar evrişim katmanı, relu katmanı ve pooling, normalizasyon katmanlarından oluşmaktadır. Bu temel katmanlar tekrar edilerek giriş verisi içerisindeki öznitelikler kademeli biçimde ortaya çıkarılır. Resnet'in geleneksel derin sinir ağlarının aksine her bir katmanında ekstra olarak normalizasyon katmanı bulunur. ResNet 10 bloktan oluşur. Blok-1, giriş imgesi, evrişim katmanı, normalizasyon, relu ve pooling katmanlarında oluşur. Blok-2a evrişim katmanı, normalizasyon, relu, evrişim katmanı, normalizasyon, Blok-1 çıktısı ve Blok-2a toplamı, relu (Blok-2a çıkışı). Sonraki 7 blok blok-2 ile benzer biçimde yapılanmıştır. Son blok ise full connected ve sınıflandırma katmanına sahiptir. Bu çalışmada 67 katmandan elde edilen özniteliklerin hangilerinin sınıflandırma başarımında daha etkin olduğu incelenmiştir. Resnet katmanlarından 3 tanesi 112x112x64 (2.408.448) özniteliğe, 15 tanesi 56x56x64 (3.010.560), 16 tanesi 28x28x128 (1.605.632), 16 tanesi 14x14x256 (802.816), 16 tanesi 7x7x512 (401.408), 1 tanesi 1x1x512 (512) toplamda 8,229,376 öznitelik vardır. Yaklaşık 8.2 milyon özniteliğin sınıflandırma üzerinde dolaylı bir etkisi vardır. Deneysel çalışmada hangi katmanların sınıflandırma başarımı üzerinde nasıl bir etkisi olduğu incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre res5b_branch2b, res5a_relu, bn5b_branch2a, res5b_branch2a, res5a_branch2a katmanları en yüksek sınıflandırma başarımına sahip katmanlardır. Bu katmanların tamamı Resnet'in sonlarında yer almaktadır. Ağ yapısında sona yaklaştıkça sınıflandırma başarımının artığı gözlenmiştir. Sonuçlara göre Resnetin kornea ülserinin tespit edilmesinde kullanılabilecek uzman hekime yardımcı olabilecek bir çerçeve önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kornea Ülseri, Derin Öğrenme, Derin Sinir Ağları

CLASSIFICATION OF CORNEAL ULCER WITH DEEP LEARNING

ABSTRACT

Corneal ulcers are open sores in the cornea layer of the eye. In order to determine the position and severity of these wounds, the picture of the eye stained with fluorescein is recorded by the camera mounted on the slit lamp. How the cornea of the examined eye images is dyed (brightness, position and amount, etc.) is used to diagnose corneal ulcers. In our study, corneal ulcers and healthy images were classified by a deep neural network. 720 images are not enough for classification with deep neural networks. Because deep neural networks have many layers and parameters. Training the parameters, the number of which is at least thousands, with such a small number of images causes over-learning. This problem can be solved by transfer learning. Deep learning-based resnet was used in this study. There are 71 layers in ResNet. These layers consist of convolution layer, relu layer and pooling and normalization layers. By repeating these basic layers, the features in the input data are gradually revealed. Unlike traditional deep neural networks, Resnet has an extra normalization layer in each layer. ResNet consists of 10 blocks. Block-1 consists of the input image, convolution layer, normalization, relu and pooling layers. Block-2a convolution layer, normalization, relu, convolution layer, normalization, Block-1 output and Block-2a sum, relu (Block-2a output). The next 7 blocks are structured similarly to block-2. The last block has a fully connected and a classification layer. This study examined which of the features obtained from 67 layers were more effective in classification performance. Of the resnet layers, 3 have 112x112x64 (2,408.448) attributes, 15 are 56x56x64 (3,010.560), 16 are 28x28x128 (1,605.632), 16 are 14x14x256 (802.816), 16 are 7x7x512 (401.408), 1 are 1x1x512 (512) There are 8,229,376 attributes in total. Approximately 8.2 million features have an indirect effect on classification. In the experimental study, which layers have an effect on the classification performance has been examined. According to the results obtained, res5b_branch2b, res5a_relu, bn5b_branch2a,

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

res5b_branch2a, res5a_branch2a layers have the highest classification performance. All of these layers are located at the end of Resnet. It has been observed that the classification performance increases as the network structure approaches the end. According to the results, the proposed framework that can help the specialist physician in the detection of corneal ulcers has been proposed.

Keywords: Corneal Ulcer, Deep Learning, Deep Neural Networks

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

İKİ FARKLI POMZA AGREGASI İÇEREN CAM TOZU KATKILI BETONLARIN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Ali Ceyhan[1], Ahmet Hayrullah Sevinç[2] and Yusuf Uras [1]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras İstiklal Üniversitesi, İnşaat Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *muhaliceyhan@gmail.com*

ÖZET

Bu çalışmada, farklı oranlarda bazaltik ve asidik pomza kullanılarak üretilen betonların fiziksel ve mekanik özellikleri incelenmiştir. Pomza agregalarına normal agregadan %50 ve %100 oranında ikame edilmiştir. Ayrıca daha çevreci bir beton üretmek amacıyla atık olan cam tozu çimentodan %10 oranında ikame edilerek 5 farklı karışım üretilmiştir. Üretilen numunelere birim hacim ağırlığı, su emme, porozite, ultrasonik ses geçiş hızı ve basınç dayanımı deneyleri uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda %100 oranında ikame edilen asidik pomza agregası en düşük yoğunluk, ultrasonik ses geçiş hızı ve basınç dayanımı değerleri verirken su emme ve porozite değerleri ise en yüksek çıkmıştır. %100 asidik pomza agregası içeren beton karışımı hariç, diğer hafif beton karışımların tamamı taşıyıcı hafif betonu basınç dayanımı değerinden (17,2 MPa) daha yüksek çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bazaltik pomza, atık cam tozu, asidik pomza, hafif beton

INVESTIGATION OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF GLASS POWDER ADDITIVE CONCRETES CONTAINING TWO DIFFERENT PUMICE AGGREGATES

ABSTRACT

In this study, the physical and mechanical properties of concretes produced using basaltic and acidic pumice at different rates were investigated. Pumice aggregates have been replaced by 50% and 100% of normal-weight aggregates. In addition, in order to produce a more environmentally friendly concrete, 5 different mixtures were produced by replacing waste glass powder from cement at the rate of 10%. Unit volume weight, water absorption, porosity, ultrasonic pulse velocity and compressive strength tests were applied to the produced samples. As a result of the study, while the 100% substituted acidic pumice aggregate gave the lowest density, ultrasonic sound transmission velocity and compressive strength values, the water absorption and porosity values were the highest. Except for the concrete mixture containing 100% acidic pumice aggregate, all other light-weight concrete mixtures had values higher than the minimum compressive strength of the structural light-weight concrete (17.2 MPa).

Keywords: Basaltic pumice (scoria), waste glass powder, acidic pumice, light-weight concrete

1. GİRİŞ

Son zamanlarda, yapı ağırlığını azalması ile depreme karşı daha dayanıklı hale gelmesi nedeni ile hafif betonun üretimine talep giderek artmaktadır. Ayrıca normal ağırlıklı betonlara nazaran daha iyi termal özelliklere sahiptir. Bu durum yapıların enerji tüketimini önemli ölçüde azaltabilmektedir[1]. Hafif betonlar; yalıtım amacıyla kullanılan düşük dayanımlı betonlar, 7-17 MPa basınç dayanıma sahip orta dayanımlı betonlar ve taşıyıcı yapısal hafif betonlar olmak üzere 3 farklı amaçla kullanılmaktadır [2]. ACI 213R-14'e göre yapısal olarak kullanılacak taşıyıcı hafif betonların 28 günlük basınç dayanımın 21 MPa'dan yüksek olması istenmektedir. Ayrıca etüv kurusu olarak ölçülen birim hacim ağırlığının ise 1,12-1,96 t/m^3 olması gerekmektedir [3]. TS 2511 standardında ise taşıyıcı hafif betonların ağırlıkları 1,4-2,0 t/m^3 ve basınç dayanımının ise en az 17.2 MPa olması gerektiği belirtilmiştir [4].

Pomza, volkanik patlamalar sonucu oluşan lavların hızlı soğuması ve bünyesindeki gazların ani olarak terk etmesi ile boşluklu bir yapıya sahip olmaktadır. Pomza rengi genellikle beyaz ve gri olmakla birlikte kırmızıdan siyaha olmak üzere farklı renk tonları bulunmaktadır. Bu renk farklılıkları kimyasal içeriğine bağlıdır [5]. Açık renkli olan pomza asidik, koyu renkli olan pomza ise bazik olarak adlandırılmaktadır [6]. Dünya'da tespit edilen pomza rezervi yaklaşık olarak 18 milyon ton ve Türkiye ise bu rezerv içerisindeki payı ise %15,8'ine karşılık gelmektedir[7]. Pomza agregası düşük yoğunluk, iyi ısı yalıtım ve yüksek yangın direnci gibi birçok avantajlı özelliklere sahiptir [5].

Gündüz ve Uğur (2005), yaptıkları çalışmada farklı oranlarda iri ve ince agrega miktarının çimentoya oranın yapısal olarak kullanılacak hafif betonlarının mühendislik özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla toplam agrega/çimento oranlarının 2:1 oranı ile 4:1 oranlarında değişen beş farklı karışım hesabı yapılmıştır. Çimento oranı ise ağırlıkça 245 ile 440 kg/m^3 arasında değişmektedir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre üretilen hafif betonların normal betonlara oranla %30-40 oranlarında daha hafif olduğu belirtilmiştir. 28 günlük betonların fırın kurusu ağırlıkları 1150-1271 kg/m^3 arasında ve basınç dayanımları ise 14,6-26,1 MPa arasında değişmektedir. Agrega oranı düştükçe ve çimento oranı arttıkça basınç dayanımı, elastisite modülü ve basınç dayanımının iyileştiğini bildirmişlerdir. Yapısal hafif beton herhangi bir katkı kullanılmadan üretilmesi için yüksek çimento içeriğini olması gerektiğini vurgulamışlardır [8].

Hafif beton üretiminde kullanılan hafif agregalar boşluklu yapıya sahip olması nedeni ile daha düşük birim ağırlığa sahiptir. Bu durum mekanik özellikleri olumsuz etkilemektedir. Bu dezavantaj özellikleri giderebilmek amacı ile uçucu kül, silis dumanı vb. mineral katkılar kullanılabilmektedir [9,10]. İnce taneli atık cam tozları (GP), yüksek oranda silikat içeren kimyasal bileşimleri nedeniyle betonda kullanılacak puzolanik malzemeler olarak kabul edilmektedir [11].

Endüstrinin gelişmesi ile birlikte şehirlerde büyük miktarlarda katı atık oluşmaktadır. Bu katı atıkların bir kısmı geri dönüştürülmekte ve geri dönüşümü olmayan atıklar ise çevre için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Cam atıkları bu tehditlerden biridir. 2015 verilerine göre Türkiye'de yaklaşık olarak 696 bin ton cam ambalaj üretilmiş ve bunların sadece %31'i geri dönüştürülmüştür [11,12].

Mineral katkılar, puzolanik özellikleri ve filler etkisi nedeniyle taşıyıcı hafif betonun mekanik ve dayanıklılık özelliklerini iyileştirmektedir [13]. Ayrıca mineral katkıların çimento ile ikame edilmesi daha az çimento kullanılması ve atıkların değerlendirilmesi ile ekolojik fayda sağlamaktadır [14]. Durgun ve Sevinç (2019), yaptıkları çalışmada betonda cam tozu kullanımı için en optimum oranın %10 olduğunu belirtmişlerdir [15].

Türkel ve Kadiroğlu (2007), yaptıkları çalışmada pomza agregaları taşıyıcı betonların mekanik özelliklerini iyileştirmek için farklı oranlarda silis dumanı ve uçucu kül kullanmışlardır. Çalışmada elde edilen verilere göre 28 günlük basınç dayanımı 25,7 ile 28,5 MPa arasında ve kuru birim ağırlıkları ise 1,44-1,85 t/m^3 arasında değişmektedir [16] Pomza agregalı hafif betonlarda cam tozu kullanımı üzerine yapılmış yeterli sayıda araştırma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada; iki farklı pomza agregaları kullanılarak üretilen hafif ve yarı hafif betonların fiziksel ve mekanik etkileri incelenmiştir. Ayrıca, çimento yerine %10 oranında cam tozu ikame edilerek üretilmiştir. Üretilen numuneler üzerinde birim hacim ağırlığı, su emme, porozite, ultrasonik ses geçiş hızı ve basınç dayanımı testleri gerçekleştirilmiştir.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme ve Metod

Deneysel çalışmada çimento CEM I 42,5 R kullanılmıştır. Cam tozu Kahramanmaraş bölgesinde temin edilmiştir. Cam tozunun görüntüsü Şekil 1'de, fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'te verilmiştir. Asidik pomza Kayseri, bazik pomza Osmaniye ve normal ağırlıklı agregalar ise Kahramanmaraş bölgesinden temin edilmiştir. Agregaların görüntüsü Şekil 2'de, fiziksel özellikleri ve elek analizleri Tablo 2 ve Tablo 3'te verilmiştir.



Şekil 1. Cam tozu

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Tablo 1. Hammaddelerin kimyasal ve fiziksel özellikleri

Oksitler	İçerik (%)	
	Çimento	Cam tozu
CaO	62,69	11,52
SiO_2	18,56	70,06
Al_2O_3	4,70	0,78
Fe_2O_3	3,14	1,29
K_2O	0,63	0,31
Na_2O	0,44	12,88
SO_3	3,04	0,24
Kızdırma Kaybı (%)	3,15	2,39
Özgül Ağırlık	3,10	2,65
İncelik (cm^2/g)	3376	4189



Şekil 2. Bazik ve asidik pomza

Tablo 2. Agregaların fiziksel özellikleri

Agrega Çeşidi	Özgül Ağırlık	Su Emme (%)
Normal ince agrega (0-4 mm)	2,55	1,80
Normal iri agrega (4-11,2 mm)	2,71	1,03
Asidik ince pomza (0-4 mm)	1,62	24,28
Asidik iri pomza (4-11,2 mm)	1,16	37,43
Bazik ince pomza (0-4 mm)	2,01	11,19
Bazik iri pomza (4-11,2 mm)	1,67	21,92

Tablo 3. Agregaların elek analizleri

Elek no (mm)	Geçen (%)			
	Karışım	A	B	C
16	100	100	100	100
8	75,1	60	76	88
4	54,7	36	56	74
2	40,7	21	42	62
1	31,9	12	32	49
0,25	6,9	3	8	18

Normal ağırlıklı ve hafif ağırlıklı agregaların su emme ve özgül ağırlıkları TS EN 1097-6 [17] standardına, elek analizleri TS 3530 EN 933 – 1 [18] standardına ve tane dağılımları TS 2511 [4] ve TS 706 EN 12620+A1 [19] standartlarına göre belirlenmiştir. Agregaların maksimum tane çapı 11,2 mm olarak seçilmiştir. Karışım hesapları TS 802 standardına ve TS 2511 standardına göre tasarlanmıştır [4,20]. Beton karışım hesabı Tablo 4'te verilmiştir. Referans karışımın %50 ve %100 oranlarında ince ve iri agregalarından ikame edilerek asidik ya da bazik pomza agregalar ile yer değiştirilerek 5 farklı karışım hazırlanmıştır. Karışımlarda su/bağlayıcı oranı 0,45 olarak sabit tutulmuştur. Bağlayıcı miktarının %1'i oranında polikarboksilat esaslı süper akışkanlaştırıcı katkı ilave edilmiştir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Tablo 4. 1 m^3 Beton karışım hesabı

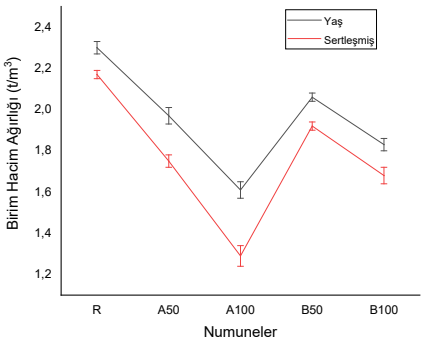
Karışım	Bileşenler (kg/m^3)									
	Çimento	Cam Tozu	Normal Agrega	Normal Kum	Hafif Agrega	Hafif Kum	Su	Kimyasal Katkı	Slump (cm)	Teorik Ağırlık
R	450	50	879	743	-	-	200	5	17,7	2327
A50	450	50	439,5	371,5	188	236,5	200	5	12,4	1966
A100	450	50	-	-	376	473	200	5	9,2	1604
B50	450	50	439,5	371,5	259,5	293,5	200	5	15,3	2087
B100	450	50	-	-	519	587	200	5	12,6	1846

Beton karışımları hazırlanırken malzemeler hassas bir şekilde tartılmıştır. Hafif agregalar miksere konulup kuru halde 60 saniye karıştırılmış ve doyma suyu ilave edilerek 30 dakika süre ile belirli aralıklarla karıştırılmıştır [21]. Bu işlem sonunda bağlayıcı malzeme, bir miktar su ile akışkanlaştırıcı eklenerek 120 saniye daha karıştırılmış ve geri kalan su eklenerek 180 saniye karıştırılarak karışımlar hazırlanmıştır. Taze beton karışımın birim hacim ağırlığı TS EN 12350–6 [22] standardına ve akıcılığını belirlemek amacıyla slump değerleri TS EN 12350-2 [23] standardına göre bulunmuştur. Beton karışımlar 100x200 mm silindir kalıplara yerleştirilmiş ve 24 sonra kalıptan çıkarıldıktan sonra kür havuzuna konulmuştur. Sertleşmiş beton numunelerin Ultrases geçiş hızı testi ASTM C 597 [24] standardına, su emme ve görünür porozite testi ASTM C 642[25] standardına ve basınç dayanımı TS EN 12390-3 [26] standardına uygun olarak yapılmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

3.1 Birim Hacim Ağırlıkları

Beton numunelerin yaş ve sertleşmiş birim hacim ağırlıkları Şekil 3'te verilmiştir.



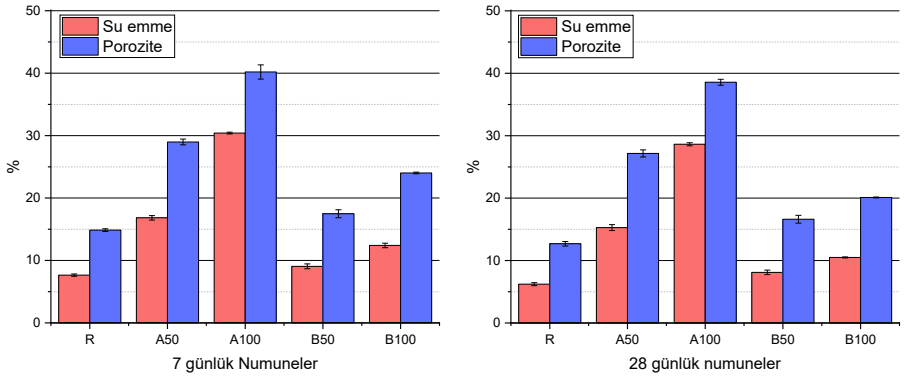
Şekil 3. Numunelerin yaş ve sertleşmiş birim hacim ağırlıkları

Beton numunelerin yaş birim hacim ağırlıkları 1,61-2,30 t/m^3 arasında değişmektedir. En yüksek yaş birim hacim ağırlığı R numunesi verirken en düşük değeri ise A100 numunesi vermiştir. Numunelerin sertleşmiş birim hacim ağırlık değerleri 1,29-2,17 t/m^3 arasındadır. En büyük sertleşmiş birim hacim ağırlığı R numunesi vermiştir. En düşük sertleşmiş birim hacim ağırlığını A100 numunesi vermiştir. Asidik pomza oranı arttıkça (%50 ve %100) referans numunesine oranla sertleşmiş birim hacim ağırlık değerleri sırasıyla %19,4 ve %40,6 oranlarında azalmıştır. Kılıç ve ark. (2009), asidik pomza agregası kullanımı ile %44,4 oranlarına kadar sertleşmiş ağırlık değerlerinin düştüğünü bildirmiştir [27]. Sertleşmiş birim hacim ağırlık değerleri %50 oranında bazaltik pomza agregası kullanımı ile %11,5 oranında ve %100 oranda ise %22,6 oranında azalmıştır. Betonların birim hacim ağırlık değerlerinde düşüşler kullanılan agregaların yoğunlukları ile ilişkilidir. ACI 213R-14 standardına göre yapısal olarak kullanılacak taşıyıcı hafif betonların 28 günlük birim hacim ağırlık değerlerinin 1,12-1,96 t/m^3 olması gerektiğini bildirmiştir [3]. Beton numunelerin sertleşmiş ağırlıkları incelendiğinde; referans numunesi hariç geri kalan numunelerin tamamı bu değerler arasında çıkmıştır.

3.2 Su Emme ve Porozite Değerleri

Beton numunelerin su emme ve porozite sonuçları Şekil 4'te verilmiştir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

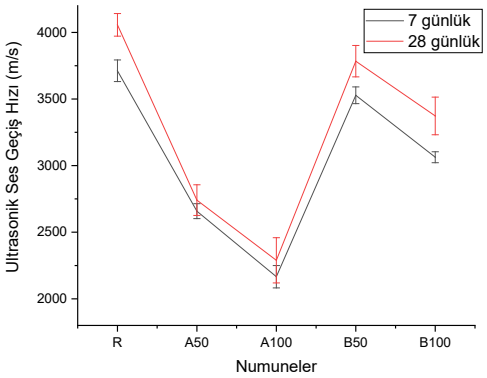


Şekil 4. 7 ve 28 günlük numunelerin su emme ve porozite değerleri

7 günlük numunelerin görünür su emme ve porozite sonuçları incelendiğinde; %7,65-30,41 ve %14,86-40,19 arasında değişmektedir. 7 günlük A100 numunesi referans numunesine kıyasla %297,5 oranında daha fazla su emmiş ve %170,5 oranında daha fazla boşluk hacmine sahip olmuştur. B50 ve B10 numunelerinde su emme oranı %18 ve %62,2 oranlarda daha fazla olmuştur. 28 günlük numuneler incelendiğinde; görünür porozite ve su emme değerleri sırasıyla %6,22-28,63 ve %12,69-38,56 arasında çıkmıştır. B50, B100, A50 ve A100 numuneleri referans numuneye oranla sırasıyla %145,1-%360,3-%30,4-%68,8 oranlarda daha fazla su emmiştir. Bu durum agrega çeşidinin boşluk yapısı ile ilişkilidir. Hossain ve ark.(2011) [28], %50 ve %100 oranlarda bazik pomza kullanımı ile su emme değerleri sırasıyla %16,22 ve %29,73 daha fazla su emmiş ve Kurt ve ark.(2015) [29], %20-100 oranlarında asidik pomza kullanımı ile %27,79-196,6 oranlarda daha düşük su emme değerleri çıkmıştır.

3.3 Ultrases Geçiş Hızları

Beton numunelerin ultrasonik ses geçiş hızları Şekil 5'te verilmiştir.



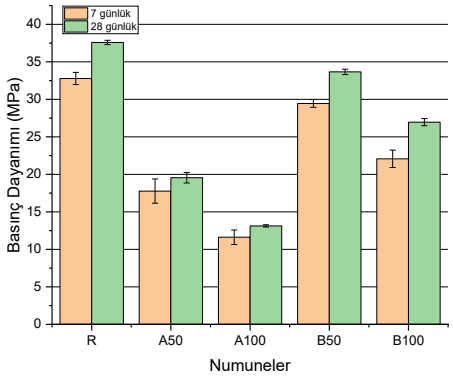
Şekil 5. 7 ve 28 günlük numunelerin ultrasonik ses geçiş hızları

Beton numunelerin ultrasonik ses geçiş hızları incelendiğinde; 7 günlük sonuçlar 2166-3712 m/s arasında ve 28 günlük sonuçlar ise 2289-4057 m/s arasında değişmektedir. Her iki kür sürelerinde eğilim A100 numunesi en düşük ses hız değerine sahip iken R numunesi en yüksek ses hızı değeri elde edilmiştir. UPV değerleri, mekanik özelliklerle aynı faktörlerden etkilenir. Numunelerin boşluk yapısı mekanik özellikleri etkiler ve UPV değerleri ile mekanik özellikler arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya çıkarır (Benaicha ve ark., 2015) [30].

3.4 Basınç Dayanımları

Beton numunelerin basınç dayanımları Şekil 6'da verilmiştir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 6. 7 ve 28 günlük numunelerin basınç dayanımları

7 günlük basınç dayanımları 11,62-32,78 MPa arasında değişmektedir. Referans numuneye oranla A50, A100, B50 ve B100 numunelerin basınç dayanımları sırası ile %45,8-64,6-10,2 ve %32,7 oranlarında daha az çıkmıştır. 28 günlük değerler ise 13,13-37,58 MPa çıkmıştır. B100 ve A100 numunelerin basınç dayanımı R numunesine kıyasla sırasıyla %10,4 ve %65,1 oranlarında daha az çıkmıştır. ACI 213R-14 standardına göre yapısal olarak kullanılacak taşıyıcı hafif betonların 28 günlük basınç dayanımın 21 MPa'dan yüksek olması gerektiğini bildirmiştir [3]. A50 ve A100 numuneleri ACI 213R-14 standardında verilen değerleri sağlamazken B50 ve B100 numuneleri ise 21 MPa'dan daha yüksek çıkması ile taşıyıcı betonlarda kullanılabilecektir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

- 28 günlük numunelerin sertleşmiş birim hacim ağırlık değerleri 1,29-2,17 t/m^3 arasındadır. Referans numunesi hariç numunelerin tamamı ACI 213R-14 standardına göre yapısal olarak kullanılacak taşıyıcı hafif betonların 28 günlük birim hacim ağırlık değerlerini sağlamaktadır (1,12-1,96 t/m^3). En hafif beton A100 numunesidir.
- 28 günlük porozite ve su emme değerleri sırasıyla %6,22-28,63 ve %12,69-38,56 arasında çıkmıştır. En düşük değerleri 100 oranda asidik pomza agregası kullanılan numune (A100) vermiştir.
- 28 günlük ultrasonik ses hızları 2289-4057 m/s arasında değişmektedir. En yüksek değeri R numunesi verirken en düşük değeri ise A100 numunesi vermiştir.
- 28 günlük basınç dayanımları 13,13-37,58 MPa arasında değişmektedir. ACI 213R-14 standardı 21 MPa üzeri değerleri taşıyıcı hafif beton olarak tanımlamaktadır. Bu durumda B50 ve B100 numuneleri taşıyıcı hafif beton olarak kullanılacak şartları sağlamaktadır.

Teşekkür

Yazarlar araştırmayı destekleyen, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon Birimine (Proje No: 2021/6-12 YLS) teşekkür eder.

5. REFERANSLAR

[1] A. Bahrami, M. Nematzadeh, Effect of Rock Wool Waste on Compressive Behavior of Pumice Lightweight Aggregate Concrete After Elevated Temperature Exposure, Fire Technology. 57 (2021) 1425–1456.

[2] G. Serin, O. Çankiran, C. Başyiğit, H. H. Taş, M. Fenkli. Normal, Hafif ve Yarı Hafif Beton Blokların Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Karşılaştırılması, Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi.1 (2007) 15-22.

[3] ACI Committee 213, American Concrete Institute., Guide for structural lightweight-aggregate concrete, 2014.

[4] TS 2511, "Taşıyıcı Hafif Betonların Karışım Hesap Esasları" Türk standartları Enstitüsü, Ankara, (2017).

[5] A.M. Rashad, A short manual on natural pumice as a lightweight aggregate, Journal of Building Engineering. 25 (2019).

[6] Ö. Çimen, B. Dereli, E.Keleş. Üç Farklı Bölgeye Ait Pomzanın Yüksek Plastisiteli Kile Etkisinin Karşılaştırılması, BEÜ Fen Bilimleri Dergisi 9 (1), 427-433, 2020.

[7] A. Bilgil, İ. Mühendisliği Bölümü, M. Fakültesi, N. Ömer Halisdemir Üniversitesi, T. Geliş, Ömer Halisdemir Üniversitesi Müh. Bilimleri Dergisi, Omer Halisdemir University Journal of Engineering Sciences. 6 (2017) 475–482.

[8] L. Gündüz, I. Uğur, The effects of different fine and coarse pumice aggregate/cement ratios on the structural concrete properties without using any admixtures, Cement and Concrete Research. 35 (2005) 1859–1864.

[9] B. Dündar, E. Çınar, A.N. Çalışkan, An investigation of high temperature effect on pumice aggregate light mortars with brick flour, Research on Engineering Structures and Materials. 6 (2020) 241–255.

[10] M.R. Ahmad, B. Chen, S. Farasat Ali Shah, Investigate the influence of expanded clay aggregate and silica fume on the properties of lightweight concrete, Construction and Building Materials. 220 (2019) 253–266.

[11] H. Elaqra, R. Rustom, Effect of using glass powder as cement replacement on rheological and mechanical properties of cement paste, Construction and Building Materials. 179 (2018) 326–335.

[12] A.H. Sevinç, M.Y. Durgun, Properties of high-calcium fly ash-based geopolymer concretes improved with high-silica sources, Construction and Building Materials. 261 (2020).

[13] K.H. Mo, T.C. Ling, U.J. Alengaram, S.P. Yap, C.W. Yuen, Overview of supplementary cementitious materials usage in lightweight aggregate concrete, Construction and Building Materials. 139 (2017) 403–418.

[14] S. Nayır, Ü. Bahadır, Ş. Erdoğdu, V. Toğan, Evaluation of structural lightweight concrete in terms of energy performance: A case study, Pamukkale University Journal of Engineering Sciences. 27 (2021) 696–702.

[15] M.Y. Durgun, A.H. Sevinç, High temperature resistance of concretes with GGBFS, waste glass powder, and colemanite ore wastes after different cooling conditions, Construction and Building Materials. 196 (2019).

[16] Türkel, S., Kadiroğlu, B. "Pomza Agregali Taşiyici Hafif Betonun Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi". Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi 13 (2007): 353-359.

[17] TS EN 1097-6, Agregaların mekanik ve fiziksel özellikleri için deneyler bölüm 6: Tane yoğunluğu ve su emme oranının tayini, Türk Standartları Enstitüsü, 2013.

[18] TS EN 933-1, "Agregaların Geometrik Özellikleri İçin Deneyler Bölüm 1: Tane Büyüklüğü Dağılımı Tayini- Eleme Metodu", Türk Standartları Enstitüsü, 2012.

[19] TS 706 EN 12620+A1, Beton agregaları, Türk Standartları Enstitüsü, 2009.

[20] TS 802, Beton Karışım Tasarımı Hesap Esasları", Türk Standartları Enstitüsü, 2009.

[21] A. Sariişik, A. Coşkun. Bor Atıklarının Pomza Agregalı Hafif Harçların Mineralojik ve Termal Özelliklerine Etkisi, Afyon Kocatepe University Journal of Sciences and Engineering. (2021).

[22] TS EN 12350-6, Beton - Taze beton deneyleri - Bölüm 6: Birim hacim kütlesi, Türk Standartları Enstitüsü, 2019.

[23] TS EN 12350-2, Beton - Taze beton deneyleri - Bölüm 2: Çökme (slump) deneyi, Türk Standartları Enstitüsü, 2019.

[24] ASTM C 597, Standard Test Method for Pulse Velocity Through Concrete, American Society for Testing and Materials, 1997.

[25] ASTM C642-13,. Standard test method for density, absorption, and voids in hardened concrete, American Society for Testing and Materials, 2013.

[26] TS EN 12390-3, Türk Standardı Beton-Sertleşmiş Beton Deneyleri-Bölüm 3 : Deney Numunelerinde Basınç Dayanımının Tayini, 2003.

[27] A. Kiliç, C.D. Atiş, A. Teymen, O. Karahan, K. Ari, The effects of scoria and pumice aggregates on the strengths and unit weights of lightweight concrete, 2009.

[28] K.M.A. Hossain, S. Ahmed, M. Lachemi, Lightweight concrete incorporating pumice based blended cement and aggregate: Mechanical and durability characteristics, Construction and Building Materials. 25 (2011) 1186–1195..

[29] M. Kurt, A. Cüneyt Aydin, M. Said Gül, R. Gül, T. Kotan, The effect of fly ash to self-compactability of pumice aggregate lightweight concrete, 2015.

[30] M. Benaicha, O. Jalbaud, A. Hafidi Alaoui, Y. Burtschell, Correlation between the mechanical behavior and the ultrasonic velocity of fiber-reinforced concrete, Construction and Building Materials. 101 (2015) 702–709. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.10.047.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

QGIS İLE HİDROLOJİK MODEL OLUŞTURMA VE METEOROLOJİK DEĞİŞİM: KAHRAMANMARAŞ ÖRNEĞİ

Burcu Ercan [1] ve Mehmet Unsal[2]*

[1]Kilis 7 Aralık Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kilis, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding autor: *burcuercan@kilis.edu.tr*

ÖZET

İklim değişikliği Türkiye ve dünyada önemli çevre konuları içinde yer almaktadır. Tüm dünyayı tehdit eden iklim değişikliğini belirlemeye yardımcı en önemli parametreler taşkın ve kuraklıktır. Kuraklığın ortaya çıkmasında sıcakların artması, yağışların azalması ya da ani ve şiddetli yağışlar etkili olmaktadır. Su baskını ve taşkınlara neden olan fiziki faktörler; yer şekilleri, iklim bitki örtüsü ve beşeri faktör ise nüfus artışıdır. Hızla büyüyen şehirleşme ya da yanlış kullanılan tarım arazilerinin etkisiyle, özellikle eğimli bölgelerde toprağın geçirimliliğinin azalması ile yüzey akışına geçen su miktarı artmaktadır. Bu özelliklerdeki bölgelerde risk daha fazla olmaktadır. Bu çalışmada eğimin fazla olduğu Ahir dağı eteklerinde yer alan Kahramanmaras ilinin meteorolojik verileri incelenmiştir. Açık kaynak kodlu CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) programı olan QGIS (Quantum Geographical Information System); kullanıcılar tarafından mekansal analiz yapabilme, grafik haritaları oluşturma, bu verileri düzenleyebilme imkanları tanımaktadır. QGIS 'te Kahramanmaraş ilinin sınırları belirlenip, nehir ağı ve havza sınırları çiziminin nasıl yapıldığı anlatılmıştır. Daha sonra Kahramanmaras ilinin 1970-2019 yılları arasına ait sıcaklık ve maksimum yağış değerlerinin 10 yıllık periyotlar halinde zamana bağlı değişimi harita üzerinde "The Inverse Distance to a Power" yöntemi kullanılarak görselleştirilmiştir. Kahramanmaraş iline ait sıcaklık ve maksimum yağış değerlerinin zamana bağla değişimi değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Havza sınırı, Inverse Distance to a Power, Kahramanmaraş, TREx, QG

DETERMINING HYDROLOGICAL MODELS AND METEOROLOGICAL CHANGE WITH QGIS: THE CASE OF KAHRAMANMARAŞ

ABSTRACT

Climate change is one of the important environmental issues in Turkey and in the world. The most important parameters that help determine the climate change that threatens the whole world are flood and drought. The increase in temperature, decrease in rainfall or sudden and heavy rains are effective in the emergence of drought. Physical factors causing inundation and floods; landforms, climate, vegetation and human factors are population growth. With the effect of rapidly growing urbanization or improperly used agricultural lands, the amount of water passing to the surface flow increases, especially in sloping areas, with the decrease of soil permeability. The risk is higher in regions with these features. In this study, meteorological data of Kahramanmaras province, which is located on the slopes of Ahir Mountain, where the slope is high, were examined. QGIS (Quantum Geographical Information System) is an open-source GIS (Geographic Information Systems) program; It allows users to make spatial analysis, create graphic maps and organize these data. It is explained how the borders of Kahramanmaraş province are determined and how the river network and basin boundaries are drawn in QGIS. Then, the time-dependent variation of the temperature and maximum rainfall values of Kahramanmaras province between 1970-2019 in 10-year periods was visualized on the map by using the "The Inverse Distance to a Power" method. The variation of temperature and maximum rainfall values of Kahramanmaraş province over time was evaluated.

Keywords: Watershed boundary, Inverse Distance to a Power, Kahramanmaraş, TREx, QGIS.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BAZI ÖZEL FERMENTE SÜT ÜRÜNLERİ VE DÜNYANIN FARKLI BÖLGELERİNDEN ÖRNEKLER

Özge Köroğlu[1], Kenan Sinan Dayısoylu[2]*

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bil. Enst., Gıda Müh. ABD, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Müh. ve Mim. Fak. Gıda Müh. Böl., Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *ozgekoroglu46@gmail.com*

ÖZET

Süt ve süt ürünlerinin insan beslenme ve sağlığı üzerine olumlu etkileri çok uzun zamandır bilinmektedir. Son yıllarda beslenme ve sağlık üzerine yapılan çalışmalar göstermiştir ki probiyotik içerikli gıdalara belirgin bir talep artışı olmuş, bu eğilim özellikle probiyotik kültürlerin kullanımıyla elde edilen fermente süt ürünlerinin tüketimini de anlamlı şekilde artırmıştır. Geleneksel yollarla farklı sütlerden farklı fermentasyon koşulları ile veya endüstriyel boyutta kontrollü şartlar altında farklı starter kültürler kullanılarak elde edilen bu ürünler uzun süre bozulmadan kalabilen, farklı kıvam, lezzet ve çeşitlilikleri ile ülkemizde ve dünyada beslenmenin önemli bir parçası olarak yaygın şekilde tüketilmektedir. Dünyada çeşitli adlarla bilinen fakat birbirine benzer özellikte çok sayıda fermente süt ürünü bulunmaktadır. Bu çalışmada ülkemizde ve dünyada üretilip tüketime sunulan kimi fermente süt ürünlerinin üretimden tüketime durumu, fonksiyonel özellikleri, sağlık açısından dile getirilen faydaları, farklı ülkelerde çeşitli şekillerde işlenmeleri ve üretim aşamaları ele alınmıştır. Endüstriyel olarak üretimi bulunmayıp daha çok hane halkı tüketimleri için üretilen kimilerinin de literatüre kazandırılması amacıyla bahisleri yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fermentasyon, Fermente Süt Ürünü, Fonksiyonel Gıda, Probiyotik, Starter Kültür

SOME SPECIAL FERMENTED DAIRY PRODUCTS AND EXAMPLES FROM DIFFERENT REGIONS OF THE WORLD

ABSTRACT

The favorable effects of milk and milk products to the human health and diet have been known for a long time. Recent studies about nutrition and health have shown increasing demand to foods containing probiotics. As a result consumption of fermented milk products obtaining by usage of probiotic cultures increased significantly. These products, obtaining with traditional ways by using different milks and fermentation conditions or at industrial sizes and controlled conditions by using different starter cultures, extensively consumed in our country and world as an important part of diet, with different sorts, flavors and consistencies, without getting stale for a long time. There are a lot of fermented milk products which are similar in properties but different in names all over the world. In this study, some of fermented milk products in our country and world are investigated regarding their production, consumption, functional properties, health effects and processing and production stages in different countries. Some of them, which are not produced industrially but produced mostly for household consumption, have been bets on bringing them into the literature.

Keywords: Fermentation, Fermented Milk Product, Functional food, Probiotic, Starter Culture

1. GİRİŞ

Beslenme, kültürel ve teknolojik değişikliklerle birlikte tüm zamanlarda farklı anlamlar kazanarak insanoğlunun temel ilgi alanlarından birisi olmuştur. Modern çağda tüketiciler, sağlık sorunlarını önleyici ve sağlıklı yaşamlarını devam ettirmeye yardımcı içerikleri bulunan gıdaları talep etmektedirler. Bu istek fonksiyonel gıdalara olan talebi daha da çok artırmaktadır.

İlk kez 1980'lerin başında Japonya'da "fonksiyonel gıda" olarak literatüre kazandırılan bu terim; özel hazırlanmış, besinsel özelliklerine ek olarak bireylerin sağlığı, fiziksel ve ruhsal durumu üzerine olumlu etkileri bulunan gıdalar olarak tanımlanmıştır [1]. Fonksiyonel gıdalar, içerisinde kendiliğinden fonksiyonel bir bileşen bulunduran gıdalar (domatesteki likopen) olabileceği gibi fonksiyonel bir etken ilave edilerek (iyotlu tuz) ya da zararlı bir etkeni kaldırılarak hazırlanmış gıdalar da (sodyumu azaltılan tuz) olabilmektedir. Fonksiyonel gıda tüketiminde asıl amaç, yararlı mikroorganizmaların ya da besin moleküllerinin günlük diyetle birlikte vücut içerisine girişini sağlamaktır.

Fonksiyonel gıdalar arasında yer alan, sağlık açısından faydaları kanıtlanmış, canlı mikroorganizmalar içeren veya bunlar tarafından üretilen gıdalara ise probiyotik adı verilmektedir [2]. Probiyotikler, uygun miktarlarda tüketildiklerinde faydalı olabilen mikroorganizmalardır.

Fonksiyonel gıda konseptinde süt ve süt ürünleri öncü rol oynamaktadır ve günlük diyetle probiyotiklerin alımında yaygın olarak kullanılmaktadır. Probiyotiklerin günlük diyetle vücuda alınması, bu gıdalara uygulanan fermentasyon yoluyla sağlanmaktadır. Fermentasyon, gıdaların kimyasal kompozisyonlarını değiştiren ve geleneksel olarak oldukça eski zamanlardan beri kurutmadan sonra en çok başvurulan bir gıda muhafaza yöntemidir. Bu açıdan bakıldığında, çabuk bozulan bir gıda olması sebebiyle süt, dünyanın her yerinde fermentasyona uğratılarak geleneksel ve özellikle de endüstriyel ölçekte üretimiyle yaygın bir tüketim ağı sunmaktadır.

Süt fermentasyonu, laktik asit bakterileri, çoğunlukla da laktokoklar ve laktobasiller tarafından laktozun laktik aside dönüşümünü içeren, hemen hemen tüm fermente süt ürünlerinde ortak özellikte bir süreçtir. Bu bakteri grupları, fermente yiyecek ve içeceklerin üretiminde uzun ve güvenli bir uygulama ile tüketim geçmişine sahiptir [3]. Bu mikroorganizmalar; minimum dayanıklılık tarihine kadar üründe canlı, aktif ve bol miktarda olmalıdır. Starterler, doğru bir şekilde işlenerek kaliteli süte eklendiğinde ve üretim teknolojisine bağlı kalındığı sürece istikrarlı, ayırt edici bir süt ürünü üretilecektir. Aynı hammaddeler kullanılsa da, ürünlerin hazırlama sürecinin bölgeden bölgeye farklılık göstermesi birçok farklı gıda ürününün ortaya çıkmasına neden olur [4]. Fermentasyonu gerçekleştiren mikroorganizmaların yapıları ve fonksiyonları coğrafi konumla da ilişkilidir [5]. Burada unutulmaması gereken noktalardan biri de, gıda güvenliği standartlarına uygunluk ve ortamın hijyen kalitesidir [6-8].

Türk Gıda Kodeksinde fermente süt ürünü, sütün uygun mikroorganizmalar tarafından fermentasyonu ile pH değerinin düşmesi veya koagülasyonu sonucu oluşan ve ısıl işlem görmediği sürece spesifik mikroorganizmaları aktif halde bulunduran ürün olarak tanımlanmaktadır [9]. Her tür fermente sütün kimliği; hem spesifik mikroorganizmalardan hem de ilgili mikroorganizmalar için uygun ortamı sağlayan proses koşullarından kaynaklanır. Türlerin dikkatli seçimi ve temel faktör olan sıcaklık, fermente süt ürünlerinin kimliğinin korunmasında önemlidir. Fermente süt ürünleri; mezofilik ve termofilik laktik asit bakterilerinin (LAB) kullanıldığı laktik asit fermentasyonu ile elde edilen ürünler, maya ve LAB içeren alkol-laktik asit fermentasyonu yoluyla elde edilen ürünler ve küf içeren ürünler olmak üzere 3 farklı tipte sınıflandırılır. Kültürlü ayran, kültürlü krema, filmjölk, İskandinav ropy sütleri, ymer, shrikhand ve chakka sütün mezofilik fermentasyonu yoluyla elde edilen ürünlere, yoğurt, laban, zabady, labneh, skyr, yakult, asidofiluslu süt, sütün termofilik fermentasyonu yoluyla, kefir, kımız, asidofiluslu mayalı süt maya-laktik asit fermentasyonu yoluyla, viili ise küf içeren laktik asit fermentasyonu yoluyla elde edilen ürünlere örnek olarak verilebilir [10].

Fermente süt ürünlerinin; laktoz toleransını iyileştirmeleri, antimikrobiyel etki göstererek gastrointestinal rahatsızlıklara karşı bağışıklığı güçlendirmeleri, kolesterol düşürücü etkileri, antimutajenik etkileri, mineral absorbsiyonunu artırmaları gibi pek çok olumlu sağlık etkileri de gösterilmiştir [11,12]. Bu nedenledir ki çeşitli sindirim rahatsızlıklarının ve bazı metabolik bozuklukların iyileştirilmesinde yoğurt, kefir, kımız ve peynir gibi fermente süt ürünlerinin tüketimi bazı toplumlarda oldukça önemli bir yer işgal etmektedir. Son zamanlarda tüm dünyayı kasıp kavurmuş olan koronavirüs hastalığı-2019 (COVID-19) için bile günlük diyette bu sağlıklı mikroorganizmaların tüketilmesinin olumlu etkilerde bulunacağı düşünülmektedir [13].

Bu çalışmada, ülkemizde ve dünyada üretilen ve tüketime sunulan kimi fermente süt ürünlerinin üretimden tüketime kadar durumu, ürünlerin fonksiyonel özelliğinin vurgulanması, farklı ülkelerde çeşitli şekilde yapılan üretimleri ve raflarda yer alan ürünleri, diğer süt ürünleriyle karşılaştırmada tüketimdeki öncelenme durumu gibi hususlar ele alınacaktır. Yapılan bu çalışmanın aynı zamanda gerek Ar-Ge paydaşlarına veri ve bulgu oluşturması, gerek akademik çalışmalara literatür katkısı sağlaması, gerekse de endüstriyel ve sektörel paydaşlara ışık tutması bakımından yararlı olacağı düşünülmektedir.

2. DÜNYADA ÜRETİLEN BAZI FERMENTE SÜT ÜRÜNLERİ

2.1 Yoğurt

Yoğurt, *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii spp. bulgaricus* tarafından üretilen fermente bir süt ürünüdür. Fermente süt ürünü olarak yoğurt üretimi Ortadoğu'da başlamış ve tüm dünyaya yayılmıştır. Süte kıyasla daha besleyicidir ve mükemmel bir protein, kalsiyum, fosfor, riboflavin, tiamin, B_{12} vitamini, folik asit, niasin, magnezyum ve çinko kaynağıdır. Sütteki laktoz, fermentasyon sırasında laktik aside dönüştüğünden ve yoğurtta laktozu fermente eden bakterilerin varlığından dolayı, laktoz intoleransı olanlar, herhangi bir olumsuz etki olmaksızın yoğurt tüketebilirler. Ayrıca fermente süt ürünlerinin tüketimi mide pH' ında hafif bir düşüşe neden olarak patojen geçişi riskini ve düşük mide suyu salgılama probleminin etkilerini

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

azaltır. Fermente süt ürünleri dünyada en çok tüketilen gıdalar arasında yer aldığından, yoğurt gibi ürünlerin günlük gıda tüketimi yoluyla insan diyetine takviyesinin bu türden besin alımını iyileştirmede iyi bir seçenek olduğu değerlendirilmektedir [14].

2.2. Kefir

Kefir daneleri içerisinde simbiyotik ve dengeli bir yaşam sürdüren *Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum* gibi doğal probiyotikler ile birçok laktik asit bakterisi ve mayaların uygun sıcaklıkta fermentasyonuyla süt içerisindeki bileşenlerin metabolize olmasıyla meydana gelen alkollü bir süt içkisidir. Kefir, fermentasyonda spesifik olarak *Lactobacillus kefiri*, *Leuconostoc, Lactococcus* ve *Acetobacter* cinslerinin değişik suşları ile laktozu fermente eden *(Kluyveromyces marxianus)* ve etmeyen *(Saccharomyces unisporus, Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces exiguus*) mayaları içeren starter kültürler ya da kefir danelerinin kullanıldığı fermente süt ürünü olarak tanımlanmaktadır [15]. Kefirin mikrobiyel florası; danedeki mikroorganizmaların birbirlerine olan oranı, düzeyi, inkübasyon süresi, sıcaklığı, üretim sırasındaki hijyen ve sanitasyon uygulamaları gibi etkenlere bağlı olarak değişiklik gösterir. Kefir granülleri; beyaz, beyaz-sarı renkli, küçük karnabahar ya da patlamış mısır görünümlü, değişik çaplarda ve süngerimsi bir yapıdadır. Kefir, muhafaza koşullarına göre değişkenlik gösteren asitlik, CO_2 ve alkol miktarına göre tatlı kefir, orta sert kefir, sert kefir ve çok sert kefir olarak sınıflandırılır [16]. Balkanlar ve Kafkasya kaynaklı kefirin sağlık üzerine olumlu yönde katkıları bulunmaktadır. Literatürde antikarsinojenik, tansiyon düşürücü, kolesterol ve kan şekeri düzenleyici, antialerjik, sindirim sistemi ve bağışıklık sistemi düzenleyici etkileriyle ilgili birçok çalışma mevcuttur [17]. Atfedilen olumlu sağlık etkileri nedeniyle son yıllarda tüketimi ülkemizde de artış göstermektedir.

2.3. Kımız

Kökeni Asya'ya dayanan eşsiz bir fermente süt ürünüdür. Göçebe kültüründe, sağılan hayvan sütlerinin çoğu fermente süt ürünlerin elde edilmesinde kullanılır. Kısrak sütü, kazein ve yağı az içermesinden dolayı 40°C üstündeki sıcaklıklara karşı dayanıklı değildir. Dolayısıyla, peynir ve tereyağı üretmek için uygun değildir. Kımız; grimsi renkte, pıhtılaştırma göstermeyen, hafiften sert alkolik ve asidik, lezzette bir üründür. Kımız, hayvan derisinden yapılan yayık içerisinde sürekli çalkalanarak üretilmektedir. Kımız üretiminde, eski kımızlardan alınan kültür veya *Lactobacillus, Lactococcus* ve *Leuconostoc* türleri ile birlikte laktozu fermente edebilen *Candida* türleri de kullanılabilmektedir. Fermentasyon sürecinde laktobasiller, sütü asidik hale getirerek laktozu laktik aside dönüştürürken; mayalar da sonunda karbonatlı, hafif alkollü bir içeceğe dönüştürür [18]. Kısrak sütünün insan sütüne kıyasla iki kat daha fazla lizozim içeriği sayesinde, bebeklik çağındaki çocuklarda ağızda meydana gelen pamukçuk ve aft gibi problemlerin çözümünde kullanıldığı belirtilmektedir. Üst solunum yolu hastalıklarında ve ameliyat sonrası yara iyileşmesinin sağlanmasında da oldukça büyük faydalar sağladığı bildirilmektedir [19].

2.4. Yakult

Özellikle Japonya'da çok fazla tüketilen Yakult, *Lactobacillus paracasei subsp. paracasei Shirota* bakteri kültürünün kullanılmasıyla elde edilen fermente bir içecektir. Sterilize edilen süt, 37 °C' ye soğutulduktan sonra %2-3 oranında *Lactobacillus paracasei subsp. paracasei Shirota* kültürünün ilavesi ile 4 gün inkübe edilir. İnkübasyon sonrasında soğutulur. Aroma maddeleri içeren sakkaroz veya glikoz şurubu eklenerek bir karışım elde edilir ve arzu edilen konsantrasyona göre sterilize su ile seyreltilerek şişelenir. Japonya'daki yakult üretiminde lactobasillerin gelişimini artırmak amacıyla chlorella exraktı da ilave edilmektedir [20]. Yakult üretiminde tek başına *Lactobacillus paracasei* S*hirota* kullanılabildiği gibi; *Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium breve* ve *Bifidobacterium bifidum* gibi bakteri kültürleri de kullanılabilmektedir. Bu türlerin anti-enfeksiyöz aktivite, bağırsak bakteri florasının iyileştirilmesi, inflamatuvar bağırsak hastalığının hafifletilmesi gibi olumlu katkıları ile ülseratif kolit, kolonik azot-protein metabolizması, sitokin üretimi, kolon ve epitel hücre gen ekspresyon üzerine etkileri de rapor edilmiştir [21].

2.5. Quark

Ülkemiz fermente süt ürünü pazarında yeni yeni yerini almakta olan Quark, taze sürülebilir formda bir peynir türüdür. Macun kıvamında olan Quark peynirinin verimi ve bileşimi, başlangıç sütünün toplam kuru madde miktarına, süte uygulanan ısıl işleme ve kullanılan mekanik ayırma teknikleri ile süt bileşenlerinin verimli geri kazanımlarına bağlıdır. Quark peynirinin belirgin tadı, mezofilik veya termofilik kültürlerin kullanımıyla gerçekleşen fermentasyon koşulları ile belirlenir [22]. Daha çok Almanya, Danimarka, Norveç gibi ülkelerde tüketilmektedir. Endüstriyel boyutta süt 85-90 °C' de pastörize edildikten sonra 27-30 °C' ye soğutulur ve %1-3 miktarında *Streptococcus cremoris, Streptococcus diacetilactis* ve *Leuconostoc spp.* kültürleri ile 1 ila 3 saat inkübe edilir. Ardından 1-2 ml/100L toz rennet eklenip pıhtıdan peynir suyu uzaklaştırılır. Quark peyniri içeriğindeki yağ miktarına göre yağsız, kremalı ve tam yağlı şeklinde sınıflandırılır. Kalsiyum, fosfor ve B_2 vitaminleri açısından zengindir [23]. Quark' ın yapısında bulunan kalsiyumun neredeyse tamamının çözünmüş olması, kazein yanında serum proteinleri de ihtiva etmesi, esansiyel aminoasitler bakımından zengin içeriği, önemini daha da artırmaktadır.

2.6. Tarhana

Genellikle Anadolu, Orta Doğu ve Balkanlarda tüketilen, Türk toplumunun beslenmesinde önemli bir yere sahip olan Tarhana, ülkemizin farklı coğrafyalarında da farklı teknikler kullanılarak üretilen fermente bir süt ürünüdür. Genel olarak tarhana; buğday unu, buğday kırması, irmik veya bu ürünlerin karışımına yoğurt ile biber, tuz, soğan, domates gibi tat ve koku verici maddelerle fermentasyona bırakılması, kurutulması ve çoğunlukla da kurutulmuş halinin öğütülmesi ile elde edilen besleyici değeri yüksek olan bir Türk gıdasıdır [24]. Düşük glisemik indeksi ve kolay sindirilebilirliği nedeniyle yaygın olarak tercih edilen tarhana, Türkiye'de genellikle toz halinde çorbalık olarak ya da sıkım şeklinde üretilmekte olup; Kahramanmaraş'ta ise alışılmıştan farklı olarak plakalar halinde üretilip, endüstriyel boyutta tarhana cipsi adıyla piyasaya sürülmektedir [25]. Maraş tarhanası yapımında ülkemizin birçok yöresinde olduğu gibi buğday türevi, yogurt ile pişirilmemektedir. Kaynamış suda pişirilip soğutulmuş karışıma yoğurt ilavesi yapılmaktadır [26]. Son yıllarda modern işletmelerde üretimi artmış olan Maraş tarhanası, pre ve probiyotiklerden oluşan fonksiyonel simbiyotik kimliği ve liflerce zengin buğday dövmesi içeriği ile sağlık ve metabolizma yararları bulunan önemli bir besin kaynağıdır [27].

2.7. Teleme

Ülkemizde, özellikle de Kahramanmaraş yöresinde daha çok hane halkı tüketimine yönelik olarak bitkisel ferment kullanılarak (ficin) üretilen fermente bir süt ürünüdür. Endüstriyel olarak üretimi bulunmamaktadır. Yapımı yoğurda benzer nitelikte olan bu ürünün fermentasyonunda, bitkisel kaynaklı pıhtılaştırıcı ajan kullanılmakta, bu amaçla incir dalı, meyvesi (yemiş) ve yaprağından yararlanılmaktadır. Türkiye'deki bitkisel flora üzerine yapılan kapsamlı bir çalışmada, Van otlu peynirinde kullanılan aromatik ve çeşnilendirici otlara yer verilmiş, Teleme'den; keçi sütünden yapılan 'özel bir yoğurt' olarak bahsedilmiştir. Ürün yapımında incirin lateks (özsu) veya ham meyvelerinden yararlanıldığı vurgulanmıştır. Keçi sütü süzüldükten sonra ferment olarak ham incir meyvesi veya dalları eklenip 37 °C'de yaklaşık 5 dakika gibi kısa bir süre fermentasyona bırakılır. Pıhtılaşan ürün 'Teleme' olarak adlandırılır. Kahramanmaraş yöresinde genellikle yapımı sonrası bekletilmeden ya da pıhtının biraz kendini toplaması ve daha ferahlatıcı olması açısından buzdolabında bekletilerek ve tercihen de bir miktar şeker katılarak tüketilmektedir [28].

2.8. Dahi

Dahi, Bangladeş'te yaygın olarak tüketilen geleneksel fermente bir süt ürünüdür ve yoğurt benzeri ürünlerle bazı ortak özellikler gösterir. En eski süt ürünlerinden biri olduğu düşünülen Dahi'nin başlangıcının 4000-6000 yıl öncesine dayandığı düşünülmektedir [29]. Hindistan'da Dahi'nin hazırlanması ve tüketilmesine dair ilk kayıtlar M.Ö. 2000'e dayanır. Dahi çeşitli dini seremonilerde Budistler ve Hindular tarafından kutsal bir anlam atfedilerek de kullanılmaktadır. Geleneksel Dahi, kaynatılıp oda sıcaklığına soğutulan inek ve manda sütüne kültür eklenip bir gece inkübasyona bırakılmasıyla elde edilir. Mevsime bağlı inkübasyon süresi 2-4 geceye kadar uzayabilir. Dahi'de sütten %30 daha az laktoz bulunur ki, bu da laktoz intoleransı olan kişilerde sindirimi kolaylaştırır. Doğal olarak fermente edilmiş Dahi'nin mikrobiyel çeşitliliğinde baskın türler *Streptococcus* (%50), *Lactobacillus* (%27), *Enterecoccus* (%9), *Leuconostoc* (%5), *Lactococcus* (%5), *Pediococccus* (%4) olarak tespit edilmiştir. [30]. Dahi, Ayurveda tıbbında çeşitli işlevleri nedeniyle kanama bozuklukları, kusma, dizanteri gibi rahatsızlıklarda profilaktik ajan olarak kullanılır [31]. İnsanların yaşam tarzı ve beslenme alışkanlıklarındaki değişim, erken yaşlanmaya sebep olan reaktif oksijen türlerinin salınımı yoluyla oksidatif stresi tetikleyebilir. Dahi kültürleri tarafından bütil hidroksi tolüen gibi antioksidatif bileşenlerin üretiminin sağlıklı yaşlanmaya olumlu etkileri gösterilmiştir [32].

2.9. Lassi

Lassi, geleneksel olarak Dahi'ye su ilavesiyle tereyağı molekülleri oluşup ayrılana kadar çalkalanarak tereyağının bir yan ürünü olarak elde edilir. Dahi'ye su, şeker veya baharatlar nadiren bazı meyveler karıştırılarak da hazırlanır. Lassi için temel malzeme Dahi olduğundan mikrobiyel içerik olarak Dahi ile yakın benzerlik gösterirler. Lassi, probiyotiklerin yanı sıra diğer fitokimyasallar ve otlar için iyi bir taşıyıcı matrikstir. Otlarla zenginleştirilen Lassi, tüketicilerin daha çok ilgisini çekmekte ve otlar içindeki polifenoller, antioksidan özelliklere katkıda bulunmaktadır [33]. Mikrobiyel fermentasyon, ardından starter kültürler ve probiyotikler tarafından sütün proteolizi, Anjiyotensin dönüştürücü enzim (ADE) inhibitör oluşturucu peptitlerin oluşumu ile sonuçlanır. ADE-2' nin COVID-19 etkeni olan SARS-CoV-2 virüsü için reseptör görevi gördüğü tespit edilmiştir. SARS-CoV-2 ADE-2'ye tutunarak hücre içine giriş sağlar; ADE inhibitör peptitleri SARS-CoV-2' nin bağlanma bölgelerini maskeleyip hücrelere yapışmasını önleyebilir. Bu nedenle fermente süt ürünleri tüketiminin COVID-19'u önlemede kısmen etkili olduğu düşünülmektedir [34].

2.10. Raita

Dahi'nin ana materyal olarak kullanıldığı, Güney Asya ülkelerinde tüketilen fermente süt bazlı bir çeşni olan Raita, Dahi'nin suyla seyreltilmesiyle hazırlanır ve genellikle Bundi (küçük kızarmış nohut unu topları), ekşi meyveler, kavrulmuş kimyon,

kişniş, biber, tuzlu biber tozu, otlar ve baharatlar ile baharatlanır. Raita hazırlamanın yöntemi bölgeden bölgeye farklılık gösterirken yoğun baharatlı yemeklerden sonra damakta serinletici bir etki bırakır. Yeni bir ürün olan tütsülenmiş Raita ile yapılan bir çalışmada, guava ve mango odunları ile tütsülenen raita örneklerinin kontrol grubuna kıyasla, mikrobiyel kalitesinin ve raf ömrünün daha iyi olduğunu, toplam fenolik içerik, pH, titre edilebilir asitlik ve antioksidan aktivitenin ise farklı olmadığı tespit edilmiştir. Üründeki antimikrobiyel aktivitenin, tütsüleme işlemi sırasında emilen karbonil bileşiklerinden olduğu kanısına varılmıştır [35].

2.11. Mishti Doi

Mishti Doi; özellikle Batı Bengal, Orissa ve Bihar'da popüler, Doğu Hindistan'ın fermente edilmiş sütlü tatlısıdır. Mishti Doi, kremsi açık kahverengi renkli, sabit kıvamlı, pürüzsüz dokulu ve hoş aromalıdır. Geleneksel ve endüstriyel boyutta üretimi mevcuttur. Geleneksel olarak, taze kaliteli süt, gerekli miktarda şekerle kısık ateşte kaynatılarak kısmen konsantre edilir. Bu ısıtma, süt belirgin bir açık kremden açık kahverengi karamel rengine ve aromasına dönüşünceye kadar oldukça uzun bir süre devam eder. İçerik daha sonra ortam sıcaklığına soğutularak Dahi (laktik) ile kültürlenir. Daha sonra, tüketici boyutunda veya büyük boyutlu toprak kaplara doldurularak gece boyunca inkübe edilir. 12-14 saat arası süren inkübasyon süresinden sonra daha serin bir yere aktarılır ve buzdolabında saklanır. Endüstriyel olarak ise, gerekli miktarda süt, krema, yağsız süt tozu ve şeker karıştırılır. %0.10 ila 0.12 oranında karamel eklenir. Karışım 80-90 °C'de 15 dakika kadar ısıtılır. Isıl işlemden sonra, karışım ya ısı eşanjörü kullanılarak ya da kazanda soğutulmuş su sirküle edilerek 40-42 °C'ye soğutulur. Karışıma %1.0 oranında starter kültür eklenir ve karıştırıcı ile iyice karıştırılır. Daha sonra karışım istenilen büyüklükte dezenfekte edilmiş kaplara doldurulur ve kapaklarla uygun şekilde ısıyla kapatılır. Bu kaplar, asitlik yaklaşık %0.70 ila 0.80 seviyesine ulaşana kadar 6-8 saat 40-42 °C'de inkübe edilir. Bu asitlikte karışım iyice sertleşecek, istenen kıvam ve sıkılığa ulaşılacaktır. Uygun ayardan sonra bu kaplar 4-5 °C sıcaklıktaki soğuk hava deposuna alınır. Uzun süreli depolama için soğuk hava deposunun sıcaklığı 0 °C'de tutulur [36]. Serum protein hidrolizatı ile zenginleştirilmiş Mishti Doi'nin, proteoliz sonucu oluşan ADE inhibitörleri taşıyarak hipertansiyon ile savaşma potansiyeli gösterdiği de araştırıcılar tarafından bildirilen önemli bulgulardandır [37].

2.12. Bhapa Dahi

Bhapa Dahi (buharda pişirilmiş konsantre yoğurt, genellikle tatlandırılmış), Hindistan'ın Batı Bengal kentinde yerel düzeyde hazırlanan popüler bir Bengal lezzetidir. Bhapa Dahi, esasen buğulanmış tatlı Dahi'dir ve Hint Cheesecake'i olarak tanımlanır. Geleneksel Bhapa Dahi tarifi, sütün yavaş yavaş yoğunlaştırılarak koyulaştırılmasını, Dahi başlangıç kültürünün ilavesinin etkisiyle ayarlanmasını ve ardından jel benzeri bir kütle oluşturacak şekilde buharda pişirilmesini içerir. Jelleşmiş yapı ve tatlı-asitli tat, bu tür ürünlerin karakteristik bir özelliğidir [38]. Baharatlar ve ekstraktları, ürünün raf ömrünü uzatmak, lezzet ve aroma kazandırmak için katılan katkı maddeleri olarak görev yapmalarının yanı sıra ürüne antimikrobiyel faydalar ve terapötik özellikler kazandırmak için de kullanılmıştır. Yapılan bir çalışmada Bhapa Dahi'de yardımcı aroma olarak tarçın, karanfil ve kimyon denenmiş, ürünün LAB sayısı ve raf ömrü vurgulanarak mikrobiyel kaliteye etkisi araştırılmıştır. Bu tür katkı maddelerinin kullanımı, yalnızca fermente ürünün duyusal puanını artırmakla kalmamış, aynı zamanda polipropilen paket içinde paketlendiğinde ve soğutulmuş koşulda saklandığında raf ömrünü (kontrol ürününe kıyasla) yaklaşık 14 gün artırmıştır [39].

2.13. Chilica Curd

Hindistan'ın doğusunda yer alan Orissa eyaletinde Chilika gölü yakınlarında bulunan Chilika mandalarının sütünden elde edilen fermente bir süt ürünüdür. En büyük acı su lagünü olan yüksek tuzluluk içeriğine sahip göldeki deniz yosunları, bu bölgedeki mandalar için özel bir diyet görevi görmektedir. Bu da üretilen pıhtının organoleptik özellikleri bakımından benzersiz olmasını sağlamaktadır. İç yüzeyi katmanlı fincan şeklinde bambu sepetlerde, kaynatılıp oda sıcaklığına kadar soğutulmuş konsantre manda sütü, önceden yapılmış Chilica Curd ile inoküle edilir. Sepetlerin üzeri yapraklarla kaplanarak fermentasyon işleminin tamamlanması bakımından karıştırılmadan bırakılır. Bu işlem aralıklı güneş tedavisi ile tekrarlanır. Chilica Curd ile ilişkili potansiyel probiyotik laktik asit bakterilerini incelemek için toplam beş izolatın tanımlandığı ve probiyotik özelliklerinin incelendiği bir çalışmada; tüm izolatlar; iyi asitlik, safra tolerans yeteneği, geniş ölçekte patojene karşı ve bakteriyosin üreten genlerin mevcudiyetine karşı antibakteriyel etki göstermiştir [40]. Chilika Curd içerisinde bulunan laktik asit bakterilerinin, 3-hidroksi yağ asidi, kaproik asit ve fungisinler gibi bileşiklerin varlığından dolayı daha yüksek antifungal aktivite sergilediği gözlemlenmiştir [41].

2.14. Chhu (Sheden)

Chhu (Sheden) Hindistan'ın Sikkim bölgesinde inek ya da yak sütünden hazırlanan peynir benzeri geleneksel bir fermente süt ürünüdür. Ahşap ya da bambu kaplarda çalkalama yöntemiyle yağlı süt toplanarak 10-15 dakika pişirildikten sonra yumuşak bir kütle elde edilir. Elde edilen yumuşak kütlenin peynir altı suyundan ayrılması için müslin beze alınır. Kütle, kapalı kapta 5-

7 gün oda sıcaklığında doğal fermentasyona bırakılarak Chhu (Sheden) elde edilir. Chhu; 8,1-8,8 Log cfu/g LAB, 6,0-6,9 Log cfu/g maya, 8,9-9,2 Log cfu/g toplam canlı içerir. Küf tespit edilmemiştir. Laktik asit bakterilerinden, *Lactobacillus alimentarius, Lactobacillus farciminis, Lactobacillus salivarius, Lactobacillus bifermentans, Lactobacillus brevis* ve *Lactococcus lactis subsp. cremoris,* mayalardan *Saccharomycopsis crataegensis* ve *Candida castellii* tanımlanmıştır [42]. Başka bir çalışmada Chhu içerisinden laktik asit bakterileri 8,1-8.8 Log cfu/g tespit edilirken, 120 laktik asit bakteri suşu izole edilmiştir [43].

2.15. Chhurpi

Sikkim Himalayalarında yaygın olarak tüketilen geleneksel taze bir peynir olan Chhurpi'de en baskın laktik asit bakterisi türleri *Enterecoccus durans* (%34) iken onu *Lactobacillus delbrueckii* (%25) takip eder. Laktik asit bakterileri homolaktik fermentasyon yoluyla laktik asit üreterek sütün kesilmesine ardından Chhurpi peynirinin üretimine sebep olur. Laktik asit bakterileri tarafından süt proteinlerinin hidrolizi; antioksidan, antihipertansif, antikanser, antidiyabetik, kardiyoprotektif, immünomodülatör aktiviteleri gibi geniş yelpazede birçok fonksiyonel fayda içeren peptitlerin salınımı ile sonuçlanır [44].

2.16. Shrikhand

Shrikhand, süzme Dahi kullanılarak hazırlanan Batı Hindistan'da karakteristik lezzeti, besleyici özellikleri, olumlu terapötik etkileri, özellikle yaz aylarında verdiği ferahlık hissi ile çok popüler, yarı yumuşak kıvamda fermente bir süt ürünüdür. Genellikle %39 su, %10 yağ, %11,5 protein, %78 karbonhidrat içeriğine sahiptir. Dahi'nin suyu kısmen uzaklaştırıldıktan sonra elde edilen kütlenin şeker ve tatlandırıcılarla karıştırılmasıyla hazırlanır. Obeziteden mustarip bazı hastalarla, kardiyovasküler rahatsızlıklarda tavsiye edilebilir [45].

2.17. Gariss

Gariss, deve sütünün farklı koşullarda fermente edilmesiyle elde edilen fermente süt ürünlerindendir. Deve sütü özellikle Afrika, Asya ve Orta Doğu'da kırsal toplulukların beslenmesinde önemli rol oynamaktadır. Gariss, deve üzerinde yük dengesini sağlamak için halk tarafından Si'in olarak adlandırılan yeşil yaprak veya su ile nemlendirilmiş kuru yaprak kaplı tabaklanmış keçi derisinden iki büyük deri çantaya eşit olarak ayrılıp çörek otu ve soğan ampulü eklenerek 25-30 °C sıcaklıkta 1 gün spontan fermentasyona bırakılarak elde edilir [46]. Gariss içerisinden *Lactobacillus helveticus* ve *Candida* türleri izole edilirken, laktokoklar ve streptokoklar sınırlı sayıda tespit edilmiştir [47].

2.18. Suusac

Kenya'nın kurak ve yarı kurak bölgelerinde pastoralist topluluklar tarafından yaygın olarak tüketilen hem taze hem de fermente edilmiş süt ürünüdür. Somali'de Suusac, dumanla muamele edilmiş su kabaklarında 26-29 °C sıcaklıkta 1-2 gün fermente edilerek hazırlanır. Deve sütü substratı, kullanılan tütsüleme malzemeleri, çevresel şartlar, su kabakları gibi Suusac için fermentasyon koşulları, benzersiz işlevsizliklere sahip LAB suşlarının evrimi için ayırt edici ortamı sağlamaktadır. Yapım esnasında ısıl işlem kullanılmadığından, Suusac için mikrobiyel kalite ve güvenlik tamamen sütün doğal florasına ve elleçleme uygulamasına bağlıdır [48]. Bölgedeki 15 farklı yerel Suusac örneklerinden 45 LAB ve 30 maya türü izole edilerek yapılan bir çalışmada, baskın türler *Leuconostoc mesenteroides* (%24)*, Candida cursei* (%20) ve *Lactobacillus plantarum* (%16) olarak tespit edilmiştir [49].

2.19. Shubat

Fermente edilmiş deve sütü tüketimi Kazakistan'da çok eski bir gelenektir. Birçok faydalı özellik atfedilen Shubat; tüberküloz, gastroenterit ve bazı enfeksiyon tedavilerinde kullanılan fermente bir süt ürünüdür [50]. Aşağı yukarı yoğurda benzetilmesine rağmen, daha sıvı, oluşan karbondioksitten dolayı farklı lezzet ve daha ekşi bir tada sahiptir (pH=3,8 civarında). 7 farklı shubat örneğinde yapılan araştırmada, laktik asit bakterileri ve mayalar baskın mikroorganizmalar olarak tespit edilmiştir [51].

2.20. Viili

İskandinavya kökenli Viili, sağlık güçlendirici birçok fonksiyonel faydaları bulunan ağdalı yapıya sahip, çeşitli fonksiyonel faydaları ve sağlığı iyileştirme potansiyeli olduğu iddia edilen, özellikle Finlandiya'nın batı ve kuzey bölümlerinde tüketilen fermente bir süt ürünüdür. Kefir gibi daneli değildir. Bu kültürlü içecek, *Lactococcus lactis ssp. cremoris* ekzopolisakkarit içeren suşları ve yüzeyde gelişen maya benzeri bir mantar olan *Geotrichum candidum* içerir. Çoğu geleneksel Viili kültürü ayrıca maya içerir. Viili' deki mayaların etkisi net değildir fakat bu lezzete katkıda bulunduğuna ve laktik asit bakterilerinin ekzopolisakkaritler üretimini güçlendirdiği düşünülmektedir [52]. Viili üretimi, endüstriyel ölçekli üretime dönüşmüş olmasına rağmen laktokok ve lökonostokların karışık popülasyonlarından oluşan geleneksel starter kültürler hala kullanılmaktadır. Karışık soy starter kültürlerin bileşimi, tek tip ve yüksek kaliteli üretimde kilit rol oynayan teknolojik olarak arzu edilen özellikleri nedeniyle büyük önem taşımaktadır [53].

3. SONUÇ

Çok eski zamanlardan bu yana geleneksel yöntemlerle, fermentasyon yoluyla elde edilen farklı süt ürünlerinin, uzun süre muhafaza edilerek kullanılabilir bir gıda maddesi olması artık bilinçli tüketiciler için daha anlamlı ve cezbedici hale dönüşmüştür. Küresel bir salgın haline gelen COVID-19 dâhil birçok hastalığın tedavisinde bağışıklığın güçlü tutulmasının önemi her geçen gün daha da artmaktadır. Sütün tüketiciler açısından içeriği zenginleştirilebilen ve modifiye edilebilen çok iyi bir besin kaynağı olması sebebiyle dünyanın farklı bölgelerinde özgün ve özel fermente süt ürünleri üretim ve tüketimi yaygın olarak devam etmektedir. Bu ürünlerin, içeriği sayesinde beslenmede ve sağlık faydaları nedeniyle hastalıkların tedavisinde kullanıldığına dair pek çok çalışma literatürde mevcuttur. Süte eklenen laktik asit bakterileri sütün içeriğindeki bileşikleri metabolize ederek laktoz ve protein sindirimine katkıda bulunmakta, bağırsak florasındaki özellikle probiyotikler başta olmak üzere faydalı bakterilerin sayısını artırmaktadır. Bu kapsamda yapılan çalışmalar antikanserojenik, antihipertansif, antimikrobiyel, antialerjik, antibakteriyel etkiler üzerine yoğunlaşmış, oldukça önemli ve olumlu bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular ışığında fermente süt ürünleri profilini geliştirme ve piyasada daha zengin, özel ve özgün raf ürünlerinin sayısını artırma adına geleneksel yöntemler modern teknolojiyle buluşturulmuş ve dünya pazarında yaygın bir üretim-tüketim ağı sağlanmıştır.

4. REFERANSLAR

[1] Erbaş, M., (2006). Yeni Bir Gıda Grubu Olarak Fonksiyonel Gıdalar. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006, Bolu, Türkiye. s. 791-794.

[2] Farnworth, E.R., (2006). Probiotics and Prebiotics. Nutraceuticals and Functional Foods. CRC Press. ISBN 978-0-8493-6409-9, USA, 335s.

[3] Shiby V. K., Mishra H. N. (2013) Fermented Milks and Milk Products as Functional Foods-A Review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 53(5), 482-496.

[4] Ilango, S., Antony, U. (2021). Probiotic microorganisms from non-dairy traditional fermented foods. Trends in Food Science & Technology. 118 (A), 617-638.

[5] Liang, T., Xie, X., Zhang, J., Ding, Y., Wu, Q. (2021). Bacterial community and composition of different traditional fermented dairy products in China, South Africa, and Sri Lanka by high-throughput sequencing of 16S rRNA genes. LWT, 144, 111209.

[6] Mohammed Salih, A. M.., El-Sanousi, S. M., El-Zubeir, I. E. (2011). A review on the Sudanese traditional dairy products and technology. International Journal of Dairy Science, 6(4), 227-45.

[7] Nahidul-Islam, S. M., Kuda, T., Takahashi, H., Kimura, B. (2018). Bacterial and fungal microbiota in traditional Bangladeshi fermented milk products analysed by culture-dependent and culture-independent methods. Food Research International, 111, 43

[8] Mukisa, I. M., Ssendagala, G. W., Byakika, S. (2020). Microbiological safety and physicochemical composition of Bongo, a traditional fermented milk product from Lyantonde district, Uganda. Scientific African, 10, e00583.

[9] Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği. Tebliğ No: 2009/25

[10] Akuzawa R., Miura T., and Surono I.S., (2011). Fermented Milks. Asian Fermented Milks. Encyclopedia of Dairy Sciences, Second Edition, Volume 2, 507–511. San Diego: Academic Press. ISBN 978-0-1237-4402-9, USA, 4170s.

[11] Gurr, M. I. (1987). Nutritional aspects of fermented milk products. FEMS Microbiology Reviews, 3(3), 337-342.

[12] Buttriss, J. (1997). Nutritional properties of fermented milk products. International Journal of Dairy Technology, 50(1), 21-27.

[13] Mallappa, R. H., Balasubramaniam, C., Nataraj, B. H., Ramesh, C., Kadyan, S., Pradhan, D., Muniyappa, S. K., Grover, S. (2021). Microbial diversity and functionality of traditional fermented milk products of India: Current scenario and future perspectives. International Dairy Journal, 114, 104941.

[14] Gahruie, H. H., Eskandari, M. H., Mesbahi, G., Hanifpour, M. A. (2015). Scientific and technical aspects of yogurt fortification: A review. Food Science and Human Wellness, 4(1), 1-8

[15] TGK (2009). Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği, Tebliğ No: 2009/25.

[16] Yalçın, N. F., IŞIK, M. K. (2017). Kefir; ürün özellikleri ve insan sağlığına etkisi. Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, *3*(1), 439-452.

[17] Köroğlu, Ö., Bakır, E., Uludağ, G., Köroğlu, S., Dayısoylu, K. (2015). Kefir ve sağlık. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 18(1), 26-30.

[18] Azam, M., Mohsin, M., Ijaz, H., Tulain, U. R., Ashraf, M. A., Fayyaz, A., Kamran, Q. (2017). Lactic acid bacteria in traditional fermented Asian foods. Pakistan journal of pharmaceutical sciences, 30(5), 1803-1814.

[19] Tegin, R. A. A., Gönülalan, Z. (2014). Bütün Yönleriyle Doğal Fermente Ürün Kımız. Manas Journal of Enginering, 2(1), 21-34.

[20] Ender, G., Karagözlü, C., Yerlikaya, O., Akbulut, N. (2006). Dünyada ve Türkiye'de tüketimi artan fermente süt içecekleri. Türkiye, 9, 24-26.

[21] Koçak, Ç., Taş, T. K. (2013). Fonksiyonel süt ürünlerinin bağışıklık sistemi üzerine etkisi ve yakult örneği. Akademik Gıda, 11(3-4), 114-118.

[22] Farkye, N. Y. (2017). Quark, quark-like products, and concentrated yogurts. In Cheese (pp. 1103-1110). Academic Press.

[23] Çiftçi, M., Öncül, N. (2021). Süt Ürünlerinde Starter Kültür Kullanımı. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 10(3), 62-76.

[24] Sormaz, Ü., Onur, N., Güneş, E., Nizamlıoğlu, H. F. (2019). Türk mutfağı geleneksel ürünlerinde yöresel farklılıklar: Tarhana örneği. Aydın Gastronomy, 3(1), 1-9.

[25] Yıldırım, Ç., Güzeler, N. (2016) Tarhana Cipsi. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5, 1-8.

[26] Dayısoylu, K.S., Gezginç, Y., Duman, A.D., Didin, M. (2003). Geleneksel Kahramanmaraş Tarhanasının Kimi Özellikleri ve Beslenmedeki Fonksiyonel Önemi. 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, 2-4 Ekim, Ankara.

[27] Yörükoğlu, T., & Dayısoylu, K. S. (2016). Yöresel Maraş tarhanasının fonksiyonel ve kimyasal bazı özellikleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 47(1), 53-63.

[28] Dayısoylu, K.S.; Duman, A.D; Gezginç, Y.; Akyol, İ Kahramanmaraş Telemesi. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. Van (2004)

[29] Yegna Narayan Aiyar, A. K. (1953). Dairying in ancient India. Indian Dairyman, 5, 77-83.

[30] Koirala, R., Ricci, G., Taverniti, V., Ferrario, C., Malla, R., Shrestha, S., et al. (2014). Isolation and molecular characterization of lactobacilli from traditional fermented Dahi produced at different altitudes in Nepal. Dairy Science & Technology, 94, 397-408.

[31] Priyanka, B. Y., & Jayavarma, M. K. (2014). A critical understanding of nutraceutical aspects of curd in Ayurveda. The Journal of Research and Education in India Medicine, 20, 51-571-437.

[32] Bhardwaj, G., Singh, B. (2014). Anti-oxidative potential of bioactive peptides released during fermentation of bovine milk with Lactic Acid Bacteria. Int. J. Cell Sci. Biotechnol, 3, 1-3.

[33] Ganguly, S., Chakraborty, C., Bandyopadhyay, K. (2017). Development and characterization of biocolour (Beta vulgaris) enriched low calorie Lassi (Yoghurt based beverage). Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci, 6(4), 2265-2270.

[34] Bousquet, J., Anto, J. M., Iaccarino, G., Czarlewski, W., Haahtela, T., Anto, A., ... & Costa Domínguez, M. D. C. (2020). Is diet partly responsible for differences in COVID-19 death rates between and within countries?. Clinical and translational allergy, 10(1), 16.

[35] Chaudhuri, A., Mishra, H., Patidar, S., Rehman, H., Choudhary, L., & Kumar, C. T. M. (2022). Characterization and Storage Stability Study of Guava and Mango Wood Smoked Induced Spiced Cultured Milk (Raita). Journal of Food Technology Research, 9(1), 46-54.

[36] Kumar, R., Kumar, S., Rani, B., & Kumar, S. (2018). Technological Innovations in the Manufacture of Traditional Fermented Dairy Product: A Review. International Journal of Current Microbiology and Applied Science, 7, 4657-4665.

[37] Chatterjee, A., Kanawjia, S. K., & Khetra, Y. (2016). Properties of sweetened Indian yogurt (mishti dohi) as affected by added tryptic whey protein hydrolysate. Journal of food science and technology, 53(1), 824-831.

[38] Ronak, P., Jana, A. H., Hiral, M., & Balakrishnan, S. (2016). Process standardization for the manufacture of mango flavoured steamed sweetened concentrated yoghurt (Bhapadahi). Journal of Dairy, Veterinary and Animal Research, 4, 293-303.

[39] Chaudhary, A., Jana, A., & Balakrishnan, S. (2020). Spice oil as flavour adjunct in Bhapa dahi (steamed Dahi) and its impact on shelf-life extension of product. International Journal of Fermented Foods, 9(1), 01-12.

[40] Sahoo, S., Maji, U. J., & Mohanty, S. (2020). Incidence and preliminary characterization of Lactic acid bacteria as potential probiotic strains from an artisanal milk product, Chilika curd of Odisha. Indian J Dairy Sci, 73(2), 123-130.

[41] Ghosh, T., Beniwal, A., Semwal, A., & Navani, N. K. (2019). Mechanistic insights into probiotic properties of lactic acid bacteria associated with ethnic fermented dairy products. Frontiers in microbiology, 10, 502.

[42] Dewan, S., Tamang, J. P. (2006). Microbial and analytical characterization of Chhu-A traditional fermented milk product of the Sikkim Himalayas.

[43] Dewan, S., Tamang, J. P. (2007). Dominant lactic acid bacteria and their technological properties isolated from the Himalayan ethnic fermented milk products. Antonie van Leeuwenhoek, 92(3), 343-352.

[44] Chourasia, R., Kumari, R., Singh, S. P., Sahoo, D., & Rai, A. K. (2022). Characterization of native lactic acid bacteria from traditionally fermented chhurpi of Sikkim Himalayan region for the production of chhurpi cheese with enhanced antioxidant effect. LWT, 154, 112801.

[45] Kumar, S., Bhat, Z. F., Kumar, P. (2011). Effect of Apple Pulp and Celosia argentea on the Guality. American Journal of Food Technology, 6(9), 817-823.

[46] Shori, A. B. (2017). Camel milk and its fermented products as a source of potential probiotic strains and novel food cultures: A mini review. PharmaNutrition, 5(3), 84-88.

[47] Abdelgadir, W. S., Ahmed, T. K., Dirar, H. A. (1998). The traditional fermented milk products of the Sudan. International Journal of Food Microbiology, 44(1-2), 1-13.

[48] Mwangi, L. W., Matofari, J. W., Muliro, P. S., & Bebe, B. O. (2016). Hygienic assessment of spontaneously fermented raw camel milk (suusa) along the informal value chain in Kenya. International Journal of Food Contamination, 3(1), 1-9.

[49] Lore, T. A., Mbugua, S. K., & Wangoh, J. (2005). Enumeration and identification of microflora in suusac, a Kenyan traditional fermented camel milk product. LWT-Food Science and Technology, 38(2), 125-130.

[50] Konuspayeva, G., Faye, B., Loiseau, G., & Levieux, D. (2007). Lactoferrin and immunoglobulin contents in camel's milk (Camelus bactrianus, Camelus dromedarius, and Hybrids) from Kazakhstan. Journal of Dairy Science, 90(1), 38-46.

[51] Rahman, N., Xiaohong, C., Meiqin, F., & Mingsheng, D. (2009). Characterization of the dominant microflora in naturally fermented camel milk shubat. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 25(11), 1941-1946.

[52] Wang, S. Y., Chen, H. C., Liu, J. R., Lin, Y. C., & Chen, M. J. (2008). Identification of yeasts and evaluation of their distribution in Taiwanese kefir and viili starters. Journal of dairy science, 91(10), 3798-3805.

[53] Kahala, M., Mäki, M., Lehtovaara, A., Tapanainen, J. M., Katiska, R., Juuruskorpi, M., ... & Joutsjoki, V. (2008). Characterization of starter lactic acid bacteria from the Finnish fermented milk product viili. Journal of applied microbiology, 105(6), 1929-1938.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

EKİNÖZÜ (KAHRAMANMARAŞ) İLÇESİNİN EKONOMİK GELİŞİMİNE JEOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN KATKISI

Sait Şahin [1], Alican Kop[2] and Yusuf Uras[2]*

[1] Northwest University, Institute of Middle East Studies, Shanxi Xian, People's Republic of China.
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding authoralican@ksu.edu.tr

ÖZET

Kahramanmaraş ili Ekinözü ilçesinin tarihi Roma ve Bizans imparatorluğuna kadar uzanmaktadır. 1563 yılında yazılan Osmanlı Maraş tahrir defterinde Ekinözü ilçesi "Cela" Nergele nahiyesi ismiyle anılmaktadır. İlçe tarihten günümüze bölgede çıkan doğal maden sularıyla bilinmektedir. Ekinözü ilçesinin coğrafi özellikleri ve jeolojik özellikleri göz önüne alındığında maden suları ve yeraltı madenleri yönüyle oldukça zengin bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Fakat bölgesel problemlerden dolayı bu maden suyu ve madenlerin ekonomiye kazandırılmasında zorluklarla karşılaşılmaktadır. Son yıllarda sağlık turizmi amacıyla bölgeye gelen turist sayısında ciddi düşüşler yaşanmaktadır. Maden sularının özellikleri ve faydaları yeterince bilinmemektedir. Bölgede çıkartılan demir madeni işletmeye uygun kalitede olmasına rağmen özel firmalar karşılaştıkları problemler nedeniyle üretimlerini durdurmak zorunda kalmışlardır. Bu makalenin amacı ve önemi Ekinözü ilçesinin coğrafi sorunlarını tespit etmek, bölgedeki yer altı zenginliklerinin verimliliğini araştırılarak ülke ve bölge ekonomisine kazandırılmasında karşılaşılan temel problemlere çözüm önerisinde bulunmaktır. Araştırmada nitel veri toplama yöntemiyle bölgesel problemler tarihsel, coğrafi ve sosyo-ekonomik boyutlarıyla ele alınmıştır. Maden suyunun ve maden cevherlerinin fiziki özellikleri ve laboratuvar sonuçlarının bilimsel olarak değerlendirilmesi için nicel veri toplama yönteminden faydalanılmıştır. Bu yönüyle araştırma sadece Ekinözü ilçesini ele alan ilk özgün araştırma olma özelliğine sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Ekinözü, Ekonomi, Demir cevheri, Kahramanmaraş, Maden suyu

THE CONTRIBUTION OF GEOLOGICAL FEATURES TO THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF EKİNÖZÜ (KAHRAMANMARAŞ) DISTRICT

ABSTRACT

The history of Ekinozu district of Kahramanmaraş province dates to the Roman and Byzantine empires. In the Ottoman Maras census book written in 1563, district is referred to as "Cela" Nergele the district has been known from history to the present day with its natural mineral waters. Considering the geographical features and geological characteristics of Ekinözü, it is seen that it is quite rich in terms of mineral waters and underground mines. However, due to regional problems, difficulties are encountered in bringing these mineral waters and mines into the economy. In recent years, there has been a serious decrease in the number of tourists coming to the region for health tourism. Although the iron ore extracted in the region is of suitable quality for operation, private companies had to stop their production due to the problems they encountered. Research regional problems were handled with their historical, geographical and socioeconomic dimensions by means of qualitative data collection method. Quantitative data collection method was used for the scientific evaluation of the physical properties and laboratory results of mineral water and mineral ores. The research is an original research that only deals with the district of the region.

Keywords: Ekinözü, Economy, Iron ore, Kahramanmaraş, Mineral water

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

TULUM PEYNİRİNDEN *Lactobacillus plantarum* VE *Lactobacillus paracasei* İZOLASYONU, TANIMLANMASI VE ANTİBİYOTİK DİRENÇLİLİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

*Gül Küçükönder[1], Tuğba Karabekmez Erdem[2], Sermet Ayman[1], Yekta Gezginç[1]**

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Kahramanmaraş, Türkiye

*Sorumlu yazar e-mail adresi: *yekgan@ksu.edu.tr*

ÖZET

Laktik asit bakterileri (LAB); doğada fermentatif, fakültatif, anaerob ve aerotolerant özelliklere sahip geniş bir mikroorganizma grubudur. LAB'ların çeşitli fermentasyonlar açısından önemli bir yere sahip oldukları bilinmektedir. LAB' lar antibiyotiklere maruz kalma durumlarında gıda tüketimi ile tüketicilerde antibiyotik direnç belirleyicilerin yayılımı açısından önem arz etmektedirler. Bu çalışmada Tulum peynirlerinden izole edilen ve *Lactobacillus plantarum* (9) ve *Lactobacillus paracasei* (6) olarak PCR yöntemi ile tanımlanan izolatların antibiyotik dirençlilikleri fenotipik yöntemlerle belirlenmiştir. LAB izolatlarının göstermiş olduğu en yüksek direncin kanamisin (%100), streptomisin (%100), gentamisin (%100), penisilin (%100) antibiyotiklerine karşı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca eritromisin (%91), rifampisin (%91), ampisilin (%91), tetrasiklin (%72), vankomisin (%72) antibiyotiklerine karşı da önemli oranlarda dirençlilik tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: PCR, Antibiyotik Dirençlilik, Laktik Asit Bakterisi, *Lb.plantarum*, *Lb. paracasei*

ISOLATION, IDENTIFICATION AND DETERMINATION OF ANTIBIOTIC RESISTANCE CHARACTERISTICS OF *Lactobacillus plantarum* AND *Lactobacillus paracasei* FROM TULUM CHEESE

ABSTRACT

Lactic acid bacteria (LAB); It is a large group of microorganisms with fermentative, facultative, anaerobic and aerotolerant properties. It is known that LABs play an essential role in various fermentations. LABs are important in terms of spread of antibiotic resistance markers in consumers upon exposure to antibiotics. In this study, antibiotic resistance of Tulum cheese isolates, identified as *Lactobacillus plantarum* (9) and *Lactobacillus paracasei* (6) by PCR method, were determined by phenotypic methods. It was found that the highest resistance of LAB isolates was against kanamycin (100%), streptomycin (100%), gentamicin (100%) and penicillin (100%) antibiotics. In addition, significant resistance was detected against erythromycin (91%), rifampicin (91%), ampicin (91%), tetracycline (72%) and vancomycin (72%).

Keywords: PCR, Antibiotic Resistance, Lactic Acid Bacteria, *Lb.plantarum, Lb. paracasei*

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ELEKTRİKLİ ARAÇLARDA BATARYA YÖNETİM SİSTEMİ TASARIMI

Meliha Rigan, Mustafa Sekkeli and Ö.Fatih Kececioglu*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *meliharigan.mr@gmail.com*

ÖZET

Fosil yakıtların çevreye verdiği zararlar ve çevreci bakış açısının yayılması gibi faktörlerden dolayı elektrikli araçlar her geçen gün hayatımızda daha fazla yer almaya başlamıştır. Pek çok alanda hayatımıza giren elektrikli araçlar ulaşım sektöründe de varlığını göstermektedir. Petrol ihtiyacını ortadan kaldırmak, zararlı gaz salınımlarının önüne geçmek, sessiz ve yüksek verimlilikte çalışan araçlar tasarlamak gibi olumlu etkilerinden dolayı elektrikli araçlardaki gelişmeler hız kazanmıştır. Fakat elektrikli araçların en önemli sorunu batarya kapasitelerinin sınırlı olmasıdır. Bu sebeple daha etkili ve verimli bir şekilde çalışan Batarya Yönetim Sistemi (BYS) üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Proje tamamlandığında günümüzde gelişen ve önemi giderek artan elektrikli araçların BYS tasarlanarak yapılan çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Son yıllarda elektrikli araçların kullanım alanı her geçen gün hızla artmaktadır. Bu artış ile paralel olarak elektrikli araç teknolojilerinin gelişimi büyük bir ilgi görmektedir. Elektrikli araçların en önemli bileşenlerinden biri enerji depolama sistemleridir. Elektrikli araçlarda bataryanın performansı, aracın performansını doğrudan etkilediği için enerji depolama birimi olarak ısı kararlılığı yüksek ve tekrar dolum ömrü uzun olan, tekrar şarj edilebilen, zehirli madde içermeyen lityum iyon bataryalar tercih edilmektedir. Bataryaların en önemli bileşenlerinden birisi BYS adı verilen elektronik kontrol birimidir. Elektrikli araç bataryasının performansını maksimum seviyeye getirebilmek için BYS'nin görevlerini hatasız bir şekilde yerine getirmesi istenmektedir. Elektrikli araçların bataryasının kullanım sırasında anlık olarak takip etmek gerekmesi sebebiyle bu tez çalışmasında bataryaların gerilim, sıcaklık ve akım değerleri ölçülüp görüntülenerek, batarya hücrelerini yüksek akım, yüksek sıcaklık, aşırı şarj olma, zamansız deşarj olma gibi olumsuz durumlardan koruyarak batarya performansını artırmak amaçlanmıştır. Bu tez çalışmasında lityum iyon bataryalar için kullanılabilecek bir BYS tasarımı yapılmıştır. BYS tasarımında çokça tercih edilen ana kart-yardımcı kart BYS türü tercih edilmiştir. Bu BYS türü seçildiğinden dolayı tasarım yardımcı kart ve ana kart olmak üzere iki bölümde gerçekleştirilmiştir. Yardımcı kart, ölçüm yaptığı batarya hücrelerinden enerji ihtiyaçlarını temin eder, ana kart ise batarya toplam gerilimi ölçmek, batarya rölesini kontrol etmek, yardımcı kart ile haberleşmek, batarya parametrelerini hesaplamak gibi önemli görevleri yerine getirir. Tasarımda toplam giriş nominal voltajı 33.3 V olan ve seri bağlı dokuz adet lityum iyon batarya hücresinin kontrolü gerçekleştirilmektedir. LTC6802-2 entegre devresi kullanılarak hücrelerin dengelenmesi pasif şekilde yapılmıştır. Aşırı gerilim, düşük gerilim ve sıcaklık korumasına sahip olan, elektrikli araçların bataryasında kullanılmaya uygun BYS özellikleri belirlenmiştir ve bu doğrultuda özgün bir BYS'nin donanımsal olarak tasarımı gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Batarya yönetim sistemi, Elektrikli araçlar, Elektrik bataryaları, Pasif dengeleme

BATTERY MANAGEMENT SYSTEM DESIGN OF ELECTRIC VEHICLES

ABSTRACT

Due to factors such as the damage caused by fossil fuels to the environment and the spread of the environmentalist awareness, electric vehicles have started to take more place in our every day lives. Electric vehicles, which have entered our lives in many areas, they show their presence in the transportation sector as well. Developments in electric vehicles have gained momentum due to their positive effects such as eliminating the need for oil, preventing harmful gas emissions, and designing vehicles that operate without noise and at high efficiency. However, the most important problem of electric vehicles is that their battery capacity is limited. For this reason, studies are carried out on the Battery Management System (BMS), which works more effectively and efficiently. When the project is completed, was thought that the electric vehicles that are developing and increasing on a big scale today will contribute to the work done by designing the BMS. In recent years, the use of electric vehicles has been increasing rapidly day by day. In parallel with this increase, the development of electric vehicle technologies has to be of great interest. One of the most important components of electric vehicles is energy storage systems. Since the performance of the battery in electric vehicles directly affects the performance of the vehicle, rechargeable and non-toxic lithium-ion batteries with high heat stability and long recharge life have to be preferred as energy storage units. One of the most important components of batteries is the electronic control unit called BMS. In order to maximize the performance of the electric vehicle battery, it is advisable for the BMS to perform its duties without error. Since it is necessary to monitor the battery of electric vehicles instantly while being used, in this paper study, it is aimed to increase battery performance by measuring and displaying the voltage,

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

temperature and current values of the batteries and protecting the battery cells from negative situations such as high current, high temperature, overcharging and untimely discharge. In this paper study, a BMS design that can be used for lithium ion batteries has been made. In the design of the BMS, the most preferred main board-auxiliary card BMS type was preferred. Since this type of BMS was chosen, the design was carried out in two parts: auxiliary board and motherboard. The auxiliary card supplies energy needs from the battery cells it measures, while the main board performs important tasks such as measuring the battery total voltage, controlling the battery relay, communicating with the auxiliary card and calculating battery parameters. The design controls nine series-connected lithium-ion battery cells with a total input nominal voltage of 33.3 V. The balancing of the cells using the LTC6802-2 integrated circuit was performed parallely. It has been determined that the features of the BMS, which have overvoltage, low voltage and temperature protection are suitable for use in the battery of electric vehicles, and a unique BMS has been designed in this direction.

Keywords: Battery management system, Electric vehicles, Electric batteries, Passive balancing

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

FARKLI HASAT DÖNEMLERİNİN SORGUM (*Sorghum bicolor* L. Moench) SİLAJININ KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Fatma Akbay[1], Tuğba Günaydin[1], Seda Arikan[1], Zehra Korkmaz[1], Nuran Kivrak[1], Mustafa Kizilşimşek[1]*

[1] Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author:*ftm.akbay01@gmail.com*

ÖZET

Sorgum fazla kardeşlenen, birkaç kez biçilebilen, biçimden sonra hızlıca büyüyen, yüksek verimli, kuraklığa toleranslı ve silolamaya uygun bir bitki olması nedeniyle önemi giderek artmaktadır. Bu çalışma, farklı fenolojik dönemlerinde (tepe püskülü çıkarma, çiçeklenme, süt olum ve hamur olum) hasat edilen sorgum bitkisinden yapılan silajların kalite özelliklerini belirlemek üzere gerçekleştirilmiştir. Çalışmada materyal olarak Nes silajlık sorgum çeşidi kullanılmış ve Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yetiştirilmiştir. Araştırma sonucunda vejetasyon döneminin ilerlemesiyle birlikte silaj pH'ının önemli düzeyde düştüğü, kuru madde içeriğinin ve suda çözünen şeker içeriğinin ise arttığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, ham kül içeriği ve organik madde içerikleri arasında önemli bir farklılık oluşmadığı belirlenmiştir. Olgunlaşmayla birlikte silajların NDF, ADF, hemiselüloz ve selüloz içeriklerinin azaldığı, ADL içeriğinin ise arttığı saptanmıştır. Çalışma sonucunda sorgum bitkilerinin hamur olum döneminde silaj yapılmasının yüksek silaj kalitesi elde etmek için daha avantajlı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hasat Dönemleri, Silaj, Sorgum, Nes

DETERMINATION OF QUALITY CHARACTERISTICS OF SILAGE SORGHUM (*Sorghum bicolor* L. Moench) PLANT HARVESTED IN DIFFERENT PERIODS

ABSTRACT

The importance of sorghum is gradually increasing due to its properties such as high yield, rapidly growing ability after early vegetative period, tolerance to drought and suitable for ensiling**.** This study was carried out to determine the quality characteristics of silages made from sorghum plant harvested in different phenological stages (tassel removal, flowering, milk setting and pulp setting)**.** Nes silage sorghum variety was used as material in the study and it was grown in the experimental area of Kahramanmaraş Sütçü İmam University Faculty of Agriculture. As a result of the research, it was determined that the pH of the silage decreased significantly with the progress of the vegetation period, while the dry matter content and water-soluble sugar content increased. However, it was determined that there was no significant difference between raw ash content and organic matter content. It was determined that NDF, ADF, hemicellulose and cellulose contents of silages decreased with maturation, while ADL content increased. As a result of the study, it was determined that making silage in the pulping period of sorghum plants is more advantageous to obtain high silage quality.

Keywords: Harvest Periods, Silage, Sorghum, Nes

1. GİRİŞ

Kaba yem kaynaklarımızın yetersiz oluşu, hayvansal üretimde yaşanan sıkıntılara neden olmaktadır. En önemli kaba yem kaynağımız olan çayır ve mera alanları aşırı ve zamansız otlatma nedeniyle verimliliğini önemli ölçüde kaybetmiştir. Bu nedenle ihtiyacımız olan kaliteli kaba yem; çayır mera alanların iyileştirilmesi, bu alanlarda ıslah çalışması yapılması, yüksek verimli ve kaliteli kültür bitkilerinin yetiştirilmesiyle sağlanabilir [1]. Buğdaygiller familyasında yer alan, sorgum (*Sorghum bicolor* L.), sudan otu (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) ve sorgum x sudanotu melez (*Sorghum bicolor x Sorghum sudanense* Mtapf) çeşitleri, kaliteli kaba yem üretimi amacıyla yetiştirlebilecek bitkilerdendir. Dünyanın birçok bölgesinde önemi giderek artan [2] sorgum çeşitlerinin yaz boyunca biçim sayısının fazla olması, fazla kardeşlenmesi, biçimden sonra hızlıca büyümesi ve toprak yönünden çok seçici olmaması gibi birçok avantajı bulunmaktadır [3,4]. Özellikle mısır ile kıyaslandığında kuraklığa karşı oldukça toleranslı olduğu [5] ve yetiştiriciliğinde mısıra göre %25 daha az su gerektiği bilinmektedir [6]. Bununla birlikte kümes hayvanlarının beslenmesinde kullanılan sorgum taneleri maliyeti, ulaşılabilirlik ve beslenme değeri açısından mısıra alternatif bir bitki olarak tanımlanmaktadır [7]. Ruminant hayvanların beslenmesinde ise lezzetli, besleyici ve kaliteli bir kaba yem ürettiği, ayrıca silolanmaya uygunluğu ile önem kazanmıştır [8].

Diğer birçok bitkide de söz konusu olduğu gibi yüksek verimli ve kaliteli silaj yapımı bitkinin vejetasyon dönemi ile yakından ilişkilidir. Erken dönemlerde yapılan hasatlarda, yemin su içeriğinin yüksek olduğu, bu durumda fermentasyon profilinin değiştiği, karbonhidratların bir kısmının su ile yıkanarak kuru madde kaybına neden olduğu bilinmektedir. Aynı zamanda süt olum döneminden önce yapılan silajlarda suda çözünen karbonhidrat miktarının az olması laktik asit bakterilerinin gelişmesini olumsuz etkilemektedir [9]. Fakat hasat zamanın ilerlemesiyle kuru madde oranının ve karbonhidrat oranının yükselmesi ile silolanma özelliğinin arttığı bilinmektedir. Bununla birlikte bitkinin gelişmesiyle yaprak/sap oranında azalma, ham protein, ham yağ içeriğinde düşüşe selüloz ve lignin miktarında ise artışa neden olmaktadır [10]. Son zamanlarda yapılan silaj çalışmalarda ise hasat döneminin ilerlemesinin, hemiselüloz ve selüloz miktarında azalmalara neden olduğu bildirilmiştir. Nitekim Johnson ve ark. [11], vejetasyon döneminin ilerlemesiyle NDF ve ADF içeriklerinin azaldığını vurgulamışlardır.

Bu çalışma Kahramanmaraş ili koşullarında yetiştirilen sorgum bitkisinin farklı dönemlerinde hasat esilen sorgum bitki materyalleri ile hazırlanan silajların yem kalite kriterleri, kuru madde içerikleri ve hücre duvarı bileşenlerinin tespit edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. Materyal ve Metot

Çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümüne ait deneme alanında yürütülmüştür. Deneme alanından alınan toprağa göre (0-30 cm) toprak yapısının killi tınlı (70.4), hafif alkali (7.54), tuzsuz, organik madde bakımından fakir, potasyum ve fosfor oranı bakımından iyi olduğu belirlenmiştir.

2.1. Bitki materyali: Nes sorgum (*Sorghum bicolor L.* Moench) çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Nes çeşidine ait tohumlar 70 cm sıra arası, 15 cm sıra üzeri olacak şekilde ekilmiştir. Ekimle birlikte dekara 25 kg/da Di Amonyum Fosfat (DAP) gübresi atılmıştır.

2.2. Silaj materyallerinin hazırlanması: Sorgum bitkileri tepe püskülü çıkarma, çiçeklenme, süt olum ve hamur olum dönemlerinde hasat edildikten sonra bitki materyali doğrayıcı makinede teorik olarak 2-3 cm uzunluğunda parçalanıp, her silaj paketi 400 g olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak silolanmıştır. Doğranan bitki materyali özel plastik silaj torbalarında konulup, vakum makinası ile vakumlanarak paket içerisindeki O_2 oranı %99.9 seviyesinde alınması sağlanmıştır. Silaj paketlerinin ağzı otomatik olarak yapıştırılmıştır. Silolar 60 gün boyunca laboratuvarda oda koşullarında bekletilmiş ve 60. günde açılmıştır.

2.3. Kimyasal analizler: Silaj başlangıç (T_0) ve olgunlaşmış silaj (T_{60}) dönemine ait ot örneklerinin asitlik derecesini belirlemek için pH ölçümleri yapılmıştır. Kuru madde içeriğini tespit etmek amacıyla yaklaşık 70 g örnek tartıldıktan sonra 78 ℃'de 48 saat etüvde bekletilip tekrar tartımı yapılmıştır. Tartımı yapılan örnekler 1 mm elekli öğütme makinasında öğütülüp çalışma kapsamında gerçekleşecek olan analizler için hazırlanmıştır. Yemlerin kuru madde (KM) içeriği 105℃'de etüvde 3 saat kurutularak, ham kül içeriği 550℃'de 4 saat kül fırınında yakılarak belirlenmiştir. Silajlarında azot içeriği Kjeldahl metodu ile belirlenmiş ve protein oranları hesaplanmıştır [12]. Yemlerin hücre duvarı bileşenlerini oluşturan ADF, NDF ve ADL analizleri Ankom Fiber Analiz cihazından (Fiber Analyser, ANKOM marka, A220 model) yararlanılarak yapılmıştır [13]. Hemiselüloz (Hemiselüloz=NDF-ADF) ve selüloz (Selüloz=ADF-ADL) hesaplama yolu ile bulunmuştur. SÇK içeriği Deriaz [14] tarafından bildirilen yöntem ile spektrofotometre cihazında ölçülmüştür.

2.4. İstatistiksel analiz: Elde edilen verilere, tesadüf bloklar deneme deseninde varyans analizi uygulanmış, uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD testi ile belirlenmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde JMP paket programı kullanılmıştır.

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Silaj başlangıç dönemine (T_0) ait yemlerin pH, kuru madde oranı, ham kül oranı, organik madde oranı, ham protein oranı, NDF oranı, ADF oranı, ADL oranı, hemiselüloz oranı ve selüloz oranı değerine etkisi Tablo 1'de verilmiştir.

Başarılı bir silaj için en önemli faktör bitkinin kuru madde içeriğidir. Düşük kuru madde içeriğine sahip bitkiler silolandığında silaj sularının sızmasıyla birlikte birçok besin maddesi kaybolmaktadır. Ayrıca silaj sızıntı sularının yeraltı sularına karışması ile büyük bir çevre kirliliği oluşturmaktadır [15]. Bu nedenle silaj yapılacak materyalin kuru madde içeriği bilinmelidir. Tablo 1'de görüldüğü gibi, silaj başlangıç (T_0) materyale ait örneklerin kuru madde oranlarının %26.42-31.76 değiştiği, hasat dönemlerinin ilerlemesiyle birlikte kuru madde içeriklerinin önemli düzeyde arttığı ($P<0.01$) ve en yüksek kuru madde içeriğinin hamur olum döneminde tespit edilmiştir. Bununla birlikte hasat dönemlerinin ilerlemesiyle silaj başlangıç materyallerinin pH (5.45-5.58) değerinin arttığı belirlenmiştir. Benzer şekilde Polat ve ark. [16], farklı hasat dönemlerinde silajını yaptıkları mısır bitkisinin taze materyalinin pH değerinin (5.34-5.99) ve kuru madde oranlarının (19.53-30.99) hasat zamanlarının ilerlemesiyle arttığını

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

bildirmişlerdir. Sonon ve Bolsen [17], sorgum bitkilerinin kuru madde içeriklerini süt olum döneminde %25.4, hamur olum döneminde %30 ve tane olum döneminde %38.0 olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgular araştırıcıların bulguları ile uyumludur.

Çalışmada taze materyalin ham protein içeriklerine (%6.10-7.08) hasat dönemlerinin etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu ($P<0.05$), en yüksek ham protein içeriğine çiçeklenme döneminde erişildiği ve bitkinin olgunlaşma dönemleri ilerledikçe ham protein içeriklerinde bir azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu durum Keskin ve ark., [18], Kamalak ve ark., [19], Polat ve ark., [16], Yıldız ve ark., [20] bildirdikleri bulgular ile uyum içerisindedir. Hasat zamanlarının sorgum bitkilerinin ham kül içeriği ve organik madde içeriklerini istatistiki olarak etkilemediği görülmektedir. Çalışmada ham kül içeriğinin %6.80-7.93 arasında ve organik madde miktarının %92.07-93.20 arasında değiştiği belirlenmiştir. Taze materyalin NDF içeriğinin %50.61-56.18, ADF içeriğinin %27.71-29.47 arasında değiştiği gözlemlenmektedir. NDF içeriği hasat döneminin ilerlemesiyle birlikte önemli ölçüde düştüğü belirlenmiştir. ADF içeriğinin ise hasat döneminin ilerlemesiyle birlikte azaldığı, süt olum ve hamur olum döneminin istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı görülmektedir. Buna karşılık bitkinin olgunlaşmasıyla ADL içeriğinin arttığı ve en yüksek lignin içeriğinin hamur olum döneminden elde edildiği belirlenmiştir. Hemiselüloz içeriğinin %22.90-26.94 arasında değiştiği ve tepe püskülü çıkarma dönemi ile çiçeklenme döneminin istatistiki olarak aynı önem gruplarında yer aldığı tespit edilmiştir. Çalışmada olgunlaşmayla birlikte hemiselüloz ve selüloz içeriğinin oranının düştüğü görülmektedir.

Tablo 1. Farklı hasat dönemlerinin silaj başlangıç dönemine ait (T_0) yemlerin kalite özelliklerine etkisi

Hasat Dönemleri	pH	Kuru Madde Oranı (%)	Ham Kül Oranı (%)	Organik Madde Miktarı (%)	Ham Protein Oranı (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	Hemiselüloz (%)	Selüloz (%)
Tepe Püskülü	5.45c	26.42c	6.80	93.20	6.35b	56.18a	29.47a	3.07c	26.74a	26.40a
Çiçeklenme	5.50b	27.85bc	7.93	92.07	7.08a	55.32ab	28.37ab	3.73b	26.94a	24.64b
Süt Olum	5.53b	30.34ab	7.17	92.83	6.18b	52.33bc	27.81b	4.75a	24.52ab	23.06c
Hamur Olum	5.58a	31.76a	6.99	93.01	6.10b	50.61c	27.71b	4.52a	22.90b	23.19c
Ortalama	5.51	29.09	7.22	92.78	6.43	53.61	28.34	4.02	25.27	24.32
LSD	0.05**	3.58*	öd	öd	0.65*	3.81*	1.27*	0.64**	2.86*	0.86**

[a,b,c,d] Farklı simgelere sahip ortalama değerler arasında anlamlı fark vardır.
**P<0.01*P<0.05 istatistiki düzeyde önemli, ÖD: Önemli Değil

Olgunlaşmış silajlara (T_{60}) ait yemlerin pH, kuru madde oranı, ham kül oranı, organik madde oranı, ham protein oranı, NDF oranı, ADF oranı, ADL oranı, hemiselüloz oranı, selüloz oranı ve SÇK içerikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Silajların kalitesinin belirlenmesinde önemli kriterlerden biri silajların pH değeridir. Çalışmada pH değerleri incelendiğinde silaj başlangıç (T_0) dönemine göre olgunlaşmış silajların (T_{60}) pH değerlerinin düştüğü belirlenmiştir. Olgunlaşmış silajların (T_{60}) pH değerlerinin 3.77-4.25 arasında değiştiği ve vejetasyon döneminin ilerlemesiyle birlikte silajların pH'ının düştüğü Tablo 2'de gözlemlenmektedir. Kızılşimşek ve ark. [21], kaliteli bir silo yeminin pH'ının 3.8-4.2 civarında olması gerektiği bildirmişlerdir. Dolayısıyla en iyi pH değeri hamur olum döneminde yapılan silajlardan elde edilmiştir. Olgunlaşmış silajların (T_{60}) kuru madde içeriğinin %23.49-29.94 arasında değiştiği ve silaj başlangıç materyale (T_0) göre bir miktar kuru madde kaybının oluştuğu gözlemlenmektedir. Düşük KM içeren silajlarda KM kaybı daha yüksek olurken, yüksek KM içerikli silajlarda KM kayıplarının azaldığı belirlenmiştir. Örneğin tepe püskülü dönemindeki silajlarda KM kaybı %11.09 seviyesinde iken, hamur olum döneminde yapılan silajlarda bu değer %5.73 seviyesine kadar gerilemiştir. Bu durum, KM içeriği yüksek silajlarda kolostridyal fermentasyonun daha az gerçekleştiğinin bir işareti olabilir. Ayrıca, düşük kuru madde içeriğine sahip yemler rasyonda kuru madde alımını sınırlamaktadır [22]. Tablo 2'de hasat zamanlarının ilerlemesiyle birlikte kuru madde içeriğinin arttığı, en yüksek kuru madde oranının hamur olum döneminden elde edildiği görülmektedir. Sriagtula ve ark. [23]'ın bildirdiği gibi tüm hasat dönemleri arasında en yüksek protein değeri çiçeklenme döneminde elde edilmiştir. İlerleyen olgunlukla birlikte kuru madde içeriğinin artmasına karşılık protein içeriğinde düşüş meydana gelmiştir. Bu durum hasat zamanının ilerlemesiyle bitkideki yaprak oranının azalması, sap oranının artması ile açıklanabilir [24]. Öte yandan olgunluk ilerledikçe silaj yapımı daha avantajlıdır. Çünkü daha yüksek yeşil ot verimi ve daha düşük NDF içeriği elde edilmektedir [25]. Çalışmada olgunlaşmış silajların NDF %51.21-66.07 ve ADF %27.20-36.29 arasında değiştiği, vejetasyon ilerledikçe NDF ve ADF değerlerinin azaldığı, en düşük değerlerin hamur olum döneminde tespit edilmiştir. Bu durum ilerleyen olgunlukla tahılların dolması ve nişastanın birikmesi ile ilişkilendirilebilir [11, 26]. Sriagtula ve ark. [23], sorgum çeşitlerinin vejetasyon dönemlerinin ilerlemesiyle birlikte *in vitro* sindirilebilirliklerinin arttığını ve bu duruma bitkideki lif oranının azalıp nişasta içeriğinin artmasının sebep olduğunu bildirmiştir. Filya [25], yem sorgumunda olgunlaşmayla birlikte yüksek verim ve düşük NDF içeriği elde edilmesine rağmen, lignin içeriğinin arttığını bildirmiştir. Benzer şekilde araştırmada ADL içeriği %4.49 (tepe püskülü) ile

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

%5.24 (hamur olum) arasında değiştiği, istatistiki olarak önemli bir farklılık olmasa da ADL içeriğinin arttığı belirlenmiştir. Olgunlaşmış silajların hemiselüloz oranının %24.01-29.78 ve selüloz içeriğinin %21.92-31.80 arasında değiştiği, olgunlaşmanın ilerlemesiyle birlikte hemiselüloz ve selüloz içeriğinin düştüğü görülmektedir. Benzer şekilde Karaman ve ark. [27], hasat süresinin ilerlemesiyle birlikte hücre duvarının yapı taşı olan hemiselüloz ve selüloz oranının düştüğünü bildirmişlerdir. Zhiqiang ve ark. [28], farklı zamanlarda hasat ettikleri mısırda hemiselüloz içeriğinin %28-40 ve selüloz içeriğinin ise %16-25 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Öktem ve ark. [29], sorgum bitkisinin hemiselüloz oranının %15.59-20.59 ve selüloz oranının %21.31-27.17 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada hasat zamanlarının ham kül (%7.44-8.42) içeriklerini ve organik madde miktarlarını (%91.58-92.56) istatistiki olarak etkilemediği belirlenmiştir. Kızılşimşek ve ark. [30], bitkinin epifidik yapısında doğal olarak bulunan laktik asit bakterileri anaerob şartlarda suda çözünebilen karbonhidratları (SÇK) laktik asit olmak üzere birçok organik aside parçalandığını ve bu olayın sonucunda silajın pH'ı düştüğünü bildirmişlerdir. Çalışmada SÇK içeriğinin artmasına bağlı olarak silajların pH'ının önemli düzeyde düştüğü belirlenmiştir. Olgunlaşmış silajların SÇK içerikleri %1.21-5.09 arasında değiştiği ve hasat dönemlerinin ilerlemesiyle birlikte SÇK içeriklerinin önemli düzeyde arttığı tespit edilmiştir. Bu durum, KM içeriği yüksek silajlarda fermantasyonun sonunda bile yeteri kadar SÇK bulunması, pH'nın yeteri kadar düşmesiyle birlikte, mikroorganizma faaliyetlerinin de durduğuna işaret etmektedir. Yılmaz ve ark. [31], vejetasyon döneminin ilerlemesiyle birlikte SÇK içeriklerinin arttığını bildirirken, Filya [32, 24] olgunlaşmayla birlikte SÇK içeriklerinin düştüğünü bildirmiştir. Çalışmalar arasındaki farklılık bitki çeşitlerinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Ek olarak ilerleyen olgunlukla bitkideki yaprak oranı düşmekte, sap ve salkım oranı artmaktadır [18, 33]. Miron ve ark. [34], sorgum bitkilerinin saplarının yapraklara göre daha yüksek SÇK içerdiğini ve salkım içeren tahılların daha yüksek kuru madde sindirilebilirliğine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Böylece hamur olum döneminde hasat edilen silajlık sorgumların yüksek SÇK içeriği sayesinde başarılı bir silaj elde edilebileceği söylenebilir.

Tablo 2. Farklı hasat dönemlerinin olgunlaşmış silajların (T_{60}) kalite özelliklerine etkisi

Hasat Dönemleri	pH	Kuru Madde Oranı (%)	Ham Kül Oranı (%)	Organik Madde Miktarı (%)	Ham Protein Oranı (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	Hemiselüloz (%)	Selüloz (%)	SÇK (%)
TepePüskülü	4.25 a	23.49 c	8.15	91.85	6.40b	66.07a	36.29a	4.49	29.78a	31.80a	1.21d
Çiçeklenme	4.14 b	26.49 b	7.44	92.56	7.12a	60.40ab	32.33b	4.83	28.07ab	27.85b	1.71c
Süt Olum	4.07 b	27.17 b	8.42	91.58	6.66b	55.61b	33.60ab	5.17	25.06bc	28.43b	2.80b
Hamur Olum	3.77 c	29.94 a	7.73	92.27	6.51b	51.21c	27.20c	5.24	24.01c	21.92	5.09a
Ortalama	4.06	26.77	7.93	92.07	6.67	58.34	32.36	4.85	26.73	27.51	2.70
LSD	0.11**	2.38**	öd	öd	0.40*	6.41**	3.85**	öd	3.69*	2.97**	0.47**

[a,b,c,d] Farklı simgelere sahip ortalama değerler arasında anlamlı fark vardır.
**P<0.01*P<0.05 istatistiki düzeyde önemli, ÖD: Önemli Değil

Sonuç olarak, olgunlaşma dönemi sorgum silajlarının kuru madde değeri, pH değeri, ham protein oranı, ADF, NDF, ADL, SÇK, hemiselüloz ve selüloz içeriklerini önemli düzeyde etkilemiştir. Olgunlaşmanın ilerlemesiyle birlikte kuru madde oranı ve suda çözünen karbonhidrat içeriği artmış, fakat ham protein değeri azalmıştır. Bununla birlikte ADF, NDF, hemiselüloz ve selüloz gibi önemli yem kalite parametrelerinde azalma meydana gelmiş ve iyi kalite bir yemde beklenen sınırlara yaklaşmıştır. Tüm incelenen kalite kriterleri ele alındığında Nes silajlık sorgum bitkisi için hamur olum döneminde silaj yapılmasının daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir.

4. REFERANSLAR

[1] Geren, H. (2001) Effect of sowing dates on silage characteristics of different maize cultivars grown as second crop under bornova conditions. Ege Journal of Agricultural Research, 38(2), 47-54.

[2] E. Zerbini, D. (2003). Thomas opportunities for improvement of nutritive value in sorghum and pearl millet residues in South Asia through genetic enhancement. Field Crop Res., 84, 3-15.

[3] İptaş, S., Brohi, A.R., Aktaş, A. (2001). Sorgum x sudanotu melezinde (*Sorghum vulgare* Pers. X *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf.) azotlu gübreleme ve biçim yüksekliğinin verim ve kaliteye etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 7(2),69-74.

[4] Neamatollahi, E., Souhani, A., Moghadam, H. (2011). Study on combining ability of maize ınbred lines in order to hybrid mid-seasons performance of hybrid corns. Adv. Environ. Biol, 5(7), 1632-1637.
[5] Hadebe, S., Modi, A., Mabhaudhi, T. (2017). Drought tolerance and water use of cereal crops: a focus on sorghum as a food security crop in sub-Saharan Africa. Journal of Agronomy and Crop Science. 203,177-191.

[6] Martin, J.H., Leonard, W.H., Stamp, D.L. (1976). principles of field crop production. Macmillan Publishing Co., Inc., New York.

[7] Etuk, E. B., Ifeduba, A.V., Okata, U.E., Chiaka, I., Okoli, I.C., Okeudo, N.J., Moreki, J. C. (2012). Nutrient composition and feeding value of sorghum for livestock and poultry: a review. J. Anim. Sci. Adv, *2*(6), 510-524.

[8] Heath, M.E., Barnes, R.F., Metcalfe, D.S. (1985). Forages. Lowa State Univ. Pres Fourth Ed. Ames, Lowa-USA, 631..

[9] Ozen, N., Caklr, A .. Haşimoğlu, S., Aksoy, A. (1993). Yem bilgisi ve teknolojisi. A.O.Z.F. Yayınları, Erzurum.

[10] Wilson, J.R., Deinum, H., Engels, E.M. (1991).Temperature effects on anatomy and digestibility of leaf and stem of tropical and temperate forage species. Neth. J. Agric Sci. 39,31–48.

[11] Johnson, L., Harrison, J.H., Davidson, D., Mahanna, W.C., Shinners, K., Linder, D. (2001). Corn silage management: effect of maturity, inoculation, and mechanical processing on pack density and aerobic stability. J. Dairy Sci. 85, 434–444.

[12] AOAC (2000). Official Methods of Analysis, 17th Edition, Association of Official Analytical Chemist International, Washington DC.

[13] Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A. (1991), Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci., 74, 3583-3597.

[14] Deriaz, R.E. (1961). Routine analysis of carbohydrates and lignin in herbage. Journal of the Science of Food and Agriculture, 12, 152-160.

[15] Bosma A. H., (1991). Efficient field treatment for silage and hay. In: G. Pahlow and H. Honig (ed.) Proc. Conference on Forage Conservation towards 2000, Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 123, 71-85.

[16] Polat, M.L., Özdüven, F., Koç, C., Coşkunt Şamlı, L. Bazı mısır çeşitlerinde vejetasyon döneminin silolamada fermantasyon özellikleri ve yem değeri üzerine etkileri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 6(2),121-129.

[17] Sonon, R.N. J., Bolsen, K.K. (1996) Effects of cultivar and stage of maturity on agronomic characteristics, chemical composition, and nutritive value of forage sorghum silages. Adv. Agric. Res., 5,1-17.

[18] Keskin, B., Yılmaz, İ. H., Akdeniz, H. (2005). Sorgum x sudanotu melezi (*Sorghum bicolor x Sorghum sudanense* Mtapf.) çeşitlerinde hasat zamanının verim ve verim unsurlarına etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, *36*(2), 145-150.

[19] Kamalak, A., Canbolat, O., Gurbuz, Y., Ozkan, C. O., Kizilsimsek, M. (2005). Determination of nutritive value of wild mustard, Sinapsis arvensis harvested at different maturity stages using in situ and in vitro measurements. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 18(9), 1249-1254.

[20] Yıldız, C., Öztürk, İ., Erkmen, Y. (2010). Hasat dönemi, kıyma boyutu ve sıkıştırma basıncının sorgum-sudanotu melezi (*Sorghum sudanense* Staph.) silajının yem niteliği üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41(2), 137-143.

[21] Kızılşımşek, M., Günaydın, T., Aslan, A., Keklik, K., & Açıkgöz, H. (2020). Improving Silage Feed Quality of Maize Intercropped with Some Legumes. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, *7*(1), 165-169

[22] NRC, (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Nutrient Requirements of Domestic Animals, National Academy Press, Washington D. C., pp. 481.

[23] Sriagtula, R., Karti, P. D. M. H., Abdullah, L., Supriyanto, S., Astuti, D. A. (2017). Nutrient changes and in vitro digestibility in generative stage of M10-BMR sorghum mutant lines. Media Peternakan, 40(2), 111-117.

[24] Buxton. D.R. (1996) Quality related characteristics of forages as influenced by plant environment and agronomic factors. Anim. Feed Sci. Technol., 59, 37-49.

[25] Filya, İ. (2004). Nutritive value and aerobic stability of whole crop maize silage harvested at four stages of maturity. Animal Feed Science and Technology, 116, 141–150.

[26] Collar, C., Aksland, G. (2001). Harvest stage effects on yield and quality of winter forage. https://alfalfa.ucdavis.edu/+symposium/proceedings/2001/01-133.pdf. Erişim Tarihi: 27.05.2022.

[27] Karaman, R., Kaya, M., Türkay, C. (2020). Determination of forage yield, quality and mineral content mung bean growing as second crop. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, *8*(10), 2118-2124.

[28] Zhiqiang, L., Weiwei, S., Yaqing, M., Yulan, P. (2008). Study on the variation dynamic state of fiber content in forage maizes at different harvest time. China Dairy Cattle, 12s.

[29] Öktem, A., Öktem, A. G., Demir, D. (2021). Geç olum süresine sahip bazı tatlı sorgum (*Sorghum bicolor var. saccharatum* (L.) Mohlenbr.) genotiplerinin biyokütle verimi ve yem kalitesinin belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 7(2), 315-325.

[30] Kızılşimşek, M., Mokhtari, N.E.P., Erol, A., Öztürk, Ç., Gürkan, L. (2016). Laktik asit üretme yeteneklerinin yüksek olduğu bilinen izolatların mısır silajının ın vitro gaz üretim değerleri ve yem kalitesi özelliklerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 25,285-288.

[31] Yılmaz, Ş., Ertekin, İ., Atış, İ., Forage yıeld and qualıty of quınoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) genotypes harvested at dıfferent cuttıng stages under medıterranean condıtıons. Turkish Journal Of Field Crops, 26(2), 202-209.

[32] Filya, İ. (2003). Nutritive value of whole crop wheat silage harvested at three stages of maturity. Animal Feed Science and Technology 103(1-4), 85-95.

[33] Kantar, K. (2016). Diyarbakır sulu koşullarında II. ürün olarak yetiştirilen sorgum x sudanotu melezi (*Sorghum bicolor x Sorghum sudanense* Stapf) ve sudanotu (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) Çeşitlerinde hasat zamanının verim ve verim unsurlarına etkisi. Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 67 s.

[34] Miron, J., Zuckerman, E., Sadeh, D., Adin, G., Nikbachat, M., Yosef, E., Ben-Ghedalia, D., Carmi, A., Kipnis T., Solomon, R. (2005). Yield, composition and in vitro digestibility of new forage sorghum varieties and their ensilage characteristics. Anim. Feed Sci. Tech., 120, 17–32.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BAZI SİLAJLIK HİBRİT MISIR ÇEŞİTLERİNİN BAZI BİTKİ KISIMLARINDA EPİFİTİK MİKROORGANİZMA DAĞILIMI VE TÜM BİTKİ SİLAJ KALİTESİNE POTANSİYEL ETKİLERİ

Tuğba Günaydın[1], Fatma Akbay[1], Seda Arıkan[1], Mustafa Kızılşimşek[1]*

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: tugbagunaydin@gmail.com

ÖZET

Hayvan beslenmesinde silaj olarak kullanılan mısır (*Zea mays.*), son 30 yılda Türkiye ve Dünya'da silaj amacıyla en fazla üretilen yem bitkisidir. Mısırın yem kalitesi ve verimini arttırmak için morfolojik, agronomik ve kalite değerleri gibi konuları içeren birçok araştırma yapılmıştır. Ancak, bitkiyi oluşturan sap, koçan ve yaprak kısımlarının sahip olduğu kalite özellikleri ve bu özelliklerin tüm bitki silajı üzerine etkileri konusundaki araştırmalar oldukça kısıtlıdır. Mısır bitki kısımlarının yem kalite özellikleri üzerine yapılan bu çalışma Kahramanmaraş, Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünün (DAGTEM) deneme arazisinde 2019 yılında, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu çalışmada, beş farklı hibrit mısır çeşidine (Antex, Inove, 30B74, Everest ve Torro) ait, koçan, koçan altı sap, koçan altı yaprak ve koçan üstü sap, koçan üstü yaprak kısımlarının epifitik mikroorganizma kompozisyonu, kuru madde, protein, ham kül, ADF, NDF ve ADL açısından yem kalite özellikleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre bitki kısımları arasında en yüksek kuru madde içeriğinin koçan altı yaprak (%51.63) kısımlarında bulunduğu, en yüksek hücre duvarı bileşenlerine ait değerlerin koçan altı sap kısımlarından, en düşük değerlerin ise koçandan elde edildiği, en yüksek protein oranının koçan üstü yaprak (%10.74) kısmında olduğu ve laktik asit bakterileri, maya ve küf sayıları bakımından koçan üstü sap kısmının en yüksek bakteri sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mısır Kalitesi, Mısır Kısımları, Mikroorganizmalar

COMPOSITION OF EPIPHYTIC MICROORGANISM IN SOME PLANT PARTS OF SOME HYBRID SILAGE CORN VARIETIES AND THEIR POTENTIAL EFFECTS ON WHOLE CROP SILAGE QUALITY

ABSTRACT

Corn (*Zea mays.*), used as silage in animal nutrition, has been the most produced forage crop in Turkey and the world in the last three decades. Many studies, including morphological, agronomic, and quality values, have been conducted to increase corn's feed quality and yield. However, there are limited studies on the quality characteristics of the plant's parts, such as stalk, cob, and leaf parts, and their potential effects on whole crop corn silage. This study on the quality characteristics of corn plant parts was performed in Kahramanmaras, Eastern Mediterranean Transition Zone Agricultural Research Institute (DAGTEM) in 2019, in three replications according to the factorial trial design in completely randomized blocks. In this study, the quality characteristics of five different hybrid corn cultivars (Antex, Inove, 30B74, Everest, and Torro*)* were investigated in terms of microorganism amount, dry matter, protein, ash, ADF, NDF, and ADL of the cob, under-cob stalk, under-cob leaf, above-cob stalk and above leaf parts. According to the results of the research, the highest dry matter content was found under the cob (51.63%) parts of the plant, the highest values of cell wall components were obtained from under the cob stems, and the lowest values were obtained from the cob parts, the highest protein content was found in the upper part of the cob (%10.74) and lactic acid bacteria, yeast, and mold numbers were determined to have the highest bacterial count on the stem above the cob.

Keywords: Corn Parts, Corn Quality, Microorganisms

1. GİRİŞ

Mısır (*Zea mays.*), ikincil ürün olarak yetiştirmeye uygunluğu, üreticiler için kâr oranının her geçen gün artması, yetiştiriciliğinde mekanizasyonun yüksek olması, yüksek ve kaliteli bir yem üretmesi gibi nedenlerle yıldan yıla silaj amacıyla üretimi artmaktadır. Dünya'da dane amacıyla en fazla üretilen tahıllar arasında yer alan mısır, yem sanayinde, mısır özü yağı, kahvaltılık mısır ürünleri, konserve, taze mısır, nişasta ve nişasta bazlı şeker olarak gıda sanayinde ve biyoyakıt üretiminde kullanılması nedeniyle tarımsal üretim içerisinde önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde yetiştirilen mısırın %83'lük kısmını

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

yemlik mısır oluştururken geriye kalan kısmı dane üretimi amacıyla yetiştirilmektedir [1]. Mısırın yem olarak kullanılma oranı yüksek olmasına rağmen, dane amacıyla üretimde de azımsanmayacak miktarda kullanılamayan kısımları vardır. Bu kayıp kısımların da yem olarak değerlendirilmesi mısır bitkisinin bütün kısımlarının verimli bir biçimde kullanılmasına imkan sağlayabilir.

Yem sanayinde kullanılan mısır bitkisi taze olarak kullanılmasının yanı sıra taze yemin temininin az olduğu mevsimlerde kullanılmak üzere silolama tekniğiyle depolanıp kullanılır. Silaj, yapımı kolay olmakla birlikte, zengin besin içerikli, yüksek kuru madde verimine imkan veren bir uygulamadır [2]. Taze ya da depolanarak kullanılmaya elverişli olan mısırdan en iyi verimi elde edebilmek için farklı hibrit çeşitleri ile birlikte uygun yetiştirme teknikleri gerekmektedir [3]. Bunun yanı sıra, mısırın çeşitli bitki kısımları yem kalitesi bakımından önemli farklara sahip olabilir. Hibrit mısır çeşitleri farklı boy uzunluğu, sap kalınlığı, yaprak yoğunluğu, koçan sayısı ve büyüklüğü açısından da ayrışmaktadırlar. Bitki kısımlarının oran olarak farklı olduğu silaj denemelerinde ADF ve NDF değerleri önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Örneğin, sulama miktarının artırılmasıyla, bitkinin yeşil kısımları, bitki boyu ve bitki çapının artması sonucunda ADF ve NDF oranlarında artış gözlemlenebilmektedir [4]. Diğer taraftan, şeker mısır atıklarından yapılan silajdaki kuru madde sindirilebilirliği, tüm bitki mısır silajındakinden %12 oranında düşük olduğu ve NDF, ADF ve ham protein oranlarının ise birbirine yakın değerlerde olduğu ortaya konmuştur [5]. Şeker mısırı bitkisinin atıklarından yapılan silajın kalite özelliklerinin tüm bitki mısır silajının yerine kullanılabilecek nitelikte olduğu rapor edilmiştir [6]. Büyük baş ve küçük baş rasyonların süt verimini en üst düzeye çıkarmak amacıyla, mısır silajının besleyici değerini artırmak için tüm bitki mısır silajının fiziksel ve kimyasal özellikleri hakkında birçok araştırma ve değerlendirme yapılmıştır [7-10]. Silajlık mısırın farklı bitki kısımlarının silaj fermantasyon kalitesi ve yem kalite değeri üzerindeki etkileri konusundaki çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışma, Antex, Inove, 30B74, Everest ve Torro hibrit mısır çeşitlerinin; koçan altı sap ve yaprak, koçan üstü sap ve yaprak ve koçan olmak üzere 5 farklı bölgeye ayrılarak her bir bitki kısmının epifitik mikroorganizma ve yem kalite özelliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1 Materyal

Tarla denemeleri, 2019 yılında Kahramanmaraş ilinde bulunan Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsüne (DAGTEM) ait arazide yürütülmüştür. Deneme alanının bulunduğu bölgenin rakımı 465 m, ve $37^{0}55'08''$ Kuzey enlemi ile $36^{0}55'09''$ Doğu boylamı arasında yer almaktadır. Çalışmanın yürütüldüğü bölge, Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı bölgesinde yer almaktadır ve ılık ve yağışlı kış ile sıcak ve kurak yaz mevsimleriyle tipik bir Akdeniz iklim özelliği göstermektedir.

Deneme alanının toprak yapısı, orta derecede geçirgenliğe sahip, su tutma kapasitesi yüksek ve verimli tarım toprağı olarak nitelendirilmektedir. Deneme alanının 30 cm derinliğinden alınan toprak örneği %40.1 kum, %2.97 kil, %56.93 silt ile siltlitınlı toprak bünye sınıfında yer almaktadır. Elektriksel iletkenlik değerinin toprakta tuzluluk sorunu oluşturmayacak seviyede 0.023 (dS m^{-1}), organik madde miktarı %1.03, kireç miktarı %19.85, topraktaki yarayışlı fosfor (P_2O_5) miktarı 3.66 kg da^{-1}, topraktaki yarayışlı potasyum (K_2O) 62.00 kg da^{-1} ve pH değeri 7.80 bulunmuştur.

Bu çalışmada, Antex, Inove, 30B74, Everest ve Torro isimli hibrit mısır çeşitleri kullanılmıştır. Gelişmiş kök ve gövde yapısına sahip olan ve dik yaprak formunda gelişen Antex, geniş hasat aralığı sayesinde hasat kayıplarını minimize etmekte ve çok yüksek silaj kalite değerlerine sahiptir. Derin ve iri dane yapısı bulunan, yarı dik yaprak formunda gelişim gösteren Inove mısır çeşidi ise gelişmiş kök, gövde yapısı sayesinde yatma devrilmeye karşı dayanım göstermektedir. Silajdaki tane oranı fazla olan 30B74 hibrit mısır çeşidi beyaz koçanlı, oldukça uzun boyludur. 30B74, protein ve nişasta miktarı çok yüksek olması ile birlikte ve yeşil kalma özelliği de çok iyidir. Lignin içeriğinin miktarı oldukça düşük olmasına karşılık Hemiselüloz NDF, ADF içerikleri iyi durumdadır. Yarı dik yaprak yapısı ile beraber mükemmel koçan yapısı ile dikkat çeken Everest mısır çeşidinin olgunluk aşamasında yeşil kalma (staygreen) özelliği çok iyidir. Son olarak, geniş adaptasyon kabiliyetine sahip olan, derin dişli daneli Torro, tane verimi yüksek, güçlü sap ve koçan yapılı, hasatta yeşil kalma özelliği yüksek bir mısır çeşididir. Bahsi geçen özellikler firmaların beyanına dayanmaktadır.

2.2 Yöntem

Deneme, 2019 yılının Nisan ayında Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseni göre 3 tekrarlamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Her bir çeşit için sıra arası 0.7 m, sıra uzunluğu 5 m ve 4 sıra mibzer ile ekim yapılmıştır. Ekim işlemi ile birlikte 30 kg da^{-1} 20-20-0 gübresi, üst gübre olarak da 20 kg da^{-1} %33 azot içeren amonyum nitrat gübresi ve ikinci çapadan önce 30 kg da^{-1} %46 azot içeren üre gübresi uygulanmıştır. Gerekli sulama ve çapalama işlemleri yapılmıştır. Bitki örnekleri mısır danesindeki süt çizgisinin danenin 2/3 seviyesine indiği dönemde hasat edilmiştir. Alınan bitki örneklerinin koçanları ayrıldıktan sonra koçanın bitki sapına bağlandığı yerden bitki, koçan altı ve koçan üstü olarak iki parçaya kesilmiş ve her iki kısmın yaprakları da koçan altı ve koçan üstü olarak gövdeden

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

ayrılmıştır. Böylece mısır bitkisi; koçan, koçan altı sap, koçan altı yaprak, koçan üstü sap ve koçan üstü yaprak olmak üzere beş farklı muamele grubuna ayrılmıştır. Alınan bitki kısımlarının örnekleri parçalayıcı makinada 2-3 cm uzunluğunda parçalanmıştır. Her muamele grubundan100 g örnek tartılmış ve 105 ºC'de etüvde kuru madde oranlarının tayini için sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Her bir örneğin kuru madde oranları belirlendikten sonra 1 mm elek çapındaki öğütme makinasında öğütülerek kimyasal analizler için kullanılmıştır. Hücre duvarı bileşenlerinden; NDF, ADF ve ADL içerikleri Ankom Fiber Analiz cihazında yapılmıştır [11]. Örneklerin azot içeriği Kjeldahl metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Ham kül oranı ise AOAC tarafından bildirilen yönteme göre yapılmıştır [12].

Hibrit mısır çeşitlerinin bitki kısımlarının başlangıç kompozisyonlarının belirlenmesi ve mikro organizma sayımları (Laktik asit bakterileri, küfler, mayalar ve enterobakteriler) referans [14]'ün belirlediği metot ile gerçekleştirilmiştir. 25 g örnek 225 ml Ringer solüsyonunda sulandırılarak el mikseri ile yüksek devirde 1 dakika karıştırılmış ve Whatman 54 filtre kağıdından süzülmüştür. Elde edilen süzükten 1/10 düzeninde seyreltme serileri hazırlanmış, uygun besi yerlerine ekimleri yapılmıştır. Laktik asit bakterileri için MRS besi yeri, küfler ve mayalar için MEA besi yeri ve enterobakteriler için VRBG besi yeri kullanılmıştır. MRS ve MEA 37 ºC'de 48 saat, VRBG besi yeri ise 33 ºC'de 18 saat inkübe edildikten sonra mikro organizma sayımları yapılmıştır [13].

Bu çalışmada elde edilen bulgular, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseni kullanarak JMP istatistiki yazılımı ile değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farkların karşılaştırılmasında Çoklu Karşılaştırma Testi (LSD) kullanılmıştır.

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Silajlık mısır bitkisinin farklı bitki kısımlarının kalite özelliklerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 1'de verilmiştir. Bitki kısımlarının kuru madde oranı üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek kuru madde oranı %51.63 ile koçan altı yaprak kısmında ve sırasıyla %48.15 ile koçan üstü yaprak, %46.70 ile koçan, %34.65 ile koçan üstü sap ve %25.64 ile koçan altı sap kısımlarından elde edilmiştir. Koçan, koçan altı yaprak ve koçan üstü yaprak kısımlarına ait KM içerikleri yüksek bulunmuş, buna karşın koçan altı ve koçan üstü sap kısımlarının kuru madde içeriklerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durumda, fazla yapraklı ve iri koçanlı çeşitlerinden daha yüksek KM içerikleri elde edilebileceği, buna karşın sap oranı yüksek çeşitlerde KM içeriğinin düşebileceği değerlendirilmektedir.

NDF, ADF ve ADL oranları incelendiğinde; çeşit, bitki kısımları ve çeşit*bitki kısımları interaksiyonu önemli bulunmuştur. Tüm hücre duvarı bileşenleri (NDF, ADF, ADL) bakımından en yüksek değerlerin Inove çeşidinin koçan altı sap kısmından elde edildiği belirlenmiştir. Bitki kısımları arasında en yüksek hücre duvarı bileşenlerine ait değerlerin koçan altı sap kısımlarından, en düşük değerlerin ise koçandan elde edildiği belirlenmiştir. Silaj yapımında koçan oranının silajın besleme değerini artırdığı bilinmektedir. Elde edilen verilerden, koçan oranının bitkinin diğer kısımlarında yüksek değerlerde olan NDF, ADF ve ADL değerlerini de kompanse ettiği ve böylece tüm bitki hazmolabilirliğine de katkıda bulunduğu söylenebilir.

Tablo 1. Antex, Inove, 30B74, Everest ve Torro hibrit mısır çeşitlerinin farklı bitki kısımlarının yem kalite özellikleri.

Kuru Madde Oranı (%)	Koçan Altı Sap	Koçan Üstü Sap	Koçan Altı Yaprak	Koçan Üstü Yaprak	Koçan	Ortalama
Antex	24.52	33.71	53.9	46.24	48.96	41.466
Inove	24.55	30.29	54.45	51.3	52.48	42.614
30B74	25.99	37.85	65.34	48.83	38.43	43.288
Everest	23.69	38.14	37.34	49.71	43.59	38.494
Torro	29.42	33.27	47.1	44.66	50.06	40.902
Ortalama	25.64 C	34.65 B	51.63 A	48.15 A	46.70 A	
LSD; Çesit: ÖD, Bitki Kısımları: 0.08**, Çeşit*Bitki Kısımları: ÖD						
NDF (%)						
Antex	64.07 abcd	65.21 ab	58.59 gh	58.75 gh	30.82 k	55.49 B
Inove	66.73 a	60.60 defg	60.10 efg	59.49 fgh	29.08 k	55.20 B
30B74	62.77 bcdef	60.98 defg	65.82 ab	62.94 bcdef	42.86 j	59.07 A
Everest	63.32 abcde	55.82 hı	61.39 cdefg	52.80 ı	41.64 j	54.99 B
Torro	65.02 abc	59.61 efg	62.70 bcdef	60.90 defg	43.70 j	58.39 A
Ortalama	64.38 A	60.44 BC	61.72 B	58.98 C	37.62 D	
LSD; Çesit: 1.66**, Bitki Kısımları: 1.66**, Çeşit*Bitki Kısımları: 3.72**						

ADF (%)						
Antex	39.06 b	35.27 cd	32.09 fgh	32.46 fg	9.98 m	29.77 AB
Inove	44.07 a	34.65 de	33.20 ef	30.99 ghı	10.09 m	30.60 A
30B74	36.28 cd	32.28 fg	33.22 ef	29.43 ıj	14.56 l	29.16 B
Everest	37.21 bc	28.26 j	29.46 ıj	23.88 k	14.91 l	26.74 B
Torro	35.69 cd	30.11 hıj	30.70 ghı	29.34 ıj	14.61 l	28.09 C
Ortalama	38.46 A	32.12 B	31.74 B	29.21 C	12.83 D	
LSD; Çesit: 0.91** , Bitki Kısımları: 0.91**, Çeşit*Bitki Kısımları: 2.03**						
ADL (%)						
Antex	4.93 b	3.32 efg	4.43 bcd	5.26 b	0.35 h	3.66 B
Inove	8.07 a	4.28 bcde	4.64 bc	4.25 bcde	0.67 h	4.38 A
30B74	5.25 b	3.16 fg	3.44 def	3.11 fg	0.87 h	3.16 C
Everest	5.06 b	2.32 g	3.64 cdef	2.81 fg	0.68 h	2.90 C
Torro	4.38 bcde	2.92 fg	4.33 bcde	3.36 defg	0.79 h	3.16 C
Ortalama	5.54 A	3.20 C	4.10 B	3.76 B	0.67 D	
LSD; Çesit: 0.48**, Bitki Kısımları: 0.48 **, Çeşit*Bitki Kısımları: 1.08**						
Ham Protein (%)						
Antex	4.12 hı	4.45 gh	11.66 ab	11.37 abc	7.36 f	7.79
Inove	4.41 gh	3.51 hı	9.48 de	10.21 cd	9.67 de	7.46
30B74	4.75 gh	4.53 gh	7.38 f	10.66 bcd	8.37 ef	7.14
Everest	2.91 ı	4.88 gh	5.61 g	12.12 a	9.86 d	7.07
Torro	3.71 hı	4.33 gh	10.28 cd	9.32 de	9.51 de	7.43
Ortalama	3.98 C	4.34 C	8.88 B	10.74 A	8.96 B	
LSD; Çesit: ÖD, Bitki Kısımları: 0.62**, Çeşit*Bitki Kısımları: 1.38**						
Ham Kül Oranı (%)						
Antex	5.62 fg	6.12 fg	15.32 a	14.40 ab	2.32 ı	8.76 A
Inove	7.12 f	6.78 fg	14.73 ab	11.94 cd	1.97 ı	8.51 A
30B74	6.50 fg	4.73 gh	14.63 ab	11.65 cd	2.24 ı	7.95 A
Everest	5.87 fg	5.75 fg	9.42 e	10.21 de	2.99 hı	6.85 B
Torro	6.63 fg	5.02 fgh	12.83 bc	13.71 abc	2.05 ı	8.05 A
Ortalama	6.35 C	5.68 C	13.39 A	12.38 B	2.31 D	
LSD; Çesit: 0.98**, Bitki Kısımları: 0.98**, Çeşit*Bitki Kısımları: 2.20**						

Çeşitlerin ham protein oranı arasındaki farklılığı istatistiki olarak önemli olmadığı, bitki kısımları ve çeşit*bitki kısımları interaksiyonun önemli olduğu belirlenmiştir. Bitki kısımları arasında en yüksek protein oranının koçan üstü yaprak (%10.74) kısmından elde edildiği, bu değeri koçan ve koçan altı yaprak kısımlarının izlediği, bitkinin koçan altı veya üstü sap kısımlarında protein değerinin düşük olduğu görülmüştür. Bu durumda, bitkinin sap oranının düşük, yaprak ve koçan oranının yüksek olmasının, tüm bitki silajının protein içeriğine önemli katkılar sağlayabileceği sonucuna varılmıştır. Dolayısı ile, kalın sap yerine ince saplı çeşitlerin silajlık olarak kullanılması, hem hücre duvarı bileşenlerinin oranını azaltacak hem de protein oranının artmasına yardımcı olacaktır.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Tablo 2. Antex, Inove, 30B74, Everest ve Torro hibrit mısır çeşitlerinin farklı bitki kısımlarında epifitik flora değerleri

Laktik Asit Bakterileri (log cfu g^{-1} Yeşil Ot)	Koçan Altı Sap	Koçan Sap	Üstü Koçan Yaprak	Altı Koçan Yaprak	Üstü Koçan	Ortalama
Antex	4.26 def	4.24 def	3.15 h	2.82 ıjk	3.73 g	3.64 B
Inove	4.85 ab	4.78 ab	2.92 hıj	2.33 l	4.61 bc	3.90 A
30B74	4.44 cd	4.34 cde	4.18 def	2.66 jk	4.01 fg	3.93 A
Everest	4.05 ef	4.96 a	3.08 hı	2.60 kl	5.05 a	3.95 A
Torro	4.20 def	4.11 ef	4.44 cd	2.90 hıjk	4.31 cdef	3.99 A
Ortalama	4.36 AB	4.49 A	3.55 C	2.66 D	4.34 B	
LSD; Çesit: 0.14**, Bitki Kısımları: 0.14**, Çeşit*Bitki Kısımları: 0.31**						
Enterobakteriler (log cfu g^{-1} Yeşil Ot)						
Antex	6.70 cde	6.82 cde	6.76 cde	6.91 cd	6.37 ef	6.71 B
Inove	6.51 def	6.56 def	6.37 ef	7.09 bc	5.67 g	6.44 C
30B74	6.65 cde	5.83 g	6.55 def	6.08 fg	6.82 cde	6.39 C
Everest	7.95 a	7.75 a	7.57 ab	7.58 ab	7.57 ab	7.68 A
Torro	7.66 a	7.66 a	7.57 ab	7.76 a	7.58 ab	7.64 A
Ortalama	7.09	6.92	6.96	7.08	6.80	
LSD; Çesit: 0.23** , Bitki Kısımları: ÖD, Çeşit*Bitki Kısımları: 0.52**						
Maya (log cfu g^{-1} Yeşil Ot)						
Antex	4.61 de	5.09 b	4.62 de	3.86 gh	4.03 gh	4.44 C
Inove	4.44 e	5.02 bc	3.33 ı	3.86 gh	3.83 h	4.10 D
30B74	4.14 fg	3.48 ı	3.90 gh	4.12 fgh	4.00 gh	3.93 E
Everest	5.21 b	5.00 bc	5.56 a	4.61 de	4.39 ef	4.95 A
Torro	4.75 cd	5.26 b	4.67 de	4.15 fg	5.04 bc	4.77 B
Ortalama	4.63 B	4.77 A	4.72 C	4.12 E	4.26 D	
LSD; Çesit: 0.13** , Bitki Kısımları: 0.13**, Çeşit*Bitki Kısımları: 0.29**						
Küf (log cfu g^{-1} Yeşil Ot)						
Antex	1.00 j	3.76 cdef	3.85 cde	3.69 cdef	2.30 ı	2.92 C
Inove	2.90 h	3.82 cdef	4.52 ab	3.69cdef	3.33 efgh	3.65 A
30B74	4.17 abc	4.15 abc	3.30 fgh	1.00 j	1.00 j	2.72 C
Everest	3.50 efg	3.00 gh	3.00 gh	1.00 j	4.04 bcd	2.91 C
Torro	1.00 j	4.09 abcd	3.60 def	3.00 gh	4.61 a	3.26 B
Ortalama	2.52 C	3.76 A	3.65 A	2.48 C	3.06 B	
LSD; Çesit: 0.23** , Bitki Kısımları: 0.23 **, Çeşit*Bitki Kısımları: 0.52**						

Bitki kısımlarının mikroorganizma değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Farklı silajlık mısır çeşitlerinin farklı bitki kısımlarındaki epifitik flora içerisindeki laktik asit bakterileri incelendiğinde, en yüksek bakteri sayısının koçan üstü sap kısmında bulunduğu, bunu önemsiz bir farklılıkla koçan altı sap kısmının izlediği görülmektedir. Enterobakteri sayısı bakımından bitki kısımları arasında istatistiki bakımdan önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Ancak maya ve küf sayıları bakımından koçan üstü sap kısmında en yüksek değerler elde edilmiştir. Koçan üstü sap kısmında genel olarak mikroorganizma varlığının yüksek bulunması, söz konusu bölgede mikroorganizmalar için besin maddesi varlığının üst düzeyde olması ile açıklanabilir. Nitekim hasada yakın dönemlerde alt yapraklarda ve sapın alt kısmında besin maddesi azalmakta, ayrıca bitkinin üst kısmına polen dökülmesi ile bitki kısımlarının yüzeyi besin maddesince zenginleşmektedir. Ayrıca, yüksek sıcaklık ile güneş ışınlarının bitkiye erişimi gibi etmenler bitkideki mikrobiyal toplulukların miktarında ve aktivitesinde değişiklikler meydana getirebilmektedir [14]. Bu nedenlerle özellikle bitkinin koçan üstündeki bölgede sap ve yaprak üzerinde epifitik mikro flora daha yoğun bulunmuş olabilir. Koçan üzerinde epifitik mikro flora varlığı bitkinin diğer kısımlarına göre düşük düzeyde kalmıştır.

Elde edilen verilerden, gerek besin maddesi içeriği ve gerekse mikroorganizma florası ve laktik asit bakteri sayısı bakımından, ince saplı ve bol yapraklı çeşitlerin tercih edilmesinin, tüm bitki mısır silajının kalitesini artırma potansiyeli bulunduğu sonucuna varılmıştır. Bu konuda daha kapsamlı araştırmalar yapılması yerinde olacaktır.

Teşekkür: Bu çalışmada elde edilen bitkisel materyal, TÜBİTAK tarafından desteklenen 118O200 numaralı 1001 projesi kapsamında yetiştirilmiştir.

4. REFERANSLAR

[1] TÜİK, "Tarım İstatistikleri," 2021. [Online]. Available: www.tuik.gov.tr

[2] M. Kızılşimşek, A. Erol, R. Dönmez, and B. Katrancı, "Silaj Mikro Florasının Birbirleri ile İlişkileri, Silaj Fermentasyonu ve Kalitesi Üzerine Etkileri," *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi,* vol. 19, no. 2, pp. 136-140, 2016.

[3] F. Tang, Y. Tao, T. Zhao, and G. Wang, "In vitro production of haploid and doubled haploid plants from pollinated ovaries of maize (Zea mays)," *Plant cell, tissue and organ culture,* vol. 84, no. 2, pp. 233-237, 2006.

[4] M. Kaplan *et al.*, "The effects of different nitrogen doses and irrigation levels on yield, nutritive value, fermentation and gas production of corn silage," *Turkish Journal of Field Crops,* vol. 21, no. 1, pp. 101-109, 2016.

[5] A. Mustafa, F. Hassanat, and R. Berthiaume, "In situ forestomach and intestinal nutrient digestibilities of sweet corn residues," *Animal feed science and technology,* vol. 114, no. 1-4, pp. 287-293, 2004.

[6] D. Terzić, M. Radosavljević, S. Žilić, M. Milašinović, S. Sredojević, and V. Semenčenko, "Possibilities of Producing High Quality Feedstuff Using Plant Residues of Sweet Maize Hybrids," *Biotechnology in Animal Husbandry,* vol. 26, no. Special Issue, pp. 505-512, 2010.

[7] M. Gheysari *et al.*, "Comparison of deficit irrigation management strategies on root, plant growth and biomass productivity of silage maize," *Agricultural Water Management,* vol. 182, pp. 126-138, 2017/03/01/ 2017, doi: https://doi.org/10.1016/j.agwat.2016.12.014.

[8] M. Kızılşimşek, T. Günaydın, A. Aslan, K. Keklik, and H. Açıkgöz, "Improving Silage Feed Quality of Maize Intercropped with Some Legumes," *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi,* vol. 7, no. 1, pp. 165-169, 2020.

[9] A. Nilahyane, M. A. Islam, A. O. Mesbah, and A. Garcia y Garcia, "Effect of irrigation and nitrogen fertilization strategies on silage corn grown in semi-arid conditions," *Agronomy,* vol. 8, no. 10, p. 208, 2018.

[10] D. Brüning, K. Gerlach, K. Weiß, and K. H. Südekum, "Effect of compaction, delayed sealing and aerobic exposure on maize silage quality and on formation of volatile organic compounds," *Grass and Forage Science,* vol. 73, no. 1, pp. 53-66, 2018.

[11] P. J. Van Soest, J. B. Robertson, and B. A. Lewis, "Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition," *Journal of Dairy Science,* vol. 74, no. 10, pp. 3583-3597, 1991/10/01/ 1991, doi: https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.

[12] AOAC, *Official methods of analysis*, 15 ed. USA: Association of Official Analytical Chemists Washington, DC, 1990.

[13] D. Seale, G. Pahlow, S. Spoelstra, S. Lindgren, F. Dellaglio, and J. Lowe, "Methods for the microbiological analysis of silage," *Grovfoder (Sweden),* 1990.

[14] K. K. Bastas, "Impacts of Climate Changes on Plant-Beneficial Microorganism Interactions," *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology,* vol. 9, no. sp, pp. 2594-2603, 2021.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

EFFECTS OF POLYMER BLENDING ON MECHANICAL BEHAVIORS OF CARPET PILE YARNS

Cemile Emel Yaz[1], *Cem Güneşoğlu*[2] *and Mehmet Topalbekiroğlu*[2]

[1]Gaziantep Üniversitesi, Naci Topçuoğlu Meslek Yüksekokulu, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Gaziantep, Türkiye
[1]Gaziantep Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Gaziantep, Türkiye

*Corresponding author: *ekirlangic@gantep.edu.tr*

ABSTRACT

Mechanical performances of carpet pile yarns are affected by structural properties of pile yarn such as density and height. Constructional parameters may improve the performance of pile, but the material constituting the pile yarn is the most important factor. In this study, with the purpose of investigating the effects of different yarn compositions on the mechanical behaviors of carpets; ternary blended BCF yarns, produced by mixing polypropylene homopolymer with polypropylene copolymer and thermoplastic polyolefin, were used as pile yarn. In order to determine the effect of polymer blending on the mechanical performances of carpets; dynamic loading, short-term static loading and compression/recovery tests were carried out to the samples. The experimental results indicated that the addition of polypropylene copolymer and thermoplastic polyolefin to polypropylene homopolymer in BCF yarn production contributed an improvement on the thickness loss after dynamic loading. However, ternary blended BCF yarns did not result in an effective contribution on the results of short-term static loading and compression/recovery tests. In addition, according to the statistical analyses, yarn composition was also detected to have a significant effect on dynamic loading, whereas it was found to be insignificant on short-term static loading and compression-recovery tests.

Keywords: BCF yarn, Polypropylene, Polymer blending.

POLİMER KARIŞIMLARININ HALI HAV İPLİKLERİNİN MEKANİK DAVRANIŞLARINA ETKİLERİ

ÖZET

Halı hav ipliklerinin mekanik performansları ipliği oluşturan hammadde, hav sıklığı ve hav yüksekliği gibi yapısal özelliklerden etkilenir. Yapısal parametreler hav ipliğinin performansını iyileştirebilir ancak asıl önemli olan etken ipliği oluşturan materyaldir. Bu çalışmada, farklı iplik kompozisyonlarının halıların mekanik davranışları üzerine etkisini incelemek amacıyla polipropilen homopolimer ile polipropilen kopolimer ve termoplastik poliolefin malzemelerinin üçlü karışımlarından üretilen BCF iplikler hav ipliği olarak kullanılmıştır. Polimer karışımının halıların mekanik davranışları üzerine olan etkilerini belirleyebilmek için halı numunelerine dinamik yükleme, kısa süreli statik yükleme ve sıkıştırma/geri dönüşüm testleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, BCF iplik üretiminde polipropilen homopolimere polipropilen kopolimer ve termoplastik poliolefin eklentisiyle, hav ipliklerinin dinamik yükleme sonrasında kalınlık kaybı değerlerinde bir iyileşme gözlenmiştir. Bununla birlikte, üçlü karışımlı BCF iplikler kısa süreli statik yükleme ve sıkıştırma/geri dönüşüm test sonuçlarına etkili bir şekilde katkıda bulunmamıştır. Ayrıca, yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre, iplik kompozisyonunun dinamik yüklemede anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilirken, kısa süreli statik yükleme ve sıkıştırma/geri dönüşüm testlerinde istatistiksel olarak etkili olmadığı da belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: BCF iplik, Polipropilen, Polimer karışımı.

1. INTRODUCTION

In machine-made carpet production, synthetic fibers are in demand for the last years because of some advantages such as durability, low cost, easy and wide range production possibility. Polypropylene (PP) homopolymer, is a very popular and commonly preferred material for pile yarn production, has also important properties such as high durability, wool-like handle, resistance to water-borne stains, low specific gravity, etc. However, some mechanical performances are expected to be improved such as impact resistance [1-3]. In other respect, polypropylene copolymer (coPP) and thermoplastic polyolefin (TPO) materials are commonly preferred to enhance the impact strength of PP homopolymer in blending application, because of they have higher impact characteristics due to the ethylene monomers in their structure [4-6].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Literature review has showed that most of the researchers focused on the mechanical behaviors of carpet pile yarns composed of varied structural parameters such as pile height, pile density and pile material [7-17]. It was emphasized that the constructional properties of pile yarns have a direct effect on the performances of carpets. Additionally, it was investigated in our previous study that the effect of binary blended BCF yarns composed of PP homopolymer and coPP or TPO on the mechanical behaviors of carpets [18].

2. MATERIAL AND METHODS

2.1 Material

In this study, two types of carpet samples produced by ternary blended BCF yarns which were composed of PP homopolymer, coPP and TPO materials and also a reference sample produced by neat PP were used. The composition percentages of carpet pile yarns and the mechanical properties of materials are shown in Table 1 and Table 2, respectively. Carpet samples were produced by tufting technique by keeping all production parameters constant for all samples, with 210 (pile/cm) pile density and 12 mm pile height.

Table 1. Composition percentages of the samples

Sample Code	PP Homopolymer, wt %	coPP, wt %	TPO, wt %
100PP	100	-	-
5coPP-5TPO	90	5	5
10coPP-10TPO	80	10	10

Table 2. Mechanical properties of the polymers

Property	PP Homopolymer	coPP	TPO
Flexural Modulus (MPa)	1700	1450	80
Impact Strength (kJ/m²)	2.2	9	No break

2.2 Methods

With the aim of determining the effect of polymer blending on the mechanical performances of carpets dynamic loading, short-term static loading and compression/recovery tests were carried out to samples. All carpet specimens were conditioned with 65±4 % relative humidity and 20±2 °C temperature according to ISO 139:2005 before the tests were performed. Thickness loss after dynamic loading was performed by WIRA Dynamic Loading Machine in accordance with the standard of TS 3375 ISO 2094. Short-term static loading test was carried out by WIRA Carpet Static Loading Tester according to the standard of TS 3378. Compression and recovery behaviours of carpets were interpreted by using WIRA Digital Thickness Gauge according to the standard of BS 4098. In order to determine the statistical importance of yarn composition on the mechanical behaviors of carpets samples, one-way ANOVA was carried out for all samples. The statistical software package SPSS 25.0 was used to interpret the experimental data. All test results were assessed at 95% confidence interval.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Dynamic Loading Test Results

Thickness loss after dynamic loading of the samples are shown in Figure 1. As seen from the figure, 100PP had the highest thickness loss after 1000 impacts and compared to initial thickness loss after 50 impacts. This means that pure PP performed the lowest resistance against increased number of impacts. In other words, ternary blended samples became more resistant to impact by mixing PP homopolymer with coPP and TPO, so as the content percentage increased, thickness loss values decreased. This result was attributed to the higher impact strength characteristic of coPP and TPO compared to PP homopolymer. On the other hand, it was stated in the previous study which was investigated the binary blended BCF yarns composed of PP homopolymer and coPP or TPO that TPO mixed samples performed lower thickness loss than those of coPP [18]. This situation was explained by the extremely higher impact strength of TPO compared to coPP and particularly PP homopolymer. So, it can also be concluded for ternary blended samples in this study that the improvement on the impact resistance of pile yarns was majorly depends on TPO component in the yarn structure.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

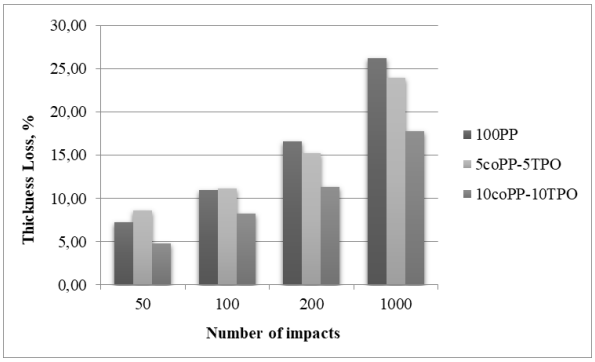


Figure 1. Thickness loss under dynamic loading of the samples

Table 3 shows one-way ANOVA for thickness loss after 1000 impacts under dynamic loading of the samples. As seen from the results, yarn composition was statistically significant ($p=0.007<0.05$) on thickness loss after 1000 impacts under dynamic loading.

Table 3. One-way ANOVA for thickness loss after 1000 impacts under dynamic loading of the samples

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	153.702	2	76.851	8.925	**0.007**
Within Groups	77.500	9	8.611	-	-
Total	231.203	11	-	-	-

3.2 Static Loading Test Results

Thickness loss after recovery periods of short-term static loading of the samples are exhibited in Figure 2. The results displayed that as the content percentage increased, the thickness loss of ternary blended samples also increased, after all recovery periods. Indeed, coPP and TPO materials have lower rigidity or in other word the polymers have higher softness due to the lower flexural modulus properties. So, mixing PP homopolymer with coPP and TPO materials did not provide a significant decrement on thickness loss after static loading because of the ternary blends became softer. On the other hand it was also observed that neat PP which had the lowest thickness loss immediately after removing the load, performed the lowest recovery behavior after 60 min period when compared to ternary blended samples. For this reason it can also be concluded that mixing PP homopolymer with coPP and TPO provided to the pile yarn to perform better recovery behavior after given a period of time, similar to the findings of the previous study [18].

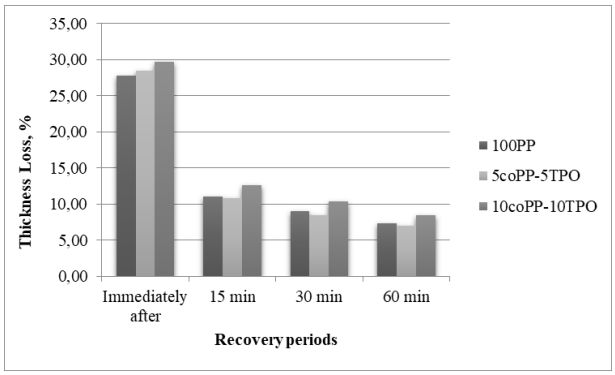


Figure 2. Thickness loss after short-term static loading of the samples

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Table 4 represents one-way ANOVA for thickness loss after 60 min recovery period of short-term static loading of the samples. As seen from the table, yarn composition was found to be statistically insignificant (p=0.224>0.05) on thickness loss after 60 min recovery period of static loading.

Table 4. One-way ANOVA for thickness loss after 60 min recovery period of short-term static loading of the samples

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.908	2	2.954	1.700	**0.224**
Within Groups	20.852	12	1.738	-	-
Total	26.760	14	-	-	-

Resilience values of the samples are illustrated in Figure 3. The results indicated that resilience decreased as the percentage of content increased for the ternary blended samples. It was also seen on the results of thickness loss after static loading that as the thickness loss increased, the resilience diminished.

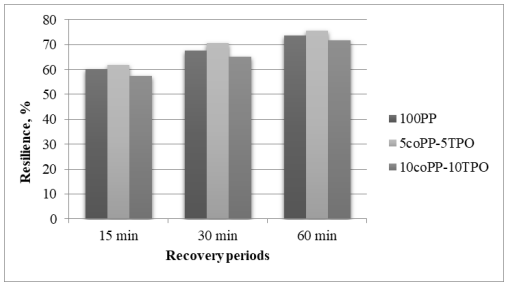


Figure 3. Resilience of the samples

One-way ANOVA for resilience after 60 min recovery period of short-term static loading of the samples is shown in Table 5. As seen from one-way ANOVA results, yarn composition had a statistically insignificant effect (p=0.369>0.05) on resilience after 60 min recovery period of static loading.

Table 5. One-way ANOVA for resilience after 60 min recovery period of short-term static loading of the samples

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	39.046	2	19.523	1.084	**0.369**
Within Groups	216.159	12	18.013	-	-
Total	255.206	14	-	-	-

3.3 Compression and Recovery Test Results

Figure 4 represents the percentage compression recovery, which can be defined as the recovery capability of pile yarn, of the samples. Depending on the figure it was deduced that although the results were comparable with each other, with the increased percentage of content, a slight decrement was observed on the percentage compression recovery of the ternary blended samples. This was an expected result that by the reason of lower flexural modulus of coPP and TPO than that of PP homopolymer, the rigidity of ternary blended samples reduced with the increased content percentage. Hereby, the ternary blended samples performed lower percentage compression recovery, in other word, they deformed easier under continuing loading-unloading procedure. The results have similarity with the findings of the previous study [18].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

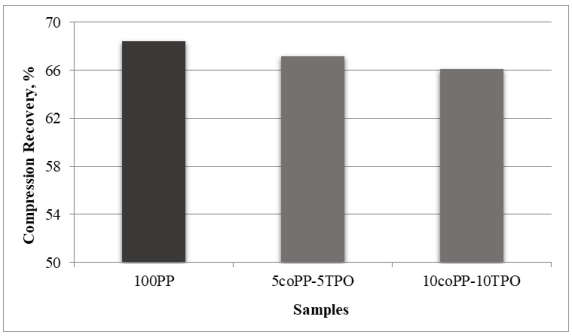


Figure 4. Percentage compression recovery of the samples

One-way ANOVA for percentage compression recovery of the samples is represented in Table 6. According to the table, yarn composition was found to be statistically insignificant (p=0.608>0.05) on percentage compression recovery.

Table 6. One-way ANOVA for percentage compression recovery of the samples

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13.785	2	6.893	0.519	**0.608**
Within Groups	159.357	12	13.280	-	-
Total	173.142	14	-	-	-

Figure 5 illustrates the percentage work recovery, which can be defined as the resistance of carpet to compression, of the samples. The results showed that work recovery of ternary blended samples were comparable with 100PP. So, it can be stated that mixing coPP and TPO with PP homopolymer had no significant effect on the percentage work recovery of BCF yarns. On the other hand, for the ternary blended samples it was observed that as the content percentage increased, the resistance to compression had also an increment, similar to the findings in the previous study [18]. This was a probable result of higher impact resistance of coPP and TPO materials than that of PP homopolymer.

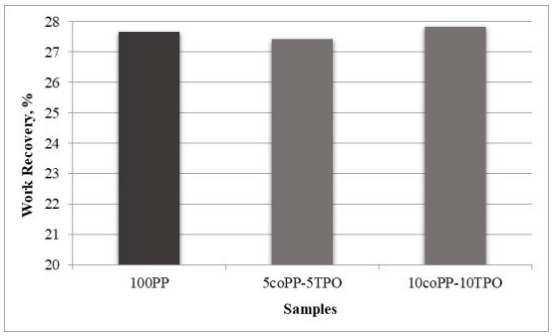


Figure 5. Percentage work recovery of the samples

One-way ANOVA for percentage work recovery of 100PP and coPP-TPO mixed samples is shown in Table 7. As it is seen from the table, yarn composition had an insignificant effect (p=0.829>0.05) on work recovery.

Table 7. One-way ANOVA for percentage work recovery the samples

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0.348	2	0.174	0.190	**0.829**
Within Groups	10.987	12	0.916	-	-
Total	11.335	14	-	-	-

4. CONCLUSION

In this study, the effect of ternary blending of different types of polymers on some mechanical behaviors of carpet pile yarns. Depending on the dynamic loading test results it was stated that ternary blended samples with the increasing content percentage performed lower thickness loss owing to the higher impact resistance properties of coPP and TPO. However, blending polymers did not contribute significantly to the thickness loss and resilience results after short-term static loading, due to the lower flexural modulus of coPP and TPO caused the blends to become softer compared to pure PP. In other respect, it was obtained from the compression/recovery test results that the percentage compression recovery of the ternary blended samples were lower than that of neat PP and so the blended samples performed lower recovery capabilities. This result was attributed to the lower flexural modulus of coPP and TPO compared to PP homopolymer. In addition, the percentage work recovery results showed that although the ternary blended samples had comparable values with pure PP, the resistance to compression of ternary blended samples had a slight increment as the content percentage increased, as a probable result of higher impact strength of coPP and TPO than that of PP homopolymer.

Depending on the statistical analyses it was also determined that yarn composition had a significant effect on the thickness loss after dynamic loading, whereas it was found to be insignificant on the thickness loss and resilience after short-term static loading, percentage compression recovery and percentage work recovery.

5. REFERENCES

[1] Crawshaw, G.H. (2002). Carpet Manufacture. 1st Edition. Woodhead Publishing Limited: United Kingdom.

[2] Galanti, A.V., Mantell, C.L. (1965). Polypropylene Fibers and Films. Springer Science Business Media, United States.

[3] Karian, H.G. (2003). Handbook of Polypropylene and Polypropylene Composites. 2nd Edition. Marcel Dekker, Inc.: United States.

[4] Gilbert, M., (2016). Brydson's Plastics Materials. 8th Edition, Butterworth-Heinemann.

[5] Massey, L. K. (2004). Film Properties of Plastics and Elastomers, A Guide to Nonwovens in Packaging Applications, 2nd Edition. William Andrew Publishing: United States.

[6] Hannay, F. (2002). Rigid Plastics Packaging Materials, Processes and Applications. Rapra Technology Limited: Unites Kingdom.

[7] Grover G, Zhu S, Twilley IC. (1993). Dynamic Mechanical Properties of Carpet Yarns and Carpet Performance. Textile Research Journal, 63(5), 257-266.

[8] Vangheluwe L, Kiekens P. (1997). Resilience Properties of Polypropylene Carpets. Textile Research Journal, 67(9), 671-676.

[9] Laughlin KC, Cusick GE. (1968). Carpet Performance Evaluation. Textile Research Journal, 38(1), 78-80.

[10] Önder E, Berkalp ÖB. (2001). Effects of Different Structural Parameters on Carpet Physical Properties. Textile Research Journal, 71(6), 549-555.

[11] Koç E, Çelik N, Tekin M. (2005). An Experimental Study on Thickness Loss of Wilton-Type Carpets Produced with Different Pile Material after Prolonged Heavy Static Loading. Part-I: Characteristics Parameters and Carpet Behaviour. FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe, 13(4), 56-62.

[12] Koç E, Çelik N. (2007). An Experimental Study on Thickness Loss of Wilton-Type Carpets Produced with Different Pile Material after Prolonged Heavy Static Loading. Part-II: Characteristics Parameters and Carpet Behaviour. FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe, 15(4), 87-92.

[13] Çelik N, Koç E. (2010). Study on the Thickness Loss of Wilton-Type Carpets under Dynamic Loading. FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe, 18(1), 54-58.

[14] Korkmaz Y, Koçer SD. (2010). Polipropilen Makine Halısı Üretim Parametrelerinin Halı Performansına Olan Etkileri. Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi, 4(1), 48-58.

[15] Özdil N, Bozdoğan F, Özçelik Kayseri G, Süpüren Mengüç G. (2012). Compressibility and Thickness Recovery Characteristic of Carpet. Tekstil ve Konfeksiyon, 3, 203-211.

[16] Sözcü, Ş. (2019) The Production of BCF Yarn and Machine Carpet From Recycled Polypropylene Pellets, Master of Science Thesis, Gaziantep University, Graduate School of Natural & Applied Sciences.

[17] Dayiary, M, Shaikhzadeh Najar, S, Shamsi, M. (2010). An Experimental Verification of Cut-Pile Carpet Compression Behavior. The Journal of the Textile Institute, 101(6), 488-494.

[18] Yaz, C. E., Güneşoğlu, C. & Topalbekiroğlu, M. (2021). An Investigation on Some Mechanical Properties of the Tuft Carpets Produced by Homopolymer, Copolymer and Thermoplastic Polyolefin Mixed Polypropylene Bulked Continuous Filament Yarns. Textile and Apparel, 31 (3), 183-194.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DEVELOPMENT OF PERMANGANAT ALTERNATIVE EFFECT WASHING CHEMICALS IN DENIM WASHING PROCESSES

[1]Seda Türkoğlu, Gökhan Ceyhan[2,3], [4]Cem Güneşoğlu, [1]Esra Tabaş Asiltürk, [1]Abdullah Esen

[1]Baykan Denim, Malatya, Turkey
[2]Kahramanmaras Sutcu Imam University, Department Of Materials Science And Engineering, K.Maras, Turkey
[3]Kahramanmaras Sutcu Imam University, Technical Sciences Vocational School, Food Processing Division, K.Maraş, Turkey
[4]Gaziantep University, Faculty of Engineering, Department of Textile Engineering, Gaziantep, Turkey

*Corresponding author: *Seda.Fırat@baykandenim.com*

ABSTRACT

The process of giving effect or attrition on the denim product is a situation that develops day by day according to the fashion trends that have developed in recent years. The effect is to try to achieve a more matte appearance by gradually removing these materials by means of paint deformation, while the fiber is not allowed to break brittle on the working surfaces of the particles, where the hard and amorphous surfaces provide a kind of fine sanding function. Compared to etching, the effects operations are much smaller and contribute to successful applications to brittle materials. The aging process is generally done to provide a random wear look and to break the uniform denim paint look. An aluminum oxide-based material was synthesized (A1) to provide a perfect crystal surface that does not deteriorate at the atomic and molecular level, and denim effect was achieved using dry washing technique. In this study; By using aluminum oxide (Al_2O_3) material, which is in the oxide abrasive class, by adding liquid paraffin and TEA, which acts as a compatibilizing agent, at different rates, abrasion slurry was produced and its effects on denim products were investigated. In this study, the effects of particle size of oxide species, α-alumina ratio in aluminum oxide, specific surface areas (BET) and impurities in Al_2O_3 were also investigated.

Keywords: Aluminum oxide, Denim, Tumbled

DENİM YIKAMA İŞLEMLERİNDE PERMANGANAT ALTERNATİFİ EFEKT YIKAMA KİMYASALLARI GELİŞTİRİLMESİ

ÖZET

Denim ürün üzerine efekt verme işlemi veya yıpratma, son yıllarda gelişen moda trendlerine göre uygulama alanı günden güne gelişen bir durumdur. Efekt, özellikle sert ve şekilsiz yüzeylerin bir nevi ince zımpara işlevi kazandırdığı parçacıkların çalışma yüzeylerinde lifin gevrek kırılmalara izin vermeden gerçekleştirilirken, bu malzemeleri boya deformasyon vasıtasıyla yavaş yavaş uzaklaştırarak daha mat bir görünüm elde etmeye çalışmaktır. Aşındırma ile karşılaştırıldığında efekt işlemleri çok daha küçüktür ve kırılgan materyallere yapılan başarılı uygulamalara katkıda bulunur. Eskitme işlemi genel olarak gelişi güzel bir yıpranma görünüşü sağlamak ve tek düze denim boya görüntüsünü kırmak için yapılır. Atomik ve moleküler düzeyde bozulma yapmayan, mükemmel kristal yüzey sağlamak için alüminyum oksit temelli bir malzeme sentezlenmiştir (A1) ve kuru yıkama tekniği kullanılarak denim efekt verme işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada; oksit aşındırıcı sınıfına giren alüminyum oksit (Al_2O_3) malzemesi kullanılarak, sıvı parafin ve uyumlaştırıcı ajan görevi yapan TEA farklı oranlarda eklenerek aşınma bulamacı üretimi yapılmış ve denim ürünler üzerinde etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada oksit türlerinin parçacık boyutunun, alüminyum oksit içindeki α-alümina oranının, spesifik yüzey alanlarının (BET) ve Al_2O_3 içindeki safsızlıkların da etkileri araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alüminyum oksit, Denim, Eskitme

1. INTRODUCTION

When we look at the textile sector, processes such as aging, patterning, dyeing, resin and chemical application are applied on clothing products such as trousers, shorts and jackets, which are produced from all kinds of fabrics such as jeans and linen [1]. As a traditional method, some attrition processes are carried out in order to give the denim fabric trousers or shirts a worn look. Clothing products are generally processed in a waterless environment with stones impregnated with chemicals. The stone used here is mostly pumice. Permanganate or hypochlorite is often used as a chemical. This is a type of wash in which deep spot effects are achieved. In such washings, the color to be obtained after washing completely changes depending on the fastness values of the dyestuffs used in the dyeing phase of the fabric against the chemicals used in snow washing. In recent years, the

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

above mentioned decolorizing chemicals have also been used by impregnating or mixing with various fillers, thus preventing the problems such as holes caused by the stone, especially in knitted products [2].

After the ready-to-wear stage of denim fabrics, effect washing processes are applied. For this, pumice stone and chemicals that are harmful to the environment working in low liquor are used. The use of these materials also brings about fastness problems. In order to achieve the bleaching effect in classical methods, the machines work for an average of 90 minutes and cause fatigue and wear of both energy and mechanical parts. The average water consumption for a product is around 80 liters. Especially the high amount of water is quite thought-provoking. In addition, for production facilities, processes such as storing, transporting and loading stones into machines are long and difficult processes. Both materials used in this process have many disadvantages. potassium permanganate is a very strong oxidizing compound. This makes it very harmful for the environment. Today, its use is restricted in many areas. Pumice stone is also a material that needs continuous use due to its difficulty in use (transportation, transportation, loading, storage) and not being long-lasting (low strength). Their reuse is very low. Worn pumice stones after use turn into fine powder and are used in different areas as waste. For example, aerated concrete and pumice production [3].

The main bleaching agent in bleaching fluids used in abrasion or paint removal processes is not sodium hypochlorite itself, but hypochlorous acid formed from it in a pH-sensitive balance. In order to provide analytically mild bleaching conditions, the optimum range for the most effective bleaching known should be between pH 9.0-11.5 [4]. Since under practical conditions in industrial production it is difficult to keep pH levels below 10 constant, it is necessary to initially select chemicals that will have a pH range of 11.0-12.5 [5]. Aluminum oxide is one of the inorganic materials with abrasive effect [6]. Aluminum oxide is chemically stable and very hard and corrosive in terms of its crystal structure. Generally, it is used intensively to remove the surface roughness in polishing processes [7].

2. A NEW SECTION

In this study, it is aimed to use pure aluminum oxide powders in micro size (250-500 µm) as an alternative to the use of pumice stone and potassium permanganate in order to achieve a washing effect. First of all, in order to get rid of possible moisture or other impurities in the commercially available Al_2O_3 powders from ZİBO; It was mixed with ethyl alcohol at a ratio of 1:3 in a mini reactor under pressure at 100 °C for 1 hour. It was then cooled to room temperature and removed from the evaporator to separate it from its solvent. The resulting powders were dried in an oven at 1000 °C for 3 hours. In the second part, 100 g of Al_2O_3, 250 mL of water and 1.7 mmol of liquid paraffin were added to the mini-reactor and mixed under 2 bar pressure, 120 °C, for approximately 1 hour. 50 gr Al_2O_3 and 0.4 mmol TEA as a compatibilizing agent were added on it to provide consistency, and mixing was continued at 350 rpm for about half an hour and at room temperature. At this stage, the sample turned into slippery and irregular lumps of approximately 2-3 mm in diameter. The resulting material will hereinafter be denoted by the A1 code. The material that came to room temperature was weighed and preserved. Figure 1 shows the synthesis phase and the material produced.

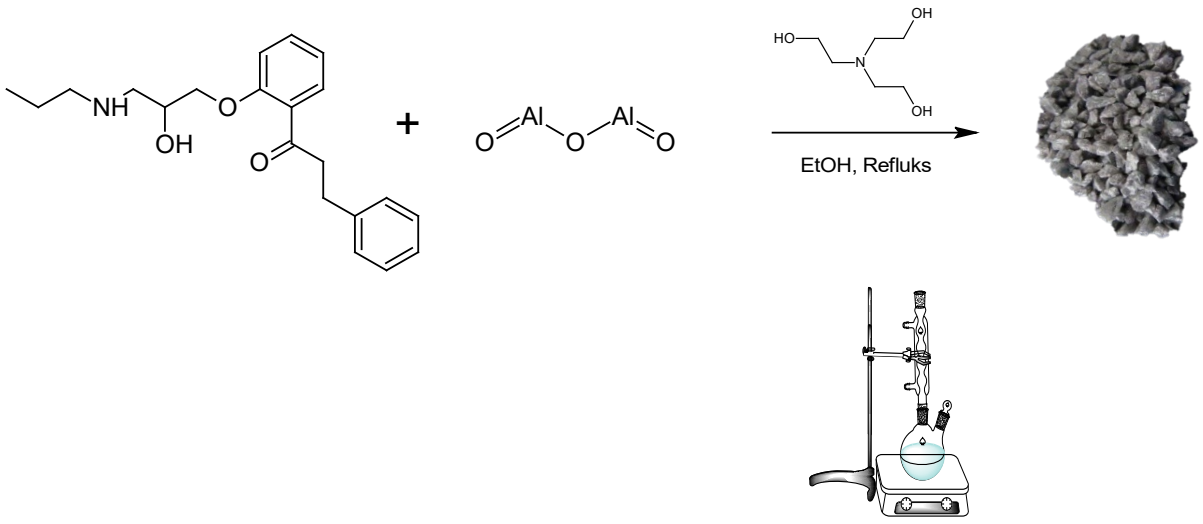


Figure.1 Diagram showing the synthesis steps of A1

In the third part, denim samples determined with the abrasive sludge obtained were subjected to dry washing process in BAYKAN Denim. We used the dry washing option in the business where wet and dry washing is usually carried out. For this;

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Sample samples were placed in a pilot drum wash at room temperature (Figure 2). A1 coded aluminum oxide-based abrasive mud that we prepared on denim was added. It was washed dry for approximately 45 minutes. Afterwards, the samples were taken to the drum dryer and subjected to the drying process. This process was continued at 75°C for 30 minutes. The samples were checked under the light cabinet and the wear effects were observed.

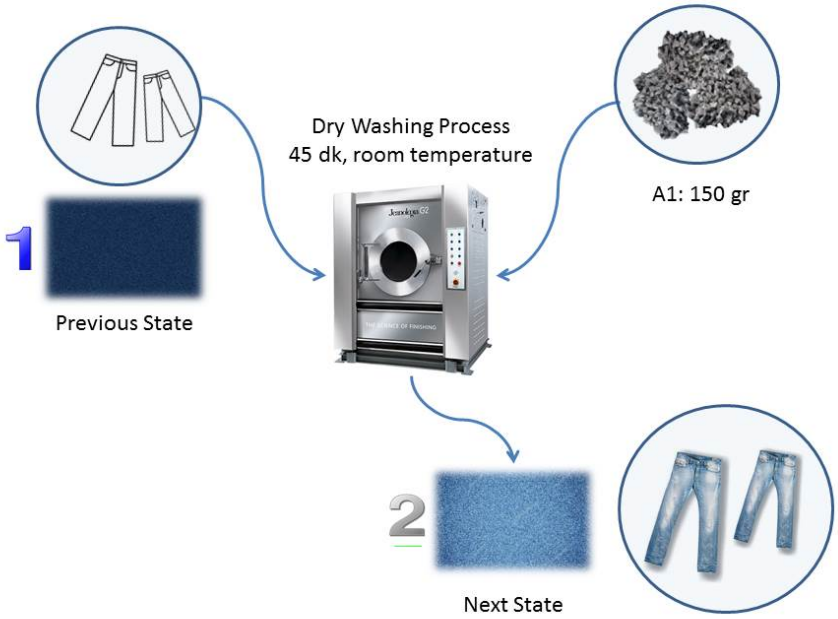


Figure 2. Dry washing process

In this study, in Washing and Drying processes; Changes on the effect were investigated depending on temperature, time and A1 concentration. Looking at Table 1, changes in time, temperature and amount of material used for the effective washing process were examined.

Table 1. Washing effect run rating for A1

			Washing			**Drying**		
A1	Temperature (°C)		25			75		
	Time (dk)		15	30	45	15	30	45
	Mass (gr)	100	*	*	**	*	**	***
		200	*	**	***	*	**	***

*:bad, **:good, ***:best

3. CONCLUSION

In this study, carried out in Baykan Denim R&D center, it is aimed to achieve an aging effect on denim without the use of chemicals that are harmful to the environment, especially in a waterless environment. For this, firstly, the purification of α forms of aluminum oxide in ethyl alcohol was carried out. First of all, an laboratory-type condensation system was set up and mixing was carried out in an air atmosphere, at 100 °C, for approximately 1 hour. Particle sizes and distribution of aluminum oxides were determined from the images obtained by the Bruker brand SEM device in Kahramanmaraş Sütçü İmam University, USKIM Central Laboratories (Figure 3).

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

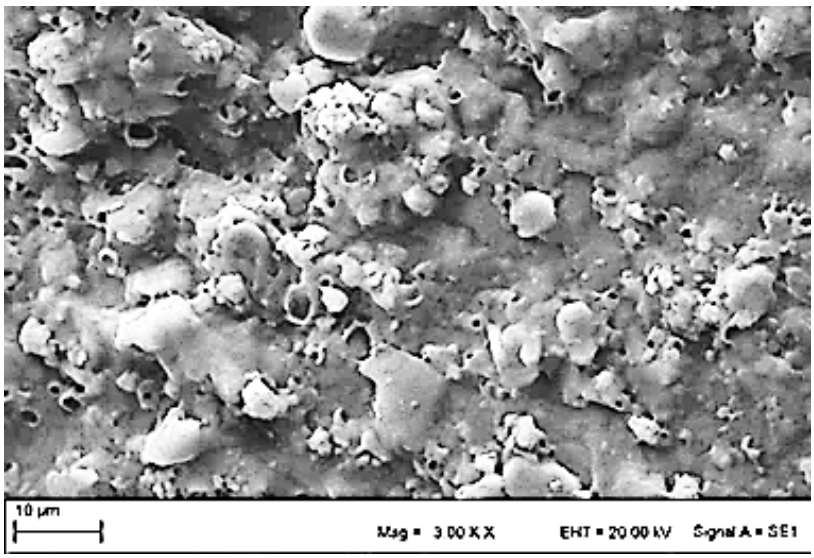


Figure 3. SEM image of Al_2O_3 particles

When Scanning Electron Microscope (SEM) image was examined, it was determined that it contains 0.13% Na_2O, 0.026% CaO, 0.021% Fe_2O_3, 0.044% SiO_2 and 94.6% α-Al_2O_3. The particle size distribution is; Measured as >112 µm (%) 29-47, 110-60 µm (%) 31-57, 60-45 µm (%) 11-3, <45 µm (%) 1-0. As it can be understood from the EDX analysis, it is seen that α-Al_2O_3 is prepared in pure and balanced particle size. The carbon peaks seen in the structure are due to the coating of the sample with carbon before the SEM analysis (Figure 4) [8-10].

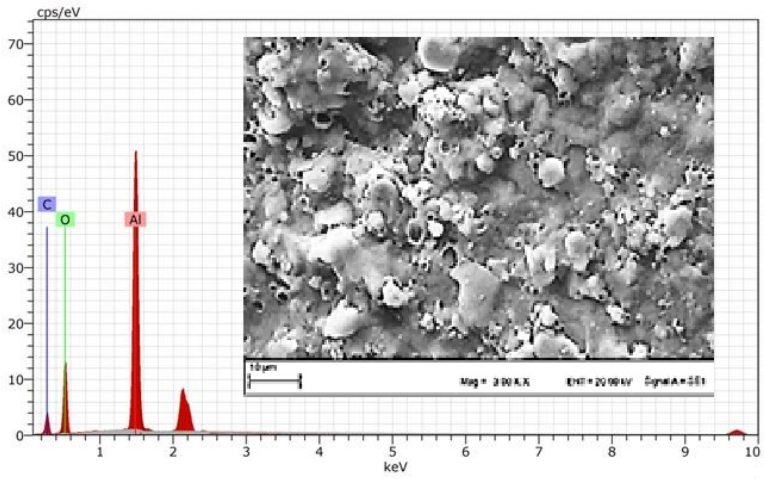


Figure 4. Al_2O_3 XRD pattern

The images obtained as a result of the studies on denim of the prepared abrasive slurry are shown in Figure 5. Studies were carried out on the front, back and leg parts of the denim trousers sample. It contains 98% cotton and 2% Elastane in black and blue denims. As seen in examples 1 to 5 in Figure 5, wear marks are clearly visible on the hems, especially in the seam areas. On the front, the worn surfaces are more prominent, especially in the pockets and seams. On the zipper part (7), the most obvious wear effect is seen. It exhibited intense wear patterns on the seams on the back parts.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Figure 5. Images of the denim parts before and after washing, 1-5 hems, 6,7 and 9 front parts, 8,10 back parts

Potassium permanganate and pumice stone are used in etching with traditional methods. The difference between the aging effect obtained as a result of the washing and drying processes made with this method and the effecting process made with aluminum oxide-based abrasive mud is given in Figure 6.



Figure 6. Aging effect study with different materials, 1) Pumice stone and KMnO4, 2) Al2O3 based abrasive slurry

As seen in Figure 6, in the first image, the appearance obtained after washing and drying with pumice stone and $KMnO_4$ used in the traditional method and the appearance obtained by using Al_2O_3-based abrasive slurry are compared. In the first image, the rate of wear and tear is quite high and it destroys the fibers. It gives more destruction than the desired abrasive appearance effect. However, in the second image, the desired aging effect shows the desired effect without damaging the fibers too much.

4. REFERANCES

[1] C.J.S. Petrie, M.M. Denn, "Instabilities in polymer processing", American Institute of Chemical Engineers, 22, (1976), 209.

[2] Adobe technical guide. The HSB/HLS colour model, (2017).

[3] A. Baran, A. Fiedler, H. Schulz, M. Baranska, "In situ Raman and IR spectroscopic analysis of indigo dye", Anal. Methods 2 (2010) 1373–1376.

[4] J. Bosman, Processes and Strategies for Solid State Q Switch LASER marking of Polymers, PhD Thesis, University of Twente, The Netherlands, 2007.

[5] BS EN ISO 105-X12, Tests for colour fastness, Colour fastness to rubbing, Milton Keynes: BSI, (2017).

[6] BS EN ISO 13934- 1, "Tensile Properties of Fabrics. Determination of Maximum Force and Elongation at Maximum Force using the Strip Method", Milton Keynes: BSI, 2017.

[6] BS EN ISO 5084, Textiles. Determination of thickness of textiles and textile products, Milton Keynes: BSI, (2017).

[7] Wiberg, E ; Holleman, AF (2001). İnorganic Chemistry. Elsevier. ISBN 978-0-12-352651-9.

[8] Srisawad N., Chaitree W., Mekasuwandumrong O., Praserthdam P. and Panpranot J., "Formation of CoAl2O4 Nanoparticles via Low-Temperature Solid-State Reaction of Fine Gibbsite and Cobalt Precursor", Journal of Nanomaterials, 108369, 8, (2012).

[9] Ersching, K., Dorico, E., Da Silva, R. C., Zoldan, V. C., Isoppo, E. a., Viegas, a. D. C., & Pasa, a. a. (2012). Surface and interface characterization of nanoporous alumina templates produced in oxalic acid and submitted to etching procedures. Materials Chemistry and Physics, 137(1), 140–146.

[10] Greer, J. R., & De Hosson, J. T. M. (2011). Plasticity in small-sized metallic systems: Intrinsic versus extrinsic size effect. Progress in Materials Science, 56(6), 654–724.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

SIFIR ATIK STRATEJİSİNİN KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİNDE OLUŞTURULMASI VE SÜRECİN İZLENİLMESİ

Yıldız Babatekin [1], Yakup Cuci [2]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *yildizbabatekin46@gmail.com*

ÖZET

Gündemdeki çevre kirliliği ve atık yönetimine çözüm olarak düzenlenen, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın Sıfır Atık Yönetmeliği rehberliğinde, geri dönüşümü olan atıkların, kaynaklara tekrar katılması için, 'Sıfır Atık Stratejisinin Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi'nde Oluşturulması ve Sürecin İzlenilmesi' proje olarak hazırlanmıştır. Daha önce geri dönüşümü olan atıkların Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi'nde çöp olarak toplanıp, nitelikli atıkların kayıp olduğu gözlenmiştir ve kayıp atıkların bu projeyle kazanılması hedeflenmiştir. Oluşturulan projede Atıkların kaynağında ayrı ayrı toplanılması için üniteler tasarlanıp, temin edilmiştir. Sıfır atık yönetim sisteminin geri dönüşüm aşamasına kadar kullanılacak tüm materyaller tamamlanmıştır. Çalışmanın tüm aşamaları izin ve lisansları dahil sıfır atık sistemi rehber alınarak, gerekli eğitimler ve bireylerin farkındalık bilgilendirmeleri de yapılarak yerine getirilmiştir. KSÜ'de oluşan nitelikli atıkların kaynağında ayrı ayrı toplanması ve bu nitelikli atıkların geri dönüşüme gönderilmesi ile çevrenin korunması, doğada bulunan sınırlı kaynakların az kullanılması ve elde edilen gelirle projenin sürdürülebilirliğine katkıda bulunulması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Atık, Atıkların kaynağında Ayrı Toplanması, Geri Kazanılabilir Atık, Sıfır Atık, Sıfır Atık Yönetim Sistemi

APPLICATION OF ZERO WASTE STRATEGY AT KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM UNIVERSITY AND MONITORING THE PROCESS

ABSTRACT

As a project, 'Creating a Zero Waste Strategy at Kahramanmaraş Sütçü İmam University and Monitoring the Process' in order to re-incorporate the recyclable wastes into the resources by taking the Zero waste regulation of the Ministry of Environment, Urbanization and Climate as a guide, for which a solution to the environmental pollution and waste management is on the agenda. has been prepared. Waste that was previously recycled was collected as garbage in Kahramanmaraş Sütçü İmam University, and it was observed that qualified waste was lost, and it was aimed to recover the lost waste with this project. In the project created, units were designed and supplied to collect waste separately at the source. All materials to be used until the recycling stage of the zero waste management system have been completed. All stages of the work were carried out by taking the zero waste system as a guide, including permits and licenses. It is aimed to protect the environment, to use the limited resources in nature and to contribute to the sustainability of the project with the income obtained by collecting the qualified wastes generated in KSU separately at the source and sending these qualified wastes for recycling.

Keywords: Waste, Separate Collection of Waste at Source, Recoverable Waste, Zero Waste, Zero Waste Management System

1. GİRİŞ

Zamanla dünya nüfusu hızla artmakta ve yaşam standartları bu oranla değişmektedir. Bu hızlı değişim sürecinde çok fazla atık üretilmekte ve üretilen atıkların türü, miktarı da bu değişime katılmaktadır. Dolayısıyla çevre ve insan sağlığı açısından olumsuz etkilemekte, sınırlı doğal kaynaklarımız azalmaktadır. Mevcutta bulunan ve gelecekte yaşanabilecek bu zararları ekonomik bir yarara dönüştürmede atığın kaynakta yönetimi zorunlu hale getirmektedir[12]. Atık kavramının en basit tabirle tanımlayacak olursak; kullanılmış, istenilmeyen ve çevre için zarar oluşturan her türlü madde olarak tanımlanabilir[7]. Atıkların yönetimi ile toplumda ekonomik ve çevresel etkileri geri plana atılan, değersiz olarak görülen, mali bir külfet olarak düşünülen ve çöp olarak nitelendirilen "atık" algısının değişerek, çevre ve ekonomiye kazandırılan bir değere dönüştürülmesi gerekmektedir[4]. Bu bağlamda, "Sıfır Atık"; israfın önlenmesini, kaynakların daha verimli kullanılmasını, atık oluşum sebeplerinin gözden geçirilerek atık oluşumunun engellenmesi veya minimize edilmesi, atığın oluşması durumunda ise kaynağında ayrı toplanması ve geri kazanımının sağlanmasını kapsayan atık yönetim felsefesi olarak tanımlanan bir hedef olarak görülmektedir[3]. Sıfır Atık; israfın önlenmesini, kaynakların daha verimli kullanılmasını, atık oluşum sebeplerinin gözden geçirilerek atık oluşumunun engellenmesi veya minimize edilmesi, atığın oluşması durumunda ise kaynağında ayrı

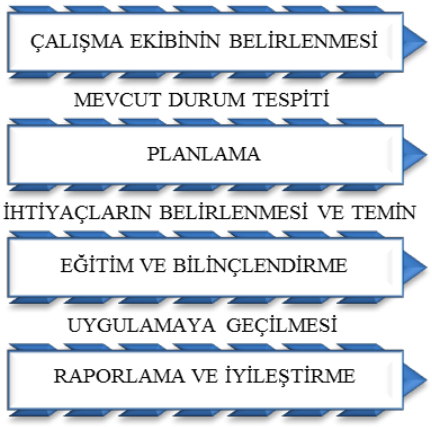
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

toplanması ve geri kazanımının sağlanmasını kapsayan atık yönetim felsefesi olarak tanımlanan bir hedef olarak ifade edilir[14]. Sürekli yaşanan tüketim sonucu doğal kaynakların üzerindeki baskı artarak, dünyanın doğal dengesini bozmaktadır. Bu durumda sınırlı olan kaynakların artan ihtiyaçları karşılayamayacağı öngörülmüş olup, doğal kaynakların verimli kullanılmasının önemi daha fazla ortaya çıkmaktadır. Atıkların kaynak olarak kullanılması veya tüketimin azaltılması için son yıllarda tüm dünyada 'Sıfır Atık' uygulama çalışmaları hem bireysel hem kurumsal hem de belediyeler genelinde uygulanmaya başlanmıştır[15]. Sıfır atık felsefesinin çeşitli alanlarda uygulanma şekline sıfır atık yönetim stratejisi denilmektedir. Sıfır atık yönetim sistemi, atıkların her alana uygun şekilde ve işletme şartlarına göre değişen şartlarla sıfıra indirgenerek doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasını ifade etmektedir. Bu sistemde hedef, çevre kirliliği yaratabilecek kaynakların kaynağında azaltılması olup daha sonraki aşamada yapılacak yönlendirmeler ile atıkların en aza indirgenmesinin sağlanmasıdır. Ülkemizde atıkların kaynağında ayrı toplanmasına ilişkin bireysel çalışmalar öncelikli atığın kaynakta ayrı toplanması çalışmalar hedeflenmiş ve başta konutlar olmak üzere atıkların kaynakta ayrı toplanması için eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. Ancak çalışmaların istenen verime ulaşamaması nedeniyle tüm dünyada hızla yayılan "sıfır atık" anlayışının devlet otoritesiyle birleştirilip uygulamaya geçilmesi planlanmıştır[6]. Böylece atıkların daha yoğun oluştuğu kamu kurum/kuruluşlarında, alışveriş merkezlerinde, eğitim kurumlarında, hastanelerde kısacası bireylerin yoğun olarak bulunduğu yerlerde israfın önüne geçilmesi, atık miktarının azaltılması, atıkların kaynağında ayrı toplanması, toplanan atıkların uygun şekilde biriktirilmesi ve geri dönüşümünün sağlanması üzerine çalışmalar başlatılmıştır[4]. Sıfır atık yönetim sistemi diğer atık yönetim sistemlerine kıyasla daha yüksek verimlilik ve iyi bir yönetim sağlamaktadır. Sıfır atık yönetim sistemi, atık oluşumunun engellenmesi, kaynağında azaltılması, yeniden kullanılması, özelliğine ve türüne göre ayrılması, biriktirilmesi, toplanması, geçici depolanması, taşınması, ara depolanması, geri dönüşümü, enerji geri kazanımı dâhil geri kazanılması, bertarafı, bertaraf işlemleri sonrası izlenmesi, kontrolü ve denetimi faaliyetlerini kapsayan bir bütüncül sistemdir[1] .

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme ve Metod

Sıfır Atık Yönetim Sisteminin kurulacağı alanda sürdürülebilir olması, yapılanması ve alanına özgü çalışmalar ile iyileştirme çalışmaları yapılması gerekmektedir. Bu durumda Sıfır Atık Yönetim Sisteminin kurulumu belirli bir düzen, sıralama ve otorite içerisinde gerçekleştirilmelidir ki sistemin kurulum basamakları açıkça anlaşılır olmalı, aşama aşama gerçekleştirilmeli ve tüm adımlar için gerekli özen gösterilmelidir. Böylece bu disiplin ile sıfır atık uygulamasının uyumunu hızlandırarak tüm paylaşımcıların aktif katılımının sağlandığı, sürekli ve sürdürülebilir bir sistemin kurulması sağlanmış olacaktır[9]. Bu çalışmada metod olarak kullanılan Sıfır Atık Yönetim Sisteminin kurulum aşamaları, Şekil.1.'de görüldüğü gibi başlıklar altında toplanmıştır.



Şekil.1.Sıfır Atık Yönetim Sisteminin Oluşum Şeması

KSÜ Sıfır atık yönetim sisteminin oluşturulmasında, Şekil.1.'de gösterilen aşamalar takip edilmiştir ve projenin malzemeleri sistemin yönlendirmesiyle temin edilmiştir. Sistemin ilerlemesi ve düzenli çalışması için deneyimli ve gönüllü çalışma ekibinin oluşturulması ile sistem kurulumu başlamaktadır. Sıfır atık sisteminin oluşturulması, mevcut durumun tespiti, planlama, gereken materyallerin tespiti ve temin edilmesi, atıkların kaynağında toplanması, izlenilmesi, atıkların depoda biriktirilmesi, oluşan verilerin izlenmesi ve kaydedilmesi aşamaların tümü için, 10.04.2019'da okulumuzun değerli hocaları ve memurlarından KSÜ Sıfır Atık Ekibi oluşturulmuştur. Sıfır atık yönetim sisteminin öncelikli aşaması olan mevcut durumun

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

tespiti için proje kapsamında gözlemler, anketler, değerlendirmeler yapılmıştır. Bu aşamada gözlemlenen atıklarından ortaya çıkan veriler doğrultusunda yoğunluğu fazla olan nitelikli atıklar tespit edilmiş olup, bu tespitler ve gözlemler ışığında hangi atığın hangi kaynakta ayrı ayrı toplanması gerektiği kararları alınmıştır. Sıfır atık Sistemin ilerleyişinin düzenli akışa ve disipline sahip olması için planlamalar yapılmıştır. Hazırlanan planlama sistemin geriye kalan aşamalarını; gerekli materyallerin tespiti ve teminini, bireylerin eğitimi ve bilinçlendirmesini, sistemin uygulamaya geçilmesini, raporlama ve iyileştirme süreçlerini içermektedir. Planlama dahilinde olan sistemin üçüncü aşamasında sistemin işleyişinin sürdürülebilirliği için gerekli materyalin tespiti ve temini gerekmektedir. Öncelikle gözlemlenen atıkların popülasyonuna göre ve Sıfır Atık Yönetmeliği renk skalasına uygun, kaynağında ayrı ayrı toplanılması için, üç kutu/kumbara yani bir ünite tasarlanmış ve temin edilmiştir. İhtiyaçların temini kapsamında üçüncü sınıf geçici atık sahası oluşturulmuş olup, atıkların geçici olarak ayrı ayrı depolanması için konteynerler temin edilmiştir. Ayrıca atıkların toplanmasında kolaylık sağlayacak sentetik çuval, kantar, el tartısı poşetler gibi tüm diğer materyaller temin edilmiştir. Bu kapsamda Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca gerekli görülen tüm şartlar sağlanıp, 'Temel Seviye Sıfır Atık' belgesi alınmıştır.



Şekil.2. Sıfır Atık Yönetmeliği Renk Skalasına Uygun Tasarlanan ve Temin Edilen KSÜ Sıfır Atık Ünitesi

KSÜ'nde Sistemin uygulanmasında düzenli bir akışın sağlanması, sistemin gerekliliği ve duyarlılığı artırmak için birçok toplantı, uygulama eğitimi ve konferans yapılarak gerekli tüm bilgiler bireylere aktarılmıştır. Öncelikle proje kapsamında uygulama eğitimleriyle bilinçlendirilen bireylerin üniteleri doğru kullanması ve böylece atıkların kaynağında ayrı ayrı toplanması sağlanmıştır. Böylece verilen eğitimlerle bireylerin bilinçlenmesi ve uygulamaya dahil olan ekibin aşamalardan haberdar olması da hedeflenmiştir. Ayrıca bireylerin 'Sıfır Atık' felsefenin farkındalığına varması ve çevre bilincinin oluşması için çeşitli aktivitelerle, standlar kurularak ilgi çekmeye çalışılması da bu içeriği kapsamıştır. Proje kapsamındaki tasarlanıp, temin edilen ünitelerden toplanan atıklar, belirli gün ve saatlerde torbalanmış, KSÜ bünyesindeki sıfır atık toplama ekibi tarafından kapalı araçlarla depoya ulaşımı sağlanmıştır. Depoya ulaşan atıklar kağıt, plastik, cam ve metal grupları olmak üzere tartılıp ayrı ayrı depolanmış ve elde edilen veriler Sıfır atık kayıt defterlerine aktarılmıştır. Bu geçici depoda biriken atıklar belirli bir kapasiteye ulaştığında anlaşmalı, lisanslı geri dönüşüm firmalarına teslim edilmiştir. Sistemin son aşamasıyla tüm aşamaların değerlendirilmesi ve iyileştirme için iyi bir değerlendirmeyi içermektedir. Sistemin sürdürülebilirliğinin sağlanması, düzenli ve disiplinli bir akışla devam etmesi için tüm sistemin sürekli takibi ve gözlenen aksaklıkların düzeltilmesi ile izleme sürecin devamlılığı sağlanmıştır.

2.2 Bulgular ve Analiz

Tüm aşamaları tamamlan ve sürdürülebilirliği sağlanan KSÜ Sıfır Atık Yönetim Sistemi'nde toplanan atık miktarları haftalık ve aylık raporlar halinde olarak kayıt defterlerine işlenmiştir. Projenin materyallerinin temin edilmesiyle, 15.10.2019'da tüm fakülte ve yüksekokullarda toplanmaya başlanan atıkların, 30.04.2022 tarihine kadar geçen 3 yıllık süreçteki tüm aylık toplam değerleri tablo.1'de verilmiştir.

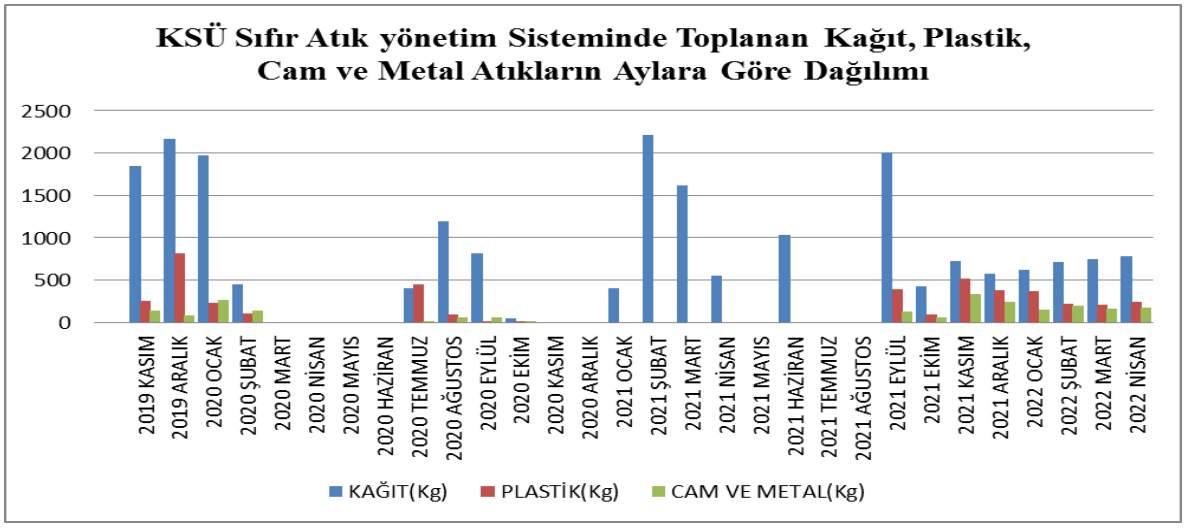
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Tablo 1.1.KSÜ SAYS Aylık Toplam Atık Miktarları

TARİH	KAĞIT(Kg)	PLASTİK(Kg)	CAM VE METAL(Kg)	TOPLAM(Kg)
2019 KASIM	1849,9	257,4	135,2	2242,5
2019 ARALIK	2170,9	812,9	88,8	3072,6
2020 OCAK	1970,4	236,8	268,6	2475,8
2020 ŞUBAT	452,1	101,9	141,6	695,6
2020 MART	0	0	0	0
2020 NİSAN	0	0	0	0
2020 MAYIS	0	0	0	0
2020 HAZİRAN	0	0	0	0
2020 TEMMUZ	399,1	446,1	8	853,2
2020 AĞUSTOS	1199	96	63,1	1358,1
2020 EYLÜL	821,12	7	55	883,12
2020 EKİM	48,5	18,3	3	66,8
2020 KASIM	0	0	0	0
2020 ARALIK	0	0	0	0
2021 OCAK	400	0	0	400
2021 ŞUBAT	2210	0	0	2210
2021 MART	1615	0	0	1615
2021 NİSAN	550	0	0	550
2021 MAYIS	0	0	0	0
2021 HAZİRAN	1030	0	0	1030
2021 TEMMUZ	0	0	0	0
2021 AĞUSTOS	0	0	0	0
2021 EYLÜL	2005	392	133	2530
2021 EKİM	430	90	60	580
2021 KASIM	730	523	337	1590
2021 ARALIK	580	380	240	1200
2022 OCAK	627	365	148	1140
2022 ŞUBAT	716	223	201	1140
2022 MART	745	207	168	1120
2022 NİSAN	783	245	180	1208
TOPLAM	21332,02	4401,4	2230,3	27960,72

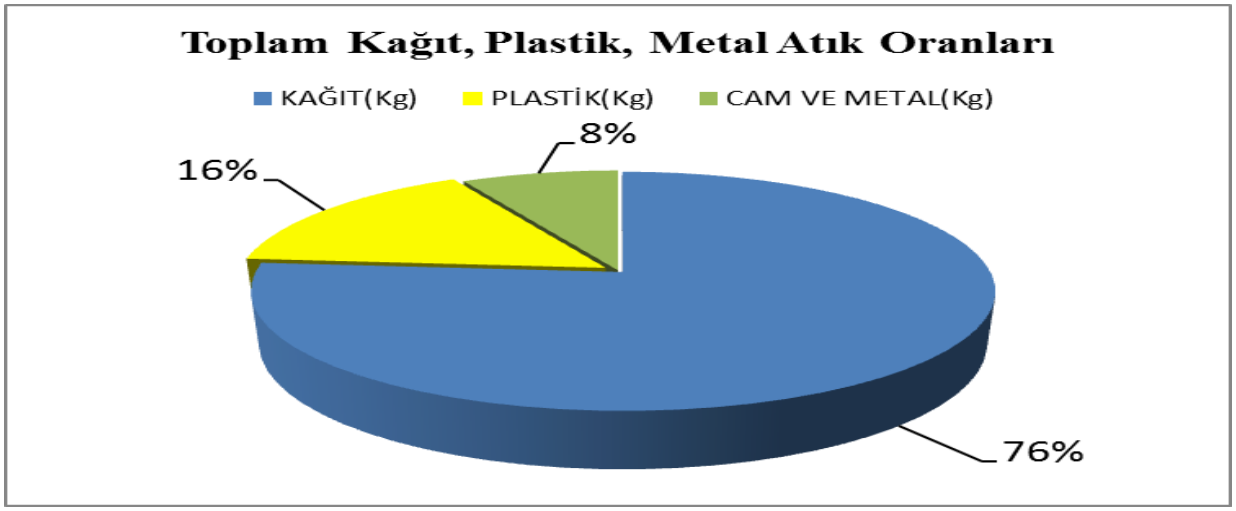
2019 Kasım ayında atıkların toplanmasına başlayan projenin aylık toplam atık miktarları Tablo.1.'de görülmektedir. Halen sürmekte olan pandeminin başlamasıyla proje işleyişi ve dolayısıyla atık miktarları önemli ölçüde etkilemiştir. Üniversitelerde 2020 Mart ayı itibari ile uzaktan eğitime başlaması sonucunda hiç atık oluşmamıştır. Ayrıca çalışanların esnek çalışma saatleri ve karantina süreci de atık toplanmasını da etkilemiştir. Fakat bu dönemde, KSÜ bünyesinde oluşan arşiv bozulmaları, fakülte ya da bina değişikliği, kütüphane açılması gibi diğer işlemlerden meydana gelen atıklar kayıt altına alınmış ve pandemi sürecinin verilerini oluşturmuştur.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil.3.KSÜ SAYS'de İzlenen Kağıt, Plastik, Cam ve Metal Atıklarının Aylık Toplam Miktar

KSÜ sıfır atık yönetim sisteminde kaynağında ayrı ayrı toplanan ve sistemin verilerini oluşturan kâğıt, plastik, cam ve metal atıklarının toplam aylık miktarlarının dağılımı Şekil.3.'te görülmektedir. İlk yılda başlayan pandemi süreci yeni normalle ikinci yılda devam etmiş ve üçüncü yılda ancak öğrencilerin örgün eğitime başlamasıyla normal seyrini izlemiştir. Toplanan atıkların Kasım 2019, Aralık 2019, Ocak 2020 aylarında düzenli gidişatı söz konusudur fakat sonraki Mart 2020, Nisan 2020, Mayıs 2020 aylarında ise Covid-19 sürecinde hiç atık toplanamamıştır. Covid döneminde sıfır olan değerlerden sonra yeni normalleşme sürecinde atıklar tekrar toplanmaya başlanmıştır. Ancak toplanan atıklar, kumbaralarda/ünitelerde toplanan atıklardan ziyade fakülte ve yüksekokulların arşiv veya kütüphane atıklarından oluşmuştur. Öğrencilerin örgün eğitime başlamasıyla Eylül 2021'den itibaren atık kumbaralarda oluşan atıkların da toplanmasıyla, sistem düzenli işleyişine devam etmiştir.



Şekil.4. Toplanılan Atıkların Toplam Değerlerinin Grafiksel Oranı

KSÜ Sıfır atık istemin kurulmasıyla oluşan süreçte genellikle kağıt atıkların oluştuğu, plastik atıklar onu takip ettiği ve en az da cam ve metal atıkların toplandığı gözlenmiştir. Projedeki toplanılan atık değerleri ve analizleri raporlanmış olup, Şekil.4.'teki grafikte incelendiğinde toplam atığın %76'sını kağıt atıklar,%16'sini plastik atıklar, %8'sini cam ve metal atıklar oluşturmaktadır. Buradan anlaşılıyor ki en fazla toplanan atıklar kağıt atıklardır ve diğer atıkların toplamından daha fazladır.

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Sonuç olarak hazırlanan proje, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının 12.07.2019 tarihli Sıfır Atık Yönetmeliği de esas alınarak, 'Sıfır Atık Stratejisinin Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi'nde Oluşturulması ve Sürecin İzlenilmesi' projesi ihtiyaç halinde hazırlanmıştır. Projenin uygulanmasında, KSÜ'de oluşan nitelikli atıkların (plastik, cam, kağıt) geri dönüşümde kullanılmak üzere kaynağında ayrı ayrı toplanması için atık toplama üniteleri ve KSÜ'ye ait logolu ünite dış yüzeyler tasarlanmıştır. Tasarlanan ünitelerde/kumbaralarda proje uygulama sürecinde ayrı ayrı toplanan atıkların, Sıfır Atık Yönetmeliği'ndeki adımlara uyularak tüm aşamaları eksiksiz gerçekleştirilmiştir. Tüm sistemin kullanılması ve projeden haberdar olunması, bilinçlendirilmesi, farkındalık yaratma ve uygulanması için tüm teknik ekibe, Üniversitemiz idari personele ve öğrencilere uygulama eğitimi verilmiştir. Oluşturulan sıfır atık ekibi yönetiminde atıklar geri dönüşüm için anlaşmalı firmalara gönderilmiştir. Proje kapsamında toplanan atıkların takibi, geri dönüşüm ve kazanım süreçleri, atıkların ayrı ayrı atılması hakkında verilmesi gereken eğitimler, tüm verilerin EÇBS'ye kayıt edilmesi, bu verilerden elde edilen istatistiki sonuçlar izlenilmesi, izlenilen sonuçların değerlendirilmesi ile iyileştirmelerin yapılması gibi tüm aşamalar kayıtlar altına alınmıştır. Projenin gerçekleşmesi için yapılan tüm başlangıç materyal harcamaları KSÜ BAP birimi tarafından alınann ödenekle sağlanmıştır. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı' kapsamında yürütülen proje gerekli lisans ve izinleri tamamlamış ve sisteme girişlerini sağlamıştır. Üniversitemiz için yapılan bu çevre dostu projede; 15.11.2019'dan 30.04.2022'ye kadar toplanan toplam nitelikli kağıt atıklar 21332,02 kg, plastik atıklar 4401,4 kg, cam ve metal atıklar 2230,3 kg olarak kayıt edilmiştir. Toplanılan bu değerlerle yapılan analizler sonucunda kazanılan nitelikli atıklar geri dönüşüme gönderilerek; toplam 21332,02 kg kağıt atıkla, 363,33 ağaç kesilmekten, toplam 4401,4 kg plastik atıkla 53,72 varil petrol, toplam 2230,3 kg metal ve cam atıkla 2230 kg hammadde kurtarılmıştır. Ayrıca geri dönüşüme gönderilen atıklardan elde edilen sınırlı olan kaynaklarımız, çevre ve insan sağlığı korunmuş olup, geri dönüşümden elde edilen gelirle ekonomiye de katkıda bulunmuştur. KSÜ Sıfır Atık projesi devamlılığı sağlanmış olup, yapılan değerlendirmeler, iyileştirmeler ve izlenilen yolla iyi bir rehber oluşturmaktadır.

4. REFERANSLAR

[1]Avcı, N. (2018). BASIM ENDÜSTRİSİNDE ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ.

[2]Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik (Resmi Gazete Sayısı: 27533).

[3]Çetinkaya, M. (2019). *Serdar. Sıfır Atık Yaklaşımının Geri Kazanılabilir Atık Kağıt Miktarı Ve Kalitesine Etkisi: Akdeniz Bölgesi ve Ege Bölgesi Pilot Örnek.* Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.

[4]Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2017). 2017 yılı Sıfır Atık Faaliyet Raporu.

[5]Çevre, T. C., & Bakanlığı, Ş. (2017). Sıfır Atık El Kitapçığı. *TC Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı Yayını, Ankara*, 1-18.

[6]Er, M. K.(2012). *Sıfır atık yönetimi ve ofis tipi binalarda uygulanması.* Fen Bilimleri Enstitüsü.

[7]Gezer, N.,(2015). Atık Yönetimi Mevzuatı Uygulamaları: Ankara Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 113s.

[8]GÜLER, Ç., ÇOBANOĞLU, Z., & Baskı, B. KATI ATIKLAR.

[9]Home and Waste? 2019. What Is Zero Waste Certification - How to Create a Zero Waste Business. Waste Control Incorporated.

[10]Sıfır Atık Yönetmeliği (Tarih: 12.07.2019, Resmi Gazete Sayısı: 30829). 2872 sayılı Çevre Kanunu (Tarih: 11.08.1983, Resmi Gazete Sayısı: 18132).

[11]Singh, S., Ramakrishna, S., & Hussain, C. M. (2021). The realm of zero waste technology: The evolution. In *Concepts of Advanced Zero Waste Tools* (pp. 1-21). Elsevier.
[12]Tenikler, G., (2007). Türkiye'de Tehlikeli Atık Yönetimi ve Avrupa Birliği Ülkeleri İle Karşılaştırmalı Bir Analiz. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir. 426 s.

[13]Topuz, H., (2016). Tersanelerde Atık Yönetimi ve Orta Ölçekli Bir Tersanede Oluşturulan Atık Yönetimi Modeli. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul. 73s.

[14] URL1: https://www.sifiratik.gov.tr/sifir-atik/sifir-atik-nedir (Erişim:05.04.2021)

[15] URL2: http://pagcev.org/geri-donusum (Erişim:07.12.2021)

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

MARAŞ SIKMA PEYNİRİNİN KALİTESİ ÜZERİNE FARKLI SALAMURA KOŞULLARININ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Özlem Kalli Kabacık[1], Kenan Sinan Dayısoylu[2]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *kalli.zlem@gmail.com*

ÖZET

Bu araştırmada % 13 ve % 17 tuz oranlarında hazırlanmış salamuralar içerisinde 90 gün boyunca +4 ºC'de depolanmış Maraş Sıkma peynirinin 0., 40. ve 90. günlerde fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmış olup elde edilen sonuçlar ile farklı salamura ortamları ve depolama süreleri bakımından peynirlerdeki farklılıklar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırma sonunda % 13 salamurada depolanan sıkma peynirlerinden elde edilen sonuçlar sırasıyla; titrasyon asitliği % 0.6-0.8, pH 5.67-5.92, kuru madde % 46.84-% 55.44, yağ % 21.5-% 24.75, kuru maddede yağ % 43.38-45.88, protein % 17.54-20.13, kül % 7.9-8.88, tuz % 7.83-9.12, kuru maddede tuz % 14.13-19.49, suda çözünür azot oranı % 0.15-0.82, % 12 TCA' da çözünen azot oranı % 0.03-0.09, % 5 PTA' da çözünen azot oranı % 0.04-0.06 aralıklarında; % 17 salamurada depolanan sıkma peynirlerinden elde edilen değerler ise sırasıyla; titrasyon asitliği % 0.6-1.14, pH 5.25-6.01, kuru madde % 53.56-59.81, yağ % 24.75-27.5, kuru maddede yağ % 42.64-46.26, protein % 21.95-22.88, kül % 10.5-11.12, tuz % 9.36-10.88, kuru maddede tuz % 15.68-20.4, suda çözünür azot oranı % 0.3-0.7, % 12 TCA' da çözünen azot oranı % 0.01-0.06, % 5 PTA' da çözünen azot oranı % 0.04-0.05 aralığında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Maraş Sıkma Peyniri, Olgunlaşma Süresi, Salamura

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT BRINE CONDITIONS ON THE QUALITY OF MARAŞ SIKMA CHEESE

ABSTRACT

In this study, chemical analysis of Maraş Sıkma cheese, which was stored at +4 ºC for 90 days in brine, prepared at 13 % and 17 % salt ratios, were carried out on 0., 40. and 90. days. With the analysis which is performed, was tried to reveal the differences in the characteristics of cheese during storage period by considering different brine environments. At the end of the study, the results obtained from sıkma cheeses stored in 13 % brine were as follows; titration acidity 0.6-0.8 %, pH 5.67-5.92, dry matter 46.84 % - 55.44 %, fat 21.5% -24.75 %, fat in dry matter 44.63-45.88 %, protein 17.54-20.13 %, ash 7.9-8.8 8 %, salt 7.83-9.12 %, salt in dry matter 14.13-19.49 %, WSN 0.15-0.82 %, 12 % TCA 0.03-0.09 %, 5 % PTA 0.04-0.06 % were found in the range. The values obtained from sıkma cheeses stored in 17 % brine were as follows titration acidity 0.6-1.14 %, pH 5.25-6.01, dry matter 53.56-59.81 %, fat 24.75-27.5 %, fat in dry matter 42.64-46.26 %, protein 21.95-22.88 %, ash 10.5-11.12 %, salt 9.36-10.88 %, salt in dry matter 15.68-20.4 %, WSN 0.3-0.7 %, 12 % TCA 0.01-0.06 %, 5 % PTA 0.04-0.05 % respectively.

Keywords: Maraş Sıkma Cheese, Ripening, Brine

1. GİRİŞ

Muhafazası zor olan sütün dayanıklılık süresini artırmak naklini kolaylaştırmak için insanoğlu sütü, eskiden beri çeşitli ürünlere işlemiştir. Çok farklı çeşit ve biçimlerde olan, taze veya olgunlaştırarak tüketilen ve değişik ambalajlar içerisinde muhafaza edilen peynirin yapılışı çok eskilere dayanır. Peynir, insanoğlunun uygarlığa geçişinin ilk simgelerinden birisi olarak kabul edilir. Neolitik çağda yapıldığı düşünülen ilk peynirin, günümüzdeki biçimine gelinceye kadar yüzyıllar geçmiştir (Kamber, 2004).

Peynir, sütün peynir mayası veya asetik asit gibi bazı organik asitlerle pıhtılaştırılması, pıhtının kesilmesi, peyniraltı suyunun uzaklaştırılması, telemenin baskılanması ve peynirin şekillendirilmesinden sonra tuzlandıktan sonra depolarda uygun sıcaklıklarda olgunlaştırılarak elde edilen bir süt ürünüdür (Yetişemiyen, 2000). Dünyada peynir çeşidinin 1000 ile 4000 arasında olduğu tahmin edilmektedir. Peynirlerin çeşitliliği peynire işlenecek sütün türü ve bileşimi, sütte bulunan yağ oranı, pıhtılaştırmada kullanılan enzim ya da asit, mayalama sıcaklığı ve süresi, telemeye uygulanan işlemler, peynirin olgunlaşma

süresi ve şartları, tuzlama yöntemleri gibi üretim aşamalarındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Bu farklılıklar ile birlikte peynir çeşitlerinin nitelikleri de birbirlerinden farklılık arz etmektedir (Kamber, 2005).

Ülkemizde yöresel ve sanayi tipi peynirler bakımından birçok çeşit bulunmaktadır. Bu peynirlerin geliştirilmesi ve peynir imalat aşamasında AB standartları ve kalitesinin uygulanması ile bu ürünlerde dış ticaret hacminde artışlara neden olacak ve ihracatı artacaktır (Dikbaş ve ark., 2006). Daha fazla çeşit peynir üretmek peynir tüketimini arttıracaktır. Bundan dolayı sahip olduğumuz yöresel peynir çeşitlerini araştırmak, üretim koşullarını ve son ürün özelliklerini standart hale getirerek yaygınlaştırmak gerekmektedir (Çağlar ve ark., 1998).

Sıkma peyniri çoğunlukla, ülkemizin güney bölgelerinde Hatay, Kahramanmaraş, Gaziantep, Şanlıurfa gibi illerde üretilmekle birlikte imalat prosesi ve ürün içeriği açısından illere göre farklılıklar göstermektedir (Tarakçı ve ark., 2003).

İyi kalitede bir sıkma peyniri kendine has bir tada (az tuzlu ve aromatik), homojen bir yapıya, gözeneksiz, pürüzsüz, sıkı (kesilince ufalanmayan, tam anlamıyla kaynatılmış, hafif sert), görünüm olarak temiz, kabuğu olmayan, fildişi beyazı rengine sahiptir (Tekinşen, 2008).

Sıkma peynir numunelerinde yapılan kimyasal analiz sonuçlarının çok geniş bir aralıkta değişmesi, bu peynirlerin imalatında çiğ süt ve imalat prosedürleri açısından bir standardizasyonun olmadığı ve bundan dolayı piyasaya niteliklerde ve üretim için tercih edilen sütün kalite standartlarının artırılmasıyla birlikte, sıkma peynirlerle ilgili kalite standartları belirlemeli ve peynir üretimi belirlenen standartlara göre gerçekleştirilmelidir (Tarakçı ve ark., 2003).

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

Peynir üretimi için gerekli tüm hammadde ve alet ekipman, Akalp Süt ve Süt Ürünleri Ltd. Şti. tarafından temin edilmiş, peynir üretimleri de aynı tesiste gerçekleştirilmiştir. Peynirlerin salamurasında kullanılan tuz için piyasada bulunan gıda sanayi tuzu tercih edilmiştir.

2.1. Maraş Sıkma Peynir Üretim Yöntemi

Çiğ inek sütüne gerekli ön kontroller (pH, yağ oranı gibi) yapıldıktan sonra süte pastörizasyon işlemi uygulanmıştır (68 °C'de 10dk). Pastörizasyon işleminden sonra sütler 34 °C'ye kadar soğutulmuştur. Soğutma işleminden sonra süte $CaCl_2$ katılmış, ardından da ticari adı "Chr. Hansen" olan 1/16.000 kuvvetinde dana şirdeninden elde edilen peynir mayasından ilave edilmiştir. Yaklaşık bir saat sonunda pıhtı kesilmiş ve peynir altı suyu uzaklaştırılmış, sonrasında da pıhtı baskıya alınmıştır. Bu işlemden sonra teleme, el ayasına sığacak büyüklükte dilimlenmiştir. 70 °C'de 5 dakika haşlama yapılmıştır. Daha sonra şekil verme işlemi tamamlanarak elde edilen peynirler % 13 ve % 17'lik salamura içerisine koyulmuş 500 g'lık plastik kaplara alınarak 0., 40. ve 90. gün analizleri için ayrı ayrı ambalajlanmıştır. Ambalajlanan peynir örnekleri numune alma kurallarına uygun olarak depolamanın 0., 40. ve 90. günlerinde analiz edilmiştir. Deneme iki tekerrür ve analizler 3 paralelli olarak gerçekleştirilmiştir.

2.2. Maraş Sıkma Peynirine Yapılan Analizler

Titrasyon Asitliği Tayini

Asitlik tayini TS 591'e göre belirlenmiştir (Anonim, 1995).

pH Tayini

TS 591 Beyaz Peynir Standardı'nda belirtilen metot kullanılmıştır (TSE, 1995).

Kuru Madde Tayini

Kurumadde oranı gravimetrik yöntem ile tespit edilmiştir (Anonim, 1987).

Yağ Ve Kuru Maddede Yağ Değeri Tayini

Yağ oranı Gerber yöntemine göre % olarak belirlenmiştir (Kotterer ve Münch, 1978).

Protein Tayini

Peynirde protein değerini belirlemek için Kjeldahl yöntemi kullanılarak % azot değeri bulunmuş, azot miktarının 6.38 katsayısı ile çarpılması ile de % protein değeri hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 2012).

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Tuz ve Kuru Maddede Tuz Değeri Tayini

Tuz reaksiyona girmeyen $AgNO_3$ indikatör olarak ilave edilen potasyum kromat K_2CrO_4 ile kırmızı kahve renkli gümüş kromat (Ag_2CrO_4) oluşturmak esasına dayanan Mohr yöntemiyle tespit edilmiştir. (Kurt ve ark., 2012).

Kül Tayini

Yüzde kül miktarı aşağıda belirtilen formülle hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 2012).
% Kül = ((M2-M1)/m)x100
M2= Yakmadan sonraki kroze + kül ağırlığı
M1= Sabit tartıma getirilen krozenin ağırlığı
M = Alınan örnek ağırlığı

Suda Çözünen Azot (SÇA) Değeri ve Olgunlaşma Derecesi Tayini

Kjeldahl metodu (IDF 20B, 1993) ile suda çözünen azot miktarı hesaplanmıştır.Suda çözünen azot oranının toplam azota oranı olan olgunlaşma derecesi aşağıda belirtilen formül yardımıyla hesaplanmıştır.(Uraz ve Şimşek, 1998).
Olgunlaşma Derecesi = (% Suda Çözünür Azot x 100) / % Toplam Azot

% 12 Trikloroasetik Asitte (TCA) Çözünen Azot Miktarı Ve Olgunlaşma Derecesi Tayini

Ön işlemlerden sonra elde edilen son ekstraktta Kjehdahl metoduyla (IDF 20B, 1993), azot tayini yapılmıştır. (Polychroniadou ve ark., 1999).

% 5 Fosfotungustik Asitte (PTA) Çözünen Azot Miktarı Ve Olgunlaşma Derecesi Tayini

Elde edilen ekstraktta Kjeldahl yöntemi (IDF 20B, 1993) ile azot oranı belirlenmiştir.

3. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

(%) Titrasyon Asitliği

Yapılan analiz sonucuna göre depolama süresi boyunca genel olarak asitlik azalmıştır. % 13 salamurada bekletilen peynirin asitliği 0. günde % 0.83 iken 90. günde % 0.68 değerine düşerek depolama süreci boyunca azalma göstermiştir. % 17 salamuradaki peynir örneğinin asitliği 0. günde % 0.78 olup; 40. günde % 1.14 değeri ile artış gösterirken 90. gün sonunda % 0.63 ile tekrar azalma göstermiştir.

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 ve % 17 salamura oranlarındaki peynirlerde depolama süreçlerine göre titrasyon asitliği açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).

Çizelge 4.2. Maraş sıkma peynir örneklerine ait titrasyon asitliği değerleri (% L.A.)

Depolama Süresi	**Peynirler**	
Gün	***%13 Salamura***	***%17 Salamura***
0. gün	0,83	0,78
40. gün	0,7	1,14
90. gün	0,68	0,63

Depolama sırasında farklı tuz oranlarına sahip salamuralarda bekletilen beyaz peynirlerin özelliklerinin depolama süresi boyunca değişimlerini incelemek üzere Yerlikaya (2003)'nın yapmış olduğu çalışmada beyaz peynir tuz içeriği arttıkça titrasyon asitliği değerinde azalma olduğunu saptanmıştır.

Peynirlerin depolama günlerine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 40. günde salamura düzeylerine göre asitlik bakımından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi % 17 olanların asitlik düzeyi, % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

pH Değerleri

Maraş sıkma peynir örneklerine ait pH değerleri

Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	*%13 Salamura*	*%17 Salamura*
0. gün	5,67	5,75
40. gün	5,91	5,25
90. gün	5,92	6,01

Bu durumu Soltanı (2013)'nin yaptığı çalışmasında depolama boyunca salamuradaki tuz miktarının arttıkça pH değerinin arttığını ve tuz oranı ile titrasyon asitliği arasında ters orantılı bir ilişki olduğu şeklinde ifade etmiş ve Yanmaz (2019) bunun nedeninin tuzun starter laktik asit bakterilerinin faaliyetlerini engellemesinden kaynaklandığını belirtmiştir.

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 ve % 17 salamura oranlarındaki peynirlerde depolama süreçlerine göre pH açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).

(%) Kuru Madde Değerleri

Maraş sıkma peynir örneklerine ait (%) kuru madde değerleri

Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	*%13 Salamura*	*%17 Salamura*
0. gün	55,44	59,71
40. gün	50,16	59,8
90. gün	46,84	53,56

Bazı araştırmacılar salamura da bekletilen tulum ve örgü peynir çeşitlerinin depolama boyunca kuru madde içeriğinin azaldığını belirtmiştir. (Kılıç ve ark. 1998; Çelik ve Türkoğlu, 2007).

Kuru madde değerlerindeki bu azalmanın sebebinin peptit bağlarının parçalanmasıyla yeni iyonik grupların meydana gelmesinden (Creamer ve Olson 1982; Gürsoy ve ark., 2001) ve peynirlerin düşük derecelerde depolanması sonucu proteinlerin su bağlama yeteneklerinin artmasından sonra nem içeriğinin yükselmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Özer ve ark (2002b), kuru madde miktarındaki azalmanın nedeni olarak peynirin yüksek tuz konsantrasyonuna sahip salamura oranından dolayı sıkı bir yapıda olması ve bu sıkı yapının bir miktar yumuşayarak tuzla beraber belirli oranda salamura suyundan peynire geçmesinden kaynaklandığını düşünmektedirler.

Peynirlerin depolama günlerine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 40. günde salamura oranlarına göre kuru madde tayini bakımından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi % 17 olanların kuru madde miktarı, % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.
Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 ve % 17 salamura oranlarındaki peynirlerde depolama süreçlerine göre kuru maddede açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

(%) Yağ Değerleri

Maraş sıkma peynir örneklerine ait (%) yağ değerleri

Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	***%13 Salamura***	***%17 Salamura***
0. gün	24,75	27,5
40. gün	21,75	25,5
90. gün	21,5	24,75

Salamura da olgunlaştırılan peynirlerin kuru madde oranlarının değişiminin nedeninin tuz ve su alışverişinden kaynaklandığı bununla birlikte yağ oranlarının da değiştiği düşünülmektedir (Atasoy, 2004).

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 ve % 17 salamura oranlarındaki peynirlerde depolama süreçlerine göre yağ açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).

Kuru Maddede Yağ Değerleri (%)

Maraş sıkma peynir örneklerine ait kuru maddede yağ değerleri (%)

Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	***%13 Salamura***	***%17 Salamura***
0. gün	44,63	46,08
40. gün	43,38	42,64
90. gün	45,88	46,26

Hayaloğlu (2003), peynirlerin yağ ve kuru maddede yağ değerlerinin kuru madde değerlerindeki değişime paralel olarak farklılık gösterdiğini bildirmiştir.

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 ve % 17 salamura oranlarındaki peynirlerde depolama süreçlerine göre kuru maddede yağ açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).

(%) Protein Oranları

Maraş sıkma peynir örneklerine ait (%) protein oranları

Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	***%13 Salamura***	***%17 Salamura***
0. gün	20,13	22,88
40. gün	18,67	22,33
90. gün	17,54	21,95

Peynirlerin depolama günlerine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 90. günde salamura oranlarına göre protein parametreleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi % 17 olanların protein düzeyi, % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Kül Miktarları (%)

Maraş sıkma peynir örneklerine ait kül miktarları (%)

Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	***%13 Salamura***	***%17 Salamura***
0. gün	7,9	10,5
40. gün	8,67	10,72
90. gün	8,88	11,12

Peynirlerin depolama günlerine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 40. ve 90. günde salamura oranlarına göre kül tayini bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi % 17 olanların kül tayini, salamura düzeyi % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir. Bunun sebebi olarak peynirdeki kül oranlarının, tuz oranlarındaki artışa paralel olarak arttığı düşünülmektedir.

(%) Tuz Miktarları

Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait (%) Tuz Miktarları

Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	***%13 Salamura***	***%17 Salamura***
0. gün	7,8	9,36
40. gün	8,54	10,64
90. gün	9,12	10,88

Peynirlerin depolama günlerine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 0. gün salamura oranlarına göre tuz miktarı bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$). Salamura düzeyi % 17 olanların tuz düzeyi, salamura düzeyi % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Kuru Maddede Tuz Miktarları (%)

Maraş sıkma peynir örneklerine ait kuru maddede tuz miktarları (%)

Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	***%13 Salamura***	***%17 Salamura***
0. gün	14,3	15,68
40. gün	17,01	17,8
90. gün	19,49	20,4

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 ve % 17 salamura oranlarındaki peynirlerde depolama süreçlerine göre kuru maddede tuz açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).

Suda Çözünen Azot (SÇA) Oranı ve Olgunlaşma Derecesi

Olgunlaşma süresinde azotlu bileşenler peynir mayası ve starter kültür aktiviteleriyle farklı oranlarda suda çözünebilir yapıya dönüşmektedir. Bu yapıya dönüşen maddelerin oranları ile olgunlaşma derinliği arasında doğrudan bir ilişki vardır. Azotlu bileşenler peynire kendine özgü aroma ve tekstür veren maddelerdir (Uraz, 1979; Aydınoğlu, 1996). Peynirde olgunlaşmanın belirlenmesinde en önemli indeks suda çözünebilir azot miktarıdır. Peynirlerin olgunluk dereceleri toplam suda çözünebilir azot miktarının toplam azot miktarına oranlamasıyla tespit edilmiştir. Suda çözünen azotlu maddeler içerisinde, düşük moleküllü proteinler, peptitler ve aminoasitler bulunmaktadır (Christensen ve ark., 1991).

Peynir teknolojisinde olgunlaşma derecesini belirlemede suda eriyen azotun (SÇA), toplam azota oranlanmasıyla bulunan olgunlaşma katsayısı kullanılmaktadır.

Maraş sıkma peynir örneklerine ait suda çözünen azot (SÇA) değerleri (%)

Depolama Süresi	**Peynirler**	
Gün	***%13 Salamura***	***%17 Salamura***
0. gün	0,15	0,3
40. gün	0,3	0,4
90. gün	0,82	0,7

Maraş sıkma peynirlerinin SÇA'ya göre olgunlaşma dereceleri (%)

Depolama Süresi	**Peynirler**	
Gün	***%13 Salamura***	***%17 Salamura***
0. gün	4,74	1,9
40. gün	9,73	11,45
90. gün	23,21	29,17

% 12 TCA'da Çözünen Azot Oranı ve Olgunlaşma Derecesi

Proteinlerin hidroliz reaksiyonları sonucu oluşan peptitler % 12 TCA' da çözünen azotlu bileşiklerin oluşmasını sağlarlar. Burada oluşan peptit yapıları suda çözünen bileşiklerden daha küçük yapıya sahiptirler (Wishah, 2007).

Maraş sıkma peynirlerinin % 12 TCA' da çözünen azot değerleri (%)

Depolama Süresi	**Peynirler**	
Gün	***%13 Salamura***	***%17 Salamura***
0. gün	0,03	0,01
40. gün	0,04	0,06
90. gün	0,09	0,05

Maraş sıkma peynirlerinin TCA' ya göre olgunlaşma dereceleri (%)

Depolama Süresi	**Peynirler**	
Gün	***%13 Salamura***	***%17 Salamura***
0. gün	0,94	0,27
40. gün	1,39	1,71
90. gün	3,39	1,40

% 5 PTA' da Çözünen Azot Miktarı ve Olgunlaşma Derecesi

Maraş sıkma peynirlerinin % 5 PTA' da çözünen azot miktarları (%)

Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	***%13 Salamura***	***%17 Salamura***
0. gün	0,04	0,04
40. gün	0,045	0,04
90. gün	0,06	0,05

Maraş sıkma peynirlerinin % 5 PTA' ya göre olgunlaşma dereceleri (%)

Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	***%13 Salamura***	***%17 Salamura***
0. gün	1,26	1,12
40. gün	1,46	1,14
90. gün	2,26	1,38

2. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

% 13 ve % 17 salamurada bekletilen sıkma peynir örneklerinin depolama sürecinde titrasyon asitliği, kuru madde, yağ, protein oranlarında düşüş; pH, kuru maddede yağ, kül, tuz, suda çözünür azot miktarı, % 12 TCA' da çözünen azot, % 5 PTA' da çözünen azot oranlarında ve olgunlaşma değerlerinde ise artışlar görülmüştür.

Depolama süreci boyunca genel olarak kuru madde değerleri azalmıştır. Bu azalmanın sebebi, parçalanan peptit bağlarının yeni iyonik gruplar oluşturması ve depolamada düşük sıcaklık tercih edilmesi nedeniyle proteinlerin su tutma kapasitesinin artması ile nem içeriğinin artması olarak ifade edilebilir. Peynirlerin yüksek pH değerine sahip olmasının kuru madde içeriğinin azalmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Peynirdeki tuz miktarının arttıkça pH değerinin arttığını ve buna bağlı olarak titrasyon asitliği değerinin azaldığı görülmüştür. Bunun sebebinin tuzun starter laktik asit bakterilerinin faaliyetlerini engellemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 salamura oranındaki peynirler depolama sürelerine göre titrasyon asitliği, pH, kuru madde, yağ, kuru maddede yağ, protein, kül, tuz, kuru maddede tuz açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$). % 17 salamura oranındaki peynirler depolama sürelerine göre titrasyon asitliği, pH, kuru madde, yağ, kuru maddede yağ, protein, kül, tuz, kuru maddede tuz açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).

Peynirler depolama günlerine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 0. günde tuz parametresi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi %17 olanların tuz düzeyi, %13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

40. günde salamura düzeylerine göre asitlik, kül tayini ve kuru madde tayini parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi %17 olanların asitlik, kül tayini ve kuru madde tayini düzeyi, %13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

90. günde ise salamura düzeylerine göre protein ve kül tayini parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi %17 olanların protein ve kül tayini düzeyi, %13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksetir.

SÇA, % 12 TCA, % 5 PTA peynirde bulunan proteinlerin parçalandığı ürünlerin belirlenmesi için önemlidir. Olgunlaşma derecesi gerçekleşen proteolizi belirlemek amacıyla kullanılan parametrelerdir. Peynirdeki SÇA, % 12 TCA, % 5 PTA oranlarının artmasına bağlı olarak olgunlaşma dereceleri de artmıştır. Çünkü bu parçalanan ürünlerin olgunlaşma boyunca peynire özgü tat, aroma ve tekstür kazandırmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 salamura oranındaki peynirler depolama sürelerine göre SÇA olgunlaşma indeksi, % 12 TCA olgunlaşma indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). % 17 salamura oranındaki peynirlerde ise depolama sürelerine göre SÇA olgunlaşma indeksi, % 12 TCA, % 12 TCA olgunlaşma indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$)

Yapılan bu çalışmada öncelikle yöresel bir lezzet çeşidine bilimsel bir katkı sağlanması, yöreye hizmet sunma hedefi taşıyan bir üniversitenin bilimsel bir çalışma ile sanayi işbirliğinin güçlendirilmesine de yarar sağlayacağı umulmaktadır.

3. REFERANSLAR

Anonim, 1995. Beyaz Peynir. Türk Standartları Enstitüsü, 591, Ankara.

Anonim, 1987. Peynir ve islenmiş Peynir-Toplam Katı Madde Tayini Türk Standartlar Enstitüsü, 5311, Ankara.

Atasoy A.F., 2004. Farklı Tür Sütlerden Yapılan Urfa Peynirlerinin Nitelikleri Üzerine Değişik Pastörizasyon Normlarının ve Starter Kültürlerinin Etkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Türkiye.

Atasoy, A.F., Türkoğlu, H., Yetişmeyen, A., 2006. İnek, Koyun ve Keçi Sütünden Üretilen Urfa Peynir Salamuralarının Bazı Kimyasal Özellikleri. Türkiye 9. Gıda Kongresi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. Bolu. No: 33, s.537-540.

Aydınoğlu, G. 1996. Ankara Piyasasında Satılan Dil Peynirlerinin Proteoliz Düzeyleri Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Christensen, T. M. V. E., Bech, A. M. and Werner, H. 1991. Methods for crude fractination (extraction and precipitation) of nitrogen components in cheese. Bulletion of IDF, No:261, 4-9.

Creamer, L. K., And Olson, N. F., 1982. Rheologi calevaluation of maturing Cheddar cheese. Journal Food Science, (47); 631-638.

Çağlar, A., Türkoğlu, H., Ceylan, Z. G. ve Dayısoylu, K. S. (1998). Sıkma Peynirinin Yapılışı ve Bileşimi. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu 21-22 Mayıs Tekirdağ.

Çelik, S., Türkoğlu, H., 2007. Ripening of Traditional Örgü Cheese Manufactured With Raw or Pasteurized Milk: Composition and Biochemical. International Journal of Dairy Technology. 60 (4): 253-258.

Çelikbilek, İ., 2010. Sıkma Peynirlerinin Özellikleri Üzerine Pastörizasyon İşlemi ve Pıhtılaşma Süresinin Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2010.

Dikbaş, N., Sengül, M., Ergutay, M.F., 2006. Erzurum'da Üretilen Çeçil Peynirinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. Bolu. No: 33, s.161-164.

Dost, A., Yenikan, H., Okumuş, F.,Işıklı, N. D., 2004. Bazı Geleneksel Peynirlerin Üretim Yöntemleri. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Kitabı. Yüzüncü yıl Üniv., Van.s.271-274.

Futschik, J., 1960. The Possibilities of Influencing the Salt Content of Semi- Hard Cheese. D.S.A. 22 (12) 607. 3370.

Gahun Y., 1981. Salamuradan Beyaz Peynire Tuz Geçiş Olgusu ve Olgunlaşma Sırasında Tuzun, Peynirin Bazı Özelliklerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. E. Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü. Doktora Tezi. İzmir.

Gölge, Ö., 2009. Kelle Peynirlerinin Özellikleri Üzerine Starter Kültür Kullanımının Etkileri, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2009.

Göllü, E. Ve Koçak, C., 1989. Kazein / Yağ Oranı Farklı Sütlerden İmal Edilen Beyaz Peynirlerin Bazı Nitelikleri Üzerine Araştırmalar. Doğa, TU.Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi 13 (3): 265-272.

Gürsoy, A., Gürsel, A., Şenel, E., Deveci, O., Karademir, E., 2001. Yağ içeriği azaltılmış Beyaz peynir üretiminde ısıl işlem uygulanan Lactobacillushelveticus ve Lactobacillusbulgaricus kültürlerinin kullanımı. GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim, I. cilt, 269-278, Şanlıurfa.

Güven M., Yerlikaya S., Hayaloğlu A. A., 2006. Influence of Salt Concentration on the Characteristics of Beyaz Cheese, a Turkish White- Brined Cheese. Lait, 86(1):73–81

Hayaloğlu A. A., Güven M., Fox P. F., 2002. Microbiological, Biochemical and Technological Properties of Turkish White Cheese "Beyaz Peynir". International Dairy Journal, 12: 635-648.

Hayaloğlu, A.A. 2003. Starter Olarak Kullanılan Bazı Lactococcus Suçlarının Beyaz Peynirlerin Özellikleri ve Olgunlaşmaları Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

IDF, 1993. Milk Determination of Nitrogen Content. IDF: 20B, International DairyFederation: 41, Brussels, 12p.

İnal, T., 1990. Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi. Final Ofset, İstanbul. 1108 s.

Kamber, U., 2004. Peynirin Tarihçesi. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Kitabı. Yüzüncü yıl Üniv., Van. s.304.

Kamber, U., 2005. Geleneksel Anadolu Peynirleri. Miki Matbaacılık 223 s.

Kılıç, S., Uysal, H., Karagözlü, C., 1998. Geleneksel Yöntemlerle ve Kültür Kullanılarak Yapılan İzmir Tulum Peynirinin Olgunlaşma Sürecinde Meydana Gelen Değişikliklerin Kıyaslanması. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu 21-22 Mayıs Tekirdağ.

Kırdar, S. S., 2001. Sütün Beslenmemizde Yeri ve Önemi . S. D. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 5(1), s.121-131.

Kotterer, R., Münch, S., 1978. Untersuchungs verfahren furdas Milcwirt schaftliche Laboratorium. Volkswirt schaftliche Verlag GmbH, Munchen, 201s.

Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., 2012. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üniversitesi Yayınları no: 252/d. Ziraat Fakültesi Yayınları No:18. Ders Kitapları Serisi No: 252/d. S. 69-163. Metin, M., Öztürk, G. F., 2002. Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri (Duyusal. Fiziksel ve Kimyasal Analizler). Ege Meslek Yüksek Okulu Basımevi. Bornova-İzmir. 450 S.

Metin, M., 2005. Süt Teknolojisi Sütün Bileşimi ve İşlenmesi, Ed: E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları, E.Ü. Basımevi, Bornova- İzmir. No: 33, Baskı:6, 802 s.

Özer, B. H., Robınson, R. K., And Grandıson, A S., 2002b. Textural And Microstructural Properties Of Urfa Cheese (A White-Brined Turkish Cheese). International Journal Of Dairy Techonology, 56: 171-176.

Polychronıadou, A., Mıchaelıdou, A. And Paschaloudıs, N., 1999. Effect of Time, Temperature and Extraction Method on the Trichloroacetic Acid-Soluble Nitrogen of Cheese. International Dairy Journal, 9: 559-568.

Sousa, M.J., Ardö, Y., Mcsweeney, P.L.H., 2001. Advances in the Study of Proteolysis During Cheese Ripening. Int. Dairy Journal, 11: 327-345.

Şahan, N., Konar, A., Ve Kleeberger, A., 1996. Hidrojen Peroksit, Isıl İşlem Uygulamaları ve Olgunlaşma Süresinin Beyaz Peynirin Kimyasal Niteliğine Etkisi. Gıda, 21 (2): 109-117.

Tarakçı, Z., Durmaz, H., Sağun, E., Aygün, O., 2003. Hatay Sıkma Peynirinin Kimyasal Özellikleri İle Proteoliz ve Lipoliz Düzeylerinin Araştırılması. Vet. Bil. Derg. 2004, 20, 1: s.53-59.

Tekinşen, K.K., 2001. Sıkma peyniri Üretiminde Baskılama Ağırlığı ve Haşlama Suyu Sıcaklığının Standardizasyonu Üzerinde Araştırmalar, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya.

Tekinşen, O.C., Tekinşen, K., 2005. Süt ve Süt Ürünleri. Temel Bilgiler Teknoloji Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Basımevi. Konya.

Tekinşen, K.K., 2008. Sıkma peyniri. http://www.kentmaras.com/makale/ilk.php (2011, Kasım)

TSE, 1995. Beyaz Peynir (White Cheese). TS 591. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad., 112. Bakanlık/ Ankara.

Uraz, T., 1979. Peynirlerde Acı Tadın Oluşumu. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, No: 730. Ankara. 13 s

Uraz, T., Yetişmeyen, A., Ve Atamer, M., 1990. Kurutulmuş Peyniraltı Suyunun Beyaz Peynir Yapımında Kullanma Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Gıda 15 (3): 137-143.

Uraz, T., ve Şimşek, B., 1998. Ankara piyasasında satılan beyaz peynirlerin proteoliz üzerine araştırmalar. Gıda 23 (5): 371-375.

Yanmaz, B., 2019. Tuz Konsantrasyonu ve Salamurada Bekleme Süresinin Beyaz Peynirin Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2019.

Yardımcıel, Ü. 2010. Çeçil peynirinin özellikleri üzerine pastörizasyon işleminin ve salamura tuz oranının etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Yetişemiyen, A., 2000. Süt Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat FakültesiYayın ,No:1511. 229 s.

Wıshah, R., 2007. Peynir Üretiminde Starter Kültürlere Ek Olarak Bazı Bakteri Suşlarının Kullanımı ve Bunun Peynir Özelliklerine Etkisi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitü

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

AHP, TOPSIS, ELECTRE VE VIKOR YÖNTEMLERİ KULLANILARAK YAPISAL UYGULAMALAR İÇİN KOMPOZİT MALZEME SEÇİMİ

Mehmet Durmaz [1*], *Özdeş Çermik*[1]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author: *dmdurmaz46@gmail.com*

ÖZET

Yapısal/mekanik tasarım sürecinde malzeme seçimi hayati ve kritik adımlardan biridir. Analitik ve matematiksel yöntemlere dayanan karar verme süreçleri malzeme seçimi yaparken daha iyi sonuçlar vermektedir. Son zamanlarda, artan malzeme çeşitliliğinden dolayı malzeme seçimi sürecinde karmaşıklıklarla başa çıkmak için çok kriterli karar verme (ÇKKV) metodları yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada literatür araştırmalarında daha önceden elde edilmiş %30 polyester ve %30 viskon kumaşlar ile birlikte değişik oranda cüruf partikülleri ve epoksi reçinelerinden elde edilen 8 farklı kompozit malzemeden yararlanılmıştır. Yapısal uygulamalarda kullanılmak amacıyla kompozit malzemelerin seçiminde 2 yeni ÇKKV metodu kullanılmıştır. Daha önceden literatürde yapılan çalışmada analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ve TOPSIS metotları kullanılarak yapılan sıralama ve seçim işlemlerine ek olarak bu çalışmada ELECTRE I ve VIKOR metotları kullanılarak sıralama ve seçme işlemleri yapılmıştır. ÇKKV metotlarında sıralama yapabilmek için alternatiflere ve bu alternatifleri sıralayabilmek için kriterlere ihtiyaç vardır. Kriter sayısının fazla olması sıralama ve seçim aşamalarında kesin sonuca ulaşmayı kolaylaştırır. Bu çalışmada kompozit malzemelerin yoğunluk, aşınma hızı, mikro sertlik, çekme mukavemeti, eğilme mukavemeti, kayma mukavemeti ve darbe dayanımı gibi 8 farklı fiziksel-mekanik ve aşınma özelliklerini belirleyen kriterler kullanılarak ÇKKV metodları kullanılarak sıralama ve seçim işlemleri uygulanmıştır. AHP metodu ile 8 farklı kriterin belirlenen uygulamada gereken öncelikler göz önünde tutularak saaty ölçeği yardımı ile ağırlıkları hesaplanmıştır. Ağırlıkları hesaplanan kompozit malzemeler için ELECTRE I ve VIKOR metodları kullanılarak alternatifler arasında en iyiden en kötüye doğru her bir metod için ayrı ayrı sıralama yapılmıştır. Sıralama işlemi yapılırken seçilen kriterler fayda ve zarar kriterleri olduğundan işlemler sırasında bunlara dikkat edilmiştir. Yapılan 3 farklı sıralama sonucundan elde edilen sıralar toplanarak seçilen malzeme belirlenmiştir. 8 farklı kompozit malzemenin en düşük sıralama sonucu seçilen malzeme ilk sıraya yerleşmiş olacaktır. TOPSIS, ELECTRE I ve VIKOR yöntemlerinden elde edilen sonuçlar birbirleriyle kıyaslanmıştır. Yapılan malzeme seçimi sıralamasında %30 viskon kumaş içerikli kompozit malzemelerin daha iyi tercih olduğu sonucu elde edilmiştir. Son olarak malzeme seçimi yapmak için yapılan işlemin anlaşılmasının kolay ve uygulanmasının basit olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: AHP, Çok Kriterli Karar Verme, ELECTRE I, TOPSIS, VIKOR

COMPOSITE MATERIAL SELECTION FOR STRUCTURAL APPLICATIONS USING AHP, TOPSIS, ELECTRE AND VIKOR METHODS

ABSTRACT

Material selection is one of the vital and critical steps in the structural/mechanical design process. Decision-making processes based on analytical and mathematical methods give better results when choosing materials. Recently, multi-criteria decision making (MCDM) methods have been used extensively to cope with the complexities in the material selection process due to the increasing variety of materials. In this study, 30% polyester and 30% viscose fabrics, as well as 8 different composite materials obtained from slag particles and epoxy resins in different proportions obtained previously in the literature have been used. Two new MCDM methods have been used in the selection of composite materials for use in structural applications. In addition to the sorting and selection processes performed using the analytical hierarchy process (AHP) and the TOPSIS methods in the previous study, sorting and selection processes have been performed using the ELECTRE I and VIKOR methods in this study. There is a need for alternatives in order to rank in MCDM methods and criteria to rank these alternatives. The high number of criteria makes it easier to reach the final result in the ranking and selection stages. In this study, sorting and selection processes have been applied using MCDM methods by using 8 different physical-mechanical and abrasion properties of composite materials such as density, wear rate, microhardness, tensile strength, bending strength, shear strength and impact strength. With the AHP method, the weights of 8 different criteria have been calculated with the help of the Saaty scale, taking into account the priorities required in the determined application. For the composite materials, whose weights were calculated, have been ranked separately for each method, from the best to the worst, using the ELECTRE I and VIKOR methods. Since the criteria selected during the sorting process are benefit and loss criteria, these have been taken into

consideration during the process. The selected material has been determined by adding the rows obtained from the 3 different ranking results. The material selected as a result of the lowest ranking of 8 different composite materials will be placed in the first place. The results obtained from TOPSIS, ELECTRE I and VIKOR methods have been compared with each other. It has been concluded that composite materials with 30% viscose fabric content is found to be the better choice in the material selection order. Finally, it has been seen that the process for material selection is easy to understand and simple to implement.

Keywords: AHP, Multi-Criteria Decision Making, ELECTRE I, TOPSIS, VIKOR

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

FARKLI TİP KANAT VE SPOYLER TASARIMLARININ BİR TİCARİ ARACIN AERODİNAMİK PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Selahattin Berkant Erayman [1*], *Özdeş Çermik* [1]

[1] Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *brknterymn@gmail.com*

ÖZET

Akışkan içerisindeki bir hareketli cisim çeşitli aerodinamik kuvvetler ve momentler etkisindedir. Aerodinamik yapı bu hareketli cisimde, akışkanın davranışına ve bu davranışın hareketli cisme etkisini belirlemede önemli bir faktördür. Otomobiller yüksek hızlara çıktığında akışkan tarafından aracı olumsuz yönde etkileyecek kuvvetlere maruz kalmaktadır. Bu sebeple günümüz otomobil üreticileri bizlerin ulaşım ihtiyacını karşılamanın yanında enerji maliyeti, zaman, performans gibi kriterleri de göz önünde bulundurmalıdır. Yapılan çalışmalar aerodinamik yapının önemini ortaya koymaktadır. Yüksek hızlardaki araç kararlılığını ve araç aerodinamiğini iyileştirmek için kanat profilleri ve spoyler parçaları tasarlanmıştır. Bu parçalar uçak kanatlarının tam tersi olacak şekilde negatif kaldırma üreten ters kanat profillerini ve araç arkasında oluşan olumsuz hava kuvvetlerini giderebilmek için kullanılmıştır. Bu tasarımların otomobillerde kullanılıp sonuçların faydalı olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmada ticari araçların arkasında oluşan olumsuz hava kuvvetlerini güvenli bir şekilde dengelemek ve bu olumsuz etkileri araca zararı olmayan hale dönüştürülmesini sağlayan farklı tip spoyler ve kanat tasarlanmıştır. Fiat marka Doblo model bir ticari aracın 1/25 ölçek oranında prototip modelleri Solidworks 2018 programında hazırlanmıştır. Bu prototip için 1 adet kanat ve 3 farklı spoyler tasarımları yapılmıştır. Sayısal çalışmada ANSYS 18.1 programı kullanılarak ticari aracın sürüklenme kuvveti katsayısı (Cd) ve kaldırma kuvveti katsayısı (Cl) ile sürüklenme (Fd) ve kaldırma kuvveti (Fl) değerleri elde edilmiştir. Kanat ve spoylere sahip modeller kanatsız ve spoylersiz tasarım ile kıyaslanmıştır. Cd ve Cl katsayıları ile sürüklenme ve kaldırma kuvveti değerleri tüm tasarımlar için sayısal olarak hesaplanmıştır. Deneysel çalışmada kullanılmak üzere, ticari araç ve tasarımı yapılan kanat ve 3 adet spoyler Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümü Laboratuvarında bulunan üç boyutlu yazıcı makinesinde eklemeli imalat yöntemiyle 1/25 ölçek oranında üretilmiştir. Bu laboratuvarda bulunan hava tüneli deney seti kullanılarak üç boyutlu yazıcı ile imal edilmiş 5 farklı modelin Cd, Cl katsayıları ile kaldırma ve sürüklenme kuvvetleri deneysel olarak hesaplanmıştır. Deneysel ve sayısal yöntemlerle elde edilen aerodinamik sonuçlar tüm modeller için birbirleri arasında kıyaslanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akışkanlar Dinamiği, Kaldırma Kuvveti Katsayısı, Kanat, Sürüklenme Kuvveti Katsayısı, Spoyler

THE EFFECT OF DIFFERENT TYPES OF WING AND SPOILER DESIGNS ON THE AERODYNAMIC PARAMETERS OF A COMMERCIAL VEHICLE

ABSTRACT

A moving body in a fluid is under the influence of various aerodynamic forces and moments. The aerodynamic structure is an important factor in determining the behavior of the fluid in this moving body and the effect of this behavior on the moving body. Cars with high speeds are exposed to forces that will adversely affect them by the fluid. For this reason, automobile manufacturers should consider criteria such as energy cost, time and performance as well as meeting our transportation needs. Studies show the importance of aerodynamic structure. Airfoils and spoiler parts have been designed to improve vehicle stability and vehicle aerodynamics at high speeds. These parts are used to eliminate the reverse wing profiles that produce negative lift and negative air forces behind the vehicle. It has been observed that these designs are used in automobiles and the results are beneficial. In this study, different types of spoiler and wing have been designed to safely balance the negative air forces behind commercial vehicles and to transform these negative effects into a harmless state. Prototype models of a Fiat brand Doblo commercial vehicle at 1/25 scale have been prepared in the Solidworks 2018 program. A wing and 3 different spoiler designs have been made for this prototype. In the numerical study, the drag force coefficient (Cd), the lift force coefficient (Cl), the drag (Fd) and lift force (Fl) values of the commercial vehicle have been obtained by using the ANSYS 18.1 program. Models with wing and spoiler are compared with the wingless and spoilerless design. Cd and Cl coefficients and drag and the lift force values have been calculated numerically for all of the designs. In order to be used in the experimental study, the commercial vehicle, the wing and 3 spoiler designs have been produced in the 3D printer machine located in Kahramanmaraş Sütçü İmam University Mechanical Engineering Department Laboratory with the additive manufacturing method at 1/25 scale. Cd, Cl coefficients and the lift and drag forces of 5 different models produced with a three-dimensional printer have been calculated experimentally using the air

tunnel experiment set in this laboratory. Aerodynamic results obtained from the experimental and numerical methods have been compared among each other for all of the models.

Keywords: Fluid Dynamics, Lift Coefficient, Wing, Drag Force Coefficient, Spoiler

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

CEVİZE AİT MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİN OTOMATİK TESPİT EDİLMESİ

Turab Selçuk[*1] , *Mustafa Nuri Tütüncü*[1]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *tselcuk@ksu.edu.tr*

ÖZET

Teknolojik imkanlar sayesinde, gıda kalite analizlerinde yapay zekâ algoritmaları kullanılabilir olmuştur. Bu sayede daha hızlı ve nesnel kalite belirleme sistemleri ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada, ceviz ağaçlarının verimliliğine yönelik sayısal tahminlerde bulunmak amacıyla, ceviz meyvesinin en ve boy bilgisini otomatik olarak tespit eden bir sistem geliştirilmiştir. Sistem, ceviz görüntülerinden cevizleri bölütleyerek, en ve boy ölçümlerini hızlı bir şekilde yapan bir yazılımı barındırmaktadır. Bu yazılımda, bir U-Net tabanlı bir derin sinir ağı eğitilerek cevizlerin anlamsal bölütlenmesi gerçekleştirilmiştir. Veri kümesi olarak içinde farklı sayıda ceviz bulunan 50 adet ceviz görüntüsü kullanılmıştır. Sistemin başarısı Jaccard ve Dice benzerlik indeksleri ile test edilmiştir. Jaccard değeri minimum 0.85, maksimum 0,98 olarak ölçülmüştür. Dice değerleri ise minimum 0.90, maksimum 0,99 olarak ölçülmüştür. Çalışma sayesinde ceviz bahçelerine ait verimle ilgili sayısal veriler elde edilebilmektedir.Bu veriler, bahçeye ait sulama, gübreleme gibi tarımsal faaliyetler hakkında bilgilendirici niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Derin Öğrenme, U-Net, Cevizin Kalitesi

AUTOMATIC DETERMINATION OF THE MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF WALNUT

ABSTRACT

Thanks to technological possibilities, artificial intelligence algorithms have been used in food quality analysis. In this way, faster and more objective quality determination systems have emerged. In this study, a system that automatically detects the width and height of the walnut fruit has been developed in order to make numerical estimates for the productivity of walnut trees. The system includes a software that segments walnuts from walnut images and quickly measures the width and height. In this software, semantic segmentation of walnuts is performed by training a U-Net based deep neural network. As the dataset, 50 walnut images with different numbers of walnuts were used. The success of the system has been tested with the Jaccard and Dice similarity indexes. The Jaccard value was measured as 0.85 minimum and 0.98 maximum. Dice values were measured as a minimum of 0.90 and a maximum of 0.99. Thanks to the study, numerical data about the yield of walnut orchards can be obtained. These data will be informative about agricultural activities such as irrigation and fertilization of the related garden.

Keywords: Deep Learning, U-Net , Quality Of Walnut

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla arttığı günümüzde, beslenme ve besleyici gıdalar, sosyal ve ekonomik açıdan büyük bir önem kazanmıştır. Bu durum gıda ürünlerinin kalitesini, gündem maddesi haline getirmiştir. Gıda ürünlerindeki çeşitlilik ve tüketimdeki ciddi artış bu ürünlerdeki kalite beklentisini haliyle yukarı çekmiştir. Bu durumda, gıda kalitesinin belirlenmesine yönelik kamu kurumları tarafından her bir ürün için yönetmelikler çıkarılmaktadır. Ayrıca kaliteli bir gıda ürününün piyasadaki ticari değeri çok daha yüksek olmaktadır. Gıda ürünlerinin kalitesi belirlenirken birçok farklı analiz, yöntem kullanılmaktadır [1]. Gelişen teknolojik altyapı, yapay zekâ temelli gıda kalite analizlerinin yapılmasına da imkân sağlamıştır. Bu sayede daha hızlı ve nesnel kalite belirleme sistemleri ortaya çıkmıştır. Farklı gıda ürünlerine ait yapay zekâ temelli ürün kalitesi tespiti, ürün sayım, ürün sınıflandırma gibi literatürde son yıllarda yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Bir çalışmada araştırmacılar, nesne algılama, görüntü bölütleme ve çok sınıflı makine öğrenimi algoritmalarını Fortunella Margarita meyvesinin olgun, olgunlaşmamış ve büyümüş şeklinde üç sınıfa ayrılması işleminde kullanmışlardır [2]. Gerçek zamanlı biber tespitinin yapıldığı bir çalışmada ise YOLO V3 algoritması ve Mask R-CNN algoritmaları kullanılmıştır. Çalışmada YOLO V3 algoritmasının Mask R-CNN algoritmasına kıyasla 10 kat daha hızlı olduğu vurgulanmıştır [3]. Meyve sayımı ağaç ve bahçe verimi açısından önemli olduğundan yapay zekâ temelli meyve sayımına yönelik birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda, ortam ışığı çalışmanın başarımını etkilemektedir. Bu nedenle farklı koşullar altında, yüksek başarım elde etmeye yönelik çalışmalar da mevcuttur. Bir çalışmada farklı ortam koşullarında elma tespiti yapılmıştır. Sırasıyla %95,8, %91,5 kesinlik ve F1 skor değerleri elde edilmiştir [4]. YOLO V5 algoritmasının hesaplama hızı da görüntü başına 8 ms olmuştur [4]. Tian ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada ise meyve tespitinden verim ve büyüme aşaması tespiti yapılmıştır. Bu çalışmada YOLO V3 kullanılmıştır. Benzer şekilde YOLO V3'ün 3000*3000 çözünürlüğe sahip bir görüntü için ortalama algılama hızı 0.304 olarak hesaplanmıştır [5].

Benzer şekilde, derin sinir ağlarıyla çilek sayımı [8] , 1115 ağaçlı bir portakal bahçesindeki portakalların sayılması [6], Mısır yapraklarının stomalarının tanımlanması [7] ,muzları olgunlaşma ve kabuktaki lekelerine göre kalitelerinin belirlenmesi [8] gibi uygulamalar, meyve kalitesi ve veriminin belirlenmesine yönelik çalışmalarda güncel yapay zekâ algoritmalarına olan ihtiyacı göstermektedir.

Bilgisayar tabanlı sistemlerin gıda sektöründe bu şekilde hızlıca uygulanması, bu sektörün sağlık ve ekonomiyle ilişkili olmasından ileri geliyor. Bu nedenle Türk Gıda Kodeksi'nin gıda ürünlerine ait kalite belirleme yönetmelikleri bulunmaktadır. Sağlıklı beslenmenin son zamanlarda dünyada önemli bir konu haline gelmiş olması, çabuk tüketilen gıda ürünlerinden olan sert kabuklu meyve yetiştiriciliğini, ekonomi ve beslenme açısından üreticilerin yatırım tercihleri arasına almıştır. Bu ürünlerin başında da ceviz gelmektedir. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü verilerine göre cevizin dış ticaret verileri kabuklu ve kabuksuz olarak incelendiğinde, 2019/2020 piyasa yılı itibariyle Türkiye'nin kabuksuz ceviz ihracat değeri ise 28,2 milyon dolar ilen kabuklu ceviz ihracat değeri yaklaşık 39 bin dolardır. İthalat verilerine bakılacak olursa aynı yıl için kabuklu ceviz ithalat değeri yaklaşık 58 milyon dolar, kabuksuz ceviz ithalat değeri yaklaşık 19 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir [9]. Rapor cevizin ekonomik değerinin Türkiye için ne kadar önemli olduğunun göstergesidir. İhracatın artırılması için en önemli hususlardan biri kaliteli ceviz yetiştirmekten geçmektedir. Kaliteli ceviz, kabuğunun tekdüze, parlak kahverengine sahip olması, ideal boyutlarda olması ve üzerinde herhangi bir leke veya çatlağın bulunmaması ile tarif edilir. Cevizlerin ebatlarının, renginin, lekeli ve kırık olup olmaması ekonomik değerine etki etmektedir. Bunun yanı sıra kaliteli ürün ceviz ağacının ve bahçesinin kalitesinin de göstergesidir. Örneğin ceviz kabuk rengi cevizin bayat veya ortamlarda depolanmadığı, cevizlerin iri veya ufak olması budama döneminde ağacın budanmadığını, toprağının cinsine göre aralıklarla sulama yapılmadığını, gübre kullanılıyorsa bu gübrenin kullanılıp kullanılmadığı hakkında fikir vermektedir. Dolayısıyla cevizin kalitesinin belirlenmesi bahçe verimliliğinin belirlenmesini sağlar. Ceviz tespiti ve kalitesinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda da bilgisayar tabanlı sistemler kullanılmaktadır. Örneğin bir çalışmada ceviz bahçelerinde antraknozlu (ceviz verimini düşüren mantar hastalığı) ağaçların tespiti yapılmıştır. Bunun için ağaç yaprak görüntüleriyle derin sinir ağları eğitilmiş ve hastalıklı yapraklar %87'lik değeriyle sınıflandırılmıştır [10]. Bir diğer çalışmada cevizdeki yabancı nesne tespiti yapılmıştır. Yeşil kabuklu cevizdeki kararmalara bakılmıştır. Bu şekilde ceviz kalitesiyle ilişkilendirilmiştir [11]. Bu çalışmada ceviz kalitesiyle ilişkili olan cevizin iriliğini hesaplayan bir sistem geliştirilmiştir. Sistem, derin öğrenme yöntemlerinden U-Net mimarisini kullanarak ceviz görüntülerinden, cevizlerin tespit edilmesini gerçekleştirmektedir. Tespit edilen cevizlere ait en boy bilgisi elde edilerek cevizin iriliği ile ilgili bir sayısal veri elde edilmiştir. Çalışmanın başarımı Dice, Jaccard gibi benzerlik indeksleri ile ölçülmüştür.

2. MATERYAL VE METOD

2.1 Materyal

Yaptığımız çalışmada kendi oluşturduğumuz veri seti kullanılmıştır. Veri seti içerisinde farklı sayıda ceviz barındıran 50 adet jpg formatında 1600x1076 çözünürlüğe sahip renkli görüntü bulunmaktadır.Bu görüntülerdeki cevizlerin herbiri manuel olarak bölütlenerek ceviz pikselleri etiketlenmiştir. Örnek ceviz görüntüleri Şekil 1'de gösterilmektedir.Daha sonra her bir görüntüde bir adet ceviz bulunacak şekilde yama görüntüleri elde edilmiştir. Toplamda 200 adet renkli ceviz görüntüsü ve etiket görüntüsü elde edilerek veri kümesi oluşturulmuştur.



Şekil 1. Ceviz Görüntüleri

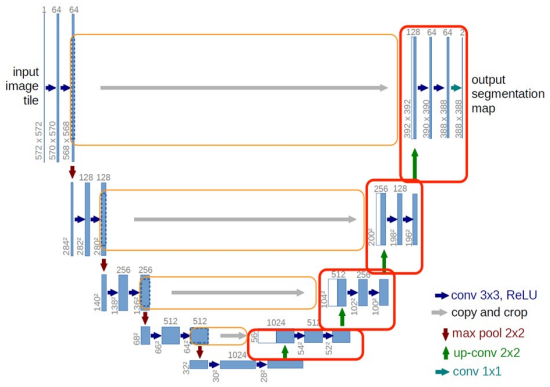
2.2 U-Net

U-Net Mimarisi, Freiburg Üniversitesi'nin Bilgisayar Bilimleri Bölümü'nde sağlık ile ilgili görüntü işleme çalışmalarında görüntüleri bölütleyerek yapılan bir çalışma üzerinden, geliştirilmiş bir evrişimsel sinir ağıdır [12].

U-Net mimarisi, tamamen evrişimli olup az eğitim görüntüsü ile çalışmak ve daha gerçek bölütlemeler yapmak için üzerinde çalışmalar yapılmış ve geliştirilmiştir [12]. Bu mimari ile 512x512 piksel boyutlarındaki bir görüntünün bölütlenmesi GPU'da 1 saniyeden daha kısa bir süre ile gerçekleşmektedir [12]. U-Net mimarisi, başlangıçta Long, Shelhamer ve Darrell tarafından ortaya atılan "tam evrişimli ağ" ile ifade edilen bir ağdır [12]. Şekil 2'de U-Net modeli gösterilmiştir [13].

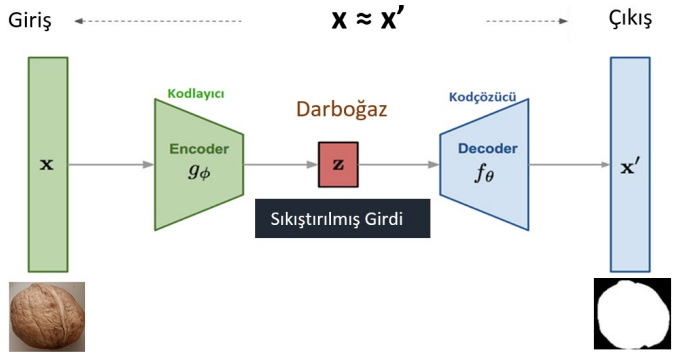
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

U-Net ile ifade edilmesi, Şekil 2'de görüleceği gibi U harfine benzer bir mimariden gelmektedir. Bu mimari ile, giriş görüntüleri çıkışta bölütlenmiş görüntü olarak elde edilir [13]. Görüntülerin problemsiz bir şekilde bölütlemek için sınır bölgesindeki pikseller görüntünün etrafına simetrik bir biçimde yerleştirilir [13]. Bu yöntem beraber görüntü problemsiz şekilde bölütlenir [13]. Piksel yerleştirme metodu, U-Net modeli, boyutları büyük olan görüntüler için önem arz etmektedir, aksi halde netlik GPU belleğinin yaptığı kadarıyla kalacaktır [13].



Şekil 2. U-Net modeli [13]

U-Net, kodlayıcı, boyutu küçültme kısmı ve kod çözücü, büyütme bölümlerinden oluşur. Klasik otokodlayıcı mimarisinde başlangıç evresi ile başlayıp ilerleyen katmanlar boyunca giriş bilgisinin boyutu küçültülür [13]. Mimarinin kodlayıcı kısmı uygulandıktan sonra kod çözücü kısmına geçilir [13]. Doğrusal öznitelik çıkarımı bu kısımda işlenir ve boyut gittikçe artar [13]. Mimarinin bitiminde, çıkış ile giriş boyutları aynı olur [13]. Çıkış boyutunu sabit bırakmak için bu mimari uygundur [13]. Fakat bir sorunu, girişi doğrusal şekilde sıkıştırdıktan sonraki durum olarak özniteliklerin tümünün iletilemediği bir darboğaz oluşur [13]. U-Net'in kod çözücü kısmında ters evrişim işlemi gerçekleşir ve mimarinin kodlayıcısından gelen bağlantılarla birlikte özniteliklerin yok olmasına neden olan bu darboğaz problemine çözüm olmaktadır [13]. U-Net mimarisinin, çeşitli veri setleri üzerindeki başarımları söz konusudur [13]. Şekil 3'de otokodlayıcı model gösterilmiştir [13].



Şekil 3. Oto kodlayıcı Model

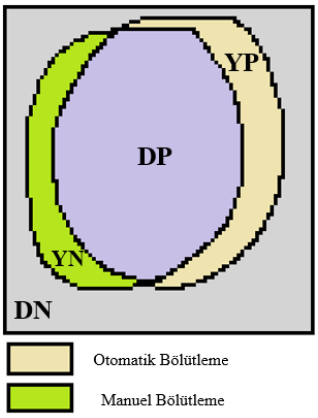
2.3 Performans Parametreleri

Cevizlerin bölümlenmesindeki başarımının belirlenmesinde iki tane parametre kullanılmıştır. Bunlar, dice ve jaccard benzerlik indeksleridir. Bu ölçütler aşağıda gösterildiği gibi ifade edilmektedir. Şekil 4'te otomatik ve manuel bölütleme ile elde edilmiş piksel gruplarına ait doğru pozitif (DP), doğru negatif (DN), yanlış pozitif (YP), yanlış negatif (YN) bölgeleri temsili olarak gösterilmiştir. Kullanılan başarım parametrelerine ait eşitlikler aşağıda eşitlik 1,2'de verilmiştir.

$$Dice = \frac{2*DP}{YP+2*DP+YN} \quad (1)$$

$$Jaccard = \frac{YP}{YP+DP+YN} \quad (2)$$

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 4. Otomatik ve Manuel Bölütlenen Pikseller İçin Temsili Görüntü

3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

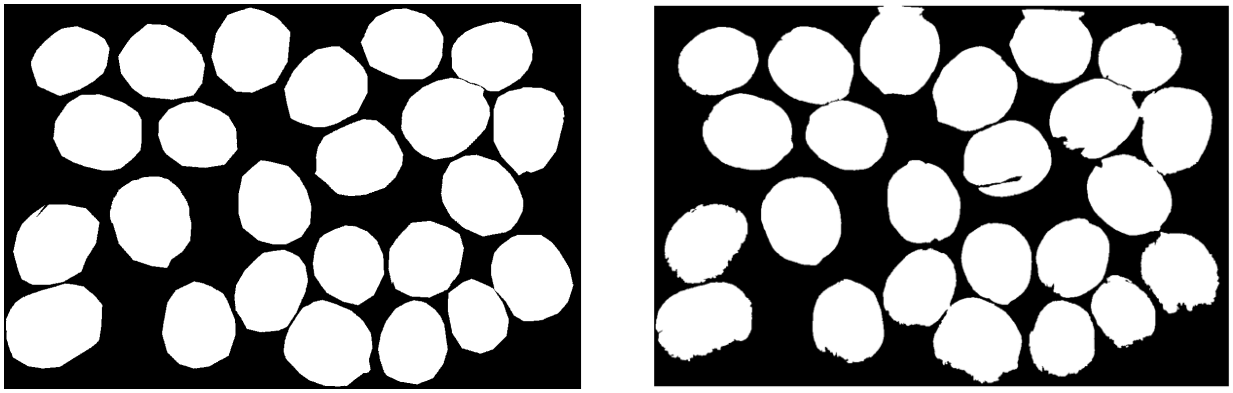
Deneysel çalışma kısmında cevizlerin etiketlenmesi, veri artırımı, yama görüntülerinin oluşturulması, cevizlerin tespit edilmesi ve başarımların belirlenmesi olmak üzere 4 aşamadan oluşmaktadır. Cevizlerin etiketlenmesinde Matlab Imagelabeler araç kutusu kullanılmıştır. Bu sayede orijinal görüntüdeki her bir ceviz elle bölütlenerek etiket görüntüleri elde edilmiştir.Bu aşamadan sonra yama görüntüleri oluşturulması aşamasına geçilmiştir. Orijinal ceviz görüntüleri 1600x1076 boyutlarındadır. Bu görüntülerden U-Net'in giriş katmanını oluşturmak için yama görüntülerinin elde edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla ham ceviz görüntülerinden 50x50'lik yama görüntüleri oluşturulmuştur. Oluşturulan yama görüntülerinde ceviz pikselleri ve arka plan piksellerinin dengeli bir şekilde yer almasına dikkat edilmiştir. Ceviz içeren 50 farklı görüntüden toplamda 200 adet yama görüntüsü ve onun etiket görüntüsü elde edilmiştir. Şekil 5'de orijinal görüntüler ve oluşturulan yama görüntüleri gösterilmiştir.



Şekil 5. Orijinal Görüntüden Yama Görüntülerinin Elde Edilmesi.

Şekil 5'de de görüldüğü üzere , toplam 50 farklı orijinal ceviz görüntüleri ve bu görüntülerin her birinin etiket görüntüleri, Matlab ImageLabeler araç kutusu üzerinden el ile bölütlenerek etiket görüntüleri elde edilmiştir. Daha sonra hem orijinal hem etiket görüntülerinin 50x50'lik yama görüntüleri elde edilmiştir. Bu yama görüntüleri U-Net mimarisinin giriş katmanını oluşturmaktadır. Şekil 6'da manuel ve U-Net ile bölütlenmiş ceviz görüntüleri gösterilmiştir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

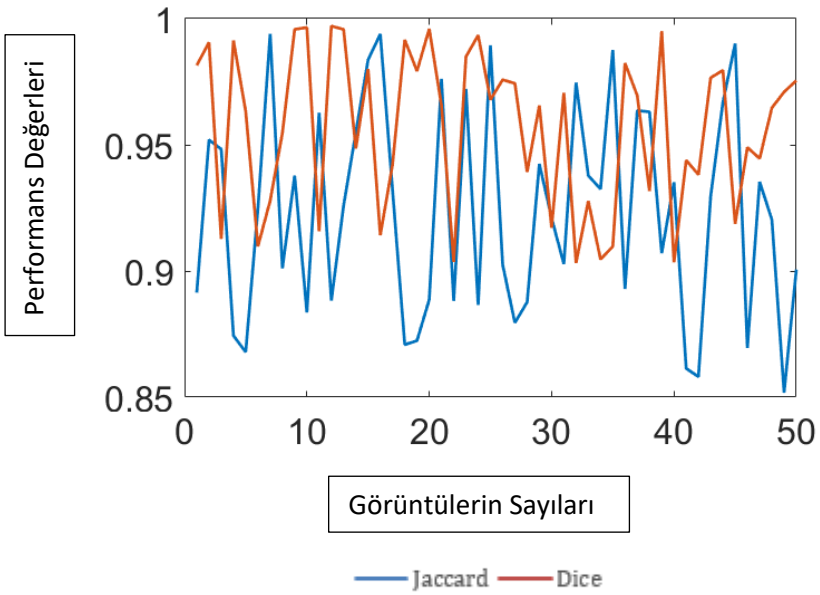


A B

Şekil 6. Manuel (A) ve U-Net (B) ile Bölütlenmiş Ceviz Görüntüleri.

Şekil 6'da görüldüğü üzere, içerisinde cevizlerin olduğu orijinal görüntünün, Matlab ImageLabeler araç kutusu üzerinden manuel olarak bölütlenen etiket görüntüsü (Şekil 6.A) ile U-Net giriş katmanı görüntüleri olan yama görüntüleri ile eğitilen ağ ile bölütlenmiş etiket görüntüsü (Şekil 6.B) gösterilmiştir. Sistemin cevizleri tespit etmesinde bağlı bileşen analizi yöntemi ele alınarak her bir beyaz piksel grupları bir adet cevizi ifade etmektedir.

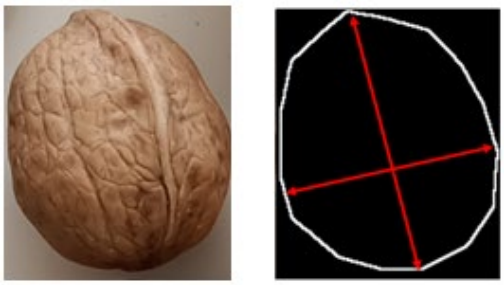
Sistemin başarısı Jaccard ve Dice benzerlik indeksleri ile test edilmiştir. Jaccard değeri minimum 0.85 , maksimum 0.98 olarak ölçülmüştür. Dice değerleri ise minimum 0.90, maksimum 0.99 olarak ölçülmüştür. 50 adet görüntü için elde edilen Jaccard ve Dice değerleri Şekil 7'de grafik olarak gösterilmektedir.



Şekil 7. 50 Adet Ceviz Görüntüsünden Elde Edilmiş Dice, Jaccard Değerleri

Bölütlenmiş cevizlere ait en boy bilgilerinin elde edilmesinde uç pikseller arasındaki öklid uzaklığı hesaplanmıştır. Her bir cevizi kaplayan bir elips oluşturularak bu elipse ait kısa eksen ve uzun eksen bilgileri cevize ait en boy bilgilerini piksel olarak sağlamış bulunmaktadır (Şekil 8). Daha sonra görüntü boyutları referans alınarak piksel-milimetre dönüşümü yapılmıştır. 20 adet cevize ait en boy bilgileri milimetre cinsinden Tablo 1'de verilmiştir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 8. Ceviz Piksellerinden Uzun ve Kısa Kenarların Elde Edilmesi

Tablo 1. Cevizlere Ait Elde Edilen En Boy Bilgileri

Sıra No	En (mm)	Boy (mm)	Sıra No	En (mm)	Boy (mm)
1	19	26	**11**	18	24
2	17	25	**12**	15	20
3	19	24	**13**	17	20
4	21	25	**14**	19	25
5	20	22	**15**	16	24
6	16	21	**16**	24	28
7	19	25	**17**	20	25
8	22	28	**18**	18	22
9	21	26	**19**	23	28
10	20	26	**20**	15	19

4. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, cevize ait kalite parametrelerinden olan en ve boy bilgisini otomatik tespit eden yapay zekâ destekli bir sistem geliştirilmiştir. Sistem ceviz görüntülerini U-Net algoritması tabanlı bir derin sinir ağından geçirerek cevizlerin bölütlenmesini gerçekleştirmektedir. Bu sayede cevizlere ait şekilsel özelliklerin elde edilmesi mümkün olmuştur. Çalışmanın başarımı Dice ve Jaccard benzerlik indeksleriyle test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, oluşturulan sistemin, görüntüler başarılı bir şekilde ceviz bölütlemesini gerçekleştirdiğini göstermiştir. Yapılan bu çalışma, cevize yönelik faaliyet gösteren sektörlerde kaliteli ürün algısına daha sağlıklı bir bakış kazandıracaktır. Şöyle ki, çalışma sayesinde cevizin irilik kalitesi elde edilmiş olacaktır. Böylelikle yetiştirildiği bahçeye ait verimle ilgili sayısal verilerin elde edilmesini sağlamış olacaktır. Bu veriler bahçenin sulama, gübreleme vs. tarımsal faaliyetleriyle ilgili yol gösterici niteliktedir. Ayrıca bu çalışma ile taneli olan farklı ürünlere ait özelliklerinin belirlenebilmesine de imkân sağlamış olacaktır. Bunun için yeni bir ürüne ait görüntüler ve bu görüntülerle eğitilmiş bir sinir ağı yeterli olacaktır.

5. REFERANSLAR

[1] Selçuk T., Colakoglu A.S., Alkan A., 2018, “Bread texture analysis and development of user interface using image processing techniques” Journal of the Faculty of Engineering and Architecture, 2018

[2] Huang ML, Wu YS. 2021. “A dataset of fortunella margarita images for object detection of deep learning based methods”. Data Brief. Aug 18;38:107293. doi: 10.1016/j.dib.2021.107293. PMID: 34466635; PMCID: PMC8385152. In Artificial Intelligence in Agriculture 5:102-117.

[3] Hespeler, Steven C.; Nemati, Hamidreza; Dehghan-Niri, Ehsan 2021. “Non-destructive thermal imaging for object detection via advanced deep learning for robotic inspection and harvesting of chili peppers”

[4] Wang D., He D., 2021. ”Channel pruned YOLO V5s-based deep learning approach for rapid and accurate apple fruitlet detection before fruit thinning”,Biosystems Engineering, 210,271-281.

[5] Tian Y., Yang G., Wang, Z., Wang H., Li E., Liang Z., 2019 . "Apple detection during different growth stages in orchards using the improved YOLO-V3 model". Computers and Electronics in Agriculture. 157. 417-426. 10.1016/j.compag.2019.01.012.

[6] Mirhaji H., Soleymani M., Asakereh A., Mehdizadeh S. A., 2021. "Fruit detection and load estimation of an orange orchard using the YOLO models through simple approaches in different imaging and illumination conditions", Volume 191,106533, ISSN 0168-1699

[7] Zhu L., Spachos P., 2021." Support vector machine and YOLO for a mobile food grading system ", Internet of Things, Volume 13, 100359 ISSN 2542-6605.

[8] Xiong Y., Ge Y., From P. J., 2021. "An improved obstacle separation method using deep learning for object detection and tracking in a hybrid visual control loop for fruit picking in clusters", Computers and Electronics in Agriculture, 191, ISSN 0168-1699.

[9] https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge, Erişim Tarihi 09.03.2022

[10] Anagnostis A. ve arkadaşları , "A deep learning approach for anthracnose infected trees classification in walnut orchards" , 2021

[11] Rond D., "A deep learning approach for anthracnose infected trees classification in walnut orchards", 2019

[12] Vikipedi,"U-Net", https://tr.wikipedia.org/wiki/U-Net#cite_note-:1-2

[13] Kızrak, A. R.,(2019). "Görüntü Bölütleme (Segmentasyon) İçin Derin Öğrenme: U-Net", https://ayyucekizrak.medium.com/g%C3%B6r%C3%BCnt%C3%BC-b%C3%B6l%C3%BCtleme-segmentasyon- %C3%A7in-derin-%C3%B6%C4%9Frenme-u-net-3340be23096b

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ASENKRON MOTOR SÜRÜCÜLERİNDE PEKİŞTİRMELİ ÖĞRENME TABANLI PI HIZ DENETLEYİCİ OPTİMİZASYONU

Erdal Kılıç

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *ekilic@ksu.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada, vektör kontrollü asenkron motor sürücülerinde PI tipi hız denetleyicinin parametrelerini ayarlamak için pekiştirmeli öğrenme yöntemi önerilmiştir. PID tipi denetleyiciler, basit kontrol yapıları, tasarım kolaylığı ve ucuz maliyetleri nedeniyle endüstride yaygın olarak kullanılmaktadır. PID denetleyicilerin ayarlanmasında çeşitli klasik teknikler ve optimizasyon yöntemleri kullanılmaktadır. Hesaplamalı yöntemlerin son zamanlarda gelişmesiyle birlikte, PID denetleyici parametrelerini ayarlamak için genellikle optimizasyon algoritmaları önerilmektedir. Makine öğrenmesi yöntemlerinden olan pekiştirmeli öğrenme algoritmaları, kontrol ve optimizasyon amaçlı birçok alanda yaygın kullanılmaktadır. Bu çalışmada pekiştirmeli öğrenme algoritmalarından ikiz-gecikmeli derin deterministik politika gradyanı algoritması ile PI denetleyicinin parametreleri optimize edilmiştir. Önerilen algoritmayla optimize edilen PI denetleyiciyi değerlendirmek amacıyla yükselme süresi, yerleşme zamanı, aşım ve kararlı hal hatası performans göstergeleri kullanılmıştır. Sonuçlar, önerilen algoritmanın vektör kontrollü asenkron motor hız denetiminde yeterli bir performans gösterdiği ve kararlı tepkiler ürettiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Pekiştirmeli Öğrenme, Optimizasyon, Asenkron Motor, Hız Denetimi

REINFORCEMENT LEARNING BASED PI SPEED CONTROLLER OPTIMIZATION IN INDUCTION MOTOR DRIVES

ABSTRACT

In this study, reinforcement learning method is proposed to tuning the parameters of PI type speed controller in vector-controlled induction motor drives. PID type controllers are widely used in industry due to their simple control structures, easy design and low cost. Various classical techniques and optimization methods are used in tuning PID controllers. With the recent advancement of computational methods, optimization algorithms are often proposed to tune PI controller parameters. Reinforcement learning algorithms, one of the machine learning methods, are widely used in many fields for control and optimization purposes. In this study, the parameters of the PI controller are optimized with the twin-delayed deep deterministic policy gradient algorithm which one of the reinforcement learning algorithms. In order to evaluate the PI controller optimized with the proposed algorithm, the performance indicators of rise time, settling time, overshoot and steady-state error are used. The results showed that the proposed algorithm performs adequately and produces stable responses in vector-controlled induction motor drives.

Keywords: Reinforcement Learning, Optimization, Induction Motor, Speed Contro

1. GİRİŞ

PID denetleyiciler, basit yapıları, tasarım kolaylığı ve kullanım pratikliği özellikleri nedeniyle akış, sıcaklık, hız ve diğer birçok sistem değişkeninin kontrol edilmesi amacıyla endüstriyel uygulamalarda yaygın kullanılmaktadır. Bu denetleyicilerin performansı, büyük ölçüde ayar parametrelerine (kazanç katsayılarına) bağlıdır. Bu parametreler uygun şekilde seçilmediği taktirde denetleyiciler, süreç performansını önemli ölçüde düşürmektedir. Bu durumda çıkış büyük bir aşma gösterebilir, salınımlı hale gelebilir ve hatta set değerinden uzaklaşabilir. Bir kontrol döngüsünün ayarlanması, denetleyici ayar parametrelerinin istenilen kontrol cevabı için optimum değerlere ayarlanmasıdır [1-2]. PID denetleyicilerin en büyük dezavantajlarından biri, deneme-yanılma, Cohen-Coon, Yuwana-Seborg, Ziegler-Nichols gibi klasik yöntemler kullanılarak parametrelerinin en iyi değerlerini bulma zorluğudur [3]. Bu nedenle, istenilen çalışma koşullarında optimum kontrol performansını sağlamak için denetleyici parametrelerinin ayarlanmasında çeşitli optimizasyon algoritmaları uygulanmaktadır.

Klasik yöntemlerin dışında yapay zekaya dayalı yöntemlerin kullanılması, PI tipi denetleyicilerin parametrelerin belirlenmesinde hızlı ve etkili çözümler sağlamaktadır. Son yıllarda PID parametrelerini optimize etmek için Parçacık Sürü Optimizasyonu [4-5], Yapay Arı Kolonisi [6], Genetik Algoritma [7], Karınca Kolonisi [8] gibi optimizasyon yöntemleri kullanılmaktadır.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

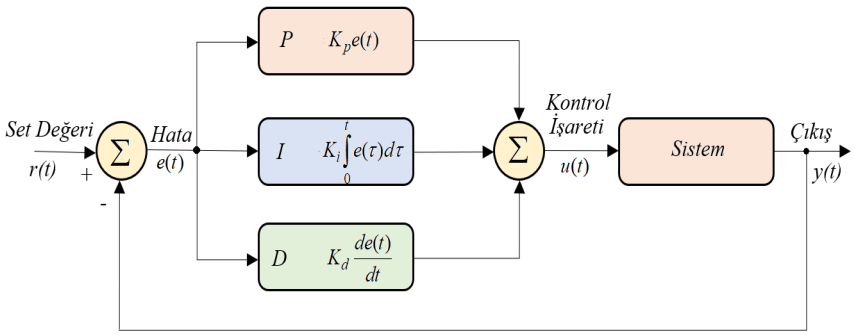
Makine öğrenme yöntemlerinden derin pekiştirmeli öğrenme, önerildiği günden bu yana kontrol [9-10] ve optimizasyon [11-12] amaçlı birçok alanda önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Modelden bağımsız pekiştirmeli öğrenme yöntemleri, sistemin bir modelini gerektirmeden sürekli olarak çevrelerinden aldıkları geri bildirim sinyalleriyle sürecin dinamiklerindeki değişiklikleri dikkate alarak kontrol performansını tatmin edici tutmaktadırlar. [13]'te sürekli mıknatıslı senkron motor hız denetiminde ve [14]'te su tankı seviye denetiminde PI tipi hız denetleyici optimizasyonu için pekiştirmeli öğrenme algoritması kullanılarak başarılı sonuçlar alınmıştır.

Asenkron motorlar, basit ve sağlam tasarım, düşük maliyet ve düşük bakım gibi benzersiz avantajları nedeniyle endüstriyel alanlarda ve ev aletlerinde en yaygın kullanılan motorlardır. Bu tip motorların beygir gücü başına maliyeti DA motorlara göre daha düşüktür ve tek fazlı asenkron motorlardan daha fazla moment ve verimliliğe sahiptir. Vektör kontrolü sürme yöntemi bir asenkron motorun hız ve momentinin daha verimli kontrolünü sağlamaktadır [15-17]. Bu çalışmanın amacı, sanayide en çok kullanılan asenkron motorların hız kontrolünde PI tipi denetleyicinin ayarlanmasında mevcut optimizasyon yöntemlerine alternatif olarak pekiştirmeli öğrenmenin kullanılabileceğini göstermektir.

Bu çalışma şu şekilde organize edilmiştir: Bölüm 2, PID denetleyicinin temel yapısını anlatmaktadır. Bölüm 3, pekiştirmeli öğrenme yapısının incelemesini sunar. Bölüm 4, pekiştirmeli öğrenme tabanlı denetleyicinin tasarımı ve çeşitli durumlar için denetleyicinin simülasyon sonuçlarını içerir.

2. PID TİPİ DENETLEYICI

Denetleyici, bir kontrol değişkenini ayarlayarak sıcaklık, hız, hareket gibi sistem çıkışlarında zaman içinde hatayı en aza indirmeye çalışır. PID tipi denetleyiciler, güvenilir olmaları ve kullanıcı tarafından uygulanmasının kolay olması nedeniyle endüstride kullanımı en yaygın olan tek girişli tek çıkışlı geri beslemeli denetleyicileridir [18-19]. PID denetleyici temel uygulama blok diyagramı Şekil-1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. PID kontrollü sistemin genel blok diyagramı

Bir PID denetleyicisinin P, I ve D olmak üzere üç kontrol terimi olmasına rağmen, bazı uygulamalarda uygun kontrolü sağlamak için yalnızca bir veya iki terime ihtiyaç duyulmaktadır. Kullanılmayan parametreler sıfıra ayarlanarak PI, PD, P veya I denetleyiciler türetilmektedir. Bu çalışmada kullanılan PI denetleyicinin standart formatı Denklem (1)'de ve sistemin *t* zamanındaki geri besleme hatasını temsil eden *e(t)* ise Denklem (2)'de gösterilmiştir.

$$u(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\tau)d\tau \tag{1}$$

$$e(t) = r(t) - y(t) \tag{2}$$

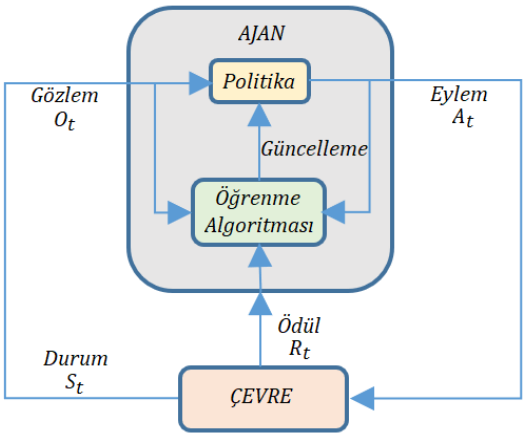
Burada *r(t)* istenen ayar noktası sinyalini (set değeri), *y(t)* ise ölçülen sistem çıkışı değerini temsil etmektedir. Ayrık formatta, hatanın toplamı integral teriminin yerini alır ve bu durumda Denklem (1), Denklem (3)'e dönüşmektedir.

$$u(k) = K_p e(k) + K_i T_s \sum_{j=0}^{k} e_j \tag{3}$$

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

3. PEKİŞTİRMELİ ÖĞRENME

Pekiştirmeli öğrenme, bir aracının (ajan) kendi eylemlerinden ve deneyimlerinden gelen geri bildirimleri kullanarak deneme yanılma yoluyla etkileşimli bir ortamda öğrenmesini sağlayan bir tür makine öğrenme tekniğidir. Pekiştirmeli öğrenmenin amacı, bilinmeyen bir ortamda bir görevi tamamlamak için insan müdahalesi olmadan çevre ile deneme-yanılma etkileşimleri yoluyla optimal davranışı öğrenen bir ajanı eğitmektir [20-21]. Ajan, çevreden gözlem değerleriyle birlikte daha önce gerçekleştirdiği eylemlerden bir ödül veya ceza alarak çevreye yeni eylemler gönderir. Ödül, bir eylemin görev hedefini tamamlama konusunda ne kadar başarılı olduğunun bir ölçüsüdür. Bu yöntemde, ajanı teşvik etmek için istenen eylemlere pozitif değerler ve istenmeyen davranışlara negatif değerler atanır. Böylece ajan, optimal bir çözüme ulaşmak için uzun vadeli ve maksimum toplam ödül aramaya programlanır. Bu uzun vadeli hedefler, ajanın daha küçük hedefler üzerinde durmasını önlemeye yardımcı olur [22-23]. Şekil 2, bir pekiştirmeli öğrenme senaryosunun genel bir temsilini göstermektedir.



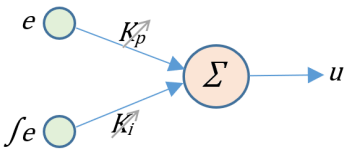
Şekil 2. Pekiştirmeli öğrenmede ajan-çevre etkileşimi

İkiz gecikmeli derin deterministik politika gradyanı (TD3) algoritması, modelsiz, çevrimiçi, politika dışı bir pekiştirici öğrenme yöntemidir. Bir TD3 ajanı, uzun vadeli ödülü en üst düzeye çıkaracak optimal bir politika arayan, aktör-eleştirmen bir pekiştirici öğrenme aracısıdır. Politika, çevreden gelen gözlemlere dayalı olarak eylemleri seçen bir eşlemedir. Tipik olarak politika, derin bir sinir ağı gibi ayarlanabilir parametrelere sahip bir fonksiyon tahmincisidir. Öğrenme algoritması, eylemlere, gözlemlere ve ödüle dayalı olarak politika parametrelerini sürekli olarak günceller. Öğrenme algoritmasının amacı, görev sırasında alınan kümülatif ödülü maksimize eden optimal bir politika bulmaktır [14, 25].

TD3 algoritmasında kullanılan aktör sinir ağı, PI denetleyicinin K_p ve K_i parametreleri sinir ağının mutlak değerli ağırlıklarını, hata ve hatanın integrali ise girişleri oluşturacak şekilde tam bağlantılı bir katmana sahip bir sinir ağı şeklinde modellenmiştir. Böylece, kontrol işareti (u), aktör sinir ağının Denklem 4'de ifade edilen çıktısıdır.

$$u = \begin{bmatrix} e & \int e \end{bmatrix} \begin{bmatrix} K_p & K_i \end{bmatrix}^T \tag{4}$$

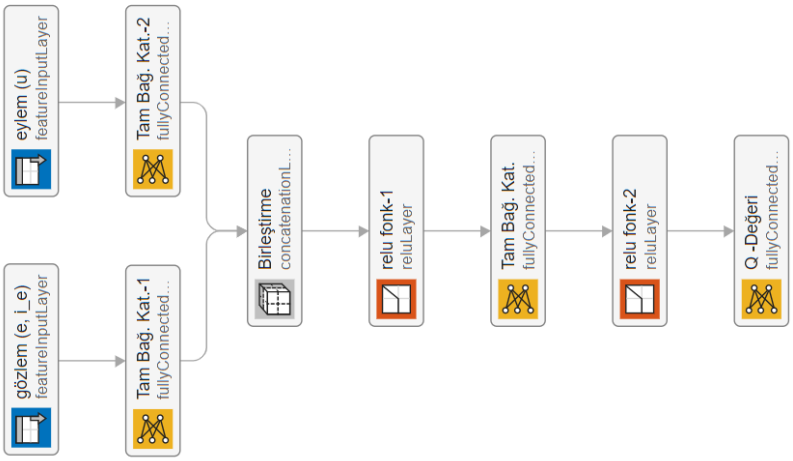
Aktör, durumları girdi olarak alan ve çıktı olarak eylemleri döndüren politikadır. Politika, derin deterministik politika gradyan algoritması aracılığıyla güncellenebilir. TD3 ajanı verilen gözlemlerle sinir ağı yapısındaki aktör temsilini kullanarak uzun vadeli ödülü maksimize edecek hangi eylemi gerçekleştireceğine karar verir. Aktör sinir ağının yapısı Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. TD3 algoritmasında kullanılan aktör sinir ağı

TD3 ajanı, derin sinir ağı yapısındaki iki eleştirmen değer fonksiyon temsilini kullanarak uzun vadeli ödül verilen gözlemler ve eylemlerle yaklaşır. TD3 algoritmasında kullanılan eleştirmenler, girişleri gözlem ve eylemler ve çıkışı Q-değerini olan bir derin sinir ağı yapısını kullanarak Şekil 4'teki gibi tasarlanmıştır.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 4. TD3 algoritmasında kullanılan eleştirmenlerin derin sinir ağı modeli

Vektör kontrollü asenkron motor sürücüsünde PI optimizasyonu için simülasyonun her adımdaki ödül, Denklem (5)'teki bağıntı ile ifade edilmiştir. Bu çalışmada p=10 ve q=5 değerleri kullanılmıştır.

$$R = -\left[p.e^2(k) + qu^2(k-1) \right] \tag{5}$$

Eğitim sırasında bir TD3 ajanı; her zaman adımı için aktör ve eleştirmen özelliklerini günceller. Döngüsel bir tecrübe arabelleği kullanarak geçmiş tecrübeleri depolar. Ajan, arabellekten rastgele örneklenen küçük bir tecrübeler kümesini kullanarak aktör ve eleştirmenleri günceller. TD3 ajanları, aktör ve eleştirmen modellerini güncellemek için aşağıdaki eğitim algoritmasını kullanır [14,25]. Burada k eleştirmen indeksi, $Q = (S, A)$ Q-değer fonksiyon eleştirmeni, π(S) deterministik politika aktörüdür.

- Eleştirmen ağları [$Q_k(S, A; \phi_k)$] ve aktör ağları [$\pi(S; \theta)$] rastgele parametre değerleri (ϕ_k ve θ) ile başlatılır.
- Hedef ağlar da aynı parametre değerleri ile başlatılır: ($\phi_{kt} = \phi_k$, $\theta_{kt} = \theta_k$)

Her eğitim zaman adımı için:

1- Mevcut gözlem S için, $A = \pi(S; \theta) + N$ eylemi seçilir. Burada N stokastik gürültüdür.

2- A eylemi yürütülür. Ödül R'yi ve sonraki gözlemi S' gözlemlenir.

3- (S, A, R, S') Tecrübe değerleri tecrübe arabelleğinde saklanır.

4- Tecrübe veri setinden rastgele bir küçük M tecrübe veri seti (S_i, A_i, R_i, S'_i) örneklenir.

5- S' bir terminal durum ise, değer fonksiyon hedefi (y_i), R_i olarak ayarlanır. S' bir terminal durum değilse y_i şu şekilde ayarlanır: $y_i = R_i + \gamma * \min_k(Q_{tk}(S_i', clip(\pi(S_i'; \theta_t) + \varepsilon); \phi_{tk}))$

Burada γ indirim faktörüdür. Değer fonksiyon hedefi, tecrübe ödülü R_i nin ve eleştirmenlerden gelen minimum indirimli gelecek ödülünün toplamıdır. Ajan, hesaplanan eyleme gürültü ε ekler ve bir sonraki eylemi hedef eleştirmenlere geçirerek kümülatif ödülleri bulur.

6- Her eğitim adımında, örneklenen tüm tecrübelerde L_k kaybı en aza indirilerek her eleştirmenin parametreleri güncellenir.

$$L_k = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^{M} (y_i - Q_k(S_i, A_i; \phi_{tk}))^2$$

7- Beklenen indirimli ödülü en üst düzeye çıkarmak için aşağıdaki örneklenmiş politika gradyanı kullanılarak aktör parametreleri güncellenir.

$$\nabla_\phi J(\phi) = N^{-1} \sum \nabla_a Q_{\theta 1}(S, A)|_{A=\pi_\phi(S)} \nabla_\phi \pi_\phi(S)$$

8- Her zaman adımında, τ düzgünleştirme faktörü kullanılarak hedef aktör ve eleştirmen parametreleri güncellenir.

- $\theta'_i = \tau\theta i + (1-\tau)\theta' i$ (Eleştirmen parametreleri)
- $\phi' = \tau\phi + (1-\tau)\phi'$ (Aktör parametreleri)

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

4. SİMÜLASYON ÇALIŞMASI

Pekiştirmeli öğrenme algoritmasının gerektirdiği büyük miktarda veri ve güvenlik sorunları nedeniyle, sürecin dinamikleri hakkında herhangi bir bilgi olmadan öğrenme süreci pratik olarak zor görünmektedir. Gerçek uygulamada pekiştirmeli öğrenme ajanının istikrarlı bir politikadan başlaması için önce simülasyon ortamında bir model vasıtasıyla eğitilmesi gerekmektedir. Başlangıçta simülasyon ortamında önerilen TD3 tabanlı pekiştirmeli öğrenmenin PI denetleyicisi için bir optimizasyon algoritması olarak kullanılması, sürücünün hızlı dinamik yanıt, yüksek doğruluk ve yük değişimine karşı duyarsız olma açısından performansında önemli gelişmeler sağlayacaktır.

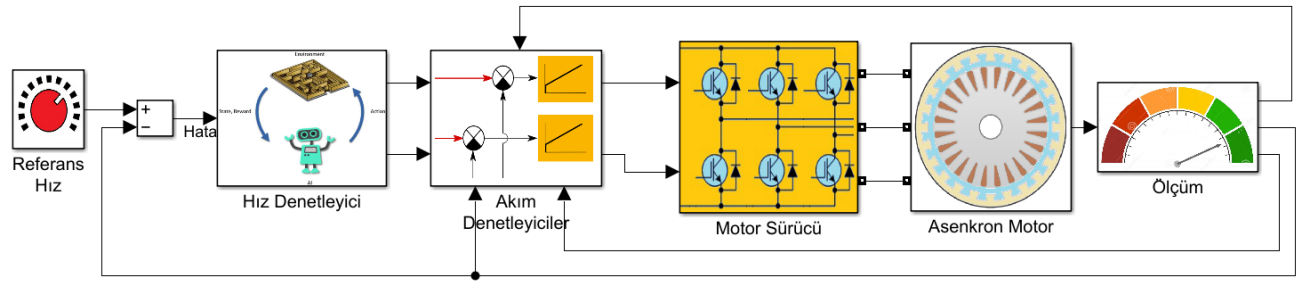
Asenkron motorun alan yönlendirmeli hız kontrolü için gerçekleştirilen modelleme ve simülasyon çalışmaları Matlab/Simulink ortamında gerçekleştirilmiştir. PI tipi hız denetleyici parametrelerinin optimizasyon uygulaması için kullanılan TD3 algoritması Matlab/Reinforcement Learning Toolbox ve Deep Learning Toolbox ile oluşturulmuştur. Tablo 1'de verilen asenkron motora ait parametreler EMSynergy firmasının M800006 numaralı motor modelinden alınmıştır.

Tablo 1. Asenkron Motor Parametreleri

P	**p**	**U**	**I**	**T**	**cos φ**	**n**	**J**	**B**	**Iq0**
13.6 W	4	14.7 V	1.83 A	0.117 Nm	0.82	1121	$6.28.10^{-4}$	$2.48.10^{-4}$	1.4773 A
Id0	**Rs**	**Rr**	**Ls**	**Lr**	**Lm**	**Llr**	**Lls**	**σ**	**λ**
1.08 A	1.79 Ω	1.05Ω	0.0368 H	0.0368 H	0.03 H	0.0068 H	0.0068 H	0.3358	0.0324

Burada *P* motor gücü, *p* kutup sayısı, *U* faz-faz gerilim, *I* faz akımı, *T* tork, *cosφ* güç faktörü, *n* tam yük devri, *J* eylemsizlik momenti, *B* sürtünme katsayısı, Iq0 q-eksen akımı, Id0 mıknatıslanma akımı, *Rs* stator direnci, *Rr* rotor direnci, *Ls* toplam stator indüktansı, *Lr* toplam rotor indüktansı, *Lm* manyetik indüktans, *Lls* stator kaçak indüktans, *Llr* rotor kaçak indüktans, σ kaçak faktörü, λ rotor akısıdır.

Vektör kontrolünde bir PI denetleyicisi hızı kontrol ederken, diğer iki PI denetleyicisi d ekseni ve q ekseni akımlarını kontrol etmektedir. Şekil 5, vektör kontrollü asenkron motor hız denetiminde PI optimizasyonu için pekiştirmeli öğrenme TD3 ajanının Matlab/Simulink uygulaması blok şemasını göstermektedir.



Şekil 5. Motor sürücü sistemin blok diyagramı

TD3 eğitimi sonrası PI hız denetleyicinin parametre değerleri $K_p = 0.87$ ve $K_i = 2.5$ olarak tespit edilmiştir. Yapılan simülasyonun çalışma koşulları şu şekildedir. 0-3 s arası referans hız 600 rpm, motor yükü %10, 3-10 s arası referans hız 1000 rpm 5.s'de motor yükü %50, 7.s'de motor yükü %0 olarak uygulanmıştır. Bu çalışma koşulları altındaki PI denetleyicisinin performansı Şekil 6'da gösterilmektedir.

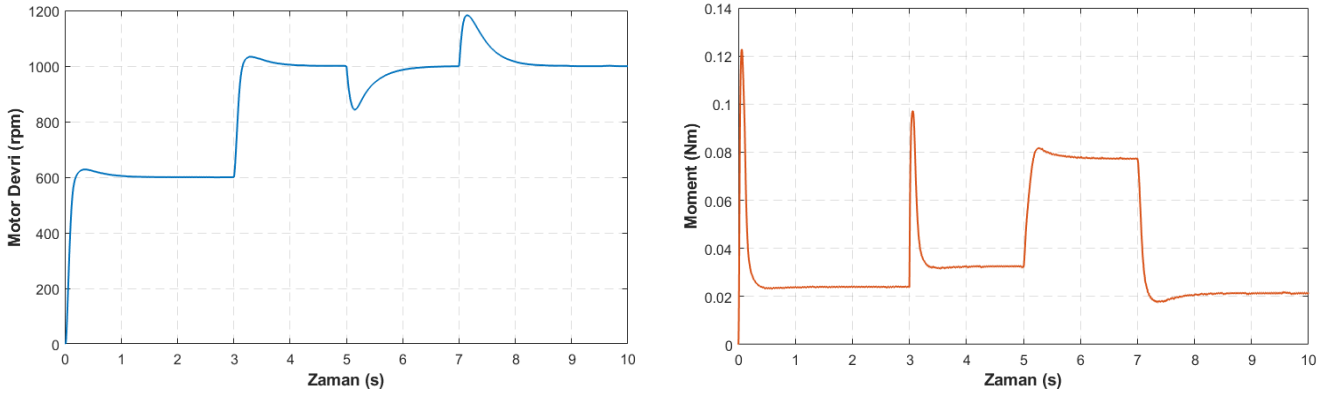
Sisteme bozucu olarak yük verildiğinde motor devri 840 rpm'e düşmüş denetleyici bu etkiyi 1.4 s'de düzeltmiştir. 7.s'de yük kaldırıldığında ise motor devri 1185 rpm'e yükselmiş denetleyici bu etkiyi 1.2 s'de düzeltmiştir. Başlangıçta referans hız 600 rpm için elde edilen performans göstergeleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. PI denetleyici performans göstergeleri

Gösterge	**Yükselme**	**Yerleşme**	**Aşım**	**Kararlı Hal**

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Değer	0.12046	0.75279	6.5734	0.005



-a- -b-

Şekil 6. PI denetleyici simülasyon sonuçları: a) Hız cevabı, b) Moment cevabı

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, PI denetleyici temelli vektör kontrollü asenkron motor sürücü sistemi simülasyon ortamında modellenmiştir. PI denetleyicinin parametrelerini belirlemek için pekiştirmeli öğrenme yöntemlerinden TD3 algoritması kullanılmıştır. Sistem farklı referans hızlarda ve farklı yük koşullarında test edilmiştir. Elde edilen sonuçlardan TD3 algoritması ile optimize edilen PI denetleyicinin vektör kontrollü asenkron motor sürücülerinde simülasyon ortamında yükselme zamanı, yerleşme zamanı, aşım ve sıfıra yakın kararlı hal hatası ile birlikte yük bozucu etkisi karşısında da iyi bir performans gösterdiği tespit edilmiştir. Sonraki çalışmalarda farklı optimizasyon teknikleriyle optimizasyon hızı ve denetleyici performansı açısından karşılaştırılması konusunda daha fazla araştırma yapılması tavsiye edilmektedir.

6. REFERANSLAR

[1] Bindu, R., & Namboothiripad, M. K. (2012). Tuning of PID controller for DC servo motor using genetic algorithm. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, 2(3), 310-314.

[2] Doğmuş, O., Kılıç, E., Şit, S., & Güneş, M. (2017). PSO Algoritması ile Optimize Edilmiş PID Denetleyicinin Fotovoltaik MPPT Sistemine Uyarlanması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 20(4), 1-8.

[3] Aldemir, A., & Anwer, M. S. (2020). Determination of optimal PID control parameters by response surface methodology. International Advanced Researches and Engineering Journal, 4(2), 142-153.

[4] Lins, A. W., & Krishnakumar, R. (2022). Tuning of PID controller for a PV-fed BLDC motor using PSO and TLBO algorithm. Applied Nanoscience, 1-24.

[5] Sharma, A., Sharma, V., & Rahi, O. P. (2022). PSO Tuned PID Controller for DC Motor Speed Control. In Control and Measurement Applications for Smart Grid (pp. 79-89). Springer, Singapore.

[6] Attya, S. M. (2022) Optimized PID Controller based on Artificial Bee Colony Algorithm for Robot Arm. International Journal of Software & Hardware Research in Engineering (IJSHRE), 10(1), 88-97.

[7] Meena, D. C., & Devanshu, A. (2017). Genetic algorithm tuned PID controller for process control. In 2017 International Conference on Inventive Systems and Control (ICISC) (pp. 1-6). IEEE.

[8] Chauhan, S., Singh, B., & Singh, M. (2021). Modified ant colony optimization based PID controller design for coupled tank system. Engineering Research Express, 3(4), 045005.

[9] Tian, M., Wang, K., Lv, H., & Shi, W. (2022). Reinforcement learning control method of torque stability of three-phase permanent magnet synchronous motor. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 2183, No. 1, p. 012024). IOP Publishing.
[10] Xue, Z., Wang, Y., Li, L., & Wang, X. (2022). An Adaptive Speed Control Method Based on Deep Reinforcement Learning for Permanent Magnet Synchronous Motor. In Proceedings of 2021 Chinese Intelligent Systems Conference (pp. 275-286). Springer, Singapore.

[11] Pan, Z., Wang, L., Wang, J., & Lu, J. (2021). Deep Reinforcement Learning Based Optimization Algorithm for Permutation Flow-Shop Scheduling. IEEE Transactions on Emerging Topics in Computational Intelligence. 01 November 202, 1-12

[12] Zhang, G., Hu, W., Cao, D., Jing, S., Huang, Q., & Chen, Z. (2020). Deep reinforcement learning based optimization strategy for hydro-governor PID parameters to suppress ULFO. In 2020 5th International Conference on Power and Renewable Energy (ICPRE) (446-450). IEEE.

[13] Nicola, M., & Nicola, C. I. (2021). Tuning of PI Speed Controller for PMSM Control System Using Computational Intelligence. In Proceedings of the 21st International Symposium on Power Electronics (Ee), Novi Sad, Serbia, 27–30 October 2021; IEEE, 1–6.

[14] Reinforcement Learning Toolbox™ User's Guide, Matlab and Simulink, MathWorks, Natick, MA, USA, 2020.

[15] Acikgoz, H., Kececioglu, O.F., Gani, A., Sekkeli, M. (2014). Speed Control of Direct Torque Controlled Induction Motor By using PI, Anti-Windup PI And Fuzzy Logic Controller, International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering, 2, 58-63.

[16] Kılıç, E., Özçalık, H. R., & Şit, S. (2018). Adaptive controller with RBF neural network for induction motor drive. International Journal of Numerical Modelling: Electronic Networks, Devices and Fields, 31(3), e2280.

[17] Kilic, E., Ozcalik, H. R., & Yilmaz, S. (2016). Efficient speed control of induction motor using RBF based model reference adaptive control method. Automatika, 57(3), 714-723.

[18] Aström, K. J., Hägglund, T., & Astrom, K. J. (2006). Advanced PID control (Vol. 461). Research Triangle Park: ISA-The Instrumentation, Systems, and Automation Society.

[19] Johnson, M. A., & Moradi, M. H. (2005). PID control. London, UK: Springer-Verlag London Limited.

[20] Arulkumaran, K., Deisenroth, M. P., Brundage, M., & Bharath, A. A. (2017). Deep reinforcement learning: A brief survey. IEEE Signal Processing Magazine, 34(6), 26-38.

[21] Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). Reinforcement learning: An introduction. MIT press.

[22] Wang, P., Chan, C. Y., & de La Fortelle, A. (2018). A reinforcement learning based approach for automated lane change maneuvers. In 2018 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV) (pp. 1379-1384). IEEE.

[23] Busoniu, L., Babuska, R., De Schutter, B., & Ernst, D. (2017). Reinforcement learning and dynamic programming using function approximators. CRC press.

[24] Zhang, F., Li, J., & Li, Z. (2020). A TD3-based multi-agent deep reinforcement learning method in mixed cooperation-competition environment. Neurocomputing, 411, 206-215.

[25] Fujimoto, S., Hoof, H., & Meger, D. (2018, July). Addressing function approximation error in actor-critic methods. In International conference on machine learning, Stockholm, Sweden, PMLR, 2018, 1587-1596.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

FOTOVOLTAİK İNVERTERLER İLE REAKTİF GÜÇ OPTİMİZASYONU

Mustafa Şekkeli[1] *and Sabri Murat Kısakürek* [2*]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author:*mkisakurek@gmail.com*

ÖZET

Son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimine artan yönelim sebebiyle elektrik dağıtım şebekelerinde özellikle fotovoltaik (PV) tabanlı kaynaklar olmak üzere dağıtık üretim santraller oldukça yaygınlaşmış ve bu santrallerin payı gün geçtikçe artmaktadır. Bu durumun şebeke üzerindeki etkileri üzerine çalışmalar günümüzde artan bir önem kazanmıştır. Genel bir kanı olarak "tüketimin olduğu yerde üretim" konsepti daha düşük teknik kayıp ve ideale yaklaştırılmış gerilim profili gibi şebekeyi daha iyi koşullarda çalışmasına yardımcı olabileceği gibi; iyi planlanmamış, şebekenin ihtiyacının çok altında veya çok üstünde dağıtım üretimin yapılması durumunda şebeke, olduğundan daha kötü koşullarda çalışabilmektedir. Bu durumlarda, şebekenin sürdürülebilir çalışma koşullarında çalışabilmesi için dağıtım sistemi operatörlerinin (DSO) yapması gereken yatırımı artırmaktadır. Bu yatırımlar arasında pratikte en fazla uygulananlar, mevcut hatların akım taşıma kapasitesi yüksek hatlar ile değiştirilmesi, şebekeye yeni hatlar/bağlantılar eklenmesi ve kapasitörler aracılığıyla reaktif güç kompanzasyonudur. PV inverterlerin tasarımlarının doğası gereği belirli limitler kapsamında gerek kapasitif gerekse endüktif reaktif güç desteği verebilmektedirler ve bu inverterların reaktif güç kompansatörü olarak kullanılması, yatırım ihtiyacını azaltabilmektedir. Bu çalışmada, dağıtım şebekesindeki PV santrallerin reaktif güç limitlerini göz önüne alınarak şebekenin gerilim profilini iyileştirmek için alınması gereken reaktif güç desteğinin optimum miktarı hesaplanmasına yönelik Python tabanlı, Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO) algoritması geliştirilecektir. Şebeke modelleme, analiz ve simülasyon için DIgSILENT PowerFactory şebeke analiz programı kullanılacak ve geliştirilen optimizasyon algoritması ile modellenen şebekeye, Python aracılığıyla bağlanılıp gerekli analizler yapılacak ve raporlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Fotovoltaik, Parçacık Sürü Optimizasyonu, Reaktif Güç

REACTIVE POWER OPTIMIZATION WITH PHOTOVOLTAIC INVERTERS

ABSTRACT

Due to the increasing trend towards electricity generation from renewable energy sources in recent years, distributed generation plants, especially photovoltaic (PV) based sources, have become quite common in electricity distribution networks and the share of these plants is increasing day by day. Studies on the effects of distributed generation on the operation of the network have gained increasing importance today. As a general opinion, the concept of "production where there is consumption" can help the grid to operate in better conditions, such as lower technical losses and more idealized voltage profile. However, in case of poorly planned distribution where the production far below or above the needs of the network, the network may operate in worse conditions than it actually is. In these cases, it increases the investment that distribution system operators (DSO) must make in order for the grid to operate in sustainable operating conditions. Among these investments, the most applied ones in practice are replacing existing lines with lines with high current carrying capacity, adding new lines or connections to the network and reactive power compensation via capacitor banks. Due to the nature of their design, PV inverters can provide both capacitive and inductive reactive power support within certain limits, and the use of these inverters as reactive power compensators can reduce the investment need. In this study, a Python-based Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm will be developed to calculate the optimum amount of reactive power support that should be taken to improve the voltage profile of the network, considering the reactive power limits of the PV plants in the distribution network. DIgSILENT PowerFactory network analysis program will be used for network modelling, analysis and simulation, and the connection between the network modeled and the optimization algorithm will be provided via Python, and necessary analyzes will be made and reported.

Keywords: Particle Swarm Optimization, Photovoltaic, Reactive Power

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DOĞAL İÇERİKLİ HAMMADDE KULLANIMI İLE SÜRDÜRÜLEBİLİR DENİM KUMAŞ ÜRETİMİ (TERRA DENİM)

[1]Kübra Sabanci Kapukaya,[2]Celal Erkuş,[3]Osman Tay, [4]Hüseyin Tural, [5]Fatih Koyunoğlu

[1]Maritaş Denim San. Tic. Ve A.Ş

*Corresponding author: *ksabanci@maritasdenim.com*

ÖZET

Gerçekleştirilen proje kapsamında, çözgü boyama makinesinde boyama teknelerinden birinde boyama ve/veya haşıl teknesinde kaplama yöntemi ile kil hammaddesi kullanılarak gerçekleştirilen doğal bir çözgü renklendirme prosesi ve dokuma işlemi sonrasında kumaş renklendirme prosesi ile ilgilidir. Doğal boya hammaddesinin büyük miktarlarda elde edilmesi ve sürekliliğinin gerekmesi, standardizasyon zorlukları, kullanılan doğal boya kaynağına bağlı olarak yuksek olabilen boyama maliyetleri ve sınırlı olabilen renk paleti gibi bazı olumsuz genel kabuller soz konusudur.Ancak yenilenebilir kaynaklardan elde edilebilmeleri, doğayla uyumlu olmaları ve kolay parcalanabilmeleri, UV ışınlarından koruma, antibakteriyel ozellikleri gibi avantajları doğal boyaları cazip hale getirmektedir. Tekstil ürünlerinin renklendirilmesinde doğal boyaların tarihsel, kültürel, ekonomik bir önemi ve değeri vardır. Her ülkenin kendine özgü yerel doğal boya kaynakları bulunmaktadır ve bunlar yüzyıllar boyunca göçler, kültürel ve ticari alışverişler yoluyla dünya üzerinde yayılarak gelişim göstermişlerdir. Endüstriyel gelişime bağlı olarak ortaya çıkan küresel ısınma, hava ve su kaynaklarının kirlenmesi gibi çok farklı boyutlardaki zararlı çevresel etkiler, her alandaki üretim ve araştırmaların ekolojik boyutunun dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır. Ekolojik kısıtlamalar azalan su kaynakları ve kimyasal atık sorunları tekstil sektörünü değişik alternatifler aramaya itmiştir. Bu yaklaşım farklılıkları, kullanımından organik lif seçimine, çevre dostu üretim yöntemlerinden, geri dönüşümle kazanılan lif, su, boya, kumaş ve doğal boyalara uzanan geniş bir çerçevede yapılan araştırmaları kapsamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Boyama, Denim, Doğal, Sürdürülebilirlik

SUSTAINABLE DENIM FABRIC PRODUCTION WITH THE USE OF NATURAL RAW MATERIALS (TERRA DENIM)

ABSTRACT

Within the scope of the realized project, it is related to a natural warp coloring process using clay raw material by dyeing in one of the dyeing vats in the warp dyeing machine and/or coating in the sizing trough, and the fabric coloring process after the weaving process. There are some negative general assumptions, such as obtaining natural dye raw materials in large quantities and needing their continuity, standardization difficulties, dyeing costs that may be high depending on the natural dye source used, and a limited color palette. Advantages such as protection from UV rays and antibacterial properties make natural dyes attractive. Natural dyes have a historical, cultural and economic importance and value in the coloring of textile products. Each country has its own local natural dye resources, and they have developed over the centuries through migrations, cultural and commercial exchanges. Harmful environmental effects in many different dimensions, such as global warming, pollution of air and water resources that arise due to industrial development, necessitate consideration of the ecological dimension of production and research in every field. Ecological constraints, decreasing water resources and chemical waste problems have pushed the textile industry to seek different alternatives. These differences in approach include researches carried out in a wide framework ranging from the use of organic fiber to the selection of organic fiber, from environmentally friendly production methods to recycled fiber, water, dye, fabric and natural dyes.

Keywords: Dyeing, Denim, Natural, Sustainability

1. GİRİŞ

Denim kumaş üretimi, 2020 yılında yıllık 22 Milyar USD'lık Pazar payına ulaşmış büyük bir sektördür. Yoğun olarak pamuk lifinin kullanıldığı denim kumaş üretiminde lif üretiminden itibaren ön terbiye – boyama – haşıllama – dokuma sonrası efekt yıkamalar gibi farklı üretim adımlarıyla birlikte tüketilen su miktarının pantolon başına 15000 litre gibi muazzam bir rakama ulaşması, yıllık 1 milyar adetin üzerinde yapılan denim konfeksiyon ürünlerinin ortaya çıkardığı atık problemi denim sektöründe sürdürülebilir üretim yaklaşımlarının kullanımını zorunlu kılmıştır.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Global denim kumaş üretiminde Dünya'nın en büyük 4. üreticisi konumundaki ülkemizde sürdürülebilir üretim yaklaşımları; daha az su ve kimyasal tüketimine neden olan yaş işlemlerin kullanımı, pamuk lifi yerine Higgs indeksi yüksek doğal ve sentetik liflerin tercih edilmesi, denim kumaşlardan geri dönüşüm (re-cycle) ve yeniden kullanım (up-cycle ve down-cycle), atık yükü yüksek hidrosülfit, sülfür ve sentetik indigo boyarmadde yerine ekolojik tiplerin kullanılması başlıkları altında toplanabilir [1,2].

Maritaş Denim San. Tic. A.Ş., üretimde çevresel sorumluluğun bilincinde olarak denim kumaş üretiminde "sıfır atık" konsepti ile tanımlanan çok düşük su tüketimine sahip slasher boyama işlemleri, sülfür içermeyen boyama işlemleri, daha düşük karbon ayak izi ve enerji emisyon değerleri sunan ve "Ecolabel" konsepti ile tanıtılan kumaş kaliteleri gibi ticari değere dönüşmüş çalışmalar yapmaktadır.

Denim kumaşlarda, tekstilin diğer üretim alanlarında olduğu gibi, başta boyarmadde olmak üzere doğal kimyasalların kullanımı da sürdürülebilir üretim anlayışının bir sonucudur. Doğal boyarmaddelerin yenilenebilir kaynaklardan elde edilmeleri, çok daha az çevresel zarar potansiyeline sahip olmaları, cilde karşı toksik etkiye neden olmamaları, biyo-bozunur yapıda olmaları gibi üstün avantajları vardır (3). Doğal boyarmadde tipleri arasında sayılan kil, pigment sınıfında bir renklendirici olup ekolojik ve düşük enerji tüketiminde boyamaya izin veren minerallerdir. Toprak killeri, UV dayanım ve doğal antimikrobiyal etkinlik sergileme potansiyellerine de sahiptir. [4].

Bu çalışmada ise Türkiye menşeili kilin süpernatant süspansiyonun boyarmadde olarak çözgü boyamada kullanımı ile elde edilen denim kumaş kalitesine ait bazı test sonuçları sunulmuştur.

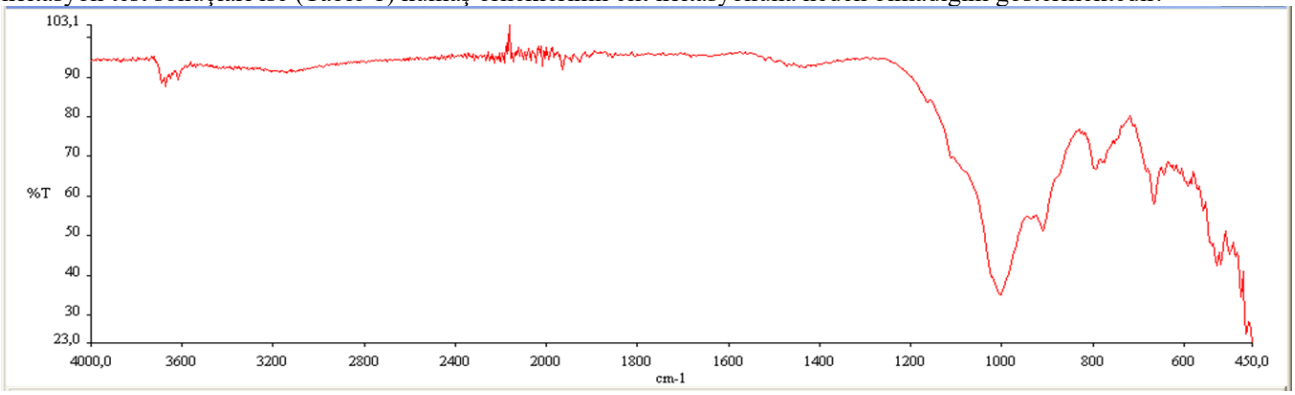
2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme ve Metot

Ülkemiz topraklarından elde edilen kil, temizleme ön işleminden sonra uygun oranda distile su ile karıştırılarak bekletilmiş ve elde edilen süpernatant süspansiyondan sıvı kısım alınarak kalan tortu kurutulmuştur. Kil, polimerik binder / mordan karışımı ile slasher boyama teknelerinde %100 pamuk çözgü ipliklerinin boyama işleminde kullanılmış, kurutma – haşıllama sonrası dokuma işlemi ile kumaş örnekleri üretilmiştir. Indigo / kükürt boyarmaddeler ile yapılan klasik boyama yöntemlerine göre çok daha az sayıda teknede boyamanın tamamlanması sonucu su tüketiminde %70 tasarruf sağlandığı hesaplanmaktadır.

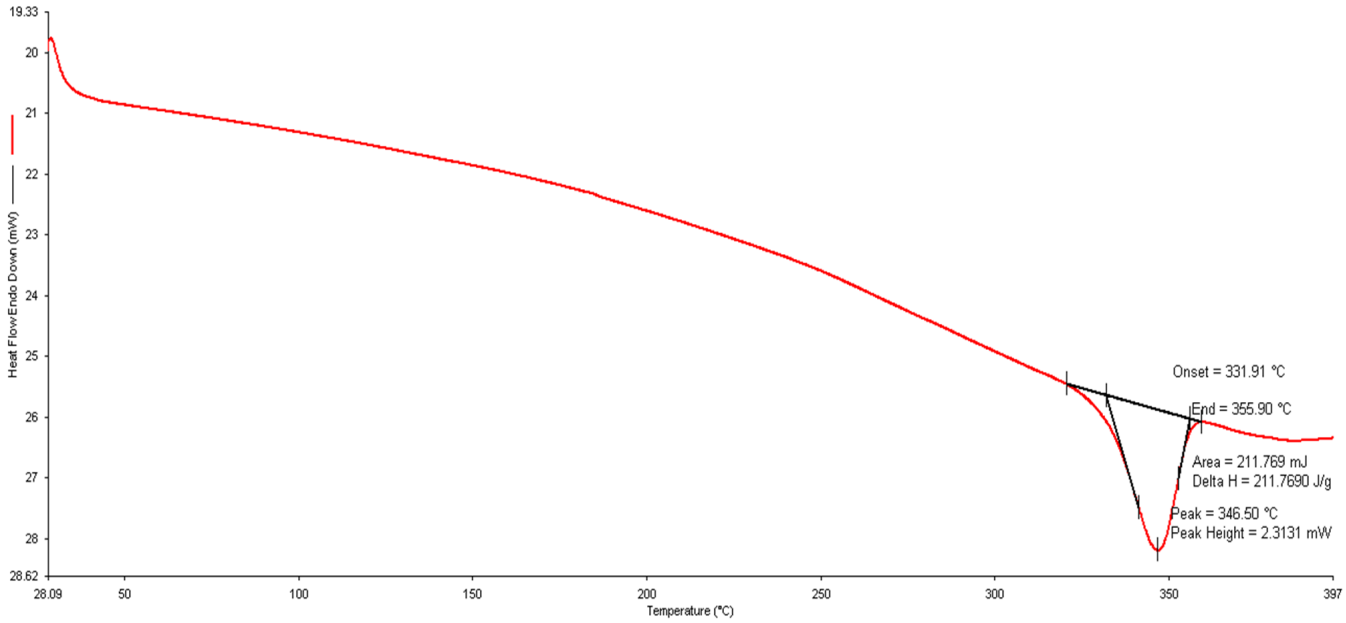
Kil örneğinden KBr pelet ile alınan FTIR analizi 1032 cm^{-1}'de Si-O eğilme, 910 cm^{-1}'de Al-OH-Al,780 cm^{-1}'de Si-O ve 780 cm^{-1}'de Si-O-Al titreşim, 510 cm^{-1}'de Si-O-Al gerilme pikleri literatürdeki kil taramaları ile uyumludur [5]. 3720 cm^{-1}'deki karakteristik -OH piki kil tabakaları arasındaki hidrat varlığını göstermektedir (Şekil 1). Şekil 2'de verilen DSC analizi (10 ^{0}C / dk artım hızı, 20 cm^3 / dk gaz akış hızı) ise 330 – 355 ^{0}C arasındaki dehidroksilasyon görüldüğünü göstermektedir. Şekil 3'deki UV-Vis Spektrofotometre absorbsiyon spektrokopisi kil örneklerinin UV ve görünür bölgede absorbsiyon yaptığını ve örneklerin UV dayanımı özelliğine sahip olduğunu göstermiştir.

Kil boyarmadde ile renklendirilmiş çözgü iplikleri ile dokunan denim kumaş örneklerinin TS EN ISO 10993'e göre yapılan cilt irritasyon test sonuçları ise (Tablo 1) kumaş örneklerinin cilt irritasyonuna neden olmadığını göstermektedir.

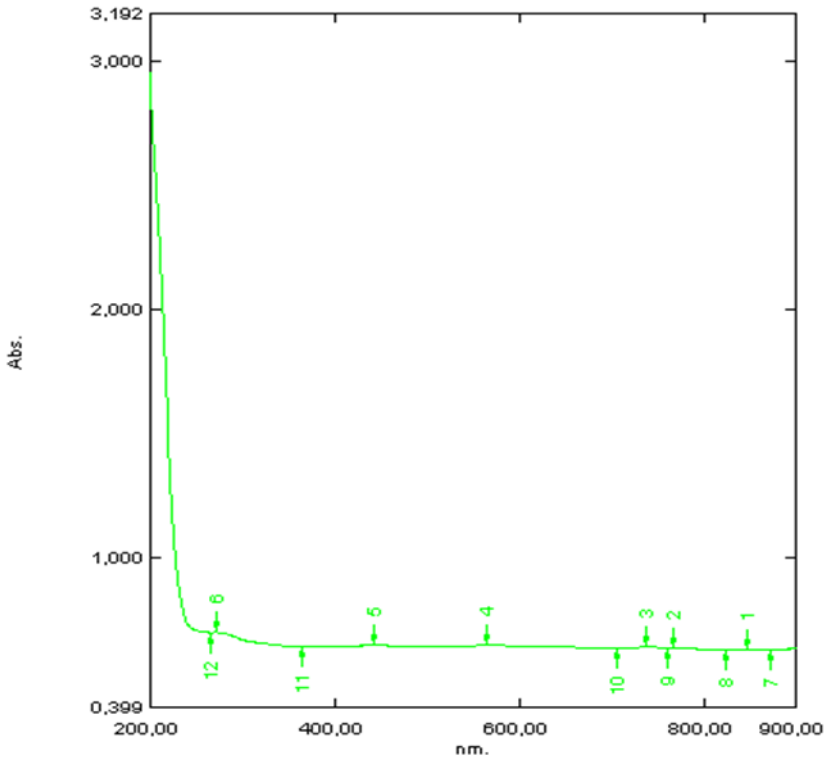


Şekil 1. Terra Denim etiketli denim kumaş üretiminde kullanılan kil örneklerine ait FTIR analizi

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 2. Terra Denim etiketli denim kumaş üretiminde kullanılan kil örneklerine ait DSC analizi



Şekil 3. Terra Denim etiketli denim kumaş üretiminde kullanılan kil örneklerine ait UV-Vis spektrokopi analizi

Tablo 1. Denim kumaş örneklerinin cilt irritasyon test sonuçları

Gözlem Zamanları (Saat)	1. Tavşan		2. Tavşan		3. Tavşan	
	Kör numune bölgesi	Test numunesi bölgesi	Kör numune bölgesi	Test numunesi bölgesi	Kör numune bölgesi	Test numunesi bölgesi
24.	0	0	0	0	0	0
48.	0	0	0	0	0	0
72.	0	0	0	0	0	0
Primer İrritasyon Derecesi	0	0	0	0	0	0

3. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, Maritaş Denim Ar-Ge Merkezi tarafından patentlenen bir yöntemle kil esaslı doğal boyarmadde kullanılarak slasher yöntemine göre boyanmış çözgü iplikleri kullanılarak üretilen ve Ar-Ge Merkezi Laboratuvarı tarafından uygulanan kalite kontrol testleri sonucu işletme kalite değerlerini karşıladığı ve klasik kumaş örneklerine göre daha az su tüketimi ile boyandığı gösterilen denim kumaş örneklerinin Ar-Ge Merkezi dışında yaptırılan bazı test analiz sonuçları paylaşılmıştır. Kil örneklerinin karakterizasyon testleri, kilin literatürde benzer çalışmalarda kullanılan hidrofilik bentonit örnekleriyle uyumlu olduğunu ve cilt irritasyonuna neden olmadığını göstermiştir. Çalışmada paylaşılan analiz sonuçlarına göre doğal boyarmadde örneği ile ekolojik özellikte denim kumaş üretimi yapılabildiği ve geliştirilen kumaş kalitesi için sürdürülebilir etiketi kullanılabileceği görülmektedir.

4. REFERANSLAR

[1] Kadem, F.B., Özdemir, Ş. (2020), Tüketici Sonrası Geri Dönüştürülen Denim Kumaşların Seçilmiş Konfor Özellikleri Üzerine Bir Çalışma, Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 35, 2, 379-388.

[2] Hoque, E., Faysal, G.M. (2019), Study on Waterless Chemical Effect on Indigo Rope Dyeing, International Journal of Scientific and Engineering Research, 10, 10, 1409 – 1413.

[3] Verma, S., Gupta, G. (2017), Natural Dyes nad its applications: A brief review, International journal of Reserach and Analytical Reviews, 4, 4, 57 – 60.

[4] Nurcahyanti, d., Wahyuningsih, N., Amboro, J.L., (2021), Natural clay dye to develop eco-friendly products based on regional potential in Batik Crafts Center of Jarum Village, Bayat Subdistrict, Klaten Regency, IOP Conf. Series: Eracth and Environmental Science, 905, 1 – 5.

[5] Rezende, J.C.T., Ramos, V.H.S., Oliveira, H.A., Oliveira, R.M.P.B., Jesus, E. (2018), Removal of Cr(VI) from Aqueous Solutions Using Clay from Calumbi Geological Formation, N. Sra. Socorro, SE State, Brazil, Materials Science Forum, 9, 1-6.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

DENİZ YETKİ ALANLARININ SINIRLANDIRILMASI İÇİN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ TEMELLİ BİR MEKANSAL YAKLAŞIM

Damla Yetgin[1] and Melih Başaraner[2]*

[1]Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Harita Mühendisliği Anabilim Dalı Uzaktan Algılama ve CBS Programı İstanbul, Türkiye
[2]Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

* Corresponding author: *dyetginn@gmail.com*

ÖZET

Üç tarafı denizlerle çevrili bir devlet olan Türkiye için deniz yetki alanlarının ve sınırlarının belirlenmesi; denizlerdeki canlı ve cansız kaynakların kullanımı, işletimi ve kıyıdaş ülkelerle yaşanacak anlaşmazlıkların önüne geçilmesi için son derece önemlidir. Deniz yetki alanlarının belirlenmesinde, 1982 Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi (BMDHS) bir takım ilke ve yöntemler ortaya koymuş olsa da birçok özel coğrafi bağlamın varlığı düşünüldüğünde, yetersiz kalabilmekte ya da farklı yorumlara yol açabilmektedir. Birçok ülke BMDHS'ye taraf olsa da Türkiye, aleyhine yorumlanabilecek ucu açık maddeleri nedeniyle bu sözleşmeye taraf olmamıştır. Özellikle kıyıdaş ülkeler açısından çok az rastlanır özel coğrafi koşulların varlığı, hakkaniyet temelinde spesifik çözümler gerektirmektedir. Bu kapsamda hukuki incelemelerin yanında, coğrafi unsurları dikkate alan uygulanabilir bazı mekansal yaklaşımların geliştirilmesi, ulusal haklarımızın korunması ve tezlerimizin desteklenmesi açısından önem arz etmektedir. Deniz yetki alanlarını sınırlandırırken esas hatların belirlenmesi ve buna dayalı olarak denizel alanın eşit/hakkaniyetli paylaşımı gerekmektedir. Adaların var olmaları durumunda, konumları, büyüklükleri ve yaşam alanı olarak kullanılıp kullanılmadıkları dikkate alınmalıdır. Bu bildiride uzun yıllardır Türkiye ve Yunanistan arasında çözülememiş bir problem olan Ege Denizi'nde deniz yetki alanlarının sınırlandırılması ele alınmaktadır. Bu amaçla, esas hattın oluşturulması, orta eksen oluşturulması ve orta eksenin her iki tarafında kalan adaların deniz yetki alanlarının belirlenmesi için coğrafi bilgi sistemi (CBS) temelinde mekansal analiz teknikleri ve yardımcı geometrik yapılar kullanılarak bazı çözüm önerileri geliştirilmiştir. Spesifik olarak tampon bölge analizleri, Voronoi diagramları, mekansal sorgular ve çeşitli geometrik veri işleme ve düzenleme teknikleri kullanılmıştır. Bu bağlamda, geliştirilen bu yöntem esas hatlar ve adalar için belirli kabuller temelinde bir çözüm önerisi sunmaktadır. Öte yandan, esas hatların oluşturulmasında farklı yaklaşımlar kullanılabilir. Bu durumda esas hat ve belki orta eksen bir miktar farklılaşabilir. Ayrıca adalar için farklı ilkeler benimsenebilir. Bu durumda adaların yetki alanları bir miktar farklılaşabilir. Bunların sonucu bir miktar etkileme potansiyeli olsa da önerilen yaklaşıma bir etkisi yoktur. Sonuç olarak mekansal açıdan hakkaniyetli bir çözüm geliştirilmesine odaklanan bu bildiri, deniz yetki alanlarının belirlenmesine yönelik ulusal haklarımızın korunması ve ulusal tezlerimizin desteklenmesi bağlamında katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi bilgi sistemi, Deniz yetki alanları, Mekansal analiz, Orta eksen

A GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM-BASED SPATIAL APPROACH TO MARITIME BOUNDARY DELIMITATION

ABSTRACT

For Türkiye, which is a state surrounded by seas on three sides, the delimitation of maritime boundaries is essential for the use and operation of living and non-living resources in the seas and to prevent conflicts with riparian countries. Although the 1982 United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) has introduced some principles and methods in delimiting maritime boundaries, it may be insufficient or lead to different interpretations when considering the existence of many special geographical contexts. Although many countries are parties to UNCLOS, Türkiye has not been a party to this convention due to its open-ended articles that could be interpreted against it. The existence of special geographical conditions, which are rarely encountered especially in terms of riparian countries, requires specific solutions on the basis of equity. In this context, it is important to develop some applicable spatial approaches that take into account geographical factors, along with legal studies, in terms of protecting our national rights and supporting our theses. While delimiting maritime boundaries, it is necessary to determine the baselines and based on this, equal/equitable sharing of the marine area. In case of existence of islands, consideration should be given to their location, size and whether they are used by people for living. In this paper, the delimitation of maritime boundaries in the Aegean Sea, which has been an unresolved problem between Türkiye and Greece for many years, is discussed. For this purpose, some solution proposals have been developed by using spatial analysis techniques and auxiliary geometric structures on the basis of geographic information system (GIS) in order to establish the baseline, generate the medial axis and

determine the maritime boundaries of the islands on both sides of the medial axis. Specifically, buffer analyses, Voronoi diagrams, spatial queries, and various geometric data processing and editing techniques were used. In this context, this developed method offers a solution proposal for baselines and islands on the basis of certain assumptions. On the other hand, different approaches can be used to establish baselines. In this case, the baseline and perhaps the medial axis may differ somewhat. Also, different principles may be adopted for the islands. In this case, the jurisdictions of the islands may differ somewhat. While these have the potential to influence the output to some amount, they have no effect on the proposed approach. As a result, this paper focusing on the development of a spatially equitable solution contributes to the protection of our national rights and supporting our national theses for maritime boundary delimitation.

Keywords: Geographic information system, Maritime boundaries, Spatial analysis, Medial axis

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

İÇME SULARINDAN DEMİR GİDERİMİNDE KAPAKLI KONDUİTLERİN KULLANILMASI

Mine Keklik Önal[1*], *Mehmet Ünsal*[1]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *minekeklik@outlook.com*

ÖZET

Su; tüm canlılar için hayati öneme sahip vazgeçilmez bir maddedir. Artan nüfusla birlikte iklim değişiminin su kaynakları üzerindeki olumsuz etkisi günden güne artmaktadır. İçme sularında bulunan demir yaygın bir kirleticidir. Demir giderim yöntemlerinden birisi olan havalandırma işlemi için çeşitli hidrolik yapılar kullanılabilir. Kapaklı kondüit, venturi, kaskat, su jeti vb. hidrolik yapılarla havalandırma işlemi yapılarak sulardan demir giderimi gerçekleştirilebilir. Bu çalışmada, kondüitlerin demir giderim performansını araştırmak amacıyla farklı kapak açıklıkları ve farklı kondüit uzunlukları kullanılarak bir seri deney yapılmıştır. Genel olarak Re sayısındaki artışla birlikte demir giderim oranları da artış göstermiştir. En yüksek demir giderim verimi %72 olarak gerçekleşmiştir. Bunun sebebi olarak açılan hava deliğinden vakumlanan havanın demirle tepkimeye girerek demirin yükseltgenmesi için gerekli uzunluğa sahip olmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Demir Giderimi, Havalandırma, Kapaklı Konduit

USING GATED CONDUITS FOR IRON REMOVAL FROM DRINKING WATER

ABSTRACT

This; It is an indispensable substance with a vital possession for all living things. With the increasing population, the negative impact of climate change on water resources is increasing day by day. Iron found in drinking water is a common pollutant. Various hydraulic structures can be used for ventilation, which is one of the iron removal methods. Gated conduit, venturi, cascade, water jet etc. Iron removal from the water can be achieved by aeration process with hydraulic structures. In this study, a series of experiments were conducted using different valve openings and different conduit lengths to investigate the iron removal performance of conduits. In general, iron removal rates increased with the increase in Re number. The highest iron removal efficiency was %72. The reason for this is that the air vacuumed from the opened air hole reacts with the iron and has the necessary length for the oxidation of the iron.

Keywords: Iron Removal, Aeration, Gated Conduit

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

FARKLI NOKTALARDA DARALTMA YAPILAN AÇIK KANALDA SU YÜZÜ PROFİLLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

Huriye Simge Erdoğan[1*], *Mehmet Ünsal*[1]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author: *simge-erd@hotmail.com*

ÖZET

Bütün canlılar, başta insanlar olmak üzere yaşamlarını devam ettirebilmek için suya ihtiyaç duyarlar. Canlı yaşamının devamını sağlamasının yanı sıra, kentsel yaşamımızın çağdaş ve sağlıklı koşullarda sürdürülebilmesi için de su kaynaklarına ve dolayısı ile su yapılarına ihtiyaç duymaktayız. Çünkü su kaynaklarını kontrol altında tutabilmemiz çeşitli su yapıları ile mümkündür. Ancak, bazı durumlarda düşünülenin aksine bu su yapıları, taşkınlar esnasında suyun kabarmasına ve suyu yatağından taşırarak maddi-manevi zararlara ve can kayıplarına yol açarlar. Bu sebeplerden dolayı su kaynaklarını kontrol altında tutabilmek, taşkınlar sonucunda meydana gelen hasarları en az seviyeye indirebilmek, can ve mal kayıplarını önleyebilmek için akarsu yataklarında planlama yapılması ve mevcut akarsu yataklarında doğal olarak daraltma sağlayan yapıların bulunduğu alanlarda su yüzü profillerinin önceden belirlenebilmesi oldukça önemlidir. Böylece olası taşkın durumlarından etkilenebilecek bölgelerin belirlenmesi sağlanabilmektedir. Bu sebepler ile su yüzü profili, akarsular üzerine inşa edilecek su yapılarının tasarımında ve taşkınları kontrol altında tutmakta kullanılan önemli verilerden bir tanesidir. Bu çalışmada açık kanal akımlarında meydana gelebilecek su yüzü profillerinin belirlenmesi problemi ele alınmıştır. Bu amaçla kurulan deney seti üzerinde, farklı noktalarda daraltılan açık kanal akımlarında meydana gelecek su yüzü profillerini belirlemek için deneyler uygulanmıştır. Deney seti içerisine, akımı daraltacak şekilde önceden belirlenen bölgelere daraltma yapıları yerleştirilmiş ve farklı daraltma kombinasyonları denenmiştir. Böylece aynı kanal içerisinde birden fazla noktada farklı kombinasyonlar ile yapılan daraltmaların su yüzü profiline etkisi belirlenmiştir. Yapılan deneyler sonucunda ise farklı debi değerleri için daraltma bölgelerindeki su seviyelerinde genel olarak çok önemli farklar oluşmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Açık kanal akımları, Açık kanalda daraltmalar, Su yüzü profili

MEASUREMENT OF WATER SURFACE PROFILES, IN THE NARROWING OPEN CHANNEL AT DIFFERENT POINTS

ABSTRACT

All living beings, especially humans need water to survive. In addition to ensuring the continuation of living life, we need water resources therefore water structures in order to maintain our urban life in contemporary and healthy conditions. Because keeping water resources under control is possible with various water structures. However, contrary to thought in some cases, the water to swell during floods and these water structures cause material and incorporeal damages and loss of life by overflowing the water from its bed. Because of these reasons; in order to keep water resources under control, to minimize the damages caused by floods and to prevent loss of life and property, to plan the river beds and to determine the water surface profiles in the areas where there are structures that provide natural narrowing in the existing river beds is very important. In this way, it is possible to determine the regions that may affected by possible flood situations. For these reasons, the water surface profile is one of the important data used in the design of the water structures to be built on the rivers and in keeping the floods under control. In this study, the problem of determining the water surface profiles that may occur in open channel flows is discussed. For this purpose, experiments were carried out to determine the water surface profiles that will occur in open channel flows narrowed at different points on the experimental set. To constrict the flow, constriction structures were placed at predetermined regions in the experimental set and different combinations of constriction were tried. Thus, the effect of narrowing made with different combinations at more than one point in the same channel on the water surface profile was determined. As a result of the experiments, it was observed that there was no significant difference in water levels in the constriction zones for different flow rates.

Keywords: Open Channel Flows, Open Channel Constrictions, Water Surface Profiles

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

FOTOVOLTAİK SİSTEMLER İÇİN YAPAY SİNİR AĞINA DAYALI GMGN TAHMİN YÖNTEMİ

Ö. Fatih Keçecioğlu [1], Erdal Kılıç [1] and Ramazan Akdere [2]*

[1] Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[2] Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi, Fen İşleri Dairesi Başkanlığı, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *fkececioglu@ksu.edu.tr*

ÖZET

Günümüzde, enerji talebindeki artışın bir kısmı fotovoltaik (FV) sistemler ile dengelenebilir. Ancak panellerin doğrusal olmayan I-V ve P-V karakteristikleri, FV sistemden maksimum güç çekebilmeyi zorlaştırmaktadır. Ayrıca, kısmi gölgeleme koşulları (KGK) altında FV panel karakteristiğinde birden fazla yerel maksimum güç noktası (MGN) oluştuğundan klasik maksimum güç noktası izleme (MGNİ) yöntemleri global MGN (GMGN) takibinde yeteri kadar başarı gösterememektedir. Genellikle KGK altında FV panellerden maksimum güç çekmek amacıyla bulanık mantık, yapay sinir ağı, makine öğrenmesi ve pekiştirmeli öğrenme gibi akıllı MGN izleme yöntemleri kullanılmakta ve bu yöntemler mevcut klasik MGNİ yöntemlerine göre daha yüksek verimliliğe sahiptir. Bu çalışmada, KGK altındaki bir FV sistemin GMGN'si yapay sinir ağları (YSA) modeli ile tahmin edilmiştir. YSA modelinde tek bir gizli katman yapısı kullanılmıştır. Bu makale, gizli katmandaki nöron sayısının sistem performansı üzerindeki etkilerini araştırmaya odaklanmıştır. Çalışmada kullanılan FV sistem toplam gücü 1200Wp olan dört adet seri bağlı FV panelden oluşmaktadır. Sistemin modellemesi ve benzetim çalışmaları MATLAB/Simulink ortamı ve Sim Power System Toolbox kullanılarak yapılmıştır. Oluşturulan benzetim modeli ile YSA'nın eğitim ve test işlemlerinde kullanılacak veri seti elde edilmiştir. 10000 veriden oluşan bu veri seti eğitim, test ve doğrulama olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır. Bu bölümlerin yüzdeleri sırasıyla % 70, % 15 ve % 15'tir. Simülasyon sonuçları, MAPE, MAE ve RMSE gibi istatistiksel başarı göstergeleri kullanılarak değerlendirilmiştir. 16, 32, 64, 128, 256 ve 512 nöron için test veri setine ait MAPE değerleri sırasıyla % 7,28, % 5,32, % 3,29, % 3,03, % 2,68 ve % 2,85'tir. MAE ve RMSE göstergelerinin başarı değerleri MAPE değerlerini doğrulamıştır. Çalışmanın sonuçlarından tek katmanlı ve 256 nöronlu YSA yapısı KGK altındaki FV sistemlerde GMGN tahmin edilmesinde diğer YSA yapılarından daha iyi başarı gösterdiği tespit edilmiştir. Sonraki yapılacak araştırmalarda KGK altındaki bir FV sistemin GMGN tahmininde derin sinir ağlarının performansı incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Yapay sinir ağları, FV, GMGN, Kısmi gölgelenme koşulları

GMPP PREDICTION METHOD BASED ON ARTIFICIAL NEURAL NETWORK FOR PV SYSTEM

ABSTRACT

Nowadays part of the rise in energy demand can be balanced by photovoltaic (PV) systems. However, the nonlinear I-V and P-V characteristics make it very difficult to extract the maximum power of the PV panels. Also, the classical Maximum Power Point Tracking (MPPT) techniques unsuccessfully track to Global Maximum Power Point (GMPP) from the multiple local MPPs under Partial Shading Conditions (PSCs). Generally, the intelligent method based MPPTs such as fuzzy logic, neural network, machine learning, and reinforcement learning have higher efficiency in drawing maximum power from PV panels under partial shading conditions than existing classical MPPT methods. In this study, the global maximum power point prediction method of a PV system under PSC is designed by artificial neural networks (ANN). This paper focuses on the effects of the number of hidden layer neurons on the performance of the ANN which contains one hidden layer. The system is modeled and simulated using MATLAB/Simulink environment and Sim Power System Toolbox. The PV system that is four series-connected PV panels is designed in this model. The total power value of the PV system is 1200 Wp. The dataset used in the training and testing procedures of the ANN has been obtained using this simulation model. The dataset which consists of 10000 data is split into three parts that are training, testing, and validation. The percentages of these parts are 70%, 15%, and 15% respectively. Simulation results have been evaluated using in terms of statistical performance criteria such as MAPE, MAE, and RMSE. The MAPE values of test dataset for 16, 32, 64, 128, 256 and 512 neurons are 7.28%, 5.32%, 3.29%, 3.03%, 2.68% and 2.85% sequentially. Other statistical performance criteria have confirmed the MAPE values for this simulation model. The simulation results show that the ANN which has 256 neurons and one hidden layer is the optimal structure for the prediction of GMMP in PV systems under PSC. In further studies, the performance of deep neural networks will be examined for the prediction of GMMP of a PV system under PSCs.

Keywords: Artificial neural networks, PV, GMMP, Partial shading conditions.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

SULU ÇÖZELTİDEKİ KROM (VI) İYONLARININ SEPİYOLİT İLE GİDERİMİ

Tugba Arikan

Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author : *tatilan76@hotmail.com*

ÖZET

Son senelerde atık suların arıtılmasında alternatif arıtım yöntemleri geliştirilmektedir. Atık sulardaki ağır metalleri gidermek için kullanılan yöntemlerden bir tanesi de ağır metallerin yapmış olduğu adsorpsiyonudur. Adsorpsiyon yöntemi, uygulama kolaylığı ve ekonomikliği açısından diğer yöntemler içerisinde önemli bir yere sahiptir. Ağır metallerden biri olan Cr(VI), canlı bünyesinde toksik etkiye ve su kirliliğine neden olmaktadır. Ağır metallere maruz kalmanın toksik zehirlenmeler, böbrek yetmezliği, akciğer problemleri, stres, uykusuzluk ve baş ağrısı gibi sinir sistemi rahatsızlıkları, karın ağrısı, gastrointestinal sistem rahatsızlıkları gibi sindirim sistemi rahatsızları, uzun vadede mutasyonlar ve kansere sebep olduğu bilinmektedir. Krom kirliliği, özellikle krom kaplama, boya, otomotiv, sanayi ve deri atıklarından kaynaklanmaktadır. Krom(VI) ise deri ve mukozal dokularda hasarlara ve kanserlere yol açabilmektedir. Bu çalışmada, Eskişehir yöresinden alınmış sepiyolitin sulu çözeltilerdeki krom(VI) iyonlarını adsorplama kapasitesinin, çalışma koşullarına bağlı olarak değişimi incelenmiştir. Bu amaçla, K2Cr2O7 çözeltisinden krom iyonunun adsorpsiyonu ve adsorpsiyon olayını etkileyen adsorban miktarı, pH gibi parametrelerin adsorpsiyon kapasitesi üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Deney sonuçları, çözelti pH değerinin arttıkça adsorplanan Cr+6 iyonunun adsorpsiyon kapasitesinin belirli bir pH değerine kadar arttığını göstermiştir. Adsorban miktarının artışı ile ise adsorpsiyon verimi (%) belirli bir adsorban miktarına kadar artarak devam etmekte ve belirli bir değerden sonra adsorban ilavesi önemli bir değişime neden olmamaktadır. İstatistiksel değerlendirme sonucunda adsorpsiyon kapasitesi üzerinde en etkin parametrenin adsorban madde miktarı olduğu saptanmıştır.

Keywords: Adsorpsiyon, Krom, Sepiyolit

SULU ÇÖZELTİDEKİ KROM (VI) İYONLARININ SEPİYOLİT İLE GİDERİMİ

ABSTRACT

Alternative wastewater treatment methods are developed in recent years. One elimination method of heavy metals from the waste water is the adsorption of heavy metals. Adsorption method has an important place among other methods in terms of ease of application and economy. Cr (VI) is a heavy metal which is cause of water pollution and toxic effect on the living structures. It is known that exposureto heavy metals causes toxic poisoning, kidney failure, lung problems, nervous system disorders such as stress, insomnia and headaches, digestive system disorders such as abdominal pain, gastrointestinal system disorders, mutations and cancer in the long term. Chromium pollution is mainly due to chromium coating, paint, automotive, industrial and leather waste. Chromium (VI) can cause damage to the skin and mucosal tissues and can cause cancer. In this study, the change of adsorption capacity of chromium (VI) ions of aqueous sepiyolite from Eskişehir region was investigated. For this purpose, the effect of the adsorption of the chromium ion and adsorption on the adsorption capacity of the K2Cr2O7 solution and the effects of the parameters such as pH on the adsorption capacity were determined. The experimental results showed that the adsorption capacity of the adsorbed Cr+6 ion increased to a certain pH as the pH of the solution increased. With the increase in the amount of adsorbent, the adsorption efficiency (%) continues to increase to a certain amount of adsorbent and after a certain value the addition of adsorbent does not cause a significant change. As a result of the statistical evaluation, the most effective parameter on the adsorption capacity was the amount of adsorbent

Keywords: Adsorption, Chromium, Sepiolite

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

FARKLI TANE BOYUTUNA SAHİP ÖĞÜTÜLMÜŞ ATIK MISIR KOÇANININ ALÇI ESASLI KOMPOZİTLERDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Mert Sinan Türk[1], Ahmet Hayrullah Sevinç[2], Muhammed Yasin Durgun[3] and Yusuf Uras[4]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras İstiklal Üniversitesi, İnşaat Teknolojisi Programı, Kahramanmaraş, Türkiye
[3]Bartın Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Bartın, Türkiye
[4]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *mert_sss_turk@hotmail.com*

ÖZET

Dünyada mısıra tarımı, buğday ve çeltikten sonra üçüncü sırada gelmektedir. 2020/2021 yılı verilerine göre dünyada 1117 milyon ton mısır üretimi yapılmıştır. Türkiye'nin de hemen hemen her bölgesinde yetiştirilebilen mısır, buğday ve arpa tarımından sonra tarımı en çok yapılan ürün olarak görülmektedir. 2020/2021 yılı verilerine göre Türkiye'de mısır üretimi 6,5 milyon tol olmuştur. Görüldüğü üzere mısır dünyada ve Türkiye'de en çok üretilen ve tarımı için en çok toprak ayırılan ürünlerin başında gelmektedir. Gıda sektörü ve yem sanayii gibi değişik iş kollarında önemli bir hammadde olarak kullanılan mısırın endüstriyel süreçler sonunda geriye kalan koçan veya sırık denilen kısmı tarımsal bir atık olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada tarımsal bir atık olan mısır koçanının alçı esaslı kompozitlerde kullanımı araştırılmıştır. Bu kapsamda mısır koçanları 5,6 mm, 4 mm ve 2 mm olmak üzere 3 farklı boyutta öğütülmüştür. Öğütülen mısır koçanları hacimce %20 ve %40 oranlarında alçı karışımlarına eklenmiştir. 40x40x160 mm boyutunda prizmatik örnekler üretilmiş ve üretilen alçı esaslı kompozitlere birim ağırlık, ultrasonik ses geçiş hızı, su emme, kılcal su emme ve görünür porozite testleri uygulanmıştır. 140x160x40 mm boyutunda plaklar üretilerek örneklerin ısıl iletim katsayıları ölçülmüştür. Örneklerin mekanik özelliklerinin değerlendirilmesi için ise tek eksenli basınç ve üç noktalı eğilme mukavemeti testleri uygulanmıştır. Öğütülmüş mısır koçanı içeren örneklerin birim hacim ağırlıklarının referans örneğe göre daha düşük olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda ultrasonik ses geçiş hızlarının da düşük olduğu görülmüştür. Bu durumun mısır koçanının poroz bir malzeme olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Görünür porozite testleri bu bulguyu doğrulamaktadır. Mısır koçanı kullanılması görünür porozite değerlerini artırmıştır. Buna bağlı olarak mısır koçanı içeren örneklerin ısıl iletim katsayılarında da bir düşüş gözlenmiştir, su emme ve kılcal su emme değerleri ise yükselmiştir. Porozitedeki bu artış mekanik özellikleri olumsuz etkilemiştir. Mısır koçanı içeren örneklerin eğilme ve basınç dayanımı değerleri düşmüştür. Mısır koçanı miktarının artması da aynı sonuçları doğurmuştur. Öğütülmüş mısır koçanının tane boyutunun incelmesi görünür porozite değerlerini yükseltmiştir. İncelik arttıkça birim hacim ağırlık ve ultrasonik ses geçiş hızı değerleri azalmıştır. Benzer şekilde ısıl iletim katsayısı, eğilme ve basınç dayanımı da düşmüştür. Su emme ve kılcal su emme değerleri ise yükselmiştir. Bu durum tane boyutunun küçülmesi sonucu daha çok tanenin bünye içerisinde yer alması ve boşluk yapıcı malzeme miktarı ve dağılımının artmasına bağlanmaktadır. Üretilen alçı esaslı kompozitlerin mekanik özellikleri bir miktar zayıflasa da daha hafif ve ısıl iletkenlik katsayısı daha düşük ürünlerin elde edilebilmiş olması, üretilen malzemenin yalıtım amacı ve bölme elemanı olarak değerlendirilebileceği düşüncesini oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Alçı kompozit, Fiziksel özellikler, Mekanik özellikler, Mısır koçanı

EVALUATION OF GROUND CORN COB WITH VARIOUS GRAIN SIZES IN GYPSUM-BASED COMPOSITES

ABSTRACT

Corn farming is in the third place after wheat and paddy in the world. According to the data for 2020/2021, 1117 million tons of corn were produced in the world. Corn, which can be grown in almost every region of Turkey, is seen as the most cultivated product after wheat and barley. According to the data for 2020/2021, corn production in Turkey was 6.5 million tons. As can be seen, corn is one of the most produced products in the world and Turkey, and the most land is allocated for agriculture. Corn, which is used as an important raw material in different industrial lines such as the food sector and fodder industry, is considered agricultural waste, the part of the corn that is left after industrial processes, called cob. In this study, the use of corn cob, which is agricultural waste, in gypsum-based composites was investigated. In this context, corn cobs were ground in 3 different grain sizes 5.6 mm, 4 mm, and 2 mm. Ground corn cobs were added to gypsum mixtures at 20% and 40% by volume. 40x40x160 mm prismatic samples were produced and unit weight, ultrasonic pulse velocity, water absorption, capillary water absorption, and apparent porosity tests were applied to the gypsum-based composites. 200x160x20 mm sized plates were produced and the

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

thermal conductivity coefficients of the samples were measured. To evaluate the mechanical properties of the samples, uniaxial compressive and three-point bending strength tests were applied. It was observed that the unit weights of the samples containing ground corn cobs were lower than the reference sample. At the same time, ultrasonic pulse velocity values were found to be lower. This is thought to be since the corn cob is a porous material. Apparent porosity tests confirm this finding. The use of corn cob increased the apparent porosity values. Accordingly, a decrease was observed in the thermal conductivity coefficients of the samples containing corn cob, while the water absorption and capillary water absorption values increased. This increase in porosity adversely affected the mechanical properties. The flexural and compressive strength values of the samples containing corn cob decreased. The increase in the amount of corn cob produced the same results. Refining the grain size of the ground corn cob increased the apparent porosity values. As the fineness increased, the unit volume weight and ultrasonic pulse velocity values decreased. Similarly, the coefficient of thermal conductivity, flexural and compressive strength also decreased. Water absorption and capillary water absorption values increased. This situation is attributed to the decrease in grain size, the inclusion of more grains in the body, and the increase in the amount and distribution of space-forming material. Although the mechanical properties of the gypsum-based composites weaken somewhat, the fact that light-weight products with lower thermal conductivity coefficients can be obtained, it is thought that the produced material can be considered as an insulation purpose and a partition element.

Keywords: Corn cob, Gypsum composite, Mechanical properties, Physical properties

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ALÇI ESASLI KARIŞIMLARDA MİKRONİZE CAM KÜRECİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Orkun Devrek[1], Ahmet Hayrullah Sevinç[2], Muhammed Yasin Durgun[3] and Yusuf Uras4[1]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras İstiklal Üniversitesi, İnşaat Teknolojisi Programı, Kahramanmaraş, Türkiye
[3]Bartın Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Bartın, Türkiye
[4]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *orkundevrek@hotmail.com*

ÖZET

Bu çalışmada mikronize cam küreciklerinin alçı esaslı karışımların mühendislik özelliklerine etkileri incelenmiştir. Bu kapsamda mikronize cam kürecikleri alçı yerine ağırlıkça %10, %20 ve %30 oranında kullanılmıştır. 40x40x160 mm boyotunda prizmatik örnekler üretilerek, üretilen örneklerin sertleşmiş birim hacim ağırlık, ultrasonik ses geçiş hızı, su emme, kılcal su emme ve görünen porozite değerleri ölçülmüştür. Aynı zamanda 140x160x20 mm boyutlarına sahip örnekler üretilerek hazırlanan alçı esaslı karışımların ısıl iletim katsayıları ölçülmüştür. Mekanik özellikler kapsamında tek eksenli basınç dayanımı ve üç noktalı eğilme dayanımı testleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre alçı esaslı karışımlarda mikronize cam küreciklerinin kullanımı birim hacim ağırlığı değerlerini yükseltmiştir. Ultrasonik ses geçiş hızı değerleri ise düşmüştür. Görünür porozite değeri de cam küreciklerinin kullanımı ile azalmıştır. Buna bağlı olarak su emme ve kılcal su emme değerlerinde de azalmalar gözlenmiştir. Isıl iletim katsayısı değerleri cam küreciklerin kullanımı ile referans alçı örneğinden daha iyi sonuçlar vermiştir. Ancak cam kürecik miktarının artması ile ısıl iletim katsayılarında bir artış olduğu gözlenmiştir. Cam kürecik kullanımı ile üretilen örneklerin porozite değerlerinde azalma meydana gelmesi, aynı zamanda ısıl iletim katsayılarının ise referans örneğinden düşük olması birbirine zıt iki durum görünmektedir. Cam küreciklerin mikronize yapısı alçı içerisinde boşlukları doldurarak porozite değerlerinde azalmaya neden olduğu düşünülmektedir. Sadece %10 oranında mikronize cam kürecik kullanımı ısıl iletim katsayısını 0,436 W/mK değerinden 0,380 W/mK değerine düşürmüştür (%13 azalma). Isıl iletkenlik katsayısında meydana gelen bu iyileşmenin ise camın amorf yapısı ile bağlantılı olduğu düşünülmektedir. Cam kürecik kullanımı alçı esaslı karışımların mekanik özelliklerinde de bir miktar düşüşe neden olmuştur. Ancak bu azalmanın çok ciddi düzeylerde olmadığı gözlemlenmiştir. Referans alçı örneğinden 18,5 MPa basınç dayanımı ve 6,9 MPa eğilme dayanımı elde edilmiştir. Mekanik özellikleri en düşük olan %30 mikronize cam küreciği içeren örnekten ise 16,2 MPa basınç dayanımı ve 5,1 MPa eğilme dayanımı elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar alçı esaslı karışımlarda mikronize cam küreciklerinin değerlendirilmesiyle su emme direnci daha yüksek, kabul edilebilir mekanik özelliklere sahip ve ısı yalıtım özellikleri geliştirilmiş yeni alçı esaslı ürünler üretilebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Alçı, Fiziksel özellikler, Mekanik özellikler, Mikronize cam kürecikleri, Isı iletim katsayısı

EVALUATION OF GLASS MICROSPHERES IN GYPSUM-BASED MIXTURES

ABSTRACT

In this study, the effects of glass microspheres on the engineering properties of gypsum-based mixtures were investigated. In this context, glass microspheres were used at the rate of 10%, 20%, and 30% by weight instead of gypsum. By producing 40x40x160 mm prismatic samples, the hardened unit weight, ultrasonic pulse velocity, water absorption, capillary water absorption, and apparent porosity values of the produced samples were measured. At the same time, the thermal conductivity coefficients of the gypsum-based mixtures were measured by producing samples with dimensions of 140x160x20 mm. Within the scope of mechanical properties, uniaxial compressive strength and three-point bending strength tests were applied. According to the results obtained, the use of glass microspheres in gypsum-based mixtures increased the unit volume weight values. On the other hand, ultrasonic pulse velocity values decreased. The apparent porosity value was also reduced with the use of glass microspheres. Accordingly, decreases were observed in water absorption and capillary water absorption values. The thermal conductivity coefficient values gave better results with the use of glass microspheres than the reference plaster sample. However, it was observed that the thermal conductivity coefficients increased with the increase in the amount of glass microspheres. The decrease in the porosity values of the samples produced with the use of glass microspheres and the fact that the thermal conductivity coefficients are lower than the reference sample seem to be two opposite situations. It is thought that the micronized structure of the glass spheres fills the pores in the gypsum and causes a decrease in the porosity values. Using

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

only 10% of glass microspheres reduced the thermal conductivity coefficient from 0.436 W/mK to 0.380 W/mK (13% reduction). This improvement in the thermal conductivity coefficient is thought to be related to the amorphous structure of the glass. The use of glass microspheres also caused a slight decrease in the mechanical properties of gypsum-based mixtures. However, it has been observed that this decrease is not very significant. 18.5 MPa compressive strength and 6.9 MPa flexural strength values were obtained from the reference gypsum sample. 16.2 MPa compressive strength and 5.1 MPa bending strength values were obtained from the sample containing 30% glass microspheres, which has the lowest mechanical properties. The results show that by evaluating glass microspheres in gypsum-based mixtures, new gypsum-based products with higher water absorption resistance, acceptable mechanical properties, and improved thermal insulation properties can be produced.

Keywords: Glass microspheres, Gypsum, Mechanical properties, Physical properties, Thermal conductivity coefficient

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ECOCELL® ÖRME KUMAŞLARIN DOĞAL BOYAR MADDELER İLE MİKRODALGA ENERJİSİ KULLANILARAK BOYANMASI

Tuğçe Öğüt[1], Tülin Kaya Nacarkahya[1], Kubilay Özden[1] ve Banu Yeşim Büyükakıncı[2]*

[1]Karafiber Tekstil San. ve Tic. A.Ş. Ar-Ge Merkezi, Gaziantep, TURKİYE,
[2]Istanbul Aydın Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Istanbul, TURKIYE

*Corresponding author: *tulin.kaya@karaholding.com*

ÖZET

Bu çalışmada, ticari adı Ecocell® olan lyocell liflerinden süprem örgü kumaşlar üretilmiştir. Elde edilen kumaşlar, Ceviz Kabuğu *(Juglans regia L.)* ve Nar Kabuğu *(Punica granatum L.)* ekstraktları kullanılarak mikrodalga ışıma ve konvansiyonel çektirme özellikli boyarmaddeler ile boyanmıştır. Her iki boyama yönteminde de eşit oranda doğal boya (20 gr/L) kullanılarak boyama yapılmıştır. Boyanan kumaşların haslık testleri ve renk verimliliği K/S değerleri analiz edilerek karşılaştırma yapılmıştır. Yapılan analizler ve test sonuçlarına göre mikrodalga enerjisi kullanılmasının boyanmış kumaşların K/S değerlerini arttırdığı, zaman ve enerji tasarrufu sağladığı değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğal boya, lyocell, Ecocell, mikrodalga boyama, nar kabuğu, ceviz kabuğu.

DYEING OF ECOCELL® KNITTED FABRICS WITH NATURAL DYES USING MICROWAVE ENERGY

ABSTRACT

In this study, single jersey knit fabrics were produced from lyocell fibers, under the trade name of Ecocell®. The fabrics obtained were dyed with microwave irradiation and conventional exhaust dyes using extracts of Walnut (Juglans regia L.) and Pomegranate shell (Punica granatum L.). In both dyeing methods, dyeing was done using equal proportions of natural dye (20 gr/L). Fastness tests and color efficiency K/S values of dyed fabrics were analyzed and compared. According to the analyzes and test results, it has been evaluated that the use of microwave energy increases the K/S values of dyed fabrics and saves time and energy.

Keywords: Natural dye, lyocell, Ecocell, microwave dyeing, pomegranate shell, walnut.

1. GİRİŞ

Lyocell lifler, yüksek mukavemet, parlaklık, yumuşaklık, ipeksi dokunuş ve aynı zamanda çevre dostu ve biyolojik olarak parçalanabilme özellikleri ile de tekstil endüstrisinde çok önemli bir yere sahiptir. Artan çevre bilincinin etkisi olarak tekstil ürünlerinin doğal boyarmadde ile renklendirilmesi ve boyama proseslerinde ekolojik üretim yöntem ve teknolojilerinin kullanılması daha çok önem kazanmaktadır [2]. Öte yandan, doğal boyarmaddeler sürdürülebilirlikleri, yenilenebilir ve biyolojik olarak parçalanabilmeleri nedeniyle son yıllarda büyük ilgi görmektedir.

Polipropilen elyafı yüksek hidrofob yapıya sahip olması nedeniyle geleneksel boyama yöntemleriyle boyanmasına engel olduğu bilinmektedir. Büyükakıncı (2005) yaptığı çalışmada; PP boyamacılığında daha etkili ve ekonomik boyama işleminin gerçekleştirmesini sağlamak amacıyla araştırmalar yapmıştır. Bu çalışmada ham %100 polipropilen ipliğin çorap örme makinası ile örülüp daha sonra 5 gr'lık numunelerin dispers boyarmaddelerle atmosferik ortamda (keriyerli), HT (yüksek sıcaklıkta) ve mikrodalga enerjileri kullanılarak boyaması yapılmıştır. Boyanan numunelerin renk ölçümleri yapılıp birbirleri ile karşılaştırılmış ve mikrodalga enerjisi kullanılmasının boyama verimliliğini arttırdığı tespit edilmiştir [1].

Coşkun ve Tağı (2010) yaptıkları çalışmada; mikrodalga teknolojisi ile pamuklu kumaşların kökboya ile renklendirilmesinde kullanımının konvansiyonel yöntem ile kıyaslanması gerçekleştirilmiştir. %100 pamuklu dokuma kumaşlar, kökboya kullanılarak hem konvansiyonel hem de farklı sürelerle mikrodalga enerjisi ile mordanlı ve mordansız olarak boyama yapılmıştır. Mordan olarak şap ve sirke kullanılmıştır. Mikrodalga yönteminin konvansiyonel boyamaya göre renk ve sürtünme haslığı özellikleri bakımından üstün sonuçların yanı sıra zaman ve enerji tasarrufu sağlayan güçlü bir alternatif oluşturduğu ortaya koyulmuştur [2].

Büyükakıncı ve ark. (2021) çalışmalarında, %100 doğal pamuklu kumaş, mazı meşesi ve kadıntuzluğu ağaçlarından elde edilen doğal boyar maddelerle mikrodalga ve geleneksel yöntemlerle boyama yapılmıştır. Mordan olarak mazı meşesi kullanılmıştır. Boyanmış kumaşlarda, boya ekstraktlarında (boyama öncesi-boyama sonrası) HPLC-DAD ile renklendirici bileşikler analiz edilmiştir. Boyanan tüm kumaşlara spektrofotometre ile CIEL*a*b* değerleri ölçülmüştür ve boyalı organik pamuklu kumaşların SEM cihazı ile yüzey görüntülemesi ve element analizi yapılarak incelenmiştir. Mikrodalga enerjisi kullanılarak yapılan boyamanın zaman tasarrufu ve maliyet etkinliği açısından geleneksel boyama yöntemine göre daha uygun olduğu tespit edilmiştir [3].

Bu çalışmada ise %100 Ecocell® elyaf içerikli örgü kumaşların, mikrodalga ışıma ve konvansiyonel çektirme boyama yöntemleriyle doğal boyama yapılmıştır. Her iki boyama yönteminde de eşit oranlarda doğal boya (20 gr/L) kullanılarak boyama yapılmıştır. Boyanan kumaşların haslık testleri ve renk verimliliği K/S değerleri analiz edilerek değerlendirilmiştir.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme ve Metod

%100 Ecocell® süprem örgü kumaş 80°C'de 2 farklı doğal boyar madde (Ceviz kabuğu ve Nar kabuğu) ekstraktları ile 1:10 flotte oranında mikrodalga ışıma ve konvansiyonel çektirme boyama yöntemleri kullanılarak doğal boyama yapılmıştır (Tablo 1).

Ceviz ve Nar Kabuğu bitki özütlerinden 20 gr/L ekstrakte edilerek boyar madde hazırlanmıştır. 10 gr Ecocell® kumaş %2 şap mordanı ile birlikte mordanlama yöntemi kullanılarak konvansiyonel çektirme yöntemi ile boyama yapılmıştır. 80°C'de 60 dakikada boyama işlemli tamamlandı.

Ekstraksiyon işlemi sonrasında, atmosferik ortamda Mikrodalga enerjisi (800W ve 100W güç) kullanılarak 10 dakika boyunca 80°C de boyama işlemi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Doğal Boyama Sistematiği

Doğal Boyar Madde	Boya Oranı (g/L)	Ecocell Kumaş (g)	Boyama Yöntemi	Boyama Sıcaklığı (°C)	Boyama Süresi (dk)
Ceviz kabuğu	20	10	Konvansiyonel Çektirme	80	60
Nar Kabuğu	20	10		80	60
Ceviz kabuğu	20	10	Mikrodalga Işınlama	80	10
Nar Kabuğu	20	10		80	10

Yıkama, yaş ve kuru sürtünme sürtme haslıkları sırasıyla ISO 105:C01, ISO 105-X12, standartlarına göre uygulanmıştır.

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Yıkama işleminden sonra kolorimetrik analizler incelenmiş, doğal boyanmış Ecocell® kumaşların CIEL*a*b* değerleri ölçülerek birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Doğal boyarmaddelerle boyanmış Ecocell® kumaş örneklerinin renk ölçüm özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Boyanan Ecocell® Örgü Kumaşların CIE L*a*b* ve K/S Ölçüm Değerleri

Boyar Maddeler	Boyama Yöntemi	Boya Oranı (g/L)	Dalga Boyu (nm)	K/S	L*	a*	b*	C*	h*
Ceviz Kabuğu	Konvansiyonel Çektirme	20	360	0,65	73,5	2,91	7,61	8,15	69,0
Nar Kabuğu		20	360	1,40	85,0	-2,09	26,0	26,0	94,6
Ceviz Kabuğu	Mikrodalga Işınlama Boyama	20	360	0,90	74,7	6,24	10,7	12,4	59,8
Nar Kabuğu		20	360	7,50	77,8	0,63	36,5	36,5	89,1

Numunelerin renk ölçüm sonuçlarına göre 2 yöntemle de boyanan kumaşların maksimum absorbans değeri 360 nm olduğu gözlemlenmiştir. Mikrodalga yöntemi ile boyanan kumaşların K/S değerlerinin, konvansiyonel çektirme yöntemine göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Her iki yöntem ile boyanmış kumaşlara yıkama ve sürtmeye göre renk haslık testleri yapılmış, sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir. Yapılan haslık test sonuçlarına göre, her iki yöntem arasında önemli bir farklılık olmadığı ve değerlerin 4-5 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Tablo 3. Haslık Test Sonuçları

			Sürtme Haslığı		
Boyar Madde	**Boya Oranı (g)**	**Boyama Yöntemi**	**Yaş Sürtme**	**Kuru Sürtme**	**Yıkama Haslığı**
Ceviz Kabuğu	20	Konvansiyonel Çektirme	4/5	5	5
Nar Kabuğu	20		4/5	4/5	5
Ceviz Kabuğu	20	Mikrodalga Işınlama	4/5	5	4
Nar Kabuğu	20		4/5	4/5	4/5

Bu çalışmada tekstil sektöründe sürdürülebilirlik konusu kapsamında, doğal kaynaklardan elde edilen çevre dostu Ecocell® lifleri gene doğal boyarmaddeler kullanılarak renklendirilmiştir. Proses sırasında kullanılan enerjinin azaltılması, sürenin kısaltılması ve boyama veriminin arttırılması için ise mikrodalga enerjisi kullanılmıştır. Laboratuvar ortamında konvansiyonel çektirme ve mikrodalga ışıma yöntemiyle örgü kumaşlar boyanmış; sonuçlar renk, haslık, enerji ve zaman açısından karşılaştırılmıştır. Mikrodalga yöntemi ile yapılan kumaşların K/S değerlerinin yüksek, renk verimliliğinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Mikrodalga yöntemi ile çok daha kısa süre (10 dk) boyama yapıldığı halde, her iki boyama yönteminde de boyanmış kumaşların renk haslık değerleri yüksek (4-5) ve benzer sonuçlar vermiştir. Sonuç olarak, boyama sırasında mikrodalga enerjisi kullanılmasının renk verimliliği ve zaman açısından konvansiyonel çektirme boyama yöntemine göre daha avantajlı olduğu tespit edilmiştir.

4. REFERANSLAR

[1] Büyükakıncı B.Y.(2005). Özel Yöntemlerle Polipropilen Elyafın Boyanması, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Eğitimi Ana Bilim Dalı, 1-111.

[2] Coşkun G., Tağı Ö.S. (2020). Pamuklu Kumaşların Doğal Boyarmaddelerle Boyamasında Mikrodalga Kullanımının Etkilerinin İncelenmesi. Folklor Akademi Dergisi. 421-445.

[3] Büyükakıncı B.Y., Karadağ R., Güzel T.E.,(2021). Organic cotton fabric dyed with dyer's oak and barberry dye by microwave irradiation and conventional methods, Industria Textila, 30-38.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

CAM TOZU KATKILI ÇİMENTOLU HARÇLARDA GÜRGEN VE ÇAM TALAŞININ KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI

Halil Güneyisi[1], Ahmet Hayrullah Sevinç[2] and Yusuf Uras[3]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras İstiklal Üniversitesi, İnşaat Teknolojisi Programı, Kahramanmaraş, Türkiye
[3]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *halilguneyisi@gmail.com*

ÖZET

Dünyada insan nüfusunun artışı ile ihtiyaçların karşılanması içim endüstriyel hammadde kullanım oranı giderek artmaktadır. Bu artan hammaddelerden biri de odun ve odun esaslı kompozit ürünler olmaktadır. Her yıl yaklaşık olarak 15 milyar ağaç kesildiği tahmin edilmektedir. Bu ağaçların bir kısmı yakıt olarak bir kısmı ise odun esaslı ürünlerin üretimi için kullanılmaktadır. Odun esaslı ürünlerin üretimi sırasında atık olarak talaş ortaya çıkmaktadır. Bu talaş çöpe atılarak, yakılarak çevreye kirletmekte ve bir kısmı ise odun endüstride tekrar değerlendirilmektedir. Gürgen ve meşe ağaçları mobilya, pencere çerçeveleri, zemin ve çatı kaplamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ağaçların, odun sanayisinde kullanımı sırasında ortaya çıkan atık talaş çıkmaktadır. Bu talaşları çimento esaslı harçlarda kullanılarak üretilen numunelerin fiziksel ve mekanik özelliklerinin değişimi araştırılacaktır. Bu amaçla talaşlar harç karışımlarında 80 kg/m^3 olarak kullanılmıştır. Talaş oranı arttıkça çimento ve kumun kullanımı eşit oranlarda azaltılmıştır. Talaşın karışımda kullanılan su miktarı etkilememesi için ön doyurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Çimentolu harç karışımlarda temel maliyetin çimento oluşturmaktadır. Bu harçları daha ekonomik hale getirmek, puzolanik özelliğinden dolayı ve atıkları değerlendirmek amacıyla atık camlardan elde edilen öğütülmüş cam tozu %15 ve %30 oranlarda çimento yerine ikame edilmiştir. Talaş, çimento, kum ve cam tozu kullanılarak 6 farklı harç karışımı üretilmiştir. Bu harç karışımında su/bağlayıcı oranı 0,5 ve kum/çimento oranı 3 olarak sabit tutulmuştur. Üretilen numunelere taze ve sertleşmiş birim hacim ağırlık, su emme, porozite, ultrasonik ses geçiş hızı, eğilme dayanımı, ısı iletim katsayısı, basınç dayanımı testleri yapılmıştır. Talaş oranı arttıkça birim ağırlık, mekanik dayanımı, ultrasonik ses hızı ve ısı iletim katsayısı değerleri düşerken su emme, porozite, ısı iletim katsayısı değerleri artmıştır. Öğütülmüş atık cam tozu kullanımı ile kullanım oranı arttıkça mekanik özelliklerinde iyileşmeler görülmüştür. Cam tozu katkılı üretilen numuneler referans numuneler kıyasla daha hafif birim ağırlık değerleri elde edilmiştir. Ayrıca daha iyi ısı yalıtım özellikleri sergilemekte ve mekanik değerlerde düşüş ve daha yüksek su emme değerleri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çimentolu harç, Cam tozu, Gürgen, Meşe, Talaş

INVESTIGATION OF THE USE OF HORNBEAM AND PINE SAWDUST IN CEMENT MORTARS WITH GLASS POWDER

ABSTRACT

With the increase in the human population in the world, the use of industrial raw materials is increasing gradually to meet the needs. One of these increasing raw materials is wood and wood-based composite products. It is estimated that approximately 15 billion trees are cut down each year. Some of these trees are used as fuel and some are used for the production of wood-based products. Sawdust is produced as a waste during the production of wood-based products. This sawdust pollutes the environment by being thrown in the garbage and burned, and some of it is reused in the wood industry. Hornbeam and oak trees are widely used in furniture, window frames, floor and roof coverings. Waste sawdust comes out during the use of these trees in the wood industry. The changes in the physical and mechanical properties of the samples produced by using these chips in cement-based mortars will be investigated. For this purpose, sawdust was used as 80 kg/m^3 in mortar mixes. As the sawdust ratio increased, the use of cement and sand was reduced in equal proportions. The pre-saturation process was carried out so that the sawdust does not affect the amount of water used in the mixture. Cement is the main cost of cement mortar mixes. In order to make these mortars more economical, due to its pozzolanic feature and to evaluate the waste, the ground glass powder obtained from waste glass was substituted for cement at the rates of 15% and 30%. 6 different mortar mixtures were produced using sawdust, cement, sand and glass powder. In this mortar mixture, the water/binder ratio was kept constant as 0.5 and the sand/cement ratio as 3. Fresh and hardened unit weight, water absorption, porosity, ultrasonic pulse velocity, bending strength, thermal conductivity coefficient and compressive strength tests were performed on the produced samples. As the chip ratio increased, the unit weight, mechanical strength, ultrasonic pulse velocity and thermal conductivity coefficient values decreased, while the water absorption,

porosity and thermal conductivity coefficient values increased. With the use of ground waste glass powder, improvements in mechanical properties were observed as the usage rate increased. Lighter unit weight values were obtained for the samples produced with glass powder additives compared to the reference samples. In addition, it exhibits better thermal insulation properties and decreases in mechanical values and higher water absorption values are obtained.

Keywords: Cementitious mortar, Glass powder, Hornbeam, Oak, Sawdust

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BİTİM İŞLEMİ UYGULANMIŞ İNDİGO BOYALI KUMAŞLARDA OZON UYGULAMALARININ KUMAŞ PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİ

Bahar Kır[1], *Onur Balcı*[1] *ve Koray Pektaş*[1]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *koraypektas@ksu.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada, yaygın olarak kullanılan su iticilik ve buruşmazlık bitim işlemi uygulanmış denim kumaşların, uygulama sonrası üzerine aktarılan apre kimyasalının ozon ile efektlendirme verimine olan etkisi ve efektlendirme işlemi sonrasında kumaş performans özellikleri üzerindeki olası etkileri incelenmiştir. Kumaş üzerindeki apre maddesine bağlı olarak ozon ile efektlendirme arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu amaçla bitim işlemi sonrasında kumaş numuneleri %45 ve %55 olmak üzere farklı pick-up oranlarıyla nemlendirilerek, hava ortamında 10 dakika ozon gazıyla işleme sokulmuş ve apresiz ve apreli kumaşlara efektlendirme işlemi gerçekleştirilmiştir. Efektlendirme sonrası numunelere dairesel eğilme dayanımı, yırtılma mukavemeti ve su iticilik testleri uygulanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde, su iticilik bitim işlemi sonucunda; dairesel eğilme dayanımı ve yırtılma mukavemeti test sonuçlarının pozitif yönde, buruşmazlığın ise negatif yönde etkilendiği görülmüştür. Ozonlama işleminin su iticiliğe, kumaş üzerinde bulunan nem miktarının ise ozonlama verimine etki ettiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bitim işlemleri, Denim, Dairesel Eğilme Dayanımı, Ozon, Su iticilik

THE EFFECTS OF OZONE APPLICATION ON FABRIC PERFORMANCE ON FINISHED INDIGO DYED FABRICS

ABSTRACT

In this study, widely used water repellent and wrinkle-free finishes are applied to denim fabrics. The effect of finishing chemical transferred on the application after ozone effect on ozone effect and possible effects on fabric performance properties after effecting process were investigated. With finishing agent on the fabric, the relationship between ozone and effecting was investigated. For this purpose, fabric samples were moistened with different pick-up rates of 45% and 55% after the finishing process and treated with ozone gas in air for 10 minutes and effecting process was carried out on finished and non-finished fabrics. After the effecting, circular bending strength, tear strength, and water repellency tests were applied to the samples. When the results were examined; as a result of water repellency finishing process; it was observed that test results of circular flexural strength, tear strength were affected positively, and crease resistance was affected negatively. It was observed that the ozone process affects touch and water repellency on the other hand, the amount of moisture on the fabric affects the ozonation efficiency.

Keywords: Circular bending strenght, Denim, Finishing, Ozone, Water repellence

1. GİRİŞ

Günümüzde bir giysinin modaya uygunluğu, dayanıklı olması ve tasarımı gibi özelliklerinin yanında kumaşın konforu ve tutumu da öne çıkan özelliklerindendir. Tüketiciler çoğunlukla bir hazır giyim ürününü onun tutum, yumuşaklık-sertlik, dökümüne ve parlaklığına bakarak diğer bir söylemle konfor özelliklerine göre tercih etmektedirler. Denim kumaş günlük giysiden, iş giysilerine kadar birçok sektörde kullanılmasıyla büyük bir önem taşımaktadır. Bu kumaş türü pazardaki varlığını üzerinde farklı kalıplar kullanarak veya çeşitli bitim işlemleri uygulanarak üretilmesiyle sürdürmektedir [1]. Son zamanlarda tekstil ürünlerine uygulanan görünüm ve tutum geliştiren apre işlemleri git gide önem kazanmaktadır. Denim giysilere uygulanan üç boyutlu kırışıklık efekti sayesinde, doğal selülozik liflerin sentetik liflerle rekabeti artarken, su iticilik apre uygyulamaları ile kuaşlara fonksiyonel özellik kazandırılmaktadır [2,3]. Çevre dostu bir gaz olarak bilinen ozon gazı son yıllarda çeşitli sanayi uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Tekstil endüstrisinde ise tekstil atık sularının renksizleştirilmesi, ağartma uygulamaları, terbiye işleminde yaşanan bazı problemlere çözüm getirmek amacıyla ve denim ürünlere farklı görünüm efektleri kazandırmak için kullanılmaktadır [4]. Tekstilde ozon teknolojisi oksidasyon (yükseltgenme) yöntemlerindendir. Denim yıkamada ağartma ve kumaş renginin açılması için kullanılmaktadır. Denim ürünlerde proseste meydana gelen geri boyamanın temizlenmesi işleminde de ozon uygulanmaktadır [5]. Çalışma kapsamında, ticari olarak

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

kullanımda olan, su iticilik ve buruşmazlık bitim işşmei kimyasalları denim kumaşlara uygulanmıştır. Bitim işlemi uygulamaları sonrasında denim kumaşlar farklı pick-up değerlerinde nemlendirilerek 10 dakika hava ortamında ozonlama işlemine alınmıştır. Daha sonra ozon gazı ile efektlendirme sonrasında kumaş performans testleri numunelere uygulanmıştır. Apre kimyasalının ozon ile efektlendirme sonrasında ortaya çıkan kumaş performasn özellikleri ile ozon gazının bitim işlemi kimyasalları üzerindeki etkileri incelenmiştir.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme ve Metot

Çalışma kapsamında kullanılan denim kumaşlara ait veriler Tablo 1 de verilmektedir.

Tablo 1. Çalışma kapsamında kullanılan kumaş özellikleri

Kumaş Tip Adı	**Tip A**
Çözgü ipliği no (Ne)	14.5 ring şantuk
Atkı ipliği no (Ne)	18.6 pamuk/poliester karışımlı 78 dtex şantuklu
Gramaj (g/m^2)	288
Örgü tipi	3/1 Z dimi
Sıklık (tel/cm)	Çözgü: 40- Atkı: 24

Çalışmada Rudolf&Duraner firmasına ait buruşmazlık ve su iticilik, üzere iki farklı ticari kimyasal kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan kimyasal bilgileri Tablo 2 de gösterilmiştir.

Tablo 2. Çalışmada kullanılan bitim işlemi kimyasalları

Apre	**Kimyasal Adı**	**Kimyasal Yapısı ve Özellikleri**
Buruşmazlık	RUCON FAS-TR	Modifiye edilmiş N-metioldihidroksietilen üre ve katalizör kombinasyonu, yüksüzdür. Düşük formaldehit içermektedir.
Su iticilik	ROCOSTAR EEE6	C6-hidrokarbon matriks içerisinde aşırı dallanmış yapıda polimerik dendrimerler içeren florokarbon apre maddesi, katyonik.

Çalışma kapsamında denim kumaşlara uygulanan apre reçeteleri ile ozon parametreleri Tablo 3 ve Tablo 4'te gösterilmiştir. Deneyler KSÜ Kimyasal Test Laboratuvarında yapılmıştır.

Tablo 3. Çalışmada kullanılan bitim işlemi kimyasalı reçeteleri

Deney No	**Apre**	**Kullanılan kimyasal**	**Derişim (g/L)**	**Pick-up (%)**	**Kurutma Sıcaklığı (°C)**	**Kurutma Süresi (dk.)**	**Kondenzasyon Sıcaklığı (°C)**	**Kondenzasyon Süresi (dk.)**
A1	İşlemsiz	-	-	-	-	-	-	-
A2	İşlemsiz	-	-	-	-	-	-	-
A3	İşlemsiz	-	-	-	-	-	-	-
A4	İşlemsiz	-	-	-	-	-	-	-
S1	Su iticilik	RUCOSTAR EEE6	100	65	120	2	150	2
S2	Su iticilik	RUCOSTAR EEE6	100	65	120	2	150	2
S3	Su iticilik	RUCOSTAR EEE6	100	65	120	2	150	2
B1	Buruşmazlık	RUCON FAS-TR	100	65	110	5	150	2
B2	Buruşmazlık	RUCON FAS-TR	100	65	110	5	150	2
B3	Buruşmazlık	RUCON FAS-	100	65	110	5	150	2

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

TR

Tablo 4. Ozon gazı ile işlem parametreleri

Deney No	Apre	Pick-up (%)	Ozonlama Durumu	Ozonlama Süresi (dk.)	Ozonlama Kapasitesi (gr/sa)
A1	İşlemsiz	-	-	-	-
A2	İşlemsiz	-	Havada kuru ozonlama	10	25
A3	İşlemsiz	55	Havada nemli ozonlama	10	25
A4	İşlemsiz	45	Havada nemli ozonlama	10	25
S1	Su iticilik	-	-	-	-
S2	Su iticilik	55	Havada nemli ozonlama	10	25
S3	Su iticilik	45	Havada nemli ozonlama	10	25
B1	Buruşmazlık	-	-	-	-
B2	Buruşmazlık	55	Havada nemli ozonlama	10	25
B3	Buruşmazlık	45	Havada nemli ozonlama	10	25

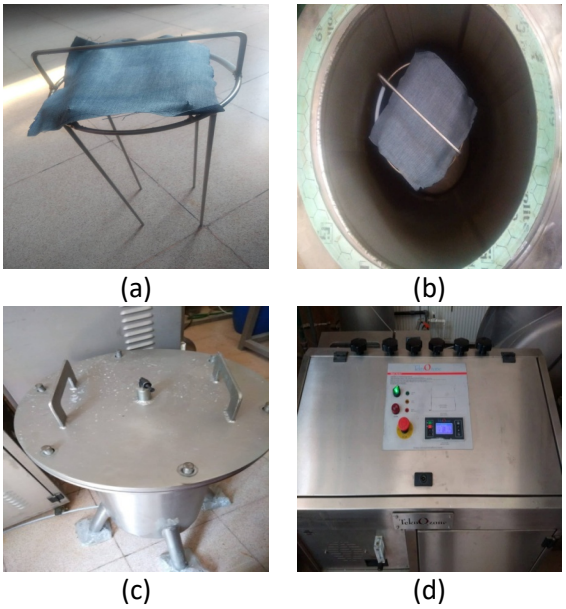
Tablo 3 ‘te verilen reçetelere göre hazırlanan buruşmazlık ve su iticilik kimyasalları laboratuvar tipi dikey fularda 2,5 bar basınç ile %65 pick-up oranında kumaşlara emdirilerek aplike edilmiştir.

% Pick-up: Aktarılan çözelti ağırlığı x 100 / Kuru kumaş ağırlığı formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır.

Bitim işlemi uygulanmış numunelere, fularda saf su ile 2,4 bar basınçta %55 pick-up ve 4 bar basınçta %45 pick-up oranında olmak üzere iki farklı nemlendirme işlemi yapılmıştır.

Amaç, nem farkının efektlendirme üzerindeki etkisini tespit etmektir. Bilindiği üzere pamuklu kumaşların yapısındaki nem içeriği ile ozonlama arasında bir ilişki vardır. Bu ilişki ağartma uygulamaları için ispatlanmıştır. Fular sıkma silindirlerindeki basınç, kumaşın pick-up değerine etki ettiği için farklı barlarda uygulanmıştır.

Şekil 1’de 50 gram/saat kapasiteli Teknozone marka ozon jeneratörü, reaksiyon tankı ve numune sepeti gösterilmiştir.



Şekil 1. a) Numune sepeti, (b) ve (c) reaksiyon tankı, (d) ozon jeneratörü

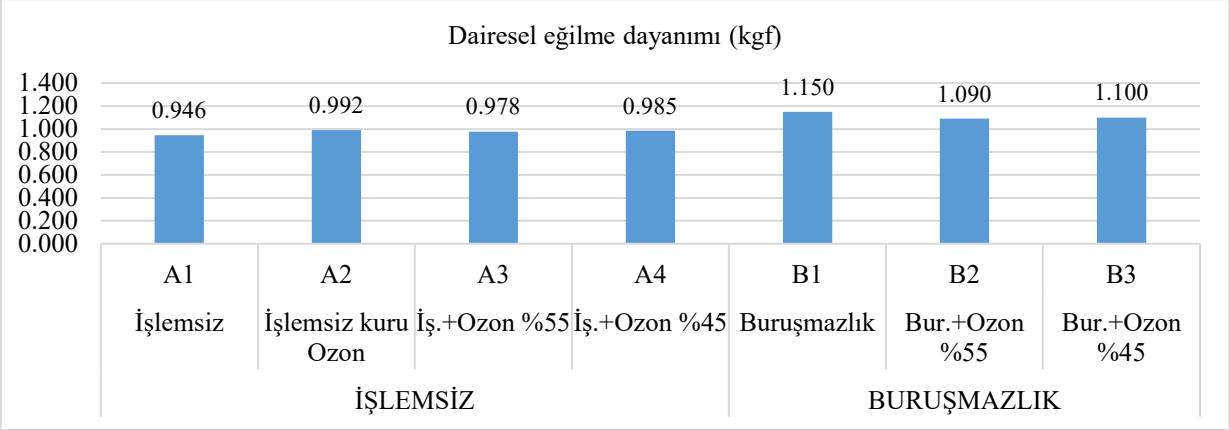
(a) 20x20 cm büyüklüğündeki dörtgen şeklindeki numunenin üst yüzeyi alt tarafa gelecek şekilde sepete iğnelenir,
(b) Sepete iğnelenen numune reaksiyon tankı içerisine yerleştirilir,

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

(c) Sepet yerleştirildikten sonra tankın kapağı kontrollü bir şekilde, hava almayacak şekilde kapatılır,
(d) Ardından 10 dk. hava ortamında ozonlama işlemi yapılır. Deney setindeki her numune için işlem aynı şekilde tekrarlanmıştır.

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

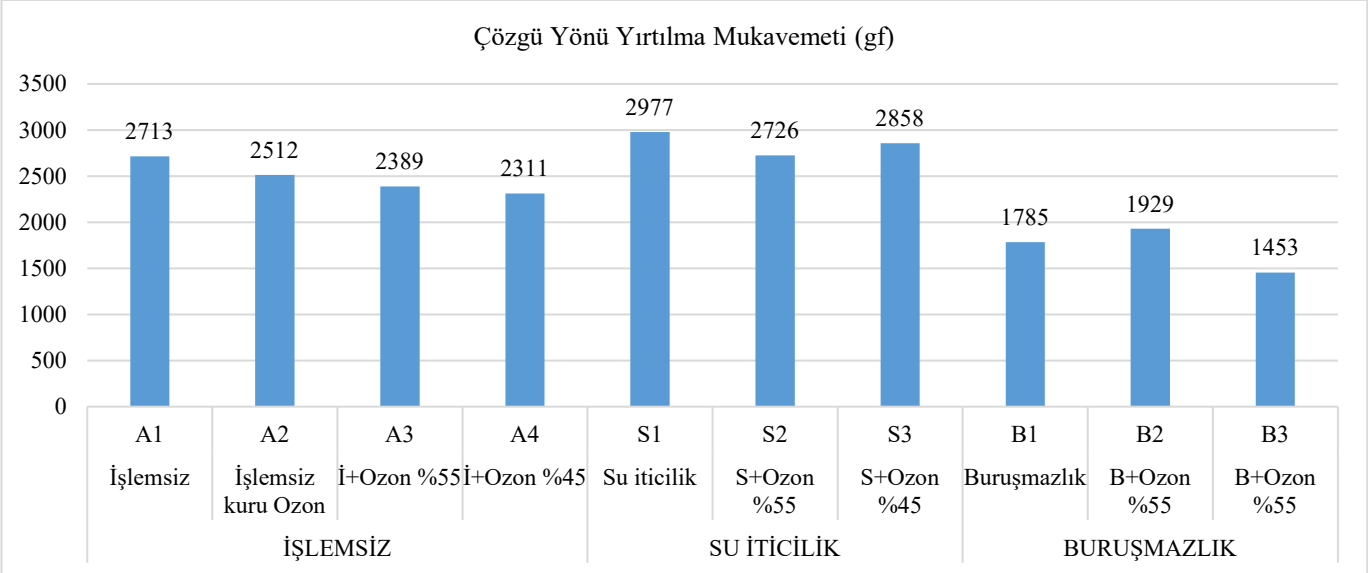
Çalışma kapsamında gerçekleştirilen dairesel eğilme dayanımı test sonuçları incelendiğinde (Şekil 2), işlemsiz kumaşın dairesel eğilme dayanımı 0.946 kgf iken, kuru ozonlama sonrasında bu değerin 0.992 kgf'e ve nemli ozon işlemi sonrasında bu değerin 0.985'e kadar arttığı yani kumaşın sert bir yapı kazandığı görülmektedir. Buradan ozonun işlemsiz kumaşın bir miktar tutumunu sertleştirdiği sonucu çıkarılmaktadır. Buruşmazlık apre uygulamalarının ozon sonrası eğilme dayanımları; %55 pick-up nem değerinde 1.090 kgf, %45 pick-up nem değerinde ise 1.100 kgf değerine düşmüştür ve belirgin bir fark görülmemiştir. apre çeşidinin ve ozon uygulamalarındaki nem farklılıklarının dairesel eğilme dayanımı üzerinde etkisinin olduğu görülmüştür. Ayrıca ozon uygulamalarının, apre kimyasallarının yapısını ve kumaş tuşesini etkilediği görülmüştür.



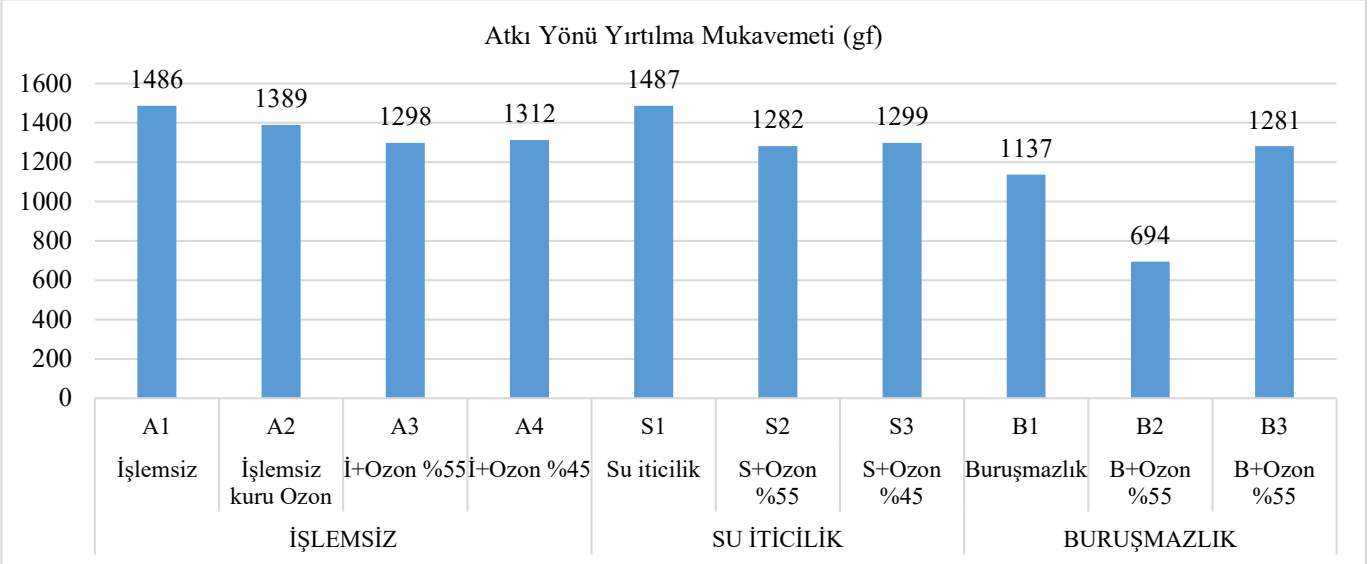
Şekil 2. Dairesel eğilme dayanımı test sonuçları

Yırtılma mukavemeti tet sonuçları incelendiğinde (Şekil 3 ve Şekil 4), Çözgü yönü yırtılma test sonuçları incelendiğinde; işlemsiz numunenin çözgü yönü yırtılma mukavemeti değeri; 2713 gf iken su iticilik apre uygulamasında 2977 gf değerine çıkarak çözgü yırtılma mukavemetinin arttığı, buruşmazlık apre uygulamalarında ise bu değerin 1785 gf değerine kadar düştüğü görülmektedir. Ozon uygulamalarının ve bu uygulamalardaki nem miktarının çözgü yırtılma mukavemetini düşürme yönünde etkisinin olduğu test sonuçlarında görülmektedir. Ozon uygulamaları sonrasında; işlemsiz numunenin mukavemeti 2311 gf'e, su iticilik uygulamalarında 2726 gf'e, ve buruşmazlıkta 1453 gf' değerine düşmüştür. Nemlendirme işleminin etkisiyle ozon, kumaşta ıslanmanın gerçekleştiği lif bölgelerine kadar etki edebilmektedir. Bu nedenle uygulanan apre maddesinin kimyasal yapısı bu durumdan bir miktar etkilenmekte, kumaş ozonun etkisiyle daha rijit, kırılgan bir yapı almakta ve çözgü mukavemeti düşmektedir. Atkı yönü yırtılma mukavemeti test sonuçları incelendiğinde; çözgü yönü yırtılma mukavemetindeki gibi, buruşmazlık apre uygulamalarında mukavemet düşerken, diğer apre uygulamalarında mukavemet artmıştır. Çözgü ve atkı yönü yırtılma mukavemeti test sonuçlarına; apre çeşidinin, ozon uygulamalarının ve nem miktarının etki ettiği söylenebilmektedir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 3. Numunelere ait çözgü yönü yırtılma mukavemeti



Şekil 4. Numunelere ait atkı yönü yırtılma mukavemeti

Çalışmada kullanılan işlemsiz, ozonlu ve ozonsuz su iticilik özelliği kazandırılmış numunelere ait su iticilik test sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Numunelere ait su iticilik (spray test) sonuçları

Deney No	Değerlendirme
A1	0
A2	0
A3	0
A4	0
S1	100
S2	80
S3	80

Kuru ve nemli ozon uygulamaları yapılmış ve hiç uygulama yapılmayan işlemsiz numunelerde test sonrasında kumaşın alt ve üst yüzeyinde tamamen ıslanma geçekleşmiş ve ıslanma standart değeri "0" çıkmıştır. Dolayısıyla işlem görmeyen kumaşların su iticilik üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı, suyun kumaş içerisine kadar nüfuz ettiği görülmüştür. Su iticilik bitim işlemi uygulanmış numunenin ıslanma standart değeri "100" dür ve numunenin üst yüzeyinde hiç ıslanma görülmemiştir. Ozon uygulamaları yapılmış su itici apre numunelerinin test sonuçları incelendiğinde; ozonun su iticilik özelliğini düşürme yönünde bir miktar etkisinin olduğu, tespit edilmiştir. Islanma standart değeri 100 den, ozon uygulamaları sonrasında 80'e düşmüştür. Bu durumu, ozonun kumaş yüzeyindeki apre maddesinin hidrofob yapısına zarar verdiği ve bu zarar gören bölgelerde bir miktar ıslanmanın gerçekleşmiş olmasıyla açıklanabilir. Ozon uygulamalarındaki farklı nem oranının ise çıkan sonuçların aynı ıslanma standart değerinde (80) olması, su iticilik üzerinde fark yaratmadığını göstermektedir.

4. REFERANSLAR

[1] Yıldız, Z., Dal, V., Atmaca M., Ceviz, N., Kurtuluş, B., Yılmaz, A., Akçagün, E. (2014). Farklı Yıkama Türlerinin Denim Kumaşın Fiziksel Özelliklerine Etkisi. XIII. Uluslararası İzmir Tekstil ve Hazır Giyim Sempozyumu 2-5 Nisan.

[2] Büyükakıncı, B. Y., Özkenar, T., Ortaç, R., (2013). Denim Kumaşlara Buruşmazlık Apresi Uygulamak Suretiyle Üç Boyutlu Görünüm Kazandırılması, İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi 20, (2013), (1-6).

[3] Balcı, O., Oğulata, R., T., (2014). Boyanmış Kumaşlarda Farklı Kimyasal Apre Uygulamaları Nedeniyle Meydana Gelen Renk Değişiminin İstatistiksel Olarak Belirlenmesi, Tekstil ve Mühendis, Sayı; 87, Sayfa; 8.

[4] Öztürk, D., Eren, A., H., (2010). Tekstil Terbiyesinde Ozon Kullanımı. Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 15, Sayı 2.

[5] Köksal, F., (2014). Denim Yıkamada Renk Varyasyonlarının Nedenlerinin İncelenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı 84s.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

INVESTIGATION OF COMPOSITE COATINGS REINFORCED B_4C PARTICLES OBTAINED BY USING MAG WELDING TECHNIQUE

Mustafa Kaptanoglu

Fırat Üniversitesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Elazığ, Türkiye

*Corresponding author: *mkaptanoglu@firat.edu.tr*

ABSTRACT

Losses due to factors such as wear and corrosion in metallic materials cause vital problems in countries' national incomes. Although there are many solutions and techniques implemented to reduce these problems, metal matrix composite coatings created by using welding techniques are one of the most practical and economical ones. The B_4C particles, which are one of the frequently preferred reinforcement particles in metal matrix coatings, stand out due to their properties such as high hardness, high wear resistance, and high chemical stability. Therefore, this study is aimed to obtain metal matrix composite coatings reinforced with B_4C hard particles to improve the hardness and wear properties of the SAE 1020 substrate. In a study, welding tests performed with Metal Active Gas (MAG) technique were applied under conditions of 100 % CO_2 atmosphere and 4 different compositions of flux-cored wires containing increasing amounts of ferroboron. After this process, the coatings were characterized by subjecting them for microstructural investigations, XRD analysis, macro and microhardness measurements, and abrasive wear tests. End of the characterization processes, the phases formed in the microstructure of coatings transformed from soft ferrite and perlite structures to hard martensite and B_4C carbide structures depending on the flux-cored wire used. The hardness measurement results increased from 19 to 48 HRC with the transformation of soft phases to hard phases in the microstructure of coatings. Due to this increase in hardness, coatings showed more resistance to the abrasive counter element, and wear losses of coatings were reduced. Upon completion of the study, the targeted coatings with very high hardness and wear resistance could not be obtained, coatings with moderate hardness and wear resistance were obtained. This situation related to the low boron contents of the flux-cored wires and the transition of carbon into the coatings at lower rates than expected were determined.

Keywords: B_4C, Coating, MAG welding technique, Wear.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ALIÇ MEYVESİNİN FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ, MARMELAT VE REÇEL ÜRETİMİ

Burhan Kabacık[1], *Özlem Kalli Kabacık* [1], *Kenan Sinan Dayısoylu*[2]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: burhankabacik89@hotmail.com

Özet

Vücudun temel besin öğelerini karşılamakla birlikte insan fizyolojisi ve metabolik fonksiyonları üzerinde ilave faydalar sağlayan ve böylelikle hastalıklardan korunmada ve daha sağlıklı bir yaşama ulaşmada etkinlik gösteren gıdalar veya gıda bileşenlerine fonksiyonel gıdalar denir. Bir takım hastalıkların tedavisinde ve önlenmesinde gıdaların kullanımı artmaktadır. Günlük alıç tüketimine ilave olarak farklı fonksiyonel gıdalara işlenmesi bakımından alıç meyvesi oldukça önemlidir. Flavanoidler, vitaminler, saponin, organik asitler, eter yağı ve şekerler başta olmak üzere insan sağlığını koruyucu birçok bileşen içeren alıç meyvesi ve alıç bitkisinin çiçekleri güçlü antioksidan özellik göstermektedir. Bu derlemede alıç meyvesinin fonksiyonel gıda olarak kullanımı ve alıç meyvesinden reçel, marmelat gibi ürünlerin üretimi üzerine yapılan çalışmalar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alıç, Alıç meyvesi, Fonksiyonel gıda

FUNCTİONAL PROPERTİES OF HAWTHORN FRUİT, MARMALADE AND JAM PRODUCTİON

Abstract

Functional foods are foods or food components that provide additional benefits on human physiology and metabolic functions, while meeting the body's basic nutrients, and thus are effective in preventing diseases and achieving a healthier life. The use of foods in the treatment and prevention of a number of diseases is increasing. In addition to daily hawthorn consumption, hawthorn fruit is very important in terms of processing into different functional foods. Hawthorn fruit and flowers of the hawthorn plant, which contain many components that protect human health, especially flavonoids, vitamins, saponin, organic acids, ether oil and sugars, show strong antioxidant properties. In this review, studies on the use of hawthorn fruit as a functional food and the production of products such as jam and marmalade from hawthorn fruit were examined.

Keywords: Hawthorn, Hawthorn fruit, Functional food

1. GİRİŞ

Sağlığın korunması için doğal yollarla bir takım besinlerin vücuda alınmasının sağlık üzerine faydalı olduğunun bilimsel olarak ortaya çıkarılmasıyla beslenmenin önemi her geçen gün artmıştır. Sosyo-ekonomik yapının güçlenmesi ve eğitim düzeyindeki artış ile birlikte beslenme üzerine olan bilinçte artmıştır. Bu durum, besin içeriği yüksek, sağlık üzerine olumlu etkileri bulunan fonksiyonel besinlere olan ilgiyi artırmıştır [1-4].

Vücudun temel besin öğelerini karşılamakla birlikte insan fizyolojisi ve metabolik fonksiyonları üzerinde ilave faydalar sağlayan ve böylelikle hastalıklardan korunmada ve daha sağlıklı bir yaşama ulaşmada etkinlik gösteren gıdalar veya gıda bileşenlerine fonksiyonel gıdalar denir. Ayrıca bu gıdalar günlük olarak gıda formunda tüketilebilen, sentetik herhangi bir bileşik içermeyen, sağlığın korunmasını ve geliştirilmesini sağlayan gıdalar olarak da tanımlanmaktadır [5,6]. Bunlar hiçbir işleme tabi tutulmamış doğal bir besin maddesi olabileceği gibi fonksiyonel bir besin öğesi ile zenginleştirilmiş veya genetiği değişime uğratılmış bir besin de olabilirler.

Fonksiyonel bir gıdanın biyoaktif bileşikler, probiyotik mikroorganizmalar ve prebiyotik maddeler gibi içeriklere sahip olması ve bu içerikleri vücudun ihtiyacı olan bölgelere yeterince iletmesi gerekmektedir. Bu gıdalar, kalp-damar rahatsızlıkları, kanser, yüksek tansiyon, kolestrol, şeker, ülser ve ishal gibi hastalıkların ortaya çıkma oranını azaltmaktadır [5,7,8]. Flavanoidler, vitaminler, saponin, organik asitler, eter yağı ve şekerler başta olmak üzere insan sağlığını koruyucu bir çok bileşen içeren alıç meyvesi ve alıç bitkisinin çiçekleri güçlü antioksidan özellik göstermektedir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

2. ALIÇ MEYVESI (*CRATAEUGUS SPP.*)

Alıç (*Crataegus oxyacantha*) gülgiller familyasına aittir. 280 tane türünün olduğu düşünülmektedir. Alıç bitkisi çoğu zaman kısa boylu kırmızı, pembe, sarı veya beyaz renkte çiçeği olan, hafif ekşimsi,6-10 mm çapında, 1-3 tohumlu, yenilebilir ve lezzetli meyvesi olan bir bitkidir. Uzun ömürlü olup kurak koşularda yaşabilen, kumlu ve taşlı topraklarda yetişebilen bir bitkidir. Dağlık alanlarda ve hatta toprağın az olduğu bölgelerde dahi yetişen alıç bitkisi ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yetişmektedir [9]. Ülkemizde yetişebilen en yaygın tür *Crataegus monogyna* olup, bunu *C. Azarolus* ve *C. Orientalis* türleri takip etmektedir [10].

2.1. Alıç Meyvesinin İnsan Sağlığına Etkisi

Alıç bitkisinin meyve ve çiçeklerinde antioksidan özellikteki flavonoidler (ör.flavanlar), vitaminler (özellikle C vitamini), saponin, organik asitler, eter yağı ve şekerler başta olmak üzere insan sağlığı bakımından faydalı birçok bileşen bulunmaktadır. Alıç bitkisinin yaprak, çiçek ve meyveleri kalp-damar sağlığı üzerine olumlu etki göstermektedir. İçerdiği triterpenoid saponinler, aminler ve flavonoitler ile kalp-damar sağlığı üzerine olumlu etki sağlamaktadır. Antioksidan etkiye sahip olan alıç serbest radikallerin oluşumunu önleyerek kalp sağlığını pozitif yönde etkiler [11].

Yapılan çalışmalar ile alıç meyvesinin birçok fonksiyonel bileşiği içerdiği saptanmış ve neurosedatif ve kardiyotonik işlevi olan en tanınmış bitkisel tedavi yollarından biri olduğu ortaya konulmuştur. Kalp yetmezliği, damar tıkanıklığı, anjin ve hipertansiyon tedavisinde kullanılmaktadır [12].

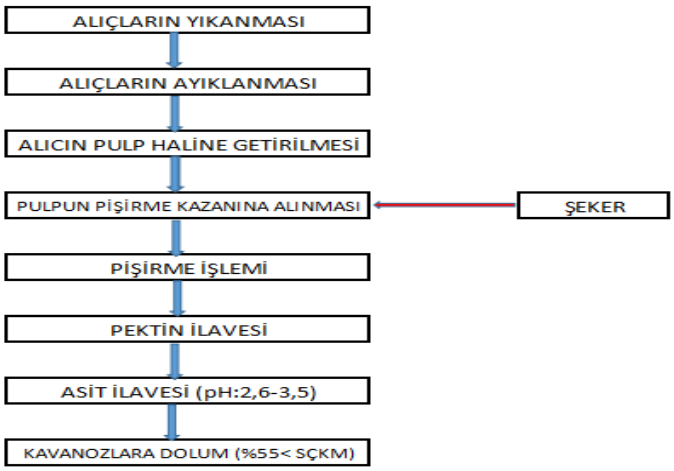
Yüksek antioksidan içeriğine sahip olan alıç serbest radikallerin oluşumunu engelleyerek vücutta kalp sağlığını önemli ölçüde iyileştirir. Yapısında yer alan flavanoidler sayesinde kalbe kan getiren damarları genişleterek kan döngüsünü hızlandırır ve kolaylaştırır. Genişleyen damarlar sayesinde kalbe oksijen taşınımı artar. Bu sayede kaslar kolaylıkla oksijenden faydalanabilir. Kalbe kan akışı artacağından dolayı peripheral dokudaki kan döngüsüne olan direnç azalarak kalp kaslarının kasılma kuvvetini arttırarak tıkanmaları azaltır [12].

İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünde Celalettin Rahman Çetin tarafından yapılan yüksek lisans tezinde alıç meyve ekstresinin ve meyve sirkesinin hiperlipidemiye etkisi araştırılmış ve sonuç olarak; alıç meyve ekstresi ve meyve sirkesinin antihiperlipidemik ve antiaterojenik etkilerinin olduğu ve bu etkinin düşük yağlı diyetle daha da artacağını gözlemiştir [13].

2.2. Alıçtan Reçel ve Marmelat Üretimi

Reçel: Bütün, yarım ya da meyve parçacıklarının hangi meyveden yapıldığını belirtecek kadar büyüklükteki parçalara ayrılmış meyveye şeker ilave edilerek hazırlanan kıvamlı yapıdaki üründür [14].

Marmelat: Meyve pulpuna şeker ilave edilerek hazırlanan ve içerisinde meyve parçacıkları bulunmayan kıvamlı yapıdaki üründür [14].



Şekil 1: Alıç marmelatı üretim aşamaları

2.3. Yıkama

Marmelat üretiminde uygulanan ön işlemler reçel üretimine uygulanan ön işlemlere ilave olarak haşlama, parçalama ve pulp elde etme işlemlerini içerir. Yıkama meyvelere uygulanan ilk ön işlemdir [16].

Yıkama işlemi ile meyvelerin üzerinde ve arasında yer alan toz, toprak, yaprak ve parçacıkları uzaklaştırmak amaçlanmaktadır. İlave olarak zirai ilaç kalıntıları da uzaklaştırılmaktadır. Bu işlem ile meyvenin taşıdığı mikroorganizma yükü azaltılmakta ve bu durum son ürün mikroorganizma yükü üzerine de olumlu etki sağlamaktadır. Nitekim yapılan bir denemede, etkili bir yıkama ile meyvede bulunan 10^4 -10^8 adet/g düzeyindeki mikroorganizmanın 10^1 adet/g' ma kadar azaltılabildiği saptanmıştır [14].

Yıkama işlemi direkt olarak su ile yapılır ve yöntemine göre değişmekle birlikte farklı farklı oranlarda su kullanılır. Çoğu zaman meyve ağırlığının 2-3misli su yeterli olmaktadır. Yıkama işlemi temiz su ile yapılmalı yani mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal kalıntı içermemelidir. Yıkama etkinliği suyun sıcaklığı arttıkça artar fakat su sıcaklığı 35 ℃'yi geçerse, yıkanan meyvede besin ve aroma kayıpları meydana gelir [14].

2.4. Ayıklama

Ayıklama işlemi sırasında meyvelerin özelliğine göre dal, yaprak, sap kısımları bozuk, çürük, zedelenmiş ve küflenmiş kısımları ayrılır. Bunlara ilave olarak olgunlaşmamış meyvelerin ayrılması da önem arz etmektedir [16].

Ayıklama işlemi kusurları daha iyi görebilmek için yıkama işleminden sonra yapılması daha yaygın olarak uygulanmakla birlikte yıkamadan önce veya bir kez yıkamadan önce bir kez de yıkamadan sonra olacak şekilde yapılabilmektedir [14].

2.5. Meyvenin Pulp Haline Getirilmesi

Marmelata işlenen meyvelerin çekirdekleri palperden mekanik olarak ayrılırken reçel üretiminde böyle bir şans yoktur. Dolayısıyla reçel yapılacak meyvelerin çekirdekleri daha öncesinde çıkarılmalıdır. Meyveler pulp haline gelmeden önce parçalanıp kıyılmalıdır. Sert yapıdaki meyveler kısa süre haşlandıktan sonra palpere verilebilir ve meyve değirmenlerinde parçalanabilirler [16].

Silindir şeklinde bir elek ve ekseninde yer alan bir mil ve üzerinde pedalları bulunan cihaza palper denir. Elektrik motoru yardımıyla milin dönmesi sağlanır [14]. Haşlama işlemi meyvelerin daha kolay ezilmesini sağlayacaktır. Aynı zamanda haşlama işlemi ile birlikte mikrobiyal gelişim engellenir ve iyice yumuşayan mayşe kolaylıkla palperden geçer ve yüksek niteliğe sahip pulp elde edilir. Palperden geçen meyvelerin kabuk, zar, tohum, çekirdek vb. kısımları uzaklaştırılmış olur [16]. Evlerde ve küçük işletmelerde pulp elde etmek için meyveler haşlama, kevgirden geçirme, rendeleme gibi yöntemler kullanılmaktadır. Daha büyük işetmeler ise pulp elde etmek için palper kullanmaktadır [16].

2.6. Pulpun Pişirme Kazanına Alınması ve Pişirilmesi

Pulp haline gelmiş meyveler veya reçel üretmek için parçalanmış alıç meyveleri gerekli miktarda şeker ile karıştırılıp vakum altında pişirilerek son ürün elde edilmiş olur [16].

Alıç meyvesinden elde edilen reçel veya marmelatın yenilebilir lezzette olması için 1:1 oranından daha fazla şeker ilavesi gerekmektedir. Şeker oranı 1:1 oranında veya daha az olursa alıç meyvelerinin buruk tadı elde edilen son üründe belirgin olacaktır [16].

Pişirme işlemiyle birlikte gıdaların içeriğinde bulunan fenolik bileşikler ve gıdanın antioksidan özelliklerinde değişiklikler meydana gelmektedir. Fenolik bileşik içeriğini etkileyen en önemli özelliklerin başında pişirme süresi gelmektedir. Pişirme süresine ilave olarak pişirme derecesi, gıdanın parça boyutu, gıda-haşlama suyu oranı, pişirme kabının açık veya kapalı olması, pişirme kabının özelliği, ısıl işlem uygulan gıdanın çeşidi de fenolik bileşiklerin kayıpları üzerine etkilidir [17].

Kaya ve ark. yapmış olduğu çalışmada alıç marmelat örneklerinin fenolik madde içeriklerinin alıç meyvelerine göre daha az olduğunu saptamışlardır [15].

2.7. Pektin İlavesi

Pektin molekül ağırlığı 30000-100000 rasında değişen, temel yapı taşı α-D-galakturonik asittir ve karada yetişen tüm bitkilerde bulunan doğal bir polisakkarittir [14].
Belirli koşullar altında pektin kuvvetli bir jel oluşturur. Bu jel oluşumu sebebiye reçel ve marmelat üretiminde pektin kullanımı tercih edilir. Esterleşme derecesine göre pektinin jel yapma koşulları değişir. pH değerinin 3.0 olduğu ve şeker oranının en az %60 olduğu koşullarda yüksek esterleşme dereceli pektinler için jel oluşturma koşulları sağlanmış olur [14].

Reçel ve marmelat üretiminde hangi meyveden yapılırsa yapılsın az ya da çok kesinlikle pektin kullanılmaktadır. Meyve çeşidi, meyvenin olgunluk derecesi, son üründe hedeflenen meyve oranı, son ürün hedef kuru madde içeriği, pH derecesi, uygulanan ısıl işlem yöntemi vb. gibi birçok faktör kullanılacak pektin miktarını etkilemektedir [14].

2.8. Asit İlavesi

Ürünün jel oluşturarak belli bir kıvamlı yapı olması için, ortam pH derecesinin belli bir sınırda tutulması gerekmektedir. Meyveler her ne kadar farklı oranlarda asit içerseler de bu oran reçel ve marmelat üretimi için yeterli düzeyde olmayabilir. Bu sebepten dolayı her zaman asit ilave edilmesi gerekir. Eklenen asit ile pH dengesinin sağlanmasının yanı sıra ürünün beğenilen bir lezzet kazanmasına yardımcı olunur [14].

2.9. Kavanozlara Dolum

Açık kazanlarda pişirme işlemi yapılırken işlem sonunda ürün sıcaklığı 100 ℃' nin biraz üzerinde 103-106 ℃' de bulunur. Ürün soğutulmadan bu sıcaklıkta paketlenirse kötü ısıl iletkenlik sebebiyle soğuma süresi uzun sürecektir. Büyük hacimli ambalajlar ve cam kavanozlarda ürünün soğuma süresi uzundur. Ürünün yüksek sıcaklıklarda kalma süresinin uzaması birtakım olumsuzluklara neden olacaktır. Şekerin karamelize olması sonucu renk ve aromada değişimler olacaktır. Aşırı miktarda hidroksmetilfurfural (HMF) oluşur ve inversiyon meydana gelir. Bu sebeplerden dolayı pişirilme sonrası ürün en hızlı şekilde 85-88 ℃' ye kadar soğutulur ve bu şekilde ambalajlanır [14].

Dolumdan önce sıcaklık jelleşme sıcaklığına kadar düşürülürse dolum öncesi jelleşme oluşacak ve birçok sorun meydana gelecektir. Bu durum aynı zamanda aşırı soğuma sebebiyle rekontaminasyona sebep olacağı için ambalajlandıktan sonra ayrıca pastörize edilme ihtiyacını doğuracaktır [14].

3. SONUÇ

Yapılan bu derleme çalışmasıyla alıç meyvesinin kimi fonksiyonel özellikleri üzerinde durulmuş, insan sağlığına olan yararlarından daha etkin ve sürekli yararlanabilme adına endüstride işlenebilecek ürün portföyü hakkında bazı önemli bilgiler verilmiştir. Böylelikle sezona bağlılığın da azaltıldığı ve yılın her döneminde ulaşılabilen zengin endüstriyel ve fonksiyonel raf ürünleri profili oluşmasına akademik bir katkının sağlanacağı düşünülmektedir.

4. REFERANSLAR

[1] Alkerwi AA. 2014. Diet quality concept. Nutrition, 30: 613618.

[2] Özdemir P, Fettahlıoğlu S, Topoyan M.2009. Fonksiyonel Gıda Ürünlerine Yönelik Tüketici Tutumlarını Belirleme Üzerine Bir Araştırma. Ege Akademik Bakış, 9 (4) : 1079-1099.

[3] Seçkin AK, Baladura E.2011. Süt ve Süt Ürünlerinin Fonksiyonel Özellikleri. C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi, 7(1):27-38.

[4] Bigliardi B, Galati F. 2013. Innovationtrends in the food industry: the case of functional foods. Trends in Food Science & Technology 31: 118-129.

[5] Erbaş M. 2006. Yeni Bir Gıda Grubu Olarak Fonksiyonel Gıdalar. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26.

[6] Laudadio V, Lorusso V, Lastella NMB, Dhama K, Karthik K, Tiwari R, Alam GM, Tufarelli V. 2015. Enhancement of nutraceutical value of table eggs through poultry feeding strategies. International Journal of Pharmacology 11: 201-212.

[7] Dayısoylu KS, Gezginç Y, Cingöz A. 2014. Fonksiyonel Gıda mı, Fonksiyonel Bileşen mi? Gıdalarda Fonksiyonellik. Gıda 39 (1): 57-62.

[8] Ziemer CJ, Gibson GR. 1998. An overview of probiotics, prebiotics and synbiotics in the functional food concept: perspectives and future strategies. International Dairy Journal 8: 473-479.

[9] Gültekin, C.H. 2005. Bozkırın Yalnız Ağaçları: Alıçlar. Eğirdir Orman Fidanlığı. Bilim Teknik, Şubat (2005): 1-3, http://www.ispartacevreorman.gov.tr/Alıçlarbasın.htm

[10] Çalışkan, O., Gündüz, K.ve Bayazıt, S., 2018. Sarı alıç (*Crataegus azarolus* L.) genotipinin morfolojik, biyolojik ve meyve kalite özelliklerinin incelenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35,69-74.

[11] Schmidt, U.and U.Kuhn, 1994. Efficacy of the hawthorn (Crataegus) preparation LI 1370 in 78 patients with chronic congestive heart failure defined as NYHA functional class II Phytomedicine 1:17-24.

[12] Smolinske C. S., 2005. Herbal Product Contamination and Toxicity. Journal of Pharmacy Practice. 18:188

[13] Çetin CR, 2014. Ratlarda deneysel olarak oluşturulan hiperlipidemi modelinde alıç (*Crataegus tanacetifolia*) bitkisinin meyve ekstre ve meyve sirkesinin hiperlipidemiye ve olası endotel hasara karşı koruyucu etkinliğinin incelenmesi. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

[14] Cemeroğlu B. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Nobel Yayınları, Ankara, 2011.

[15] Kaya C., Topuz S., Bayram M., Kola O., 2019. Alıç Marmelatı Üretiminde Farklı Tatlandırıcı Kullanımının Ürün Özelliklerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (GBAD), 2146-8168

[16] Batu, 2012. Alıç Meyvesinin Fonksiyonel Gıda Olarak Değerlendirilmesi ve İnsan Sağlığı Bakımından Önemi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi.

[17] Kalkan, I., 2007. Çeşitli pişirme yöntemlerinin sebzelerin fenolik bileşik ve antioksidan aktivite değerleri üzerine etkisi (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sağlı

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

TERMİK SANTRAL ATIĞI UÇUCU KÜLÜN PORTLAND ÇİMENTOSUNA ETKİSİ

Yakup Cuci[2], *Şeyma Yücetürk*[1]

[1]Fırat Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Elazığ, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Biyomühendislik Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *seyma.ejderha@gmail.com*

ÖZET

Günümüzde artan çevresel bilince paralel olarak ulusal ve uluslararası çevresel politikalar giderek katılaşmaktadır. Her yıl milyarca ton tüketilen beton da bu çerçevede mercek altındadır. Sektör gerek büyük miktarda doğal kaynak ve enerji tüketmesi gerekse çimento üretimi kaynaklı - başta CO_2 olmak üzere - salımların yüksek olması sebebi ile eleştirilmektedir. Bu eleştiriler alternatif yollar ile çözümlenmeye çalışılmaktadır. Beton ve çimento üretiminde uçucu kül, yüksek fırın cürufu, silis dumanı gibi puzolanik özellik gösteren endüstriyel atıkların kullanımı ile daha sürdürülebilir ve çevre koşullarına karşı daha dayanıklı nihai ürünler elde edilebilmektedir. Bahsi geçen atıklardan kömüre dayalı termik santrallerin yan ürünü olarak açığa çıkan uçucu küller gerek kolaylıkla ulaşılabilir olmaları, gerekse uygun inceliğe ve kimyasal yapıya sahip olmaları nedeniyle en fazla kullanılan çimento ikame malzemelerindendir. Uçucu küllerin uygun kullanımı ile betonda yeterli hatta daha üstün performans elde edilebilmektedir. Bu tez çalışmasında CEM I 42,5 R çimentosu içerisine Termik santralden tedarik edilen uçucu kül %0-%10-%20-%30 oranlarında ikame edilerek çimento Sanayi kalite kontrol laboratuvarında belirlenen çeşitli analiz çalışmalarına tabi tutulmuştur. Bu çalışmada Termik Santraline ait uçucu kül ve CEM I 42,5 R çimentosu ile birlikte kullanılarak uçucu külün portland çimentosuna fiziksel, kimyasal ve mekaniksel olarak etkisi araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çimento, Uçucu Kül, Portland

THE EFFECT OF THERMİC POWER PLANT WASTE FLY ASH ON PROPERTİES OF PORTLAND CEMENT

ABSTRACT

Today, increasing environmental awareness, national and international environmental policies are in parallel and getting stricter. The Concrete sector is criticized and under spotlight for consuming a billion tons natural resources and large amount of energy and high emissions from cement production - especially CO2. These criticisms are tried to be resolved with alternative ways. Fly ash in concrete and cement production, with the use of industrial wastes with pozzolanic properties such as blast furnace slag and silica fume, more sustainable and more durable end products can be obtained. The Fly ash, which is wastage of coal-based thermal power plants, it is easily accessible and it is one of the most used cement substitute materials due to its suitable fineness and chemical structure. With the appropriate use of fly ash, sufficient or even superior performance can be achieved in concrete. In this thesis study, the fly ash supplied from the thermal power plant will be substituted in CEM I 42.5 R cement at the rates of 0%-10%-20%-30% and will be subjected to various analysis studies determined in accordance with Turkish standards in the cement industry quality control laboratory.In this study, the physical, chemical and mechanical effects of fly ash on Portland cement were investigated by using fly ash from the Thermal Power Plant and CEM I 42.5 R cement together.

Keywords: Cement, Fly Ash, Portland

1. GİRİŞ

Yakıt olarak öğütülmüş kömürün kullanıldığı elektrik enerjisi üretiminde veya belirli bir amaçla kullanılmak üzere üretilen demir, çelik ve bazı metaller gibi birçok malzemenin elde edilmesinde ana ürünün yanı sıra atık ürünler de ortaya çıkmaktadır. Düşük kalorili linyit kömürlerinin yakıldığı termik santrallerde, elektrik üretimi sırasında toz haldeki kömürün yanması sonucu baca gazları ile sürüklenen ve elektro filtreler yardımı ile tutularak atmosfere çıkışı önlenen mikron boyutunda kül tanecikleri oluşmaktadır. Uçabilen ve endüstriyel bir atık olan bu küllere, uçucu kül (UK) adı verilmektedir [1].

UK ve diğer atıkların malzeme özellikleri, bazılarının belirli oranlarda inşaat endüstrisinde kullanılabileceğini göstermektedir. Atıkların kullanılması ile çevre sorunları azalmakta, enerji tasarrufu ve ekonomi elde edilmekte, doğal malzemelerin tüketimi de azalmaktadır. Ayrıca, bazı atık ürünler, kendilerine özgü özellikleri nedeniyle kullanıldıkları alanda teknik yönden de

iyileştirmelere, daha kaliteli ürünler elde etmeye yaramaktadır. Değişik kaynaklı atıklar arasında, hem miktar hem de kullanım imkânları bakımından en büyük yeri, termik santrallerden elde edilen UK ile demir-çelik üretiminde elde edilen yüksek fırın cürufu almaktadır [2].

Beton düşük maliyetli olması, suya karşı yüksek direnç göstermesi, istenilen formda üretilebilmesi, çevresel etmenlere karşı yüksek dayanıklılığa sahip olması ve kolaylıkla ulaşılabilir malzemelerden yapılması gibi özelliklerinden dolayı dünyada en çok kullanılan yapı malzemesidir. Tipik bir betonun yaklaşık %12'sinin portland çimentosundan, %8'inin sudan ve %80'inin agregadan oluştuğu dikkate alındığında mineral katkı malzemesi olan UK, harç ve beton üretiminde genellikle ikincil bağlayıcı madde olarak portland çimentosunun ağırlık yüzdesi oranında çimentonun bir kısmı yerine ikame olarak veya çimentoya önceden karıştırılarak katkılı çimento şeklinde kullanılmaktadır. Göz önünde bulundurulması gereken bir diğer husus da betonun ana bağlayıcısı olan portland çimentosu üretiminin yüksek miktarda ham madde ve enerji gerektirmesidir. Çimento temelli sistemlerde (sıva, harç, beton gibi) uçucu kül, yüksek fırın cürufu, silis dumanı gibi puzolanik özellik gösteren endüstriyel atıkların kullanımı ile CO_2 emisyonu minimize edilebilmekte, doğal kaynaklar ile enerjiye olan gereksinim azalmaktadır. Böylece çimento temelli sistemler daha sürdürülebilir olarak üretilebilmektedir.

Bahsi geçen atıklardan kömüre dayalı termik santrallerin yan ürünü olarak açığa çıkan uçucu küller kolaylıkla ulaşılabilir olmaları, öğütme gerektirmeden çimento ikame malzemesi olarak kullanılabilmeleri ve kimyasal yapılarının uygunluğu nedenleri ile en fazla kullanılan çimento ikame malzemelerindendir. Puzzolanik bir malzeme olan uçucu küller, bağlayıcılık özellik kazanabilmek için, gerekli olan kalsiyum hidroksiti beton içerisindeki portland çimentosunun hidratasyonu sonucunda açığa çıkan üründen bulabilmekte ve yeni kalsiyum-silikat hidrat jellerinin oluşmasına neden olabilmektedir. Puzzolan; içerisindeki silisli ve alüminli bileşikler bulunan tek başına bağlayıcı olmayan ancak su ve kireçle birleştiğinde bağlayıcılık özelliği kazanan malzemelerdir. Uçucu kül bir suni puzzolandır. Uçucu küllerin uygun kullanımı ile betonda yeterli hatta daha üstün teknik performans elde edilebilmektedir. Örneğin, uçucu kül içeren betonlar genellikle işlenebilirliği daha yüksek, hidratasyon ısıları daha düşük betonlardır. Bu betonların erken yaşlardaki basınç dayanımları uçucu kül içermeyen betonlara kıyasla daha düşük olmasına karşın ileriki yaşlardaki dayanımları neredeyse aynı hatta bazen daha yüksek seviyelere çıkabilmektedir. Bu tip betonların çevresel etmenler sebebiyle oluşabilecek bozulmalara karşıda daha dayanıklı betonlar olduğu bilinmektedir [3-4,8].

Uçucu küllerin beton ve çimento sanayinde kullanılması ile aksi takdirde atık olarak değerlendirilecek bu ürünün çevresel zararları ve depolama maliyetleri asgariye indirilerek ekonomik, ekolojik ve teknik açıdan birçok fayda sağlanmaktadır. Bu nedenle atıkların değerlendirilmesi, enerji tasarrufu ve betonda ekonomi sağlanması, beton özelliğinin iyileştirilmesi, yüksek dayanımlı beton üretiminde kullanılması konusunda puzolanların rolü üzerinde araştırmalar halen devam etmektedir.

Bu tez çalışmamızda, endüstriyel bir atık olan uçucu külün betonda bağlayıcı malzeme olarak kullanımının özeliklere etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla Termik Santrali'nden elde edilen uçucu kül, CEM I 42,5 R çimentosu içerisine %0-%10-%20-%30 oranlarında ikame edilmiştir. Çimento Sanayi kalite kontrol laboratuvarında belirlenen çeşitli analiz çalışmalarına tabi tutularak, uçucu külün portland çimentosuna fiziksel, kimyasal ve mekaniksel olarak etkisi araştırılmıştır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme ve Metod

Çimento ve Uçucu Kül: Çalışmada çimento sanayisinde üretilen CEM I 42,5 R Portland Çimentosu (PÇ) kullanılmış olup içerisine termik santralden tedarik edilen uçucu kül %0-10-20-30 oranlarında ikame edilmiştir.

Kum ve Su : Çalışmada TS EN 196-1 Standardına uygun olarak hazırlanan Trakya CEN Standart kumu (1350 ± 5) g kullanılmıştır. Karışım da Kahramanmaraş ili Narlı ilçesi şebeke suyu kullanılmış olup (20 ± 2) °C sıcaklıkta ve min.%50 bağıl nem olan laboratuvar şartlarında dinlendirilmiştir.

Hazırlanan çimentolar TS EN 196-6: Çimento Deney Yöntemleri - Bölüm 6: İncelik Tayini Standartına uygun olarak 45 µm incelik ve blaine tayini, Granülometri cihazı aracılığıyla partikül boyut dağılımı analizi, TS EN 196-2: Çimento Deney Yöntemleri - Bölüm 2: Çimentonun Kimyasal Analizi Standardında belirlenen yöntemlere göre kimyasal analizleri (Reaktif SiO_2, Çözünmeyen kalıntı, Kızdırma kaybı analizleri ve Oksit (XRF) analizleri) TS EN 196-3 +A1: Çimento Deney Yöntemleri - Bölüm 3: Priz Süreleri ve Genleşme Tayini Standardına uygun olarak otomatik vicat cihazı, vicat sondası ve iğnesi ile priz süresi ve su/çimento oranları belirlenmiştir [5].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

TS EN 196-1: Çimento Deney Metotları - Bölüm 1: Dayanım Tayini Standardına uygun olarak ortam sıcaklığı (20 ± 2) °C ve bağıl nemi min. % 50 olan laboratuvar şartlarında hazır edilen çimento numunesinden (450 ± 2) g tartılır. Trakya CEN Standart kumu (1350 ± 5) g ve (225 ± 1) g su tartılır. Tartılan numune standart da verilen karıştırma sürelerine uygun olarak programlanmış otomatik harç karıştırma cihazında mekanik yöntemle karıştırılır. Harç hazırlandıktan sonra 40 mm × 40 mm × 160 mm boyutlarında 3 bölmeli numune kalıbı şok cihazına yerleştirilerek her bölmeye 300 gr halinde harç doldurulur. Büyük yayıcı kullanılarak harcın ileri geri hareketlerle eşit şekilde yayılması sağlanır. Otomatik olarak standarda uygun şekilde programlanmış şok makinasında dakikada 60 düşü yaptırılarak sıkıştırma işlemi yapılır. Bu süre sonunda harcın geri kalanı ilk konulan harcın üzerine ilave edilir ve küçük yayıcı kullanılarak eşit şekilde yayıldıktan sonra tekrar dakikada 60 düşü yaptırılarak sıkıştırma işlemi tamamlanır. Harç şok makinasından çıkarıldıktan hemen sonra vakit kaybetmeden harcın kalıptan taşan kısmını metal bir mastar kullanarak düşey ve sıyırma yönünde hafif bir eğimle tutarak fazla olan harç alınır. Bu işlemin amacı daha düzgün bir yüzey elde etmektir. Kalıbın üstü cam bir plaka ile kapatılarak numuneler, sıcaklığı (20,0 ± 1,0) °C ve bağıl nemi min. % 90 olan kür dolabında 24 saat süre ile bekletilir. Numuneler döküm saatinden itibaren 2,7 ve 28 günlük dayanım yaşını tamamlayıncaya kadar sıcaklığı (20,0 ± 1,0) °C olan kür havuzlarında küre tabi tutulmuştur. Hazırlanan numuneler 2,7 ve 28 günlük kür sürelerini tamamladıktan sonra standarda uygun olarak programlanmış otomatik basınç dayanım cihazında basınç dayanım testine tabi tutulmuştur. Çalışmada UK' ün portland çimentosuna ikame edilmesiyle fiziksel, kimyasal ve mekaniksel özelliklerine etkisi incelenmiş olup çalışmaya ait bulgular aşağıda verilmiştir [6].

2.2 Kimyasal Analizler

Yapılan çalışmada kullanılan PÇ (Blank-Portland Çimentosu), UK ve PÇ içerisine %10-20-30 oranlarında ikame edilen UK'e ait XRF ve kimyasal analizleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. PÇ (Blank-Portland Çimentosu), UK ve PÇ içerisine ikame edilen UK'e ait XRF ve kimyasal analizler

Malzeme Adı	**PÇ (Blank)**	**UK**	**PÇ+10 UK**	**PÇ + 20 UK**	**PÇ + 30 UK**
Parametreler	%	%	%	%	%
Çözünmeyen Kalıntı	0,30	73,30	7,20	14,50	22,60
Kızdırma Kaybı	3,30	0,60	3,15	2,70	2,50
SiO_2	19,17	58,58	23,07	26,89	31,04
Al_2O_3	4,80	21,34	6,47	8,08	9,76
Fe_2O_3	2,94	8,15	3,47	4,10	4,45
CaO	64,21	3,06	57,93	52,08	45,65
MgO	0,78	1,54	0,86	0,94	1,00
SO_3	2,79	0,29	2,59	2,44	2,17
Reaktif Silis %	-	42,58	-	-	-

2.3 Fiziksel Analizler

Çimentonun tane boyut dağılımı özellikle betonun dayanım, priz süresi, su ihtiyacı gibi özelliklerine etki etmektedir. Bu çalışmada PÇ (Blank), UK ve PÇ+UK (%10-20-30) numunelerine TS-EN 196-6 Standardına uygun olarak incelik tayini, Blaine tayini ve Granülometri tayini (partikül boyut dağılımı) yapılarak tablo 2- tablo 3 ve şekil 1'de sonuçlar verilmiştir.

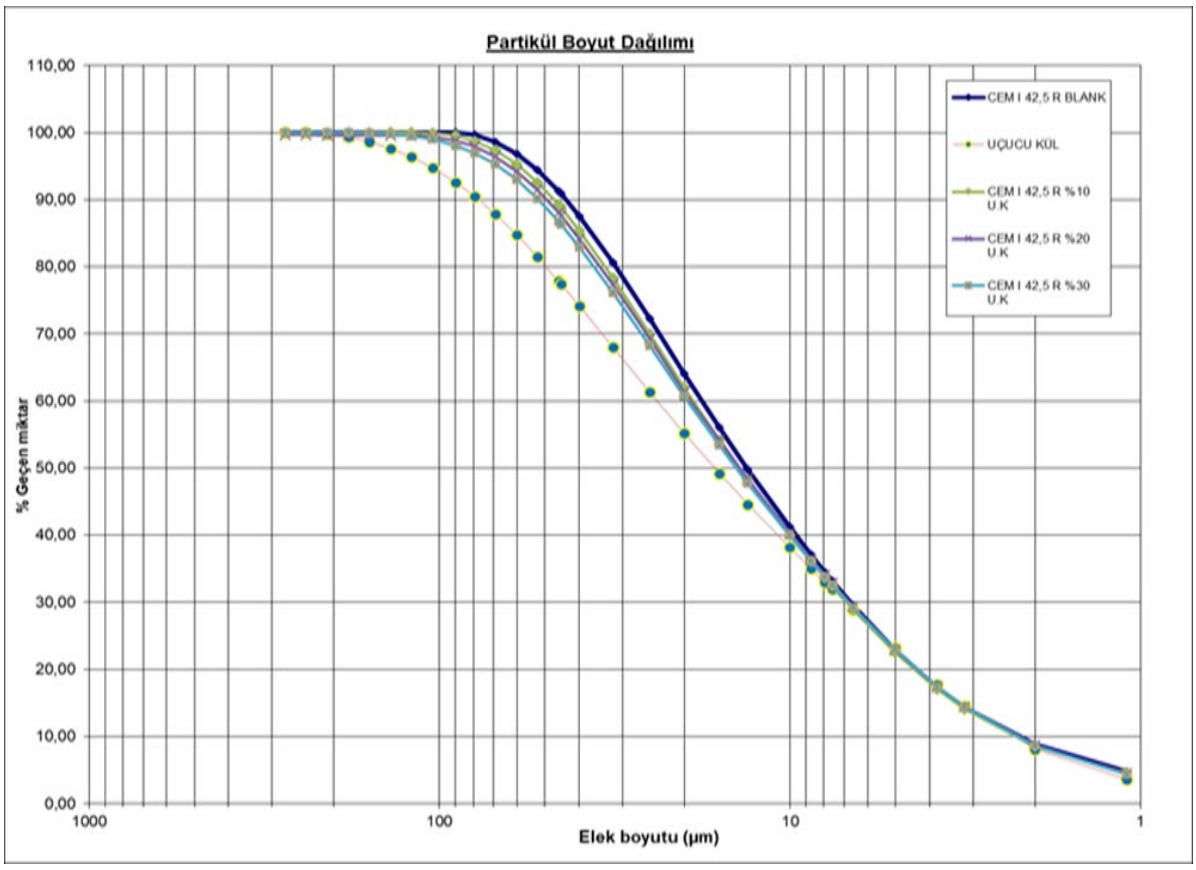
Tablo 2. PÇ (Blank-Portland Çimentosu) ve PÇ içerisine ikame edilen UK'e ait fiziksel analizler

Parametre / **Malzeme Adı**	**Tane Boyut Dağılımı 45µm**	**Özgül Ağırlık cm²/g**	**Özgül Yüzey g/cm3**
PÇ (Blank)	6,3	3980	3,15
UK	16,9	3700	2,40
PÇ+10 UK	7,2	4060	3,09
PÇ + 20 UK	8,5	4230	3,05
PÇ + 30 UK	9,4	4430	3,01

Tablo 3. PÇ (Blank-Portland Çimentosu) ve PÇ içerisine ikame edilen UK'e ait PSD analizleri

CEM I 42,5 R , UÇUCU KÜL PSD						
S.No	Size (µm)	CEM I 42,5 R-BLANK	CEM I 42,5 R % 10 U.K	CEM I 42,5 R % 20 U.K	CEM I 42,5 R % 30 U.K	UÇUCU KÜL
1	275,42	100,00	100,00	99,69	100,00	100,00
2	239,88	100,00	100,00	99,63	100,00	99,98
3	208,93	100,00	100,00	99,59	100,00	99,75
4	181,97	100,00	100,00	99,59	100,00	99,30
5	158,49	100,00	100,00	99,59	99,92	98,61
6	138,04	100,00	100,00	99,59	99,76	97,63
7	120,23	100,00	100,00	99,55	99,46	96,35
8	104,71	100,00	99,93	99,35	98,97	94,75
9	90,00	99,96	99,56	98,77	98,08	92,60
10	79,43	99,72	98,74	97,90	96,99	90,49
11	69,18	98,60	97,35	96,39	95,29	87,82
12	60,26	96,86	95,31	94,25	93,03	84,79
13	52,48	94,40	92,60	91,45	90,17	81,45
14	45,71	91,26	89,24	88,05	86,77	77,87
15	45,00	90,86	88,82	87,63	86,35	77,45
16	39,81	87,50	85,32	84,15	82,90	74,12
17	32,00	80,60	78,29	77,30	76,13	68,03
18	25,18	72,26	69,98	69,32	68,26	61,37
19	20,00	64,07	61,96	61,35	60,69	55,15
20	15,89	56,06	54,23	54,21	53,39	49,20
21	13,18	49,84	48,29	48,43	47,75	44,60
22	10,02	41,24	40,10	40,38	39,95	38,17
23	8,71	37,08	36,15	36,47	36,18	34,99
24	7,96	34,53	33,72	34,06	33,84	32,99
25	7,59	33,19	32,44	32,79	32,61	31,93
26	6,61	29,51	28,90	29,28	29,19	28,92
27	5,02	22,92	22,53	22,92	22,94	23,15
28	3,80	17,33	17,05	17,41	17,43	17,69
29	3,17	14,33	14,08	14,39	14,38	14,49
30	2,00	8,83	8,57	8,71	8,61	8,13
31	1,10	4,74	4,53	4,51	4,39	3,64

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 1. PÇ (Blank-Portland Çimentosu) ve PÇ içerisine ikame edilen UK'e ait partikül boyut dağılım grafiği

2.4 Mekaniksel Analizler

Çimento sanayi kalite kontrol laboratuvarında PÇ ve UK ikameli (%10-20-30) çimento numunelerine TS EN 196-3 Standardına göre priz süresi, standart kıvam tayini, hacim genleşmesi analizi ve TS EN 196-1 standardına uygun olarak basınç dayanım analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları tablo 4 ve tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 4. PÇ (Blank-Portland Çimentosu) ve PÇ içerisine ikame edilen UK' nın priz süresi, su ihtiyacı ve hacim genleşmesine etkisi

Bakılan Özellik / Numune Tipi	Priz Başlangıç Süresi (dk)	Priz Bitiş Süresi (dk)	Su İhtiyacı %	Hacim Genleşmesi mm
PÇ (Blank)	02:20	03:00	28,1	1
PÇ+ 10 UK	02:35	03:15	27,5	2
PÇ+ 20 UK	02:50	03:40	27,2	2
PÇ+ 30 UK	03:10	04:10	26,6	2

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Tablo 5. PÇ (Blank-Portland Çimentosu) ve PÇ içerisine ikame edilen UK'nın basınç dayanımına etkisi

Parametre / Numune Tipi	1 Gün (Mpa)	2 Gün (Mpa)	7 Gün (Mpa)	28 Gün (Mpa)	1 Gün %Artış Miktarı	2 Gün %Artış Miktarı	7 Gün %Artış Miktarı	28 Gün %Artış Miktarı
PÇ	19,3	30,0	40,6	50,4	-	-	-	-
PÇ+ 10 UK	17,0	26,5	37,1	46,4	11,9	11,7	8,6	7,9
PÇ+ 20 UK	14,3	22,5	32,5	41,8	25,9	25,0	20,0	17,1
PÇ+ 30 UK	11,3	19,0	27,7	39,4	41,5	36,7	31,8	21,8

Tablo 6. PÇ (Blank-Portland Çimentosu) ve PÇ içerisine ikame edilen UK'nın kalıplara göre basınç dayanım sonuçları

Numune Adı	Beton No	Gün	BASINÇ DAYANIMI (Mpa) KALIPLARA GÖRE BASINÇ DAYANIMI (Mpa)				
			1.Prizma	2.Prizma	3.Prizma	4.Prizma	Ortalama
PÇ (Blank)	263	1	19,2	19,3			19,3
		2	29,8	30,1	29,6	30,5	30,0
		7	40,8	40,3			40,6
		28	50,6	50,0	50,4	50,5	50,4
PÇ+ 10 UK	264	1	16,9	17,0			17,0
		2	26,4	26,4	26,4	26,7	26,5
		7	37,3	36,8			37,1
		28	46,6	46,7	46,0	46,1	46,4
PÇ+ 20 UK	265	1	14,4	14,2			14,3
		2	22,2	22,7	22,2	22,8	22,5
		7	32,7	32,3			32,5
		28	41,6	42,5	41,8	41,4	41,8
PÇ+ 30 UK	266	1	11,4	11,1			11,3
		2	19,3	18,7	19,1	18,9	19,0
		7	27,8	27,5			27,7
		28	39,5	39,1	39,3	39,8	39,4
Oda Sıcaklık (°C) / Bağıl Nem (%)			20 °C / 56,1				
Rutubet Dolabı Sıcaklık (°C) / Bağıl Nem (%)			20,1 °C / 97,1				
Havuz Suyu Sıcaklığı (°C)			20 °C				

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Yapılan çalışmada Tablo 1'de verilen UK ve PÇ kimyasal kompozisyonu incelendiğinde UK'nın %58,58 oranında SiO_2 içerdiği PÇ ise %64,21 oranında CaO içeriğine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Kullanılan UK'nın kimyasal kompozisyonu, TS EN 197-1 standardına göre değerlendirildiğinde min.%25 reaktif silis şartını karşılamakta olup silisli uçucu kül (V) sınıfına girmektedir. ASTM C 618 standardına göre değerlendirildiğinde ise S+A+F toplamı %88,07 (min.%70), MgO içeriği %1,54 (max.%5), SO_3 içeriği % 0,29 (max. %5) , Kızdırma Kaybı % 0,60 (Max.%12) şartlarını sağladığı tespit edilmiş olup UK'nın F sınıfı uçucu kül olduğu gözlemlenmiştir. PÇ içerisine ikame edilen UK oranı arttıkça PÇ kimyasal yapısının bu doğrultuda değiştiği gözlemlenmiştir [9,10].

Çalışmada PÇ içerisine ikame edilen UK' nın Tablo 2'de verilen fiziksel analiz sonuçları incelendiğinde PÇ'nun tane boyutunun UK'e oranla daha küçük olduğu, özgül yüzey alanı ve özgül ağırlık değerlerinin ise UK'e oranla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. PÇ içerisine sırasıyla %10-20-30 oranlarında UK ikame edilmesiyle UK katkı oranı arttıkça PÇ'nun

tane boyutu ve Özgül yüzey alanının arttığı özgül ağırlık değerinin ise düştüğü gözlemlenmiştir. Özgül yüzey ortalama bir değerdir. Özgül yüzey arttıkça inceliğin düşmesi beklense de bazen yaklaşık aynı özgül ağırlıklarında olup tanecik dağılımı farklı olabilmekte bu nedenle özgül yüzey incelik kıyaslaması yorum açısından iyi bir parametre olsa da her zaman yeterli sonuç vermemektedir. UK özgül ağırlık değeri PÇ' suna oranla daha düşüktür. Bu nedenle UK ikame oranı arttıkça özgül ağırlık değerinin düştüğü gözlemlenmiştir. Bu çalışmada PÇ (Blank) ile PÇ+ %30 UK kıyaslandığında %30 UK ikame edilmesiyle beraber tane boyut değeri artmış aynı zamanda Özgül Yüzey değerinde de artış görülmüştür. UK nın özgül ağırlığının 3,01 g/cm^3 düşük olması nedeniyle %30 UK katılmasıyla özgül ağırlık değerinde düşüş olduğu görülmüştür.

Çalışmada Malvern Mastersizer 2000 model granülometri tayini (partikül boyut dağılımı) cihazı ile numuneler homojen bir şekilde örnekleme yapılarak lazer difraksiyon yöntemine göre 275-1 µm aralığında ki partiküllerin boyut dağılımı ölçülmüştür. Tablo 3'te verilen sonuçlara göre çimento tane boyut dağılımında 3,17-32 µm aralığında dayanıma daha fazla etkisi olması nedeniyle özellikle bu aralıklar incelenmiştir. Bu sonuçlara göre özellikle 3,17 µm ve 32 µm değerlerinin özgül yüzey ve 45 µm tane boyut değerleriyle kıyaslaması yapılmıştır. Teorikte Özgül yüzey (Blaine) arttıkça 3,17 µm değerinde düşüş gözlemlenmesi, 45 µm tane boyut değerinde artış görülmesi halinde 32 µm değerinde düşüş gözlemlenmesi beklenmektedir. Tablo 3'de verilen sonuçlar incelendiğinde özellikle 45 µm tane boyut değeri ve 32 µm değerlerinin birbirini doğrular nitelikte olduğu gözlemlenmiştir. Partikül boyut dağılım grafiği (şekil 1) incelendiğinde PÇ (Blank)'e kıyasla homojen bir dağılım gözlemlenmiştir. Çimento sanayisi kalite kontrolde çimento kalitesi ve öğütme performansının değerlendirilmesi için Özgül yüzey ve Tanecik boyut dağılımı yöntemlerinin yanı sıra partikül boyut dağılım cihazı ile elde edilen değerlerin mevcut yöntemlerle elde edilen sonuçlarla kıyaslanarak yorumlanması kalite kontrol çalışmalarında büyük önem arz etmektedir.

Çimentoda priz süresine etki eden sıcaklık, tane boyutu, su miktarı ve katkı miktarları gibi faktörler bulunmakla birlikte uçucu kül kullanımının priz süresini artırdığı söylenmektedir. Bunun temel nedeni ise uçucu küllerin tek başlarına bağlayıcılık özelliklerinin olmaması bağlayıcılık özelliğini kazanmak için çimentonun hidratasyonu sonucunda açığa çıkan kalsiyum hidroksit ile ayrıca reaksiyona girmesidir. Bu doğrultuda tablo 4'de verilen analiz sonuçları incelendiğinde PÇ içerisine %10-20-30 oranlarında ikame edilen UK oranı arttıkça priz başlangıç ve bitiş süresinin arttığı gözlemlenmiştir. PÇ (Blank) çalışmasında priz başlangıç süresi 140 dakika priz bitiş süresi 180 dakika olduğu tespit edilmiştir. Buna kıyasla sırasıyla %10 UK ikame edilmesiyle çimentoda priz başlangıç süresi 155 dakika, priz bitiş süresi 195 dakikaya artmıştır. İkame oranı %20 olduğunda çimentoda priz başlangıç süresi 170 dakika priz bitiş süresi 220 dakikaya artmıştır. İkame oranı %30 UK olduğunda çimentoda priz başlangıç süresi 190 dakika priz bitiş süresinin 250 dakikaya arttığı görülmüştür. Elde edilen değerler TS EN 197-1 standardına göre değerlendirildiğinde kabul edilen sınırlar içerisindedir. UK'nın Hacim genleşmesi ve su ihtiyacına olan etkisi incelendiğinde ise PÇ'na oranla hacim genleşmesini artırdığı gözlemlenmiş olup TS EN 197-1 standardında tüm çimento tipleri için maksimum 10 mm şartını sağladığı görülmüştür. Su ihtiyacının UK ikame oranı arttıkça azaldığı görülmüştür. UK'nın suyu absorbe etme özelliğinin zayıf olması nedeniyle UK ikame oranı arttıkça su ihtiyacının azalması beklentiyi karşılamıştır.

Yapılan basınç dayanım tayini sonuçları tablo 5'de incelendiğinde PÇ 2 günlük basınç dayanımının 30 MPa 28 günlük dayanımının ise 50,4 MPa olduğu tespit edilmiş olup TS EN 197-1 Standardı basınç dayanım gerekliliklerine göre CEM I 42,5 R çimento tipi için 2 günlük erken dayanım min. 20 MPa, 28 günlük standart dayanım min. 42,5 MPa max. 62,5 MPa aralığında olmalıdır. Elde edilen sonuçların TS EN 197-1 Standardına uygun olduğu gözlemlenmiştir [7]. Bu doğrultuda PÇ içerisine %10-20-30 oranlarında UK ikame edilerek UK'nın dayanıma olan etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucuna göre %10 UK katıldığı durumda PÇ (Blank) çalışmasına kıyasla 2 günlük erken dayanımda %11,7 oranında dayanım kaybı olduğu bu kaybın 7 ve 28 günlükte ise %8,6 ve %7,9 oranında gerçekleştiği gözlemlenmiştir. UK %20 oranında ikame edildiğinde PÇ (Blank) çalışmasına kıyasla 2 günlükte %25 oranında dayanım kaybı gerçekleşirken 7 ve 28 günlükte sırasıyla %20-%17 oranlarında dayanım kaybı gerçekleşmiştir. UK, %30 oranında ikame edildiğinde PÇ (Blank) çalışmasına kıyasla 2 günlükte %36,7 dayanım kaybı gerçekleşirken 7 ve 28 günlükte sırasıyla %31,8-%21,8 oranlarında dayanım kaybı gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre UK oranı arttıkça erken dayanımlarda nihai dayanımlara oranla azalma olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum hidratasyon reaksiyonunun PÇ' una oranla daha yavaş olması ile açıklanabilir.

Elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde TS EN 197-1 Standardı kapsamında farklı dayanım sınıfları (32,5, 42,5 ve 52,5 MPa) ve katkı oranlarına göre gereklilikler verilmektedir. Bu standarda uygun olarak %10 UK ikame edildiğinde 2 günlük erken dayanımın 26,5 MPa ve 28 günlük dayanımın 46,4 MPa olduğu ve 42,5 dayanım sınıfında çimento üretilebileceği gözlemlenmiştir. İkame oranları %20 ve %30 olan çimento numunelerine ait dayanım sonuçları değerlendirildiğinde ise en düşük 32,5 MPa dayanım sınıfına uygun olarak üretilebileceği görülmektedir.
Sonuç olarak atık malzemelerinin çimento içerisine ikame edilerek kullanılmasıyla beton dayanıklılığına olumlu etkilerinin yanı sıra çevreye verilen zararın azaltılması yönünde fayda sağlamaktadır. Özellikle klinker kullanımının azaltılması ile daha

düşük sera gazı emisyonu salınımı ile çevreye faydalı olmakla birlikte çimento sanayisinde yüksek enerji maliyetleriyle üretilen klinkerin üretim ve kullanım oranının düşürülmesi yönünde de fayda sağlayacaktır.

Uçucu kül ile üretilen çimento çalışmasının genişletilmesi özellikle ileriki dayanım yaşlarında ki performansının da gözlemlenebilmesi için SEM ve X-Işınları Difraktometre (XRD) yöntemiyle analizlerinin yapılması uzun dönemde betonda ki etkilerinin takip edilmesi açısından faydalı olacaktır.

4. REFERANSLAR

[1]. Tokyay, M., Erdoğdu, K., 1998. Uçucu Küllerin Karakterizasyonu, TÇMB, Ankara.

[2]. Erdoğan, T.Y., 1993. Atık Malzemelerin İnşaat Endüstrisinde Kullanımı, Uçucu Kül ve Yüksek Fırın Cürufu, Endüstriyel Atıkların İnşaat Sektöründe Kullanılması Sempozyumu Bildiriler Kitabı, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Ankara Şubesi, Ankara.

[3]. Erdoğan, T.Y., Parla, B., 1993. Yüksek-Kireçli Uçucu Küllerin Beton Basınç Dayanımları, Endüstriyel Atıkların İnşaat Sektöründe Kullanılması Sempozyumu Bildiriler Kitabı, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Ankara Şubesi, Ankara.

[4]. Gürsel, A. P., & Meral, Ç., 2012. Türkiye'de Çimento Üretiminin Karşılaştırmalı Yaşam Döngüsü Analizi. In 2. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (pp. 1–13). Urla-İzmir.

[5].Türk Standartları Enstitüsü (TSE), "Çimento deney metotları- Bölüm3: Priz süresi ve hacim genleşme tayini", TS EN 196–3, Ankara, Türkiye, (2010).

[6]. Türk Standartları Enstitüsü (TSE), "Çimento deney metotları-Bölüm 1: Dayanım tayini", TS EN 196-1, Ankara, Türkiye, (2009).

[7]. Türk Standartları Enstitüsü (TSE), "Çimento-Bölüm 1: Genel çimentolar-bileşim, özellikler ve uygunluk kriterleri", TS EN 197-1, Ankara, Türkiye, (2012).

[8]. Alataş, T., 1996, Afşin – Elbistan Termik Santralı Uçucu Külünün Yol Stabilizasyonunda Çeşitli Malzemelerle Birlikte Kullanımı Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

[9]. Türk Standartları Enstitüsü (TSE), "Çimento Deney Yöntemleri - Bölüm 2: Çimentonun Kimyasal Analizi", TS EN 196-2, Ankara, Türkiye, (2013).

[10].ASTM C618. 2012. Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete, Annual Book of ASTM Standarts.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

TÜRKİYE'DEKİ ŞİRKETLERİN MÜŞTERİ YAŞAM BOYU DEĞERİ HESAPLAMALARI İÇİN BİR ÖNERİ

Emrah Sezer[1,2], Ahmet Erkan Çelik[1]*

[1]Formalis Bilgi Teknolojileri A.Ş. , İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü, İstanbul, Türkiye

*Corresponding author: *erkan.celik@next4biz.com*

ÖZET

İşletmeler, pazarlama ve yatırım kararlarını verebilmek için müşterilerinden elde edilecek ekonomik faydayı ölçmeye ihtiyaç duymaktadırlar. Bu faydayı ölçebilmek için, uzun yıllardan beri müşteri yaşam boyu değeri başlığı altında hem gerçekleşmiş olan dönem için kesin hesaplar yapılmakta hem de gelecekteki faydanın tahmin edilmesi üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Müşteri yaşam boyu değeri, işletmenin müşteri ile iş birliği yaptığı süre boyunca müşteriden elde edeceği net gelirleri ifade etmektedir. Müşteri yaşam boyu değeri hesaplama üzerine yapılan çalışmalar, sektörler arasındaki iş yapış biçiminin, müşteri ve hizmet şeklinin farklılığı gibi nedenlerden dolayı birçok farklı yaklaşım ve matematiksel modeller yardımı ile ele alınmaktadır. Özellikle, müşterisi firma olan işletmeler ile, müşterisi bireyler olan işletmelerin operasyonları ve müşteri sadakat programları arasında oldukça büyük farklılıklar bulunmaktadır. Dolayısıyla, müşteri yaşam boyu değeri hesaplamaları yapılırken bu farklılıkların gözetilmesi büyük önem taşımaktadır. Müşteri yaşam boyu değeri hesaplama modellerinin birçoğunda, gelecekteki tahmini elde edilecek gelirin zaman değerinin, bugüne indirgenmesi yaklaşımı izlenmektedir. Bu indirgeme işlemi için, yıllık faiz oranı ve risk faktörleri hesaplamalara dahil edilmektedir. İçinde bulunduğumuz 2022 yılı ekonomik göstergeleri, Covid-19 pandemisi, global çip krizi ve Ukrayna-Rusya savaşı gibi birçok faktörün etkisi ile önceki yıllara kıyasla nispeten daha öngörülemez bir duruma gelmiştir. Ülkemize göre nispeten istikrarlı ekonomilere sahip olan Avrupa Birliği ülkeleri ve Kuzey ülkelerinin ekonomileri dahi bu faktörlerden fevkalade etkilenmiş, enflasyon oranları yakın tarihte görülmemiş düzeylere ulaşmıştır. Enflasyonist bir ekonomiye sahip olan Türkiye ise bu süreçlerden oldukça fazla etkilenmiştir. Dolayısıyla, müşteri yaşam boyu değeri hesaplaması içerisinde bulunan indirgeme hesaplamalarında, yıllık faizin dışındaki faktörlerin de hesaplamalara dahil edilmesi ihtiyacı oluşmuştur. Bu çalışma ile yeni yatırımlar yapma, satış ve pazarlama stratejileri oluşturma ve mevcut müşterilerin elde tutulması için gerekli eforları planlama gibi yönetsel kararları almalarında farklı sektörlerde bulunan şirketlere destek olmak amaçlanmıştır. Bu çalışmada, literatürde bulunan farklı sektörlere göre müşteri yaşam boyu değeri hesaplamalarının incelemesi yapılmıştır. Ayrıca global ölçekteki yaşanan ekonomik dalgalanmaların ve yüksek enflasyonun etkisinin, müşteri yaşam boyu değeri hesaplamalarına yansıtılması üzerine yaklaşımlar önerilmiştir. Bu yaklaşımlar kullanılarak hesaplanacak olan müşteri yaşam boyu değerleri, farklı sektörlerde bulunan şirketlerin stratejik planlamalarını daha verimli yapabilmelerine yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Müşteri değeri, Müşteri yaşam boyu değeri, Müşteri ilişkileri yönetimi, Müşteri elde tutma

A PROPOSAL TO CUSTOMER LIFETIME VALUE CALCULATIONS OF COMPANIES IN TURKEY

ABSTRACT

Businesses need to measure the economic benefit to be obtained from their customers in order to make marketing and investment decisions. In order to measure this benefit, for many years, under the title of customer lifetime value, both final calculations for the realized period and studies on forecasting the future benefit have been carried out. The customer lifetime value represents the net revenue that the business will generate from the customer during the partnership time with the customer. Studies on customer lifetime value calculation are handled with the help of many different approaches and mathematical models due to reasons such as the difference in customer and service style and business manner between sectors. In particular, there are significant differences between the operations and customer loyalty programs of business-to-customer and business-to-business. Therefore, it is of great importance to consider these differences when calculating customer lifetime value. In most of the customer lifetime value calculation models, the approach of reducing the time value of the forecasted revenue to the present is followed. For this, the annual interest rate and risk factors are included in the calculations. The economic indicators of 2022 have become relatively unpredictable compared to previous years with the effect of many factors such as the Covid-19 pandemic, the global chip crisis, and the Ukraine-Russia war. Even the economies of the European Union countries and the Nordic countries, which have very stable economies compared to our country, have been tremendously affected by these situations, and inflation

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

rates have reached unprecedented levels in recent history. Turkey, which has an inflationary economy, has been greatly affected by these processes. Therefore, in the discount calculations included in the customer lifetime value calculation, it has become necessary to include other factors in addition to the annual interest. In this study, it is aimed to support companies in different sectors in making managerial decisions such as making new investments, creating sales and marketing strategies, and planning the necessary efforts to retain existing customers. Also, customer lifetime value calculations are examined according to different sectors in the literature. In addition, approaches have been proposed to reflect the effects of global economic fluctuations and high inflation in customer lifetime value calculations. Customer lifetime values to be calculated using these approaches will support companies in different sectors to make their strategic planning more efficient.

Keywords: Customer Equity, Customer Lifetime Value, Customer Relationship Management, Customer Retention

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

UPCYCLING OF HEMP WASTE

Betül Kalebayır Dağparçası[1*] *Ömer Berk Berkalp*[1] *and Gaye Kaya*[2]

[1]İstanbul Teknik Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *kalebayirbetul@itu.edu.tr*

ABSTRACT

In modern times, sustainability has been the main subject of all research. In natural fiber reinforced composites, hemp fiber has an increasing interest day by day. While hemp fibers are obtained from the hemp plant and hemp yarn is obtained from hemp fibers, a very large amount of hemp stem waste, about 1.2-1.4 tons, is generated for 1 ton of hemp yarn production. The hemp plant stem consists of the hemp fibers, the hemp shiv, the hemp short fibers and the dusts. The hemp shiv represents 40% by weight of the total biomass, while the hemp fibers makes up 30% by weight. Hemp shiv has a great potential as sustainable reinforcements for natural reinforced composite. The energy and waste management problems and negative environmental effects can be eliminated by using the hemp shiv as reinforcement material in the composites. In this study, polyurethane rigid foam composites were manufactured by using the wastes generated during hemp fiber production. The effect of reinforcement amount were investigated on mechanical properties of polyurethane foam composites. Polyurethane foams consist of polyol and isocyanate components. Polyurethane rigid foam composites were obtained by mixing hemp shiv (HS) at different weight ratios (2%, 5% and 10%). The neat (0%) polyurethane rigid foam composite was also produced for comparison purpose. Hemp shiv and polyol were mixed for 3 min. by a mechanical stirrer. Then, isocyanate was added to the mixture and mixed manually to form foam. Polyurethane rigid foam composites were produced by using wooden moulds at 300 × 400 × 20 mm dimensions. 3-poing bending properties of these composites were examined. The results showed that the bending strength of the 2 wt.% HS reinforced polyurethane rigid foam composite was 11% improved compare to the neat polyurethane rigid foam composite. However, the flexural strength and modulus decreased in higher hemp shiv reinforcement. The thermal and sound absorption properties of hemp shiv reinforced polyurethane rigid foam composites will be examined in future works.

Keywords: Foam composites, Waste fiber, Hemp shiv, Sustainability

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ALT ÇENE KEMİĞİNİN SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİYLE ANALİZİ

Beril Ozcelik [1] *

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *bozcelik@ksu.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada, alt çene kemiği sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak modellenmiştir. Kemiğin 2 farklı kemik dokusu anatomik yapıya uygun kalınlıkta model üzerinde tanımlanmıştır. Kemikteki yükler ve sınır koşulları 194 N' luk önden ısırma durumu için alt çenenin hareketine en yakın benzetim yapabilecek şekilde tanımlanmıştır. Analizler sonunda sert ve süngerimsi dokudaki gerilmeler ayrı olarak incelenmiştir. Sert dokuda max. gerilme önden ısırma bölgesinde oluşmuştur ve 25.9 MPa değerindedir. Gövde ve ramusun birleştiği üst köşe hatlarında gerilme değerleri 17 MPa civarındadır. Süngerimsi dokuda oluşan max. gerilme, 4.6 MPa değerindedir. Her iki kemik dokusunda oluşan gerilme değerleri kemiğin dayanımının altındadır. Yer değiştirme dağılımları incelendiğinde, ön ısırma durumunda beklenildiği gibi çenenin kesici dişler ve çevresi en çok şekil değişimine maruz kalmaktadır. Max. toplam yer değiştirme miktarı 0.15 mm' dir. En az yer değiştirme ise mafsal bölgesi olan kondille yüzeyinde gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alt çene kemiği, Önden ısırma, Sert doku, Sonlu elemanlar, Süngerimsi doku.

FINITE ELEMENT ANALYSIS OF THE MANDIBULA

ABSTRACT

In this study, the mandibula was modeled using the finite element method. 2 different bone tissues of the bone are defined on the model with a thickness suitable for the anatomical structure. The loads and boundary conditions in the bone are defined in such a way as to most closely simulate the movement of the mandible for the 194 N incisal clenching. At the end of the analysis, the stresses in the cortical and spongious bone were examined separately. In the cortical bone, max. stress was formed in the incisal clenching region and had a value of 25.9 MPa. High stress concentrations (17.8 MPa) were also observed in the upper corner lines where the body and ramus meet. Max. stress is 4.6 MPa in the spongious bone. The stress values formed in both bone tissues are below the strength of the bone. When the deformation distributions are examined, as expected in the case of incisal clenching, the incisors and the periphery of the jaw are exposed to the most deformation. Max. total amount of deformation is 0.15 mm. The least deformation was observed on the condyle surface, which is the joint region.

Keywords: Mandibula, Incisal clench, Cortical bone, Finite elements, Spongious bone.

1. GİRİŞ

Alt çene kemiği (mandibula) insan kafatasındaki en büyük ve en güçlü kemiktir. Alt çene hattını oluşturur, alt dişleri yerinde tutar ve çiğnemeye yardımcı olur. Kafatasının tek hareketli kemiğidir (orta kulak kemikçikleri hariç). Temporomandibular eklemlerle kafatasının yanında bulunan temporal kemiklere bağlanır [1,2]. Böylece alt çenenin hareketi sağlanır. Alt çene, güçlü çiğneme kasları da dahil olmak üzere çeşitli kaslar için bağlantı noktası görevi görür. Bu kasları tanımak mevcut durumu korunmasında, bir hastalığın sebebinin araştırılmasında ve tedavisinin planlamasında büyük önem taşımaktadır.

Alt çene kasları ile kasların bağlı olduğu iskelet yapılarının arasında var olan karmaşık ilişkiyi araştırmak için birçok girişimde bulunulmuştur [3-6]. Pepicelli ve arkadaşları alt çene kasların ve düşey yüz durumunun ana hatlarını sunan bir derleme yapmışlardır [6]. Tunis ve arkadaşları [7] ise, 382 yetişkinin kafa BT taramalarını kullanarak alt çene kasları olan masseter ve temporalis kas kuvveti için kas kesit alanlarını ölçmüşler. Kas kuvveti ile kasların bağlı olduğu iskelet yapılarının şekli arasında ölçümlerle kolayca tanımlanamayan bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Günümüzde bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte, doğru bir modelleme kullanan analitik yöntemler, deneysel yöntemlerin yerine geçmeye başlamıştır. Bilgisayar destekli tasarım ve analitik yöntemler özellikle dental implantlarda kullanılan bir yöntem olmuştur [8-11]. Bu çalışmada, alt çene kemiği sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak modellenmiştir. Modelde alt çene kemiği, anatomisinde olduğu gibi, sert doku (cortical bone) ve süngerimsi doku (spongious bone) olmak üzere iki farklı kemik dokusu olarak tanımlanmıştır. Sonlu elemanlar analizleri ile önden ısırma durumunda alt çenede oluşan gerilme ve deformasyonlar her iki kemik dokusunda ayrıca değerlendirilmiştir. Literatürde analizlerde alt çene kondillerinin her iki tarafının rijit bir şekilde

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

sabitlendiği görülmüştür [12,13] ancak bu çalışmada alt çeneye dönme serbestliği sağlayacak bir sınır koşulu tanımlaması yapılarak gerçeğe daha uygun bir model oluşturulmuştur.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

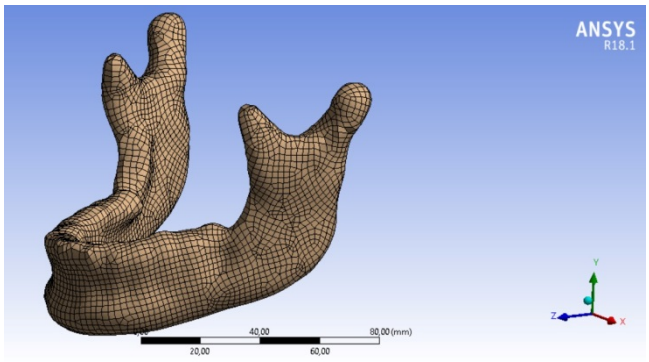
2.1 Modelin Oluşturulması ve Malzeme Özellikleri

Bilgisayarlı tomografik görüntüden insan alt çenesinin üç boyutlu katı modeli oluşturuldu. Sonra analiz için sonlu elemanlar analiz yazılımına (ANSYS Workbench 18.1; ANSYS Inc., Canonsburg, PA, ABD) aktarıldı. Alt çene, sert doku ve süngerimsi doku olmak üzere iki farklı kemik dokusundan oluşmaktadır ve ortalama sert doku kalınlığı alt çenede 1.59 ila 3.03 mm arasında değişmektedir [14,15]. Modelde sert kemik yapısı süngerimsi yapının dışında 2 mm kalınlıkta, katı model yüzeyinin iki tarafına eşit şekilde dağıtılmıştır. Kullanılan malzeme özellikleri önceki çalışmalardan elde edilmiştir [16] ve Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Malzeme Özellikleri [14]

	Sert doku	**Süngerimsi doku**
Elastisite Modülü	13700 MPa	1370 MPa
Poisson Oranı	0.3	0.3
Yoğunluk	1000 kg/m^3	100 kg/m^3

Modelin süngerimsi dokusu için üç boyutlu 10 düğümlü tetrahedral yapısal eleman (Solid 187), sert dokusu için ise 4 düğümlü kabuk yapısal elemanı (Shell 181) kullanılarak ağ yapısı oluşturulmuştur ve Şekil 1' de görülmektedir. Eleman boyutu 1 mm olarak belirlenmiştir. İki dokunun kesişim yüzeyinde de Targe 170 ve Conta 174 elemanları kullanılmıştır. Modelde düğüm ve eleman sayısı sırasıyla 745369 ve 52994' tür.



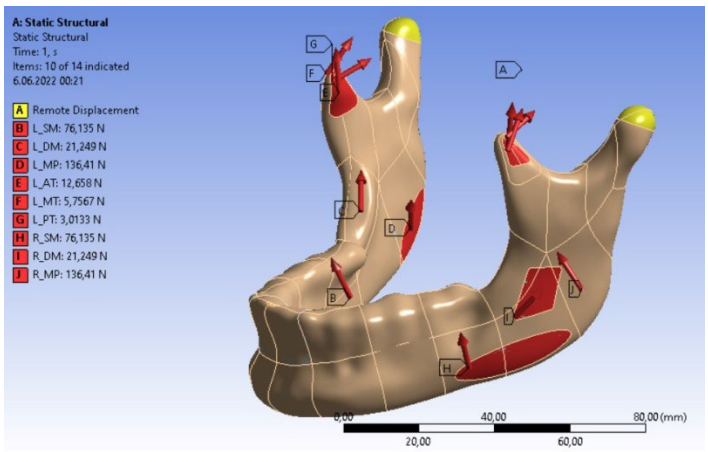
Şekil 1. Modelin ağ yapısı

2.2 Yükleme ve Sınır Koşulları

Bu çalışmada, klinik uygulamada yaygın olarak bulunan önden ısırma durumu, yani kesici dişin belirli bir kuvvetle teması simüle edilmiştir. Sınır koşulları için alt çene kondille yüzeyleri "remote displacement" sınır şartı ile sabit bir noktaya bağlandı (Şekil 2 sarı işaretli yüzeyler). Bu noktada x, y ve z ekseni yer değiştirmeler ile y ve z eksenindeki dönme sıfırlandı. Bu noktada sadece x ekseni etrafında dönme serbestliği bırakıldı.

Ön kesici dişlerin olduğu kısımda da y yönündeki (düşey) yer değiştirme sıfırlandı. Şekil 2' de görüldüğü üzere çene kasların çeneye bağlandığı yerlerden 6 temel kas kuvveti ile yüklenmiştir. Bunlar, yüzeyel masseter (SM), derin masseter (DM), medial pterygoid (MP), anterior temporalis (AT), orta temporalis (MT) ve posterior temporalis (PT) kaslarıdır. Bu dış kuvvetlerin büyüklüğü ve yönü Tablo 2' de verilmiştir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



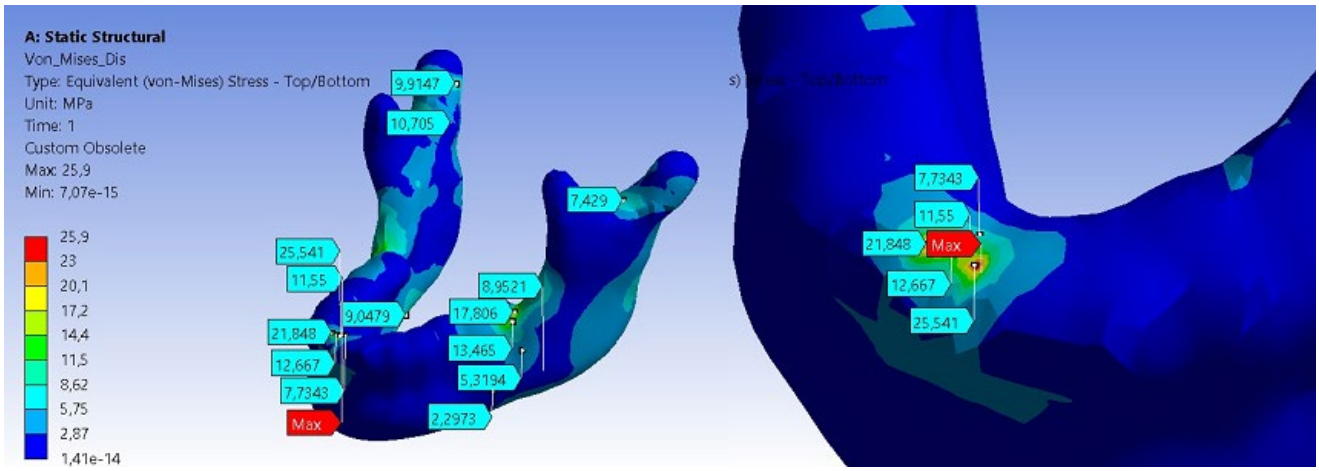
Şekil 2. Sonlu elemanlar simülasyonunda uygulanan yükleme ve sınır koşulları

Tablo 2. Önden ısırma durumunda kas kuvvetleri yönü ve değeri [17,18]

Taraf	Yön	Kas Kuvvetleri (N)					
		SM	DM	MP	AT	MT	PT
Sol	F_{toplam}	76.2	21.2	136.3	12.6	5.7	3.0
	F_x	15.8	11.6	-66.3	1.9	1.3	0.6
	F_y	67.3	16.1	107.8	12.5	4.8	1.4
	F_z	31.9	-7.6	50.9	0.6	-2.9	-2.6
Sağ	F_{toplam}	76.2	21.2	136.3	12.6	5.7	3.0
	F_x	-15.8	-11.6	66.3	-1.9	-1.3	-0.6
	F_y	67.3	16.1	107.8	12.5	4.8	1.4
	F_z	31.9	-7.6	50.9	0.6	-2.9	-2.6

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

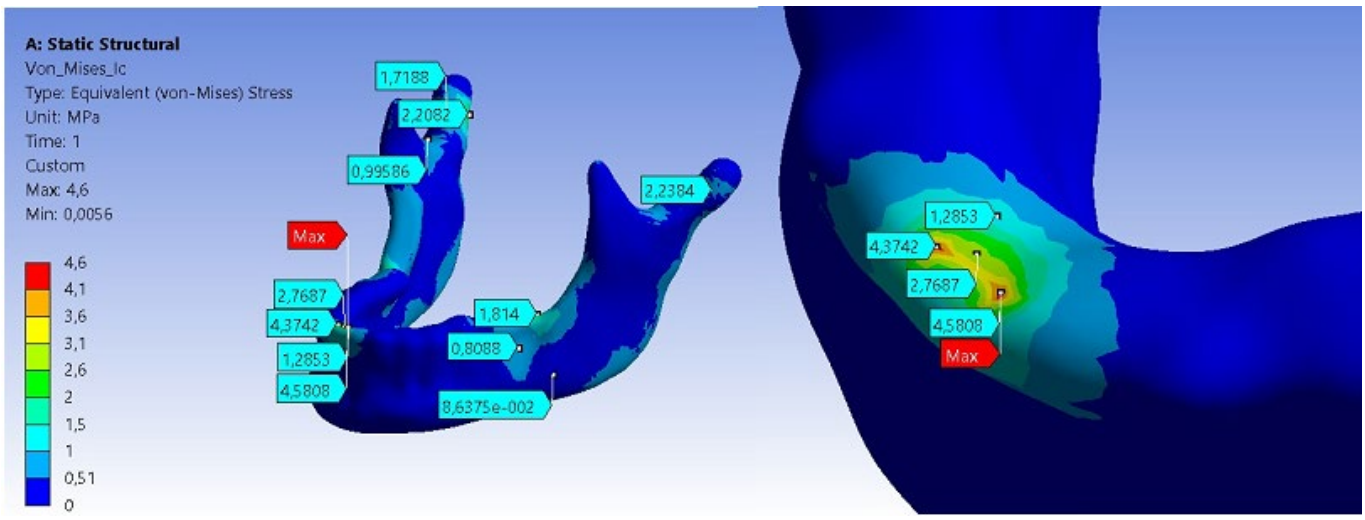
Verilen yükleme ve sınır koşullarına yapılan sonlu elemanlar analizinden sonra, önden ısırma durumunda ısırma yüzeyinde elde edilen reaksiyon kuvvetleri ısırma sırasında uygulanan kuvvettir. Bu çalışmada, Tablo 2' de verilen kas kuvvetleri sonucunda ön kesici dişlerde 194 N' luk bir ısırma kuvveti elde edilmiştir. Analiz sonunda sert ve süngerimsi doku için elde edilen Von-Mises gerilme dağılımları ve ayrıntıları Şekil 3 ve 4' te sırasıyla verilmiştir.



Şekil 3. Sert doku Von-Mises gerilme dağılımı

Sert dokuda oluşan max. gerilme, 25.9 MPa değerindedir. Ayrıntılı incelemeye bakıldığında max. gerilme önden ısırma bölgesinde oluşmuştur. Gövde ve ramusun birleştiği üst köşelerde de gerilme değerleri 17 MPa civarındadır. Bu değerler yaklaşık 85 MPa olan sert dokunun dayanım değerinin altındadır [19].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

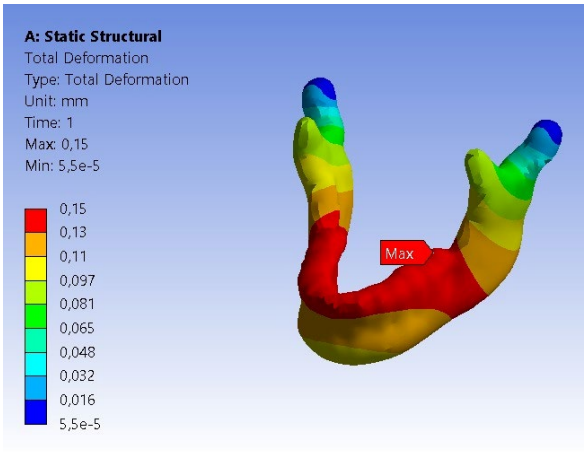


Şekil 4. Süngerimsi doku Von-Mises gerilme dağılımı

Süngerimsi dokuda oluşan max. gerilme, 4.6 MPa değerindedir. Ayrıntılı incelemeye bakıldığında max. gerilme yine önden ısırma bölgesinde oluşmuştur. Her iki kemik dokusunda oluşan gerilme değerleri kemiğin dayanımının altındadır [14]. Uygulanan kas kuvvetleri önde 194 N gibi yüksek bir ısırma kuvveti oluştursa da sert ve süngerimsi dokuda oluşan gerilmeler kemiğin dayanım değerlerinin altındadır. Yani yüksek ısırma kuvvetlerinde dahi kemikte hasar oluşmayacaktır. Önden ısırma durumunda alt çenede oluşan max. yer değiştirmeler Tablo 3' de özetlenmiştir.

Tablo 3. Alt çenede oluşan max. yer değiştirmeler değerleri

x eksenindeki yer değiştirmeler	y eksenindeki yer değiştirmeler	z eksenindeki yer değiştirmeler	Toplam yer değiştirmeler
0.052mm	0.075 mm	0.14 mm	0.15 mm



Şekil 5. Alt çenede oluşan toplam deformasyonlar

Alt çenede oluşan toplam deformasyon Şekil 5' te görülmektedir. Önden ısırma durumunda beklenildiği gibi çenenin kesici dişler ve çevresi en çok yer değiştirmeye maruz kalmaktadır. En az yer değiştirme ise mafsal bölgesi olan kondille yüzeyinde rastlanmaktadır.

4. REFERANSLAR

[1] Breeland G, Aktar A, Patel BC. Anatomy, Head and Neck, Mandible. (2021). In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532292/

[2] Tortora, G., Derrickson, B. (2011). Principles of anatomy & physiology (13th. ed.). Wiley. p. 226.
[3] Woods, M.G. (2017). The mandibular muscles in contemporary orthodonticpractice: a review. Australian Dental Journal, 62, 1, 78–85.

[4] Van Spronse,n P.H., Koolstra, J.H., Van Ginkel, F.C.,et al. (1997). Relation-ships between the orientation and moment arms of the humanjaw muscles and normal craniofacial morphology. Eur. J. Orthod., 19,313–328.

[5] Bennigton, P.C.M., Gardener, J.E., Hunt, N.P. (1999). Masseter muscle vol-ume measured using ultrasonography and its relationship withfacial morphology. Eur. J. Orthod., 21, 659–670.

[6] Pepicelli, A., Woods, M., & Briggs, C. (2005). The mandibular muscles and their importance in orthodontics: a contemporary review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 128(6), 774-780.

[7] Sella-Tunis, T., Pokhojaev, A., Sarig, R., O'Higgins, P., May, H.. (2018). Human mandibular shape is associated with masticatory muscle force. Scientific Reports 8, 6042.

[8] DeTolla, H., Andreana, S., Patra, Buhite R. and Comella B. (2000). The role of the finite element model in dental implants. Journal of Oral Implantology, 26(2), 77-81.

[9] Gültekin, B.A., Gültekin, P., ve Yalçın, S. (2012). application of finite element analysis in implant dentistry. Finite Element Analysis – New Trends and Developments, 21- 52.

[10] Jafarian, M., Mirhashemi, F.S. and Emadi, N. (2019). Finite element analysis of stress distribution around a dental implant with different amounts of bone loss: An in vitro study. Dental and Medical Problems, 56(1), 27-32.

[11] Robau Porrua, A., Perez Rodriquez, Y., Soris Rodriquez, L.M. and Perez Acosta, O. (2020). The effect of diameter, length and elastic modulus of a dental implant on stress and strain levels in peri-implant bone: A 3D finite element analysis. BioMedical Materials and Engineering, 30, 5-6, 541-558.

[12] Choi, J.P.; Baek, S.H.; Choi, J.Y. (2010). Evaluation of stress distribution in resorbable screw fixation system: Three-dimensional finite element analysis of mandibular setback surgery with bilateral sagittal split ramus osteotomy. J. Craniofac. Surg. 21, 1104–1109.

[13] Park, B., Bryan, J.T., Kim W.H., Lee, J.H., Kim, B., Lee, J.H. (2020). The Stability of Hydroxyapatite/Poly-L-Lactide Fixation for Unilateral Angle Fracture of the Mandible Assessed Using a Finite Element Analysis Model. Materials 13, 228.

[14] Pan, C. Y., Liu, P. H., Tseng, Y. C., Chou, S. T., Wu, C. Y., & Chang, H. P. (2019). Effects of cortical bone thickness and trabecular bone density on primary stability of orthodontic mini-implants. Journal of dental sciences, 14(4), 383-388.

[15] Ono A, Motoyoshi M, Shimizu N. Cortical bone thickness in the buccal posterior region for orthodontic mini-implants. Int J Oral Maxillofac Surg 2008;37:334-340.

[16] Kucukcıcıbıyık E. (2005). Farklı çiğneme durumlarında mandibula kemiğinin gerilme analizi. ITU YL Tezi.

[17] Chang, Y.H., Chan, M.Y., Hsu, J.T., Hsiao, H.Y., Chih K. (2019). Biomechanical Analysis of the Forces Exerted during Different Occlusion Conditions following Bilateral Sagittal Split Osteotomy Treatment for Mandibular Deficiency. Applied Bionics and Biomechanics, 1-10.

[18] Korioth, T.W., Hannam, A.G. (1994). Mandibular forces during simulated tooth clenching. Journal of Orofacial Pain, 8, 2, 178–189.

[19] Wong, R.C., Tideman, H., Merkx, M.A., Jansen, J., Goh, S. M. (2012). The modular endoprosthesis for mandibular body replacement. Part 2: Finite element analysis of endoprosthesis reconstruction of the mandible. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 40(8), e487-e497.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BASKI DEVRE KARTLARINDA DERİN ÖĞRENME TEMELLİ TÜMLEŞİK DEVRE TESPİTİ

Meliha Rigan [*1], *H. Ömer Dokumacı*[1], *Ö. Fatih Kececioglu*[1]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *meliharigan.mr@gmail.com*

ÖZET

Bir görüntü veya videodaki nesnelerin sınıflandırılması ve konumlandırılması için nesne tespit algılama algoritmaları kullanılmaktadır. Son yıllarda derin öğrenmenin yöntemlerinin gelişmesi ile nesne tespiti uygulamaları giderek artmıştır. Bu çalışmada baskı devre kartı (PCB) üzerindeki tümleşik devreleri (IC) tespit etmek için derin öğrenme temelli bir yöntem kullanılmıştır. Kullanılan yöntem, evrişimli sinir ağına (CNN) dayalı hızlı nesne tespiti yapabilen YOLOv4 algoritmasıdır. Önerilen yöntemin başarımını incelemek için PCB görüntüleri ile YOLOv4 algoritması eğitilmiş ve yöntem bir test veri seti üzerinde denenmiştir. Yapılan çalışmanın sonuçları incelendiğinde önerilen yöntemin PCB üzerindeki IC'leri tespit etmekte %95.5 başarı oranına ulaştığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Derin öğrenme, Evrişimli sinir ağı, IC, Nesne tanıma, PCB

DETECTION OF INTEGRATED CIRCUITS ON PRINTED CIRCUIT BOARDS BASED ON DEEP LEARNING

ABSTRACT

Classification and localization of objects in an image or video is achieved with object detection algorithms. In recent years, object detection applications have increased rapidly with the development of deep learning methods. In this study, a deep learning-based method is used to detect integrated circuits (IC) on a printed circuit board (PCB). The proposed method is the YOLOv4 algorithm which can perform fast object detection and is based on convolutional neural networks (CNN). In order to examine the performance of the proposed method, the algorithm has been trained and tested with images of ICs on PCBs. The results of this study show that the proposed method reaches a 95.5% accuracy in detecting ICs on the PCBs.

Keywords: Deep learning, Convolutional neural network, IC, Object recognition, PCB

1. GİRİŞ

Baskı devre kartları (PCB), günümüzde kullanılan birçok cihaz ve ekipmanın en temel bileşenidir. PCB'ler aktif ve pasif birçok devre elemanını içeren yapıların bütünüdür. PCB'lerin tasarım sürecinde yaygın olarak kullanılan devre elemanlarından biri de tümleşik devre (IC) yapılarıdır. IC'ler, direnç, diyot, transistör vb. gibi çeşitli elektronik devre elemanlarının bir düzen içerisinde ve bir fonksiyon amacında bir araya getirilmeleriyle oluşan yapılar olarak tanımlanmaktadır. PCB üzerindeki devre elemanlarının tespiti PCB üretim ve kontrol süreçleri için oldukça önemlidir [1].

Geçmişte PCB'ler üzerindeki devre elemanlarının sınıflandırılması için yaygın olarak makine öğrenmesi kullanılmaktaydı. Son yıllarda derin öğrenme yöntemlerinin gelişmesi ve derin öğrenmenin sahip olduğu yüksek sınıflandırma doğruluğu derin öğrenme yöntemlerinin nesne tespit çalışmalarında kullanımı artırmıştır. Bu çalışmada, PCB görüntüleri üzerindeki tümleşik devreler evrişimli sinir ağına (CNN) dayalı YOLOv4 algoritması ile tespit edilmiştir. Yapılan çalışma ile ilgili literatür çalışmaları incelendiğinde;

Lin ve arkadaşları, PCB montajı için YOLO algoritmasına dayalı bir kondansatör tespit yöntemi geliştirmişlerdir. Bu yöntemin başarısını doğrulamak için dokuz çeşit kondansatörlü PCB görüntü örnekleri YOLO tarafından toplanmış ve eğitilmiştir. Sonuç olarak PCB üzerindeki tüm kondansatör türleri algılanabilmiş ve algılanabilme süresinin 0.3 saniyeden az olduğu deneysel sonuçlar ile gösterilmiştir [2]. Hao ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada otomatik optik kontrolün performansını artırmak için, PCB'deki lehim bağlantı kusurlarının teşhisi için genetik algoritma ile birleştirilmiş bir sinir ağı kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, sinir ağının genetik algoritma ile birleştirilmesinin, tatmin edici bir tanıma oranına sahip olduğunu kanıtlanmışlardır. [3]. Li ve arkadaşları, derin evrişimli sinir ağına (DCNN) dayalı yönlü giriş hattı regresyonu ve sınıflandırmasını kullanan bir

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

park yeri tespit yöntemi geliştirmişlerdir. Farklı açılardan gözlemlenen park yerleri için park yerini bir yönlü giriş hattı olarak temsil etmişlerdir ve giriş hattının tipini, konumunu, uzunluğunu ve yönünü aynı anda elde etmek için bir DCNN dedektörü tasarlamışlardır. Tasarlanan DCNN dedektörü, park yerini yönlü bir giriş hattına dönüştürerek çeşitli park yeri türlerini hızlı ve etkili bir şekilde tespit edebilmişlerdir [4]. Yılmaz ve arkadaşları, Faster R-CNN ağı kullanarak 18 farklı çalışmayı oluşturdukları veri seti üzerinde gerçekleştirmişlerdir. Farklı deney çalışmaları yapılarak nesneyi hangi şekillerde tanıyıp, tanıyamadığını gözlemledikten sonra doğruluk tahmin oranını nasıl arttırılabileceği konusunda öneriler sunulmuştur [5]. Zeren ve arkadaşları, havalimanı iniş pistleri üzerinden çalışmalarını yapmışlardır. İnsansız hava araçları ve uydu görüntüleri kullanılarak eğitim, değerlendirme ve test veri setleri oluşturulmuştur. Görüntülerin belirlenmesinde SSD-Single Shot Multibox algoritması ve Faster R-CNN algoritmalarını kullanmışlardır. Bu iki algoritma görüntü algılama doğruluğu açısından kıyaslanarak, R-CNN algoritmasının daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır [6].

Bu çalışmanın geri kalan kısımları şu şekilde düzenlenmiştir: ikinci bölümde, derin öğrenme algoritması olan evrişimli sinir ağı (CNN) tanıtılmıştır; üçüncü bölümde önerilen yöntemin ve veri seti ile ilgili bilgiler verilmiştir; son olarak dördüncü bölümde ise yapılan çalışmada çıkan sonuçlar verilmiş ve ileride yapılabilecek çalışmalara yön gösterilmiştir.

2. EVRİŞİMSEL SİNİR AĞLARI (CNN)

Derin öğrenme, büyük miktarda veriyi işleme yeteneği nedeniyle araştırmacılar tarafından son yıllarda en sık kullanılan yöntem haline gelmiştir. En popüler derin sinir ağlarından biri evrişimsel sinir ağlarıdır. Evrişimsel sinir ağı adı ağın, evrişim olarak isimlendirilen bir matematiksel işlemi kullandığını göstermektedir. Evrişimsel ağlar, katmanlarından en az birinde genel matris çarpımı yerine evrişim kullanan sinir ağı yapılarıdır. Ayrık evrişim işlemi eşitlik (1) ile ifade edilir [7]:

$$s(t) = (x * w)(t) = \sum_{\alpha=-\infty}^{\infty} x(\alpha) w(t-\alpha) \tag{1}$$

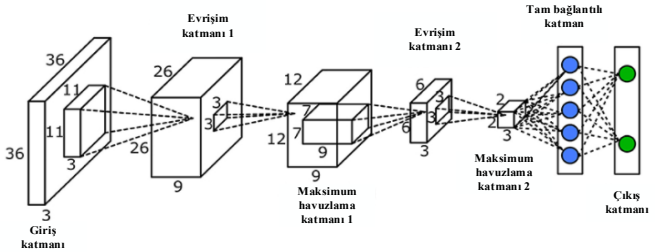
burada x fonksiyonu girdi, w fonksiyonu kernel, t zaman, s sonuç olarak adlandırılır. İki boyutlu bir girdi kullanıldığında ise evrişim işlemi eşitlik 2 ile tanımlanır [7]:

$$S(i,j) = (I * K)(i,j) = \sum_{m} \sum_{n} I(m,n) K(i-m, j-n) \tag{2}$$

buarada I iki boyutlu bir girdi görüntüsü, K ise iki boyutlu bir kernel, i ve j terimleri ise evrişim işlemi sonucunda elde edilecek yeni matrisin indisleridir. [7].

CNN'ler ilk olarak 1980'lerde geliştirilmiş ve kullanılmıştır. O zamanlar bir CNN'in yapabileceği en fazla şey, elle yazılmış rakamları tanımaktı. 2012'de Alex Krizhevsky, çok katmanlı sinir ağlarını kullanan derin öğrenme alanında yapmış olduğu, milyonlarca etiketli görüntü ve çok sayıda bilgi işlem kaynağı içeren daha spesifik ImageNet veri kümeleri olmak üzere büyük veri kümelerinin mevcudiyeti CNN'leri canlandırmasını sağladı [8].

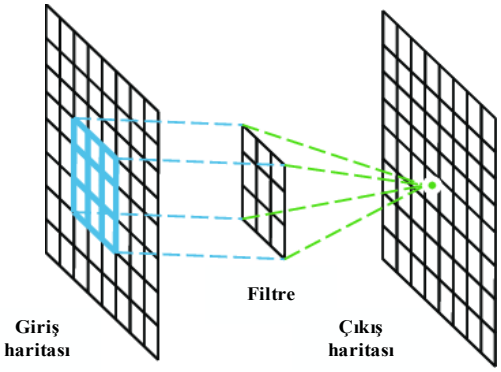
Evrişimli bir sinir ağı, bir giriş katmanı, gizli katmanlar ve bir çıkış katmanından oluşur. Evrişimli bir sinir ağında, gizli katmanlar, evrişimleri gerçekleştiren katmanları içerir [9]. CNN'ler, döngüsel olmayan bir grafik olarak düzenlenmiş nöronlar topluluğu olarak görselleştirilebilen normal sinir ağlarına çok benzerler. Bir sinir ağından temel farkı, bir gizli katman nöronunun yalnızca önceki katmandaki nöronların bir alt kümesine bağlı olmasıdır. Bu seyrek bağlantı nedeniyle, özellikleri örtük olarak öğrenme yeteneğine sahiptir. Ağın derin mimarisi hiyerarşik özellik çıkarımı ile sonuçlanır, birinci katmanın eğitilmiş filtreleri kenarlar veya renk blokları kümesi olarak, ikinci katman bazı şekiller olarak görselleştirilebilir, sonraki katman nesne parçalarını filtreler ve son katmanın filtreleri nesneleri tanımlar [10]. Şekil 1'de CNN'in mimari yapısı gösterilmiştir.



Şekil 1. CNN'in mimari yapısı [9]

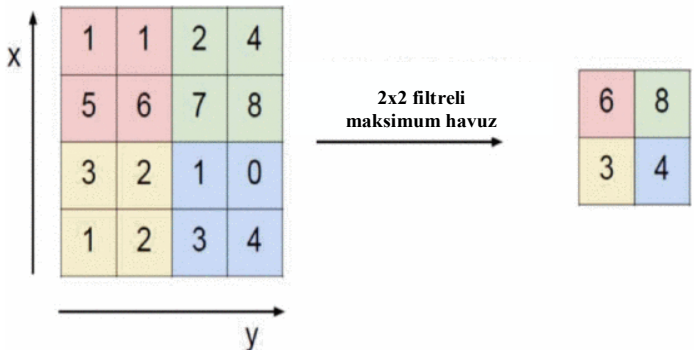
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Evrişim katmanı, hesaplamalarının çoğunun olduğu katmandır, CNN'in temel birimini oluşturur. İçinde düzenlenmiş nöronların bulunduğu bir dizi özellik haritasıdır. Katmanın parametreleri ise bir dizi öğrenilebilir filtre veya çekirdektir. Bu filtreler derinlik boyutu boyunca birlikte istiflendiğinde, aynı özellik haritasında yer alan parametreler ortak kullanılarak, parametre sayısı düşürülüp ağın karmaşıklığı azaltılarak basit şekiller veya karmaşık şekiller tespit edilir [10]. Şekil 2'de evrişim katmanın ana hatları verilmiştir.



Şekil 2. Evrişim katmanının ana hatları [10]

Havuzlama katmanının amacı, katman sayısı çok olduğunda karmaşıklığı azaltmaktır. Şekil 3'de bu işlemin örneklemesi gösterilmektedir. Görüntü işleme alanında, çözünürlüğün azaltılmasına benzer olarak düşünülebilir. Havuzlama filtre sayısını etkilemez. Maksimum havuzlama, havuzlama yöntemlerinin en yaygın türlerinden biridir. Görüntüyü alt bölge dikdörtgenlerine böler ve yalnızca o alt bölgenin iç kısmının maksimum değerini döndürür [12]. Havuzlama katmanı, boyutları küçülterek verileri işlemek için gereken hesaplama gücünü de azaltmaktadır [9]. Tam bağlantılı katmanda ise nöronlar, sinir ağında olduğu gibi bir önceki katmandaki tüm nöronlara tamamen bağlıdır. Burada yüksek düzey muhakeme yapılır. Nöronlar tek boyutlu olarak düzenlenmemiştir, bu nedenle tam bağlantılı bir katmandan sonra evrişimsel katman olamaz [9].



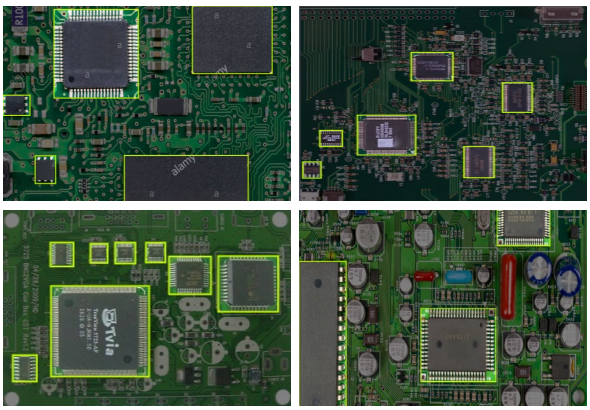
Şekil 3. Maksimum havuzlama [11]

3. YOLO ALGORİTMASINA DAYALI IC TESPİT YÖNTEMİ

Nesne tespitinde kullanılan model hem performans açısından hem de hız açısından oldukça önemlidir. Bu sebeple, PCB üzerindeki tümleşik devrelerin algılanmasında, hız ve performans kriterleri göz önünde tutularak YOLOv4 nesne algılama modeli seçilmiştir. Gerçek zamanlı nesne tespiti yapabilen bu algoritma aynı anda nesnenin sınıfını ve nesnenin tespit edilen alanı çerçeve içine alabilmekte ve diğer nesne tanıma algoritmalarına göre daha hızlı ve daha iyi performans gösterebilmektedir. Daha hızlı olmasının sebebi ise resmin tamamını tek seferde nöral bir ağdan geçiriyor olmasıdır. YOLO algoritması görüntüler üzerinde tespit ettiği nesnelerin çevresini sınırlayıcı kutular ile çevreler. YOLO kendisine girdi olarak verilen görüntüyü NxN'lik ızgaralara böler. Bu ızgaralar 5×5,9×9,17×17… olabilir. Her ızgara kendi içerisinde nesne olup olmadığını ve nesne var olduğunu düşünüyorsa merkez noktasının kendi alanında olup olmadığını düşünmektedir. Nesnenin merkez noktasına sahip olduğuna karar veren ızgara o nesnenin sınıfını, yüksekliğini ve genişliğini bulup o nesnenin çevresine sınırlayıcı kutu çizmelidir [13]. YOLOv4 uygulanırken, darknet yapısı kullanılmıştır. Çalışmada 45 farklı PCB görüntüsü ile veri seti oluşturulmuştur. Oluşturulan veri setinin %58'i eğitim, %22'si doğrulama ve %20'si ise test veri seti olarak ayrılmıştır. YOLOv4 algoritmasına veri setindeki tüm

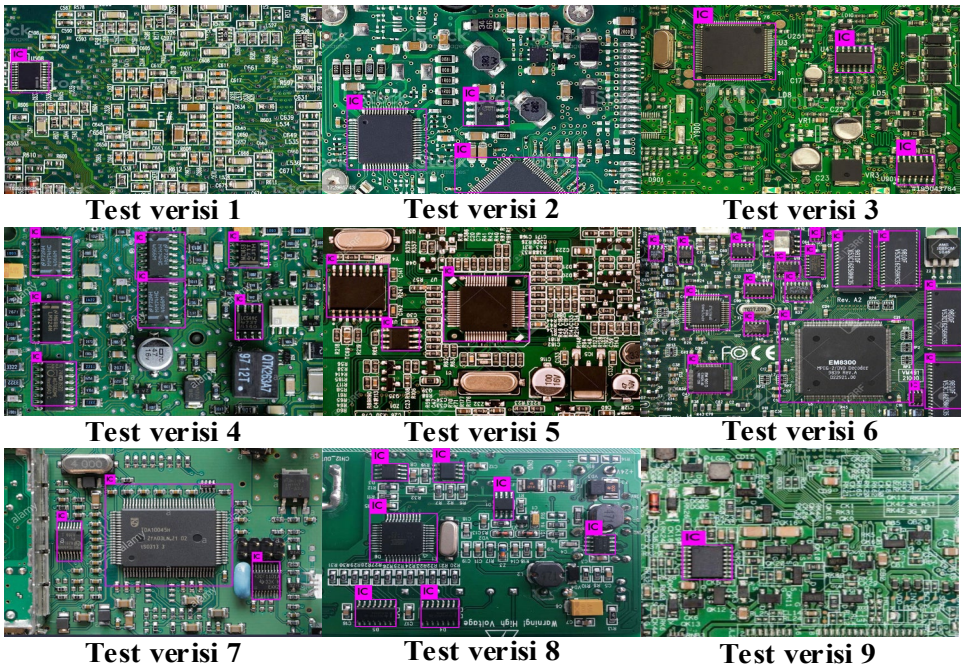
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

görüntüler 416x416 boyutunda giriş yapılmıştır. Şekil 4'de, eğitim setine ait sınırlayıcı kutular ile etiketlenmesi yapılmış bazı PCB görüntüleri verilmiştir.



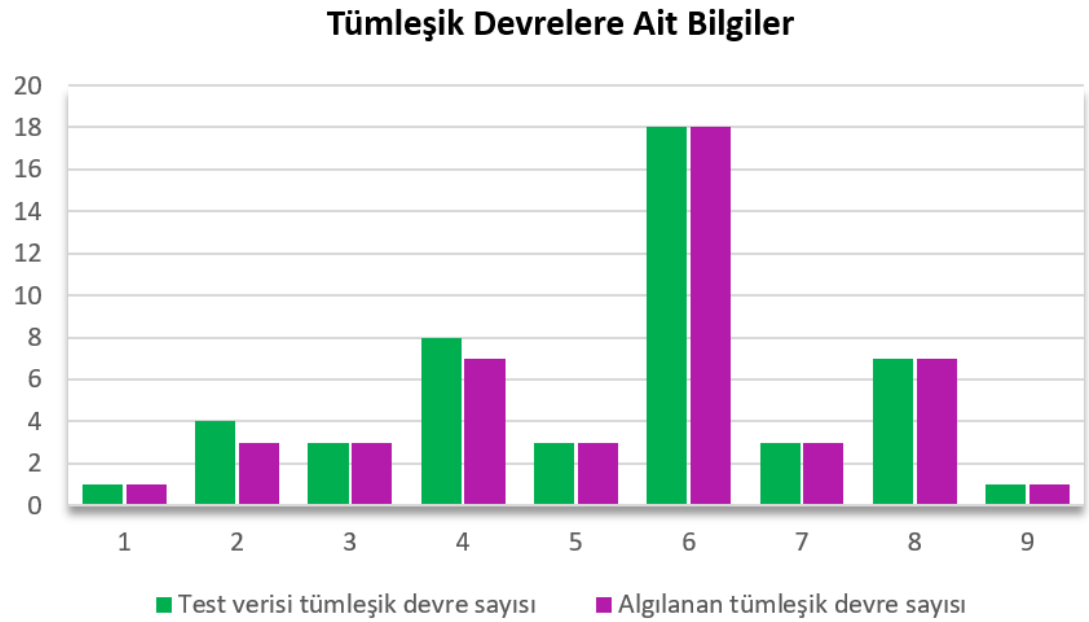
Şekil 4. Etiketlemesi yapılmış veri seti örnekleri

Eğitim ve doğrulama veri setindeki PCB görsellerinde IC'ler sınırlayıcı kutular ile etiketlenirken, çalışmamızın doğruluğunu kanıtlamak için test veri setindeki görseller rastgele bir şekilde algoritmaya verilmiştir. Şekil 5'te test veri setine ait bazı PCB görsellerinin IC tespit algoritmasından sonraki çıktıları gösterilmektedir. PCB üzerindeki IC'leri tespit etmek için önerilen yöntemin başarımı Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 5. Test verileri ve program tarafından algılanan tümleşik devreler

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 6. Önerilen yöntemin başarımı

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada, CNN'e dayalı bir tür nesne algılama algoritması olan YOLOv4 kullanarak PCB üzerindeki IC'leri tespit etmek için bir yöntem sunulmuştur. Yapılan çalışma sonucunda önerilen yöntemin PCB görselleri üzerinde bulunan IC'leri %95.56 başarı oranında tespit ettiği görülmüştür. İlerde yapılacak çalışmalarda, mevcut veri seti genişletilerek önerilen yöntemin başarımı diğer nesne algılama yöntemleriyle karşılaştırılabilir.

5. REFERANSLAR

[1] Web2, https://www.elektrikport.com/makale-detay/entegre-devre-(ic)-nedir-elektrikport-%20akademi/11549#ad-image-0

[2] Lin, Y.L.; Chiang, Y.M.; Hsu, H.C., (2018). Capacitor Detection in PCB Using YOLO Algorithm. *2018 International Conference on System Science and Engineering (ICSSE)*, https://doi.org/10.1109/ICSSE.2018.8520170

[3] Hao, W., Xianmin, Z., Yongcong, K., Gaoferi, O., Hongwei, X., (2013). Solder joint inspection based on neural network combined with genetic algorithm. *Optik - International Journal for Light and Electron Optics* 124(20):4110-4116. https://doi.org/10.1016/j.ijleo.2012.12.030

[4] Li W, Cao H, Liao J, Xia J, Cao L and Knoll A (2020). Parking Slot Detection on Around-View Images Using DCNN. *Front. Neurorobot*. 14:46. doi: 10.3389/fnbot.2020.00046

[5] Yılmaz, O.; Aydın, H.; Çetinkaya, A., (2020). Faster R-CNN Evrişimsel Sinir Ağı Üzerinde Geliştirilen Modelin Derin Öğrenme Yöntemleri ile Doğruluk Tahmini ve Analizi: Nesne Tespiti Uygulaması. *European Journal of Science and Technology* No. 20, pp. 783-795. https://doi.org/10.31590/ejosat.753896

[6] Zeren, M.T.; Aytulun, S.K.; Kırelli, Y., (2020). Comparison of SSD and Faster R-CNN Algorithms to Detect the Airports with Data Set Which Obtained From Unmanned Aerial Vehicles and Satellite Images. *European Journal of Science and Technology* No 19, pp. 643-658. https://doi.org/10.31590/ejosat.742789

[7] Goodfellow, I.; Bengio, Y.; Courville, A., (2016). Deep learning (Adaptive computation and machine learning). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, pp. xxii, 775 pages.

[8] Web3, https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/05/convolutional-neural-networks-cnn/

[9] Web4, https://en.wikipedia.org/wiki/Convolutional_neural_network

[10] Aloysius, N.; Geetha, M., (2017). A review on deep convolutional neural networks. *2017 International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP)*, https://doi.org/10.1109/ICCSP.2017.8286426

[11] Web5, https://www.codespeedy.com/convolutional-neural-network-cnn/

[12] Saad Albawi; Tareq Abed Mohammed; Saad Al-Zawi, (2017). Understanding of a Convolutional Neural Network. *2017 International Conference on Engineering and Technology (ICET)*, https://doi.org/10.1109/ICEngTechnol.2017.8308186

[13] Web6, https://www.odakarge.com/yolo-nedir.html

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

SARA NÖBETLERİNİN MAKİNE ÖĞRENMESİ VE DERİN ÖĞRENME YÖNTEMLERİ İLE TESPİTİ

Ekrem Yüce[1], *Ali Öter*[2], *Alper Kerem* [1]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, MYO Elektronik ve Otomasyon Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *ekremmyuce@gmail.com*

ÖZET

Epilepsi, beyinde bulunan nöronlarda ani ve kontrolsüz boşalmalar sonucunda hastada istemsiz kasılmalar, duyusal değişiklikler ve bilinç değişikliklerinin meydana geldiği bir nörolojik hastalıktır. Epilepsi beyin sistemini etkilediğinden beynin yönettiği birçok fonksiyonu da bozabilmektedir. Halk arasında "Sara hastalığı" olarak da bilinen epilepsinin teşhisinde beynin farklı bölgelerindeki hücrelerin anormal elektrik sinyalleri izlenmektedir. Bu elektrik sinyallerini doğru analiz etmek hastalığın teşhisi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, farklı makine öğrenmesi algoritmaları kullanarak sara nöbetleri teşhis etmektir. Bu amaçla, ayrık dalgacık dönüşümü (DWT) ve otoregresif (AR) modeline dayalı parametrik yöntemler kullanılarak EEG'nin frekans bileşenleri çıkarılmıştır. Bu iki özellik çıkarma yönteminin her ikisi de Yapay Sinir Ağları (ANN), Naive Bayes, k-En Yakın Komşu (k-NN), Destek Vektör Makineleri (SVM), Lojistik Regresyon ve Temel Bileşen Analizi (PCA) gibi makine öğrenmesi sınıflandırma algoritmalarının girişine uygulanmıştır. Analiz sonuçları, EEG'de sara nöbetlerinin tanınması için öznitelik çıkarımı olarak hem DWT hem de AR 'nin test işlemesine göre ANN ve SVM 'nin en etkili yöntem olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Derin Öğrenme, Epilepsi, Makine Öğrenmesi, Sara Nöbeti

DETECTION OF SARA SEIZURES BY MACHINE LEARNING AND DEEP LEARNING METHODS

ABSTRACT

Epilepsy is a neurological disease in which involuntary contractions, sensory changes and changes in consciousness occur as a result of sudden and uncontrolled discharges in neurons in the brain. Since epilepsy affects the brain system, it can disrupt many functions managed by the brain. In the diagnosis of epilepsy, also known as "Sara's disease" among the people, abnormal electrical signals of cells in different parts of the brain are observed. Analyzing these electrical signals correctly is of great importance for the diagnosis of the disease. The aim of this study is to diagnose epileptic seizures using different machine learning algorithms. For this purpose, frequency components of EEG were extracted using parametric methods based on discrete wavelet transform (DWT) and autoregressive (AR) model. Both of these two feature extraction methods are based on machine learning classification algorithms such as Artificial Neural Networks (ANN), Naive Bayes, k-Nearest Neighbor (k-NN), Support Vector Machines (SVM), Logistic Regression and Principal Component Analysis (PCA) applied to the input. The analysis results show that ANN and SVM are the most effective methods for the recognition of epileptic seizures in EEG, according to the test processing of both DWT and AR as feature extraction.

Keywords: Deep Learning, Epilepsy, Machine Learning, Epileptic Seizure

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

4 KİŞİLİK BİR AİLE İÇİN ŞEBEKE BAĞLANTILI GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİ TASARIMI VE SİMÜLASYONU

Zafer Ramazan Şahin[1]*, *Furkan Dinçer*[1], *Ahmet Serdar Yilmaz*[1]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *zaferrs@hotmail.com*

ÖZET

Enerji sektöründe meydana gelen teknolojik gelişmeler, dünyanın içinde bulunduğu iklim değişikliği sorunu ve enerji maliyetlerinin hızlı bir şekilde artması insanları daha ucuz ve daha temiz alternatif enerji kaynakları arayışına yönlendirmiştir. Rüzgâr enerjisi, biyokütle enerjisi, jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynakları günümüzde daha fazla tercih edilir olmuştur. Bununla birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan fotovoltaik santraller gerek yenilenebilir olması gerek ülkemizdeki yüksek güneş enerji potansiyeli sebebiyle giderek yaygınlaşan bir uygulama haline gelmiştir. Bu çalışma Kahramanmaraş ili Göksun ilçesinde ikamet eden dört kişiden oluşan çekirdek bir ailenin evde tüketeceği günlük elektrik enerjisi ihtiyacını, çatılara kurulumu gerçekleştirilen şebeke bağlantılı fotovoltaik sistem tarafından karşılamayı amaçlamaktadır. Normal şartlar altında dört kişinin kullanacağı yıllık elektrik enerjisi tüketim miktarı hesaplanmış, bu veriye dayanılarak bu ailenin evinde kullandığı ev gereçlerinin tüketeceği elektrik enerjisinin ortalaması hesaplanarak evin günlük ihtiyacı olan enerji miktarı belirlenmiştir. Hesaplamalar göre evin enerji gereksinimini karşılayacak Kahramanmaraş ilinin yıllık ortalama güneş alma süresi temel alınarak şebeke bağlantılı güneş paneli santrali tasarlanmış ve bu tasarımın PVsyst demo yazılım programıyla simülasyonu gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ayrıca Kahramanmaraş'ta kendi elektrik enerjisini üretmek isteyenler için bir model oluşturma ve fotovoltaik sistemler konusunda farkındalık yaratma hedeflenmekledir.

Anahtar Kelimeler: PVsyst, Fotovoltaik, Güneş Enerjisi, Modelleme

THE DESIGN AND SIMULATION OF A ON GRID SOLAR POWER PLANT FOR A FAMILY OF FOUR

ABSTRACT

Technological developments in the energy sector, the problem of global warming and the rapid increase in energy costs has led people to seek cheaper and cleaner alternative energy sources. Renewable energy sources such as wind energy, biomass energy, geothermal energy have become more preferred today. However, one of the renewable energy sources, photovoltaic power plants, have become an increasingly widespread due to both being renewable and high solar energy potential in our country. This study aims to meet the daily electricity needs of a family of four people living in Göksun district of Kahramanmaraş province by the grid-connected photovoltaic system on the roofs. Under normal conditions, the annual amount of electricity which is used by four people was calculated. With this data the daily electricity needs of the house was determined by calculating the average of the electrical energy consumed by the household appliances used in this family's house. According to the calculations, a grid-connected solar panel plant was designed based on the annual average sunshine duration of Kahramanmaraş province, which will meet the energy needs of the house, and this design was simulated with the PVsyst demo software program. The study also aims to create a model for those who want to produce their own electricity in Kahramanmaraş and to raise awareness about photovoltaic systems.

Keywords: PVsyst, Photovoltaic, Solar Energy, Modeling

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BORLAMA ISIL İŞLEMİ YÖNTEMİ İLE KÜLTİVATÖR BIÇAKLARININ YÜZEY SERTLİĞİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ

Ertuğrul Odunkesen[1], Çağrı Uzay[1] ve Mehmet Ermurat[1]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *ertugrulodunkesen@gmail.com*

ÖZET

Bu çalışmada kültivatör bıçağı yapımında kullanılan 5630 bor çeliğinin Ekabor-2 tozuyla borlama yapılarak yüzey sertliği değerlerinin iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Kültivatör bıçakları, toprağı yırtıp kabartmak, toprağı havalandırmak, arazi tesviyesi yapmak için tarım makinelerinde kullanılır. Kullanıma bağlı olarak kültivatör bıçaklarının malzemesinde mekanik aşınma ve korozyon gibi çevresel etmenlere karşı hassasiyeti neticesinde parça üzerinde hasarlar meydana gelmektedir. Bıçak malzemelerine ısıl işlem yaparak bu durumların önüne geçmek mümkündür. Borlanacak olan kültivatör bıçak numunesi, bor tozu (Ekabor-2) ile kaplı 4 mm paslanmaz çelikten imal edilmiş kapalı bir kutuya yerleştirilmiş ve kül fırını içerisine konulmuştur. 950 °C sıcaklığında 4-6-8-10 saat süreyle kül fırınında ısıl işleme tabi tutulduktan sonra çeşitli ölçülerdeki zımpara kağıtlarıyla yüzeyi temizlenmiş ve ardından yüzey sertlik ölçümü için mikro sertlik cihazı kullanılmış ve Vickers (HV) sertlik değerleri araştırılmıştır. Sertlik ölçüm sonuçlarına göre borlanmamış çelik 196.00 HV yüzey sertliğine sahipken borlanmış 5630 serisi çelik malzemede en yüksek 1621.20 HV sertlik değeri elde edilmiştir. Borlama süresine bakıldığında ise 8 saate kadar sertlik değerlerindeki artışların lineer davranış sergilediği, 8 ila 10 saat arasında ise artışın lineer olmayan (azalan) bir eğimle artışa devam ettiği gözlemlenmiştir. Borlama işleminin kazandırdığı oldukça yüksek sertlik değerleri kültivatör malzemesinin aşınma direncini önemli ölçüde iyileştirdiğinin de bir göstergesidir.

Anahtar Kelimeler: 5630 serisi çelik, Mikrovickers, Katı borlama, Kültivatör Bıçağı, Sertlik ölçümü

IMPROVEMENT OF SURFACE HARDNESS OF CULTIVATOR BLADES BY BORONIZING HEAT TREATMENT METHOD

ABSTRACT

In this study, the improvement of surface hardness values of 5630 boron steel, used in cultivator blades, was aimed by boronizing method with Ekabor-2 powders. Cultivator blades are used in agricultural machinery to tear and fluff the soil, aerate the soil, and line-up the land. Considering their usage area, mechanical wear and corrosion can occur. It is possible to prevent these situations by applying heat treatment processes to the blade materials. These situations can be prevented by heat treatment of the blade materials. The specimens, in this study, were placed in a sealed container, made of 4 mm stainless steel, within boron powders, and then placed in a muffle furnace for boronizing. The process was carried out at 950 °C for 4-6-8-10 hours. After the processes were completed the surface of the specimens was ground with sandpapers having various grid sizes to invesitgate the surface hardness with Microvickers testing device. Vickers (HV) hardness values were obtained. According to the hardness measurement results, while the non-boronized steel has a surface hardness of 196.00 HV, the highest hardness value was obtained as 1621.20 HV for the boronized 5630 series steel material. When the boronizing time is considered, the hardness values were increased almost linear up to 8 hours, and then the increment was continued with a nonlinear increase (decreasing slope) between 8 and 10 hours. This result, obtained at a very high value, is an indication that the cultivator material has significantly improved the wear resistance. The very high surface hardness values achieved by boronizing processes are an indicator that the cultivator blade material significantly improved the wear resistance.

Keywords: 5630 series steel, Cultivator blade, Hardness measurements, Microvickers, Solid boronizing,

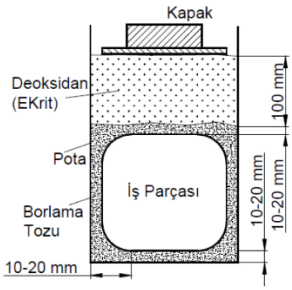
1. GİRİŞ

Toprak işleme aletlerinden olan kültivatör, toprağı yırtıp kabartmak, parçalamak, yabancı otları uzaklaştırmak, toprağı havalandırmak, arazi tesviyesi yapmak ve serpilen tohum ve gübrelerin toprakla karışmasını sağlamak için kullanılan ve kültivatör bıçağı (kazayağı), kültivatör bacağı, kafes ve şase gibi aktif ve pasif elamanlardan oluşan bir bütündür. Bir kültivatörün en çok aşınmaya maruz kalan elamanı kültivatör bıçağıdır. Aşınmış bir kültivatör bıçağı; tarla toprağına bıraktığı geri kazanılamayacak olan malzeme kaybına ve değiştirilme sırasında ortaya çıkan işçilik, zaman ve maddi kayıplara, keskin

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

kenarlarının körelmesinden dolayı bozulan iş kalitesine ve bundan kaynaklı artan çeki direncinden dolayı traktörde artan yakıt sarfiyatı ve güç gereksinimine sebep olmaktadır.

Günümüzde metal yüzeylerinin dış ortamların etkilerinden korunması, kullanımları sırasında maruz kaldıkları korozyon, yorulma, aşınma ve sürtünme etkilerini en aza indirgemek amacıyla çok geniş çeşitlilikte yüzey alaşımlandırma işlemleri uygulanmaktadır. Malzeme yüzeyinin mekanik özelliklerinin iyileştirilmesinde en kolay ve en ekonomik yöntemlerin başında yüzey sertleştirme işlemleri gelir. Bu yöntemler malzeme yüzeyinin sert, mukavemetli ve aşınmaya dayanıklı olmasını; matris kısmının da enerjiyi absorbe ederek tok kalmasını sağlar. Yüzey sertleştirme işlemlerinin başında endüstride geniş uygulama alanı olan borlama işlemi gelir [1,2]. Kutu (katı) borlama, pasta borlama, sıvı borlama, gaz borlama, plazma ve akışkan yatakta borlama gibi çeşitleri bulunmaktadır. Kutu (paket) borlama işlemi, borlanacak olan malzemenin toz şeklindeki bor vericinin bir kül fırını içerisinde gerçekleşmekte olup literatürde çeşitli çelik malzemeler için genellikle 700-1000 °C sıcaklıklarında, 1-12 saatte fırında bekletilerek gerçekleştirilmektedir [3-5]. Katı ortamda borlama işlemi şematik olarak Şekil 1'de gösterilmiştir. Isıya dayanıklı malzeme olan paslanmaz çelik sac kutu içerisine parçanın her tarafına en az 10-20 mm bor tozu gelecek şekilde içine gömülüp, kutunun ağzı hava almaması için sıkıca kapatıldıktan sonra elektrik rezistanslı özelliğe sahip bir fırın yardımıyla talep edilen sıcaklıkta kutu borlama işlemi yapılmaktadır. Bu yöntem kolay uygulanabilmesi, toz kompozisyonlarında değişikliklerin kolaylıkla yapılması, basit donanıma sahip olması ve ekonomik açıdan uygun olması gibi olumlu etkenlerinden dolayı en yaygın kullanılan borlama tekniğidir [6]. Şekil 1'de kutu borlama örneği ve numunenin yerleşimi şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 1. Örnek kutu borlama kabı şekli ve numunenin yerleşimi [7]

Er [8] yüzeyi sertleştirilmiş çeliklerin aşınmaya karşı dayanımlarının ve pulluk uç demirlerinde uygulama olanakları araştırmıştır. Beş farklı sade karbon çeliğinden (AISI 1008, 1030, 1040, 1045, 1050) numuneler, termokimyasal yüzey sertleştirme işlemlerinden biri olan borlama yöntemiyle sertleştirilmiştir. Tüm numunelerin yüzey sertlikleri ve tabaka kalınlıkları ölçülmüştür. Borlama sonucu çeliklerin işlemsiz hallerine göre oldukça iyi yüzey sertliği değerleri elde edilmiş. Toprak [9] katı (kutu) borlamanın hardox 450 ve hardox hituf çeliklerin yüzey özelliklerine etkisini incelemiştir. Elde edilen verilere göre, borür tabakasının ana malzemeye kazandırdığı sertlik değeri matris sertlik değerinden yaklaşık 6-10 kat daha fazla olduğunu göstermiştir. Tabur [10] bor karbür kaplanmış AISI 8620 ve hardox 400 çeliklerinin abrasiv aşınma davranışlarını incelenmiştir. Borlama işlemi katı ortamda yapılmıştır. Farklı süre ve sıcaklıklarda borlanan numunelerin abrasiv aşınma davranışları, borür katman kalınlıkları, mikro yapı ve mikro sertlikleri ile elektrik iletkenlikleri incelenmiştir. Test sonuçlarına göre borlanarak yüksek sertlik kazandırılmış numunelerin aşınma direncinin de yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada, tarım makinelerinde kültivatör bıçaklarında sıklıkla kullanılan (5630) bor çeliği numunelerine, termokimyasal yüzey sertleştirme işlemlerinden biri olan kutu borlama yöntemi uygulanmıştır. Proses, 950 °C'de 4-6-8-10 saat bekletme sürelerinde gerçekleştirilmiştir. Borlama işlemlerinden sonra Mikrosertlik cihazı kullanılarak numunelerin yüzey sertlik değerleri araştırılmış ve borlanmamış referans numuneye göre kıyaslanmıştır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme ve Metod

2.1.1 5630 Kalite Çeliği ve Özellikleri

Bu çalışmada ana malzeme olarak 5630 Erdemir kalite çelik kullanılmıştır. 5630 Erdemir kalite çelik DIN EN 10083-3:2006 standartlarında bulunmaktadır. Genel itibari ile 30MnB5 kalite olarak isimlendirilmiştir. 5630 çeliği sıcak haddeleme ile üretilmiştir. Sıcak haddeleme ısıtılan çeliğin merdaneler yardımı ile inceltilerek levhalar haline gelmesini sağlamaktadır. 5630

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

çeliği bor alaşımlı bir çeliktir. 5630 kalite çelikler genel itibari ile toprak işleme aletlerinde kullanılmaktadırlar. Isıl işleme uygun yapıya sahiptir. İçerisinde bulunan elementler ve yüzdeleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. 5630 kalite bor çeliği elemental analizi [11]

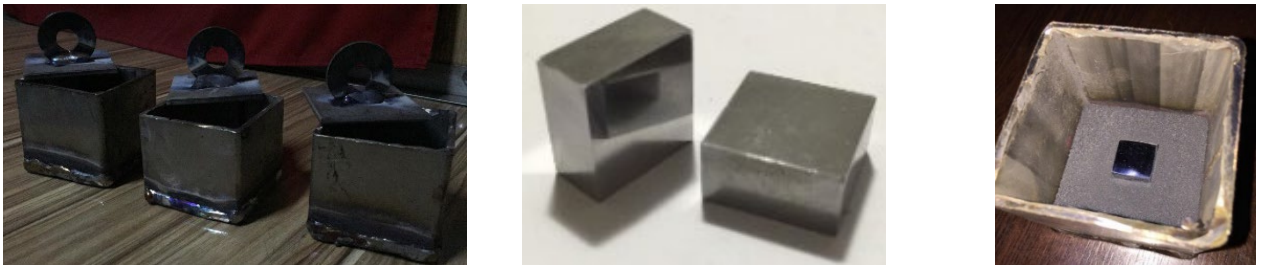
C	Mn	P maks.	S maks.	Si maks.	Cr	Ti	B
0.27-0.33	1.15-1.45	0.025	0.035	0.40	0.05-0.30	0.015-0.060	0.0008-0.0050

2.1.2 Ekabor-2 Tozu ve Özellikleri

Borlama tozu; bor karbür (B4C), ferro bor (FeB), amorf bor (B) gibi aktif bor kaynağı, SiC ve Al_2O_3 gibi akışkanlık sağlayan dolgu malzemesi ve aktivatörlerden oluşur. Ticari olarak temin edilebilen Ekabor-2 tozu kullanılarak borlama işlemleri yapılmıştır.

2.2 Borlama İşlemi

Bu çalışmada kolay uygulanabilirlik, basitlik, maliyet etkin avantajları sebebiyle kutu borlama tercih edilmiştir. 60 mm x 60 mm x 60 mm ebatlarında 4 mm kalınlığında paslanmaz çelikten imal edilmiş potalar kullanılmıştır (Şekil 2a). Numuneler ise 15mm x 15mm x 8mm ebatlarında ısıya maruz kalmaması için tel erezyon yöntemi ile kesilmiş ve sırayla 150-240-400-600-800-1000-1200-1500-2000 meshlik zımparalar ile yüzeyi zımparalanmıştır (Şekil 2b). Pota içerisine yerleştirilen numunelerBor kaynağı olarak ticari, piyasadan temin edilmiş Ekabor-2 tozu kullanılmıştır. İlk önce tabana 15 mm borlama tozu serilmiş ve üzerine zımparalanmış numune yerleştirilmiştir. Ardından numunenin üzerine 20-30mm borlama tozu eklenmiştir (Şekil 2c).



(a) (b) (c)

Şekil 2. a) Borlama işlemi için imal edilen potalar, b) Borlama yapılmadan önce zımparalanan numuneler, c) Ekabor 2 tozunun ilave edilmesi

Borlama işlemi ihtiyaca uygun olarak tasarlanmış ve 1100°C ulaşabilen sıcaklık kontrollü, ±10 °C hassasiyetli elektrik dirençli ve mikro işlemci kontrollü programlanabilir kül fırını kullanılarak yapılmıştır. Borlama anında hava temasını engellemek için potanın üzerine bir kapak yapılmış ve etrafı ateş tuğlasından elde edilmiş harç (Şamot harcı) ile kapatılmıştır. Potanın üzeri şamot harcıyla kapatıldıktan sonra bir gün kuruması için bekletilmiştir. Ardından fırına yerleştirilerek 950 °C de 4-6-8-10 saat bekletilmiştir. Şamot harcı, fırın işinde kullanılan özel amaçlı harçlar kategorisine girer. Bileşim, yüksek refrakter özelliklerle ayırt edilebilmekte, sıcaklıktaki artışı ve açık ateşle teması çimento-kum harçlarından daha iyi tolere etmektedir. Sadece iki ana bileşen içermektedir. Bunlar belirli bir oranda karıştırılmış şamot tozu ve beyaz kil (kaolin). Borlanmış numunelerin soğutma işlemi ise ortam sıcaklığında fırın dışında bekletilerek yapılmıştır. Şekil 3'te ateş tuğlası ile izole edilmiş potaların kül fırınına yerleştirilmesi, borlama işleminin tamamlandıktan sonra fırından tahliyesi ve soğumaya bırakılmasını gösteren fotoğraflar verilmiştir.



(a) (b) (c)

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Şekil 3. a) Ateş tuğlası ile izole edilen potaların kül fırınına yerleşimi, b, c) borlama işlemi tamamlandıktan sonra fırından potanın çıkarılması ve soğumaya bırakılması

2.3 Sertlik ölçümü

5630 bor çeliği numunelerinin borlanmış bölgelerinin difüzyon derinliğini, malzemenin tane yapısını ve yeni oluşan fazların tespiti amacıyla örneklerin yüzeylerine zımparalama ve parlatma işlemleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 4a). Numuneler sırasıyla 150-240-400-600-800-1000-1200-1500-2000 grid ölçülerindeki zımparalar yardımıyla yüzeydeki tüm çizikler tamamen giderilinceye kadar zımparalanmıştır ve sonrasında numune yüzeyleri elmas pasta ve solüsyonlar yardımıyla parlatma işlemi yapılmıştır. Daha sonra sertlik ölçümü için Mikrovickers test cihazı kullanılmıştır (Şekil 4b). Sertlik değerleri her numuneden üçer adet olacak şekilde elde edilmiştir.



(a)

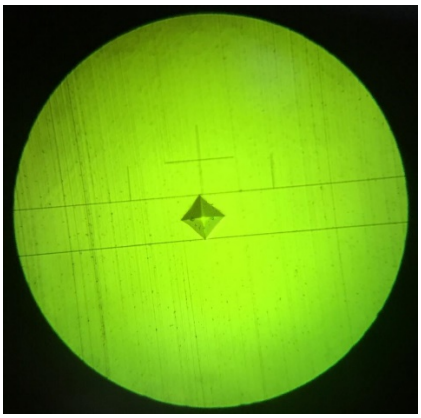


(b)

Şekil 4. a) Borlanmış numunenin zımpara ve parlatma işlemi, b) sertlik ölçüm cihazı

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, 5630 bor çeliğinin yüzeylerinin 950°C sıcaklık değerinde, 4-6-8-10 saat sürelerde ve Ekabor-2 tozuyla Kutu (Paket) borlama yöntemiyle borlanmış olup borlanan numunelerin yüzeyleri tekrar zımparalama ve parlatma işlemlerine tabi tutulmuştur. Borla kaplı numunelerin yüzey sertliklerindeki değişimini tespit etmek için numunelere 15 saniye süreyle 1,962N yük uygulanarak, Şekil 5'te de gösterildiği gibi Mikro-Vickers yöntemi ile sertlik ölçümleri yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.



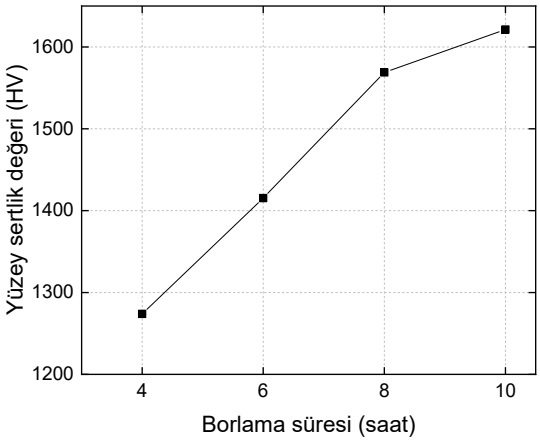
Şekil 5. Borlanmış numunenin sertlik ölçümü için yüzeyde oluşan piramit iz

Tablo 1. 950 °C sıcaklıkta farklı sürelerde alınan sertlik değerleri

Borlama sıcaklığı	Borlama süresine göre sertlik değerleri				Borlamadan önce yüzey sertliği
	4 saat	6 saat	8 saat	10 saat	
950 °C	1273.9	1415.3	1568.9	1621.20	196.00 HV

Tablo 1'deki sonuçlara bakıldığında kül fırını içerisinde bekleme süresinin artırılması yüzey sertlik değerinde daha yüksek artışların elde edilebileceğini göstermiştir. Şekil 6'da süreye bağlı olarak çizdirilen serrtlik değerlerinde ise 8 saate kadar

neredeyse lineer bir artış olduğu, 8 ila 10 saatler arasındaki artışın ise lineer olmayan ve azalan bir eğimle sonuçlandığı tespit edilmiştir.



Şekil 6. 950 °C'de borlama süresine bağlı olarak yüzey sertlik değerlerinin değişimi

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada tarımsal makinelerde kullanılan kültivatör bıçak malzemesi olan 5630 bor çeliğine kutu borlama işlemi uygulanmış ve ardından yüzey sertlik değerleri tespit edilmiştir. İşlem 950 °C'de 4-6-8-10 saat süreler için yapılmıştır. Microvickers ölçüm cihazı verilerine göre numunelerin kül fırını içerisindeki bekletme süresi arttıkça yüzey sertlik değerlerinin arttığı anlaşılmaktadır. Artışlar 8 saat bekleme süresine kadar neredeyse lineer bir davranış sergilerken, 8 ila 10 saat arasında ise artış eğimi azalmış ve lineer olmayan bir şekilde maksimum sertlik olan 1621.20 HV değerine ulaşmıştır. Böylece, borlama işleminin yüzeyde aşınma direncinin yüksek olmasının istendiği kültivatör bıçakları gibi tarımsal alanlarda başarı ile uygulanabileceği değerlendirilmiştir. Çünkü 5630 serisi bir çelik malzemenin sertliği 196 HV civarlarında iken borlama sayesinde sekiz kat daha fazla yüzey sertliği elde etmek mümkündür.

İleriki çalışmalar için farklı sıcaklık değerlerinde borlama işleminin uygulanması, borlanmış numunelerin dağlama işlemine tabi tutularak bor fazlarının tespit edilmesi, borlama tabaka kalınlıklarının ölçülmesi düşünülmektedir. İlaveten, borlama işleminin süreye bağlı olarak fırın enerji tüketimi de hesaplanarak maliyeti de göz önünde bulunduran optimum borlama sıcaklığının tespitine yönelik çalışmalar da gerçekleştirilebilir.

5. REFERANSLAR

[1] Şen, U., 1997. Küresel grafitli dökme demirlerin borlanması ve özellikleri, İ.T.Ü, FBE, İstanbul.

[2] Ulutan, M., 2007. AISI 4140 Çeliğinin Yüzey Sertleştirme İşlemleri ve Kaplama Yöntemleri Sonrası Mekanik Davranışlarının Araştırılması, Doktora Tezi (Ph. D.), Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

[3] A. K. Sinha, A.K. Boriding (boronizing), ASM Handbook No. 4, ASM International, Materials Park, Ohio (1991), pp. 437-447

[4] Boztepe, Mete Han, Bayramoglu, Melih, Uzay, Cagrı, Dagsuyu, Cansu, Kokangul, Ali and Geren, Necdet. "Characterization of boronized AISI 1050 steel and optimization of process parameters" Materials Testing, vol. 61, no. 6, 2019, pp. 549-553.

[5] Ozbek, I., Bindal, C. 2002. Mechanical properties of boronized AISI W4 steel, Surface and Coatings Technology 154, pp. 14-20

[6] Sağlam, Çelik Dişli Sondaj Matkaplarının Borlama Yöntemi Ile Takım Ömrünün Uzatılması, Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, 2016

[7] Uluköy, A., ve Can A. C., 2006. ‘’Çeliklerin Borlanması’’ Pamukkale Üniversitesi mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt:12 sayı:2 sayfa 189-198.

[8] Er, 2003. Bor Yayınımıyla Yüzeyi Serleştirilmiş Çeliklerin Aşınmaya Karşı Dayanımlarının Ve Pulluk Uç Demirlerinde Uygulama Olanaklarının Araştırılması, Doktora Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

[9] Toprak, 2019. Katı Borlamanın Hardox 450 Ve Hardox Hituf Çeliklerin Yüzey Özelliklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Şanlıurfa.

[10] Tabur, 2008. Bor Karbür Kaplanmış Aısı 8620 Ve Hardox 400 Çeliklerinin Abrasiv Aşınma Davranışlarının İncelenmesi,Doktora Tezi,Gazi Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Ankara.

[11] Selçuk, 2014. Toprak Işleme Tarim Makinelerinde Kullanilan5630 Kalite Çeliğinin Aşinma Direncinin Değişik Yüzey Prosesleri Ile Iyileştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ZAYIF AC SİSTEMLERE BAĞLI VSC-HVDC'NİN VEKTÖREL KONTROLU

Kadir Abacı[1*], *Volkan Yamaçlı*[2] *and Aykan Bölükbaşı* [1]

[1]Mersin Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Mersin, Türkiye
[2]Mersin Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Mersin, Türkiye

*Corresponding author: *kabaci@mersin.edu.tr*

ÖZET

Gerilim kaynaklı dönüştürücülere (VSC) dayalı yüksek gerilim-doğru akım (HVDC) güç sistemleri son yıllarda popüler bir konu haline gelmiştir. Bu bildiri, zayıf bir AC sistemi için çeşitli sistem hataları ve aşırı yükleme koşulları altında vektör kontrol tekniği ile VSC tabanlı bir VSC-HVDC sisteminin bir modelini ve dönüştürme performansını incelemektedir.VSC-HVDC sisteminin matematiksel modeli, sistem parametrelerini en uygun şekilde ayarlamak için kontrol edilen ve kontrol edilen değişkenlerin bir simülasyon modelini ilişkilendirmemize izin verir. Bu nedenle, DC bara gerilimini korumak amacıyla aktif ve reaktif gücü ayarlamak için uygun bir vektör kontrol tekniği kullanılır. Bu bidiride sunulan kontrol sistemi, sistem salınımını verimli bir şekilde söndürebilen ve sistem geçici ve kararlı durum kararlılığını sürdürebilen dış kontrol döngüsü ve iç kontrol döngüsünü içerir. Vektör kontrol yaklaşımı, zayıf bir 6 baralı AC iletim sisteminde test edilmiştir. Modelin verimliliğini ve kontrol yönteminin güç aktarım limitinin iyileştirilmesine uygulanabilirliğini göstermek ve doğrulamak için DIgSILENT PowerFactory 15.0 yazılımında dinamik simülasyonları yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: VSC-HVDC, Vektör Kontroller, Zayıf AC Sistem

VECTORAL CONTROL OF VSC-HVDC CONNECTED TO WEAK AC SYSTEMS

ABSTRACT

High voltage-direct current (HVDC) power systems which are based on voltage-sourced converters (VSC) have become a popular subject in recent years. This paper studies a model of a VSC based VSC-HVDC system and its conversion performance due to vector control technique under various system faults and over-loading conditions for a weak AC system.The mathematical model of VSC-HVDC system allows us relates a simulation model of the controlling and the controlled variables in order to adjust the system parameters, optimally. Thus, a suitable vector control technique is used to adjust active and reactive power with the aim of maintaining DC link voltage. In the study the presented controlling system includes the outer control loop and inner control loop that can efficiently damp out the system oscillation and maintain system transient and steady-state stability. The proposed control approach is tested in a weak 6-bus AC transmission system. In order to show and validate the efficiency of the proposed model and the applicability of the control method on improving the power transmission limit and dynamic simulations are conducted in DIgSILENT PowerFactory 15.0 software.

Keywords:VSC-HVDC,Vector Controller, Weak Ac System

1. GİRİŞ

Yüksek Gerilim Doğru Akım iletim sistemi (HVDC iletim sistemi), uzun mesafeli toplu güç iletimi ve iki ayrı AC sistemi bağlamak için yaygın olarak kullanılmaktadır.1954 yılında İsveç-Gotland arasında kurulan 20MW kapasiteli hat dünyanın ilk ticari HVDC uygulamasıdır [1].

VSC-HVDC iletim sistemleri, genellikle denizaşırı rüzgâr santralleri ile yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu için daha avantajlı bir seçenek olduğunu kanıtlamıştır. Senkronize edilmemiş şebekeleri mevcut şebekeye bağlamak bir sorundur. Burada gerilim seviyesi ve frekans, bir AC bağlantısı üzerinden yapılan bağlantıyı kısıtlayan ana faktördür. Yukarıdaki sorunun ortadan kaldırılması için, kontrollü bir DC iletimini kullanarak uzun bir mesafe boyunca bir toplu güç iletimi için esneklik sağladığı bir çözümü vardır [2,3].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

VSC tabanlı HVDC zayıf ve pasif AC şebekelere bağlanabilen düşük ve orta güç iletimi için kullanılır ve sistem çalışma koşullarına bağlı olarak reaktif güç sağlama veya emme yeteneğine sahiptir [4,5,6,7]. Bu tür sistemlerde VSC-HVDC'nin kontrol edilebilmesi oldukça önemli bir çalışma konusudur.

Literatürde, Daniel perez Dorantes ve arkadaşları[8] abc-dq dönüşüm ve 3 boyutlu destek vektor makina tekniğine dayanarak bir VSC-HVDC kontrolorü tasarlamış ve uygulamıştır. Gengyin Li ve arkadaşları[9]-dq referans çerçevesinde eşdeğer bir sürekli zamandurum uzay modeli oluşturarak VSC-HVDC 'yi kontrol etmeyi başarmışlardır. [10] nolu referansta, VSC-HVDC için iyileştirilmiş bir vektor kontrol tekniği önerilmiştir. Bu çalışmada PLL içeren VSC'nin once dış kontrolu için doğrusal bir matematiksel modeli kurulmuş daha sonra zayıf akım şebekesine bağlanarak küçük işaret kararlılığı incelenmiştir. [11] nolu referansta, tek faz-toprak hatalarını kontrol etmek amacı ile VSC tabanlı sırt sırt bir HVDC sistemi için vektor kontrol tekniği önerilmiştir. Vijay Sood ve arkadaşları[12],VSC tabanlı HVDC iletim sistemi için doğrudan ve vektor control tekniklerinin EMTP-RV yazılım programında bir kıyaslamasını yapmışlardır.

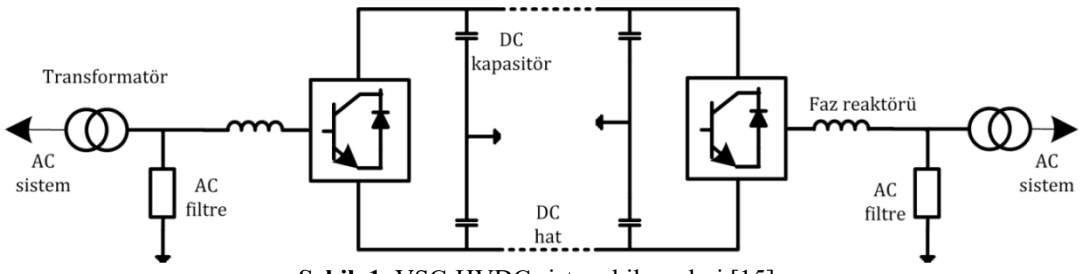
Konuyla ilgili literatürde VSC-HVDC sistemleri için doğrudan ve vektör kontrolu olmak üzere iki türlü kontrol stratejileri bulunmaktadır. Bu yöntemlerden bazıları, kapalı döngüde hem aktif hem de reaktif gücü kontrol ederek Doğrudan Güç Kontrolüne dayanmaktadır [13].

Vektör kontrolü, üç fazlı bir sistemi iki boyutlu bir uzaya dönüştürür. Bu yöntem aynı zamanda üç fazlı PWM dönüştürücüleri kontrol etmek için de kullanılır. PWM dönüştürücülerin kontrolünde, aktif ve reaktif gücü bağımsız olarak kontrol etmek için vektör kontrolü kullanılabilir. Reaktif gücün kontrolü, DC gerilimini değiştirmeden AC gerilim fazını değiştirerek her bir dönüştürücüde ayrı ayrı gerçekleştirilebilir. Aktif güç, DC gerilim ayarlanarak veya AC gerilimin frekansı değiştirilerek kontrol edilir. Kontrol vektörünün kullanılmasının bir avantajı, akım vektörünün ve AC gerilimlerin sabit durum vektörleri olarak üretilmesi ve bu nedenle kontrol sistemindeki statik hataların PI kontrolörler kullanılarak düzenlenebilmesidir[14].

Bu makalenin amacı, zayıf AC sistemlerde kullanılan VSC-HVDC iletim sisteminin performansını artırmak için bir vektör kontrol stratejisi sunmaktır. Zayıf bir AC şebekede, üç faz toprak hatası ve en zayıf barada aktif ve reaktif güçlerin adım artımları oluşturulmuş ve vektör kontrol yöntemi, aynı anda hem aktif ve reaktif güçler ile DC bağlantı gerilimini bağımsız ve etkin bir şekilde kontrol etmiştir. Power Factory yazılım aracında, yapılan simülasyonlar sayesinde, uygulanan işlevselliklerin VSC-HVDC' nin dinamik performansını geliştirdiği tespit edilmiştir.

2. VSC-HVDC SİSTEMİ

Tipik bir VSC-HVDC sisteminin bileşenleri şekil 1' de gösterilmiştir. Sistem AC filtrelerden, transformatörlerden, dönüştürücülerden, faz reaktörlerinden, DC kapasitörlerden ve DC kablolardan oluşmaktadır.



Şekil 1. VSC-HVDC sistem bileşenleri [15].

-**Dönüştürücü**: Dönüştürücüler, biri doğrultucu, diğeri inverter olarak çalışan IGBT güç yarı iletkenleri kullanan VSC' lerdir. İki dönüştürücü, uygulamaya bağlı olarak arka arkaya veya bir DC kablosuyla bağlanır.

-Transformatör: Dönüştürücüler AC sisteme trafo aracılığıyla bağlanmaktadır. Transformatörlerin en önemli görevi, AC sisteminin gerilimini dönüştürücüye uygun bir seviyeye getirmesidir.

-Faz reaktörleri: Faz reaktörleri, akımları düzenleyerek aktif ve reaktif güç akışını kontrol etmek için kullanılmaktadır. Reaktörler ayrıca, VSC' lerin anahtarlama işleminden kaynaklanan AC akımlarının yüksek frekanslı harmonik içeriğini azaltmak için AC filtreler olarak da işlev görür.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

-AC filtreler: AC gerilim çıkışı, IGBT' lerin anahtarlanmasından kaynaklanan harmonik bileşenleri içermektedir. AC sistem ekipmanın hatalı çalışmasına, radyo ve telekomünikasyon bozulmalarına sebep olduğundan dolayı AC sisteminde oluşan harmonikler sınırlandırılmalıdır. Bu yüksek mertebedeki harmonikleri azaltmak için yüksek geçirgen filtre dalları yerleştirilmektedir.

-DC kapasitör: DC tarafında aynı boyutta iki kapasitör bulunmaktadır. Bu kapasitörlerin boyutu, gereken DC gerilimine bağlıdır. DC kapasitörlerin ana işlevi, geçici olaylar esnasında hem güç dengesini koruyup hem de DC taraftaki gerilim dalgalanmasını azaltmak için bir enerji tamponu oluşturmasıdır.

-DC kablo: VSC-HVDC uygulamalarında kullanılan kablo, izolasyonun DC gerilimine karşı özellikle dirençli olan bir polimerden yapıldığı yeni geliştirilmiş bir kablodur. Polimerik kablolar, temel olarak mekanik mukavemeti, esnekliği ve düşük ağırlığı nedeniyle HVDC için tercih edilen seçimdir [15].

- Dönüştürücüler: VSC-HVDC sistemi, biri doğrultucu diğeri de inverter olarak çalışan iki VSC içermektedir. Gönderici uçtaki dönüştürücü doğrultucu rolünü, alıcı uçtaki dönüştürücü ise inverter rolünü üstlenir. İki dönüştürücü, uygulamaya göre arka arkaya veya bir DC kablosu ile bağlanmaktadır. Başlıca görevi, kontrol edilebilirliği yüksek olan doğrultucudan inverter istasyonuna sabit DC güç iletmektir. Bir VSC DC gerilimi ve diğeri aktif gücün DC bağlantısı üzerinden iletimini kontrol eder. Kayıpsız dönüştürücüler varsayarsak, DC sistemine giren aktif güç akışı, inverter ucundaki AC sistemine ulaşan aktif güçle DC kablosundaki iletim kayıplarını eşitlemelidir.

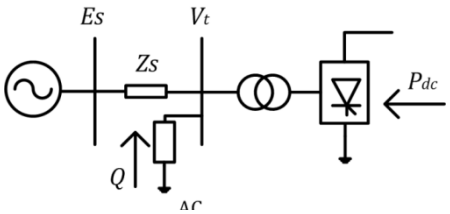
3. ZAYIF AC ŞEBEKELER

Güç sisteminin sonsuz barasından elektriksel olarak uzakta olan bir parçasına zayıf AC şebekeler denir. Çalışma koşulunda oluşan herhangi bir büyük değişiklik, önemli bir gerilim ve frekans sapmasına neden olduğundan sistem dengesiz duruma gelebilir. Güçlü AC şebekeleri zayıf AC şebekelerin tersine kararlı bir şekilde çalışmasını sürdürür. Ayrıca daha güçlü bir kapasiteye sahip güç talebine sahip olduklarından, gerilim, frekans ve diğer parametreleri belirli sınırlarda tutabilir. Zayıf AC şebekeye göre gerçekleşen bir arıza durumunda çalışma koşullarında oluşabilecek herhangi bir değişikliğe dayanıklılık gücü daha yüksektir.

Zayıf şebekeler, güçlü AC şebekelere göre düşük kısa devre seviyesine sahiptir. AC şebekesinin gücü Kısa Devre Oranı (SCR) ya da Etkin Kısa Devre Oranı (ESCR) kullanılarak belirlenir. SCR, AC barasındaki AC şebekesinin kısa devre görünür gücünün (MVA) AC / DC güç sistemlerinde nominal DC gücüne oranı ile bulunur. ESCR, AC filtrelerden dolayı reaktif güç üretimini dikkate almaktadır. SCR empedans sistemi ile ters orantılı olan karmaşık bir sayıdır. HVDC' li sistemler için SCR değerlerinin belli standartları bulunmaktadır. IEEE standartlarına göre güçlü şebekeyse SCR 3'ten büyük, zayıf AC şebekeyse SCR 3'ten küçük ve 2'den büyük ve çok zayıf şebekeyse SCR 2'den düşüktür. Bu belirtilen standartlar yüksek gerilim için uygundur [16.17].

3.1 Kısa Devre Oranı (SCR)

Bir HVDC uygulamasında, AC sisteminin gücünün DC sistemin gücüne göre parametrelendirilmesiyle AC ve DC sistemleri arasındaki etkileşim bulunmaktadır. AC veri yolundaki AC sisteminin kısa devre görünür gücünün (MVA) AC veri yolundaki anma DC gücüne oranı ile SCR değeri bulunmaktadır. AC baraya bağlı dönüştürücü modeli şekil 2' de gösterilmiştir [18].



Şekil 2. AC baraya bağlı dönüştücü modeli

Denklem 1' de belirtilen SCR formülünde, AC sisteminin Thevenin empedansı Z_s, anma DC gücü P_{dc} ve anma hattı RMS gerilimi ise V_t olarak gösterilir. SCR temel olarak AC sisteminin Thevenin empedansının bir ölçüsüdür. Devre parametreleri bilindiğinde basit bir devre analizi yapılarak Thevenin empedansı hesaplanır.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

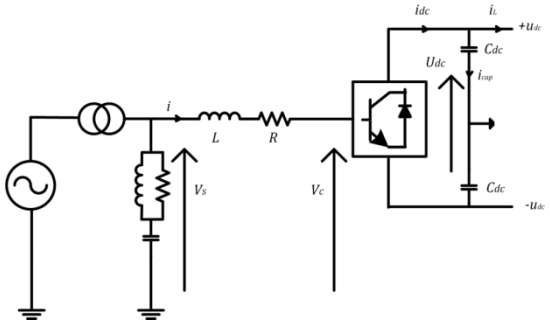
$$SCR = \frac{MVA_{ac}}{P_{dc}} = \frac{V_t^2/Z_s}{P_{dc}} = \frac{1}{|Z_{eq}|} \quad (1)$$

4. VSC-HVDC SİSTEMİNİN KONTROL STRATEJİSİ

Bir VSC-HVDC sisteminin kontrolü temel olarak enerji transferinin kontrolünü ele alır. VSC-HVDC iletiminde kontrol, iletilen aktif ve reaktif gücün doğru kontrolünü amaçlar. Üstelik VSC kontrolleri AC şebekelerinin dinamiklerini iyileştirmek gibi yardımcı hizmetlerde de yaygın olarak kullanılır. VSC-HVDC iletim sistemlerinde güç transferi, klasik bir HVDC iletim sisteminde olduğu gibi kontrol edilir. İnverter tarafı aktif gücü kontrol ederken, doğrultucu tarafı DC gerilimi kontrol eder. VSC-HVDC, Klasik HVDC' nin aksine reaktif gücü ve aktif gücü bağımsız olarak kontrol etmeyi mümkün kılar. Reaktif güç akışı, her bir konvertörde, talep edilen veya manuel olarak ayarlanan AC gerilimi tarafından, DC gerilimi değiştirilmeden ayrı olarak kontrol edilebilir. Aktif güç akışı, DC tarafındaki DC gerilimi veya AC tarafının frekans değişimi ile kontrol edilebilir. Böylece, aktif güç akışı, reaktif güç akışı, AC gerilimi, DC gerilimi ve frekans VSC-HVDC kullanılırken kontrol edilebilir [19].

4.1 Vektör Kontrol Yöntemi

VSC-HVDC için en yaygın kullanılan kontrol şeması vektör kontrolüdür. Bu yöntemin amacı aktif ve reaktif gücü bağımsız olarak bir iç akım kontrol döngüsü boyunca kontrol etmektir. Gerilim ve akımlardaki statik hataları gidermek için PI regülatörleri kullanarak, sürekli durumda sabit vektörler olarak üç fazı temsil etmek için dq senkronize referans çerçevesini kullanır. Faz büyüklüklerinin dq koordinatlarına dönüşümü, üç fazlı koordinat sisteminden iki fazlı αβ durağan koordinat sistemine dönüşümü ve αβ durağan koordinatından dq dönen koordinat sistemine bir dönüşümü olmak üzere iki adım içerir. Şekil 3' de bir AC şebekeye bağlı VSC' nin tek hat diyagramı gösterilmiştir. Vektör akımı kontrol yöntemi, şekildeki tek hat diyagramı kullanılarak formüle edilebilir.



Şekil 3. VSC-HVDC control yapısı

AC tarafındaki tüm gerilimler ve akımlar sabit koordinat sisteminde ise, sistemin AC dinamikleri, aşağıdakilere göre faz reaktörünün dinamikleri ile verilir:

$$L\frac{di_{\alpha\beta}}{dt} = v_{s,\alpha\beta} - v_{c,\alpha\beta} - Ri_{\alpha\beta} \quad (2)$$

Bunları dönen *dq* referans çerçevesine dönüştürerek:

$$L\frac{di_{dq}}{dt} = v_{s,dq} - v_{c,dq} - (R + jwL)i_{dq} \quad (3)$$

wL terimi referans çerçevesinin dönmesinin zaman türevini temsil etmektedir. 3 numaralı denklem gerçek ve imajiner parçalara ayrılırsa akımın *dq* eksen bileşenleri aşağıdaki gibi yazılabilir :

$$L\frac{di_d}{dt} = v_{s,d} - v_{c,d} - i_d R + i_q jwL \quad (4.a)$$

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

$$L\frac{di_q}{dt} = v_{s,q} - v_{c,q} - i_q R - i_d jwL \tag{4.b}$$

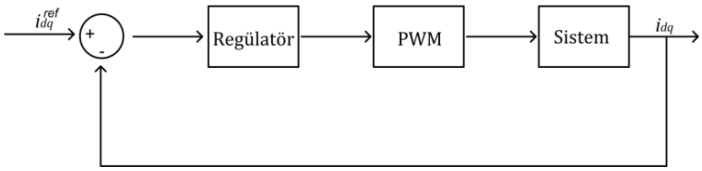
dq referans çerçevesi daha sonra $v_{s,d} = v$ ve $v_{s,q} = 0$ şeklinde hizalanabilir. AC ve DC taraf için güç denklemleri 5 ve 6'da olduğu gibidir.

$$P_{AC}=v_{s,d}.i_d \ , P_{DC}=u_{DC}.i_{DC} \tag{5}$$

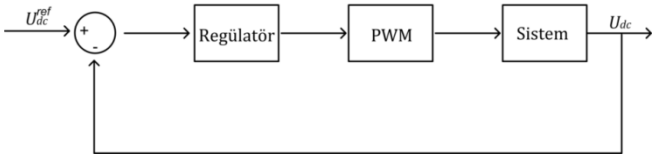
$$Q_{AC}=v_{s,d}.i_q \tag{6}$$

4.1 .1 İç ve Dış Akım Kontrolörleri

Giriş olarak iç kontrolör veya akım kontrol cihazı referans akımı ile ölçülen akım arasındaki hatayı alır. Bu hata PI regülatörü aracılığıyla taşınır. Sonuç olarak, *dq* referans çerçevesinde istenen dönüştürücü gerilimi elde edilir. İleri besleme, kademeli kontrolün yavaş dinamik tepkisinin dezavantajını en aza indirmek için kullanılır. İç döngü değişkenlerinin referans değerleri çoğu kez mevcut olduğundan, bunlar daha hızlı ve daha güvenli bir işlem için ileri beslenir. İç akım kontrolörünün blok diyagramı şekil 4.a' da verilmiştir.



Şekil 4.a



Şekil 4.b.

Şekil 4. Akım kontrollörleri blok şemaları **a)** iç akım **b)** dış akım

PWM dönüştürücünün girişi, geçerli kontrol döngüsü tarafından üretilen ve *dq*' den dönüştürülen gerilim referansıdır. Dönüştürücü geriliminin referansı herhangi bir gecikme olmadan izleyeceği ve anahtarlamanın neden olduğu harmoniklerin faz reaktörleri ve AC filtreleri tarafından giderileceği varsayılabilir [20]. Böylece, PWM' nin çalışması *dq* referans çerçevesinde $v_{c,dq} = v_{c,dq}^{ref}$ eşitliğinden hareketle aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$v_{c,d}^{ref} = -(i_{d,ref} - i_d)F(s) + i_q wl + v_{s,d} \tag{7}$$

$$v_{c,q}^{ref} = -(i_{q,ref} - i_q)F(s) - i_d wl + v_{s,q} \tag{8}$$

Dış kontrolör, aktif bir güç kontrolörü, DC gerilim kontrolörü, reaktif güç kontrolörü ve bir AC gerilim kontrolöründen oluşur. Dış denetleyicileri tasarlarken, istikrarı sağlayabilmek için dış kontrol döngüsünün iç kontrol döngüsünden daha yavaş olması gerekir. Dış kontrolörün blok diyagramı şekil 4 b.de gösterilmiştir [21].

DC Gerilim kontrolör: DC gerilimin kontrolü, dönüştürücüler arasındaki güç dengesini sağladığından dolayı önemlidir. DC gerilim kontrolü bir PI regülatörü yardımıyla sağlanabilir. DC gerilim kontrolüne ait denklemler 9 ve 10' da verilmiştir. DC gerilim kontrolörünün blok şeması Şekil 5.a' da gösterilmiştir.

$$(u_{DC}^{ref} - u_{DC})(K_p + \frac{K_i}{s}) + \frac{u_{DC}.i_L}{v_{s,d}} = i_d^{ref} \tag{9}$$

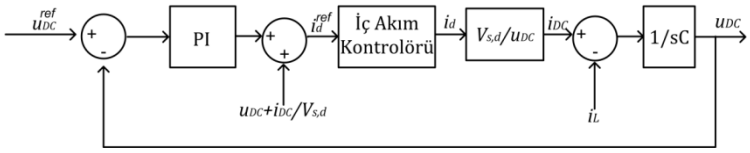
$$C\frac{du_{DC}}{dt} = i_{DC} - i_L \tag{10}$$

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

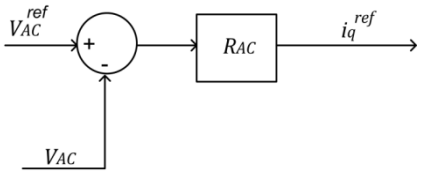
AC Gerilim Kontrolör: AC gerilimin büyüklüğü istenen seviyeden farklıysa, gerilimi arttırmak veya azaltmak için dönüştürücü tarafından reaktif güç üretilmeli veya tüketilmelidir. AC gerilimi referans değeriyle karşılaştırarak düzenleyebilir. Kontrolör çıkış sinyali olarak i_{qref} verir. AC gerilim kontrolörün blok şeması şekil 5.b' de gösterilmiştir [17].

Aktif ve Reaktif Güç Kontrolörleri: Aktif ve reaktif güçler, bir açık döngü kontrol cihazı kullanılarak basit bir şekilde kontrol edilebilir. Aktif ve reaktif güç kontrolüne ait *dq* eksenlerine ait mevcut referanslar akımlar 11 numaralı denklemde verilmiştir. Aktif ve reaktif güç kontrolörünün blok şeması Şekil 5.c' de gösterilmiştir.

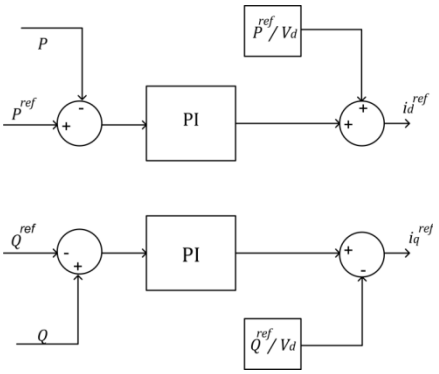
$$i_d^{ref} = \frac{P^{ref}}{v_{s,d}} \quad , \quad i_q^{ref} = \frac{Q^{ref}}{v_{s,d}} \tag{11}$$



Şekil 5.a



Şekil 5.b



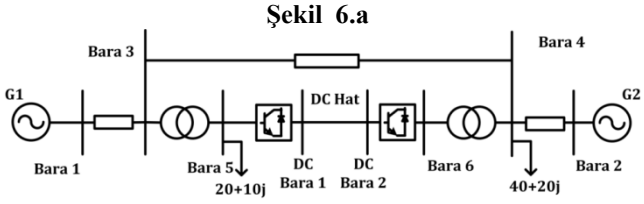
Şekil 5.c

Şekil 5. Blok diyagramları **a)** DC Gerilim **b)** AC Gerilim **c)** Aktif ve Reaktif Güç

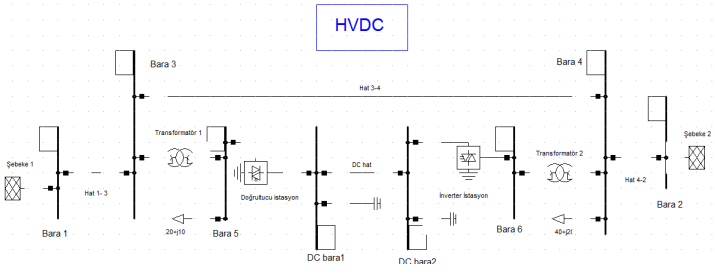
5. VSC-HVDC İÇEREN ZAYIF BİR AC TEST SİSTEMİNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR

6 baralı test sisteminde 2 adet güç kaynağı, 6 adet bara, 2 adet yük ve 2 adet transformatör bulunmaktadır. Test sistemi Şekil 6.a' da gösterilmiştir. Şekil 6.b'de ise DIgSILENT ortamında kurulan 6 baralı test sistemi gösterilmiştir. Bu güç sistemi zayıf AC şebekedir. HVDC' nin zayıf AC şebekeleri desteklediğini gösterebilmek için kurulmuştur. SCR değeri 1.662 olarak hesaplanmıştır. SCR değeri 2 den küçük olduğundan zayıf şebekeli bir sistemi temsil etmektedir. VSC-HVDC 5. ve 6. bara arasına bağlanmıştır. 5. baraya bağlı dönüştürücü doğrultucu, 6. baraya bağlanan dönüştürücü inverter olarak kullanılmıştır.

Şekil 6.a



Şekil 6.b



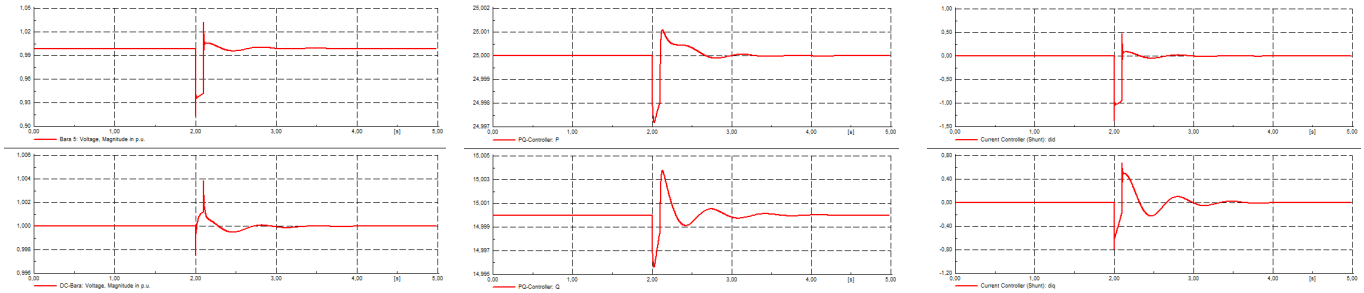
Şekil 6. a) 6 baralı zayıf AC şebeke **b)** DIgSILENT ortamında kurulan sistem

5.1 En zayıf barada 3 faz-toprak hatası

Zayıf AC sistemin en zayıf barası olan 5. barada 2. saniyede kısa devre hatası verilmiştir. Bu hata 2.1. saniyede temizlenmiştir. 5 saniyelik simülasyon yapılıp HVDC' nin sisteme nasıl etki ettiği aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir Şekil 7.a' da gösterilen grafik hata durumunda 5. bara ve DC baranın gerilim değerlerinden oluşmaktadır. Üstteki grafikte 5. bara gerilimi 1 p.u. iken oluşan hata anında hızlı bir şekilde düşüp hata temizlendikten yaklaşık 1 saniye sonra yine 1 p.u. değerine ulaşmıştır. Alttaki grafikteki DC baranın gerilim değerlerinde ise 5. baranın aksine küçük bir azalma sonrası toplarlanıp hata temizlendikten sonra

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

küçük bir artma gösterip 1 pu. Değerinde kaldığını görüyoruz. Doğrultucu kontrol modu V_{DC}-Q olduğundan DC barayı kontrol altında başarıyla tutulmuştur. Şekil 7.b' de gösterilen grafik hata durumunda P-Q kontrolörünün değerlerini göstermektedir. Aktarılmak istenen güç hata esnasında bozulup hata temizlendikten sonra kısa bir varyasyon gösterip kendini yaklaşık 1buçuk



saniye içinde toparlamıştır. Şekil 7.c'deki iki grafik de birbirinden farklıdır.

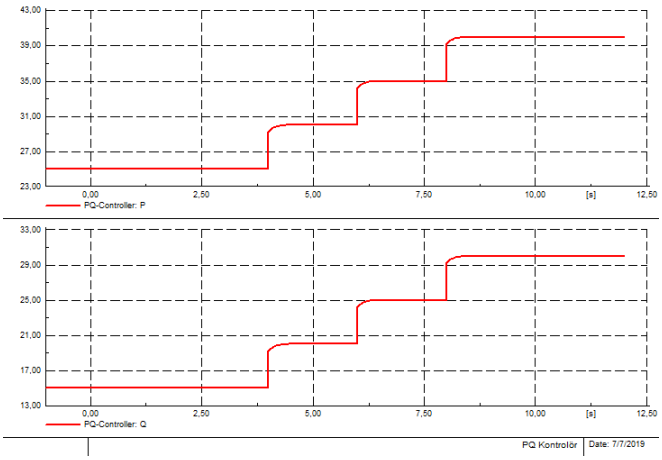
Şekil 7.a **Şekil 7.b** **Şekil 7.c**

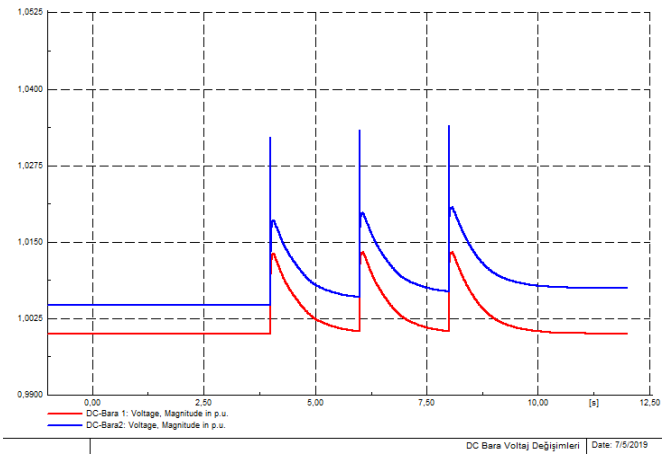
Şekil 7. 3 Faz-toprak hatası sonucunda **a)** 5 numaralı bara gerilimi(üst)-VSC-HVDC DC Gerilim değişimi (alt) **b)** VSC-HVDC P-Q Kontroller değişimleri **c)** VSC-HVDC akım kontrolor değişimleri

Reaktif gücün q ekseni akım bileşenlerine bağlı olduğu, aktif gücün d ekseni akım bileşenine bağlı olduğu grafiklerdeki farklılıklardan görülmektedir. Bu üç grafikten de anlaşılacağı üzere bir kısa devre hatası gerçekleştiğinde HVDC yapısı ve oluşturulan kontrolörler sayesinde sistem kendini en kısa zamanda toparlayıp çalışmaya devam edebilmiştir. Kontrol altında tutulmak istenen elemanlar kontrol edilebilmiştir.

5.2 AC sisteme transfer edilen Aktif ve reaktif Güçlerin Adım artımları

Bu kısımda zayıf AC sisteme transfer edilmek istenen aktif ve reaktif güçlerde adım artımları yapılarak vektör kontrollu VSC-HVDC'nin performansı araştırılmıştı.





Şekil 8.a **Şekil 8.b**

Şekil 8. Vektör kontrollu VSC-HVDC'nin **a)** Aktif ve Reaktif Güçlerin adım artımları **b)** DC Gerilim değişimleri

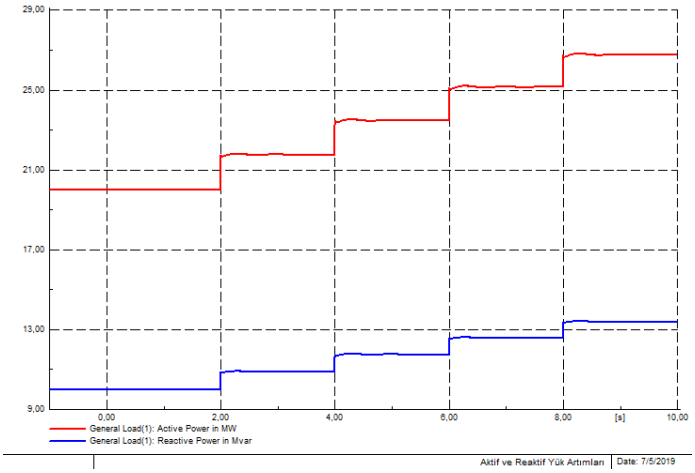
Şekil 8.a' da transfer edilmek istenen aktif ve reaktif güç değerleri gösterilmektedir. Güçlerin artırılmasıyla DC baranın nasıl tepki verdiği şekil 8.b' de verilmiştir. Adım adım yapılan artımlara rağmen DC bara gerilim değeri 1 p.u. değerinde kalabilmiştir.

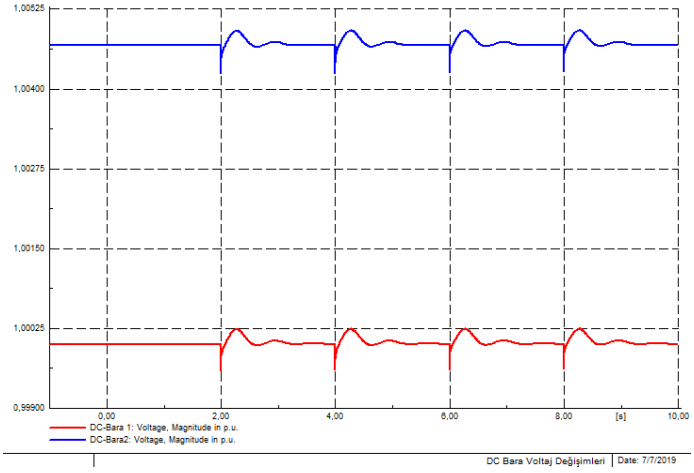
5.3 En Zayıf Barada Aktif ve Reaktif Güçlerin Adım artımları

Bu kısımda zayıf AC sistemin en zayıf barası olan 5 numaralı barada aktif ve reaktif güç artımları senaryosu düşünülmüştür. Bu simulasyon sonrasında vektor kontrollu VSC-HVDC'nin performansı araştırılmış ayrıca 5 numaralı baradaki gerilim değişimleri çizdirilmiştir. Şekil 9 a'da 5. baradaki aktif ve reaktif yük artımı verilmiştir. Şekil 9 b.' de ise yük artımı sonucu

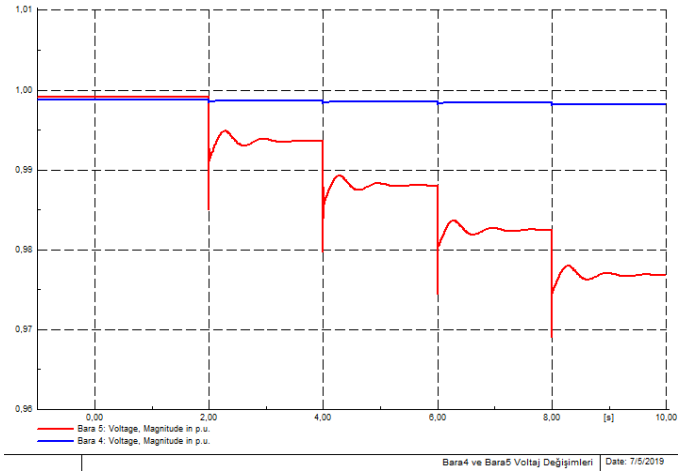
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

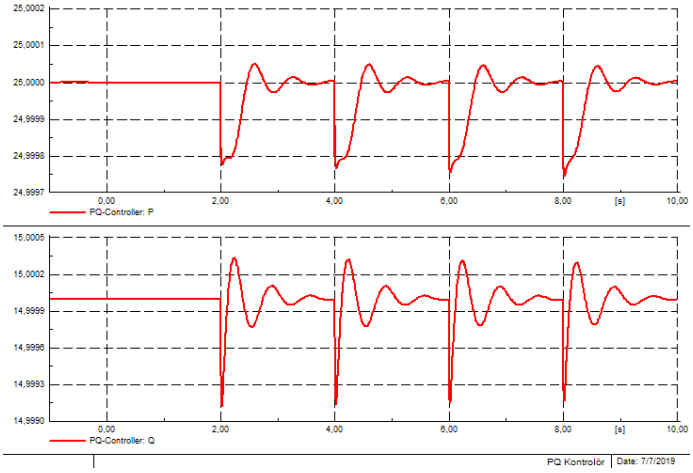
elde edilen AC sisteme ait 4. ve 5. baranın gerilim değerleri görülmektedir. Şekil 9 c., yükün artımı sonucu PQ kontrolöre ait değerleri vermektedir. Aktarılmak istenen güçler PQ kontrolörü tarafından korunmayı başarmıştır. Şekil 9 d.' de DC baraların gerilimleri gösterilmektedir. DC bara gerilimleri yük artmına rağmen değerlerini koruyabilmiştir 5. bara yük artımının olduğu bara olduğundan 5. bara geriliminde değer olarak az da olsa hızlı bir düşüş görmekteyiz. 4. bara ise diğer taraftaki reaktif





gücün değişiklik göstermemesinden dolayı bir değişiklik göstermez.





Şekil 9.a **Şekil 9.b** **Şekil 9.c** **Şekil 9.d**

Şekil 9. a) 5 numaralı barada Aktif ve reaktif güçlerin adım artımları **b)** AC sistemde 4 ve 5. Baraların gerilim değişimleri **c)** VSC-HVDC'nin P-Q Kontroller değişimleri **d)** VSC-HVDC' nin DC baralarına ait gerilim değişimleri

6. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışma zayıf bir AC şebekeye bağlı (VSC) tabanlı HVDC iletim sisteminin vektör kontrolu yöntemine dayalı dinamik performansını araştırmaktadır. Öncelikle *dq* referans çerçevesinde AC ve DC tarafların matematiksel modellerinden faydalanmak sureti ile iç ve dış akım kontrol çevrim blokları oluşturularak, birbirlerinden bağımsız Aktif –Reaktif Güç Kontrolunun yanı sıra AC ve DC gerilim kontrolu gerçekleştirilmiştir. DIgSILENT ortamında gerçekleştirilen test sistemi üzerinde kısa devre hatası, yük artımı, transfer edilen gücün adım adım artırılması gibi bozucu etki verilerek sistemin tepkisi analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar göstermiştir ki; DC hattın bağlandığı DC baraların gerilimi bozucu etkilere rağmen referans değerine geri dönebilmiş, aktif ve reaktif güç değerleride kısa sürede arzu edilen seviyelere ulaşmıştır. İncelenen bazı baralarda gerilim azalması görülmüştür ki bu beklenen bir durumdur. Simulasyon sonuçları, vektor kontrollu VSC-HVDC'nin dinamik performansının ve system geçiş karakteristiğinin oldukça başarılı olduğunu göstermektedir.

7. REFERANSLAR

[1] Long W, Magazine SN-IP and E, 2007 U. HVDC transmission: yesterday and today. EthwOrg n.d..

[2] Pan J, Nuqui R, Srivastava K, … TJ-2008 IE, 2008 U. AC grid with embedded VSC-HVDC for secure and efficient power delivery. IeeexploreIeeeOrg n.d..

[3] Exposition MB-PPSC and, 2006 undefined. Overview of HVDC transmission. IeeexploreIeeeOrg n.d.

[4] B R Anderson, L Xu, K T G Wong, 2001, "Topologies for VSC transmission," AC-DC Power Transmission, IEEE Conference Publication no. 485 © IEEE,

[5] Jih-sheng Lai, Fang Zheng Peng, 1996. "Multilevel converters-A new breed of power converters," IEEE Transactions on Industry Applications, vol.32 No.3, May/June.Jeoloji Araştırmaları Kurumu, Amerika Birleşik Devletleri, USGS, https://www.usgs.gov/

[6] Johan Setreus, Lina Bertling, 2008, "Introduction to HVDC Technology for reliable Electrical Power Systems," in Proc.10th International Conference on Probabilistic Methods applied to Power Systems, pp: 1-8.

[7] Guanjun Ding, Ghangfu Tang, Zhiyuan He and Ming Ding, 2008, "New Technologies of Voltage Source Converters (VSC) for HVDC Transmission System based on VSC," IEEE Power and Energy Society General Meeting - Conversion and Delivery of Electrical Energy in 21st Century,

[8] Daniel Perez Dorantes, Jose Luis Monroy Morantes, 2013, "3D-SVPWM Vector Control of a VSC-HVDC Transmission System", IEEE International autumn Meeting on Poeer, electronics and Computing(ROPEC), page1-6

[9]Gengyin Li, Ming Zhou, Chengyong Zhao, 2006,"Modelling of VSC-HVDC and control strategies for supplying both active and passive systems", IEEE Power Engineering Society General Meeting.

[10]Shuaihu li, canle cao, zhenyu Xiang,2019, "An Improved Vector Control strategy of VSC-HVDC Connected to Weak power Grid", IEEE conference on energy ınternet and energy System Integration(E12).

[11]Prabodha Kumar Raaaath, Kanhu Charan Bhuyan, 2018, "Vector Control of VSC HVDC System under Single Line to Ground Fault Condition", International Journal of Applied Power Engineering (IJAPE)

[12]Vijay Sood, Hiteshkumar Patel, 2011, "Comparison between Direct and Vector control Strategy for VSC-HVDC system in EMTP-RV", International Conference on Power Electronic Drives and Energy Systems for Industrial Growth.

[13] L.A Serpa and J.W. Kolar, S.ponnahiri, P.M. Barbosa, 2007, "A modified direct power control strategy allowing the connection of three phase inverter to the giid through LCL filters". Industry Applications IEEE Transactions on.

[14] Mrs. SonaliDasgupta, Gayatri Agnihotri. 2009, "A control Strategy for a VSC HVDC System in steady state response". International Conference on Advances in Computing, Control and Telecommunication Technologies, IEEE.

[15] Du C. 2007, "VSC-HVDC for industrial power systems". THESIS FOR THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY, Chalmers Univercity of Technology, Goteborg, Sweden.

[16] Schmall J, Huang S, Li Y, … JB-2015 IP&, 2015 undefined. Voltage stability of large-scale wind plants integrated in weak networks: An ERCOT case study. IeeexploreIeeeOrg n.d.

[17] Nawir MH. 2017 "Integration of Wind Farms Into Weak AC Grids".

[18] Zhou JZ, Gole AM. 2013. "Estimation of the Short Circuit Ratio and the Optimal Controller Gains Selection of a VSC System". Int Conf Power Syst Transients

[19] Molinas M, Kalitjuka T. 2011, Master of Science in Electric Power Engineering Control of Voltage Source Converters for Power System Applications..

[20] Bahrman M, magazine BJ-I power and energy, 2007. The ABCs of HVDC transmission technologies. IeeexploreIeeeOrg n.d.

[21] Lennerhag O, Träff V. 2013, “Modelling of VSC-HVDC for Slow Dynamic Studies”. Chalmers University of Technology,.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

IOT TEKNOLOJİSİNDE ÇALIŞAN METAMALZEME EMİCİ VE ENERJİ HASATLAYICI

Ayşe İncesu Dokumacı[1], Vedat Özkaner[2] and Muharrem Karaaslan[2]*

[1]Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Elektrik Programı Bölümü, Kilis, Türkiye
[2]İskenderun Teknik Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, İskenderun, Türkiye

*Corresponding author:*ayseincesu@kilis.edu.tr*

ÖZET

Nesnelerin interneti (IoT), çeşitli kablosuz iletişim ağlarının birbirine bağlanmasını sağlayan ve hızla büyüyen bir teknolojidir. IoT cihazlarının enerji tüketimi sorununu çözmek için geleneksel olarak kullanılan yöntemler kalıcı bir çözüm olmamaktadır. Ortamdaki enerjiyi kullanmak IoT cihazlarına güç sağlamak için bir alternatiftir. Düşük güçlü IoT teknolojisinde cihazları şarj etmek için elektromanyetik dalgalar kullanılabilir. Bu teknolojide kullanılan sensörlerin güç aktarımını sağlamak için metamalzeme tabanlı sinyal emici tasarlanmıştır Metamalzemeler, etkin elektriksel geçirgenlik ε(ω) ve etkin manyetik geçirgenlik μ(ω) ile karakterize edilmektedir. Tasarlanan yapının birim hücresi; bakır rezonatör, FR4 dielektrik katmanı, hava ve bakır levha olmak üzere dört tabakadan oluşur. Mikrodalga frekansında çalışan sinyal emici yapının nümerik çalışmaları sonlu integrasyon tekniği (FIT) tabanlı benzetim programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan metamalzeme tabanlı mikrodalga frekansında çalışan sinyal emici yapısı 2,44 GHz frekansında %90 ve 4,33 GHz frekansında ise %98 sinyal emilimi sağlamaktadır. Önerilen yapının TEM, TE ve TM modlarında emilim değerlerine bakıldığında aynı frekanslarda aynı emilim değerine sahip olduğu görülmektedir. Metamalzeme emici yapının, emilim karakteristiğini daha iyi anlamak için TEM, TE ve TM polarize elektromanyetik dalga için çeşitli polarizasyon açıları kullanılarak sayısal simülasyonlar yapılmıştır ve 0° ile 45° arasında değişen tüm geliş açıları için oldukça düzgün ve iyi bir emilim sağladığı görülmektedir. Sinyal emici özelliği sayesinde hapsolan elektromanyetik enerji yerleştirilen direnç üzerinden elektrik enerjisine dönüştürülebilir. Böylece tasarlanan metamalzeme sinyal emici ve enerji hasatlayıcı yapı ile elektromanyetik dalgaların enerji emilimi ve dönüşümü daha küçük yapılar ve daha verimli sonuçlar ile sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: IOT teknoloji, Metamalzeme, Sinyal emici

METAMATERIALS ABSORBER AND ENERGY HARVESTER IN IOT TECHNOLOGY

ABSTRACT

The Internet of Things (IoT) is a rapidly growing technology that connects various wireless communication networks. The traditional methods used to solve the energy consumption problem of IoT devices are not a permanent solution. Using ambient energy is an alternative to powering IoT devices. In low-power IoT technology, electromagnetic waves can be used to charge devices. Metamaterials-based signal absorbers are designed to provide power transmission for the sensors used in this technology. Metamaterials are characterized by effective electrical permeability ε(ω) and effective magnetic permeability μ(ω). The unit cell of the designed structure consists of four layers: copper resonator, FR4 dielectric layer, air and copper plate. Numerical studies of the signal absorber structure operating at microwave frequency were performed using a finite integration technique (FIT) based simulation program. The designed metamaterial-based signal absorber structure operating at microwave frequency provides 90% signal absorption at 2.44 GHz and 98% at 4.33 GHz. Considering the absorption values of the proposed structure in TEM, TE and TM modes, it is seen that it has the same absorption value at the same frequencies. In order to better understand the absorption characteristic of the metamaterial absorber structure, numerical simulations have been made for TEM, TE and TM polarized electromagnetic waves using various polarization angles, and it is seen that it provides a very smooth and good absorption for all incidence angles ranging from 0° to 45°. Thanks to its signal absorbing feature, the trapped electromagnetic energy can be converted into electrical energy through the placed resistor. Thus, with the designed metamaterial signal absorbing and energy harvesting structure, energy absorption and conversion of electromagnetic waves will be achieved with smaller structures and more efficient results.

Keywords: IOT technology, Metamaterial, Absorber

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

NOTES ON FIBONACCI TYPE NUMBERS AND POLYNOMIALS

Yagmur Cetin[1*] *and Yilmaz Simsek* [2]

[1] Akdeniz University, Department of Mathematics, Antalya, Turkey

* Corresponding Author: *yagmur48@gmail.com*

ABSTRACT

The main purpose is to study and survey some properties of Fibonacci type numbers and polynomials involving the Lucas numbers and polynomials, the Pell numbers and polynomials, the Pell-Lucas numbers and polynomials and the others. By using recurrence relations especially associated with the linear recurrence relation, we investigate some interesting properties of these numbers and polynomials. Finally we give some remarks and observations on these number and polynomials with their generating functions.

Keywords: Fibonacci type numbers and polynomials, Pell numbers and polynomials, Lucas numbers and polynomials, Generating function, Recurrence relation

1. INTRODUCTION

The linear recurrence relations have many applications not only in mathematics but also in combinatorics theory, in probability and also in other applied sciences.

Some of these are given by the following formulas:

$$y_{n+2} = 2y_{n+1} + 2y_n,$$

$n \in \mathbb{N}_0$, $\mathbb{N}_0 = \{0,1,2,\dots\}$, (*cf.* [1]).

By using this relation, in (*cf.* [2]) we obtained the following generating function

$$\sum_{n=0}^{\infty} y_n\, t^n = \frac{1+\mathrm{t}}{1-2t-2t^2} = A(t).$$

This function is associated with the following Fibonacci type number and polynomials

$$y_n = \mathcal{G}_n(2,2;1,1,1) + \mathcal{G}_{n-1}(2,2;1,1,1),$$

(*cf.* [2]) where

$$\frac{1}{1-x^k t - y^m t^{m+n}} = \sum_{n=0}^{\infty} \mathcal{G}_n(x,y,k,m,n)t^n,$$

(*cf.* [6]).

2. MAIN RESULTS

The purpose of this section is to study and investigate the following new classes of polynomials $y_n(x)$:

$$\sum_{n=0}^{\infty} y_n(x)\, t^n = A(t)(1+t)^x,$$

(*cf.* [2]).

We give some properties of this function. We also give some applications of the polynomials $y_n(x)$.

3. REFERENCES

[1] Charalambides, Ch.A. (2002). Enumerative Combinatorics, Chapman & Hal-Lırc a Crc Press Company Boca Raton London New York Washington, D.C.

[2] Cetin, Y., Simsek Y. (2023). A New Family of Combinatorial Polynomials Arasing From Linear Recurrence Relation, Montes Taurus of Pure and Applied Mathematics 5(3).

[3] Cetin, Y., Simsek Y. (2022). On Fibonacci type numbers and polynomials derived from homogenous linear recurrence relation, The 3rd & 4th Mediterranean International Conference of Pure & Applied Mathematics and Related Areas, Antalya, Turkey,11th-12th November 2021, Proceedings Book of MICOPAM, 83-84.

[4] Koshy, T. (2001). Fibonacci and Lucas Numbers with Applications, John Wiley & Sons, New York.

[5] Koshy, T. (2014). Pell and Pell.Lucas Numbers with Applications, Springer-Verlag, New York.

[6] Ozdemir, G., Simsek, Y. (2016). Generating Functions for Two-Variable Polynomials Related to a Family of Fibonacci Type Polynomials and Numbers, Filomat, 30(4), 969-975.

[7] Ozdemir, G., Milovanovic, G., Simsek, Y. (2017). Generating Functions for Special Polynomials and Numbers Including Apostol-Type and Humbert-Type Polynomials, Mediterranean Journal of Mathematics, 14(117), 1-17.

[8] Simsek, Y. (2021) Miscellaneous Formulae For The Certain Class of Combinatorial Sums and Special Numbers, Bulletin T. CLIV de l.Académie Serbe des Scienceset des Arts 46, 151-167.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

KALANDIRLAMA İŞLEMİNİN EMDİRME VE KÖPÜK APLİKASYON YÖNTEMİ İLE YUMUŞATICI AKTARILMIŞ DENİM KUMAŞLARIN PERFORMANS ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Metin Kayhan[1], Onur Balcı[1] ve Koray Pektaş[1]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *koraypektas@ksu.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada, denim kumaşlara emdirme ve köpük aplikasyon yöntemi ile yumuşatıcı apre işlemi sonrasında yapılan kalandırlama bitim işleminin kumaş performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu amaçla çalışma kapsamında denim kumaşlara 20g/L ve 40 g/L derişimden 4 farklı yumuşatıcı emdirme ve köpük aplikasyon yöntemine göre kumaşlara aktarılmıştır. Daha sonra bu kumaşlara mekanik bitim işlemi olarak sıcak ve soğuk kalandırlama işlemleri yapılmıştır. Yapılan işlemler sonrasında kumaşlara eğilme dayanımı, hava geçirgenliği ve CIELAB renk ölçümü yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, kalandırlama işlemi sonrasında aplikasyon yönteminden bağımsız olarak eğilme dayanımlarının düştüğü görülmüştür. Hava geçirgenliği test sonuçları incelendiğinde gerek kalandırlama işleminin gerekse köpük aplikasyon yönteminin hava geçirgenlik değerlerini düşürdüğü görülmüştür. CIELab renk ölçümde elde edilen L* değerlerin incelendiğinde yumuşatıcı derişimin artması ile L* değerlerinin bir miktar düştüğü yani rengin koyulaştığı görülmüştür. Aplikasyon yöntemine göre L* değeri incelendiğinde, köpük aplikasyon yapılan kumaşların L* değerlerinin emdirmeye göre daha düşük olduğu yani kumaşların daha koyu bir renk te olduğu görülmüştür. Buna göre köpük aplikasyon yönteminin kalandırlama prosesi ile kullanılarak emdirme yöntemine alternatif bir uygulama olacağı söylenebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Denim, Emdirme, Kalandır, Köpük aplikasyon, Yumuşatıcı

THE EFFECT OF CALENDARING PROCESS ON THE PERFORMANCE PROPERTIES OF SOFTENER-TRANSFERRED DENIM FABRICS BY IMPEGNATION AND FOAM APPLICATION METHOD

ABSTRACT

In this study, the effects of calendaring finishing were investigated on denim fabrics and after softener finishing which were transferred via impregnation and foam application method on the fabric performance. With this aim, within the scope of the study, 4 different softeners were transferred to denim fabrics at 20 g/L and 40 g/L concentrations according to the impregnation and foam application methods. Afterwards, hot, and cold calendaring processes were applied to these fabrics as a mechanical finishing process. After the processes, bending strength, air permeability and CIELAB color measurements were employed on the fabrics. When the results obtained were examined, it was observed that the bending strengths decreased after the calendaring process, regardless of the application method. Upon examining on the air permeability test results, it was seen that both the calendaring process and the foam application method decreased the air permeability values. The L* values obtained in the CIELab color measurement observed that the L* values decreased a little with the increase in the softener concentration, namely, the color darkened. As for the L* value according to the application method, it was seen that the L* values of the fabrics with foam application were lower than the impregnation, that is, the fabrics were in a darker color. Accordingly, it can be said that using the foam application method together with the calendaring process will be an alternative application to the impregnation method.

Keywords: Calendaring, Denim, Impregnation, Foam application, Softener

1. GİRİŞ

Günümüzde pamuklu kumaş üretimi sentetik liflerden oluşan kumaşlara göre daha sağlıklı bir kullanım sundukları için daha önemli hale gelmişlerdir. Buna bağlı olarak pamuklu tekstil ürünlerinden kalite beklentileri artmış ve tekstil sektöründe üretimde konfor özelliklerini artırmak amaç haline gelmiştir. Konfor özellikleri için kumaşa yapılan son işlemlerden en önemlilerinden biri de yumuşatma işlemidir. Tekstil ürünün sahip olması istenen yumuşak tutum, tekstil satış piyasasında

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

müşteri talebi açısından da en etkili faktörlerin başında gelmektedir. Ayrıca kumaşların sahip olduğu yumuşak tutum günümüzde moda eğilimi olarak da karşımıza çıkmaktadır. Aynı şekilde tekstil terbiye ve boya işletmelerinde yumuşak tutum sağlamak tekstil terbiyesi açısından vazgeçilmez olarak görülmektedir. Yumuşatıcılar genel olarak, kumaşın tuşesini, dökümlülüğünü ve dikim özelliklerini geliştirmek için tekstil materyaline aplike edilirler. Silikon gibi farklı konsantrasyon ve özelliklerde birçok kimyasal yumuşatıcı vardır [1]. (Talebpour ve Holme, 2005). Kimyasal bitim işlemleri genellikle arzu edilen efektleri elde etmek için tek başlarına yeterli olmamaktadırlar. Bunun yanı sıra mekaniksel bir işleme de ihtiyaç duyarlar. Bu mekaniksel özellikler kumaş yüzeyini değişikliklere zorlayarak kumaş görünümünü değiştirirler [2]. (Wahle ve Falkowski, 2003). Mekanik işlem olan kalandırlama işleminde kumaş sıcaklık ve basınç altında kontrollü bir şekilde iki veya daha fazla silindirler arasında geçirilerek sıkıştırılır. Böylece iplikler basınç altında düzleştirilerek şekil bakımından daha basık bir hale gelir. Bu basınç ile iplik iki boyuta yayılır ve iplik geçitleri arasında daha az açık alan kaldığı için kumaş yapısını kapanır [3]. (Tomasino, 1992). Köpük aplikasyon sistemi; tekstil boyama, baskı ve bitim işlemlerinde konvansiyonel yaş işlemlere alternatif olarak enerji tasarrufu sağlayan bir uygulamadır. Konvansiyonel yöntemlerde, kimyasal ve boyaların tekstil materyallerine aktarılmasında su aracı olarak kullanırken; köpük aplikasyon yönteminde, su yerine havanın kullanıldığı köpük formuyla kumaşa uygulama yapılmaktadır. Dolayısıyla kimyasal kumaşa daha kuru aplike edildiğinden, kumaşı kurutmak için daha az enerji gerekmektedir. Hızlı kuruma imkânı ise makine hızının arttırılmasına yol açar [4]. (Bafford ve Namboodri, 1984). Köpük bir yüzyıl boyunca tekstil proseslerinde kullanılmasına rağmen, köpük uygulamaları yaş tekstil prosesleriyle kıyaslandığında hala küçük bir teknoloji olarak kabul edilmektedirler. Tez kapsamında, denim kumaşa makro, mikro, hidrofil, katyonik ve makro-mikro karışımı yumuşatıcı kimyasallar hem emdirme yöntemi hem de köpük aplikasyon yöntemi ile farklı derişimlerde aktarılmıştır. Aplikasyon sonrası sonrasında uygulanan kalandır mekanik bitim işleminin kumaş performansına olan etkileri incelenmiştir. Aplikasyonlar sonrası; eğilme dayanımı, hava geçirgenliği, renk ölçüm değerleri ile kumaş genel karakterizayonunu ölçmeye yönelik testler yapılmış olup, çalışmada kullanılan derişim, kalandırlama durumu ve yumuşatıcı tipi gibi parametrelerin kumaşlar üzerindeki etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1 Malzeme ve Metot

Çalışma kapsamında kullanılan denim kumaşa ait konstrüksiyon bilgileri Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Denim kumaşa ait konstrüksiyon bilgileri

Çözgü ipliği numarası (Ne)	**8/1 Ring şantuk**
Atkı ipliği numarası	300 Denye Poliester
Çözgü sıklığı (Tel/cm)	26
Atkı sıklığı (Tel/cm)	20
Örgü yapısı	3/1 Z

Çalışma kapsamında yumuşatıcı olarak makro silikon emülsiyonu, mikro silikon emülsiyonu, hidrofil silikon emülsiyonu ve katyonik yumuşatıcı kullanılmış olup bu yumuşatıcılar Rudolf & Duraner firmasından temin edilmiştir. Çalışmada, silikon yumuşatıcı maddeleri, kumaşlara hem emdirme hem de kimyasal köpük sistemiyle aplike edilmiştir. Kimyasallar 20 gram/litre ve 40 gram/litre olacak şekilde iki farklı konsantrasyonda verilmiştir. Daha sonra kumaşlar üç numuneye ayrılarak, bir numunesine soğuk kalandır, bir numunesine sıcak kalandır ve diğer numunesine de kalandırlama işlemi yapılmadan sanfor işleminden geçirilmiştir. Kalandırlama işlemine ait çlaışma şarları Tablo 2'de verilemiştir. Çalışmada incelenen değişkenler; aplikasyon yöntemi (2 seviye), yumuşatıcı kimyasal cinsi (5 seviye), yumuşatıcı kimyasal derişimi (2 seviye) ve mekanik apre yapılma durumu (3 seviye) olarak sıralanabilmektedir. Buna göre ortaya çıkan deney planı ise Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 2. Kalandırlama işlemi çalışma şartları

İşlem	**Makine hızı (devir/dk)**	**Baskı (bar)**
Soğuk kalandır	10	50
Sıcak Kalandır	10	50

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Tablo 3. Çalışma kapsamında oluşturulan deney planı

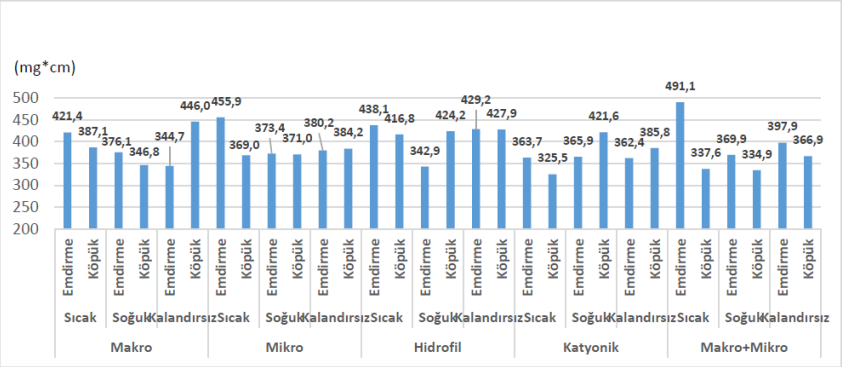
No	Deney Adı	No	Deney Adı	No	Deney Adı	No	Deney Adı
1	E20MakSıcK	**16**	K40MakSıcK	**31**	K20MakSogK	**46**	E40MakKldsz
2	E20MikSıcK	**17**	K40MikSıcK	**32**	K20MikSogK	**47**	E40MikKldsz
3	E20HidSıcK	**18**	K40HidSıcK	**33**	K20HidSogK	**48**	E40HidKldsz
4	E20KatSıcK	**19**	K40KatSıcK	**34**	K20KatSogK	**49**	E40KatKldsz
5	E20MMSıcK	**20**	K40MMSıcK	**35**	K20MMSogK	**50**	E40MMKldsz
6	E40MakSıcK	**21**	E20MakSogK	**36**	K40MakSogK	**51**	K20MakKldsz
7	E40MikSıcK	**22**	E20MikSogK	**37**	K40MikSogK	**52**	K20MikKldsz
8	E40HidSıcK	**23**	E20HidSogK	**38**	K40HidSogK	**53**	K20HidKldsz
9	E40KatSıcK	**24**	E20KatSogK	**39**	K40KatSogK	**54**	K20KatKldsz
10	E40MMSıcK	**25**	E20MMSogK	**40**	K40MMSogK	**55**	K20MMKldsz
11	K20MakSıcK	**26**	E40MakSogK	**41**	E20MakKldsz	**56**	K40MakKldsz
12	K20MikSıcK	**27**	E40MikSogK	**42**	E20MikKldsz	**57**	K40MikKldsz
13	K20HidSıcK	**28**	E40HidSogK	**43**	E20HidKldsz	**58**	K40HidKldsz
14	K20KatSıcK	**29**	E40KatSogK	**44**	E20KatAKldsz	**59**	K40KatAKldsz
15	K20MMSıcK	**30**	E40MMSogK	**45**	E20MMAKldsz	**60**	K40MMAKldsz

*

Kodlama Sistemi: Yöntem_Derişim_YumuşatıcıTipi_KumaşTipi_Kalandırlama Durumu
Yöntem (E: Emdirme, K: Köpük)
Derişim (20: 20 gr/L, 40: 40 gr/L)
YumuşatıcıTipi (Mak: Makro, Kat: Katyonik, Mik: Mikro, Hid: Hidrofil, MM:Makro/Mikro Karışım)
KalandırlamaDurumu (SıcK: Sıcak Kalandır, SogK: Soğuk Kalandır, Kldsz: Kalandır Yok)
Çalışma kapsamında elde edilen kumaş numunelerine eğilme dayanımı (TS 1409), hava gerçigenliği (ISO 9237) ve CIELab renk ölçümü yapılmıştır. Böylece emdirme ve köpük aplikasyon ile işlem gören numunelerde kalandırlama işlemi sonrasında meydana kumaş performans değişiklikleri incelenmiştir.

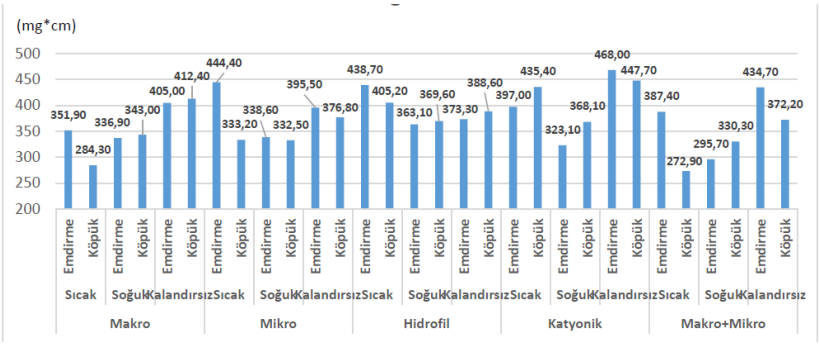
3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Çalışma kapsamında kalandırlama işlemi sonrasında kumaş numunelerine yapılan eğilme dayanımı test sonuçları Şekil 1. Ve Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1. 20 g/L için eğilme dayanımı test sonuçları

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 2. 40 g/L için eğilme dayanımı test sonuçları

Eğilme dayanımı açısından elde edilen veriler incelendiğinde (Şekil 1 ve Şekil 2) mikro ve makro+mikro karışım yumuşatıcılarının hem emdirme hem de köpük aplikasyonunda en düşük eğilme dayanımına sahip olduğu ve her iki aplikasyon değerlerinin birbirine yakın olması; bu yumuşatıcı tiplerinde köpük aplikasyonunun emdirmeye alternatif olabileceği söylenebilmektedir.

Kumaş numunelerine yapılan hava geçirgenliği test sonuçları Tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 4. Numunelere ait hava geçirgenliği test sonuçları

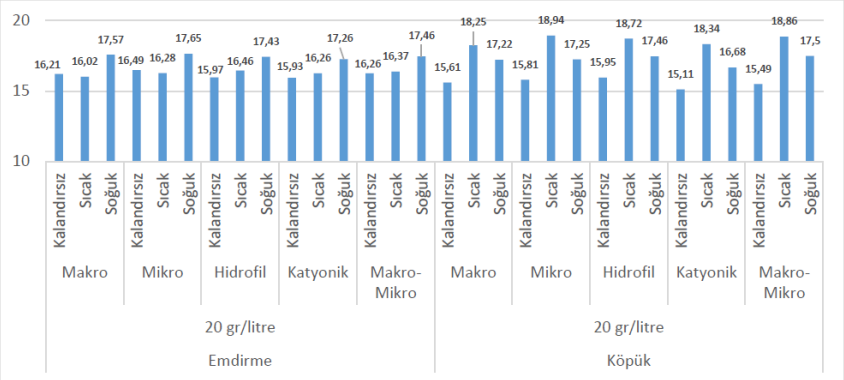
No	Hava Geç (mm/sn)	No	Hava Geç (mm/sn)	No	Hava Geç (mm/sn)	No	Hava Geç (mm/sn)	No	Hava Geç (mm/sn)	No	Hava Geç (mm/sn)
1	37.72	**11**	31.38	**21**	30.66	**31**	29.64	**41**	32.85	**51**	22.60
2	20.90	**12**	30.58	**22**	24.40	**32**	31.64	**42**	32.62	**52**	36.60
3	23.86	**13**	31.14	**23**	32.66	**33**	30.60	**43**	32.08	**53**	30.66
4	24.76	**14**	31.18	**24**	31.86	**34**	30.20	**44**	29.52	**54**	40.46
5	21.64	**15**	30.64	**25**	30.78	**35**	30.68	**45**	33.00	**55**	38.10
6	25.36	**16**	40.54	**26**	29.32	**36**	30.36	**46**	27.40	**56**	46.94
7	21.66	**17**	29.58	**27**	31.61	**37**	31.98	**47**	37.26	**57**	40.92
8	21.58	**18**	35.96	**28**	31.84	**38**	29.64	**48**	34.04	**58**	29.58
9	25.28	**19**	32.88	**29**	32.80	**39**	29.75	**49**	31.20	**59**	39.46
10	20.90	**20**	39.22	**30**	31.50	**40**	32.98	**50**	32.78	60	47.42

Kumaş numunelerine yapılan hava geçirgenliği test sonuçları incelendiğinde köpük aplikasyonu işlemi görmüş numunelerinde, kalandır işleminin hava geçirgenliği değerini düşürdüğü görülmektedir. Köpük aplikasyonunda yumuşatıcı maddeler, kumaşın yüzeyine aktarılmaktadır. Kalandır sonucu kumaş yüzeyinde bulunan yumuşatıcı kimyasalların yüksek basınç altında daha fazla yüzeyi kaplaması sonucu hava geçirgenliğinin düştüğü söylenebilir. Emdirme aplikasyonunda ise kalandır işlemlerinin hava geçirgenliğini yükselttiği görülmektedir. Kaladır sonucu kapalı olan bu gözeneklerin az bir miktarda olsa açıldığı ve dolayısıyla hava geçirgenliğini artırdığı düşünülmektedir.

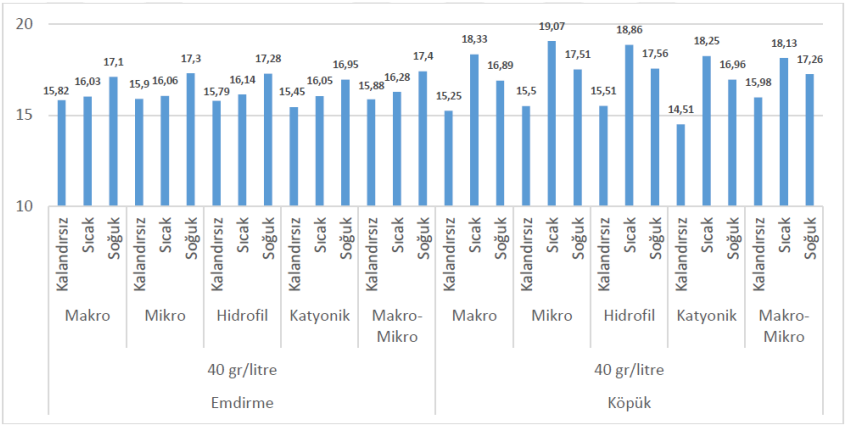
Kumaş numuneleri ait L* renk ölçüm değerleri Şekil 3 ve Şekil 4'te verilmektedir. Şekil 4 ve Şekil 5 incelendiğinde, her iki aplikasyonda derişimin artmasıyla tüm kimyasal çeşitlerinde az da olsa L* değerinde azalma olduğu yani renkte koyuya doğru bir değişimin olduğu söylenebilmektedir. Aplikasyon açısından incelendiğinde her iki kumaş tipinde de köpük aplikasyonunda tüm yumuşatıcı tiplerinde L* değerinde azalma olduğu gözlenmektedir. Köpük aplikasyonunda yüzey kaplamadan dolayı kimyasallar, emdirme aplikasyonuna nazaran daha çok kumaş yüzeyinde tutunmaktadır ve ışığı düzensiz bir şekilde yansıtmaktadır, bu da kumaşın L* değerinde düşüşe sebep olmaktadır ve kumaş renginde daha koyu bir ton oluşmaktadır. Kalandır açısındaN incelendiğinde, her iki aplikasyonda (Emdirme ve Köpük) kalandırsız prosese nazaran L* değerinde artma olduğu görülebilmektedir.Emdirme aplikasyonunda soğuk kalandırın sıcak kalandıra nazaran L* değerinde artışın biraz fazla

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

olduğu söylenebilmektedir. Köpük aplikasyonunda ise L* değerinin sıcak kalandırda soğuk kalandıra nispeten az da olsa arttığı görülmektedir. Kumaş yüzeyinde daha fazla yumuşatıcı kimyasal yerleşiminin olduğu köpük aplikasyonunda sıcak kalandır sonucu kumaş yüzeyi daha çok parlamakta, daha opak, daha düzgün bir görünüme kavuşmaktadır, bu da yansıyan ışık miktarını artırmaktadır. Dolayısıyla L* değerinde artma olmaktadır.



Şekil 3. 20 g/L yumuşatıcı aktarılmış kumaşlara ait L* değerleri



Şekil 4. 40 g/L yumuşatıcı aktarılmış kumaşlara ait L* değerleri

Genel bir değerlendirme yapıldığında; sürdürülebilir nitelikteki köpük aplikasyon prosesinin kalandır gibi mekanik proses uygulamalarıyla birlikte yumuşatıcı apre kimyasallarının denim kumaş üzerine aktarılmasında emdirme aplikasyonuna alternatif olabileceği görülmüştür.

4. REFERANSLAR

[1] Talebpour, F., Holme, I. (2006). Effects of Silicone-based of Softener on the Easy-Care Finished Cotton Fabric. İndian Journal of Fiber&Textile Research, Vol. 31. 444-449

[2] Wahle, B., Falkowski, J. (2002). Softeners in Textile Processing. Part I: An overview, Rev. Prog. Color. 32

[3] Tomasino, C. (1992). Chemıstry & Technology of Fabrıc Preparation & Finishing Department of Textile Engineering. Chemistry & Science College of Textiles. North Carolina State University. Raleigh North Carolina. P.86, 137-153,226-227

[4] Bafford, R.A., Namboodri, C.G. (1984). Foam Processing of Textiles. Proceedings from the Sixth Annual Industrial Energy Technology Conference Volume I, Houston.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

THE EFFECT OF ELECTRIC VEHICLE AND CHARGING STATIONS ON THE MICROGRID

Süleyman Adak[1] Rıdvan Kaya[2] Hasan Cangi[3] A. Serdar Yılmaz[4]*

[1,2]Mardin Artuklu Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Elektrik ve Enerji Bölümü, Mardin, Türkiye
[3]HasCan Mühendislik Bürosu, Mardin, Türkiye
[4]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Sorumlu yazar e-mail adresi: *cangihasan@gmail.com*

ABSTRACT

Microgrids consist of combining the consumption points of energy and generation resources within limit limits. These networks are connected to the electricity grid or in the form of an independent island. The continuous increase in their rate in energy production makes micro-grids important. Microgrids can be designed to meet the energy needs of hospitals, universities or charging stations of electric cars, as well as to meet the energy needs of a district, village or industrial site. Charging stations are needed to charge the electric vehicle battery. In this study, the effects of electric vehicles on the microgrid network are analyzed. Electric vehicles have non-linear circuit elements in their structures. Therefore, they are a source of harmonic current in the microgrid. They negatively affect the power quality of the microgrid. The battery in electric vehicles is charged with direct current. The alternating current from the microgrid needs to be converted to direct current. The charging time depends on the power source and the vehicle's charging capacity. The charging time is found by dividing the battery capacity of the electric vehicle by the charging power. The capacity value of an electric vehicle is 60 kWh. It is charged at a charging station with a charge value of 7 kW. It has been observed that the battery of this vehicle is charged up to 80% in 8 hours.

Keywords: Electric Vehicle, Harmonic source, Microgrid, Solar energy, Power Quality

ELEKTRİKLİ ARAÇ VE ŞARJ İSTASYONLARININ MİKROGRİD ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Mikro şebekeler, enerji ve üretim kaynaklarının tüketim noktalarının sınırlarının dahilinde birleştirilmesinden oluşur. Bu ağlar elektrik şebekesine veya bağımsız bir ada şeklinde bağlanır. Enerji üretimindeki oranları sürekli artış gösterdiğinden mikro şebekeleri önemli kılmaktadır. Mikro şebekeler çoğunlukla hastaneler, üniversiteler veya elektrikli arabaların şarj istasyonlarının enerji ihtiyacını karşılamanın yanı sıra bir ilçe, köy veya sanayi sitesinin enerji ihtiyacını karşılamak üzere tasarlanabilir. Özellikle elektrikli araç aküsünü şarj etmek için şarj istasyonlarına ihtiyaç vardır. Bu çalışmada, elektrikli araçların mikro şebeke ağı üzerindeki etkileri analiz edilmektedir. Elektrikli araçların yapılarında lineer olmayan devre elemanları bulunmaktadır. Bu nedenle elektrikli araçlar, mikro şebekede bir harmonik akım kaynağı gibi davranırlar. Böylece Mikro şebekenin güç kalitesini olumsuz etkilerler. Elektrikli araçlarda akü doğru akım ile şarj edilir. Mikro şebekeden gelen alternatif akımın doğru akıma dönüştürülmesi gerekir. Şarj süresi, güç kaynağına ve aracın şarj kapasitesine bağlıdır. Şarj süresi, elektrikli aracın pil kapasitesinin şarj gücüne bölünmesiyle bulunur. Elektrikli bir aracın kapasite değeri 60 kWh'dir. 7 kW şarj değeri ile bir şarj istasyonunda şarj edilir. Bu aracın aküsünün 8 saatte %80'e kadar şarj olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elektrikli Araç, Harmonik kaynak, Mikro şebeke, Güneş enerjisi, Güç Kalitesi

1. INTRODUCTION

It is thought that electric cars will have a significant impact on the automotive industry in the future. This type of car not only saves fuel, but also reduces city pollution and carbon emissions. The degree of reduction in carbon dioxide emissions depends on electricity generation, and a 30% reduction is expected in the future. Electric cars use one or more electric motors. The energy needs of these vehicles are supplied from the energy stored in their batteries [1- 3]. Electric motors provide strong and stable acceleration with instant torque. Electric cars have some advantages over internal combustion engine vehicles; they reduce local air pollution, reduce dependency on oil importing countries.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

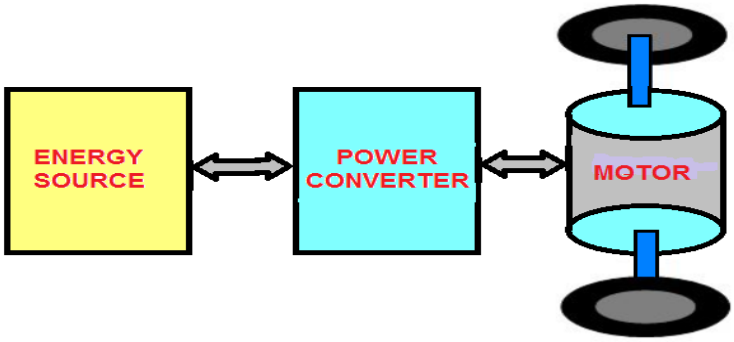


Figure 1. Basic structure of electric vehicle

A second method to overcome the PV variation is to use a local storage in the PV powered EV charging station. Electric motors give instant torque, providing powerful and balanced acceleration [2- 4]. The electric vehicle has an electric motor, batteries and an AC-DC converter to control the engine [5, 6]. The batteries of the electric vehicle can be charged wherever electricity is available, such as at home and in the workplace. In principle, stored electricity is used for transportation. However, the stored electricity can be transferred back to the microgrid [7-9].

2. HARMONIC COMPONENTS PRODUCED BY ELECTRIC VEHICLES

Modern electric vehicles inject harmonic components into the microgrid during charging. The harmonic components of the voltage wave are higher than the harmonic components of the current component [8- 10]. THD level can affect the microgrid power system. In addition microgrid power quality will be affected by the THD value. The analysis THD level is important in the charging station. Non-linear loads that increasing use of with in electric vehicles caused disorders in the sinusoidal form of current and voltage signals. Non-linear waveform contain harmonic components. AC/DC and DC/AC converters charging systems are used in at electric car. They are the most important of harmonic sources [11- 12].

These harmonic components occur in integer multiples of the main components (50 Hz), such as 150Hz, 250Hz, 350Hz and 750Hz are the 3rd 5th, 7th, …, and 15th harmonic components of a 50Hz fundamental waveform. Total harmonic distortion (THD) is generally caused by a non-linear waveform in microgrid [13- 15].

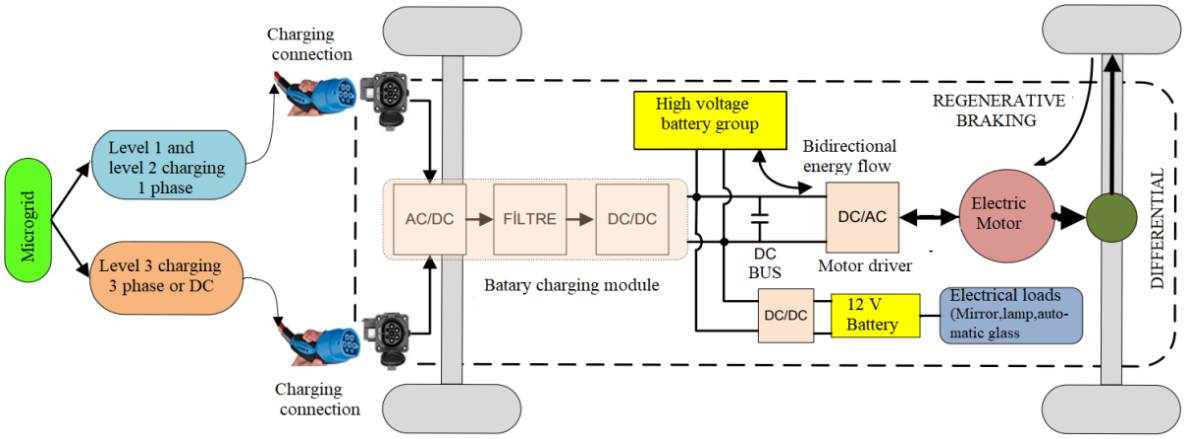


Figure 2. Structure of electric vehicle

Harmonics in the power system will cause in the following hazards at mikrogrid:

- Overheating in power transmission lines.
- They cause resonance in the power system
- Shortening of life transformers and electrical devices.
- Drilling of the compensation capacitor.
- Protective devices in microgrid open timeless due to the harmonic components.
- Parasites in communication facilities.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

Today, renewable energy sources have great importance in microgrid power system. These systems do not have hazards to the environment. In contrast, they are environment friendly. THD or Total harmonic distortion is a common measurement of the level of harmonic distortion present in electrical power networks [14- 16].

The IEEE 929 standard permits a limit of 5% for the current total harmonic distortion. The analytical solutions and Matlab/Simulink applications have been observed that fifth harmonic component occur in the microgrid system, any or both of these sources of non-sinusoidal non-linear elements in general. The presence of harmonic currents and voltages of the power system means that the degradation of sinusoidal waves. Electric vehicles are a source of harmonics in the microgrid [17, 18]. The harmonic components injected into the microgrid while charging the 16 kW battery used in the electric vehicle are given in Table 1.

Table 1. The harmonic components of the current drawn from the microgrid during the charging of electric vehicles

The harmonic components	Amplitude
1	100
5	22
7	19
11	8.5
13	6.5
THD_I	31.90%

Harmonic distortion in the control with PWM is considerably reduced. Thyristor-based rectification creates 28.16% total harmonic distortion, while PWM-based rectification creates 0.18% distortion.

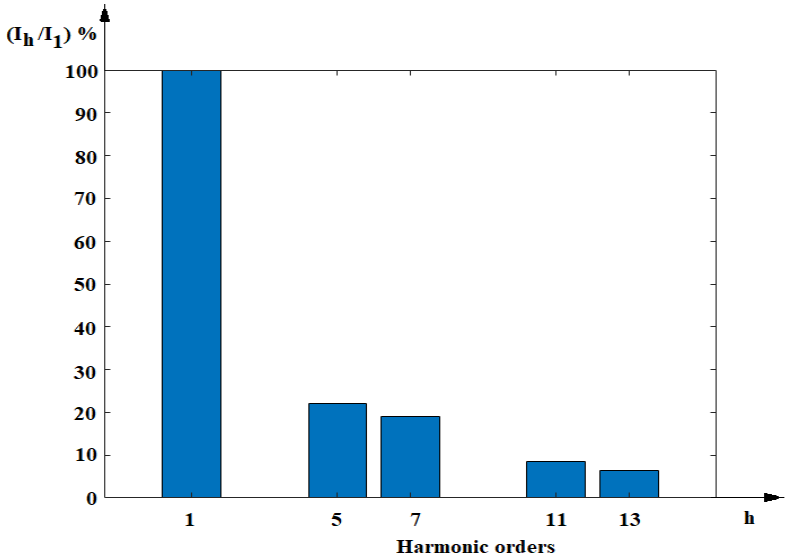


Figure 3. The harmonic components of the current during the charging of electric vehicle

3. ANALYSIS OF THE MICROGRID WHERE ELECTRIC VEHICLES ARE CHARGED

Electric vehicles are made up of two parts. Electric vehicles provide the energy needs of their batteries, and the movement of the vehicle is provided by the electric motor. Batteries in electric vehicles need to be charged from an external energy source. In this case, vehicles need to be charged. Electric vehicles have different types of charging [20- 22]. There are different types of charging stations according to charging speed and voltage. The development of electric vehicles continues in parallel with the developments in battery technology [23, 24]. The quick method to charge an electric vehicle is to charge the vehicle in DC. In order to shorten the charging times of electric vehicles, the power of the charging stations is increased [25].

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

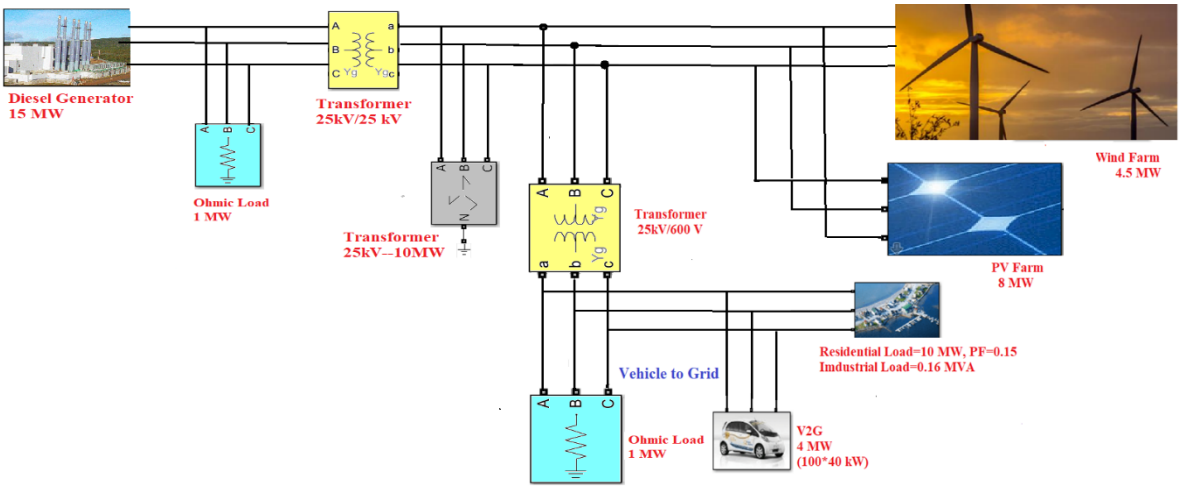


Figure 4. Microgrid and vehicle to grid (V2G) electrical vehicle

The diesel generator in the micro-grid ensures that the power consumed and the power produced are balanced. We can find the deviation in the grid frequency from the rotor speed of the synchronous machine.

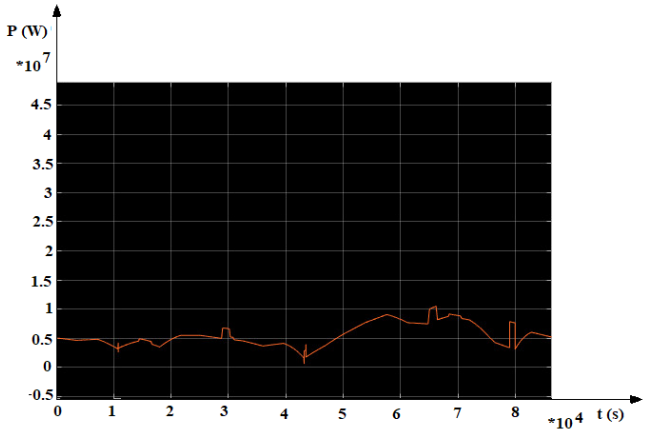


Figure 5. Active power generated by the diesel generator throughout the day and injected into the microgrid

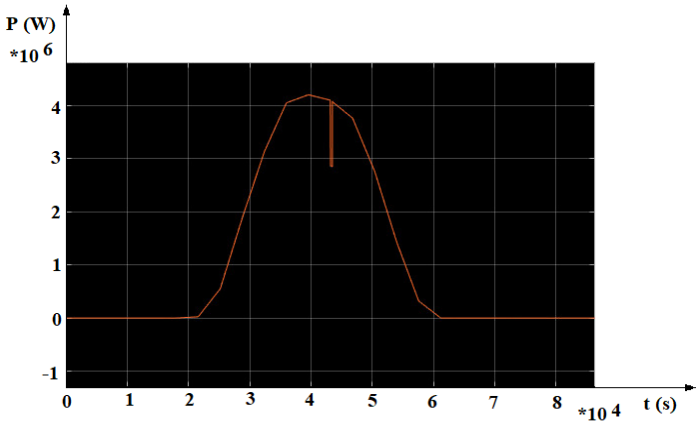


Figure 6. Active power generated by the Solar Power plant throughout the day and injected into the Microgrid

The biggest advantage of EAs is the V2G application. This application is only applied to electric vehicles. Basically, it provides direct power flow from the vehicle to the distribution microgrid. The participation of electric vehicles in V2G technology requires higher charge and discharge rates of the battery and this causes the batteries to deteriorate faster. Charging stations are classified as level 1, level 2 and level 3. Level 1 slow charge, level 2 normal charge, level 3 indicates 3-phase or DC fast charging

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

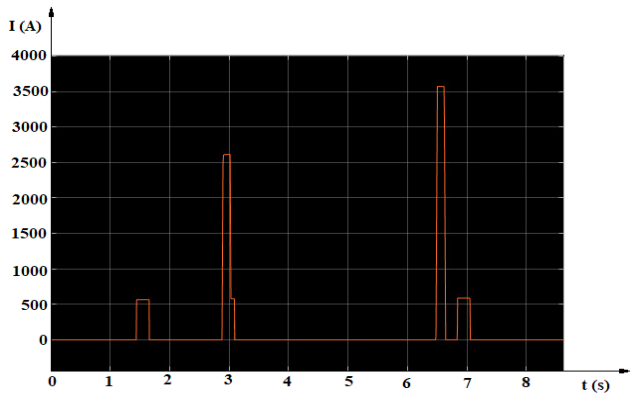


Figure 7. Charging current drawn by electric vehicles from the Microgrid

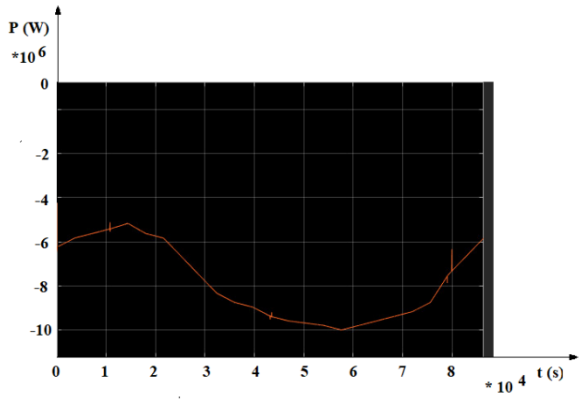


Figure 8. Residental load drawn active power from the Microgrid during the day

4. CONCLUSION

Since the main problem in electric vehicles is the battery capacity and accordingly the range, regenerative braking is of great importance in these vehicles. The electric vehicle consumes 72 kW of power when climbing a steep slope, and the electric machine works as a generator when descending the same slope. It has been observed that it transfers a power of 24kW to the battery. It has been proven by scientific studies that electric vehicles are an alternative to internal combustion engines in terms of both efficiency and environmental pollution.

Electric vehicles are modeled as harmonic current sources in microgrids due to the power electronics-based converters that exist in their structures. As electric vehicles increase day by day, necessary measures should be taken by making necessary studies on their power quality, especially on harmonic components. In proportion to the increase in electric vehicles, the number of charging stations is increasing day by day. Apart from settlements such as parking lots, shopping centers and mass housing, people can also set up electric vehicle charging stations individually in their homes. All these developments mean additional load for the electricity grid. As a result, an increase in transformer loading values will increase heating and decrease transformer life.

5. REFERENCES

[1] Gomez, C.J., Morcos, M.M. (2002). Impact of EV Battery Chargers on the Power Quality of Distribution Systems, in IEEE Power Engineering Review, Vol. 22, No. 10, pp. 63-63, Oct. 2002, doi: 10.1109/MPER.2002.4311766.

[2] Megha, A., Mahendran, N., Elizabeth, R. "Analysis of Harmonic Contamination in Electrical Grid due to Electric Vehicle Charging," 2020 Third International Conference on Smart Systems and Inventive Technology (ICSSIT), 2020, pp. 608-614, doi: 10.1109/ICSSIT48917.2020.9214096.

[3] Guoliang, W., Bingliang, X., Haiyang, Y., Erjia, D. (2013) Power quality analysis and harmonic suppression of high latitude and high alpine region electric vehicles charging station, 2013 World Electric Vehicle Symposium and Exhibition (EVS27), 2013, pp. 1-5, doi: 10.1109/EVS.2013.6914987.

[4] Rashid, H.M. (2014). Power Electronics, Circuits, Devices, and Applications, Perason Press.

[5] Zhemerov,G., Plakhtii, O., Mashura, A. (2020). Efficiency Analysis of Charging Station for Electric Vehicles Using the Active Rectifier in Microgrid System, IEEE 4th International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS), 2020, pp. 37-42, doi: 10.1109/IEPS51250.2020.9263182.

[6]Wanik, M. Et al. (2013). Harmonic Measurement and Analysis during Electric Vehicle Charging, Engineering, Vol. 5 No. 1B, pp. 215-220. doi: 10.4236/eng.2013.51B039.

[7]Chen, X., Shen, W., Vo, T.T., Cao, Z., Kapoor, A.(2012). An overview of lithium-ion batteries for electric vehicles, 2012 10th International Power & Energy Conference (IPEC), 2012, pp. 230-235, doi: 10.1109/ASSCC.2012.6523269.

[8]Zheng, C. et al.,(2015). High-Efficiency Contactless Power Transfer System for Electric Vehicle Battery Charging Application, IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics, Vol. 3, No. 1, pp. 65-74. doi: 10.1109/JESTPE.2014.2339279

[9] VV, S., Shah, V., Lokhande, M. Electric vehicle batteries: A selection based on PROMETHEE method, Conference: 2016 IEEE 7th Power India International Conference (PIICON), doi: 10.1109/POWERI.2016.8077224

[10] Kızıldağ U. , Yılmaz A. S. Elektrikli Araçlarda Kablosuz Şarj Sistemleri Ve Örnek Bir Sistem İncelenmesi. Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi. 2021; 8(14): 209-224. ID: https://orcid.org/0000-0002-5735-3857

[11]Mouli, G.C., Bauer, P., Zeman, M. (2016) System design for a solar powered electric vehicle charging station for workplaces. Appl. Energy, Vol. 168, pp.434–443. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.01.110

[12]Yong,Y.J. Ramachandaramurthy,K.V., Tan, M.K., Selvaraj, J. (2018). Experimental Validation of a Three-Phase Off-Board Electric Vehicle Charger With New Power Grid Voltage Control, in IEEE Transactions on Smart Grid, Vol. 9, No. 4, pp. 2703-2713, doi: 10.1109/TSG.2016.2617400.

[13]Alghsoon, A. Harb and M. Hamdan, (2017). Power quality and stability impacts of Vehicle to grid (V2G) connection, 8th International Renewable Energy Congress (IREC), pp. 1-6, doi: 10.1109/IREC.2017.7925995.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

PPRC PIPE PRODUCTION FROM PolyAl® WASTES CONTAINING IN COMPOSITE PACKAGING WASTES

Songül Şahin Dumankaya[1], Osman Şerbetçi[1], Gökhan Ceyhan[1,2], Ahmet Tutuş[1,3]*

[1*]Kahramanmaras Sutcu Imam University, Department Of Materials Science And Engineering, Kahramanmaras, Turkey
[2]Kahramanmaras Sutcu Imam University, Technical Sciences MYO, Food Processing Division, Kahramanmaraş, Turkey
[3]Kahramanmaras Sutcu Imam University, Forestry Industrial Engineering, Kahramanmaras, Turkey

*Corresponding author : *sonqulsahin@hotmail.com*

ABSTRACT

*Corresponding

Environmental pollution, which is caused by reasons such as the development of industry, unplanned urbanization, decrease in natural resources, rapid and unconscious consumption, together with the developing technology in parallel with the rapid increase in the world population, is one of the most important problems faced by the world [1]. In chemical and thermal processes, it is aimed to return the material to its original form or to use it as energy. Even though the storage of plastics in landfills covers only 8% of the wastes originating from the settlements by weight, it is a much bigger problem compared to other wastes due to their low density and up to 40% volume [2]. The fact that they cannot be destroyed in nature makes the situation more dangerous. In this case, reuse is an important economic and ecological advantage. Tetrapak® Aseptic is a commercial packaging material. It is used to keep food intact. Today, 2/3 of the food produced is packaged in Tetrapak® packages [3]. Recycling of waste Tetrapak® or similar packaging materials is separated into three main categories on the basis of recovered materials; recycling of cardboard parts, recycling of PolyAl® parts together or separately, recycling of all parts together.

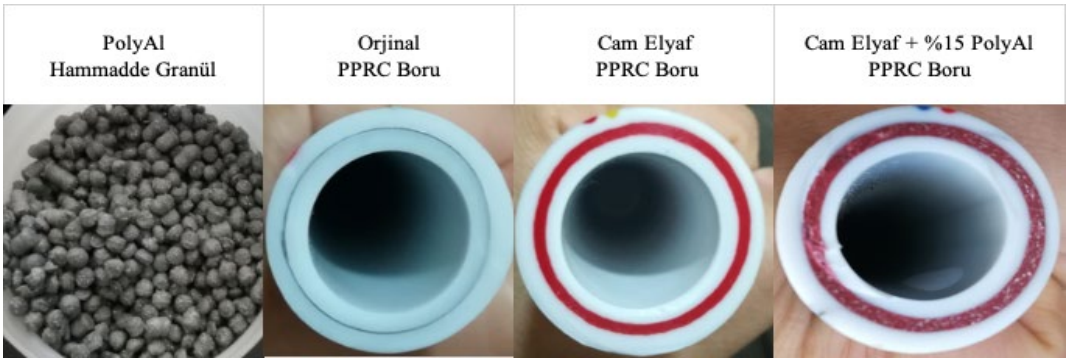


Fig. Produced raw material, Original PPRC, Glass fiber PPRC and produced PPRC pipe

In this study; PPRC pipe was produced from composite packaging waste in order to obtain the properties of glass fiber reinforced pipe and aluminum foil pipe used in clean water installations in a single pipe. For this, the Tetrapak® boxes, which came in waste form as PolyAl®, were cleaned in water at 35 °C and dried. It was then crushed into small particles in the grinder. By feeding into the laboratory type extruder, PolyAl® reached smaller grain size. PolyAl®, which reaches a pasty structure with 80-90 degrees preheating in the compactor, advances in the spiral shaft sleeve unit in the extruder. During this progress, it reaches a temperature of 170-180 degrees with the heating of the resistances. It is aimed to form a void-free structure in the material by compressing it in a conical shape. The gas formed during this time was taken by the deaerator. In the last part, the product, which has a fluid dough feature, was cut into granule sizes, cooled in cooling water, and then dehumidified in the dehumidification unit and poured into the mold. As a result of the analysis, it was observed that no damage occurred in the hydrostatic internal pressure strength measurement. Dimensional stability analysis was measured as ≤2 according to TS ENISO 2505. The mass melt flow rate was measured as ≤0.5 according to TS EN ISO 1133-1. As a result, since there is tissue incompatibility when PP and PE based raw materials are used, it will cause decomposition and premature breakage over time. For this, the use of a compatibilizing agent is required.

We would like to thank Kahramanmaraş Paper Factory and TÜBİTAK (2244, Project No: 118C060) for this study.

Keywords: *Tetrapak®, PPRC, Recycle*

ISADET 2019 KSU Faculty of Engineering & Architecture International Symposium on Advanced Engineering Technologies

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

PPRC PIPE PRODUCTION FROM POLYAL WASTES CONTAINED IN COMPOSITE PACKAGING WASTES

Gökhan Ceyhan[1], Songül Şahin Dumankaya[1], Osman Şerbetçi[1]

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Malzeme bilimi ve Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

* Corresponding author: *gceyhan@ksu.edu.tr*

ABSTRACT

Environmental pollution, which is caused by reasons such as the development of industry, unplanned urbanization, decrease in natural resources, rapid and unconscious consumption, together with the developing technology in parallel with the rapid increase in the world population, is one of the most important problems faced by the world [1].When we look at the practices of developed countries, it is seen that except for 35-45% of the waste, the remaining part is completely recycled and brought into the economy.More than half of the wastes produced in our country have recyclable properties and can be turned into a value by not being an environmental and economic problem.However, it is known that the conversion rates are very low in our country. Plastic wastes can be processed by mechanical, thermal or chemical ways.The purpose of the mechanical treatment is to regranulate the waste. In chemical and thermal processes, it is aimed to return the material to its original form or to use it as energy. Even though the storage of plastics in landfills covers only 8% of the wastes originating from the settlements by weight, it is a much bigger problem compared to other wastes due to their low density and up to 40% volume [2].The fact that they cannot be destroyed in nature makes the situation more dangerous.In this case, reuse is an important economic and ecological advantage. TetraPak Aseptic is a commercial packaging material. It is used to keep food intact. Today, 2/3 of the food produced is packaged in tetrapak packages [3]. Recycling of waste tetrapak or similar packaging materials is separated into three main categories on the basis of recovered materials; recycling of cardboard parts, recycling of PolyAl parts together or separately, recycling of all parts together.

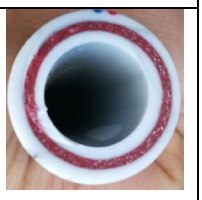
PolyAl Raw Granule	Original PPRC Pipe	Glass Fiber PPRC Pipe	%15 PolyAl +Fiber Glass
			

Fig. Produced raw material, Original PPRC, Glass fiber PPRC and produced PPRC pipe

In this study; PPRC pipe was produced from composite packaging waste in order to obtain the properties of glass fiber reinforced pipe and aluminum foil pipe used in clean water installations in a single pipe. For this, the tetrapak boxes, which came in waste form as PolyAl, were cleaned in water at 35 °C and dried. It was then crushed into small particles in the grinder. By feeding into the laboratory type extruder, PolyAl reached smaller grain size. PolyAl, which reaches a pasty structure with 80-90 degrees preheating in the compactor, advances in the spiral shaft sleeve unit in the extruder. During this progress, it reaches a temperature of 170-180 degrees with the heating of the resistances. It is aimed to form a void-free structure in the material by compressing it in a conical shape. The gas formed during this time was taken by the deaerator. In the last part, the product, which has a fluid dough feature, was cut into granule sizes, cooled in cooling water, and then dehumidified in the dehumidification unit and poured into the mold. As a result of the analysis, it was observed that no damage occurred in the hydrostatic internal pressure strength measurement. Dimensional stability analysis was measured as ≤2 according to TS EN ISO 2505. The mass melt flow rate was measured as ≤0.5 according to TS EN ISO 1133-1. As a result, since there is tissue incompatibility when PP and PE based raw materials are used, it will cause decomposition and premature breakage over time. For this, the use of a compatibilizing agent is required.

Keywords: Tetrapak, PPRC, Recycle

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

ALÇI ESASLI KARIŞIMLARDA ÇAM VE MEŞE ODUNU KÜLLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Serdar Aydoğan[1], Ahmet Hayrullah Sevinç[2] and Yusuf Uras[3]*

[1]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye
[2]Kahramanmaras İstiklal Üniversitesi, İnşaat Teknolojisi Programı, Kahramanmaraş, Türkiye
[3]Kahramanmaras Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: *serdaraydogan@yaani.com*

ÖZET

İnsan nüfusu arttıkça enerjiye olan ihtiyacı da giderek artacaktır. Enerji ihtiyacı petrol, doğalgaz ve orman ürünleri gibi doğal kaynaklardan karşılanmaktadır. Bu hammaddelerden çoğu sınırlı iken orman ürünleri ise yenilebilir özelliktedir. Günümüzde Finlandiya ülke enerji ihtiyacının yaklaşık %22'si, İsveç ise %18'ini orman ürünleri ile karşılamaktadır. 2015 yılında Türkiye enerji ihtiyacının %2,3'ünü orman ve bitkisel biyokütle yakıtlardan sağlamıştır. Uluslararası enerji birliğine üye ülkeler 2050'li yıllarda enerji ihtiyaçlarının %20-50'sini orman ürünlerinde karşılamaya çalışacaklardır. Bu durum orman ürünlerinin yakıt olarak kullanımının giderek artacağını göstermektedir. Bu ürünlerin yanması sonucu atık ürün olan kül oluşmaktadır. Kül etrafa rastgele atılarak çevresel probleme neden olmaktadır. Bu çalışmada meşe ve çam odun küllerini alçı esaslı kompozitlerde değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Küller pide ve ekmek fırınlarından temin edilmiş ve içerisinde yanmamış kısımları ve iri parçaları ayırmak için 250 mikron boyutuna sahip kare gözlü elek ile elenmiştir. Bu küller alçıdan %10, 20 ve 30 oranda ağırlıkça ikame edilerek üretilen kompozit numunelerin mühendislik özelliklerine etkileri incelenmiştir. 4x4x16 cm boyutuna sahip numunelere su emme, porozite, birim hacim ağırlığı, ultrasonik ses geçiş hızı, basınç ve eğilme testlerine tabi tutulmuştur. Ayrıca ısı iletim özelliklerini incelemek için 12x12x2 cm boyutunda üretilen örneklere ısı iletim katsayısı testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre meşe külü kullanım oranı arttıkça birim hacim ağırlığı, ses geçiş hızı, ısı iletim katsayısı, basınç ve eğilme değerleri düşerken su emme, porozite değerleri artmıştır. %10 oranında çam külü kullanımı ile üretilen örneğin referans numuneye oranla mekanik değerleri artmış, su emme ve porozite değerleri iyileşmiştir. Bu numune de referans örneğine göre %10 oranında daha fazla basınç dayanımı elde edilmiştir. Aynı zamanda bu numunenin ısı iletim katsayısı değeri de yükselmiştir. Çam külünün kullanım oranı artıkça mekanik değerlerde azalma ısı katsayısını değerinde iyileşmeler görülmüştür. %30 oranında çam külü içeren örnekten en düşük ısı iletim katsayısı elde edilmiş (0,328 W/mK) ve referans numuneye göre %21,1 oranında ısı iletim katsayısı değeri düşmüştür.

Anahtar Kelimeler: Alçı, Çam, Meşe, Odun külü, Su emme

EVALUATION OF PINE AND OAK WOOD ASHES IN GYPSUM-BASED MIXTURES

ABSTRACT

As the human population grows, the need for energy will also increase. Energy needs are met from natural resources such as oil, natural gas and forest products. While most of these raw materials are limited, forest products are edible. Today, Finland meets approximately 22% of the country's energy needs, and Sweden 18% with forest products. In 2015, Turkey met 2.3% of its energy needs from forest and plant biomass fuels. Countries that are members of the International Energy Union are trying to meet 20-50% of their energy needs from forest products in the 2050s. This shows that the use of forest products as fuel will gradually increase. As a result of the combustion of these products, ash, which is a waste product, is formed. Ash is thrown around randomly, causing environmental problems. In this study, it is aimed to evaluate oak and pine wood ashes in gypsum-based composites. The ashes were obtained from pita and bread ovens and were sieved with a 250-micron square mesh sieve to separate the unburned parts and large pieces. The effects of these ashes on the engineering properties of the composite samples produced by substituting 10, 20 and 30% by weight from gypsum were investigated. Water absorption, porosity, unit weight, ultrasonic pulse velocity, compressive and bending tests were applied to the samples with the size of 4x4x16 cm. In addition, the thermal conductivity coefficient test was applied to the samples produced in the size of 12x12x2 cm in order to examine the heat conduction properties. According to the results of the study, as the use of oak ash increased, unit volume weight, sound transmission rate, thermal conductivity coefficient, compressive and bending values decreased, while water absorption and porosity values increased. The mechanical values of the sample produced with the use of 10% pine ash compared to the reference sample have increased, and the water absorption and porosity values have improved. Compared to the reference

sample, 10% higher compressive strength was obtained for this sample. At the same time, thermal conductivity coefficient value of this sample increased. As the usage rate of pine ash increased, the mechanical values decreased and the heat coefficient improved. The lowest thermal conductivity coefficient was obtained from the sample containing 30% pine ash (0.328 W/mK), and the heat transfer coefficient value decreased by 21.1% compared to the reference sample.

Keywords: Gypsum, Pine, Oak, Wood ashes, Water absorption

International Symposium on Advanced Engineering Technologies

BORAX, HMT VE NaOH ORTAMLARINDA SENTEZLENEN ÇİNKO HİDROKSİ SÜLFAT ($Zn_4SO_4(OH)_6$)'IN TERMAL BOZUNMASI

Abdulkadir Özer

[1]Atatürk Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye

*Corresponding author: *kozer@atauni.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada, kimyasal çöktürme yöntemi ile çinko hidroksi sülfat öncü madde olarak $ZnSO_4$ ve bazik çöktürücü ajanlar olarak boraks, HMT ve NaOH ortamlarında sentezlenmiştir. Boraks ve HMT ortamlarında $Zn_4(OH)_6SO_4.3H_20$ ve NaOH ortamında $Zn_4(OH)_6SO_4.4H_20$ ürünlerinin sentezlendiği XRD sonuçları ile tespit edilmiştir. SEM analiz sonuçlarında boraks, HMT ve NaOH ortamlarında sentezlenen örneklerin hegzagonal yapıda tabakalardan oluştuğu görülmektedir. TG ve DSC analizlerinde her üç örnek içinde üç basamaklı bir ağırlık kaybının olduğu belirlenmiştir. Her bir basamakta sırası ile $Zn_4(OH)_6SO_4.0{,}5H_20$, $Zn_3O(SO_4)_2$ ve ZnO'in oluştuğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kimyasal çöktürme yöntemi, Çinko hidroksi sülfat, Çinko oksit,

THERMAL DECOMPOSITION OF ZINC HYDROXY SULFATE ($Zn_4SO_4(OH)_6$) SYNTHESIZED IN BORAX, HMT and NaOH MEDIA

ABSTRACT

In this study, zinc hydroxy sulfate was synthesized by chemical precipitation method in $ZnSO_4$ as precursor and borax, HMT and NaOH as basic precipitating agents. It was determined by XRD results that $Zn_4(OH)_6SO_4.3H_20$ products were synthesized in Borax and HMT media and $Zn_4(OH)_6SO_4.4H_20$ products were synthesized in NaOH media. In the SEM analysis results, it is seen that the samples synthesized in borax, HMT and NaOH media consist of hexagonal layers. In TG and DSC analyzes, it was determined that there was a three-step weight loss in all three samples. It was determined that $Zn_4(OH)_6SO_4.0{,}5H_2O$, $Zn_3O(SO_4)_2$ and ZnO were formed in each step, respectively.

Keywords: Chemical precipitation method, Zinc hydroxy sulphate, Zinc oxide

1. GİRİŞ

Katmanlı hidroksi tuzları, iki değerlikli metal katyonları, hidroksil grupları ve anyonlardan oluşan bir yapıya sahiptir (genel formülü $M(OH)_{2-y}A_y.nH_2O$ dur ve burada M, Ni, Co, Cu ve Zn olabilir) ve katmanlı metal hidroksitler olarak sınıflandırılır [1-3]. Çinko hidroksit sülfatlar (ÇHS), genel formül $aZn(OH)_2.bZnSO_4.cH_2O$ olan çinko hidroksit, çinko sülfat ve sudan oluşmaktadır. Gaz sensörleri, polimer katkı maddeleri, gübreler, pigmentler ve ZnO nano tabakaları için öncül olarak kullanımları açısından ilginç bileşiklerdir [4-7].

Brusit benzeri katmanlı metal hidroksit bileşikleri, yapılarına ve kimyasal bileşimlerine göre genel olarak iki tipte sınıflandırılabilir. Katmanlı çift hidroksitler (KÇH) (KÇH– $M_{1-x}^{2+}M_x^{3+}(OH)_2(A^{m-})_{x/m}.nH_2O$) ve katmanlı hidroksit tuzları (KHT) (KHT– $M^{2+}(OH)_{2-x}(A^{m-})_{x/m}.nH_2O$), katmanlı metal hidroksit ailesine ait katmanlı kristal malzemelerdir [8, 9]. Katmanlı çift hidroksitler ve katmanlı hidroksit tuzları, kataliz, ayırma teknolojisi, nanokompozit malzeme mühendisliği, farklı metal komplekslerin immobilizasyonu için matrisler, manyetik malzemeler, kontrollü salınımlı formülasyon, yavaş salınan gübreler, farmasötik ürünler ve polimerdeki teknolojik önemi nedeniyle büyük ilgi görmektedir [10,11].

ZnO'nun hazırlanmasında, çinko hidroksi nitrat ($Zn_5OH_8(N0_3)_2.2H_20$) [12], çinko hidroksi klorür ($Zn_5(OH_8)Cl_2.2H_20$) [13] çinko hidroksi sülfat ($Zn_4(OH)_6SO_4.nH_20$) [14] veya çinko hidroksit asetat ($Zn_5OH_8(CH_3COO)_2.2H_20$) gibi tabakalı hidroksi tuzlar öncü maddeler olarak kullanılmaktadır [15].

Yapılan çalışmada, kimyasal çöktürme metodu ile çöktürücü ajan olarak boraks, NaOH ve hexamethylenetetramine (HMT) kullanılarak katmanlı hidroksit tuzlarından birisi olan çinko hidroksi sülfat ($Zn_4(OH)_6S0_4.nH_2O$) sentezlendi. Sentezlenen örneklerin XRD ve termal bozunmaları incelendi.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

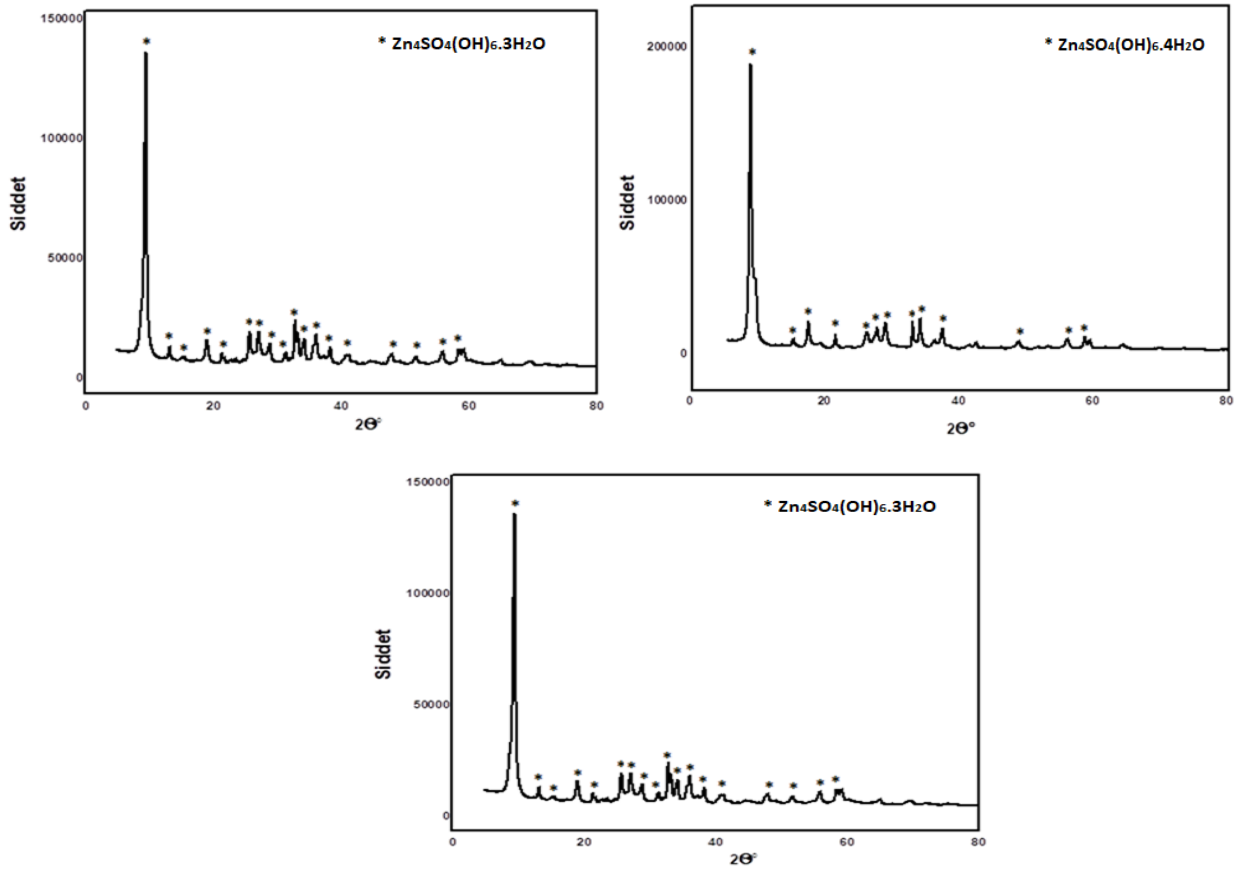
2.1 $Zn_4SO_4(OH)_6.nH_2O$'nun Sentezi

Öncü madde olarak ($ZnSO_4.7H_2O$) ve bazik çöktürücü olarak sodyum hidroksit (NaOH), hekzametilentetramin $(CH_2)_6N_4$) (HMT) ve boraks ($Na_2B_4O_7.10H_2O$) gibi 3 farklı ortamda kimyasal çöktürme yöntemiyle çinko hidroksi sülfat ($Zn_4SO_4(OH)_6.nH_2O$) sentezlendi. NaOH ve boraks oda sıcaklığında (25°C) sentezlendi fakat oda sıcaklığında HMT ortamında çökme gözlenmediğinden 80°C'de yapıldı. Yapılan deneylerde, her bir beher içerisine 50 mL 0.1M $ZnSO_4.7H_2O$ konularak üzerine 50 mL 0.1M NaOH, 0.1M HMT ve 0.1M boraks damla damla ilave edildi. Daha sonra 3 saat boyunca manyetik karıştırıcıda karıştırıldı. Elde edilen çökelti filtre edilerek saf suyla ve bolca etanol ile yıkandı ve oda sıcaklığında 48 saat kurutuldu. Kurutulan örnekler karakterize edildi.

2.2. Sentezlenen örneklerin XRD Analiz Sonuçları

Bazik çöktürücü maddelerin kimyasal yapıya etkisini incelemek amacıyla boraks, NaOH ve HMT ortamlarında sentezlenen $Zn_4SO_4(OH)_6.nH_2O$'nun XRD spektrumları Şekil 1'de verilmiştir.

25°C'de boraks ve 80°C'de HMT öncü maddeleri kullanıldığında sentezlenen örneklerin $Zn_4SO_4(OH)_6.3H_2O$ (JCDD 01-078-0247)'dan meydana geldiği Şekil 1a ve c'de, 25°C'de öncü madde olarak NaOH'ın kullanılmasında $Zn_4SO_4(OH)_6.4H_2O$ (JCDD 00-044-0673) oluştuğu Şekil 1b'de görülmektedir. Yapılan deneyler sonucunda, boraks ortamında çinko borat oluşması beklenirken çinko boratın meydana gelmediği görülmektedir. Bu ortamda boraksında HMT ve NaOH'e benzer olarak hidrolizi sonucunda $Zn_4SO_4(OH)_6.3H_2O$'nun oluştuğu görülmektedir. Yapılan bir çalışmada çinko sülfat ve sodyum hidroksit ile çöktürme yönteminde elde edilen ürünlerin $Zn_4SO_4(OH)_6.4H_2O$ olduğu tespit edilmiştir [16]. Bir diğer çalışmada ise molce eşit çinko sülfat ve HMT alınarak sentezlenen örneklerin $Zn_4SO_4(OH)_6.4H_2O$ ve/veya $Zn_4SO_4(OH)_6.5H_2O$ olduğu literatürde belirtilmektedir [17, 18].

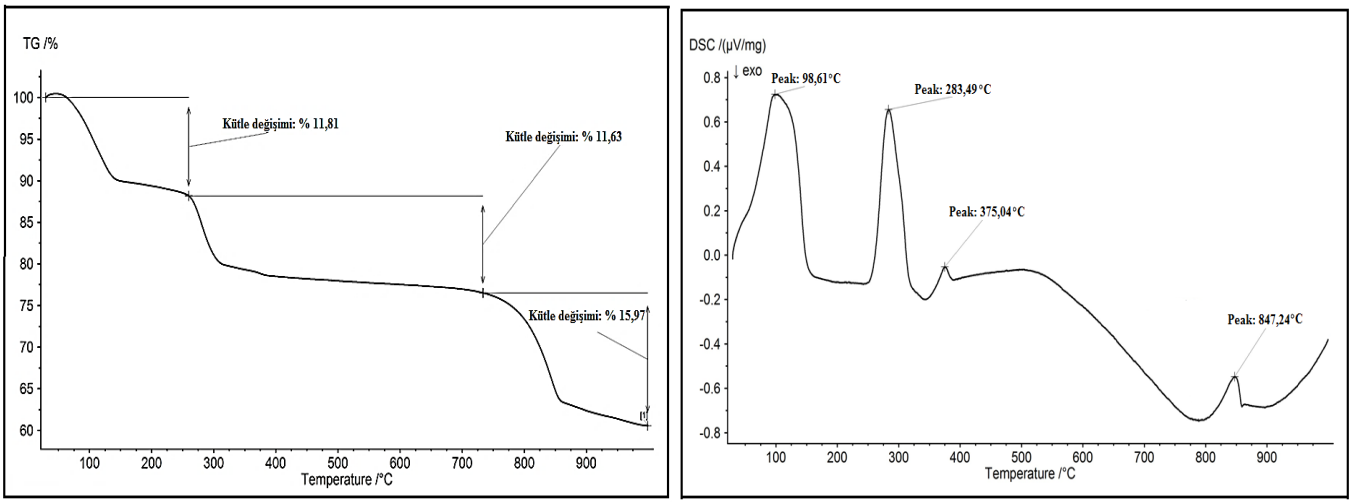


Şekil 1. $ZnSO_4$ ve a) Boraks, b) NaOH, c) HMT ortamında elde edilen XRD sonuçları

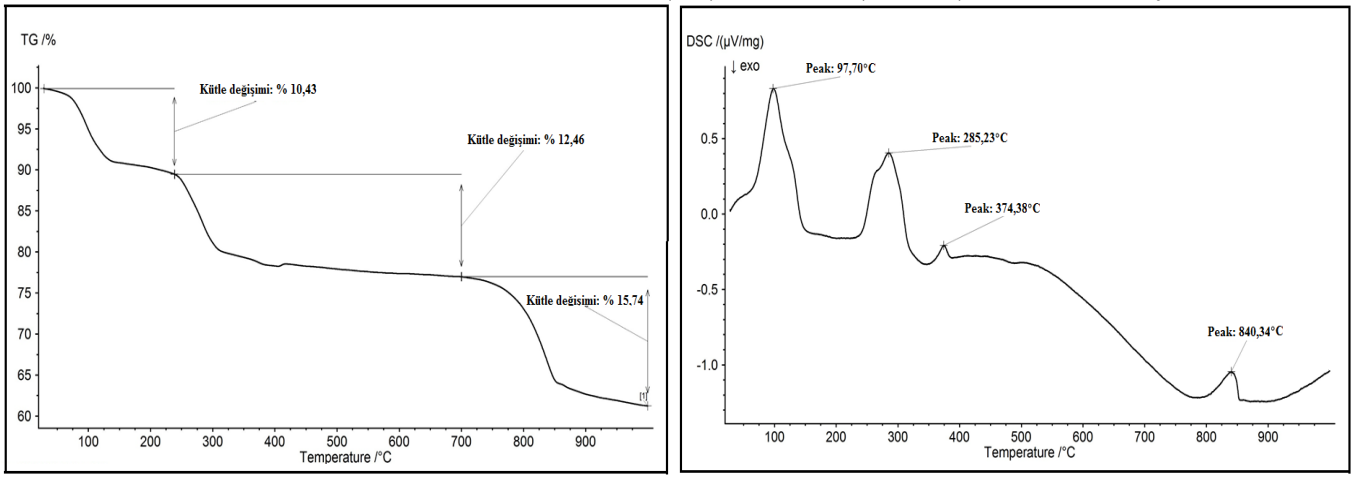
International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş

2.3. Sentezlenen Örneklerin TG ve DSC Analiz Sonuçları

Boraks, NaOH ve HMT ortamlarında sentezlenen örneklerin termal bozunması sonucunda elde edilen TG ve DSC eğrileri 25-1000°C sıcaklık aralığında 10°C/dk ısıtma hızında yapılmış ve sonuçlar Şekil 2- 4'de verilmiştir.



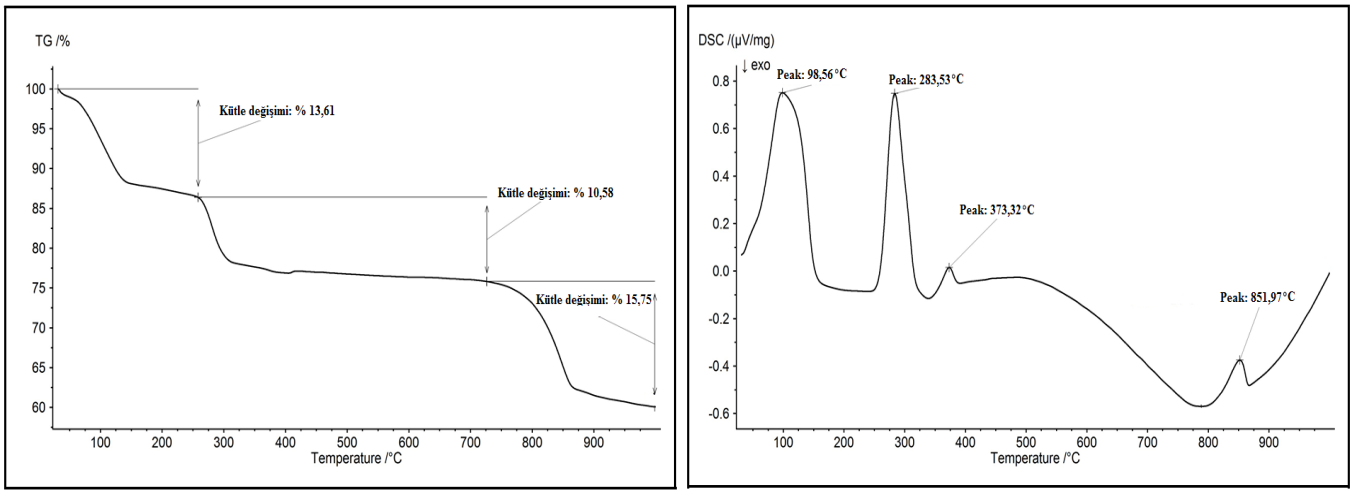
Şekil 2. Boraks ortamında sentezlenen $Zn_4SO_4(OH)_6.3H_2O$'nun a)TG ve b) DSC analiz sonuçları



Şekil 3. HMT ortamında sentezlenen $Zn_4SO_4(OH)_6.3H_2O$'nun a)TG ve b) DSC analiz sonuçları

Boraks ortamında sentezlenen Zn4SO4(OH)6.3H2O'nun TG analiz sonucunda üç basamaklı bir ağırlık kaybının meydana geldiği Şekil 2'de görülmektedir. Birinci basamakta TG sonucunda 25-260°C sıcaklık aralığında ve DSC sonuçlarında ise 98,61°C endotermik pik sıcaklığında %11,81 ağırlık azalmasının 2,5 mol suyun uzaklaşmasından dolayı (dehidratasyon) olduğu belirlenmiştir. İkinci basamakta TG sonucunda 260-725°C sıcaklık aralığında ve DSC sonuçlarında 283,49°C endotermik pik sıcaklığındaki %11,63 ağırlık azalmasının Zn3(OH)2(SO4)2'ın (Zn3O(SO4)2) çinko oksisülfat'a dönüşümünü (dehidroksilasyon) göstermektedir. Üçüncü basamakta TG sonucunda 725-1000°C sıcaklık aralığında ve DSC sonuçlarına göre 847,24°C endotermik pik sıcaklığında %15,97 ağırlık azalmasının sülfat gruplarının bozunması sonucunda ZnO'e dönüştüğünü göstermektedir.

International Symposium on Advanced Engineering Technologies (ISADET)
16-18 June 2022
Kahramanmaraş



Şekil 4. NaOH ortamında sentezlenen $Zn_4SO_4(OH)_6.3H_2O$'nun a)TG ve b) DSC analiz sonuçları

TG ve DSC sonuçlarında, HMT ortamında sentezlenen Zn4SO4(OH)6.3H2O'nun boraks ortamında sentezlenen örneklere benzer sonuçlar verdiği Şekil 3'de görülmektedir. Çinko sülfat, çinko asetat, çinko klorür veya çinko nitrat gibi diğer çinko tuzları ile yer değiştirildiğinde, sadece ZnO nanoparçacıkları elde edilebilir. Etkili bir Lewis asit-baz eşleşmesinden dolayı Zn+2 ve sülfat türleri arasındaki iyi koordinasyon, sonucunda çinko hidroksisülfat oluşmaktadır. HMT'nin işlevi iki çeşittir. İlk olarak, HMT, amino gruplarının hidrolizi yoluyla OH oluşumunu teşvik etmektedir. İkincisi ve en önemlisi, HMT, etilendiamin gibi katmanlı çinko hidroksisülfatta sütun görevi yapmaktadır [19, 20].

Şekil 4'de görüldüğü gibi, NaOH ortamında sentezlenen Zn4SO4(OH)6.4H2O'nun birinci basamakta %13,61 ağırlık azalmasına sahip olduğu TG analiz sonucunda ve DSC pik sıcaklığının 95,56°C'de olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre örneğin daha fazla su içerdiğini ve XRD sonuçları ile uyumlu olduğu söylenebilir. Literatürde yapılan çalışmalarda, çinko hidroksi sülfat hidratların yapılarında tabakalar arasına su moleküllerinin yerleştiği belirtilmektedir.

3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Birlikte çöktürme yöntemiyle boraks, HMT ve NaOH gibi bazik ortamlarda çinko hidroksi sülfat sentezlendi. Boraks ve HMT ortamlarında sentezlenen örneklerin $Zn_4SO_4(OH)_6.3H_2O$ ve NaOH ortamında sentezlenen örneğin $Zn_4SO_4(OH)_6.4H_2O$ kimyasal yapısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Literatürde HMT ve NaOH ortamlarında $Zn_4SO_4(OH)_6.nH_2O$ sentezlendiği görülmesine rağmen boraks ortamında sentezlenmesi ilk defa bu çalışmada yapılmıştır. Yapılan deneyler sonucunda boraks ortamında çinko boratın oluşmadığı, bu ortamda boraksında HMT ve NaOH'e benzer olarak hidrolizi sonucunda $Zn_4SO_4(OH)_6.3H_2O$'nun oluştuğu görülmektedir. Sentezlenen örneklerin her üçünde de üç basamaklı bir ağırlık kaybının olduğu TG ve DSC analizleri sonucunda tespit edilmiştir. $Zn_4SO_4(OH)_6.3H_2O$'nun birinci basamakta 2.5 mol H_2O'yu kaybederek $Zn_4SO_4(OH)_6.0.5H_2O$'ya dönüştüğü, ikinci basamakta $Zn_4SO_4(OH)_6.0.5H_2O$'nun bozunması sonucunda $Zn_3O(SO_4)_3$'ın oluştuğu ve üçüncü basamakta $Zn_3O(SO_4)_3$'ın bozunması ile ZnO'e dönüştüğü tespit edilmiştir.

4. REFERANSLAR

[1] Rajamathi, M., Thomas, G.S., Kamath, P.V., (2001). The many ways of making anionic clays. Journal of Chemical Sciences, 113, (5–6), 671–680.

[2] Hwang, S.H., Han, Y.S., Choy, J.H., (2001). Intercalation of Functional Organic Molecules with Pharmaceutical, Cosmeceutical and Nutraceutical Functions into Layered Double Hydroxides and Zinc Basic Salts. Bull. Korean Chem. Soc. 22, 1019–1022.

[3] Bear, I. J., Grey, I. E., Newnham, I. E., Rogers, L. J., 1987. The ZnSO4. 3Zn(OH)2-H2O system. I. Phase formation. Australian journal of Chemistry, 40(3), 539-556.

[4] Xue, L., Mei, X., Zhang, W., Yuan, L., Hu, X., Huang, Y., Yanagisawa, K., 2010. Synthesis and assembly of zinc hydroxide sulfate large flakes: Application in gas sensor based on a novel surface mount technology. Sensor and Actuators B: Chemical, 147(2), 495-501.

[5] Arizaga, G.G. C., Satyanarayana, K.G., Wypych, F. (2007). Layered hydroxide salts: Synthesis, properties and potential applications. Solid State Ionics 178, 1143–1162.

[6] Newman, S.P. and Jones, W. (1999). Comparative Study of Some Layered Hydroxide Salts Containing Exchangeable Interlayer Anions. J. Solid State Chem. 148 (1), 26–40.

[7] Westfall, D. G., Amrani, M., Peterson, G. A., 1999. Water solubility of zinc fertilizer: does it matter. Better Crops, 83(2), 18-20.

[8] Moezzi, A., McDonagh, A. M., Cortie, M. B., 2012. Zinc oxide particles: Synthesis, properties and applications. Chemical engineering journal, 185, 1-22.

[9] Othman, M.R., Helwani, Z., Martunus, W.J.N. Fernando, (2009). Synthetic hydrotalcites from different routes and their application as catalysts and gas adsorbents: a review. Appl. Organomet. Chem. 23, 335–346.

[10] Evans, D.G., and Duan X. (2006). Preparation of layered double hydroxides and their applications as additives in polymers, as precursors to magnetic materials and in biology and medicine. Chem. Commun. 485–496.

[11] Zhang, F.Z., Xiang, X., Li, F., Duan, X. (2008). Layered Double Hydroxides as Catalytic Materials: Recent Development. Catal. Surv. Asia, 12, 253–265.

[12] Huang, J.R., Wu, Y.J., Gu, C.P., Zhai, M.H., Sun, Y.F., Liu, J.H. (2011). Fabrication and gas-sensing properties of hierarchically porous ZnO architectures. Sens. Actuators B: Chem. 155, 126–133.

[13] Zhang, W.X. and Yanagisawa, K. (2007). Hydrothermal Synthesis of Zinc Hydroxide Chloride Sheets and Their Conversion to ZnO. Chem. Mater. 19, 2329–2334.

[14] Darezereshki E., Alizadeh M., Bakhtiari F., Schaffie M., Ranjbar M., (2011). A novel thermal decomposition method for the synthesis of ZnO nanoparticles from low concentration ZnSO4 solutions, Applied Clay Science 54, 107–111.

[15] Cui, Q.Y., Yu, K., Zhang, N., Zhu, Z.Q. (2008). Porous ZnO nanobelts evolved from layered basic zinc acetate nanobelts. Appl. Surf. Sci. 254, 3517–3521.

[16] Moezzi, A., Cortie, M. B., McDonagh, A. M., 2013. Zinc hydroxide sulphate and its transformation to crystalline zinc oxide. Dalton Transactions, 42(40), 14432-14437.

[17] Gao, X.D., Li, X.M., Yu, W.D., Peng, F., Zhang, C.Y. 2006. Oversized hexagonal nanosheets of layered zinc hydroxysulfates via the hexamethylenetetramine-mediated solution route. Mater. Res. Bull. 41, 608–611.

[18] Machovsky, M., Kuritka, I., Sedlák, J., Pastorek, M., 2013. Hexagonal ZnO porous plates prepared from microwave synthesized layered zinc hydroxide sulphate via thermal decomposition. Materials Research Bulletin, 48(10), 4002-4007.

[19] Peng, H., Dong, G.X., Bin, W.L., Wu, J.Z., Lu, W.C., Min, L.X. 2013. Porous ZnO Sheets Transformed from Zinc Sulfate Hydroxide Hydrate and Their Photoluminescence Performance. Acta Phys.-Chim. Sin. 29 (4), 874-880.

[20] Staminirova, T., Petrova, N., Kirov, G. 2016. Thermal decomposition of zinc hydroxy-sulfate-hydrate minerals. J Therm Anal Calorim. 125, 85–96.

[21] Rujiwatra, A., Mander, G. J., Kepert, C. J., & Rosseinsky, M. J. (2005). Synthesis and Characterization of Subcell− Supercell Related Ethylenediamine-Pillared Zinc Hydroxysulfates. Crystal growth & design, 5(1), 183-189.