

M A S

Journal of Applied Sciences
Uygulamalı Bilimler Dergisi

ISSN: 2757-5675

masjaps.com



Year: 2022

Yil: 2022

Volume: 7

Cilt: 7

Issue: 3

Sayı: 3

EDİTÖR KURULU / EDITORIAL BOARD

EDITOR

Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOSOGLU

Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Siirt-Turkey

E-Mail: seyithanseydosoglu@siirt.edu.tr

Turkish Language Editor

Assoc. Prof. Dr. Arzu CIG

Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Siirt-Turkey

E-Mail: arzu@siirt.edu.tr

English Language Editor

Dr. Ayman EL SABAGH

Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Siirt-Turkey

E-Mail: ayman.elsabagh@siirt.edu.tr

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU / EDITORIAL ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Abdullah SESSİZ

Dicle University, Faculty of Agriculture, Department Of Agricultural Machinery And Technologies
Engineering, Diyarbakır-Turkey
E-Mail: asesiz@dicle.edu.tr

Prof. Dr. Golgen BAHAR OZTEKİN

Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Izmir-Turkey
E-Mail: golgen.oztekin@ege.edu.tr

Prof. Dr. Nesrin ORCEN

Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Izmir-Turkey
E-Mail: nesrin.orcen@ege.edu.tr

Prof. Dr. Disna RATNASEKERA

University of Ruhuna, Department of Agricultural Biology, Faculty of Agriculture, Matara, Sri Lanka
E-Mail: disnaratnasekera@gmail.com

Prof. Dr. Oksana SYTAR

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Department of Plant Biology Department, Institute of
Biology, Volodymyrska str., 64, Kyiv 01033, Ukraine
E-Mail: oksana.sytar@gmail.com

Prof. Dr. M. Shohidul ISLAM

Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University, Department of Agronomy,
Bangladesh
E-Mail: shahid_sohana@yahoo.com

Prof. Dr. Yılmaz BAYHAN

Namık Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystem Engineering, Tekirdag-
Turkey
E-Mail: ybayhan@nku.edu.tr

Assoc. Prof. Dr. Ozlem DURNA AYDIN

Kafkas University, Faculty of Veterinary, Department of Animal Nutrition, and Nutritional Diseases,
Kars-Turkey
E-Mail: odurna36@gmail.com

Assoc. Prof. Dr. Kubra YAZICI

Yozgat Bozok University, Faculty of Agriculture, Department of Landscape Architecture, Yozgat-Turkey

E-Mail: kubra.yazici@yobu.edu.tr

Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fırat BARAN

Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystem Engineering, Siirt-Turkey

E-Mail: firat.baran@siirt.edu.tr

Assoc. Prof. Dr. Yusuf BASOGUL

Adiyaman University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Adiyaman-Turkey

E-mail: ybasogul@adiyaman.edu.tr

Assist. Prof. Dr. Orhun SOYDAN

Nigde Omer Halisdemir University, Faculty of Architecture, Department of Landscape Architecture, Nigde-Turkey

E-Mail: orhunsoydan@ohu.edu.tr

Assist. Prof. Dr. Betul UYAR

Dicle University, , Faculty of Medicine, Department of Psychiatry, Diyarbakır-Turkey

E-mail: betuluyar@hotmail.com

Assist. Prof. Dr. Fatma ERTAS OGUZ

Igdir University, Tuzluca Vocational School, Department of Medical Services and Techniques, Igdir-Turkey

E-mail: fatma.ertas@igdir.edu.tr

Dr. Arpna KUMARI

Southern Federal University, Academy of Biology and Biotechnology, Rostov-on-Don, Russia

E-Mail: arpnabot.rsh@gndu.ac.in

Dr. Shah FAHAD

The University of Swabi, Agriculture department, Khyber Paktunkhwa, Pakistan

E-Mail: shahfahad@uoswabi.edu.pk

Dr. Ram Swaroop MEENA

Banaras Hindu University, , Department of Agronomy, BHU, Varanasi-221005, India

E-Mail: meenarsmeenaagro@gmail.com

Assoc. Prof. Dr. Korkmaz BELLITURK

Tekirdag Namık Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Sciences and Plant Nutrition, Tekirdag-Turkey

E-mail: kbelliturk@nku.edu.tr

Assoc. Prof. Dr. Ahmet CELIK

Adiyaman University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Sciences and Plant Nutrition, Adiyaman-Turkey

E-mail: ahmetcelik@adiyaman.edu.tr

Dr. Nihayet KOÇYİĞİT

Batman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Batman-Türkiye

E-mail: nihayet.kocyigit@batman.edu.tr

ÜRÜN BİLGİSİ / PRODUCT INFORMATION

Dergi Kapsamı: MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi, (Ekonomik Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü) IKSAD tarafından yayınlanan açık erişimli, Uluslararası hakemli ve indeksli bir dergidir. Temel amacımız uluslararası akademisyenler için entelektüel bir platform sağlamaktır. Matematik, Mühendislik, Sağlık ve Doğa bilimleri alanlarında disiplinler arası çalışmaları teşvik etmeyi ve bu alanda önde gelen dergi olmayı hedefliyoruz.

Scope of the Journal: MAS Journal of Applied Sciences is an open access, internationally refereed and indexed journal published by (Institute of Economic Development and Social Research) IKSAD. Our main goal is to provide an intellectual platform for international academics. We aim to encourage interdisciplinary studies in the fields of Mathematics, Engineering, Health and Natural sciences and to become the leading journal in this field.

Yayımlayan / Publisher	IKSAD / IKSAD
Yayın Dili / Language	Türkçe-İngilizce / Turkish-English
Basım Tarihi / Date of Publication	01/09/2022
Yayın Aralığı / Frequency	Yılda dört kez (Mart-Haziran-Eylül-Aralık) yayınlanır. Published four times a year (March-June- September December)

Tarandığı İndeksler / Indexed and
Abstracted in



İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Comparison of Theories and Styles of Leadership and Management Hüseyin ERSOY.....	545
Socio-Economic Impact of Brucellosis in Cattle At Banadır Region, Somalia Abdullahi Mohamed HUSSEIN, Zahid Tefvik AĞAOĞLU.....	558
Determination of Essential and Fixed Oil Components of Endemic Achillea magnifica Hub.-Mor. Species Osman GEDİK, Yusuf Ziya KOCABAŞ, Orçun ÇINAR	563
Effects of Different Silage Additives on Silage Quality of Gramineae Forage Mixtures Sadık Serkan AYDIN, Nihat DENEK, Nurcan KIRAR, Şermin TOP, Gülçin BAYTUR...570	
The Unbalanced Free Trade Agreement Between Morocco and Turkey Essafdi ISSAM.....	579
The Changing with Dielectric Constant of the Capacitance of Single Carbon Fiber Coated with PolyThiophene and their Derivatives Hacer DOLAS.....	591
Impact of Covid-19 Pandemic Process On Cryptocurrencies and Exchange Rates: Correlation and Multivariate Regression Analysis Gülbahar ŞAHİN, Buket DOĞAN, Mustafa Cem KASAPBAŞI.....	604
How Much Does Social Support Perceived by Individuals Affect the Anxiety Level During the COVID-19 Pandemic Şeymanur ÇELİK, Gülçin AVŞAR.....	617
The Effects of Yield And Yield Components of Bacteria Inoculation And Different Plant Densities In Broad Bean (<i>Vicia faba</i> L.) Furkan KASAP, Necat TOGAY.....	630
Investigation of Student Attitudes Towards Distance Education Applied in the Process of COVID-19 Pandemic in Higher Education Institutions: An Example of Nursing Department Şeymanur ÇELİK, Gülçin AVŞAR.....	641

Expressing Genes of Safflower (<i>Carthamus tinctorius</i> L.): A Review Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR.....	651
The Effect Of Boron Compounds The Pore Formation And Surface Area Of Activated Carbon Obtained From Pistachio Shell Hacer DOLAS.....	657
Missed Nursing Care: An Overview Emral GÜLÇEK.....	670
Effects of Different Storage Periods on The Vase Life of Goldenrod (<i>Solidago x Hybrida</i>) Cut Flower Veysel AYDIN, Emine KIRBAY, Soner KAZAZ.....	677
Interaction of Light Color and Object Ümit ÖZKANLI.....	687
Determination of Leaf and Cones Essential Oil Components of <i>Juniperus excelsa</i> subsp. <i>excelsa</i> and <i>Juniperus foetidissima</i> Taxa Osman GEDİK, Yusuf Ziya KOCABAŞ, Orçun ÇINAR.....	696
Determination of the Effects of Different Sowing Times (New Moon and Old Moon Periods) on Silage Maize (<i>Zea mays</i> L.) Abdulkadir TANRIKULU, Önder ALBAYRAK	703
Aging Perceptions of the Elderly Living in Rural Areas: The Case of Osmaniye Province Kadirli District Emine Kokaçya DUVAN, Müge K. DAVRAN.....	710
Contributions Made By Researchers To The Turkish Chrysomelidae Fauna, Which Has Been Updated With The Addition of Many Species Groups Taxa Since 2014 Neslihan BAL, Didem CORAL.....	722
Determination of Plant Parasitic Nematode Species In Corn Cultivation Areas of Canakkale Province Esmanur YILDIZ, Uğur GÖZEL.....	763
Spontaneous Contrast In Dogs With Atrial Fibrillation Melahat TOKER, Vedat SAĞMANLIGİL, Mehmet İRİADAM.....	769
Principals' Leadership Impact on School Climate in Private High Schools in Istanbul Nagahm HAJARİN.....	776

Echocardiographic Evaluation In Golden Retrievers With Acute Heart Failure Summary Melahat TOKER.....	781
Evaluation of Agricultural Characteristics of Some Winter Chickpea (<i>Cicer arietinum</i> L.) Varieties in Different Ecological Conditions Dürdane MART, Ayşe Gülgün ÖKTEM.....	788
Evaluation of The Tolerance of Some Chickpea (<i>Cicer arietinum</i> L.) Cultivars Against Ascochyta Blight (<i>Ascochyta rabiei</i>) in Different Regions Dürdane MART, Ayşe Gülgün ÖKTEM.....	796
Preparing The Interface Program For Controlling 5 Degree of Freedom Welding Robot With The Xbox 360 PC Wireless Joystick Nülifer GÜNDOĞAN, Cengiz DOĞAN.....	805

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6759370>

Araştırma Makalesi / Research Article

Liderlik ve Yöneticilik Teori ve Stillerinin Karşılaştırılması

Hüseyin ERSOY^{1*} (Orcid ID: 0000-0001-6599-418X)¹Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir Meslek Yüksekokulu, İzmir

*Sorumlu yazar (Corresponding author): ersoyh2001@yahoo.com

Geliş Tarihi (Received): 20.03.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 25.04.2022

Özet

Liderlik ile Yöneticilik tartışması son iki yüzyıldan bu yana devam etmektedir. Her lider yönetici midir? Değil midir? Ya da her yönetici bir lider midir? Ya da tersi. Her lider yönetici olmayabilir. Bu konuda tartışmaya gerek bulunmamaktadır. Ancak her yönetici lider midir tartışması devam etmektedir. Bu alanda araştırma yapan bilim insanları için bu sorunun cevabı elbette hazırdır ama bu alana yabancı olanlar için konunun araştırılması ve aydınlatılması doğru olacaktır. Günümüzün hızla değişen rekabet koşulları, küreselleşme ve daha da hızla işletmeleri etkilemeye başlayan dijitalleşme ortamında işletmelerin vizyon ve yetenek sahibi lider ve yöneticiler tarafından geleceğe hazırlanması büyük önem taşımaktadır. Aksi taktirde ömürleri çok uzun olmayacaktır. İşletmelerin lider ve veya yönetici bazında hazır olmaları yeterli değildir. Çalışanların tamamı ile ilham verici bir lider ve yöneticinin liderliğinde iyi eğitilmiş ve işletmenin amaçları doğrultusunda ilham almış takım arkadaşları tarafından yönlendiriliyor olmaları gerekmektedir. Bunun için de her yöneticisinin lider olduğu bir takım tarafından yönetilen bir yönetim yapısı oluşturulmalıdır. Bu konular teorik bazda incelendikten sonra liderlik ile yöneticilik uygulamaları konusunda yapılan çalışmalar incelenerek elde edilen tecrübeler bir araya getirilerek bir karşılaştırma yapılmıştır. Liderlik uygulamalarında karşılaşılan sorunlar araştırılmış, liderlerin bu sorunlara çözüm bulma yaklaşımları ile yöneticilik yetenekleri ve yaklaşım stilleri araştırılıp değerlendirilerek kantitatif sonuçlara ulaşıp sonuç ve öneriler şeklinde sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Liderlik teorisi, liderlik türleri, liderlik yetenekleri, yöneticilik

Comparison of Theories and Styles of Leadership and Management

Abstract

The discussion between Leadership and management has been going on for last two hundred years. Is every leader a manager or not? Or is every manager a leader or not? Vice versa. Every leader may not be a manager. Not every one can catch a chance to be a manager. There is no need to discuss this subject. But the discussion about the question of if every manager is a leader is still going on. Answer of this question for who studies on this subject is clear but for those who is a little bit far from this subject is still unclear. That is why it is better to identify the differences between these two concepts. Under today's conditions of rapidly changing and intensifying competition, globalisation and more rapidly accelerating digitalisation affecting businesses climate, businesses must be managed by a leader and manager who has a vision and skills to prepare his/her business to the conditions of tomorrows. Other wise their life will not be so long. It will not be enough for business to be ready in terms of leader, manager or CEO's. All of employees and managers must be managed under an inspirational leader and his team. To be able to have all workers well educated and having leadership traits, leader must set up an organisational hierarchy complying all these traits. First, theoretical base of these subjects has been studied then experiments achieved by other researchers have been scoped and inspected and sorted. Then these results have been gathered and brought together. Challenges and opportunities facing managers and leaders have been studied their way of finding solutions searched. From these experiments quantitative results have been achieved and proposals have been generated.

Keywords: Leadership theory, leadership types, leadership traits, leadership performance, managemen

GİRİŞ

Lider ile yönetici sürekli olarak birbirleri ile karıştırılan kavramlardır. Bu kavramların birçok kez birbirlerinin yerine kullanıldıklarına da rastlanmaktadır. Özel ilgisi olmayan ya da bu alanda araştırma veya çalışma yapmayan kişiler bu yanılgıya düşmektedirler. “I must confess that I was shocked to discover that Leadership and Management are radically different. I have always assumed that they are one and the same thing. I stand at the apex of my research and trace my trail, how so different things look! How so mind opening the study has been!” - Billy ve ark. (2004) liderlik ile yöneticiliğin birbirinden radikal olarak ayrı kavramlar olduklarını öğrendiğinde şoke olduğunu ifade etmektedir. Bu çalışmada genel anlamda liderlik ve yöneticilik kavramları ele alınmış ve incelenmiştir. Sichone'nun ifade ettiği gibi on dokuzuncu yüzyılın sonlarına kadar lider ile yönetici aynı anlamlarda kullanılmaktaydı. Her yönetici kendini lider olarak görürdü. Ancak 1900'lü yılların başından itibaren literatürde lider ile yönetici, liderlik ile yöneticilik kavramları ayrı ayrı tartışılmaya ve araştırılmaya başlanmıştır. Çok sayıda araştırmacı liderlik üzerine araştırmaya başlayınca liderlik konusu araştırmacılar arasında kısa sürede ön plana çıkarak odak noktası oluşturmuştur. Bu çalışmada liderlik ve yöneticilik teorileri, tarihsel gelişimi ve türleri kısaca incelenmiştir. Sonuç olarak liderlik yetenekleri ile yönetim yetenekleri (becerileri) karşılıklı olarak değerlendirilerek bir karşılaştırma yapıp farklılıkları benzerlikleri araştırılmıştır. Bu tartışmalardan elde edilen sonuçlar öneriler kısmında kamuoyu ile paylaşılmaktadır. Cinsiyet açısından liderlik ve yönetim tartışmaları konumuz dışında bırakılmıştır. Ancak bu

konudaki tartışmalar (gender bias) devam etmektedir. Klingborg ve ark. (2006) denge erkekler lehinedir. “Erkeklerin liderlik pozisyonu elde etme olasılıkları daha yüksektir. Klingborg ve ark. (2006) bu bulguyu özellikle sağlık sektörü için söylemektedirler. Ancak bazı sektörler özellikleri nedeni ile kadın lider ve/veya yönetici üstünlüğüne sahip olmakla birlikte popüler olarak duyduklarımız dahil tüm araştırmalar hem ücret hem de liderlik/yöneticilik pozisyonlarında kadın erkek dengesizliğini göstermektedir. Çalışmada ayrıca ruhani liderlik (spirituel leadership), politik liderlik, askeri liderlik gibi alanlara girilmemiş liderlik ve yöneticilik genel anlamda ve işletme örgütleri kastedilerek değerlendirilmiştir.

ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ

Bu çalışmada kalitatif bir yaklaşım metodu uygulanmış, pozitif ve rakamsal çıktılardan daha çok araştırma sonuçlarına ve yoruma dayalı yöntemle dayandırılmıştır. Çalışma sürecinde yaptığımız değerlendirme ve yorumlardan vardığımız sonuçların kantitatif çalışmalar kadar kesin dolması beklenmemelidir. Yoruma ve kalitatif değerlendirmelere dayanan çalışmalarda veriler bilimsel araştırmalarda elde edilen sonuçlar gibi kesin ve net değildir. Anket çalışmaları dahi kişinin vereceği cevapları esas aldığı için en fazla kişinin cevabı kadar tarafsız ve doğru olabilir. Yoruma dayalı yaklaşımlar durumu derinlemesine analiz ederek ya da gözlemleyerek değerlendirmeye çalışırlar (Olarewaju ve George, 2014). Bu çalışmada ikincil veriler kullanılarak elde edilen sonuçlar tartışılıp sonuç ve öneri elde edilmiştir. Bilgi ve bulgular bu anlamda değişik kitapların, dergilerin, makalelerin ve raporların araştırılıp incelenmesi ile elde edilmiş ve bir araya

getirilerek harmanlanması ile bir sonuca ulaşılmıştır. Veri güvenliği ve bilgi değerlendirmesi sonuçları kaynakların güvenilirliğine de bağlı olarak değişebilmektedir. Sosyal bilimlerde verilerin doğruluğu ya da algılanışı sosyo kültürel çevreye göre de değişiklik göstermesi nedeni ile doğrular ve kabuller bölgeden bölgeye değişebilmektedir.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Yönetim ve liderlik tanımları

Her araştırmacının kendisine göre bir lider, liderlik ve yönetici tanımı olduğu görülmektedir. Hemen hemen araştırmacı sayısı kadar lider, liderlik ve yönetici tanımı bulunmaktadır. Sichone (2004) liderlik tanımını “başkalarına, onları hedeflere ulaşma yolunda etkileyerek güven tesis etme yeteneği” olarak tanımlamaktadır. Bu, birçok şeyin yanında, diğerlerine meydan okuma güç ve cesaretini de kapsar, onlara cesaret ve güven vermeyi de ayrıca liderlik ettiğin hedeflere ulaşmaları için gerekli olan donanımları onlara vermeyi de kapsar” (Sichone, 2004). Liderlik diğerlerine uğruna mücadele etmeye değer hedeflere ulaşmak için cezbetme, harekete geçirme ve meydan okuma yeteneğinin yanında örgüt içindeki insanların desteğini doğru kullanma ve yönlendirme ve onların arasındaki arkadaşlığı, dayanışmayı ve güveni daha güçle hale getirme, takım çalışması, takım ruhu yaratma ve onların kalbinde iyi bir yer edinme yeteneği de gerektirir. (Sichone, 2004). Yönetim kısaca “başkalarına iş gördürme sanatıdır” (Tosun, 1987). Harvey (1999) “Yönetim, Örgütün formalize edilmiş yapısal düzenlemesi doğrultusunda verilen otoritesinin diğerleri üzerinde yönetimi ve uygulamasının teknik disiplini” (Sichone, 2004). Liderlik ve yönetim kavramlarında çok farklı tanımlamalar bulunduğu için bu iki kavramı aynı

otoritenin tanımından almak daha tutarlı olacaktır. Bu nedenle liderlik tanımını da Harvey’den almak gerekir. Harvey (1999) liderliği şöyle tanımlamaktadır: “liderlik, personel etkileme yoluyla sonuçları başkalarından elde etme kalitesidir” (Sichone, 2004). Sichone (2004) bu ifadeden yola çıkarak yaptığı açılımda, yönetimin genel olarak örgütün yapısal görünüşüne bağlı iken, liderliğin başkalarını etkileyerek gerçek karakterini ve yeteneklerini sergileme konusunda bağımsız olduğunu ifade etmektedir. Yönetici otoritesini yasalardan ve ofisteki (Pozisyonundaki) gücünden alırken lider gücünü yeteneklerinden almaktadır. Bu nedenle yönetici gücünü temel olarak ona çizilen hedeflere ulaşma yolunda çalışanları kontrol etme, yönlendirme ve koordine etme amacıyla kullanırken, liderin işleri yaptırması için ofise gereksinimi olmayabilir (Sichone, 2004). Tanımlardan anlaşılacağı gibi, lider değişimi tasarlayan ve gerçekleştiren kişidir, risk alır, verdiği kararların arkasında durur ve sonuçlarına da sahip çıkar. Böylelikle yeni kararların alınmasında ve uygulanmasında etkili olur. Yönetici ise sınırlı yetki ve faaliyet alanına sahiptir. Lider ve yöneticinin aynı zamanda örgüt içinde bir güven iklimi oluşturmaları gerekmektedir. Kouzes ve Posner (2017) “Yüksek performans elde etmenin ve sürdürülebilmenin kilit rolü iş birliğidir. Ancak güven iş birliğinin anahtarıdır” demektedirler (Tunji, 2022). Peter F. Drucker yönetim ile liderlik arasındaki ilişkiyi şu şekilde şu şekilde ifade etmektedir; “Yönetim işleri doğru yapar, liderlik ise doğru işleri yapar” (Places ve ark., 2018). Places ve ark. (2018) yönetici ile liderin ayrı ayrı kişiler ya da kişilikler olduklarını belirterek yönetici gömleği giyen birisi ile lider gömleği giyen birisinin örgüt içindeki davranışlarını şöyle izah etmektedirler:

“Yönetim şapkan başında olduğu zaman işleri yaptırmak için gerekli görevleri nasıl yerine getireceğiniz konusuna odaklanırsınız. Bitiş süresinin yaklaştığını görürsünüz ve kendinizi ona göre organize edersiniz. Liderlik şapkası başınızda olduğu zaman ise işin bitiş süresi (dead line) yaklaşırken üzerlerine düşeni veya yapmaları gerekenleri yapmaları ve hatta sizin beklentilerinizden daha fazlasını yapmaları için takımınızdaki diğer kişileri etkilersiniz” (Places ve ark., 2018).

Yönetim teori ve stilleri

Yönetim disiplin olarak iki ana kavram üzerine oturmaktadır; teori ve uygulama (Olawaju ve George, 2014). Daft (1986) yönetim teorisinin “disiplin ve örgüt içinde hedeflenen çıktıların elde edilmesi için neler yapılması gerektiğini bildiren ses prensipleri ile ilgilenir (burada ses prensipleri ile örgüt içi ahenkten bahsetmektedir)” (Olawaju ve George, 2014). Ancak ses yönetimi için verilen bir örnek bu konuyu biraz daha öznelletirmektedir. M.Ö. 2900 yıllarında yapılan mısır piramidinin inşası sırasında önemli aşamalarda çekiç seslerinin duyulmaması için önlem alındığı önlem alınmadığı zamanlarda işçilerin özellikle beyin gücünü kullanan ustaların dikkatlerinin dağılmasının sorun yarattığı bu nedenle istenen hassasiyetin sağlanamamasından endişe edildiği ifade edilmektedir. McGregor’a (1987)’a göre Yönetim teorisi ile pratiği her zaman yan yana birlikte ilerlemekte ve birisinde elde edilen tecrübe diğerinin gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Oxford sözlüğünde yönetim şu şekilde tanımlanmaktadır: “yönetim insanları ve olayları kontrol etme veya onlarla ilgilenme sürecidir” (Yıldırım, 2015). Yönetici, yönetim sürecini gerçekleştiren yetkin kişi olarak birtakım yeteneklere sahip olması gerekir. Yıldırım (2015) şöyle ifade etmektedir:

“Örgütteki her pozisyonda olduğu gibi bir yöneticinin rolü ve pozisyonu gereği sahip olduğu görevleri yerine getirebilmesi için belli başlı birtakım yeteneklere ve becerilere sahip olması gerekir”. Yöneticinin sahip olması gereken beceri ve yetenekler yönetsel, teknik ve düşünsel olmak üzere üç grupta toplanmıştır. Bu becerilerin/yeteneklerin doğuştan geldiği ya da sonradan öğrenildiği konusunda araştırmalar arasında bir fikir birliği bulunmamaktadır. Yönetim düşüncesi milattan önce 3000-4000’li yıllara kadar uzanmaktadır. Yönetim uygulaması ve planlaması yönündeki ilk uygulamalar M.Ö. 2900 yıllarında Mısır Firavunu Keops’un piramit yapımında uyguladığı planlama olarak bilinmektedir. O yıllardan günümüze kadar yönetim düşünce olarak gelişmiş ve değişmiştir. Ancak yönetim düşüncesinin literatüre girip disiplin olarak bilimsel bir yapıya kavuşması ise çok daha yenidir. Liderlik kavramı 1300’lü yıllarda karşımıza çıkarken yönetim kavramının bir bilim olarak karşımıza çıkması Frederic Taylor’un (1917) dört temel prensibe dayanan “scientific management theory” bilimsel yönetim teorisi ile 20. Yüzyılın başlarında olmuştur. Bu dört temel prensip ise kısaca şunlardır: her işi yapmak için en iyi yolu bul, her işe en iyi uyum sağlayan çalışanı görevlendir. Çalışanlara sık sık rehberlik et ve planlama ve kontrol görevini iyi yap. Taylor’un bilimsel yönetim teorisi ilk zamanlarda üretimde artış sağlamış ancak daha sonra “önce üretim sonra insan” yaklaşımı çalışanlar arasında hoşnutsuzluk ve verimde düşüşe neden olmuştur. Max Weber (1947) bu teoriyi geliştirerek “bürokratik yönetim teorisini” ortaya atmıştır. Weber’in buradaki en önemli amacı örgüt içindeki belirsizlikleri ortadan kaldırmak olmuştur. Ancak klasik yönetim teorisi mekanik ve katı kurallara sahip olması

nedeni ile ikinci dünya savaşından sonra yeni ve modern yönetim teorileri geliştirilmiştir. Bugün bildiğimiz şekliyle yönetim ister özel ister kamu isterse de kar amacı gütmeyen örgütler olsun hepsinde uygulanmaktadır. Yıllar geçtikçe işletmeler ve kurumlar büyüyüp genişlemiş ve sonuç olarak örgütler için tanımlanmış modern bir yönetim yaklaşımına sahip olmak gir gereklilik halini almıştır. Yönetim örgütsel amaçlara ve hedeflere ulaşmada çalışanlara rehberlik etme veya yönlendirme kriterlerini içeren bir süreç veya iş formu olarak tanımlanmaktadır. Liderlik ve Yönetim teorileri sürekli olarak tartışılmakta ve gelişmektedir. Bu nedenle Stoner'in (1978) ifade ettiği gibi "yönetici olarak bu pozisyonda uygun bir şekilde kalmaya devam etmek isteyen her yöneticinin var olan yönetim teorilerine göre kendisini sürekli olarak güncellemesi gerekmektedir" (Olarewaju ve George, 2014). Yönetimin ya da liderliğin örgütün başarısındaki etkisi kantitatif olarak ölçülememektedir. Ancak "yönetimin örgütün başarısında ya da başarısızlığında kritik rol oynadığı ve örgütün performansına, kalitesine ve etkinliğine %45 oranında etki ettiği tahmin edilmektedir (Guterman, 2017). Ghaziasgar (2021) etkin liderlik için yönetim stillerini değerlendirmiş ve en iyi yönetim stiline esnek, adapta edilebilir/olabilen ve duruma en uygun olanı olarak tanımlamaktadır. Yönetim stilini etkileyen faktörler olarak, işletme türü, yakın gelecekte yapılacak işin miktarı, yönetici kişiliği ve yönetici karakteristikleri, çalışanların kişilikleri ve yaklaşımları olarak ifade etmektedir. Yönetim stilleri kısaca şunlardır:

Otoriter yönetim yaklaşımı, dominant yönetim tarzıdır. Gücün yoğun ve merkezileştirilmiş kontrolünü kapsar. İletişim tek yönlüdür ve yukarıdan aşağıya doğru işler. Takım üyelerinin

talimatlara uyması istenir. Liderlik sisteminden farklı olarak burada otoriter yönetici de ceza-ödül sistemini kullanır (Ghaziasgar, 2021). Bu yönetim sürecinde kriz zamanlarında da hegemonic yaklaşım sergilenir.

İkna edici yönetim tarzı, bu yönetim tarzı merkezi karar alma gibi bazı bakımlardan hegemonic yönetim tarzına benzerken, işçileri bazı şeyleri yapmaya veya aynen uymaya zorlamaktan çok onların sorularını yanıtlamaktan memnun olmaları nedeni ile de hegemonic özelliklerden ayrışır. Çalışanlar işlerini yapmaları konusunda zorlanmanın yerine teşvik edilerek cesaretlendirilirler.

Danışman yönetim tarzı, bu yönetim tarzında da hem karar alma hem de politika belirleme yöneticinin sorumluluğunda olmasına karşın, çalışanlar ile yöneticiler arasında iki yönlü bir iletişim mevcuttur. "Yöneticiler karar alma sürecinde kararlarını vermeden önce çalışanlar ile sürekli görüşme halinde bulunurlar. Bu yönetim tarzı özellikle işletmenin önemli kararlarına çalışanları da dahil etmektedirler. Ancak bu yöntemin pahalı, zaman alıcı, değişimleri geciktirici olması ve her zaman da başarılı olamaması gibi dezavantajları nedeni ile çok sık kullanılmaması" (Ghaziasgar, 2021) önerilmektedir.

Katılımcı yönetim tarzı, bu yönetim tarzında yöneticiler otoriteleri ve gücü örgüt içerisinde dağıtarak paylaşırlar. Konuları ve sorunları çalışanlar ile tartışarak çözüme kavuştururlar. Bu yönetim tarzında öne çıkan yaklaşım işbirlikçi katılımcılıktır. Bu yaklaşımda çalışanların düşünme yetenekleri benzerlik göstermektedir. Eğer bu yaklaşım uzun süre uygulanırsa bu kez yöneticinin işletmeye karşı olan sorumluluğunu düşürücü negatif etkisi ortaya çıkmaktadır (Ghaziasgar, 2021). Yönetici yetenek ve becerilerinin önemli

rol oynadığı bir yönetim tarzında sistem ne kadar mükemmel olursa olsun iş uygulamada yöneticiye ve onun yetenek ve becerilerini uygulayabilme başarısına bağlıdır. Hangi yönetim tarzı uygulanırsa uygulansın sonuçta çalışanların yaratıcılık yetenekleri, görüşlerini açıklama özgürlüğü vs. gibi özellikleri ortaya çıkarılarak motivasyonlarının sağlanması gerekmektedir. Ghaziasgar (2021) çalışmasında ayrıca motivasyonel liderlik kavramını ortaya koyarak yukarıda saydığımız yeteneklerin bu liderlik özelliklerine sahip bir liderde toplanarak uygulanması halinde en başarılı yönetim tarzı olacağını ifade etmektedir. “Yönetim tarzları örgütsel başarıyı etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir” (Uche ve Timinepere, 2012). Sosyoloji bilim dalından, mühendislik bilim dalına, matematik bilim dalından işletme bilim dalına kadar hemen her bilim dalından araştırmacı kendi bakış açılarından yönetim teorisi geliştirmiş ve sunmuşlardır.

Liderlik teori ve stilleri

Liderlik stilleri üzerindeki tartışmalar da araştırmacıların baktığı yere göre değişmektedir. Her araştırmacı başka bir bakış açısından bakarak değerlendirmektedir. Bu durumda da alan kayması ya da çakışması oluşabilmektedir. Bunun sonucu olarak kavramlar ve tanımlar arası geçişler yaşanabilmektedir. Sichone (2004) farklı bir açıdan bakarak liderlik ile yöneticiliği karşılaştırmış ve ast üst iletişimini/etkileşimini bilgi ve iletişim akış yönü açısından bakarak değerlendirmiştir. Flipo'nun *Personel Management* adlı kitabında “tüm yöneticiler astlarına liderlik yapma veya motive etme konusunda kendi yöntemlerini geliştirirler” (Schone, 2004) sözüne önem atfetmektedir. Guterman (2017) liderler ile takipçileri

arasındaki liderlik yapma yöntemi üzerindeki araştırmaların çok sayıda model ve teorinin gelişmesine olanak sağladığını ifade etmektedir. Örneğin, davranış ve özellikleri liderin kişisel karakteristikleri konusunda değerlendirirken, liderin takipçilerinin hareketlerini etkilemek güç ve pozisyonunu kullanmasını da “güç ve etkileme” teorisinin konusu olarak görmektedir (Guterman, 2017). Liderin davranışları üzerinde takipçilerinin karakterlerinin de etkili olduğu bilinmektedir. Ayrıca mevcut konjonktürün de liderin kararları ve davranışları üzerinde etkisi olmaktadır. Araştırmacılar bu konuların durumsallık teorisinin konusu olarak ele alınması gerektiğini ifade etmektedirler. Lider ile astları arasındaki ilişkinin doğası ve kalitesinin de transaksyonel liderlik teorisi altında sınıflandırmaktadırlar. Liderlerin takipçilerinin kalplerine ve beyinlerine hitap ederek sembolik duygusal ve yüksek derecede motive edici davranışlarını yeni karizmatik veya dönüştürücü liderlik teorisi altında değerlendirmektedirler (Guterman, 2017). Kültürün de liderlerin davranışlarında büyük rol oynadığı bilinmektedir. Liderler liderlik stillerini ve nasıl oluşturacaklarını ve astları ile ilişkilerini nasıl düzenleyeceklerini içinde buldukları kültürel çevreye göre şekillendirirler. GLOBE projesi araştırmacıları bu boyutları karakteristik, beceri ve kültürel olarak katkı yapacak şekilde algıladıkları yeteneklerin veya üstün liderlik özelliklerinin ya da kısıtların birer göstergesi olarak görmektedirler (Guterman, 2017). GLOBE araştırmacıları bu boyutların bir kısım araştırmacıların ifade ettiği liderlik stili olarak değerlendirilebileceğine inanmakla birlikte bu ifadeyi yeterli bulmamakta ve daha da geniş anlamda “Global Lider Davranışları” ya da “İkinci Sıra Faktörleri” olarak

değerlendirmektedirler. Liderlik stillerini Sichone (2004) otokratik demokratik temelli ya da egosentrik veya liberal liderlik arasında değerlendirmekte bu aralıktan efektif liderlik kavramını ortaya çıkarmaktadır. Ona göre liderlik total otokratik noktası ile total demokratik nokta arasında değişmektedir. Egosentrik liderler her şeyin merkezine kendisini koyarak her şeyin kendisinde toplanmasını ister. Liberal liderler ise tüm okları dışa doğru yönlendirerek her şeyin astların tarafından yapılması gerektiğini ve astların işlerini başarı ile yerine getireceği varsayımından hareket eder. İki uç noktanın da avantajları ve dezavantajlarını da bahsettikten sonra bu eksikliklerini ancak efektif liderlik stiline giderebileceğini önermektedir. “GLOBE projesi ile elde edilen bilgiler araştırmacılar tarafından kültürün örgütsel ve toplumsal eş yapılı boyutu ile önemli oranda ilişkili olan kültürel olarak desteklenen karmaşık liderlik teorilerinin küresel liderlik boyutlarını açıklamada da kullanılmıştır” (Guterman, 2017). Burada ifade edilen altı küresel liderlik boyutu farklı açılardan ele alınan ve diğer araştırma ve literatürlerde yapılan sınıflandırma ile fazla uyumlu olmayan sınıflandırma şeklidir. GLOBE projesinde yapılan sınıflandırmada liderlik türleri, **Karizmatik/değer tabanlı liderlik, takım merkezli liderlik, self protektif liderlik (korumacı), Humanst (insan odaklı) liderlik, katılımcı liderlik ve otonom liderlik** olmak üzere altı kategoriye ayrılmaktadır (Guterman, 2017). Araştırmacılar bundan sonraki çalışmalarını bu 6 liderlik türünü baz alarak ilerletmişlerdir. Genel kabul görmüş bazı liderlik türleri şunlardır: **Otokratik liderlik** stili daha çok klasik liderlik yaklaşımı olarak tanınır. Astları bir çeşit patron anlayışı ile yönetir (www.acornlive.com). Kararlar tek

merkezden alınarak astların bu kararlara uyması beklenir. Bu tür liderler genellikle sabırsız ve agresif davranırlar. Astların görüşüne pek önem vermezler. Yetkilerin büyük çoğunluğu yöneticide toplanır. Çağdaş yönetim tarzına uyum sağlayamaması nedeni ile son yıllarda oldukça eleştirilmekte ve uygulamadan kaçınılmaktadır.

Demokratik liderlik stili Khan ve ark. (2015) demokratik liderliği aynı zamanda katılımcı liderlik olarak tanımlamaktadırlar. Demokratik stilde liderler astlarını, sürecin bir parçası olarak görmekte ve kararları sahiplenmelerini sağlamak için karar alma sürecine katılmaları konusunda cesaretlendirmektedirler. Bu stilde liderin çalışma çevresini oluşturan takımın donanımlı ve eğitimli olması büyük önem taşımaktadır. Astlar işletmeyi ve çevresini etkileyen her konuda yeteri kadar bilgi sahibi olmalıdırlar. “Bu liderlik stiline liderin son sözü söyleyen ancak son sözü söylemeden önce tüm takım üyelerinden gerekli bilgileri almış olan bir koç olması gerekir” (Khan ve ark., 2015). Demokratik liderlik astlar ile yönetici arasındaki güç dağılımındaki dengesizliği azaltır, riski dağıtır, katılımı ve sorumluluğu paylaştırarak güçlü bireylerden oluşan bir takım oluşmasını sağlar. Bu yönetim tarzı sosyal eşitlik ve demokrasi temeline dayanmaktadır (www.acornlive.com). Demokratik liderlik son zamanlarda araştırmacılar tarafından yoğun ilgi görmektedir. Kendi kendine yeterli olması, uzlaşmacı olması, motive edici olması, grup üyelerinin özgüvenlerini artırması, değişik fikirlerin ortaya çıkmasına olanak sağlaması, emir ve yasakların anlaşılabilir olması, problemlere ortak çözüm aranması, yaratıcı büyüme beklentisinin yüksek olması, fikir özgürlüğü, eşit haklar ve dış paydaşlarla entegrasyonun sağlanması demokratik

liderliğin avantajları arasında gösterilmektedir (Khan ve ark., 2015).

Bırakın Yapsınlar (Laissez-Faire) Liderlik Stili, Fransızca'dan geçme bir terim olan "laissez-faire, laissez-passer", "bırakınız yapsınlar, bırakınız geçsinler" anlamına gelmektedir. 1789 Fransız ihtilali döneminde ortaya çıkan bir siyasi akımdır. Adından da anlaşılacağı üzere tam liberal bir liderlik anlayışı hakimdir. Bu stilde liderler astlarını tamamen serbest bırakırlar ve işlerine karışmazlar. Yönetim kontrolünün tamamen elden kaçması ya da işlerin tamamen kontrolden çıkması riski büyük tehlike oluşturmaktadır. Araştırmalar liderlik rehberliği altında çalışan çocukların bu yöntemde en az verimli olduğunu göstermiştir (Khan ve ark., 2015). Yönlendirici liderlerin astlarını yönlendirmediği ve her şeyi onlara bıraktığı bir modeldir.

Bürokratik Liderlik Stili, işletme yönetiminde fakültelerde okutulan yönetim yaklaşımlarından biri olan bürokratik yaklaşımın liderlik stiline karşılığı olarak algılanabilir. Burada işin gerekleri analiz edilip ortaya çıkarılır. Pozisyonun gerekleri ve sınırları belirlenerek bu pozisyona en uygun kişi bulunarak pozisyonu alması hedeflenir. Bürokratik liderlik modelinde ellerindeki yazılı kurallara göre hareket ederler. Liderlik politika belgesinde ne yazıyorsa ona bağlı kalınır.

Dönüştürücü Liderlik Stili, bu liderliğin önemli özelliği kısa dönemli planlama yapıyor olmasıdır. Bu liderlik stilini araştırmacılar Trans aksiyonel liderlik stili olarak tanımlamaktadırlar. Ayrıca örgütlenme ve kontrol yardımıyla astlar için açık hedefler konarak dönem sonunda hedeflerin kontrol edilmesi ile ödül ve cezalandırma sisteminin yürürlüğe konması şeklinde tanımlanabilir. Ödül ve ceza yönteminin çalışanları motive etmek için sık sık kullanıldığı görülmektedir. Otokratik

liderlik ile aralarında benzerlikler bulunsa da dönüştürücü liderlikte lider ile astlar arasında otokratik liderlikte görülmeyen çok sıkı bir bilgi değişimi ve iletişim söz konusudur. Ancak bazı araştırmacılar havuç-sopa olarak adlandırılan ödül-cezalandırma yönteminin dönüştürücü liderlik stiline ana unsuru olmadığını onun bir araç olsa da en etkin faktör olmadığını ifade etmektedirler. "Liderin vizyonu, kişiliği ve yeteneklerinin gücünü astlarını iddialı hedeflere ulaşmak amacı ile kullanması asıldır. Havuç-sopa yaklaşımından çok onun yerine motivasyonu astlarının liderlerine bağlılığı, saygıları ve kendi görevlerini en iyi şekilde yapmaları anlayışı ile kazandırılır" (www.acornlive.com).

Etkin Liderlik, liderlik tanımına girince hemen şu soru akla geliyor. Tüm liderler etkin değil mi zaten? Liderlik etkin olmayı gerektirmez mi? Bir açıdan bakınca doğru gibi görünüyor. Ancak sichone böyle düşünmediğini ve tüm liderlerin etkin olmadığı görüşünde olduğunu ifade etmektedir (Sichone, 2004). Çok etkili insanlar liderdir. Ancak, onlar bir görevi üzerlerine alıp tamamladıklarında süper biri olurlar. Başkalarının başarısızlığa uğradığı yerlerde onlar başarılı olurlar. Diğerleri ile aynı sonuçları aldıklarında ise gülümserler" (Sichone, 2004). Etkin liderlik takımı kurup, insanlara yetki vererek onları inisiyatif almaya yönlendiren, takım arkadaşlarına koçluk yapan bir liderlik anlayışıdır. Etkin liderin daha başarılı sonuçlar elde etmek için takım arkadaşlarının gizli kalmış yeteneklerini ortaya çıkarmalarını sağlayacak becerileri olmalıdır. Etkin liderlik karizmatiktir (Sichone, 2004).

İlham Verici Liderlik (İnpirational Leadership), "Birçok firma liderliğinin kilit elementini kaçırdığı yeni bir çağda yaşamakta ve çalışmaktayız. Bu kilit element ilham vericiliktir." (Horwitch ve Whipple, 2014). "Her zaman liderlere

ihtiyacımız olacak, ancak günümüz liderleri yorgun iş gücüne her zamankinden daha fazla, değişiklik kazandırabilmek için ilham vermek durumundadırlar.” (Finney, 2002). İlham vermek sözlükte şöyle tanımlanmaktadır: “Bazı şeyleri yaratıcı bir şekilde yapabilmek, bazı şeyleri hissedebilmek veya bazı şeyleri yapabilmek için mental olarak uyarılmış olma sürecidir.” (Finney, 2002) İlham verici liderlik “Eğer sizin aksiyonlarınız daha fazla hayal etme, daha fazla öğrenme, daha fazla bir şeyler yapma ve daha fazla olma konusunda başkalarına ilham verebiliyorsa siz bir ilham verici lideresiniz” (Finney, 2002) şeklinde tanımlanmaktadır. Diğer liderlik stilleri arasında biraz uçuk gibi görünen ilham verici liderlik daha çok teknoloji yoğun ya da sürekli farklı ürünlerin üretildiği, genelde çok fazla çalışmanı olmayan işletmeler için daha uygun görünmektedir. Klasik liderlik-yönetim stillerinden yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı ayrılmaktadır. Herkesin kendisini kreatif görmesi farklı ürün çıkarmada başarılı olabilir. Ancak üretilen her başarılı ürün ya da fikir tutunamayabilir. Bu da ayrı bir risk oluşturmaktadır. Son zamanlarda araştırmacıların *Servant Leadership* ile *Full Range Leadership* stillerine de ağırlık verdikleri dikkati çekmektedir. Ancak çalışmamızda bu liderlik türlerine de girilmemiştir.

Tartışma: liderlik ile yönetimin karşılaştırılması

Yönetim ile liderlik arasındaki benzerlik tartışmaları süregelen bir konu olmaya devam etmektedir. Drucker şunu

ifade etmektedir: “Yönetici her işletmeye element veren dinamik yaşamdır. Onun liderliği olmadan üretimin kaynakları sadece kaynak olarak kalır ve asla üretim olmaz. Her şeyin üstünde rekabetçi bir ekonomide yöneticilerin kalitesi ve performansı işletmenin başarısını belirler. Gerçekte bu hususlar işletmenin yaşamını sürdürüp sürdürmeyeceğini belirler. Yöneticilerinin performansı ve kalitesi için, bu bir girişimin rekabetçi bir ekonominin sahip olabileceği tek etkin avantajdır” (Sichone, 2004). Zelenik (1977) işletmelerin liderlikten yöneticiliği doğum yaptığını ifade etmektedir. Aynı zamanda işletmelerin kolektif liderliği bireysel liderliğe karşı daha öne çıkaran yeni bir güç etiği oluşturduğunu söylemektedir. “Bu yaklaşım rakipler arasındaki rekabet ve yönetsel liderlik ile uygunluğa, kontrole ve dengeye ya da gruplar arasındaki güç ilişkilerine güvenirken, maalesef ki gerektiği gibi hayal etmeyi, yaratıcılığı veya işletmenin kaderini çizme konusunda etik davranmayı garanti etmemektedir” (Sichone, 2004). Sichone (2004) liderlik ile yöneticilik arasındaki farklılıkları 11 ayrı kategoride toplayarak bir Çizelge oluşturmuştur. Kendisinin de kabul ettiği gibi bu Çizelgedeki bazı alanlarda benzer noktaların olduğu görülmektedir. Birçok araştırmacı farklı açılardan ve yaklaşımlardan yararlanarak farklı özellikleri listeleterek kendi Çizelgelerini oluşturmuş ya da listelemiştir. Bunların içinden üç araştırmacının sınıflandırmaları özet halinde aşağıda verilmiştir.

Çizelge 1. Liderlik ile yönetim arasındaki farklar

Yönetim	Liderlik
Karmaşıklığı önce planlayarak ve bütçeleyerek yönetirler	Örgütü yapıcı bir değişikliğe götürmek bir yön belirleyerek başlar
Yönetim planlarına ulaşmak için örgütleyerek ve personel alımı ile kapasitesini geliştirir	Eşdeğer liderlik aktivitesi insanlarla yan yana olmaktır
Yönetim planların uygulanmasını kontrol ve problem çözme ile sağlar	Liderlik için, bir vizyonu gerçekleştirmek motivasyon ve ilham (esin) gerektirir

Kaynak: Rosari, 2019

Çizelge 2. Yönetim ile liderliğin ilişki yöntemi

Liderlik	Yönetim
Etkileme ilişkisi	Otorite ilişkisi
Liderler ve takipçileri	Yöneticiler ve astları
Gerçek değişimi amaç edinir	Mal ve hizmet üretir ve satar
Hedeflenen değişimler karşılıklı amaçları yansıtır	Mal ve hizmetler koordineli faaliyetlerin sonucu olarak çıkar

Kaynak: Rosari, 2019

Çizelge 3. Yönetim ve liderliğin karşılaştırılması

	Yönetim	Liderlik
Ajanda oluşturma	Planlama ve bütçeleme	Yön tayin etme
Ajandayı başarmak için insan ağı geliştirme	Örgütlenme ve personel alımı	Personel ile yan yana gelme
İcra etme	Kontrol etme ve problem çözme	Motive etme ve ilham verme
Çıktılar	Tahmin edilebilirlik derecesi ve düzen üretir	Değişim üretir

Kaynak: Rosari, 2019

Çizelge 4. Lider ile yönetici arasındaki farklar

	YÖNETİCİ		LİDER
1	İşlerin plan doğrultusunda gittiğinden emin olur	1	Değişimle yüzleşebilir, yeni ufuklara iyimserlikle önderlik yapabilir
2	Genellikle kaynakları kontrol eder ve yönlendirir	2	Diğerlerine güven duygusu ilham verebilir.
3	Otorite yeri ofisidir	3	Gerekmedikçe ofiste bulunmaz
4	Genellikle operasyonlarda sınırlıdır	4	Kendini sınırlamaz ve büyük ve stratejik düşünebilir
5	Genellikle risk almaz	5	Hayal gücü yüksektir ve risk alabilir
6	Genellikle kısa dönemli bakar. Yönetici ileri bakan biri değil daha çok operasyoneldir.	6	Uzun vadeli düşünür ve vizyonerdir
7	İşleri yaptırmak için genellikle yerleşik geleneksel gücünü kullanır	7	İnsanlarla iyi ilişkiler kurar ve onların desteğini alır
8	Zorunlu olmadıkça yaratıcı değildir. Standartları korumaya özen gösterir	8	Yaratıcıdır ve insanları yenilikçilik konusunda cesaretlendirir
9	Görev merkezli plan, bütçeyi kontrol eder ve ona göre davranır	9	Gerçekte görev ekseni değildir. Ancak vizyoner ve hedef odaklıdır
10	Mentorlükten daha çok sonuçlarla ilgilenir	10	Diğerlerini de lider olacak şekilde yetiştirir ve başka liderler ile çalışır
11	Herkesin üstünde olduğunu her zaman doğru yaptığını ve kendi kendine yettiğini düşünür	11	İyi bir takım oyuncusudur, koç'tur ve mentor'dur.

Kaynak: Sichone, 2004

Çizelge 5. Abraham zalensnik’e göre (1992) liderler ile yöneticiler arasındaki farklar

	Yöneticiler	Liderler
Hedeflere karşı tutum	Kişisel olmayan pasif bir tutum alır	Aktif ve kişisel tutum alır
İş anlayışı	Muhafif görüşler için görüşmeler yapar ve zorlar. Riskten kaçınır, az seçenek bırakır	Yeni yaklaşımlar geliştirir. Seçenekleri çoğaltır. Risk alır
Diğerleri ile ilişkiler	İnsanlarla çalışmayı tercih eder. Empati kurmaz duygusal katılımını korur	Çekici fikirler öne sürer. Diğerleri ile sezgisel ve empati ile ilişki kurar
Ben düşüncesi	Mevcut sistemleri kuvvetlendirir. Örgütün bir parçası olduğunu hisseder	Ekonomik ve insani ilişkileri değiştirmek için bilgili bir biçimde mücadeleden gelir

Kaynak: Ramawati, 2022

Liderlik hedeflere, motivasyona, ilham vericilik gibi konulara odaklanırken, yönetici bu hedeflere ulaşılması için örgütü yöneten kişi olarak değerlendirilmektedir. “Liderlik yöneticilikten farklıdır. Çünkü liderin faaliyetleri kontrol etmekten çok, onları etkileme ve değiştirmek için kişilerin yeteneklerini ortaya çıkarma konusunda yapması gereken çok fazla görevi bulunmaktadır” (Sichone, 2004). Dubrin’in ifadesi ile lider değişim, motivasyon, etkileme ve ilham kaynağı olma kavramları ile meşgul olmalıdır. Liderler işletmenin geleceği ile ilgili tehditlere ve meydan okumalara karşı yürümekten veya radikal değişiklikler yapmaktan korkmaz. Ancak diğer taraftan yöneticiler hiçbir şeyi riske atmak istenmez, statükoyu mümkün olduğu kadar sakın bir şekilde korumayı severler (Sichone, 2004). Ken Shelton “bazı insanlar başarılıdır. Ancak lider değildir” (Sichone, 2004) demektedir. Sichone (2004) başarılı her insanın ya kendilerinden önceki başarılı liderin mirasından yararlandığını ya da başarılı olsa bile insanlara ilham veremediğini, karşılaşılan zorluklarda cesaretle karşılayıp onları harekete geçiremediğini ifade etmektedir. Yönetici olan her kişinin lider olarak anılmaması gerektiğine inanmaktadır. Liderliğin önünde universal olarak engel

oluşturacak etmenlerin başında, liderin asosyal olması, art niyetli ve sadece kendine odaklanan birisi olması gibi konular gelmektedir. Bir liderde bulunması gereken ve universal olarak tasvip edilen lider özellikleri, güvenilirlik, ileri görüşlülük, pozitif olma, güven oluşturma, bilgili olma, kazan-kazan prensibine göre problem çözme, yönetim yeteneklerine sahip olma, mükemmelle ulaşma düşüncesi, adil olma, planlı olma, dinamik olma, motive edici olma, ilham verme, kararlı olma, iyi iletişim kurabilme, koordineli olma, dürüst olma, cesaret verici olma, bağlanabilinir olma, etkili müzakereci olma, bilgilendirmeye açık olma ve takım oluşturma gibi konulardır (Northouse, 2013). Liderde tasvip edilmeyen özellikler ise; yalnız olması, irrite edici olması, acımasız olması, asosyal olması, yetenekli olmaması, diktatöryel olması, iş birliğine açık olmaması ve ego merkezli olmasıdır (Northouse, 2013,). Belias ve Kustelios (2014) “*The Impact of Leadership and Change Management Strategy on Organisational Culture*” adlı çalışmalarında yönetim ve liderlik değişiminin örgüt kültürü üzerindeki etkisini derinlemesine araştırdıkları ancak sadece liderlik ayağına ağırlık verdikleri yönetim ayağının eksik kaldığı görülmektedir. Liderlik ve yönetimin örgüt kültürü üzerinde büyük

etkisi olduğu bilinmektedir. Guterman (2017) kültürün de lider ve yönetim üzerinde önemli rol oynadığını ve örgütü ve liderliği/yönetimi şekillendirdiğini ifade etmektedir. Burada kültür, örgütün içinde bulunduğu sosyolojik ve ekolojik çevreyi kapsamaktadır. Lider ve yöneticinin örgütü şekillendirme sırasında bu media'yı esas alması başarının anahtarını oluşturacaktır. Sadece yönetim değil astların da liderleri anlama ve değerlendirmelerinde kültürel uyum büyük önem taşımaktadır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Liderlik ile yöneticilik her zaman birbirine karıştırılan ve en çok kullanılan iki kavram olmuştur. Ancak bu iki kavram birbirini tamamlamaktadırlar. Çoğu kez birbirlerinin alanlarına da girmektedirler. Liderlik tartışmalarının M.Ö. 3000'li yıllara dayanırken yönetim disiplinin tartışılması 1800'lü yıllara dayanmaktadır. Yönetim için “yönetmekten daha çok liderlik yapmayı gerektirir” (Bonau, 2015) ifadesi farkı net biçimde tanımlamaktadır. Liderlik ve yönetim bölgeden bölgeye değişiklik gösteriyor olmasına ve her kültürün kendi örgütsel iklimi oluşturmasına karşın dünya çapında geçerli yönetim ve liderlik prensiplerinin olduğu ancak bu özelliklerin de kültürel ve sosyal çevreye uyum sağlaması gerektiği unutulmamalıdır. Liderlik yeni ufuklar açarken yönetici daha çok güncele dönük olarak iç ve dış çevre ile yüz yüze gelmesinden dolayı çevresel uyum başarı oranını etkilemektedir. Yönetim yeteneklerinin sergilenmesi gereken noktalar ile liderlik yeteneğinin sergilenmesi gereken alanların farklılaşması bazen avantaj bazen de dezavantaj teşkil edebilir. Liderlik için yapılabilecek en net tanımlardan birisi de şudur: “Liderlik örgütsel hedefler ile bireysel hedefler arasındaki köprüyü şekillendirir ve örgütün başarısının

belirlenmesinde kritik öneme sahiptir (Sichone, 2004). Araştırmada liderin daha çok ileriye baktığı, makro politikaları ve daha çok ütöpik bir geleceği şekillendirip var etmeye doğru ilerlediği, yöneticinin ise bu hedeflere ulaşmak için örgütü harekete geçirdiği anlaşılmaktadır. Shokley-Zalaback (2006) şöyle ifade etmektedir: “Liderlik ile yönetim örgütsel yaşamın hemen her alanında mevcuttur. Ancak lider ile yöneticinin fonksiyonları farklıdır. Yöneticiler yönetsel fonksiyonlarından gelen özel rollerini yerine getirir ve onların ana görevi astlarının işlerini yönlendirmek ve değerlendirmektir. Liderler ise insanlarına hedeflerini oluşturmada rehberlik eder ve hedeflerine ulaşmak için aksiyon almalarında yardımcı olurlar. Örgütler yöneticilerinin lider olmasını umar ancak her yönetici liderlik davranışları sergileyemez” (Schuetz, 2016). Aslında lider ile yönetici arasında bir nevi yataydan çok dikey bir ilişki yapılanması daha doğru gibi görünmektedir. Ancak bu iki üst yöneticinin yetki çatışması yaşaması büyük olasılıkla muhtemeldir. İki ayrı kişi mi görevlendirmek daha iyi olur? Yoksa iki özelliği bir kişide toplayıp tek pozisyon oluşturmak mı daha iyi olur? Tartışılabilir. Günümüzde uygulanan CEO uygulaması bu eksikliği gidermek için tasarlanmış bir yöntem olsa da tam olarak karşılık bulmadığı görülmektedir. Peters ve Waterman (1982) “Liderliğin gerçek rolü bir örgütün değerlerini yönetmektir” (Rahmawati, 2022) ifadesi ile yönetim yetenekleri ile liderlik yetenekleri arasındaki ilişkiyi vurgulamaktadır. Liderlik değer yaratır, yönetim bunu örgüt içinde uygulamakla yükümlüdür.

KAYNAKLAR

Anonim, 2022. www.acornlive.com, (Erişim Tarihi:18.02.2022).

- Belias, D., Koustelios, A. 2014. Impact of leadership and change management strategy on organisational culture. *European scientific Journal*, 10(7): 451-470.
- Cater, T., Lang, R., Szabo, E. 2013. Values and leadership expectations of future managers: Theoretical Basis and Methodological Approach of The GLOBE Student Project. *Journal of East European Management Studies*, 18(4): 442-462.
- Finney, L. 2022. Inspirational leadership, thales learning and development, crawley, West Sussex. www.thales-ld.com (Erişim Tarihi: 20.02.2022).
- Ghaziasgar, S.M. 2021. What are the Management Style? How Management Style Can Lead to Efficiency in Workplace?. www.researchgate.net/publications/351127664 (Erişim Tarihi: 14.02.2022)
- Guterman, A.S. 2017. Leadership: A Global Survey of Theory and Research, Sustainable Entrepreneurship Project. Research Paper Series.
- Horwitch, M., Whipple, M. 2014. Leadership who inspire İ.A 21 st-Century Approach to Developing Your Talent. Bain & Company.
- Khan, M.S. 2015. The styles of leadership: a critical review. *Public Policy and Administration Research*, 5(3): 87-93.
- Klingborg, D.J. Moore, D. 2006. What is Leadership. *Journal of Veterinary Medical Education*, February. 280-283
- Malik, M.A., Azmat, S. 2019. Leader and Leadership: Historical Development of The Terms and critical Review Of Literature, 5: 16-32.
- Mollazadeh, S., Zadeh, A.M., Yeganegi, K. 2018. A Review of new leadership theories and its components. *International Journal of Management Science and Business Research*, 7(2): 223-234.
- Northouse, P.G. 2013. Leadership, SAGE Publications Inc., California, USA
- Plecas, D., Sequires, C., Garis, L. 2018. Essential of Leadership in Government, City of Surrey 2nd Edition.
- Rosari, R. 2019. Leadership definitions application for lecturers' leadership development. *Journal of Leadership in Organisations*, 1(1): 17-28.
- Sichone, B.C. 2004. The Rare Jewels Of Effective Leadership. Mongu, Zambia
- Schuetz, A. 2016. Effective leadership and its impact on an organisation's succes. *journal of corporate responsibility and leadership*. 3(3): 79-90.
- Tosun, K. 1987. İşletme Yönetimi. İstanbul Üniversitesi Yayın No:3462.
- Tunji, J. 2022. Academia Letters. Trust: An Essential Factor for Effective Leadership and the Development of an Exemplary Organization
- Uche, C.N., Timinepere, O.C. 2012. Management styles and organisational effectiveness: an appraisal of private enterprises in eastern Nigeria, *American International Journal of Contemporary Research*, 2(9). University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership. Global Definitions of Leadership and Theories of Leadership Development: Literature Review. www.cisl.cam.ac.uk, (Erişim tarihi:15.02.2022).
- Werborg, R.M., Den Hartog, D.N. 2001. Human Resource Management in Netherland, Amsterdam: SWP.
- Yıldırım, G. 2015. Analysis of Leadership and Management Theories on the Example of Mustafa Kemal Atatürk. Master Thesis. Faculty of Business Administration. Regensburg.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6759601>

Araştırma Makalesi / Research Article

Socio-Economic Impact of Brucellosis in Cattle At Banadir Region, Somalia

Abdullahi Mohamed HUSSEIN^{1*} (Orcid ID: 0000-0001-8042-0088), Zahid Tefvik AĞAOĞLU¹ (Orcid ID: 0000-0001-5963-1737)

¹University of Cumhuriyet Sivas, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Medicine, Turkey

*Corresponding author (Sorumlu yazar): cabqari144@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 20.03.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 25.04.2022

Abstract

Brucellosis is a highly contagious zoonotic and devastating disease that affects households' potential to improve their well-being through trade in livestock and livestock commodities. Despite the disease being endemic in Somalia, there is inadequate information, on its socio-economic impact. Therefore, a cross-sectional study was conducted in Banadir region, Somalia to determine the impact of brucellosis on socio-economic wellbeing of cattle farmers at household and livestock exporters. The specific objectives of the study were to investigate the Socio economic impact of Brucellosis at households; and to identify their impacts on livestock exporters. Structured questionnaires and key informant interviews were used to collect both quantitative and qualitative data in this research. The study population is comprised of households, livestock exporters, and the estimated target population was 40 people. Therefore the sample of the study was 36 respondents drawn from the estimated target population. The data are code and analyses by using Statistical Package for Social Sciences (SPSS) computer software Version 22.0. All costs and monetary losses were in households was due to abortions accounting for 32,400,000 Sh.SO equivalents to USD 1,350. Animals were exposed to. Losses due to discarded milk from infected herds at household level (3,360,000equivalent to USD 140). Similar results have been reported in Sudan by Angara et al. (2016) who estimated the quantity of milk lost due to brucellosis to be Sudanese Pounds (SDG) 30,302,212.2 (Equivalent to USD 6,587.4). This study has established that brucellosis is an important livestock production constraint that results in farmers losing a significant amount of income due to losses and costs attributed to the disease such as abortions, milk loss, and costs of vaccination, livestock mortality and trade barrier.

Keywords: Brucella, cattle, Mogadisho-Somalia

INTRODUCTION

Brucellosis is a highly contagious zoonotic bacterial disease of public health, wildlife and livestock importance (Glynn and Lynn, 2008). The disease is caused by ten species of the Genus: *Brucella* and distributed worldwide (Corbel et al., 1997). Susceptibility to brucellosis varies among individual animals. It depends on the animals' natural resistance, age, sex, level of immunity and environmental stress (Ahmed, 2009). The etiologic agent of brucellosis is small, aerobic Gram-negative rods of the genus *Brucella*. To date, ten species are recognized within the genus *Brucella*. The genus *Brucella* consist of six classic species which include; *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis*, *B. ovis*, *B. neotomae* and *B. canis*. The *B. melitensis* biovars (bvs) 1-3 (mainly isolated from sheep and goats), *B. abortus* bvs 1-6 and 9 (from cattle and other bovidae), *B. suis* bvs 1- 3 (from pigs), bvs.4 (from reindeer) and bvs.5 (from small rodents), *B. canis* (from dogs), *B. ovis* (from sheep) and *B. neotomae* (from desert wood rats). According to data from OIE for 2004, Cameroon, Ethiopia, Kenya, Nigeria, Tanzania, and Uganda reported the existence of human cases of brucellosis, while in 2003 similar reports indicated that Ghana, Togo, and Chad are probably also endemic according to sero epidemiological studies (Schelling et al., 2003). In Africa and central Asia, the incidence of brucellosis is generally considered higher in pastoral settings. However, because of the difficulty to access pastoral communities, the occurrence and the control of brucellosis is poorly understood both in humans and their animals in the pastoral settings of the subSaharan Africa where the burden of the disease could be high (Mcdermott and Arimi, 2002). As a part of sub-Saharan Africa (SSA). Somalia has a

potential to improve socioeconomic well-being of livestock farmers through trade in livestock and livestock commodities. However, such potential is hampered by the presence of numerous disease challenges such as brucellosis. and also Somalia is a country which around 60 % of the GDP of the country and 90 % of the export earnings comes from livestock, in addition to that since there is no fully functioning government and the public health and zoonosis department is not established yet plus lack of recent baseline information of disease, this study (Socio-economic Impact of Brucellosis at household level and small enterprise in Banadir region) becomes very valuable and necessary.

MATERIALS and METHODS

A cross-sectional study was carried out to determine Socio-economic Impact of Brucellosis at household level and small enterprise in Banadir region, Somalia. The cross-sectional design was chose because of collecting data at a single point in time is economical in terms of time, financial resources and nature of the study objectives (Kothari, 2004). This study concerned some among the household heads and managers of enterprise. The target population would be 40 while total of 36 is a sample size that divided in two parts. Therefore sampled groups of respondents in each in brackets were: household heads and exporters. Sampling Procedure Four districts, (*Hodan, Hiliwaa, Wadajir and Dayniile*) were purposively selected because of their livestock production system, which was mainly traditional and also the history of brucellosis in cattle herds and exporters whose their Cattle reject due to brucella Seropositivity. The study would be utilized questionnaires. Questionnaires were randomly

administered to the respondents in the selected wards. 12 household heads, 13 Quarantine and 11 exporters are considering. Questions were asked and recorded in English. For the respondents who cannot read and write, questions were be interpreted in the local languages (Somali). The data are code and analyses by using Statistical Package for Social Sciences (SPSS) computer software Version 22.0.

RESULTS

It was observed that losses due to mortality among brucella suspected cattle were 33.3% and the loss was estimated at 31,200,000 sh.so equivalent

to USD 1,300. Moreover, 75% of infected cows had experienced abortions attributed to brucellosis. The monetary losses due to abortions were estimated to be 32,400,000 sh.so equivalents to (USD 1,350). An estimated 280 litres of milk was discarded due to suspected brucellosis infection in cattle herds. The total monetary value of milk discarded by the households per year was estimated to be 3,360,000 sh.som. Equivalent to USD 140. It was also revealed that 100% of livestock farmers in the area did not vaccinate their livestock against brucellosis due to either lack of money to buy the vaccines and poor access to livestock services.

Table 1. Estimated annual economic losses and costs incurred due to brucellosis at house holds

Indicators	Quantity Unitcost (shilling somalia)	Monetary value(sh.somali)	USDEquivalen
Losses due to mortality among cattle	cows in 4 HHS 7,800,000	31,200,000	1,300.
Aborted cows	9 cows in 9HHS 3,600,000	32,400,000	1,350
Milk lost	280litres 12,000	3,360,000	140
Prolonged intercalving perio	9 cows in HHS 3,600,000	32,400,000	1,350
Total		99,360,00	4,140

1.Costs and Losses due to Brucellosis at Household Level

Table 2. Estimated annual economic losses and costs incurred due to brucellosis at exporters

Indicators	Quantity	Unit cost (sh.so)	Monetary value(sh.so)	USDEquivalent
Losses due to reject	6000	7,800,000	46,800,000,000	1,950,000
Loss due to sold local market	4,800	360,000	1,728,000,000	72,000
Losses due to keep& treatment	1200	600,000	720,000,000	30,000
Total			49,248,000,000	102,000

2: Costs and Losses due to Brucellosis at animal exporters

It was observed that losses due to rejected among brucella seropositive cattle was 76% and the loss were estimated at 46,800,000,000 sh.so equivalents to USD 1,950,000. Moreover, 80% of infected cows had sold to the local market. The monetary losses due to sell was estimated to be 1,728,000,000 Sh. So equivalent to USD 72,000. 20% of exporters keep and treat their animals. The monetary losses were estimated 720,000,000 Sh. Som equivalents to USD 30,000.

DISCUSSION

Impact of Brucellosis at the Household Level and exporters This study was conducted in the Banadir region, Somalia to determine Socio-economic impact of Brucellosis in Banadir region, Somalia. The study has revealed that brucellosis had an impact on the socio economic well-being of cattle farmers and animal exporters “ households and consequently leading to loss of income due to abortions, milk loss, cost of vaccination, mortality, prolonged inter calving period and barrier of trade. The highest estimated amount of money lost in households was due to abortions accounting for 32,400,000 Sh. SO equivalents to USD 1,350. These results are also comparable to those obtained by Angara et al. (2016) estimated economic losses due to the number of aborted calves to be Sudanese Pounds (SDG) 303,348.3 (Equivalent to USD 65,945.5). Further, MWINYI OMARY,(2017) who estimated abortion losses due to brucellosis of 1,536,000.00 ZMW (equivalents to USD 134,148.47). The main reason that was advanced by the farmers for not vaccinating their cattle was lack of money to buy vaccines. Further, the losses due to abortions may be attributed to the kind of management system the animals were exposed to. Losses due to

discarded milk from infected herds at household level (3,360,000 equivalent to USD 140). Similar results have been reported in Sudan by Angara et al. (2016) who estimated the quantity of milk lost due to brucellosis to be Sudanese Pounds (SDG) 30,302,212.2 (Equivalent to USD 6,587.4). The study further revealed that there were Costs and Losses due to Brucellosis at animal exporters. The highest estimated amount of money lost in livestock exporters was due to rejection of animals accounting for 46,800,000,000 Sh. So equivalents to USD 1,950,000

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank Sivas cumhuriyet university Veterinary internal medicine, Sivas, Turkey.

REFERENCES

- Alton, G.G. 1990. In: Nielsen K, Duncan JR, eds. Animal brucellosis. Boca Raton, FL: CRC Press, 379.
- Alton Jones, A.R., Verger, J. 1988. Techniques for the Brucellosis laboratory. Institute National de la Recherche Agronomique.
- Biancifiori, F. 1996. Compend Immunol Microbiol Infect Disease 19:17.
- Blasco, J.M. 2006. Existing and future vaccines against brucellosis in small ruminants. Small Ruminant Research, 62(1): 33-37.
- Blasco, J.M., Molina-Flores, B. 2011. Control and eradication of Brucella melitensis infection in sheep and goats. Veterinary Clinics: Food Animal Practice, 27(1): 95-104.
- Bricker, B.J. 2002. PCR as a diagnostic tool for brucellosis. Veterinary microbiology, 90(1-4): 435-446.
- Bricker, B.J., Halling, S.M. 1994. Differentiation of Brucella abortus bv. 1, 2, and 4, Brucella melitensis, Brucella ovis, and Brucella suis bv. 1 by PCR. Journal of clinical microbiology, 32(11): 2660-2666.

- Bricker, B.J., Ewalt, D.R., Olsen, S.C., Jensen, A.E. 2003. Evaluation of the *Brucella abortus* species-specific polymerase chain reaction assay, an improved version of the *Brucella* AMOS polymerase chain reaction assay for cattle. *Journal of veterinary diagnostic investigation*, 15(4): 374-378.
- Bshop, G.C., Busman, P.P., Herr, S.D. 1994. Brucellosis: In Cotzer, Thomson and Tustin (eds), *Infectious disease of live stock*. Oxford University Press. 2: 1053-1066.
- Chukwu, C.C. 1987. Brucellosis in Africa; Part II: The prevalence of animal Brucellosis.
- Clavareau, C., Wellemans, V., Walravens, K., Tryland, M., Verger, J.M., Grayon, M., Godfroid, J. 1998. Phenotypic and molecular characterization of a *Brucella* strain isolated from a minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*). *Microbiology*, 144(12): 3267-3273.
- Cloeckaert, A., Verger, J.M., Grayon, M., Grepinet, O. 1995. Restriction site polymorphism of the genes encoding the major 25 kDa and 36 kDa outer membrane proteins of *Brucella*. *Microbiology*, 141(9): 2111-2121.
- Diaz-Aparicio, E., Hernandez, L., Suárez-Güemes, F. 2004. Protection against brucellosis in goats, five years after vaccination with reduced-dose *Brucella melitensis* Rev 1 vaccine. *Tropical animal health and production*, 36(2): 117-121.
- European Commission 2001. *Brucella melitensis*. Retrieved January 26, 2012 from http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out59_en.pdf.
- FAO 2003. Guidelines for coordinated human and animal brucellosis surveillance. FAO Animal Production and Health Paper 156, Rome, Italy. Pp. 1–45.
- Funk, N.D., Tabatabai, L.B., Elzer, P.H., Hagius, S.D., Martin, B.M., Hoffman, L.J. 2005. Indirect enzyme-linked immunosorbent assay for detection of *Brucella melitensis*-specific antibodies in goat milk. *J. Cl. M.* 43(2):721-735
- Gupta, V.K., Verma, D.K., Rout, P.K., Singh, S.V., Vihan, V.S. 2006. Polymerase chain reaction (PCR) for detection of *Brucella melitensis* in goat milk. *Small Ruminant Research*, 65: 79-84
- Kuzdas, C.D., Morse, E.V. 1953. A selective medium for the isolation of brucellae from contaminated materials. *J. Bacteriol.* 66: 502-534.
- McDermont, J.J., Arimi, S.M. 2002. Brucellosis in sub-Saharan Africa: epidemiology, control and impact. *Vet Microbiol.*, 20: 111–134.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6762112>

Araştırma Makalesi / Research Article

Endemik *Achillea magnifica* Hub.-Mor. Türünün Uçucu ve Sabit Yağ Bileşenlerinin Belirlenmesi

Osman GEDİK^{1*} (Orcid ID: 0000-0002-4816-3154) Yusuf Ziya KOCABAŞ² (Orcid ID: 0000-0003-2831-8910), Orçun ÇINAR³ (Orcid ID: 0000-0002-8356-384X)

¹KSÜ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

²KSÜ Türkoğlu MYO, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bölümü, Kahramanmaraş

³Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

*Sorumlu yazar (Corresponding author): ogedik@ksu.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 22.03.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 28.04.2022

Özet

Bu çalışmada Kahramanmaraş ilinin Nurhak ilçesinde doğal olarak yayılış gösteren endemik *Achillea magnifica* türünün sabit ve uçucu yağ bileşenleri belirlenmiştir. Çalışma Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tıbbi ve Aromatik bitkiler laboratuvarında yürütülmüştür. Uçucu yağlar Neo-Clevenger, sabit yağlar ise soxhalet cihazında elde edilmiştir. Uçucu yağ bileşenleri Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde, sabit yağ bileşenleri ise Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi ÜSKİM laboratuvarında GC/MS cihazında belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre; *A. magnifica*'nın uçucu yağında 22 farklı bileşen belirlenmiş olup bunların başlıcası %16.80 ile 1,8-cineole dur. Bu bileşeni %9.20 ile borneol, %9.19 ile sabinyl acetate, %7.56 ile camphor, %6.99 ile germacrene, %5.04 ile linalool takip etmektedir. Sabit yağ bileşenlerine bakıldığında başlıca bileşenin %21.26 ile linoleik asit olduğu ve bu bileşeni %18.49 ile palmitik asit, %17.83 ile γ -linolenic asit, %11.97 ile oleik asit, %11.94 ile behenik asit ve %5.81 ile kaproik asit takip etmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Achillea*, uçucu yağ, sabit yağ, *Achillea magnifica*

Determination of Essential and Fixed Oil Components of Endemic *Achillea magnifica* Hub.-Mor. Species

Abstract

In this study, essential and fixed oil components of the endemic *Achillea magnifica* species, which naturally spread in Nurhak district of Kahramanmaraş province, were determined. The study was carried out in the laboratory of Medicinal and Aromatic plants belonging to Sutcu Imam University Faculty of Agriculture. Essential oils were obtained in Neo-Clevenger and fixed oils were obtained in soxhalet device. Essential oil components were determined in Batı Akdeniz Agricultural Research Institute, and fixed oil components were determined by GC/MS device in Kahramanmaraş Sutcu Imam University USKIM laboratory. According to the analysis results; 22 different components have been identified in the essential oil of *A. magnifica*, the main of which is 1,8-cineole with 16.80%. This component is followed by borneol with 9.20%, sabinyl acetate with 9.19%, camphor with 7.56%, germacrene with 6.99% and linalool with 5.04%. Looking at the fixed oil components, the main component was linoleic acid with 21.26%, followed by palmitic acid with 18.49%, γ -linolenic acid with 17.83%, oleic acid with 11.97%, behenic acid with 11.94% and caproic acid with 5.81%.

Keywords: *Achillea*, essential oil, fixed oil, *Achillea magnifica*

GİRİŞ

Asteraceae familyası ve bu familyanın üyesi *Achillea* L. cinsinin etnobotanik ve geleneksel tıpta kullanımına dair yapılan birçok çalışma mevcuttur. *Achillea* cinsinin dünyada yaklaşık 140, Türkiye’de ise 50 (56 takson) türü olup dikkat çekici çiçek yapısı ve farklı çevre koşullarına uyum sağlaması ile dünya üzerinde kuzey yarım kürenin güneyi, Avrupa ve kuzey doğu Asya’da yayılış gösterir (Davis, 1975; Güner ve ark., 2000; Ehrendorfer ve Guo, 2006; Türkmenoğlu ve ark., 2015; Aytaç ve ark., 2016). *Achillea* çok eski dönemlerden bu yana çeşitli hastalıkların tedavisinde farklı yöntemlerle kullanılmaktadır (Papakosta ve ark., 2020). Özellikle terapötik amaçlarla yaygın olarak kullanılan ve en çok bilinen türü civanperçemi olarak isimlendirilen *Achillea millefolium* L.’dur. Bu tür; sindirim sistemi hastalıklarında, solunum yolu ve idrar yolu enfeksiyonlarında ayrıca farklı yaralanmalara karşı kullanılmaktadır (Appelquist ve ark., 2011). *Achillea* türleri üzerinde yapılan in vitro ve in vivo klinik testler sonucunda birçok türün antioksidan, antiinflamatuvar, analjezik, antipiretik, antidiyabetik, antibakteriyel, antihelmintik, antihipertansif etkileri belirlenmiştir. Bu önemli etkileri türlerin sahip olduğu bitkisel biyoaktif fitokimyasallarla ilişkilidir. Bu temel biyoaktif bileşenlerden öne çıkanlar; seskiterpen, flavonoidler, triterpenler, steroller, kumarinler ve fenolik asitler ile uçucu bileşenlerdir (Mohammadhosseini ve ark., 2017; Salehi ve ark., 2020). Son yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde 140’dan fazla kimyasal bileşik içeren *Achillea* cinsinin yüzyıllardır süren folklorik kullanımının modern farmakolojik çalışmalarla birleştirilerek daha faydalı ve etkili kullanım yöntemleri belirlenebilecektir.

Achillea magnifica türü özellikle sarılık ve adet ağrıları için kullanılmaktadır (Polat ve Çakıcıoğlu, 2018). Bu tür % 0.5-0.9 oranında uçucu yağa sahip olup kimyasal yapısında; 1,8-cineole (30%), camphor (%23), linalool (%28), β -eudesmol (%5), terpinen-4-ol (%6), α -pinene (%5), α -terpineol (%5) ve spathulenol (%6) bulunmaktadır (Demirci ve ark., 2009; Başer ve ark., 2016). Karamenderes ve ark. (2003) *Achillea* gibi yüksek biyoçeşitliliğe sahip olan cinslerin tayininde uçucu yağ bileşenlerinin de morfolojik özelliklerin yanı sıra kullanıldığını bildirmiştir. *Achillea* türleri hem etno-farmakolojide hem de güncel fitoterapi uygulamalarında, önemli bir doğal ilaç kaynağı olduğu bildirilmiştir (Nemeth, 2005). Bu çalışmada Kahramanmaraş florasından toplanan endemik *Achillea magnifica* türünün sabit ve uçucu yağ bileşenleri belirlenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Achillea magnifica Heimerl ex Hub.-Mor. Bitki 50-65 cm boyunda olup gövde üzerinde derin çizgiler vardır. Yapraklar yoğun beyaz tüylü olup, şeritsi yapıdadır. Gövde yaprakları 2-6 x 0.15-4 cm, 3 parçalıdır. Kapitulalar 15-25 çiçekli olup dilsel çiçekler sarı renklidir. Haziran-Temmuz aylarında çiçeklenen bitki kayalık yamaçlarda, 900-1250 m de yetişir (Davis, 1975). Çalışmada kullanılan endemik *Achillea magnifica* türü Kahramanmaraş ilinin Nurhak ilçesi Elifoğlu yaylası 2219 m yükseklikten (Haziran 2021) çiçeklenme döneminde doğal yetişme ortamından toplanmıştır. Uçucu ve sabit yağ elde etmek için toplanan bitki örnekleri laboratuvar ortamında gölgede kurutulmuştur.

Uçucu yağ ekstraksiyonu

A. magnifica türünün kurutulmuş toprak üstü kısımları tamamen öğütülerek, üç saat boyunca Neo-Clevenger cihazında su distilasyonu

yöntemi ile uçucu yağı çıkarılmıştır. Uçucu yağ eldesi için 25 gr öğütülmüş bitki materyali üzerine 500 ml saf su eklenerek hidrodistilasyon işlemine tabi tutulmuştur. Hidrodistilasyon sonucu elde edilen uçucu yağların bileşenleri Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü laboratuvarında belirlenmiştir.

Uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi

Uçucu yağ bileşenlerini belirleyebilmek için yağlar hekzan ile 1:100 oranında seyreltilmiştir. 0.8 mL/dk akış hızına sahip helyum taşıyıcı gaz olarak kullanılmış, hazırlanan örnekler cihaza 1 µl enjeksiyon hacminde 40:1 split oranı kullanılarak enjekte edilmiştir. Enjektör sisteminin sıcaklığı 250°C’de sabit tutulmuş, kolon sıcaklık programı 10 dakika 60°C tutulmuş daha sonra, 60°C’den 220°C’ye 4°C/dakika ve 220°C (10 dakika) olacak şekilde programlanmıştır. Bu sıcaklık programında analizin tamamlanması 60 dakika olmuştur. Kütle dedeksiyonu için tarama aralığı (m/z) 35-450 atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı iyonizasyonu 70 eV olarak uygulanmıştır. Uçucu yağ bileşen analizi GC/GC-MS (Gaz kromatografisi (Agilent 7890A)-kütle detektör (Agilent 5975C)) cihazı ile kapiler kolon (HP Innowax Capillary; 60.0 m x 0.25 mm x 0.25 µm) kullanılarak yapılmıştır. Wiley ve Oil Adams kütüphaneleri kullanılarak uçucu yağ bileşenleri belirlenmiştir. FID dedektör kullanılarak elde edilen

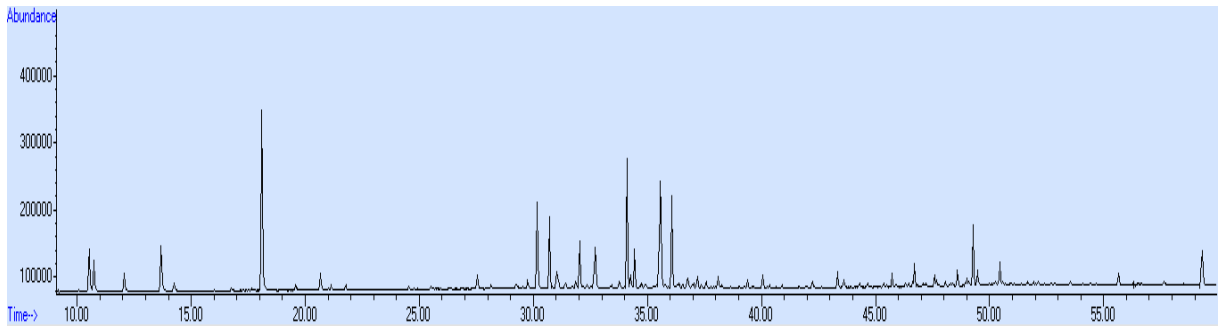
bileşenlerin yüzde oranları, MS dedektör kullanılarak bileşenlerin teşhisi yapılmıştır (Uysal Bayar ve Çınar, 2020). *A. magnifica*’nın uçucu yağ bileşenlerinin kromatogramı Şekil 1 de verilmiştir.

Sabit yağ ekstraksiyonu

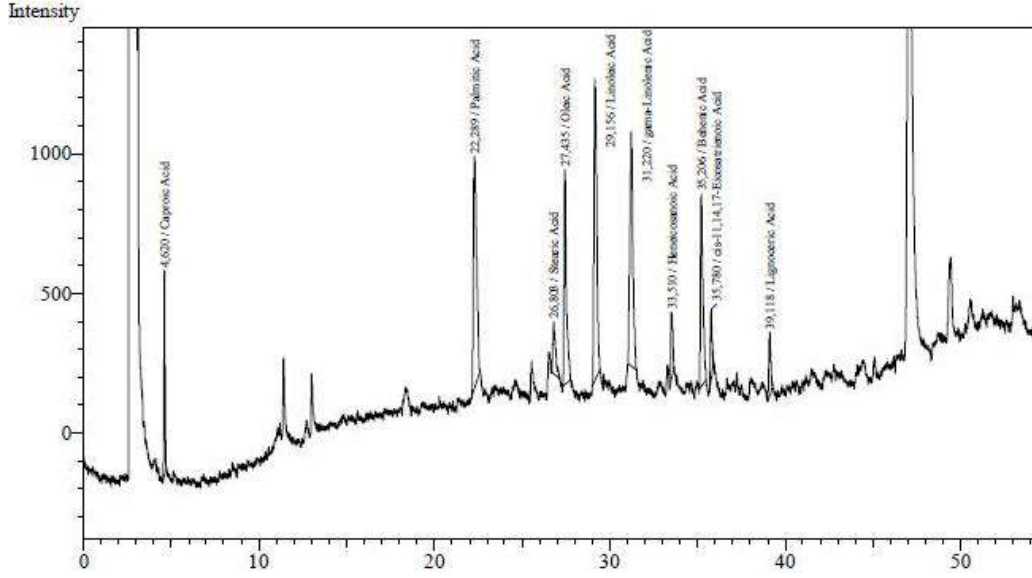
Doğal yetiştirme ortamından toplanarak gölgede kurutulan tüm bitki materyali öğütülmüş ve her örnekten 10 gram alınarak sabit yağ işlemi için hazırlanmıştır. Hazırlanan materyaller soxhlet cihazında petrol eteri ile 6 saat distilasyon işlemi yapılarak sabit yağları çıkarılmıştır. Distilasyon sonucunda elde edilen yağ numunelerinden sabit yağ asitleri ve oranları belirlenmiştir.

Sabit yağ bileşenlerinin belirlenmesi

A. magnifica’nın kuru herbasından elde edilen sabit yağdan 0,1 g yağ numunesi üzerine, 2 N metanollü KOH çözeltisinden 1ml ilave edilir, çözelti 2 dakika vortekslenir ve süre sonunda 15 dakika beklenir. Bekleme süresi sonunda 10 ml hegzan ilave edilen çözelti karıştırılır ve faz ayrımı olması için 7000 rpm de 10 dakika santrifüj edilir. Santrifüj işleminden sonra çözeltinin üst fazından 1 mikrolitre alınarak Shimadzu marka GC-FID cihazına enjeksiyon yapılır. Sabit yağ bileşenleri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi ÜSKİM laboratuvarında belirlenmiştir. İncelenen türün sabit yağ bileşenlerinin kromatogramı Şekil 2 de verilmiştir.



Şekil 1. *A. magnifica* türünün uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS kromatogramı



Şekil 1. *A. magnifica* türünün sabit yağ bileşenlerine ait kromatogram

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu çalışmada endemik olan *A. magnifica* türünün uçucu ve sabit yağ bileşenleri belirlenmiştir. Çizelge 1'e

bakıldığında türün uçucu yağında 22 farklı bileşen, yağın %92.32'sini oluşturmaktadır.

Çizelge 1. *Achillea magnifica* türünün uçucu yağ bileşenleri (%)

Peak	RI	Compaunt	%
1	1021	alpha-pinene	3.65
2	1026	santolina triene	2.31
3	1063	camphene	1.55
4	1106	beta-pinene	4.19
5	1208	1,8-cineole	16.80
6	1268	cymene	1.54
7	1446	beta-thujone	1.14
8	1523	camphor	7.59
9	1540	linalool	5.04
10	1550	cis-3-hexenyl butyrate	0.38
11	1582	bornyl acetate	3.51
12	1604	terpinen-4-ol	4.42
13	1651	sabinyl acetate	9.19
14	1656	trans-pinocarveol	1.08
15	1662	trans-beta-farnesene	2.66
16	1698	beta-fenchyl alcohol	2.81
17	1701	borneol	9.20
18	1718	germacrene	6.99
19	1995	artemisia ketone	1.09
20	2137	spathulenol	1.72
21	2220	alpha-bisabolol	1.07
22	2250	intermedeol	4.39
Tanımlanan (%)			92.32
Tanımlanamayan (%)			7.68

A. magnifica türünün uçucu yağ bileşenlerine bakıldığında başlıca bileşenin % 16.80 ile 1,8-cineole olduğu görülmektedir. Uçucu yağ bileşen oranı %4'ün üzerinde değere sahip bileşenlere ve oranlarına baktığımızda, borneol %9.20, sabinyl acetate %9.19, camphor %7.59, germacrene %6.99, linalool %5.04, terpinen-4-ol %4.42, intermedeol %4.39 ve beta-pinene %4.19 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Benzer şekilde Nemeth (2005) 1,8-cineole bileşeninin en sık görülen monoterpen olduğunu bildirmiştir. Tonçer et al. (2010) yapmış oldukları çalışmada Erzurum ilinden toplanan *A. magnifica* türünün başlıca bileşenini 1,8-cineol (%30.43) olarak belirlenmiş olup bu bileşeni %23.21 ile camphor, %5.28 ile α -pinene, %3,97 ile camphane, %3,65 ile p-cymene, %3,02 ile sabinen ve %2.37 ile borneol olarak bildirilmiş olup, başlıca bileşen olan 1,8-cineol bizim çalışmamızda belirlenen değerden daha yüksektir. Demirci ve ark. (2018) *A. magnifica* türünde başlıca bileşenler olarak %27.5 ile linalool, %5.8 ile spathulenol, %5.5 ile erpinen-4-ol, %4,7 ile α -terpineol ve %4,7 ile β -eudesmol'u bildirmişlerdir. Nadin ve ark. (2011) *Achillea millefolium* türünü uçucu yağında 30 farklı bileşen belirlemiş olup, bu bileşenlerin başlıcasının sabinene (%17.58) olduğunu, ve bu bileşeni 1,8-

sineol (%13.04), β -pinen (%6.26), borneol (%12.41), bornil asetat (%7.98), terpinen-4-ol (%6.17) ve α -pinen (%6.28) takip ettiğini bildirmişlerdir. Türkmenoğlu ve Demirci (2020) *A. teretifolia* türünde başlıca bileşen 1,8-sineol (%16.1), kafur (%12.7), *p*-simen (%10.6) ve terpinen-4-ol (%6.1) olarak bildirmiştir. Dehghan ve Elmi (2014) İranda yapmış oldukları çalışmada *A. millefolium* türünde başlıca bileşenini 1,8-cineole (%28.0), camphor (%19.2), borneol (%8.8) ve β -pinene (%6.3) olduğunu, *A. biebersteinii* türünde α -terpinen (%41.42), 2-carene (%13.96), m-cymene (%13.41) and 1,8-cineole, *A. wilhelmsii* türünde carvacrol (%29.2), linalool (%10.3) olduğunu bildirmiştir. Ayrıca *Achillea* türlerinin uçucu yağlarının kimyasal bileşikleri, kimyasal polimorfik yapılarından ve farklı ekolojik koşullardan dolayı oldukça değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde bitkilerin sahip olduğu uçucu yağ miktarı, toprak, iklim, bitkinin gelişim dönemi, toplama zamanı ve ekstraksiyon yöntemine göre değişiklik gösterdiği (Cimanga ve ark. 2002), aynı türün (*A. setacea*) farklı bölgelerden elde edilen örneklerinde uçucu yağ bileşenleri bakımından oldukça farklılık gösterdiği bildirilmiştir (Karamenderes ve ark., 2003).

Çizelge 2. *Achillea magnifica* türünün sabit yağ bileşenleri (%)

No	RT	Bileşen ismi	%
1	4.62	Caproic Acid	5.81
2	22.28	Palmitic Acid	18.49
3	26.80	Stearic Acid	3.54
4	27.43	Oleic Acid	11.97
5	29.15	Linoleic Acid	21.26
6	31.22	gama-Linolenic Acid	17.83
7	33.51	Heneicosanoic Acid	3.36
8	35.20	Behenic Acid	11.94
9	35.78	cis-11, 14, 17-eicosatrienoic acid	2.72
10	39.11	Lignoceric Acid	3.04
Doymuş yağ asitleri (%)			46.18
Doymamış yağ asitleri (%)			53.78
Doymamış yağ asit % / Doymuş yağ asit %			1.16

Endemik *A. magnifica* türünün sabit yağ bileşenlerine bakıldığında 10 farklı sabit yağ bileşeni yağın %99.96'lık kısmını oluşturmaktadır. Başlıca sabit yağ bileşeni %21.26 ile linoleik asit olup ve bu asiti %18.49 ile palmitik asit, %17.83 ile gama-linolenic acid, %11.97 oleik asit, %11.94 ile behenik asit ve %5.81 ile kaproik asit takip etmektedir. *A. magnifica*'nın torak üstü herbasından elde edilen sabit yağda doymuş yağ oranı (%46.18), doymamış yağ oranından (%53.78) daha düşük olduğu görülmektedir. Doymamış yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerine oranı 1.16 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Palic et al. (2000) *A. lingulata*'nın başlıca sabit yağ bileşenlerini palmitik asit (%28.4), linolenik asit (%25.9), linoleik asit (%24.3) olarak, *A. nobilis*'in başlıca sabit yağ bileşenlerini palmitik asit (%26.1), linoleik asit (%21.6), linolenik asit (%16.8) olarak, *A. crithmifolia*'nın başlıca sabit yağ bileşenlerini linolenik asit (%41.3), palmitik asit (%30.9), oleik asit (%15.4) olarak bildirmiştir. Doymamış yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerine oranı 1.4-1.8 aralığında değişmekte olduğunu ve bu değerler türler arasında kullanılabilecek önemli bir taksonomik karakter olduğu bildirilmiştir (Palic ve ark. 2000). *A. magnifica* türünün doymamış yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerine oranı Palic ve ark. (2000) bulduğu değerlerden düşük çıkmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında aynı cinsin farklı türleri arasında sabit yağ asiti kompozisyonları bakımından farklılık görülmektedir.

SONUÇ

Bitkilerde etken madde belirlenmesi, özellikle uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi antimikrobiyal, antioksidan gibi özellikler için kullanılma potansiyelinin belirlenmesinde önem arz etmektedir.

Bu çalışmada Kahramanmaraş florasında doğal olarak yayılış gösteren endemik *Achillea magnifica* türünün uçucu ve sabit yağ bileşenleri belirlenmiştir. Uçucu yağında 22 farklı bileşen belirlenmiş olup, başlıca bileşen *Achillea* türlerinin çoğunluğunda olduğu gibi 1,8-cineole olduğu görülmüştür. Toprak üstü herbasından elde edilen sabit yağında ise 10 farklı yağ asiti belirlenmiş olup başlıca sabit yağ asidi linoleik asit olarak belirlenmiştir. Doymamış yağ oranı doymuş yağ oranından daha yüksek olduğu görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Applequist, W.L., Moerman, D.E. 2011. (*Achillea millefolium* L.): A neglected panacea? A review of ethnobotany, bioactivity, and biomedical research. *Econ. Bot.*, 65: 209.
- Aytaç, Z., Duman, H., Ekici, M. 2016. Two new *Achillea* L. (Asteraceae) species from Turkey. *Turk J Bot*, 40: 373-9.
- Başer, K.H.C. 2016. Essential Oils of *Achillea* Species of Turkey. *Natural Volatiles & Essential Oils*, 3(1): 1-14.
- Cimanga, K., Kambu, K., Tona, L. 2002. Correlations between chemical composition and antibacterial activity of essential oils of some aromatic medicinal plants growing in the Democratic Republic of Congo" *J. Ethnopharm.*, 79: 213-220.
- Davis, P.H. 1975. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol. 5. Edinburgh, Edinburgh University Press: 224-52.
- Dehghan, G., Elmi, F. 2014. Essential oil combination of three species of *Achillea* growing wild in East Azarbayjan- Iran. *Advanced Herbal Medicine*, 1(1): 22-28.

- Demirci, B., Başer, K.H.C., Aytaç, Z., Khan, S.I., Jacob, M.R., Tabanca, N. 2018. Comparative Study of Three *Achillea* Essential Oils from Eastern Part of Turkey and their Biological Activities. *Rec. Nat. Prod.*, 12(2): 195-200.
- Demirci, B., Tabanca, N., Wedge, D.E., Khan, S.I., Khan, I.A., Aytac, Z., Baser, K.H.C. 2009. Chemical Composition and Biological Activities of Four *Achillea* Essential Oils from Turkey. *Planta Medica*, 75(4): 420-421.
- Ehrendorfer, F., Guo, Y.P. 2006. Multidisciplinary studies on *Achillea* sensu lato (Compositae Anthemideae): new data on systematics and phylogeography. *Willdenowia*, 36: 1–19.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. 2000. *Flora of Turkey and East Aegean Islands*, vol. 11. Edinburgh, Edinburgh University Press, 213-4.532
- Karamenderes, C., Karabay, N.Ü., Zeybek, U. 2003. Türkiye'nin farklı lokalitelerinden toplanan *Achillea setacea* Waldst. & Kıt. uçucu yağının bileşimi ve antimikrobiyal aktivitesi. *Ankara Ecz. Fak. Derg.* 32(2): 113-120.
- Mohammadhosseini, M., Sarker, S.D., Akbarzadeh, A. 2017. Chemical composition of the essential oils and extracts of *Achillea* species and their biological activities: A review. *J. Ethnopharmacol.* 6: 257–315.
- Nadim M.M., Malik, A.A., Ahmad, J., Bakshi, S.K. 2011. The Essential Oil Composition of *Achillea millefolium* L. Cultivated under Tropical Condition in India. *World Journal of Agricultural Sciences*, 7(5): 561-565.
- Nemeth, E. 2005. Essential Oil Composition of Species in the Genus *Achillea*. *J. Essent. Oil Res.*, 17: 501-512.
- Palic, R., Stojanovic, G., Randelovic, N., Randelovic, V., Velickovic, J. 2000. The fatty acids from plants of the genus *Achillea*. *Facta Universitatis. Series Physics, Chemistry and Technology*, 2(2): 101-104.
- Papakosta, K., Grafakou, M.E., Barda, C., Kostopoulos, I.V., Tsitsilonis, O., Skaltsa, H. 2020. Cytotoxicity and anti-cancer activity of the genus *Achillea* L. *Curr. Med. Chem.*, 27: 6910–6925.
- Polat, R. 2019. Ethnobotanical study on medicinal plants in Bingöl (City center)(Turkey). *Journal of Herbal Medicine*, 16: 1-11.
- Salehi, B., Selamoglu, Z., Sevindik, M., Fahmy, N.M., Al-Sayed, E., El-Shazly, M., Csupor-Löffler, B., Csupor, D., Yazdi, S.E., Sharifi-Rad, J., 2020. *Achillea* spp.: A comprehensive review on its ethnobotany, phytochemistry, phytopharmacology and industrial applications. *Cell Mol. Biol.*, 66: 78–103.
- Tonçer, Ö., Başbağ, S., Karaman, Ş., Dıraz, E., Başbağ, M. 2010. Chemical composition of the essential oils of some *Achillea* Species Growing Wild in Turkey. *Int. J. Agric. Biol.*, 12(4): 527-530.
- Türkmenoğlu, F.P., Agar, O.T., Akaydin, G., Hayran, M., Demirci, B. 2015. Characterization of volatile compounds of eleven *Achillea* species from Turkey and biological activities of essential oil and methanol extract of *A. hamzaoglu* Arabaci et Budak, *Molecules* 20: 11432-11458.
- Türkmenoğlu, F.P., Demirci, B. 2020. Characterization of the endemic *Achillea teretifolia* Willd. essential oil. *Nat. Volatiles & Essent. Oils*, 7(3): 55-60.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6770077>

Araştırma Makalesi / Research Article

Effects of Different Silage Additives on Silage Quality of Gramineae Forage Mixtures

Sadık Serkan AYDIN^{1*} (Orcid ID: 0000-0002-3252-3944), Nihat DENEK¹ (Orcid ID: 0000-0003-0904-8943), Nurcan KIRAR² (Orcid ID: 0000-0002-2778-1789), Şermin TOP¹ (Orcid ID: 0000-0003-2684-7798), Gülçin BAYTUR² (Orcid ID: 0000-0002-1878-3862)

¹Harran University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Nutrition and Nutritional Disease, Şanlıurfa

²Harran University, Health Sciences Institute, Şanlıurfa

*Corresponding author (Sorumlu yazar): sadik.aydin@harran.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 22.03.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 28.04.2022

Abstract

There should be no tables, figures or bibliography. In this study, silage quality properties, in vitro organic matter digestion (IVOMS), metabolic energy (ME) and in vitro methane gas values were investigated when different silage additives were added to barley, triticale and ryegrass forage crop mixtures at different mixing ratios grown as winter catch crop in Adıyaman province of Turkey. In the study, control group silages was not recieved any additives, while treatment groups silages prepared by addition of homofermentative lactic acid bacteria, heterofermentative lactic acid bacteria, 0.2% molasses and 0.2% fructose. In the study, IVOMS, ME and in vitro CH₄ values of silages were found to be similar ($p>0.05$). While the lowest pH value was determined in the control group among the silage groups, the highest value was obtained from the silage prepared with the addition of 0.2% fructose. It was observed that the ammonia nitrogen (NH₃-N/TN) value of the silages were increased with homofermentative lactic acid bacteria addition and decreased with addition of 0.2% molasses ($p=0.000$). The highest amount of CO₂ was detected in the control group, while the lowest value was determined in the silage group to which homofermentative lactic acid bacteria were added ($p=0.00$). The highest value in terms of lactic acid content was determined in the control group, while the lowest was determined in the silage group with 0.2% fructose. When the acetic acid contents of the silages were examined, it was observed that all additives decreased the acetic acid contents of the silages compared to the control silage ($P=0.001$).

Keywords: Fructose, heterofermentative, homofermentative, molasses, silage

INTRODUCTION

Meeting the quality, cheap and regular roughage requirement is the most important problem to be solved for the development of Turkey's livestock production sector. In addition to suitability of roughage utilisation to animal feeding physiology, high quality and cheap roughage will decrease the concentrated feed requirement, which is more expensive (Özkan, 2019). Roughage such as green grass, dry roughage and silage feeds increase profitability of animal production enterprises as they do not burden in terms of cost (Alçiçek et al., 1995; Bilgen et al., 1996). In silage production, it is important to produce alternative silage materials to maize crop to prepare silage. Due to the difficulties experienced in the preparation of silages of leguminous forage crops, which are rich in protein (high buffering capacity, low fermentation quality, etc.), some meadow grasses with carbohydrate-rich content can be grown as a mixture with grasses. Thus, a silo feed rich in energy, crude protein and mineral substances can be obtained. In recent years, ryegrass production has started in Turkey, especially in the Marmara, Aegean and Mediterranean regions, where the climate and soil conditions are available. The ryegrass species, which is mostly given to ruminants as fresh after mown or fed by grazing, is also used by making hay or silage (Özkul et al., 2012). It was determined that silage of cut Ryegrass in the form of bale silage and haylage has similar values, bale silage is better than hay in terms of feed efficiency, and there is loss of value in terms of protein and energy when stored as hay (Mc Cormick et al., 1998). The use of barley, triticale and ryegrass as silage is not very common yet. Mixed cropping of barley, triticale and ryegrass in fallow fields and their utilization as silage may be one of

the important alternatives in eliminating the quality forage deficit. In this study, it was aimed to determine the effects of barley, triticale and ryegrass forage crop mixtures grown as winter catch crop in Adıyaman (Turkey) on some silage quality properties, IVOMS, ME and *in vitro* methane gas formation by *in vitro* gas production technique.

MATERIAL and METHODS

Study design and silage preparation

Mixtures of barley, triticale and ryegrass (50%, 25%, 25%) plants were used as silage raw material in the study. The silage material was obtained from the field of a farmer who cultivates roughage in Adıyaman province and obtains 35-40 tons of fresh silage per hectare, and was obtained by shredding it with the help of a 5-8 cm silo truck. In order to ensure homogenization in all prepared silage groups, 10 ml/kg distilled water was added to the silages. The total lactic acid bacteria (LAB) count in the fresh silage material was determined by the method reported by Güney and Ertürk (2020) as three replications for each group according to the tempo automatic bacterial counter test method. The buffering capacity (BC) of fresh barley, triticale and ryegrass used in the study was determined according to the method reported by Playne and McDonald (1996). Barley, triticale, ryegrass mixtures prepared without additives in the study constituted the control group, while silages prepared by adding homofermentative lactic acid bacteria ((Pioneer®, USA) (1×10^6 cfu/gr)), heterofermentative lactic acid bacteria ((Pioneer®, USA) (1×10^6 cfu/gr)), 0.2% molasses (w/w) and 0.2% (w/w) fructose formed the treatment groups. Used homofermentative lactic acid bacteria were included *Lactobacillus plantarum* DSM 18112, *Lactobacillus plantarum* DSM 18113,

Lactobacillus plantarum DSM 18114, *Lactobacillus plantarum* ATCC 55943, *Enterococcus faecium* ATCC 55593, *Enterococcus faecium* ATCC 53519 strains. Used heterofermentative lactic acid bacteria were included *Lactobacillus buncheri* ATCC PTA-2494 strain. Each trial group of silages was compressed into 1.5 liter glass jars with five replications, and were siled up in an airtight manner. Silages were stored at room temperature for 60 days in a dark environment.

Fermentation profile analysis

The silages were opened at the end of the 60-day fermentation period, then 3-5 cm of the top part of the jars was discarded, 100 ml of distilled water was added to the homogeneously taken 25 g silage sample and shredded for two minutes with the help of a blender, the pH value of the crushed silage liquid was rapidly measured with a pH meter (WTW 7310) (Polan et al., 1998). The liquid in the blender was filtered and taken into 10 ml tubes, 0.1 ml of 1M HCl was added to the samples to be analyzed for ammonia nitrogen, and 0.25 ml of 25% metaphosphoric acid was added to the samples to be analyzed for lactic acid and volatile fatty acid. and stored in deep freezer until analysis. According to the method reported by AOAC (1990), the ammonia nitrogen ratio (NH₃-N/TN, %) values in the total nitrogen (TN) content of the silages obtained; lactic acid and volatile fatty acids (butyric, acetic and propionic acid) concentrations were determined using a high pressure liquid chromatography device (HPLC) according to the method reported by Suzuki and Lund (1980). For this purpose, high performance liquid chromatography (HPLC) device (Shimadzu L.C-20 AD HPLC pump, shimadzu SIL-20 ADHT Autosampler,

Shimadzu SPD M20A Detector (DAD), Shimadzu cto-20ac Column oven, Icsep Coregel (87H3 colon)) was used. The aerobic stability values of the obtained silages were made according to the method reported by Ashbell et al. (1991). The dry matter (DM), ash, and crude protein (CP) analyzes of the silages obtained with barley, triticale, ryegrass used as silage material in the study were conducted according to AOAC (1990); ADF and NDF analyzes were performed according to Van Soest et al. (1991). Raw nutrient analyzes were carried out after the silage materials and the obtained silages were dried at room temperature and then ground in a laboratory mill (Şimşek Laborteknik) to pass through a 1 mm sieve. The digestibility (IVOMS), ME and *in vitro* CH₄ contents of the silages obtained in the study were determined according to the method reported by Menke et al. (1988), with five replications for each sample.

Statistical analysis

The data obtained at the end of the research were evaluated with one-way analysis of variance (OneWay Anova). Duncan multiple comparison test was used to compare group means. For this purpose, SPSS (1991) package program was used. Level of significance was taken as P<0.05.

RESULTS

The nutrient contents of barley, triticale and ryegrass mixtures (BTR) used as silage material in the research are given in Table 1. The total number of LAB, BC, DM, ash, CP, ADF, NDF, IVOMS, and ME values of the BTR mixture plants used as silage material in the study were determined as 4.107 cfu/gr, 260meq kg/DM, 34.01%, 6.75%, 7.74%, 36.82%, 49.26 and 7.32%, respectively.

Table 1. Raw nutrient contents of barley, triticale, ryegrass mixtures used in the study

	Total LAB Count	BC	DM	Ash	CP	ADF	NDF	OMS	ME
BTR	4.10 ⁷ kob/g	260	34.01	6.75	7.74	36.82	60.64	49.26	7.32

BTR: mixture of barley, triticale and ryegrass, BC: Buffering capacity (meq kg/DM), DM: Dry matter, %; Ash, DM%; CP: Crude protein, DM%; ADF: Acid detergent insoluble fiber, %DM; NDF: Neutral detergent insoluble fiber, %DM; IVOMS: *In Vitro* Organic matter digestion, ME: Metabolic Energy

The nutrient contents and IVOMS, ME, and *in vitro* CH₄ values of silages prepared by adding homofermentative and heterofermentative lactic acid

bacteria, fructose and molasses to barley, triticale and ryegrass mixtures used as silage material in the study are given in Table 2.

Table 2. Nutrient content and IVOMS, ME and CH₄ values of silages prepared by adding various additives to cereal forage plant mixtures

Grups	DM	Ash	CP	ADF	NDF	IVOMS	ME	CH ₄ ml/g
Control	41.16 ^b	6.84	8.44	37.06 ^a	62.45 ^a	50.02	7.43	22.94
Heterofermentative LAB	40.15 ^d	6.90	8.40	37.54 ^a	61.72 ^b	51.58	7.57	25.64
Homofermentative LAB	40.54 ^c	6.74	8.37	37.52 ^a	62.39 ^a	49.41	7.22	24.12
0.2% Molasses	44.12 ^a	6.62	8.16	36.45 ^b	61.44 ^b	50.27	7.47	25.24
0.2% Fructose	41.42 ^b	6.90	8.47	37.39 ^a	61.34 ^b	50.55	7.50	25.64
SEM	0.288	0.038	0.052	0.10	0.108	0.34	0.061	0.48
P Value	0.00	0.089	0.407	0.001	0.000	0.407	0.465	0.322

^{a,b,c,d}: Values with different letters in the same column were found to be different (P<0.05); DM: Dry matter, CP: Crude protein, ADF: Acid detergent insoluble fiber, % DM; NDF: Neutral detergent insoluble fiber, % DM, IVOMS: *In Vitro* Organic matter digestion, ME: Metabolic Energy (MJ/kg DM), CH₄: *In Vitro* methane gas (ml/g).

When Table 2 is examined, DM values of silages obtained by addition of 0.2% molasses increased compared to the control group, while DM values decreased with the addition of homofermentative and heterofermentative LAB additives (P=0.00). In the study, the ash and CP values of the silages prepared with the addition of various additives was not changed (P>0.05). ADF values were found to be lower (P=0.001) with the addition of 0.2% molasses, and lower than the value obtained from the control

group silage with the addition of heterofermentative, 0.2% molasses and 0.2% fructose (P=0.00). In the study, IVOMS and ME and *in vitro* CH₄ values of silages obtained by adding various additives were found to be similar when compared with silage without additives (P>0.05). Fermentation characteristics of silages prepared by adding homofermentative and heterofermentative LAB, fructose and molasses to barley, triticale and ryegrass forage plants used as silage material in the research are given in Table 3.

Table 3. Fermentation characteristics of silages prepared by adding various additives to cereal feed plant mixtures

Grups	pH	NH ₃ N/TN	CO ₂	LA	AA	LA/AA
Control	3.73 ^c	5.53 ^{ab}	5.19 ^a	27.84 ^a	9.80 ^a	2.84 ^a
Heterofermentative LAB	3.83 ^b	5.22 ^b	1.37 ^c	20.75 ^b	9.24 ^b	2.24 ^c
Homofermentative LAB	3.80 ^b	5.60 ^a	1.36 ^c	18.65 ^b	6.29 ^d	2.97 ^a
0.2% Molasses	3.81 ^b	4.38 ^c	1.40 ^c	18.89 ^b	7.45 ^c	2.54 ^b
0.2% Fructose	3.86 ^a	5.27 ^{ab}	2.42 ^b	7.22 ^c	2.61 ^e	2.76 ^{ab}
SEM	0.00	0.99	0.30	1.62	0.60	0.07
P Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

^{a,b,c,d}: Values with different letters in the same column were found to be different ($P < 0.05$); NH₃-N/TN: Ammonia nitrogen, CO₂: Carbon dioxide g/kg DM, LA: Lactic acid g/kg DM, AA: Acetic acid g/kg DM.

In the study, the lowest pH value (3.73) of the silages prepared with various additives was determined in the control group, and the highest pH value (3.86) was obtained from the silage prepared with the addition of 0.2% fructose. The CO₂ production amounts of the silages varied between 1.36-5.19 g/kg DM. The highest CO₂ value (5.19 g/kg DM) was determined in the control group. When the NH₃ N/TN values of the silages were examined, it was seen that homofermentative LAB added silages increased compared to control silages and decreased in silages prepared with 0.2% molasses addition ($p=0.000$). In terms of lactic acid value, which is one of the fermentation criteria, the LA content of the added silages was found to be low. The highest lactic acid content (27.84 g/kg DM) was found in the control group, while the lowest (7.22 g/kg DM) was found in the 0.2% fructose group. When the acetic acid contents of the silages were examined, it was observed that the acetic acid values of the silages with all additives were reduced compared to the control silage ($P=0.001$). The highest acetic acid content (9.8 g/kg DM) was obtained in the control group, and the lowest acetic acid value (2.61 g/kg DM) was obtained from the 0.2% fructose group. When the LA/AA ratios of the silages were examined, the highest LA/AA ratio (2.84) was obtained from the control

group silage, while the lowest LA/AA value (2.24) was obtained from heterofermentative LAB added silages ($p=0.000$).

DISCUSSION and CONCLUSION

The DM contents of silages prepared by adding homofermentative, heterofermentative LAB, molasses and fructose to mixtures of barley, triticale and ryegrass at different rates were found to be in the range of 40.15-44.12%. Considering the DM contents, it was observed that the DM contents increased significantly in the silage group (0.2%) with molasses addition compared to the control group. The increase in the DM content of the silage groups prepared by molasses addition may be due to the high DM content of the molasses added to the silage. The literature regarding the addition of molasses resulting with increase in DM content of silages also supports these findings (Bingöl and Baytok 2003; Bingöl et al., 2009; Seydoşoğlu and Gelir 2019a; Seydoşoğlu 2019b; Seydoşoğlu and Gelir 2019). The ADF and NDF contents of the silages prepared in this study were found to be significantly lower in the molasses added group compared to the control group ($p < 0.05$). This decrease is attributed to the decrease in the amount of ADF and NDF in the silage by increasing the amount of lactic acid bacteria, which is one of the anaerobic

bacteria of molasses added to the silage by Bolsen et al., (1996). On the other hand, Bingöl et al., (2003) stated in their study that 6% molasses addition to barley and sainfoin mixed silage significantly reduced silage ADF and NDF values compared to the non-added group, and this decrease was due to the low ADF and NDF content of molasses (Bingöl et al.; 2009). These reports support the results obtained from this study. IVOMS, ME and *in vitro* CH₄ contents of the silages were found to be similar to the control group ($p > 0.05$). Bingöl et al., reported that the silages prepared by adding different levels of molasses to the barley and sainfoin mixture had significantly higher digestibility compared to the control silage. Tabioka et al., (1991) reported that molasses additive increased the digestibility values of silage in a study they conducted by addition of molasses to barley. They attributed the increase of IVOMS and ME values of silages prepared by adding molasses, to the degradation of ADF and NDF and thus to the increase of digestibility values of molasses. The lowest pH value (3.73) of the silages obtained by adding homofermentative LAB, heterofermentative LAB, molasses and fructose to mixtures of barley, triticale and ryegrass in different ratios was determined in the control group, while the highest pH value (3.86) was obtained from silage prepared by adding 0.2% fructose. Filya et al. reported that the pH value was between 4.5, 3.8 and 3.8 in the control, LAB and LAB+enzyme groups, respectively, in a study where they examined the effects of LAB and LAB+enzyme inoculants on the sorghum plant they harvested and ensiled during the milk dough period (Filya et al., 2001). It was reported by Ergün et al. that, the pH value of silage is one of the most important factors

affecting silage fermentation, the most suitable pH range for the development of LAB that grows in an acid environment is 3.8-4.2, and bacteria that cause deterioration and decay can not survive in silage with a value in this pH range (Ergün et al., 2013). In this study, it was determined that silage NH₃-N value increased in homofermentative LAB added silages and decreased in silages prepared with 0.2% molasses addition ($p = 0.000$). In the study, it is observed that molasses additive has a positive effect on silage fermentation and reduces proteolysis. Bingöl et al. determined that the NH₃-N value of the silages they prepared by adding 4% and 6% molasses to the barley forage and sainfoin mixture decreased, which supports the results obtained in this study (Bingöl et al., 2009). Dolezal et al. (2005) reported that the addition of 5% and 7% molasses to lupine silage increased the silage fermentation quality and decreased NH₃-N values. Carpintero et al. (1979), reported that the silage %NH₃-N/TN value should be lower than 11% in order for silages to be evaluated in the good quality silage class. The amount and composition of pH, NH₃-N and organic acids (acetic acid, butic and lactic acid) formed during silage fermentation determine the quality of fermentation. Especially silages with low pH and NH₃-N amounts and high lactic acid/acetic acid ratios can be considered as well-fermented silages (Filya et al., 2001). It is known that yeasts in the silage environment in the aerobic period intensively produce CO₂. In this study, the CO₂ values of the silages prepared by adding various additives were found to be low. This can be explained by the fact that the dominant LAB in the doped groups produces metabolites that inhibit the proliferation of aerobic bacteria and yeasts, especially in the silage medium. In this study, the differences between the

groups in terms of IVOMS and ME and *in vitro* CH₄ values of silages obtained by adding various additives were not found statistically significant when compared to silage without additives. Güler et al. (2019), reported that probiotics added to maize silage had no effect on *in vitro* organic matter digestion and methane gas production, which supports the current study (Güler et al. 2019). In terms of silage lactic acid value, which is a fermentation criteria, the highest lactic acid content was found in the control group, while the lowest value was determined in the 0.2% fructose group. When the acetic acid contents of the silages were examined, a decrease was observed in the acetic acid contents of all silages with added additives compared to the control silage. The highest acetic acid value was obtained from the control group, and the lowest acetic acid value was obtained from the 0.2% fructose group. When LA/AA was examined, the highest LA/AA value was obtained from the control group silage, while the lowest LA/AA value was obtained from the silage supplemented with heterofermentative lactic acid bacteria. Homolactic fermentation is reported when the LA/AA ratio in silage is greater than 3.0, and heterolactic fermentation occurs when the LA/AA ratio is less than 3.0 (Zhang et al., 2015). In this study, the lowest LA/AA ratio was observed in the heterofermentative LAB supplemented group, and the highest LA/AA ratio in the homofermentative LAB supplemented groups, which was in agreement with the literature reports. Compared with the control group, the low LA/AA ratio in heterofermentative and molasses additives indicates that heterolactic LAB fermentation occurs in silages. When silages are exposed to oxygen, the amount of acetic acid

produced by heterolactic LAB fermentation or enterobacteria increases and has an inhibitory effect against microorganisms that cause silage to deteriorate. It also prevents the growth and activity of yeasts, reducing CO₂ production and improving aerobic stability values (Ali et al., 2020). In addition, when heterofermentative LAB formed in barley-triticale and ryegrass mixtures are examined in terms of acetic acid and LA/AA values in this study, it is thought that they evaluate molasses additive better than fructose, with high acetic acid and low LA/AA ratio. As a result, it was concluded that 0.2% molasses additive used in barley, triticale and ryegrass mixed silages reduced proteolysis by lowering the ammonia nitrogen of the silages, and improved aerobic stability by reducing the amount of CO₂.

REFERENCES

- Alçiçek, A., Kılıç, A., Ayhan, V., Özdoğan, M. 1995. Silo yemi; önemi ve kalitesini etkileyen faktörler. EÜ ZF Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını. 22.
- Alçiçek, A., Karaayvaz, B.K. 2002. Çiftçi koşullarında silo yemi yapımında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, TAYEK/TYUAP. 106, 136-147.
- Ali, N., Wang, S., Zhao, J., Dong, Z., Li, J., Nazar, M., Shao, T. 2020. Microbial diversity and fermentation profile of red clover silage inoculated with reconstituted indigenous and exogenous epiphytic microbiota. *Bioresource Technology*. 314: 123606.
- AOAC, 1990. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. Vol. II, 15th ed. Sec.985.29. The Association: Arlington, VA.

- AOAC, 2005. Official methods of the Association of Official Analytical Chemists. 16th edn. Arlington, TX: Association of Official Analytical Chemists.
- Ashbell, G., Weinberg, Z.G., Azrieli, A., Hen, Y., Horev, B. 1991. A simple system to study the aerobic determination of silages. *Canadian Agricultural Engineering*, 34: 171-175.
- Bilgen, H., Alçiçek, A., Sungur, N., Eichhorn, H., Walz, O.P. 1996. Ege bölgesi koşullarında bazı silajlık kaba yem bitkilerinin hasat teknikleri ve yem değeri üzerine araştırmalar. *Hayvancılık*, 96: 781-789.
- Bingöl, N.T., Baytok, E. 2003. Sorgum silajına katılan bazı katkı maddelerinin silaj kalitesi ve besin maddelerinin rumendeki yıkılımı üzerine etkileri. I-Silaj Kalitesine Etkileri. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 27(1): 15-20.
- Bingöl, N.T., Bolat, D., Karanlı, M.A., Akça, İ. 2009. Effects of molasses addition into barley-sainfoin mixture at varying levels on silage quality and digestibility. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 4(1): 23-30.
- Bolsen, K.K., Ashbell, G., Weinberg, Z.G. 1996. Silage fermentation and silage additives-Review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 9(5): 483-494.
- Cao, Y., Takahashi, T., Horiguchi, K.I., Yoshida, N. 2010. Effect of adding lactic acid bacteria and molasses on fermentation quality and in vitro ruminal digestion of total mixed ration silage prepared with whole crop rice. *Grassl. Sci.* 56: 19–25.
- Carpintero, C.M., Henderson, A.R., McDonald, P. 1979. The effect of some pre-treatments on proteolysis during the ensiling of herbage. *Grass Forage Science*, 34: 311-315.
- Doležal P, Rotter J, Doležal J, Pyrochta V, Poul J (2005): Effect of the different level of a dry feed additive on the lupin silage quality. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*.
- Ergün, A., Tuncer, Ş.D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, M.K., Küçükersan, S., Şehu, A., Saçaklı, P. 2013. *Yemler. Yem hijyeni ve teknolojisi*. Ankara University Faculty of Veterinary Medicine Extended 5th Edition. Ankara.
- Filya, İ., Ashbell, G., Weinberg, Z.G., Hen, Y. 2001. Hücre duvarını parçalayıcı enzimlerin yonca silajlarının fermantasyon özellikleri, hücre duvarı kapsamı ve aerobik stabilite üzerine etkileri. *Journal of Agricultural Sciences*, 7(03): 81-87.
- Filya, İ. 2007. Ülkemizde silaj yapımı ve silaj kalitesinin artırılma yolları. *Yem Magazin*, 47: 37-44
- Görü, N., Seydoşoğlu, S. 2021. Bazı serin iklim tahıllarının (yulaf, arpa, çavdar ve tritikale) yaygın fiğ ile farklı oranlarda karışımlarında silaj kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1): 26-33.
- Güler, A., Kaplan, O., Bozkaya, F. 2019. Effects of probiotics added to some roughages on in vitro organic matter digestibility and methane production. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 8(1): 93-98.
- Güney, F., Ertürk, Ö. 2020. Determination of the effects of propolis ethanolic extract on some properties of fruit yoghurt during storage. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 25(2): 145-152.
- Kavut, Y.T., Geren, H. 2017. Effects of different harvest dates and mixture rates on the yield and some silage quality characteristics of legume mixtures with annual ryegrass (*Lolium multiflorum* L.). *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54(2): 115-124.

- Mc Cormick, M.E., Cuomo, G.J., Blouin, D.C. 1998. Annual ryegrass stored as balage, haylage, or hay for lactating dairy cows. *Journal of Production Agriculture*, 11(3): 293-300.
- Menke, K.H. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. *Animal research and development*, 28: 7-55.
- Özkan, F. 2019. Süt ineklerinin beslenmesinde yaş şeker pancarı posası, lenox ve ryegrass silajlarının, mısır silajı ile karşılaştırmalı olarak kalitelerinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Özkul, H., Kırkpınar, F., Tan, K. 2012. Ruminant beslemede karamba (*Lolium multiflorum* cv. Caramba) otunun kullanımı, *Hayvansal Üretim*. 53(1).
- Playne, M.J., McDonald, P. 1966. The buffering constituents of herbage and of silage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 17(6): 264-268.
- Polan, C.E., Stieve, D.E., Garrett, J.L. 1998. Protein preservation and ruminal degradation of ensiled forage treated with heat, formic acid, ammonia, or microbial inoculant. *Journal of Dairy Science*, 81(3): 765-776.
- Seydoşoğlu, S. 2019a. Effects of different mixture ratios of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) and barley (*Hordeum vulgare*) on quality of silage. *Legume Reserach*, 42(5): 666-670.
- Seydoşoğlu, S. 2019b. Farklı oranlarda karıştırılan yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) hasıllarının silaj ve yem kalitesine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 56(3): 297-302.
- Seydoşoğlu, S., Gelir, G. 2019. Farklı oranlarda karıştırılan mürdümük (*Lathrus sativus* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) hasıllarının silaj özellikleri üzerinde bir araştırma. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1): 397-406.
- SPSS, Inc 1991. SPSS statistical algorithms. SPSS Incorporated.
- Tobioka, H., Pradhan, R., Tasaki, I. 1991. The effects of various additives on the digestibility and intakes of whole-crop barley silages by wether. *Proceedings of Faculty of Agriculture-Kyushu Tokai University (Japan)*.
- Van Soest PV, Robertson JB, Lewis BA (1991): Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of dairy science*. 74(10), 3583-3597.
- Wuisman, Y., Hiraoka, H., Yahaya, M.S., Takeda, M., Kim, W., Takahashi, T., Karita, S., Horiguchi, K., Takahashi, T., Goto, M. 2006. Effects of phenylalanine fermentation byproduct and sugarcane molasses on fermentation quality and rumen degradation of whole crop barley (*Hordeum vulgare* L.) silage in situ. *Grassl. Sci.* 52: 73–79.
- Zhang, Q., Yu, Z., Wang, X. 2015. Isolating and evaluating lactic acid bacteria strains with or without sucrose for effectiveness of silage fermentation. *Grassland science*, 61(3): 167-176.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6770591>

Araştırma Makalesi / Research Article

The Unbalanced Free Trade Agreement Between Morocco and Turkey

Essafdi ISSAM^{1*} (Orcid ID: 0000-0003-3542-1246)

¹Istanbul Aydin University, Department of Business Administration, Istanbul

*Corresponding author (Sorumlu yazar): issamone2018@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 28.03.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 01.05.2022

Abstract

This article sheds light on Morocco and Turkey's economies before and after the free trade agreement, explaining the reasons that prevented Morocco from benefiting from the FTA of 2006. This topic constitutes one of the most important agreements and got huge media attention, especially in Morocco. Morocco has always been an important country for Turkey and has managed to maintain its significance over the years. Additionally, it must be emphasized that the Kingdom plays a critical role in developing commercial and economic relations with the countries of the region and the continent of Africa in general. The free trade agreement between these two countries was signed in Ankara on April 7, 2004, and entered into force at the beginning of 2006. Accordingly, this article will demonstrate the Moroccan economy as well as the Turkish economy, compare both countries' economies before and after the FTA of 2006, and show the history of their bilateral relationship. The importance of this study lies in its ambitious attempt to comprehend and explain why this FTA is not benefiting Morocco as much as was expected.

Keywords: Moroccan economy, Turkish economy, FTA, free trade agreement, trading, economy

INTRODUCTION

Internationalization tends to involve spreading across national boundaries. It is a method of increasing participation in international activities and adapting a firm's operations to the international environment. This procedure has become mandatory for businesses in recent years. Apart from the fact that globalization is expanding managers' mentalities, enlarging their geographical horizons, and increasing awareness of international opportunities, countries need to trade to increase their independence and connection, and they need to increase international commerce to face increasing competition. Countries, on the other hand, need to look for opportunities in international markets and build diplomatic ties and trade deals with each other. Economic integration has long been viewed as an instrument for boosting economic growth and stimulating trade (Wilcox, 2022). By gradually and sometimes completely eliminating trade barriers, it encourages openness and creates opportunities beyond borders and nations, resulting in an increase in trade flows among countries (Wilcox, 2022). Morocco has slowly opened up its economy to the global market over the last ten years, gradually lowering tariffs and reducing international exchanges. By entering into preferential trade agreements with regional and bilateral trading partners, Morocco has enlarged and diversified its economic and trading relations, making a contribution to the world trading system's integration as a result, the value of exports and imports increased from less than 40% of GDP in 1995 to more than 60% of GDP in 2014 (Walkenhorst, 2006). Morocco's geographical position and political stability provide the country with a new source of economic growth. Morocco's location and political stability give the

nation a new source of development. The country is developing a partnership with strong economies such as China, Europe, and the Middle East. After the 2000s, Turkey started to turn its face toward the Middle East and Africa, especially towards places that have an important meaning in Turkey's historical subconscious, and worked to improve its connections with those countries. Morocco and Turkey both signed a free trade agreement that allows Moroccan industrial products to enter the Turkish market immediately, while customs taxes on products imported from Turkey are phased out during the first decade. The deal covers non-agricultural goods and is based on common approaches. The Republic of Turkey and the Kingdom of Morocco signed a free trade agreement in 2006. Recalling their commitment to actively participate in the economic integration process in Europe and the Mediterranean Basin, and expressing their willingness together to search out ways to strengthen this process. According to the Moroccan Ministry of Trade, the agreement with Turkey has caused controversy since 2006. Since the agreement was implemented, the trade balance between the two countries has largely been in deficit. The Moroccan government expressed concerns about the agreement in 2019, claiming that it had harmed the Moroccan economy.

Moroccan economy and trade relations

Morocco is a country located in North Africa with access to the Mediterranean Sea in the North and the Atlantic Ocean in the West. The country has land borders with Algeria in the east, the Moroccan (western) Sahara in the south, and Spain in the west. It also has land borders with Spain. Morocco is a melting pot of indigenous Berber, African, Arab, and European elements. It

is one of Africa's most developed countries. Due to its geographic location and proximity to Europe, the kingdom has been able to accommodate its cultural variety in a stable and politically inclusive system. By being the only constitutional monarchy in North Africa, the kingdom has strengthened its position as an international trade hub by liberalizing its economy and attracting foreign investment (The Report: Morocco, 2018). If the country can maintain its delicate balancing act of providing internal freedoms and opportunities while maintaining security, it will continue to be a major regional power. Morocco's economic and security relations have grown stronger not only with the EU but also with the Gulf States and China (The Report: Morocco, 2018). Morocco's economy is built on heavy investment and consumption. Household consumption accounts for 60% of the GDP and investments for 30%, which represents one of the highest figures in the world. According to Trading Economics global macro models and analysts expectations, Morocco's GDP is projected to trend around \$122 billion, and GDP per capita is projected to trend around \$3350.00 in 2022 (Trading, 2022). The official currency of Morocco is the DIRHAM (DH), issued by Bank Al-Maghrib, the Central Bank of Morocco, with an actual exchange rate of 1 USD = 9.39 DH. Over the last 10 years, the exchange rate has been constant, always between 8 and 10 dirhams for every dollar, which makes the currency stable. In general, the openness strategy is similar to economic growth and contributes to the country's employment problem. Morocco has been pursuing an economic liberalization policy since the mid-1980s, which has resulted in the country's engagement in international exchanges and investment patterns.

Morocco's openness strategy was implemented under King Mohammed VI's leadership, with work to change business operations, provide good protection to private operators, introduce new laws, encourage investment, and simplify administrative procedures such as customs transactions and enterprise creation (Ouaha, 2021). Morocco has reduced its dependence on phosphate exports in recent years and has established itself as an agricultural producer and exporter, as well as a growing tourist destination. On the other hand, low labor productivity and high wages limit its competitiveness in basic manufactured goods such as textiles. Morocco is dependent on imported fuels and the necessity of food imports can increase significantly in drought years, as happened in 2007. Morocco has a structural trade deficit, but this is usually offset by large revenues from tourism-related services and large inflows of remittances from expatriates. The country usually has a small surplus in the current account (Ouaha, 2021). The Moroccan Ministry of Foreign Trade (MCE), in collaboration with other ministries and government organizations, is drafting trade policy regulations. A majority of the members of the two chambers is required for the adoption of any draft or proposed law. According to Moroccan law, priority over domestic law is granted to foreign legal instruments, such as WTO agreements. The signing of treaties, which are subject to the necessary constitutional amendments, affects constitutional provisions to be adopted before their ratification. The Constitution, laws, decrees, orders, and internal measures represent the current hierarchy of regulations. (World Trade Organization, 2007). The EU and Morocco established a free trade area as part of the EU-Morocco Association

Agreement External Link, signed in 1996, which entered into force on March 1, 2000. The European Union and Morocco also signed a deal that made more trade in agricultural products, processed agricultural products, and fish and fisheries products even more free. This agreement came into effect in October 2012. Industrial products are completely liberalized, and agricultural products have a substantial amount of market opening. Both parties agreed to a protocol establishing a Dispute Settlement Device Document, which was signed in 2012 and went into effect. The negotiations for a Deep and Comprehensive Free Trade Area (DCFTA) began in 2013. An independent contractor prepared a Sustainability Impact Assessment Document to accompany the start of negotiations. The most recent round of negotiations took place in April 2014, after which negotiations were put on hold at Morocco's request (*The EU and Morocco*, 2020). On July 19, 2019, an amendment to the protocols of the EU-Morocco Association Agreement External Link went into effect, extending the Association Agreement's tariff preferences to products originating in Morocco's Sahara. The European Commission published a Staff Working Document on the implementation of the agreement in December 2020. The report showed that the agreement is being implemented smoothly and that it is benefiting Morocco's Sahara and its citizens in terms of exports, economic activity, and employment. The EU has been invited to discuss the modernization of trade and investment relations with Morocco in 2021 as part of the new EU Trade Policy Review Document, in order to better adapt them to today's challenges (*The EU and Morocco*, 2020). France is Morocco's most important trading partner in terms

of both imports and exports, accounting for more than 60% of the foreign direct investment in the country. Morocco has established itself as a major source of low-cost labor for European manufacturers, as well as a major commercial transshipment point for goods passing through the Gibraltar Straits. Moroccans' fluency in French has led to the establishment of service operations in Morocco by French banking and call-center companies. In October 2007, the President of France, Nicolas Sarkozy, traveled to Morocco on an official state visit to King Mohammed VI. Sarkozy was accompanied by 70 top French business executives as he announced contracts worth billions of dollars for French companies in Morocco. Morocco has a long history of steady and friendly relationships with the United States. It was the first country to acknowledge the United States in 1777, and it has become a significant ally of the US in the Middle East and North Africa for centuries (MENA). Morocco signed a free trade agreement with the United States in 2004 and it came into force in 2006. The FTA was intended to support the reforming process and provide good opportunities for growth by boosting trade and investment (Hufbauer.G.C & Brunel.C, 2009). The FTA gave Moroccan businesses access to new markets and raised the possibility of more investment from the United States and other countries as commercial laws improved. Additionally, it supported the government's initiatives to change the economy. (Hufbauer.G.C & Brunel.C, 2009). In support of both Morocco's changes and the application of the FTA, the United States provides support to Morocco from three main sources: the US agency for international development; the Middle East Partnership Initiative (MEPI); and the

Millennium Challenge Corporation (MCC). The implementation of the FTA is strongly connected with US economic support to Morocco (Malka, H & Alterman, J. 2006). Morocco is one of the few countries that have a free trade agreement with Europe and a free trade agreement with the USA, which gives Morocco free access to two of the most important markets in the world. Morocco's trade under free trade agreements (FTAs) accounts for the majority of the country's total trade (more than two-thirds of exports and imports are to or from these countries). With a massive share of the market, the agreement with the European Union remains the most important free trade agreement. Between 2000 and 2018, exports that benefited from this agreement totaled \$10.71 billion. In terms of market share, we can see that Morocco's exports to the EU fell from 67% between 1995 and 1999 to 63% between 2000 and 2018. On the import side, we note an economic decline in the share of European countries with a ratio of 53%. The agreement with the Arab Free Trade Area represents the second dominant group in the trade carried out within the framework of FTAs. With a very small share of trade conducted under FTAs, the agreement with the Arab Free Trade Area represents the second most important group in trade conducted under FTAs, after the agreement with the European Union (0.04 for exports and 0.11 for imports in the period from 2000 to 2018). Just before the agreement with Turkey, the agreement with the United States comes in third. For all the free trade agreements signed by Morocco, it is noticeable that the level of exports during the periods 1995–1999 and 2000–2018 decreased, and, on the other hand, imports increased. Over time, the latter

outperformed exports, reaching 74% (Saadallah & Outtaj, 2021).

Turkish economy and trade relations

Turkey is a transcontinental country with Ankara as its capital and Istanbul as its most populated city. Turkey shares its border with Georgia to the northeast, Syria to the south, Greece and Bulgaria to the northwest, Iran, Azerbaijan, and Armenia to the east, and finally Iraq to the southeast. Turkey's economic and social progress has been outstanding since the early 2000s, resulting in increasing employment and incomes and elevating the country to an upper-middle-income country. Throughout this period, Turkey has become increasingly urbanized while maintaining solid macroeconomic and fiscal policy frameworks, opening up to foreign trade and finance, and aligning many laws and regulations with European Union (EU) norms. In the last few years, the country has suffered some instability in its currency, as well as democratic backsliding and an increase in corruption. Even with that, Turkey is still one of the biggest economies in the world and is continuing to prove its power (EconomicNewbie.2021). The Turkish economy grew 9.1% year-on-year in the 4th quarter of 2021, surpassing market predictions of 9%. Household consumption increased by 21.4% over the previous year, while net foreign demand boosted GDP growth, as exports increased by 20.7% and imports increased slowly by 2.6%, while government spending fell (-1.7 percent vs 7.1 percent) and gross fixed capital creation fell at a slower rate (-0.8 percent vs 1.9 percent) (Taborda, 2022). Turkey's currency has lost more than 48% of its value over the last year as Erdogan, the president of Turkey, has maintained his policy of avoiding rate rises despite sky-high inflation. Turkey's foreign exchange reserves have been

progressively decreasing, and Turks earning salaries in the lira are increasingly unable to afford basic items as their prices continue to rise. The situation in Russia and Ukraine escalated, resulting in a rise in commodity prices and significant selling pressure in the stock markets. The Turkish Lira has been showing signs of weakness since 2020, given Turkey's strong reliance on imported energy. This move was made in response to Turkey's annual inflation rate rising to a two-decade high of 54%. The most recent economic and banking sanctions imposed on Russia have also dampened the recovery of Turkey's tourism industry (Taborda, 2022). Turkey, the country that divides Southeastern Europe and Southwestern Asia, has historically been an important hub for transcontinental trade. Turkish exports are diverse, ranging from natural resources and low-value-added products such as metals, precious stones, energy, clothes, and food to high-value-added goods like automobiles and machinery. However, exports continue to be highly dependent on Europe. Meanwhile, a substantial trade deficit is generated by energy and high-value-added imports. Except for a brief period of liberalization between 1950 and 1953, Turkey adopted a strategy of progress through inward-oriented import-substitution industrialization (ISI) combined with strong government intervention for half a century, from the 1930s to the beginning of the 1980s. By creating public businesses and placing restrictions on trade and financial flows, the government had a significant role in the economy. Turkey's economic policies were described as interventionist and protectionist from the early 1930s until the early 1980s. As a result, policies were created primarily to protect domestic industry from

international competition and to strengthen government control over resource allocation and the production of goods (Utkulu, 2001). Turkey is both a candidate and negotiating country to join the EU and an associate partner of the Union. The customs union between Turkey and the EU, established on December 31, 1995, is based on the association relationship between both Turkey and the European Economic Community (EEC). The 1963 Ankara Agreement created an association between the parties, the last stage of which was based on a customs union that would be slowly built by following steps. The Additional Protocol of 1970 defined the timing and requirements of the transition phase leading to the customs union by steadily raising customs duties and quantitative barriers in the trade of industrial goods between the parties and defining Turkey's alignment to the EU's Common Commercial Policy (CCP) and Common External Tariff (CET) (ÇİĞDEM, 2018). Germany and Turkey have extensive and close relations, which are facilitated by the approximately three million people of Turkish origin who live in Germany. However, bilateral ties are strained in light of Turkey's restrictive domestic policies, particularly in light of the growing number of German nationals arbitrarily detained or forbidden from leaving Turkey since 2017. In 2020, the eastern Mediterranean crisis strained the EU's relations with Turkey. Germany is making a concerted effort to deescalate the situation in the eastern Mediterranean. Germany is Turkey's main trading partner and one of the largest foreign investors in the country. Bilateral trading was worth 36.6 billion euros in 2020. During the first three quarters of 2021, it increased. However, imports from Germany fell significantly in the fourth quarter due to the lira's collapse. In Turkey, there are over 7,500

German or Turkish businesses with German equity participation. The Joint Economic and Trade Commission, established in 2018, and the German-Turkish Energy Forum serve as platforms for communication between Turkish and German authorities and business leaders. Travel restrictions imposed by the COVID-19 outbreak aside, Turkey is a popular tourist destination for Germans (Amt, 2022). In addition to sharing common interests, beliefs, and history, Turkey and Italy maintain bilateral relationships in foreign trade. In terms of international trade problems, these cornerstones allow for close cooperation. Customers have similar incentives, desires, and objectives to purchase products and services in transactions since people of both countries are known as Mediterranean Sea people. Furthermore, close diplomatic ties allow both countries to increase their trade facilitation with one another. The economy and commercial areas have been positively affected by constructive politics and diplomacy between the governments of Turkey and Italy. Italy is Turkey's second-largest European trading partner after Germany, and its fifth-largest world trade partner after China, Germany, Russia, and the United States. However, statistics and studies prove the connection between countries, which is expected to grow in the coming years. Even if there are certain reductions, such as in 2009, 2012, and 2015, the value of Turkish exports to Italy generally increases year after year. The amount begins at \$5.6 billion, accounting for 7.6% of total exports. By the end of 2008, the value had risen to \$7.8 billion. There is a three-year pattern between 2009 and 2015, with one year of regression and two years of growth. Following that, exports went up a lot from 2016 to 2018, reaching \$9.5 billion

in just two years. Italy's imports played a significant influence on Turkey's foreign trade, especially between 2005 and 2012. Following an exceptional gain in 2012, the overall number of exports peaks at \$13.5 billion, up from \$7.5 billion with a 6.5% ratio to imports. However, since that year, things have changed. Italian imports have lost their importance in the Turkish economy (CANBULAT, 2020). The United Kingdom is essential to Turkey's economic development. According to 2019 data, the UK ranks second among countries to which Turkey exports the most goods and ninth among countries from which Turkey imports the most goods. Apart from being a significant market, the United Kingdom is a highly valued trading partner in a variety of sectors in Turkey (Ozyegin & Oksüz, 2021). Turkey's main exports to the UK are gold, fabricated textile articles, clothes, electrical and non-electrical machinery, motor vehicles and parts, iron and steel products, and insulated wires, cables, and other electrical conductors. The United Kingdom's primary exports include diesel and semi-diesel engines, vehicles, tramp iron and steel, their ingots, and medicinal and pharmaceutical materials for care and protection. Between 2002 and 2019, direct investments from the UK to Turkey totaled \$11,120,000. During the same period, direct investment from Turkey into the UK reached 2,969,000 USD (Ozyegin & Oksüz, 2021). On December 29, 2020, the UK signed a free trade agreement (FTA) with Turkey, a development that allows for continuity in terms of bilateral commercial relations from January 1, 2021, onwards, the date on which the UK's Brexit transition period ended. The UK-Turkey agreement changed the customs union into a traditional free trade agreement. This means that goods must be

manufactured by one of the parties in order to be duty-free. One of the agreement's modifications is the conversion of the tariff commitment from Euro to Sterling. The second amendment eliminates agricultural tariffs in order to avoid disrupting Turkish agricultural exports. Thirdly, a single tariff plan has been agreed upon to replace several tariff programs in trade between the two countries. Additionally, tariff rate quotas have been changed (Ataman, 2021). The partnership between the US and Turkey dates back several decades. The factors that drove the United States to make significant defense and economic investments in Turkey during the Cold War have changed with the dynamics of both nations as well as the local, regional, and international environments. Another shift has been Turkey's reduced reliance on material support from the United States and its increased assertiveness as a foreign policy actor, particularly in the Middle East and within international organizations like the United Nations and the G-20, where it is scheduled to take the rotating presidency of the group every year in 2015 (Zanotti, & Thomas, 2014). In 2019, Turkey was the 28th largest export market and the 32nd largest supplier of goods to the United States. Turkey is the world's 7th biggest importer of US oil and natural gas and is an emerging regional energy hub. The United States' main export categories to Turkey are aircraft, mineral fuels, iron and steel, machinery, and optical and medical instruments. Machinery, vehicles, carpets and other textile coverings, precious metals, stone, plaster, and cement are the top import categories from Turkey. Manufacturing, wholesale trade, finance, and insurance account for the vast majority of reported US direct investment in Turkey.

Relationship between Morocco and Turkey

North Africa is among the regions that are within the scope of Turkey's near geography and geopolitical interest. In this region, where historical and cultural ties are extremely strong, the transformations of the 20th century were controlled by the repeal of colonial systems and the creation of independent states. Since these times, the Republic of Turkey has been trying to build up its political, economic, commercial, and cultural ties with these countries. Ever since the 21st century, their relations have acquired a new aspect and new developments have taken place in the commercial and economic relations of Turkey with North African countries. Due to its geopolitical and geostrategic location, Morocco has always been an important country for Turkey and has managed to maintain its significance over the years. Additionally, it must be emphasized that the Kingdom plays a critical role in developing commercial and economic relations with the countries of the region and the continent of Africa in general, as the Kingdom is the entry point to Africa (Chaine, 2020). Turkey and Morocco are strongly linked by deep historical and brotherly connections, as well as common traditions. Turkey and Morocco show a willingness to further strengthen bilateral relations in all sectors. Diplomatic relations between both countries were put in place on April 17, 1956, by a joint declaration of the two countries' governments in response to the Kingdom of Morocco's declaration of independence. Turkey and Morocco had signed a free trade agreement (FTA) in Ankara on April 7, 2004 and entered into force at the beginning of 2006, provides a significant boost to bilateral cooperation. In 2018, the trade volume between Turkey and Morocco rose to

around \$2.7 billion, which is a good indicator of the signed agreements. Following the loss of its own businesses and trade deficits with Turkey after the FTA came into effect in 2006, Morocco asked for a review of some of the FTA's provisions. As two Mediterranean countries and long-time economic partners, the signing of this agreement provided an opportunity for Morocco and Turkey to benefit from and strengthen bilateral relations. In 2004, the agreement was signed, and it went into effect in 2006. Morocco's deficit has grown over time, as has the country's negative trade balance. Morocco imports significantly more goods than it exports. Morocco's trade deficit with Turkey reached 2 billion dollars in 2019, up to 22% from 2018 (International Trade Center, 2020). Moroccan-Turkish bilateral trade relations are based on similar perspectives; both countries have similar approaches to security problems in the Mediterranean, immigration issues, and the Middle East situation; their trade policies are also quite similar, as proven by their commitment to the WTO; Morocco and Turkey have similar paths to a variety of requirements and provisions purely by keeping their specificity concerning sectoral and regional growth policies. In August 2020, the governments of the two nations agreed to an amendment that intends to apply customs charges on certain Turkish industrial products mentioned in the agreement for a five-year term, equaling 90% of the value of products

from the most favored nation. Morocco's recent threats to leave the deal are mainly driven by the fact that Turkish products have had a big impact on the Moroccan market, while Ankara continues to impose harsh tariffs on Moroccan goods. They created a Morocco-Turkey technical committee to review the agreement's functioning and identify Moroccan export areas that are likely to be of interest to the local Turkish market, as well as Turkish investment's potential to balance trade between the two nations. In 2019, Turkish exports to Morocco totaled 2.35 billion US dollars, compared to 713.31 million US dollars in imports (Francois, 2019). Moroccan-Turkish trade was usually low and limited to a small variety of products in the 1980s. Between 1980 and 1989, the total amount of money exchanged did not reach \$70 million. However, in the 1990s, as a result of the new economic dynamic that was fostered, bilateral trade increased, primarily due to an increase in Moroccan imports from Turkey. Between 1990 and 1999, the Moroccan-Turkish economic exchange was around \$110 billion on average. Moroccan imports from Turkey have risen steadily, reaching 6.9 billion MAD (775 million USD) in 2007, accounting for 2.1% of imports. Metal and steel blooms and outlines, wiring, bars, steel sheet pile, and formed metal and steel shapes account for 38% of total imports, textiles for 17%, and industrial vehicles and farming tractors for 20%.

Table 7. Trade volume between Turkey and Morocco after the FTA of 2006 (million US dollar)

Years	Imports	exports
2007	198.460	721.594
2008	360.519	957.768
2009	234.729	598.540
2010	396.797	623.957
2011	419.945	920.895
2012	429.482	1014.905
2013	572.205	1192.899
2014	639.849	1406.565
2015	710.635	1337.554
2016	758.202	1849.358
2017	706.822	1983.139

CONCLUSION

Morocco is reliant on imported fuels, and in drought years, such as 2007, the demand for imported food can increase. Morocco has a structural trade imbalance, which is often covered by large revenues from tourism-related activities and large remittance inflows from expatriates. Morocco has always maintained positive connections with a lot of countries, signing multiple free trade agreements with the majority of them. It is one of the few countries with free trade agreements with both Europe and the United States, allowing it free access to two of the world's largest marketplaces. Although the Moroccan economy has huge potential, it is clear that there has been a continuous and general trade imbalance since the start of the trade agreements, which has resulted in a slowing in its economic growth and a worsening of youth unemployment. Morocco's long-term economic development strategy aims to turn the country into a regional business hub by relying on its unique position as a multilingual, cosmopolitan nation at the crossroads of the Moroccan Sahara, the Middle East, and Europe. Morocco's government implements regulations to create employment, attract foreign investment. Turkey is a WTO member and an EU candidate, a signatory to the

EU's Customs Union Agreement, and a member of the Euro-Mediterranean partnership. Despite significant improvements and advantages, Turkish trade is still limited by financial restrictions and tight regulatory and commercial environments. Turkey has signed free trade agreements with 38 nations, but 11 of these have been annulled due to their EU membership. Turkey has strong ties with both the European Union (Germany, the UK, Italy, etc.) and the U.S., which gives the country a lot of room to trade and a lot of trade advantages. Morocco has always been an important country for Turkey and has managed to maintain its significance over the years. Additionally, it must be emphasized that the Kingdom plays a critical role in developing commercial and economic relations with the countries of the region and the continent of Africa in general, as the Kingdom is the entry point to Africa. Both countries are strongly linked by deep historical and brotherly connections, as well as common traditions. They show a willingness to further strengthen bilateral relations in all sectors. Turkey and Morocco signed a free trade agreement (FTA) in Ankara on April 7, 2004, and entered into force at the beginning of 2006, providing a significant boost to bilateral cooperation

since the trade volume between them rose to around \$2.7 billion, but Morocco asked for a review of some of the FTA's provisions because the FTA was not balanced. The Moroccan-Turkish trade imbalance demonstrates that Morocco is vulnerable to the aggressiveness of international competition, as it has not been able to take full advantage of international markets. Even with having one of the highest investment rates in the world (at 34% of GDP), the impact of investments on economic growth, the creation of jobs, and productivity have indeed been low. Imports have always surpassed exports in Morocco's commercial transactions with Turkey as seen in the table.

REFERENCES

- Auswärtiges Amt. (2022). Germany and Turkey: Bilateral relations. German Federal Foreign Office journal, 03.03.2022.
- Chaine, H. 2020. İkili ilişkiler bağlamında Fas pazarının Türkiye açısından önemi ve işletmelerin durumu (Master's thesis, Karabük Üniversitesi, Karabük, Turkey). Retrieved from <http://acikerisim.karabuk.edu.tr:8080/xmlui/handle/123456789/913>.
- Canbulat, M. 2020. Economic Relations Between Turkey & Italy (Master's thesis), Politecnico di Torino, Torino, Italy. Retrieved from <https://webthesis.biblio.polito.it/13911/1/tesi.pdf>
- Çiğdem, N. 2018. Turkey-EU Customs Union: Its Modernization and Potential for Turkey-EU Relations. *Insight Turkey*, 20(3): 43-44.
- Economic Newbie, 2021. YouTube video. Retrieved from: https://www.youtube.com/watch?v=ALET4WtDPWI&t=326s&ab_channel=EconomicNewbie
- Ege Ozyegin, 2021. Turkey And the UK Sign Post-Brexit Free Trade Agreement. *Mondaq journal*, 08.01.2021.
- Hufbauer, G.C., Brunel, C. 2009. *Capitalizing on the Morocco-US free trade agreement: A road map for success*. Washington, DC: Peterson institute for international economics.
- Francois, T. 2019. Morocco to Walk Out of Free Trade Deal with Turkey. *Morocco world news*. Retrieved from: <https://www.morocworldnews.com/2019/11/287406/morocco-walk-out-free-trade-deal-Turkey>
- Muhittin Ataman. 2021. *Insight Turkey's Grand Strategy*. Ankara, Turkey: published by Seta foundation for Political, Economic and Social research. P:185.
- Saadallah, O., Outtaj, B. 2021. Morocco's Trade, between Free Trade Agreements and Integration into the African Union. *Laboratory of Economic Analysis and Modeling (LEAM), Research Center CIRPEC*.
- Oxford Business Group. 2018. Country profile. The report Morocco. (Pp. 4-6). Retrieved from: <https://oxfordbusinessgroup.com/morocco-2018/country-profile>.
- Ouaha, M. 2021. The impact of the free trade agreement of 2006 and analysis of the Turkish textile products in the Moroccan market. *International Journal of Recent Research in Commerce Economics and Management (IJRRCEM)*, 8(1): 12-16.
- Taborda, J. 2022. Turkey GDP Growth Stronger than Expected in Q4. *Trading Economics*. Retrieved from: <https://tradingeconomics.com/articles/03312017092852.htm>.
- Turkey GDP Annual Growth Rate. 2022. *Trading economics*. The News. Retrieved from: <https://tradingeconomics.com/turkey/gdp-growth-annual#:~:text=GDP%20Annual%20Growth%20Rate%20in,the%20first%20quarter%20of%202009.https://www.oecd.org/trade/topics/non-tariff-measures/>

- Utkulu, U. 2001. The Turkish economy: past and present. In *Turkey since 1970* (pp. 1-40). Palgrave Macmillan, London.
- Wilcox, S. 2022. Free trade agreement between Turkey and Morocco Preamble. KIPDF. Retrieved from: https://kipdf.com/free-trade-agreement-between-turkey-and-morocco-preamble_5afa91cb8ead0edf278b45fe.html.
- Walkenhorst, P., Malouche, M. 2006. Trade Policy and Export Performance in Morocco (MPRA Paper), MPRA Munich Personal RePEc Archive, Munich, Germany.
- World Trade Organization. 2007. Factual Presentation Free Trade Agreement Between Turkey and Morocco (Goods), Report by The Secretariat, (07-4056).
- Zanotti, J., Thomas, C. 2014. Turkey: Background and US relations. Congressional Research Service. 4-5.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6784488>

Araştırma Makalesi / Research Article

The Changing with Dielectric Constant of the Capacitance of Single Carbon Fiber Coated with PolyThiophene and their Derivatives

Hacer DOLAS^{1*} (Orcid ID: 0000-0002-8030-8560)

¹Harran University, Hilvan Vocational School, Program of Occupational Health and Safety, Sanliurfa

*Corresponding author (Sorumlu yazar): hacerdolas@harran.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 22.04.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 28.05.2022

Abstract

In this study, the effect of dielectric constant on the electrical, capacitive and morphological properties of single carbon fiber(SCF) electrodes coated with Poly(thiophene), Poly(3-methylthiophene), Poly(3-dodecylthiophene) or Poly(3-imidazoletthiophene) was investigated. Monomers were electropolymerized separately on SCF in 5 ml solutions with different dielectric constant(ϵ) by Cyclic Voltammetry technique. Capacitive and morphological characteristics were determined by using suitable techniques. It was found that the oxidation potential and maximum current values of the monomers and the specific and double layer capacitance(C_{sp} and C_{dl}) values of the electrode coated with their polymers decreased with the weight increase in the -R group in the 37,5 media. C_{sp} values were in the same range for derivative polymer coatings, which the range of 0-3,333 Fcm⁻². When the potential was applied to the electrode, C_{sp} value was decreased as -R weight was increased. It was seen that the value was increased for ring group in the same conditions. In $\epsilon:37,5$ C_{sp} value was increased to 36,666 Fcm⁻² from 21,666 Fcm⁻² when potential was increased to 0,6 V from -0,2V for Poly(3-imidazoletthiophene). It was thought that solution mixtures could be more effective to change and control the electrical and capacitive properties of the electrode covered with conductive polymer.

Keywords: Conducting polymer, electropolymerization, specific capacitance, dielectric constant

INTRODUCTION

In order to improve the strength of resin composites, either reinforcing materials are added to the composite or surface treatment methods are applied. In general, carbon fibers (CF) are one of the preferred reinforcing materials due to their high strength and good rigidity (Montes-Moran et al., 2004). To increase the interfacial performance in the composite, the carbon fiber surface is processed by applying methods such as plasma (Montes-Moran et al., 2001; Dilsiz et al., 1995; Bubert et al., 2002 and radiation (Li et al., 2005; Xu et al., 2007), etc. Recently, a method of electrochemically coating the carbon fiber surface with a thin layer of conducting polymer film has been proposed by researchers in addition to such methods. This method has been adopted as a suitable approach for covalently adding functionality to the carbon fiber surface (Kumru et al., 2001). The thickness, morphology and functionality of the resulting coating can be controlled using this method. Because in this method, parameters such as current density, potential, monomer concentration and scanning rate can be adjusted (Sarac et al., 2008; Dolas et al., 2011). The film layer is attached to the electrode surface by electrostatic interactions. These interactions reduce the attacks of the metal/polymer interface through the lamellar separation of the electrolyte. For this reason, the content of the electrolyte used affects the attacks at the interface. In addition, it also affects the electrical and capacitive features of the CF coated with conducting polymer. Polythiophene (PolyTh) plays an important role in research and industrial fields due to its high conductivity, thermal, chemical and environmental stability. Poly(Th) and its derivatives have been attractive for use in applications such as light-emitting diodes (LED), hydrogen storage, and removal of dye, paint and heavy metals from water (Gurunathan et al., 1999; Kanicki, 1983; Bergveld, 1991). It is known that the electropolymerization of thiophene is hard

and requires high potentials due to its ring has high electron density. For this reason, most studies have been done with 3-alkyl thiophene derivatives due to decreasing of electron density. Mousavi et. al. combined the Th monomer with nanoparticle materials to improve its stability and performance (Mousavi et al., 2016; Mousavi et al., 2015). Moreover, The was combined with nano-clay to enhance nano-microbial effects (Farazi et al., 2018), nanofiber to facilitate drug delivery (Zakeri et al., 2018), nanofiber to manage drug release (Savardashtaki et al., 2017), silica (Mousavi et al., 2014.), epoxy (Mousavi et al., 2013) and many other similar materials. The electropolymerization of thiophene is carried out in organic solvent media such as acetonitrile due to its limited solubility in aqueous and common inorganic solvents. However, recently electropolymerization of some thiophene derivatives has been done in different solvent mixtures such as water/methanol (Seki et al., 2019). This approach can be attributed to the fact that solvent mixtures affect the polarity of the medium. The dielectric constant of a solution is a measure of its polarity and is known to affect electrostatic interactions. Capacitance is known as the ability of a material to keep the load on or given to its structure. Since the capacitance is the opposite of conductivity, while the conductivity of a material increases, it can be thought that its conductivity increases because material cannot hold the load in its structure or given. Rather two types of capacitance were mentioned. One of them was specific capacitance (C_{sp}), which expresses the capacitance of the material per unit area or unit mass, and the other was the double layer (C_{dl}), which expresses the capacitance of the double layer formed in the material in case of loading. In the light of this information, it was hoped that if the solvent used in electropolymerization is mixed with solvents having different dielectric constants, the electrical and capacitive features of the electrode coated with conducting polymer may change. In

our study, it was investigated how the electropolymerization of Th or its derivatives and the capacitance of the electrodes coated with the polymer or its poly derivatives would be affected in medium had different dielectric constants and/or when potential was applied. Electropolymerizations were carried out in solvent mixtures with different dielectric constants. Thus single carbon fibers (SCFs) were electrochemically coated separately with various Th or its derivatives bearing different $-R$ alkyl or aryl groups. On the other hand, the dielectric constant of solution was adjusted to the desired value by mixing various solvents.

EXPERIMENTAL SECTION

Material

In this study thiophene (Th), 3-methylthiophene (3-mTh) (98%, 374024), 3-dodecylthiophene (3-dTh) (97%, 456365) were used as monomer. A comonomer as named 3-imTh was synthesized according to ref. Dolas et. al., 2016c, bearing both Th and imidazole (im) units in its structure and im was bounded to Th at 3-position. All monomers were purchased from SIGMA-ALDRICH. Bortrifluoride-ether complex ($BF_3O(C_2H_5)_2$) was purchase from FLUKA (15720). Density of this compound was 1,20-1,35 g/L and its BF_3 content was 46,5-49,5%. Sodium perchlorate ($NaClO_4$ -98%-51513) and acetonitrile (ACN-34888) (E Chromasolv for HPLC for far UV) were purchased from SIGMA-ALDRICH. Dielectric constant was 4,33 for Diethyleter and 37,5 for ACN. All compounds were used in experimental tests as received.

Characterization

In this study, related instruments were used for each purpose. So, to polymerize electrochemically the monomers, a Princeton marked potentiostat was used. Polymerization was carried out in cell included three-electrode. The electrodes were Pt wire, Ag wire and SCF. Checked by a 0,1M of ferrocene solution, Ag wire was performed as reference electrode. Having 0,05 mm diameter Pt wire

was used as counter electrode. SCF was used as working electrode. This electrode had a diameter of 10 μm and was coated with the polymer to a height of 1 cm. the area covered by the polymer was approximately $3 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^2$. All electrodes were smoothed and polished with alumina before being placed in the cell. Then they were cleaned by using water and acetone. Also the electrodes were positioned in solution at a distance of 1 cm from each other. After Pt electrode was coated electrically with polymer, the EIS data of the coated electrode were taken as using an electrochemical impedance software (PowerSine) from 10 mHz to 100kHz in three electrode cell system at room temperature ($25 \pm 1^\circ C$). AC signal was applied as amplitude of 10 mV. To investigate for morphological, the images of electrodes coated with conducting polymer was taken by using A Nano Eye desktop mini-SEM instrument (SEN-3000 M). Atomic force microscopy (AFM) with a scan head of 60 μm used tip (APPNANO Si, N-type) was performed to investigate the coatings as 3D, topographically. In all AFM analysis, the non-contact mode was employed by using Al-coated high-resonance frequency silicon tips.

RESULT and DISCUSSION

In this section it was explained how different dielectric constant having solutions were prepared. In order to see the effect of dielectric constant on the oxidation potential of the monomer, firstly solutions with different dielectric constants were prepared by using a mixture of ACN and Diethyleter in different ratios. The used electrolyte was BF_3 . The calculations were made according to followed equation:

$$\epsilon_{sol} = (\epsilon_1 * r_1) + (\epsilon_2 * r_2) \quad (1)$$

Where ϵ_{sol} . means the total dielectric constant of solution, ϵ_1 , first solution dielectric constant, r_1 ratio of first solution. ϵ_2 second solution dielectric constant and r_2 ratio of second solution. This equation can be applied to whole range of the composition of solution to calculate the

dielectric constant of the solution as it includes all the variables. The dielectric constants of the solution and used ratio were 37,5 (100% ACN), 30,866 (80% ACN), 24,232 (60% ACN), 17,598 (40% ACN),

10,964 (20% ACN), and 4,33 (0% ACN). The oxidation potential and maximum current (I_{max}) values were read from the CV plots for each monomer. Obtained plots were showed in Figure 1.

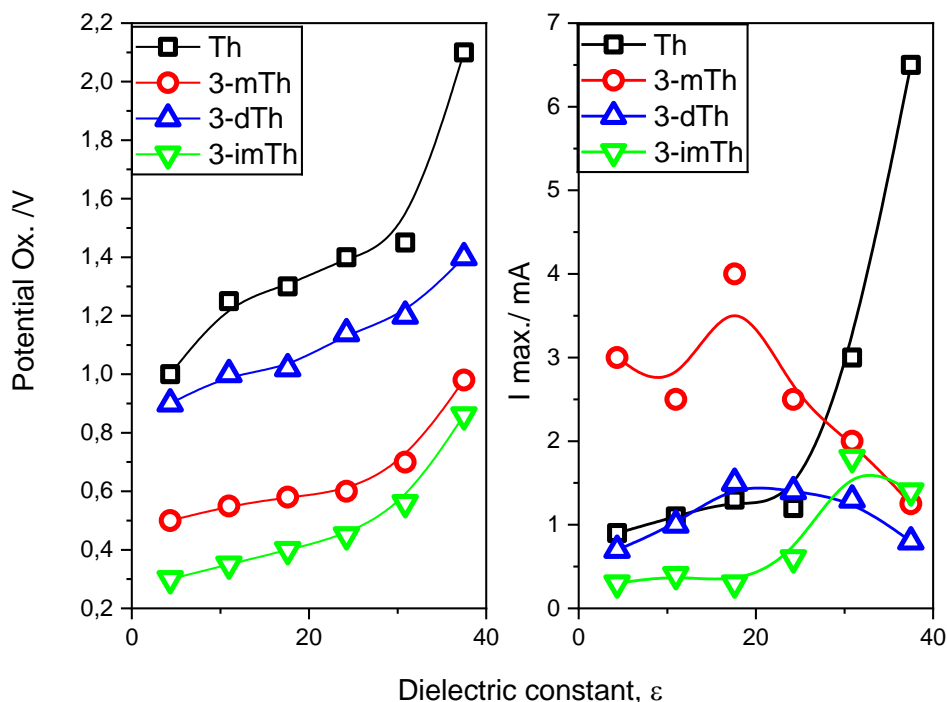


Figure 1. The plots of (a) the oxidation potential (P_{ox}) and (b) the maximum current (I_{max}) versus the dielectric constant of solution (ϵ).

As seen from these plots the oxidation potentials of the monomers were decreased as solution dielectric constant was decreased. This means that the polymerization of the monomer can be started at lower potentials by decreasing the dielectric constant of used solution. So, the monomer is prevented from over oxidation. This result was expected because of that dielectric constant of solution was affected the movement of electron or other ionic species. The over oxidation causes the decomposition of monomer structure. Therefore, lowering the oxidation potential of the monomer is vital. This decreasing was more for 3-imTh, as expected. In addition, this result was attributed to the effect of $-R$ alkyl group. As the group

length or ring structure was increased in low dielectric constant condition, I_{max} values were decreased as dielectric constant was decreased. So, the potential and current values were read as 0,86 V; 1,4 mA in high dielectric constant condition, 0,3 V; 0,3 mA in low dielectric constant condition for Poly(3-imTh). This result may be due to the Th and im transport of comonomer. Because Th and im monomers together give electron donor-acceptor properties to the structure. The current data can be give informations about the thickness and quality of coating on the electrode. It was seen that the obtained coating in high current was high quality and thick. So, it can be said that the quality and thickness of coating on the electrode was higher for 3-

mTh than that of the others at low dielectric constant. Figure 2 illustrated the polymer growth graphs of monomers in two

solutions having different dielectric constants, comparatively.

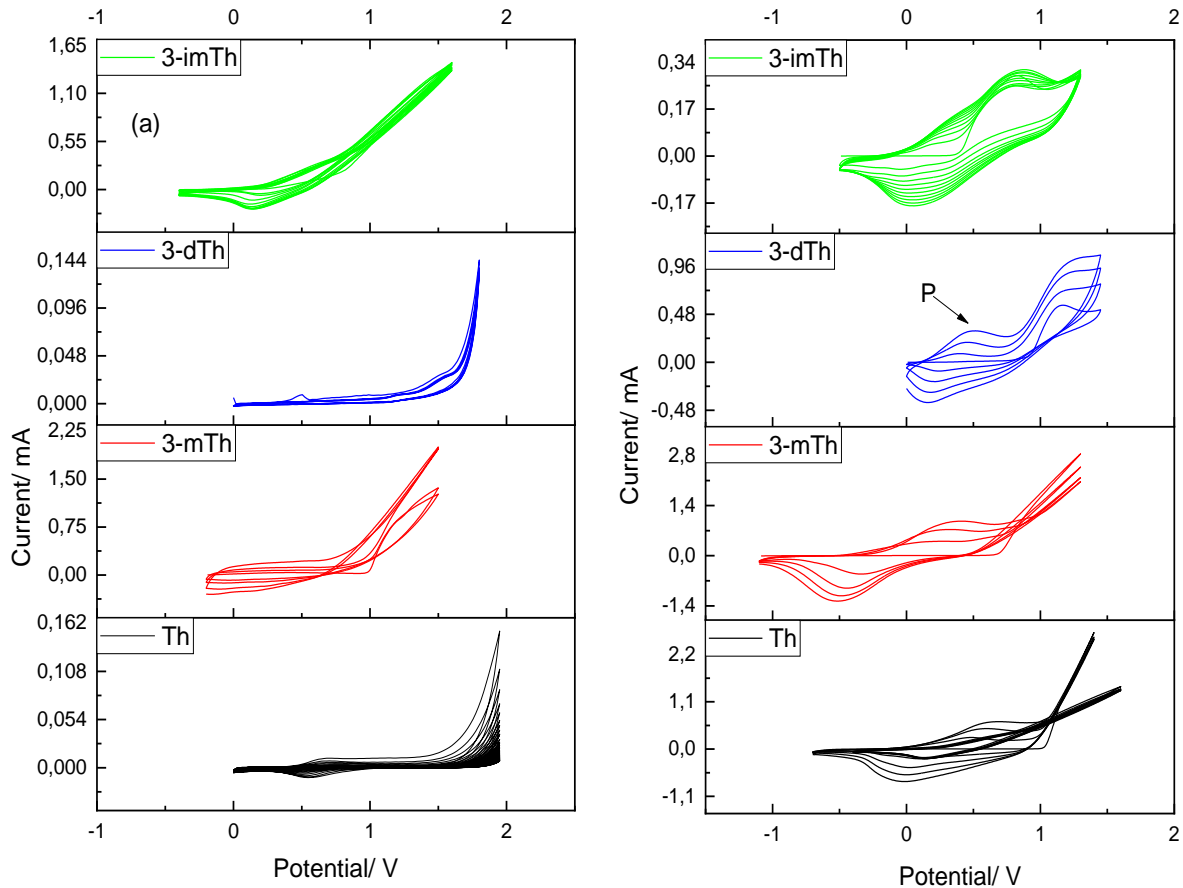


Figure 2. The CV graphs for each monomer in (a) the ϵ : 37.5 of solution; (b) the ϵ : 4.33 of solution. (monomer concentration: 0,01M, solution volume: 5 mL; temperature of media: 25 °C, scan rate: 50 mV/s; voltage range: 0-1,5/2 V; electrolyte: BF_3 (ϵ : 4.33) or NaClO_4 (ϵ : 37.5)).

The shapes of these voltammograms supported that the electropolymerization was more easy and clear in low dielectric constant for each monomer than that in high. This can be seen from the Figure 2b. After monomer oxidation at first cycle, polymer formation on electrode can be understood the increasing of peak current (P, in Figure 2b). The CVs of a conducting polymer coated electrode in monomer free solution by applied different scan rates

supply important and valuable information about whether the electropolymerization procedure is controlled diffusion or not. The procedure is controlled by diffusion if the peak current values of oxidation and reduction is linear with the square root of scan rate. For this reason, the related graphs of obtained electrode coated with Poly(Th) or Poly(3-dTh) were illustrated in Figure 3(a and b).

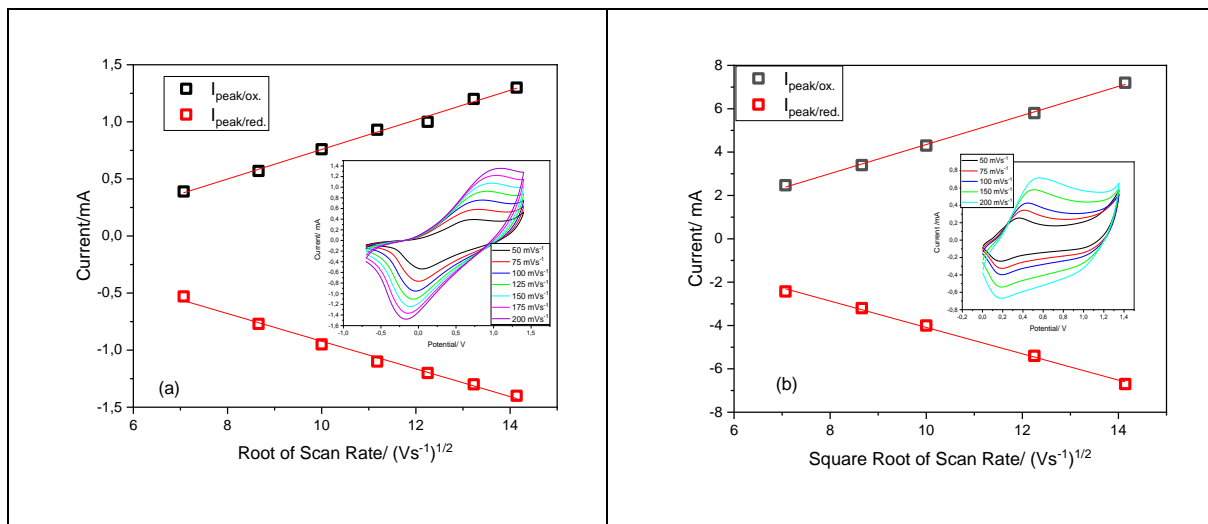


Figure 3. The graphs of the monomer free (inset) and the square root of scan rate vs. current of electrode coated with (a) Poly(Th) and (b) Poly(3-dTh) (solution ϵ : 4.33; solution volume: 5 mL; electrolyte: BF_3).

When investigated the figure, it was determined that the electropolymerization process of Th or 3-dTh were controlled diffusion in the solution dielectric constant of 4,33. The diffusion coefficient of Th ring having dodecyl group at 3 position was bigger than the that of Th, due to the magnitude of area between the oxidation and reduction peak current for each polymer. This magnitude was bigger for Poly(3-dTh) than the that of Poly(Th). The

electropolymerization procedure of Th bearing $-\text{R}$ group at 3-position was illustrated in Figure 4 as given in (Dolas et al., 2011). Th ring was affected by ions or molecules in solution. The ions or molecules during electropolymerization may be polarized or moved into polymer structure. These actions can be changed the electrical or capacitive feature of the electrode coated with the polymer. So this effect was shown in the figure.

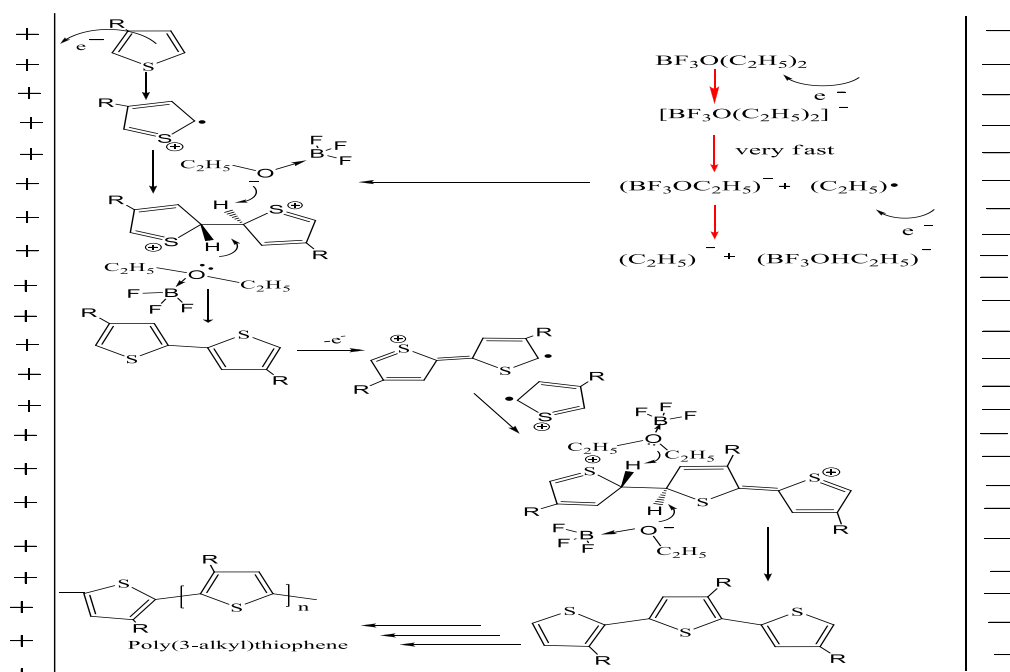


Figure 4. The electropolymerization process steps of Th bearing $-\text{R}$ group at 3-position in low dielectric constant condition. (Dolas, et. al. 2011)

To determine the above mentioned effect, the capacitive features of electrodes coated with Poly(Th), Poly(3-mTh), Poly(3-dTh), or Poly(3-imTh) in solutions having different dielectric constant were measured in monomer free medium. Obtained impedance data were transformed to

calculate the capacitive features such as double layer capacitance (C_{dl}), phase angle and specific capacitance (C_{sp}) according to (Dolas et al., 2011; Dolas et al., 2014; Dolas et al., 2016a; Dolas et al., 2016b). Calculated capacitive features were illustrated in Figure 5.

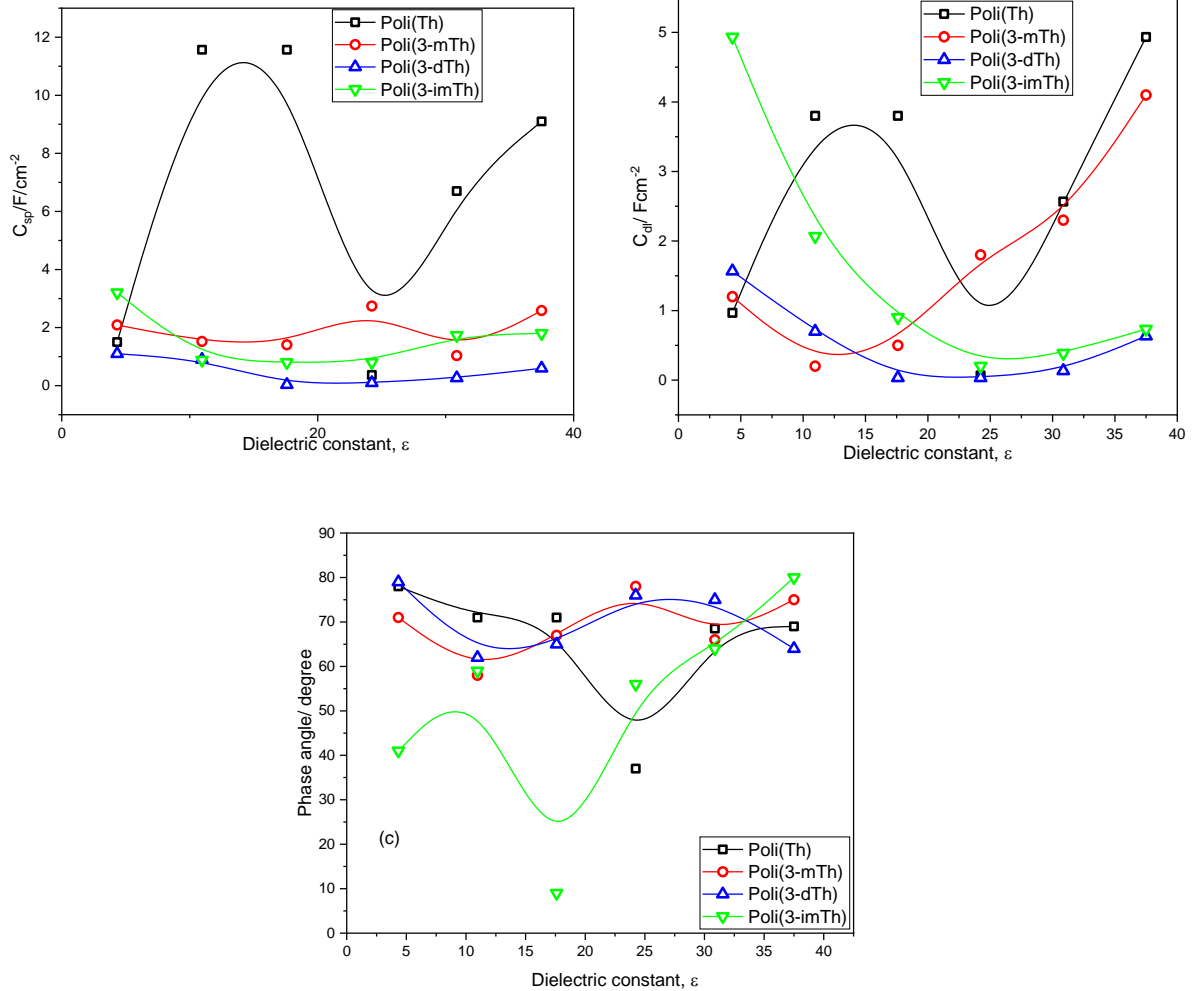


Figure 5. The capacitive feature plots a) C_{sp} graph, b) C_{dl} graph, and c) Phase angle graph

According to the Figure, the C_{dl} values of the electrodes coated with Poly (Th), Poly(3-mTh), Poy(3-dTh) and Poly(3-imTh) were in tendency of decreasing with dielectric constant. This result was expected because of organic medium. For all polymer examples C_{dl} value in the smallest dielectric constant medium was higher than that in the second smallest dielectric constant medium except for Poly(Th) (in Fig. 5b). But as generally, when C_{sp} and C_{dl} were decreased as $-R$ group length and ring structure in low

dielectric constant condition. Only the C_{dl} values of the electrodes coated with Poly(Th) or Poly(3-mTh) showed an increase. It was thought that was due to the fact that they were less conductive than other polymers. According to the data, the C_{dl} values changed to $0,200 Fcm^{-2}$ from $1,200 Fcm^{-2}$ for Poly(3-mTh); to $0,70 Fcm^{-2}$ from $1,566 Fcm^{-2}$ for Poly(3-dTh); to $2,066 Fcm^{-2}$ from $4,933 Fcm^{-2}$ for Poly(3-imTh) for the medium with to smallest dielectric constant. But this changing was

to $3,800 \text{ Fcm}^{-2}$ from $0,966 \text{ Fcm}^{-2}$ for Poly(Th). Also, C_{sp} values were in the same range for derivative polymer coatings, which the range of $0-3,333 \text{ Fcm}^{-2}$. This behavior can be attributed with $-R$ alkyl group bounded to Th ring due to that the $-R$ alkyl group was increasing the conductivity of the polymer, which decreasing capacitance. The phase angle curves of the electrodes were shown in Figure 5c. The values were in an increasing trend in the range of $60-85^\circ$. This increasing was more in Poly(3-imTh) than the other. It was about 65° . In previous studies, $R(C(R(QR)))$ and $R(C(R(QRW)))$ modellings were suggested as the electrical circuit modeling (ECM) for the electrodes coated with Poly(3-mTh) (Dolas, 2014) and Poly(3-dTh) (Dolas, 2011), respectively. According to the informations obtained

about impedance, it can be suggested that the general electrical circuit modeling (ECM) between the solution//coating//electrode system may be expressed with a simple circuit as $R(C(R(QR)))$. The components used in the circuit was explained as followed: the solution resistance was first component. The resistance expressed that the resistance of solution between the electrode coated with the polymer and electrolyte, R_s . Second component was double layer capacitance. It took place in the circuit as parallel combination of the pore resistance, R_p . charge transfer resistance and Constant phase element (CPE) were combined parallel to each other. This part formed third component was combined in series connection to R_p . This situation was illustrated in Figure 6.

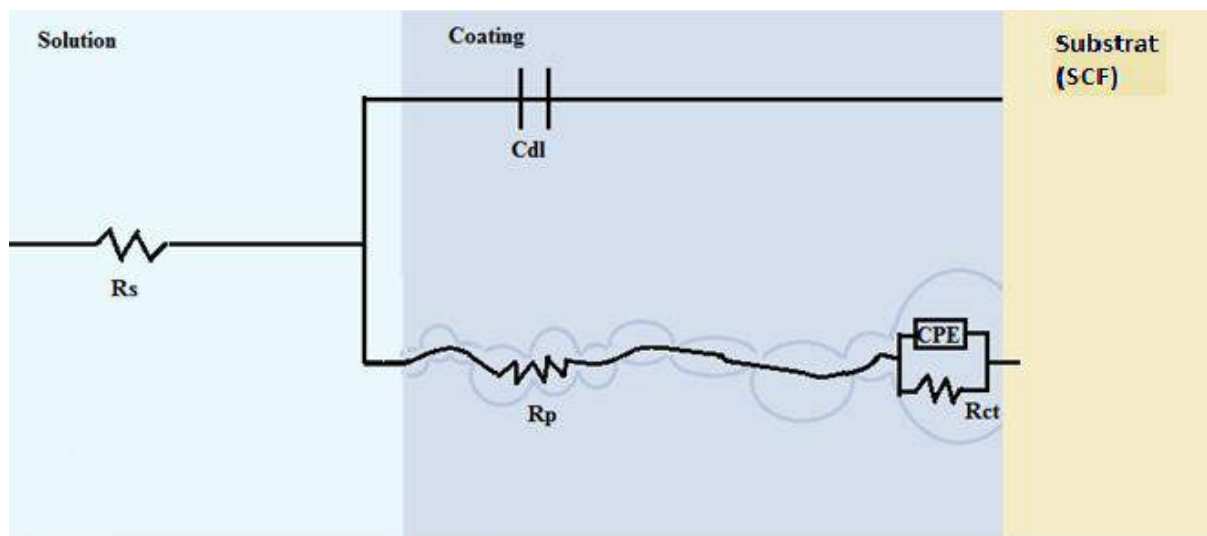
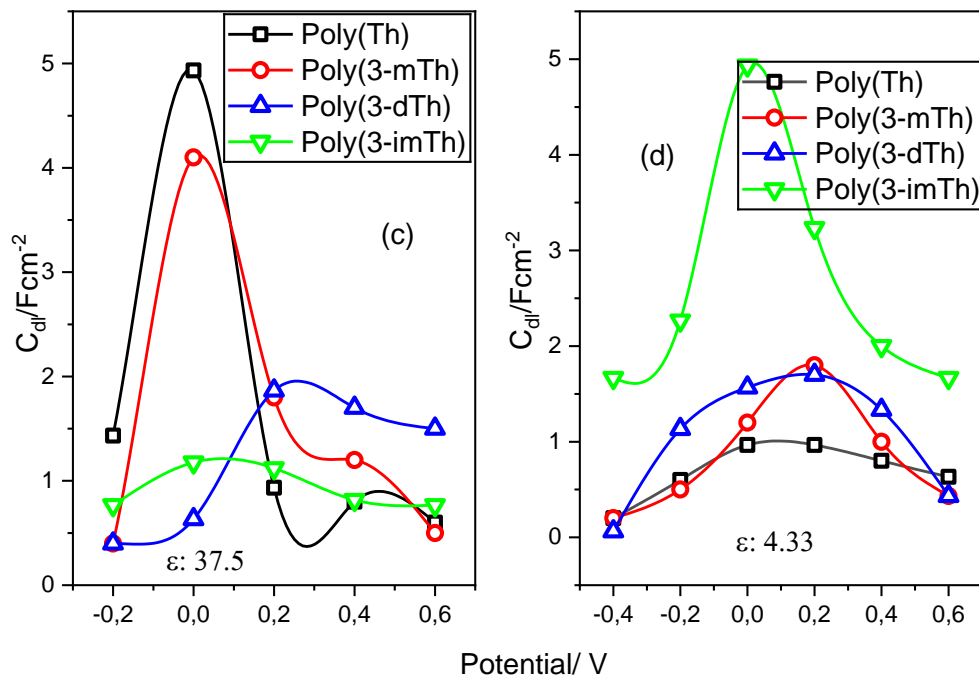
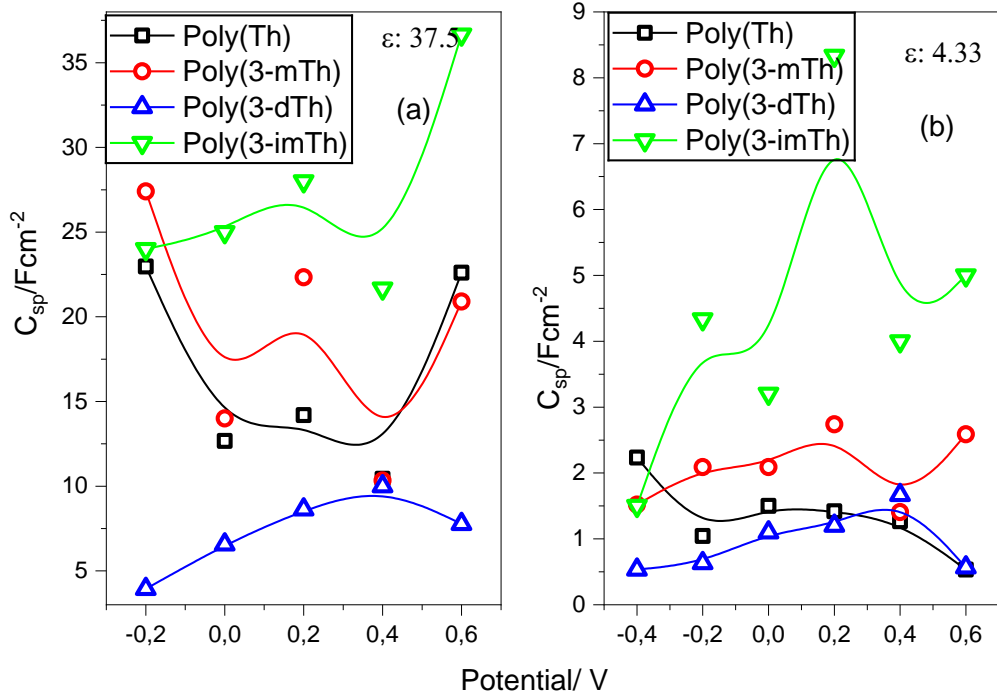


Figure 6. The estimation the electrical equivalent circuit of the electrode coated with conducting polymer during the impedance measurement in monomer free solution

To investigate the effect of applied voltage on capacitance values of the electrodes coated with Poly(Th) or derivatives, five different voltages were applied to the obtained electrodes by coating with the

Poly(Th) or its derivative polymers in solutions having two different dielectric constants during impedance measurements. The obtained data were shown in Figure 7, comparatively.



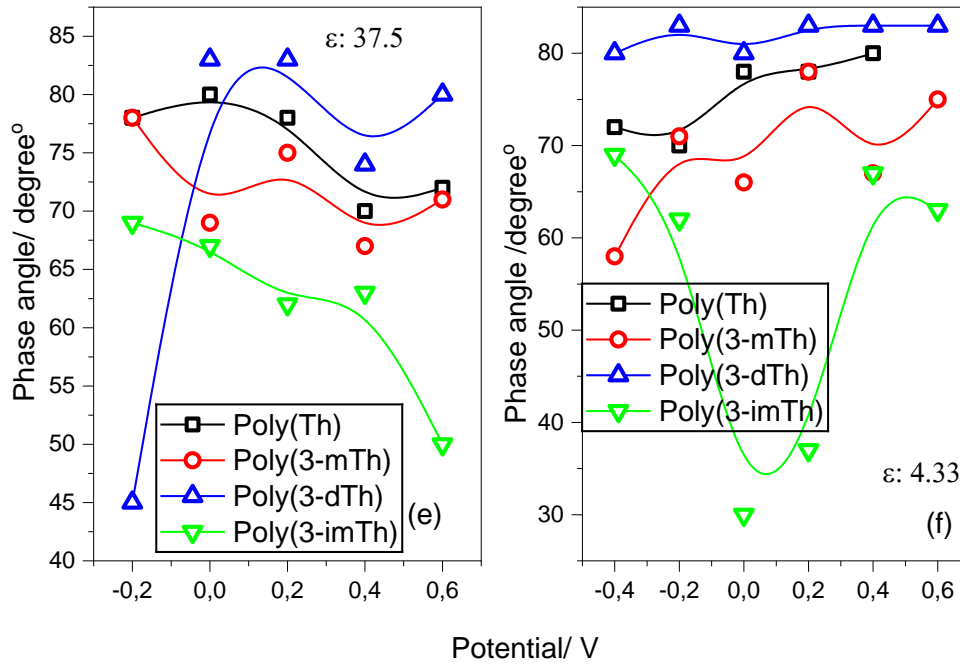


Figure 7. The comparison of the graphs of a) C_{sp} ; b) C_{dl} ; and c) phase angle for electrodes coated with Poly(Th), Poly(3-mTh), Poly(3-dTh) or Poly(3-imTh) in different solutions having dielectric constant by applied different voltages

As seen that the graphs, when a potential was applied the electrode coated with conducting polymer the capacitance property of the electrode was changed (fig 7 a-b). This behavior was expected because of the polarization of the electrode surface. The medium in the round of the electrode was affected the polarization due to the dielectric constant. Applied potential was shown the positive effect on ring group, while it was shown the negative effect on the heavy $-R$ group for C_{sp} and C_{dl} values. This effect was more in dielectric constant condition than the low one. So, in $\epsilon:37,5$ C_{sp} value was increased to $36,666 \text{ Fcm}^{-2}$ from $21,666 \text{ Fcm}^{-2}$ when potential was increased to $0,6 \text{ V}$ from $-0,2\text{V}$ for Poly(3-imTh). On the other hand, as the potential was applied, the C_{sp} values of coated electrode increased to $22,600 \text{ Fcm}^{-2}$ from $10,333 \text{ Fcm}^{-2}$ for Poly(Th), to $20,900 \text{ Fcm}^{-2}$ from $10,333 \text{ Fcm}^{-2}$ for Poly(3-mTh), but it decreased to $7,766 \text{ Fcm}^{-2}$ from $10,000 \text{ Fcm}^{-2}$ for Poly(3-dTh) in high dielectric constant condition. For the electrode coated with Poly(3-mTh)

and Poly(3-imTh), C_{sp} values were increased with applied potential. This increasing in solution having high dielectric constant were more than in low dielectric constant one. When the C_{dl} values were determined for each electrode, it can be seen that they were changed more stability according to C_{sp} values (Fig 7 c-d). Copolymer was shown more capacitance than the other in low dielectric constant condition. But for all electrodes were shown a peak value at 0V and decreased as applied high potential. This decreasing was more in high dielectric constant condition than in low one for all polymers except for copolymer. So, the decreasing was $4,333 \text{ Fcm}^{-2}$ for Poly(Th); $3,600 \text{ Fcm}^{-2}$ for Poly(3-mTh); $1,366 \text{ Fcm}^{-2}$ for Poly(3-dTh) and $0,400 \text{ Fcm}^{-2}$ for Poly(3-imTh) in high dielectric constant condition. To investigate the surface morphology of the electrode, the SEM and AFM images of the electrode surface coated with Poly(Th) in high dielectric constant solution or low dielectric constant solution were given in Figure 8.

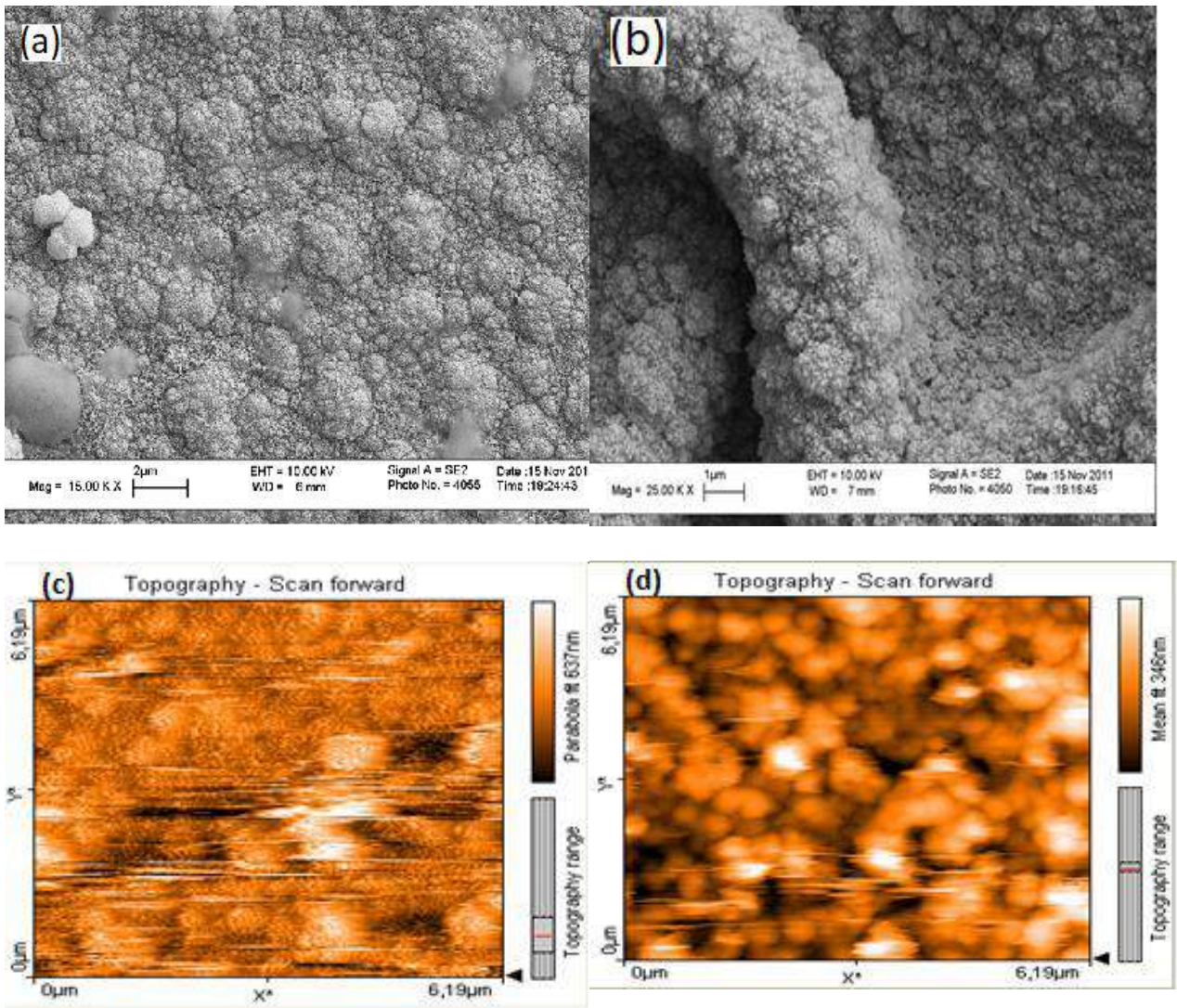


Figure 8. The SEM images of the electrode surface coated with Poly(Th) a) in $\epsilon:37,5$ b) $\epsilon:4,33$; and the AFM images of the electrode surface coated with Poly(Th) c) in $\epsilon:37,5$ d) $\epsilon:4,33$

As seen from the Figures, the ingredients of electropolymerization solution were affected the surface morphology of the electrode, because of dielectric constant. Figure 8a showed the surface image of electrode coated with the polymer in high dielectric constant solution. The typical brittle structure of conducting polymer can be easily see from the image. The morphology changed the more flexible form and cauliflower structure as the ingredients of the solution were changed, due to dielectric constant. Obtained from AFM images, the roughness value was 82.202 nm for $\epsilon:4,33$; when it was 234, 94 nm for $\epsilon: 37,5$.

CONCLUSION

In this study, the changing of the electrical and capacitive behavior of the electrodes coated with Poly(Th), Poly(3-mTh), Poly(3-dTh), or Poly(3-imTh) was investigated by using various effects. These effects were the $-R$ alkyl group bounded to Th ring at 3-position, the dielectric constant of electropolymerization solution and applied potential during impedance measurement. It was found that the P_{ox} and I_{max} values of Th, 3-mTh, 3-dTh and 3-imTh monomers and the C_{sp} and C_{dl} values of the electrode coated with its polymers were decreased by increasing the $-R$ group weight in high dielectric condition. According to the data, the C_{dl} values

changed to $0,200 \text{ Fcm}^{-2}$ from $1,200 \text{ Fcm}^{-2}$ for Poly(3-mTh); to $0,70 \text{ Fcm}^{-2}$ from $1,566 \text{ Fcm}^{-2}$ for Poly(3-dTh); to $2,066 \text{ Fcm}^{-2}$ from $4,933 \text{ Fcm}^{-2}$ for Poly(3-imTh) for the medium with to smallest dielectric constant. But this changing was to $3,800 \text{ Fcm}^{-2}$ from $0,966 \text{ Fcm}^{-2}$ for Poly(Th). Also, C_{sp} values were in the same range for derivative polymer coatings, which the range of $0-3,333 \text{ Fcm}^{-2}$. When the potential was applied to the electrode, C_{sp} value was decreased as -R weight was increased. In addition, it was seen that the value was increased for ring group in the same conditions. So, in $\epsilon:37,5$ C_{sp} value was increased to $36,666 \text{ Fcm}^{-2}$ from $21,666 \text{ Fcm}^{-2}$ when potential was increased to $0,6 \text{ V}$ from $-0,2\text{V}$ for Poly(3-imTh). It was determined that C_{sp} values for all the polymers coated electrodes were higher in low dielectric constant condition. Also, phase angle was increased by increasing the -R group weight in high dielectric constant condition, but decreased for ring structure. The phase angle was increased in low dielectric constant condition by increasing the applied potential.

REFERENCES

- Bergveld, P. 1991. Future applications of ISFETs. *Sensors and Actuators B*, 4: 125-133.
- Bubert, H., Ai, X., Haiber, S., Heintze, M., Bruser, V., Pasch, E., Brandle, W., Marginean, G. 2002. Basic analytical investigation of plasma-chemically modified carbon fibers. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, 57: 1601–1610.
- Dilsiz, N., Erinc, N.K., Bayramli, E., Akovali, G., 1995. Surface energy and mechanical properties of plasma-modified carbon fibers. *Carbon*, 33: 853–858.
- Dolas, H., Sarac, A.S. 2011. Electrosynthesis of Poly(3-dodecyl thiophene) in Acetonitrile with Boron Trifluoride Diethyl Etherate: The Effect of the Electrolyte on Electrochemical Impedance and Morphology. *Journal of The Electrochemical Society*, 159(1): D1-D8.
- Dolas, H., Giray, G., Sarac, A. S. 2016a. Effect of the Sizing Compound on the Electropolymerization of Pyrrole and the Impedance of Carbon Fiber Coated with Polypyrrole. *Journal of Turkish chemistry society: A (JOTCSA)*, 3(3): 281-298.
- Dolas, H., Sayınlı, B., Sarac, A. S. 2016b. A Determination Method of Dopamine or Epinephrine by Conducting Polymers: The Electrochemical Impedance Spectroscopy. *Journal of Engineering Technology and Applied Sciences*, 1 (2): 89-106.
- Dolas, H., Sezer, E., Sarac, A. S. 2016c. Synthesis, Characterization and Electrochemical Polymerization of a Comonomer Bearing Thiophene and Imidazole: The Comparison of Impedance Behavior on Different Surfaces. *ECS Journal of Solid State Science and Technology*, 5 (5): P1-P7.
- Dolas, H., Sarac, A.S. 2014. An impedance-morphology study on poly(3-methylthiophene) coated electrode obtained in boron trifluoride diethyl etherate-acetonitrile. *Synthetic Metal*, 195: 44–53.
- Farazi, Z., Oromiehie, A., Mousavi, S.M., Hashemi, S.A. 2018. Nano Clay Blend Composite in the Stage Potassium Sorbate (KS) and Garlic Oil (GO) as an Antimicrobial Substance. *Polym. Sci.*, 4: 1–12.
- Gurunathan, K., Vadivel Murugan, A., Marimuthu, R., Mulik, U. P., Amalnerkar, D. P. 1999. Electrochemically synthesised conducting polymeric materials for applications towards technology in electronics, optoelectronics and energy storage devices. *Mater.Chem. Phys.*, 61: 173-191.
- Kanicki, J., 1983. Review of conductor-polymeric semiconductor solar cells. *Journal de Physique Colloques*, 44 (C3), pp.C3-529-C3-535.
- Kumru, M. E., Springer, J., Sarac, A. S., Bismarck, A., 2001. Electrografting of thiophene, carbazole, pyrrole and their copolymers onto carbon fibers: electrokinetic measurements, surface composition and morphology. *Synthetic Metals*, 123 (3):391-401.

- Li, J., Huang, Y., Xu, Z., Wang, Z. 2005. High-energy radiation technique treat on the surface of carbon fiber. *Materials Chemistry and Physics*, 94: 315–321.
- Montes-Moran, M.A., Martinez-Alonso, A., Tascon, J.M.D., Young, R.J. 2001. Effects of plasma oxidation on the surface and interfacial properties of ultra-high modulus carbon fibres. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 32: 361–371.
- Montes-Moran, M.A., Gauthier, W., Martinez-Alonso, A., Tascon, J.M.D. 2004. Mechanical properties of high-strength carbon fibres. Validation of an end-effect model for describing experimental data. *Carbon*, 42: 1275–1278.
- Mousavi, S.M. 2013. Mechanical and thermal and morphology studies of unsaturated polyester-toughened epoxy composites filled with amine-functionalized nanosilica. *Iran. Chem. Congr.*, 16: 7–12.
- Mousavi, S. M., Esmaili, H., Arjmand, O., Karimi, S., Hashemi, S.A. 2015. Biodegradation study of nanocomposites of phenol novolac epoxy/unsaturated polyester resin/egg shell nanoparticles using natural polymers. *J. Mater.*, 1: 1-6.
- Mousavi, S., Aghili, A., Hashemi, S., Goudarzian, N., Bakhoda, Z., Baseri, S. 2016. Improved morphology and properties of nanocomposites, linear low density polyethylene, ethylene-co-vinyl acetate and nano clay particles by electron beam. *Polym. Renew. Resour.*, 7: 135-153.
- Mousavi, S.M., Arjmand, C.H., Mostajabi, D.H., Shooli, H., 2014. Investigation of Physical, Mechanical and Biodegradation Properties of Nitrile Butadiene Rubber by Natural Polymers and Nano- Silica Particles. *American. Int. J. Res. Form. Appl. Nat. Sci.*, 1, 110–117.
- Sarac, A.S., Sezgin, S., Ates, M., Turhan, C.M., Parlak, E.A., Irfanoglu, B. 2008. Electrochemical impedance spectroscopy of poly(N-methyl pyrrole) on carbon fiber microelectrodes and morphology. *Progress in Organic Coatings.*, 62 (3):331-5.
- Savardashtaki, A., Amani, A.M., Mousavi, S.M., Delavarifar, S., Hashemi, S.A., Vakili, S., Movahedpour, A., Jahandideh, S. 2017. Core-Shell Nanofibers: A New Horizon in Controlling the Drug Release, *Curr. Cancer Ther. Rev.*, 13.
- Seki, Y., Takahashi, M., Takashiri, M., 2019. Effects of different electrolytes and film thicknesses on structural and thermoelectric properties of electropolymerized poly(3,4-ethylenedioxythiophene) films. *Royal society of chemistry (RSC) Adv.*, 9: 15957–15965.
- Xu, Z., Huang, Y., Zhang, C., Liu, L., Zhang, Y., Wang, L. 2007. Effect of γ -ray irradiation grafting on the carbon fibres and interfacial adhesion of epoxy composites. *Compos. Sci. Technol.*, 67: 3261–3270.
- Zakeri, A., Kouhbanani, M.A.J., Beheshtkhou, N., Beigi, V., Mousavi, S.M., Hashemi, S.A.R., Zade, A.K., Amani, A.M., Savardashtaki, A., Mirzaei, E. 2018. Polyethylenimine-based nanocarriers in co-delivery of drug and gene: A developing horizon. *Nano Rev. Exp.*, 9: 148849.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6790266>

Araştırma Makalesi / Research Article

Covid-19 Pandemi Sürecinin Kripto Paralar ve Döviz Kurları Üzerindeki Etkisi: Korelasyon ve Çok Değişkenli Regresyon Analizi

Gülbahar ŞAHİN^{1*} (Orcid ID: 0000-0001-8290-7914), Buket DOĞAN² (Orcid ID: 0000-0003-1062-2439), Mustafa Cem KASAPBAŞI³ (Orcid ID: 0000-0001-6444-6659)

¹Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul

²Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

³İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

*Sorumlu yazar (Corresponding author): gulbaharsahin@yandex.com

Geliş Tarihi (Received): 15.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 10.07.2022

Özet

Finans sektörü, teknolojinin gelişmesiyle değişen ihtiyaçları karşılayabilmek adına hızla dijitalleşerek sürece adapte olmaya çalışmaktadır. 2009'da ilk kripto para birimi olan Bitcoin'in başlangıcından bu yana, Cryptocurrency'in istikrarı konusunda belirsizlik ve şüpheler var. Ethereum, Tether, Binance Coin, XRP, Solana, Cardona, Terra, en çok ilgi gören diğer kripto para birimleridir. Her geçen gün yeni sanal para çeşitleri yaratılmaya devam etmektedir. Günümüzde 10.000 adetten fazla çeşide ulaşan kripto para piyasasına ilgi her geçen gün artmaktadır. 31 Aralık 2019 tarihi itibarıyla hayatımıza giren Covid-19 virüsü, teknolojik geliştirmelerinin hızlanmasına ve buna paralel sanal ortamda yönetilen kripto para piyasasının hareketlenmesine de olanak sağlamıştır. Bu çalışmada ele alınan Bitcoin, Ethereum, Binance Coin, Euro ve Ons değişkenleri için günlük ortalama değeri ile Covid-19 vaka sayısı ve Covid-19 ölü sayısı arasındaki ilişki, Spearman Korelasyon Analizi ile yorumlanmıştır. Tüm veri setleri Shapiro-Wilk Normallik Testiyle analiz edilmiştir. Veri setlerinin normal dağılıma uymadığı tespit edilmiştir. Pandeminin ilk yılında kripto para ve döviz değerleri ile Covid-19 değişkenleri arasında pozitif yönlü ve kuvvetli bir ilişki olduğu, ikinci yılda ise pandemi finans piyasasında etkisini kaybederek ilişki yönünün de değiştiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda Çok Değişkenli Regresyon Analizi ile anlamlılık düzeyi en yüksek olarak seçilen beş model için hata oranlarına bakıldığında, modellerin %85 ve üzeri doğru modelleme yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, kripto para, shapiro-wilk normallik testi, spearmen korelasyon

Impact of Covid-19 Pandemic Process On Cryptocurrencies and Exchange Rates: Correlation and Multivariate Regression Analysis

Abstract

The financial sector is trying to adapt to the process by rapidly digitizing in order to respond to the changing needs with the development of technology. Since the inception of the first cryptocurrency, Bitcoin, in 2009, there is uncertainty to cryptocurrency market about the stability of it, and doubts. Ethereum, Tether, Binance Coin, XRP, Solana, Cardona, Terra are other top cryptocurrencies. New types of virtual currencies continue to be created. The interest of the crypto money market, which has more than 10,000 types, is increasing day by day. Due to the Covid-19 virus, which appeared in Wuhan province, China on December 31, 2019, technological developments have sped and the cryptocurrency market managed in the virtual environment has become active. In the study, the relationship of selected cryptocurrencies Bitcoin, Ethereum, Binance Coin, Euro and Ons to Covid-19 cases and Covid-19 deaths was examined using Spearman Correlation Analysis. All data sets were analyzed with the Shapiro-Wilk Normality Test. Datasets are not normally distributed. In the first year of the pandemic, it was obtained that there was a positive and strong relationship between cryptocurrency and foreign currency values and Covid-19 variables. In the second year, effect of the pandemic decreased on the financial market and the direction of the relationship changed. In addition, when the error rates for the five models selected with the highest level of significance by Multivariate Regression Analysis are examined, it was obtained result that 85% or more of the models were modeled correctly.

Keywords: Covid-19, cryptocurrencise, shapiro-wilk normality test, spearmen correlation

GİRİŞ

Finans sektörü, teknolojinin gelişmesiyle değişen ihtiyaçları karşılayabilmek adına hızla dijitalleşerek sürece adapte olmaya çalışmaktadır. Kripto para; internet vasıtasıyla alım ve satım işlemleri gerçekleştirilebilen, herhangi bir resmi kuruluşun yönetiminde olmayan sanal para birimidir. Şifreleme yöntemleriyle yatırımcılara güvenli işlem yapmasına olanak sağlamaktadır. Modern finans dünyasında, blok zinciri teknolojisi ile gelen sanal paraya ilgi her geçen gün artmaktadır. Investing sitesinden elde edilen bilgiye istinaden, 30.04.2022 tarihi itibarıyla 10.000 adetten fazla kripto para çeşidi mevcuttur ve bilinen kripto paralar içerisinde en popüler olanı ilk kripto para olması sebebiyle Bitcoin'dir. Bitcoin dışında en çok ilgi gören kripto para birimleri; Ethereum, Tether, Binance Coin, XRP, Solana, Cardona, Terra ve benzeri şekilde sıralanır ki her geçen gün yeni sanal para çeşitleri çıkmaktadır (Investing websitesi, 2022).

İlgili çalışmalar

2019 yılı itibarıyla başlayan Covid-19 pandemisi insanlık tarihinde önemli sağlık krizlerinden biri olarak literatürde farklı araştırma çalışmalarına konu olmaktadır. Birçok faaliyet alanına etkisi olan pandeminin, finansal sektör üzerine etkisi değişen hayat koşullarında önemli bir etken haline geldiği sonucu incelenen ve bu başlık altında yer alan çalışmalardan elde edilmiştir. Covid-19 hastalığı, 31 Aralık 2019 tarihinde, Çin'de ilk vaka ile gündeme gelmiştir. Bu virüs, günümüze kadar tüm Dünya'ya yayılmaya devam eden bir pandemiye neden olmuştur. 31 Mart 2022 tarihi itibarıyla Dünya'da toplam vaka sayısı 485.476.477 olup virüs nedeniyle 6.142.859 kişi hayatını kaybetmiştir (Dünya Sağlık Örgütü websitesi,2022). Bu yüzden insanlık tarihinde önemli bir

pandemi olarak literatürde yer edinmiştir. Bu çalışmada, pandeminin ilk başladığı tarihten günümüze kadar olan Dünya toplam günlük vaka ve ölü sayısı verisi kullanılmıştır. Gül ve Akyol, Pearson korelasyon ve Toda Yamamoto nedensellik analizleri ile seçtikleri 3 kripto para çeşidini inceleyerek pandeminin etkisini ölçmüştür. Analiz sonuçlarına göre Covid-19 vaka artışının kripto para piyasası üzerinde güçlü ve pozitif yönlü bir etkisi olduğunu göstermiştir ve kripto para piyasasında meydana gelen değişimde pandeminin önemli bir rolü olduğunu belirtmiştir (Gül ve Akyol, 2020). Atas'ın yaptığı çalışmada kripto para piyasasındaki asimetric volatilité bulguları değerlendirilmiştir. Seçilen 4 kripto para birimi olan Bitcoin, Ethereum, Binance Coin ve Cardano için yapılan analizlerde Covid-19 pandemisi ve öncesi baz alınarak karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Çalışma sonucunda kripto para piyasasının kısa dönemli hareketlerden büyük ölçüde etkilenmesine rağmen uzun dönemde bu etkinin ortalama bir değere düştüğü tespit edilmiştir (Ataş, 2022). Malekia ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, zaman serisi modelleri kullanılarak dünyadaki Covid-19 virüs yayılımı ve ölüm oranını modelleyerek gelecek değerleri için tahminleme yapılmıştır. Çalışmada, zaman serisi modelleri, zamana göre toplanan ve indekslenen verileri modellemek için kullanışlı olduğu belirtilmiştir. Çalışma yönteminde, hatanın dağılımı incelenmiştir ve normalin (TP-SMN) iki parçalı ölçekli karışımları olarak kabul edilmiştir. Veri setlerinin her birine en iyi uyumlu zaman serisi seçilerek bu modeller Covid-19 vaka sayısı ve ölüm oranı gelecek tahminlerini yapmak için uygulanmıştır (Malekia ve ark., 2020). Goodell ve Goutte'nin çalışmasında, Covid-19 ve Bitcoin'n birlikte hareketini inceleyen

çalışmada dalgacık tutarlılığı analizi ile Covid-19 virüsün hayatımıza girişinden Nisan 2020 sonuna kadar bir analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışma, 5 Nisan sonrası Covid-19'a bağlı olarak Bitcoin değerinde bir artışa neden olduğu ve asıl etkinin Nisan 2020 sonrasında yapılacak çalışmalarda farklı metodlarla yapılabileceğine belirtmişlerdir (Goodell ve Goutte, 2020). Zeren ve Hızacının yaptığı çalışmada, Covid-19 günlük toplam vaka sayılarının, eş bütünleşme testi kullanılarak borsalar üzerindeki olası etkileri araştırılmıştır. Toplam ölüm vaka sayısına istinaden incelenen borsalar uzun vadede birlikte hareket ettiği tespit edilmiştir. Bu sebeple yatırımcıların borsadan uzak durmaları ve güvenli görülen altının yatırım için daha iyi seçenek olabileceği belirtilmiştir. Pandemi ile değişen hayatın bir internet ortamına dönüşme olasılığı düşünülerek kripto paraya yönelmek diğer bir alternatif olarak önerilmiştir (Zeren ve Hızarcı, 2020). Ahmar ve Val'nin çalışmasında, Sutte ARIMA modeli ile Covid-19 döneminde İspanya borsası tahminlemesi yapılmıştır. İspanya'da onaylanmış Covid-19 vakaları için MAPE değeri 0.036 (ARIMA'nın MAPE değerine kıyasla 0.03'ten küçük) ve IBEX hissesi için 0.026 olduğu hesaplanmıştır. Sonuç olarak hata değerlerine de bakarak Sutte ARIMA modelinin ARIMA modeline göre daha doğru tahmin sonucu verdiği ulaşılmıştır (Ahmar ve Val, 2020). Agosto ve Giudici'nin çalışmasında, Covid-19 bulaşıcılığı ve dijital finans arasındaki ilişki üzerine yoğunlaşmıştır. COVID-19'un bulaşma dinamiklerini anlamak için bir model çalışılmış ve finans üzerindeki etkisinin tahmin edilebilmesine yön vermiştir. Model, günlük yeni gözlenen vakaların bir Poisson otoregresyonudur ve enfeksiyon sayımlarında hem kısa hem de uzun vadeli tahmini göz önüne

almıştır. Kurulan tahmin modellerinde genel ortalama 868.11'e karşı kök ortalama kare hatası (RMSE) 278.55'e eşit olduğu için modelin uyum iyiliğinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çin'deki vakalar için model çalıştırılmıştır, ancak tüm ülkeler için bu model üzerinde tahmin üretilebileceği belirtilmiştir (Agosto ve Giudici, 2020). Akhtaruzzaman ve arkadaşlarının çalışmasında, Covid-19 krizi sırasında finansal bulaşmanın nasıl gerçekleştiğini incelemektedir. Çalışmaya göre Çin ve G7 ülkelerinde borsada işlem gören firmaların, finansal ve finansal olmayan firmaların hisse senedi getirileri arasındaki koşullu korelasyonlarda önemli artış yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır (Akhtaruzzaman ve ark., 2021). Kaya ve arkadaşlarının çalışmasında, Covid-19 öncesi ve sonrası süreçte ikiye ayırarak Bitcoin fiyat değişimleri analiz edilmiştir. Makine öğrenmesi, zaman serileri analizi ve derin öğrenme yöntemleri ile yapılan analiz sonuçlarının karşılaştırılmasında pandemi öncesi verilerle yapılan analizde destek vektör makineleri, pandemi sonrası verilerle yapılan analizde ARIMA modeli en başarılı olmuştur. Destek vektör makineleri modelinin doğruluk oranı %83 olarak elde edilirken pandemi sonrası veriler için kurulan ARIMA modelinin doğruluk oranı %93 olduğu hesaplanmıştır. Bitcoin fiyatlarının pandemi esnasında yükseliş beklentilerine rağmen bir yükselişte bulunmadığı, analiz sonuçlarında ulaşılmıştır (Kaya ve ark., 2020). Demir'in çalışmasında, sekteli zaman serisi analizi ile Covid-19'un Türkiye ekonomisine etkisi incelenmiştir. Sınırlı veri ile elde edilen bu bulgular, mart ve nisan aylarındaki sokağa çıkma yasağı gibi müdahalelerin TÜFE üzerinde İSKKO'ya göre daha sınırlı bir etkiye sahip olmuş olabileceğini göstermiştir

(Demir, 2020). James ve arkadaşları, Covid-19'un kripto para üzerindeki etkisini değerlendirmek için zaman serilerinin aşırı ve düzensiz davranışını analiz etmek için sunduğu yöntemlerle, 51 kripto para biriminde, aşırı davranışları ve yapısal kırılmalar yoluyla düzensiz davranışları incelemiştir. Sürekli olarak değişken olduğu bilinen kripto paralardan bazı çeşitlerinden aşırı ve düzensiz davranışlarında en düzensiz şekilde davrananların, pandemiden daha fazla etkilendiğini tespit etmişlerdir (James ve ark., 2021). Lahmire ve Bekiros, 45 kripto para birimi ve 16 kripto para fiyatlarında pandemi döneminde, yapılan analiz ve testlerle hem istikrarın hem de düzenliliğin önemli ölçüde değiştiğini tespit etmişlerdir. Kripto para birimi dalgalanmalarının pandemi sürecinde uluslararası borsalara göre daha fazla etkilendiği sonucuna ulaşmışlardır (Lahmire ve Bekiros, 2020). Demir ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, kripto para birimlerinden Bitcoin, Ethereum ve Ripple ile Covid-19 arasındaki ilişki incelenmiştir. Dalgacık tutarlılığı analizi, Bitcoin ile Covid-19 vaka sayısı arasında ilk zamanlarda negatif bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır. Fakat, bu ilişki sonraki dönemde olumlu ilişkiye dönmüştür. Ethereum ve Ripple için bulguların benzer olduğu fakat zayıf bir ilişki içinde olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak pandeminin oluşturduğu belirsizlik karşısında kripto para birimlerinin korunma rolüne geçtiğinin söylenebileceğine ulaşmışlardır (Demir ve ark., 2020). Literatür örneklerinden yola çıkılarak çalışmada kullanılacak sürekli değer içeren kripto para piyasa kapanış değerleri ve Covid-19 toplam vaka sayısı ve ölü sayısı veri kümelerinde Normal Dağılım Testi,

Korelasyon Analizi ve Çok Değişkenli Regresyon Analizi yöntemleri kullanılmaktadır. Bu çalışma ile farklı analiz metodlarıyla hem yatırımcılara hem sağlıkçılara hem de araştırmacılara fikir sağlaması hedeflenmektedir.

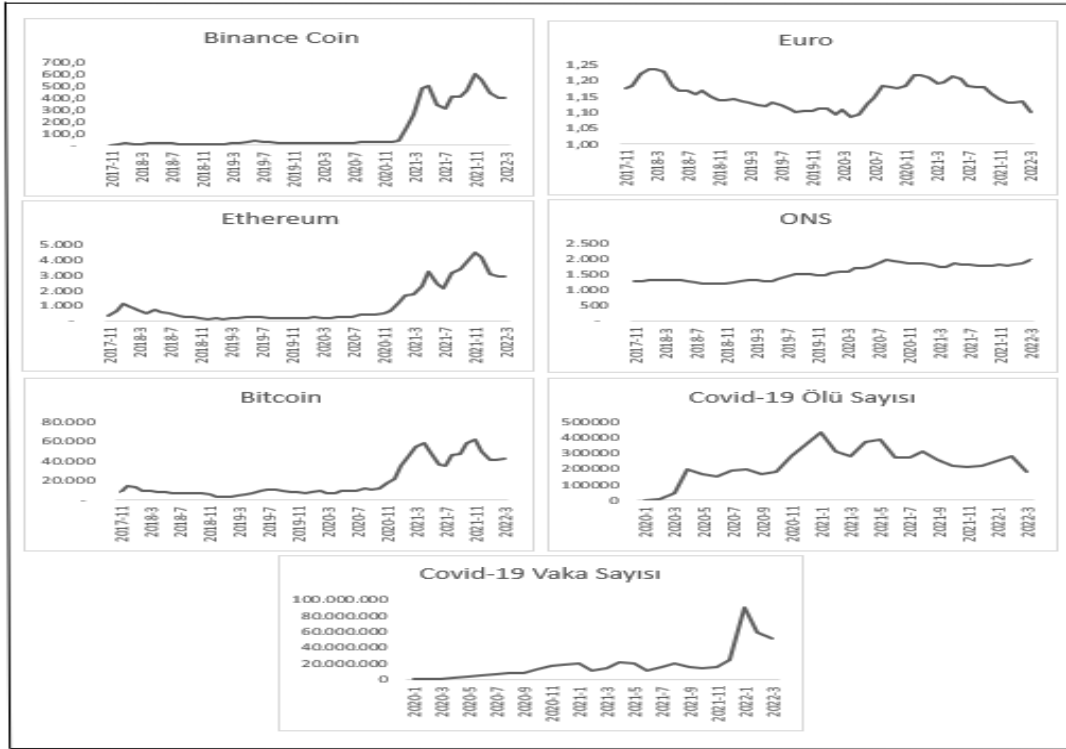
Kavramsal Çerçeve

Veri seti

Bu çalışmada, 2019 yılı itibariyle Covid-19 virüsünün tüm Dünya'yı etkisi altına alarak pandemiye dönüşmesi üzerine ortaya çıkan vaka sayısı ve ölüm sayısının kripto para piyasası üzerine etkisi ölçümlenmektedir. Covid-19 virüsünün etkisiyle hastalanan vaka sayısı ve gerçekleşen ölü sayısı ilk vakanın ortaya çıktığı 31 Aralık 2019 tarihinden 31 Mart 2022 tarihine kadar olan veri seti Dünya Sağlık Örgütü sitesinden alınmıştır (Dünya Sağlık Örgütü websitesi, 2022). Bitcoin, Ethereum ve Binance Coin kripto para çeşitleri için 9 Kasım 2017 tarihinden 31 Mart 2022 tarihine kadar olan günlük verilerine, Investig sitesi üzerinden geçmiş verilere erişilerek günlük yüksek ve düşük dolar (USD) değerlerinin ortalaması alınarak çalışmada kullanılmıştır. Euro ve Ons değerleri 9 Kasım 2017 yılından 31 Mart 2022 yılına kadar olan hafta içi günlük verilerine, Investig sitesi üzerinden geçmiş verilere erişilerek günlük yüksek ve düşük USD değerlerinin ortalaması alınarak çalışmada kullanılmıştır (Investing websitesi, 2022). Hafta sonu değerleri ise Cuma günü değerleri ile aynı olduğu varsayılarak tüm veriler günlük veri setine dönüştürülmüştür. Çalışmada incelenen değişkenlerin veri tanımı ve kullanılan metod bilgisi aşağıdaki Çizelge 1'de yer almaktadır. Değişkenlerin pandemi öncesi ve pandemi sürecinde zamana bağlı hareketleri Şekil 1'de yer almaktadır.

Çizelge 1. Çalışma değişkenleri

Değişkenler	Veri Tanımı	Veri Erişim Kaynağı	Kullanılan Metod
Dünya genelinde toplam Covid-19 ölü sayısı	3 Ocak 2020-31 Mart 2022 aralığında, Dünya toplam Covid-19 hastalığına yakalanan günlük vaka sayısı ve Covid-19 hastalığı sebebiyle ölen günlük kişi sayısı	Dünya Sağlık Örgütü websitesi, 2022	Shapiro Normallik Testi
Dünya genelinde toplam Covid-19 vaka sayısı			
Bitcoin	9 Kasım 2017-31 Mart 2022 aralığındaki günlük yüksek ve düşük değerleri ortalaması verisi	Investing websitesi, 2022	Spearman Korelasyon Analizi
Ethereum			
Binance Coin			
Euro	9 Kasım 2017-31 Mart 2022 aralığındaki günlük yüksek ve düşük değerleri ortalaması verisi		Çok Değişkenli Regresyon Analizi
Ons			



Şekil 1. Değişkenlerin yıllara göre hareketi

Yöntem**Shapiro-wilk normallik testi**

Covid-19 ve kripto paralar arasındaki ilişki şiddeti ve yönü korelasyon analizi ile ölçümleneceği için hangi çeşit korelasyon analizi yapılacağına karar vermek adına normallik testi uygulanmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini test etmek için Shapiro-Wilk Testi uygulanmıştır (Field, 2009).

H0 hipotezi: Veri setinde yer alan değişken değerleri normal dağılım göstermektedir.

H1 hipotezi: Veri setinde yer alan değişken değerleri normal dağılım göstermemektedir. Bu çalışmada her değişken veri seti için ayrı ayrı normal dağılım testi yapılmıştır.

Spearman korelasyon analizi

İki değişken arasındaki ilişkinin kuvvetini veya derecesini ölçmek için

korelasyon analizi yapılmaktadır. Korelasyon analizi sonrası elde edilen korelasyon katsayısı (r), -1 ile +1 değerleri arasında değişir ve katsayı negatif ise, ters yönlü, pozitif ise aynı yönlü ilişki söz konusudur. Korelasyon katsayısı değeri 0-0,49 arasında ise zayıf, 0,5-.,74 arasında ise orta, 0,75-1 arasında ise kuvvetli ilişki olduğu söylenebilir. Korelasyon katsayısının (r) karesi olarak hesaplanan determinasyon katsayısı (r²); değişkenlerden birinde gözlenen değişkenliğin ne kadarının diğer değişken tarafından açıklandığını yorumlamada kullanılır (Şahinler, 2009). Çalışmada, kripto para çeşitlerinden seçilen Bitcoin, Ethereum ve Binance Coin değişkenlerinin kendi arasındaki ve Covid-19 ölüm ve vaka sayısı arasındaki ilişkinin şiddeti ve yönünü tespit etmek üzere Korelasyon Analizi metodu kullanılmıştır. Veri setlerinin normal dağılmadığı Shapiro-Wilk normallik testi ile tespit edildiği için Spearman Korelasyon Analizi uygulanmıştır.

Çok değişkenli regresyon analizi

Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik kurulan modellere çok değişkenli regresyon modeli denmektedir. Regresyon adımları uygulanırken, her değişkenin modelde yer alabilmesi için sahip olması gereken en düşük F değerinin (veya p değeri) hesaplandıktan sonra, bir değişkenin modele eklenmesi, eklenen değişkenin modelde kalması ya da çıkartılması konusunda kararın F değerine göre verildiği bir yöntemdir (Alpaykut ve ark., 2011). Seçilen üç kripto para çeşidi, Euro ve Ons değerlerinden her biri bağımlı değişken kabul edilerek tek tek yirmi farklı model kurulmuş ve hem birbiri üzerindeki etkileri hem de bağımsız değişken olan Covid-19 vaka sayısı ve ölü sayısı karşısındaki

durumları çok değişkenli regresyon analizi ile yorumlanmıştır. Veri seti, eğitim ve test olmak üzere ikiye ayrılarak analiz edilmiştir. Eğitim verisi üzerinde kurulan modeller daha sonra test verisi üzerinde test edilerek hata oranları hesaplanmıştır. Aynı zamanda analiz sonucu F istatistik değeri (F-statistic), p değeri (p-value), düzeltilmiş R-kare (adjusted r-squared) değerlerine istinaden model seçimleri gerçekleştirilmiştir. Model sonucunun F istatistiği modelin anlamlılığını gösterir. F istatistiğinin p değeri 0,05'ten küçük olduğunda kurulan modelin anlamlı olduğu söylenebilir. Model özet sonucunda yer alan artık hata standart değerinin, bağımlı değişkenin ortalama değerine oranlanmasıyla model hata oranı elde edilir. Kurulan modeller içerisinde bağımlı değişkene etki eden bağımsız değişkenleri tespit etmek için özet sonuçta her değişkenin p değerine bakılır ($Pr(>|t|)$). Bu değer 0,05'ten büyük ise bağımlı değişken modelden ayıklanır.

BULGULAR ve TARTIŞMALAR

Demografik bulgular

Kripto para ve döviz değişkenleri için 9 Kasım 2017-31 Mart 2022 aralığındaki günlük yüksek ve düşük değerleri ortalamasını içeren veri setlerine ayrı ayrı normallik testi uygulanarak p değerleri üzerinden normal dağılım durumu değerlendirilmiştir. Yapılan test sonucunda tüm değişken veri setlerinin normal dağılım testi sonucu hesaplanan p değerleri için $p < 0,05$ olduğu tespit edilerek H₀ hipotezi reddedilmiş ve H₁ hipotezi kabul edilerek verilerin normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Aşağıdaki Çizelge 2'de Shapiro-Wilk testi uygulanan değişken veri setleri için elde edilen p değerleri yer almaktadır.

Çizelge 2. Shapiro-wilk normallik testi sonucu

Değişkenler	Normal Dağılım Testi (Shapiro Wilk) Sonuçları (p-değerleri)
Covid-19 vaka sayısı	< 2.2e-16
Covid-19 ölü sayısı	= 9.557e-12
Bitcoin	< 2.2e-16
Ethereum	< 2.2e-16
Binance Coin	< 2.2e-16
Euro	< 2.2e-16
Ons	= 2.57e-12

Verilerin normal dağılmadığı Shapiro-Wilk testi ile tespit edilmiş ve bu çıktıya istinaden Spearman korelasyon analizi yapılmıştır. Tüm değişkenlere, farklı tarihler aralığında ikili olarak spearman korelasyon analizi uygulanmıştır. 03.01.2020-31.03.2022 tarihleri aralığındaki elde edilen korelasyon katsayısı (k) Çizelge 3’te, 03.01.2020-31.12.2020 tarihleri aralığındaki elde edilen korelasyon katsayısı (k) Çizelge 4’te, 01.01.2021-31.12.2021 tarihleri aralığındaki elde edilen korelasyon katsayısı (k) Çizelge 5’te yer almaktadır. Pandemin 01.01.2020-31.12.2020 tarihleri aralığında, Covid-19 vaka sayısı ile Bitcoin, Ethereum, Euro ve Ons arasında pozitif yönlü ve kuvvetli ilişki olduğu, Binance Coin ile orta dereceli ve pozitif yönlü bir ilişki vardır. Covid-19 ölü sayısı ile Bitcoin, Binance Coin, Ethereum, Euro ve Ons arasında pozitif yönlü ve orta dereceli bir ilişki vardır. Bu ilişki kuvveti 01.01.2021-31.12.2021 tarihleri aralığında etkisini kaybederek ilişki yönünün de değiştiği sonucu elde edilmiştir. Bu değerlere Çizelge 3 ve Çizelge 4 ‘te yer almaktadır. İlk vakadan günümüze değişkenler arası ilişki incelendiğinde; Bitcoin ile Covid-19

vaka sayısı arasında orta şiddetli ve pozitif yönlü bir ilişki, Ethereum ve Binance Coin ile kuvvetli ve pozitif yönlü bir ilişki, Euro ve Ons ile zayıf ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Covid-19 ölü sayısı ile Ethereum, Bitcoin, Binance Coin ve Euro arasında orta şiddetli pozitif yönlü bir ilişki olduğu, Ons ile zayıf pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. 03.01.2020-31.03.2022 tarihleri aralığındaki veriye uygulanan spearman korelasyon analizinden elde edilen değişkenlerin birbirlerinde açıkladıkları varyans miktarı korelasyon katsayısının karesine eşit olan determinasyon katsayısı, Çizelge 6’da yer almaktadır. Kripto para birimleri ile Covid-19 vaka sayısı ilişkisi için 0,50-0,61 arasında değişen determinasyon katsayısı, kripto para değerlerinin toplam varyansın %50-61 oranında pandemi ile açıklanabileceğini ifade etmektedir. Euro değerinin değişimi için ise bu değişimin %54’ü pandemi ile açıklanabilir. Ons değeri için hesaplanan determinasyon katsayısı çok düşük olduğundan pandemi ile ilişkisi konusunda net bir sonuç söylenememektedir.

Çizelge 3. 03.01.2020-31.12.2020 Tarih aralığındaki spearman korelasyon katsayısı sonucu

Değişkenler	Covid-19 vaka sayısı	Covid-19 ölü sayısı	Bitcoin	Ethereum	Binance Coin	Euro	Ons
Covid-19 vaka sayısı	1,000	0,822	0,845	0,874	0,742	0,843	0,822
Covid-19 ölü sayısı	0,822	1,000	0,625	0,678	0,483	0,611	0,633
Bitcoin	0,845	0,625	1,000	0,964	0,909	0,830	0,743
Ethereum	0,874	0,678	0,964	1,000	0,898	0,867	0,792
Binance Coin	0,742	0,483	0,909	0,898	1,000	0,758	0,642
Euro	0,843	0,611	0,830	0,867	0,758	1,000	0,776
Ons	0,822	0,633	0,743	0,792	0,642	0,776	1,000

Çizelge 4. 01.01.2021-31.12.2021 Tarih aralığındaki spearman korelasyon katsayısı sonucu

Değişkenler	Covid-19 vaka sayısı	Covid-19 ölü sayısı	Bitcoin	Ethereum	Binance Coin	Euro	Ons
Covid-19 vaka sayısı	1,000	0,440	0,115	0,156	0,347	-0,051	0,082
Covid-19 ölü sayısı	0,440	1,000	-0,258	-0,535	-0,333	0,737	0,223
Bitcoin	0,115	-0,258	1,000	0,540	0,639	-0,444	-0,388
Ethereum	0,156	-0,535	0,540	1,000	0,902	-0,689	0,050
Binance Coin	0,347	-0,333	0,639	0,902	1,000	-0,555	-0,030
Euro	-0,051	0,737	-0,444	-0,689	-0,555	1,000	0,341
Ons	0,082	0,223	-0,388	0,050	-0,030	0,341	1,000

Çizelge 5. 03.01.2020-31.03.2022 Tarih aralığındaki spearman korelasyon katsayısı sonucu

Değişkenler	Covid-19 vaka sayısı	Covid-19 ölü sayısı	Bitcoin	Ethereum	Binance Coin	Euro	Ons
Covid-19 vaka sayısı	1,000	0,687	0,704	0,761	0,780	0,371	0,472
Covid-19 ölü sayısı	0,687	1,000	0,579	0,510	0,522	0,734	0,304
Bitcoin	0,704	0,579	1,000	0,915	0,927	0,425	0,200
Ethereum	0,761	0,510	0,915	1,000	0,972	0,319	0,321
Binance Coin	0,780	0,522	0,927	0,972	1,000	0,327	0,282
Euro	0,371	0,734	0,425	0,319	0,327	1,000	0,457
Ons	0,472	0,304	0,200	0,321	0,282	0,457	1,000

Çizelge 6. 03.01.2020-31.03.2022 Tarih Aralığındaki Spearman Determinasyon Katsayısı Sonucu

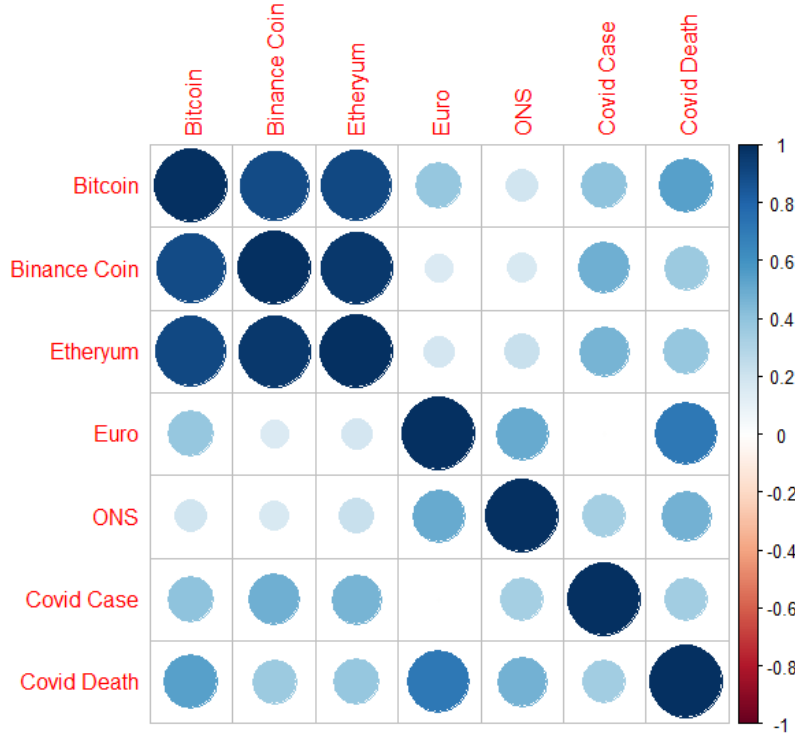
Değişkenler	Covid-19 vaka sayısı	Covid-19 ölü sayısı	Bitcoin	Ethereum	Binance Coin	Euro	Ons
Covid-19 vaka sayısı	1,000	0,471	0,496	0,579	0,608	0,138	0,223
Covid-19 ölü sayısı	0,471	1,000	0,335	0,260	0,273	0,538	0,092
Bitcoin	0,496	0,335	1,000	0,837	0,859	0,180	0,040
Ethereum	0,579	0,260	0,837	1,000	0,944	0,102	0,103
Binance Coin	0,608	0,273	0,859	0,944	1,000	0,107	0,079
Euro	0,138	0,538	0,180	0,102	0,107	1,000	0,209
Ons	0,223	0,092	0,040	0,103	0,079	0,209	1,000

İlk vakadan günümüze değişkenler arası ilişki incelendiğinde oluşturulan korelasyon analizinin grafiği aşağıdaki Şekil 2’de yer almaktadır. Bu grafik ile tüm değişkenlerin birbirine bağlılık derecesini daha net bir şekilde gördük.

Grafik üzerindeki koyu mavi noktalar güçlü pozitif korelasyonları, açık mavi noktalar ise zayıf pozitif korelasyonları göstermektedir. Diğer daireler de renklerine ve büyüklüklerine göre korelasyonun gücünü ve yönünü

belirtmektedir. Örneğin, Bitcoin ile Binance Coin arasında koyu mavi ve büyük daire olması, iki değişken arasında pozitif yönlü ve güçlü bir ilişki olduğu anlamı çıkarılmaktadır. Kovid

ölü sayısı ile Euro arasında büyük ve orta koyulukta mavi daire olması da pozitif yönlü ve orta kuvvette bir ilişki olduğu anlamına gelmektedir.



Şekil 2. Spearman korelasyon analizi grafiği

Çok değişkenli regresyon analizi yapılarak her bağımlı değişken için dört farklı model olmak üzere toplamda 20 model kurulmuştur. Her değişken için kurulan modellerin anlamlılık düzeylerini tespit edebilmek adına Çizelge 7’de yer alan modellerin düzeltilmiş R2 değerlerine bakılarak en yüksek değere sahip olan modeller seçilmiştir. Bitcoin, Binance Coin, Ethereum, Euro ve Ons değişkenlerinin tahmini için en yüksek anlamlılık düzeyine sahip modellerin düzeltilmiş R2 değeri sırasıyla; model 2 için 0,91; model 7 için 0,95; model 10 için 0,94; model 13 için 0,69 ve model 17 için 0,48 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Değişkenler arası ilişkiyi baz alarak bir model oluşturmayı sağlayan çoklu regresyon analizi yöntemiyle, bu

modellerin yüksek anlamlılığa sahip olduğu söylenebilir. Anlamlılık düzeyi en yüksek olarak seçilen beş model için Çizelge 8’de hesaplanan hata oranlarına bakıldığında ise modellerin %85 ve üzeri doğru modelleme yapıldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Seçilen beş model için denklemler aşağıda yer almaktadır. Bitcoin bağımlı değişkeni için seçilen en iyi model:

$$\text{Model 2 Formül} = -4,5 + 8,6 * \text{Covid-19 Ölü Sayısı} + 8,9 * \text{Euro} - 2,87 * \text{ONS} + 2,9 * \text{Binance Coin} + 6,9 * \text{Ethereum} \quad (1)$$

Binance Coin bağımlı değişkeni için seçilen en iyi model:

$$\text{Model 7 Formül} = 3,4 + 1,7 * \text{Covid-19 Vaka Sayısı} - 2,1 * \text{Euro} - 8,5 * \text{ONS} + 2,2 * \text{Bitcoin} + 1,1 * \text{Ethereum} \quad (2)$$

Ethereum bağımlı değişkeni için seçilen en iyi model:

Model 10 Formülü= $-2,7-2,2*\text{Covid-19 Ölü Sayısı}-1,9*\text{Euro}+1,4*\text{Ons}+2,3*\text{Bitcoin}+4,7*\text{Binance Coin}$ (3)

Euro bağımlı değişkeni için seçilen en iyi model:

Model 13 Formülü= $8,5-1,9*\text{Covid-19 Vaka Sayısı}+6,1*\text{Covid-19 Ölü Sayısı}-$

$1,1*\text{Ethereum}+1,4*\text{Ons}+1,3*\text{Bitcoin}-3,2*\text{Binance Coin}$ (4)

Ons bağımlı değişkeni için seçilen en iyi model:

Model 17 Formülü= $3+5,2*\text{Covid-19 Vaka Sayısı}+4,02*\text{Covid-19 Ölü Sayısı}+7,2*\text{Ethereum}+1,5*\text{Ons}-4,6*\text{Bitcoin}-1,7*\text{Binance Coin}$ (5)

Çizelge 7. Çoklu regresyon analizi düzeltilmiş r2 sonucu

Değişken	Model Numarası	Düzeltilmiş R2 Değeri (adjusted r squared)
Bitcoin	Model-1	0,904
	Model-2	0,910
	Model-3	0,894
	Model-4	0,893
Binance Coin	Model-5	0,944
	Model-6	0,953
	Model-7	0,943
	Model-8	0,942
Ethereum	Model-9	0,939
	Model-10	0,949
	Model-11	0,942
	Model-12	0,937
Euro	Model-13	0,695
	Model-14	0,630
	Model-15	0,579
	Model-16	0,539
Ons	Model-17	0,482
	Model-18	0,413
	Model-19	0,477
	Model-20	0,372

Çizelge 8. Seçilen Modellerin Hata Oranı Sonucu

Değişken	Seçilen Model	Modelin Hata Oranı
Bitcoin	Model 2	9,30%
Binance Coin	Model 7	10,00%
Ethereum	Model 10	13,80%
Euro	Model 13	2,00%
Ons	Model 17	4,00%

Tartışma

Pandeminin etkisiyle hayatın birçok alanında olduğu gibi finans piyasasında da hareketlenmeler ortaya çıkmıştır. Finans piyasasında hareketi belirsiz her geçen gün artan çeşidiyle

kripto para birimine yatırımcıların ilgisi sürekli artmaktadır. Bu çalışmada Covid-19 pandemisinin kripto para piyasasındaki etkisini analiz etmek için korelasyon ve regresyon analiz metodları kullanılarak durum

incelenmiştir. Kripto para ve döviz değişkenleri için 9 Kasım 2017-31 Mart 2022 aralığındaki günlük yüksek ve düşük değerleri ortalamasını içeren veri setlerine ayrı ayrı normallik testi uygulanmıştır ve hesaplanan p değerleri için $p < 0,05$ olduğu tespit edilerek verilerin normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Veri normal dağılmadığı için Spearman Korelasyon Analizi uygulanarak pandemin 01.01.2020-31.12.2020 tarihleri aralığında, Covid-19 vaka sayısı ile Bitcoin, Ethereum, Euro ve Ons arasında pozitif yönlü ve kuvvetli ilişki olduğu, Binance Coin ile orta dereceli ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Covid-19 ölü sayısı ile Bitcoin, Binance Coin, Ethereum, Euro ve Ons arasında pozitif yönlü ve orta dereceli bir ilişki olduğu ve bu ilişki kuvvetinin 01.01.2021-31.12.2021 tarihleri aralığında etkisini kaybederek ilişki yönünün de değiştiği sonucu elde edilmiştir. İlk vakadan günümüze değişkenler arası ilişki incelendiğinde; Bitcoin ile Covid-19 vaka sayısı arasında orta şiddetli ve pozitif yönlü bir ilişki, Ethereum ve Binance Coin ile kuvvetli ve pozitif yönlü bir ilişki, Euro ve Ons ile zayıf ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Covid-19 ölü sayısı ile Ethereum, Bitcoin, Binance Coin ve Euro arasında orta şiddetli pozitif yönlü bir ilişki olduğu, Ons ile zayıf pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Çok değişkenli regresyon analizi yapılarak her bağımlı değişken için dört farklı model olmak üzere toplamda 20 model kurulmuştur. Bitcoin, Binance Coin, Ethereum, Euro ve Ons değişkenleri için kurulan modellerden en yüksek anlamlılık düzeyine sahip modellerin düzeltilmiş R2 değeri sırasıyla; model 2 için 0,91; model 7 için 0,95; model 10 için 0,94; model 13 için 0,69 ve model 17 için 0,48 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Değişkenler arası ilişkiyi baz alarak bir model oluşturmayı sağlayan çoklu regresyon analizi yöntemiyle, bu modellerin yüksek anlamlılığa sahip olduğu tespit edilmiştir. Gül ve Akyol, Pearson korelasyon ve Toda Yamamoto nedensellik analizleri ile seçtikleri üç kripto para çeşidi olan Bitcoin, Ethereum ve Ripple incelenerek pandeminin etkisi ölçümlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre Covid-19 vaka artışının kripto para piyasası üzerinde güçlü ve pozitif yönlü bir etkisi olduğunu göstermiştir ve kripto para piyasasında meydana gelen değişimde pandeminin önemli bir rolü olduğunu belirtmiştir (Gül & Akyol, 2020). Yine Ataş'ın yaptığı çalışmada seçilen dört farklı kripto para birimi olan Bitcoin, Ethereum, Binance Coin ve Cardano için yapılan analizlerde Covid-19 pandemisi ve öncesi baz alınarak karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve çalışma sonucunda kripto para piyasasının kısa dönemli hareketlerden büyük ölçüde etkilenmesine rağmen uzun dönemde bu etkinin ortalama bir değere düştüğü tespit edilmiştir (Ataş, 2022). Bu çalışmada, Ataş'ın ve Gül ve Akyol'un çalışmalarının sonuçlarını destekler nitelikte bir sonuca ulaşıldığı söylenebilir. Ataş çalışmasında, kriz öncesi dönem 01.07.2018-31.12.2019 ve kriz sonrası dönem 01.01.2020-30.06.2021 tarihleri için kripto para birimlerini incelediği veri seti üzerinden çalışmayı yapmıştır. Bu çalışmada, kripto para birimi ve döviz birimleri için 09.11.2017-31.03.2022 tarihleri aralığında daha geniş bir yelpazede veri setleri ile çalışılmıştır. Yine bu çalışmada pandemi sürecini de ilk yıl, ikinci yıl ve tüm süreç olarak ayrı ayrı zaman dilimlerinde korelasyon analizi ile pandeminin finans para birimleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ataş'ın da çalışmasında ulaştığı sonuç gibi pandeminin ilk yılında kripto para piyasası büyük dalgalanmalar yaşasa da

uzun vadede daha küçük dalgalanmalar yaşadığı söylenebilir (Ataş, 2022). Gül ve Akyol çalışmalarında, 29.03.2020-30.09.2021 tarihleri aralığındaki pandemi sürecindeki kripto para birimleri ile Covid-19 hastalığına yakalanan vaka sayısı için veri setini inceleyerek Pearson Korelasyon Analizi ve Toda-Yamamoto nedensellik testi metodu kullanmıştır. Pearson Korelasyon Analizi ile kripto para birimleri ile COVID-19 salgınına yakalanan kişi sayısı değişkenleri arasında çok güçlü ve pozitif yönlü bir korelasyon ilişkisi olduğunu, Toda-Yamamoto nedensellik testi ile Covid-19 pandemisinden kripto para piyasasını temsilen seçtiği üç kripto para birimine doğru tek yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşmıştır(Gül & Akyol, 2020).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Covid-19 hastalığı ile 31 Aralık 2019 tarihinde dünya tarihine giren Covid-19 virüsü nedeniyle başta teknoloji olmak üzere birçok alanda yaşamsal koşulların değişmesine sebebiyet verdi. Bu yüzden bu salgın insanlık tarihinde önemli bir pandemi süreci olarak literatürde yer edinmiştir. Çalışmada, pandeminin ilk başladığı tarihten günümüze kadar olan Dünya toplam günlük vaka ve ölü sayısı verisi kullanılarak kripto para ve döviz piyasasında büyük hareketlenmeler meydana gelmiştir. Çalışmada analiz edilen üç büyük kripto para birimlerinden olan Bitcoin, Binance Coin ve Ethereum piyasa değerlerinde pandeminin ilk yılında büyük bir etkilenme yaşadığı ve pandeminin ikinci yılında bu etkilenmenin azaldığı sonucundan yola çıkarak finans piyasasının genel olarak etkilendiği göz ardı edilmemelidir. Buna paralel olarak Euro ve Ons değerlerinin de analize eklenmesiyle pandemi döneminde

dövizin de benzer bir etkilenme süreci geçirdiği söylenebilir. Çalışma sonuçları, finans piyasasında pandemi dönemi etkilerini araştıran çalışmalarda farklı metodlar kullanılarak ve farklı kripto para çeşitleri de eklenerek yapılması yönünde faydalı bir yönlendirme sağlayabilir. Aynı zamanda pandemi sürecinde finans piyasasını etkilediği varsayılan diğer unsurlardan olan aşı, çalışma şartlarının değişmesi gibi farklı değişkenler de bu çalışma kapsamına eklenerek genişletilmiş yeni bir çalışmanın yapılması faydalı olabilir.

AÇIKLAMA

3. Dünya Pandemi Araştırmaları İzdas Kapadokya Kongresi'nde, 17 Haziran 2022 tarihinde çevrimçi katılım ile çalışmanın özeti sunulmuştur.

KAYNAKLAR

- Alpaykut, S., Firuzan, A., Kuvvetli, Ü. 2011. Çok değişkenli kalite kontrolde regresyon düzeltmesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13. 12 Aralık 2021 tarihinde <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/53271> adresinden erişildi.
- Ataş, B. 2022. Kripto para piyasalarının Covid-19 pandemisinde asimetrik volatilité karakteristiği, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 22, 126-131. 30 Ocak 2022 tarihinde <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2339511> adresinden erişildi.
- Ahmar, A., Val, E. 2020. SutteARIMA: Short-term forecasting method, a case: Covid-19 and stock market in Spain. Elsevier-Science of The Total Environment, 138883. 15 Şubat 2022 tarihinde <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138883> adresinden erişildi.
- Agosto, A., Giudici, P. 2020. COVID-19 contagion and digital finance. Digital finance review, 2, 159–167. 10 Kasım 2021 tarihinde

- <https://doi.org/10.1007/s42521-020-00021-3> adresinden erişildi.
- Akhtaruzzaman, M., Boubaker, S., Sensoy, A. 2021. Financial contagion during Covid-19 crisis. Elsevier-Finance Research Letters. 13 Aralık 2021 tarihinde <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101604> adresinden erişildi.
- Demir, E., Bilgin, M.H., Karabulut, G., Doker, A.C. 2020. The relationship between cryptocurrencies and COVID-19 pandemic. Eurasian Economic Review. 17 Kasım 2021 tarihinde <https://doi.org/10.1007/s40822-020-00154-1> adresinden erişildi.
- Demir, İ. 2020. Covid-19 salgınının seyri ve Türkiye ekonomisi: bir sekteli zaman serisi analizi (szsa) denemesi. Disiplinler Arası Politika ve Stratejiler. 12 Kasım 2021 tarihinde <https://www.researchgate.net/publication/348372347> adresinden erişildi.
- Dünya Sağlık Örgütü websitesi 2022. 31 Mart 2022 tarihinde <https://www.euro.who.int/en/home> adresinden erişildi.
- Goodell, J., Goutte, S. 2020. Co-movement of Covid-19 and Bitcoin: Evidence from wavelet coherence analysis. Science Direct-Finance Resarch Letter, 38(2). 11 Mart 2022 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/341908655_Co-movement_of_COVID-19_and_Bitcoin_Evidence_from_wavelet_coherence_analysis adresinden erişildi.
- Field, A. 2009. Discovering Statistics Using SPSS, Third Edition, London: SAGE Publications. 19 Kasım 2021 tarihinde http://sutlib2.sut.ac.th/sut_contents/H124897.pdf adresinden erişildi.
- James, N., Menzies, M., Chan, J. 2021. Changes to the extreme and erratic behaviour of cryptocurrencies during Covid-19. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. 17 Ekim 2021 tarihinde <https://doi.org/10.1016/j.physa.2020.125581> adresinden erişildi.
- Gül, K., Akyol, H. 2021. Covid-19 pandemisinin kripto para piyasalarına etkisinin incelenmesi, International Blockchain and Cryptocurrency Conference, 75-82.
- Kaya, U., Akba, F., Medeni, İ., Medeni, T. 2020. Covid-19 öncesi ve sonrasındaki Bitcoin fiyat Değişimlerinin Makine Öğrenmesi, Zaman Serileri Analizi ve Derin Öğrenme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. Bilişim Teknolojileri Dergisi. 13 Aralık 2021 tarihinde <https://doi.org/10.17671/gazibtd.648424> adresinden erişildi.
- Lahmiri, S., Bekiros, S. 2020. The impact of Covid-19 pandemic upon stability and sequential irregularity of equity and cryptocurrency markets. Chaos, Solitons & Fractals. 12 Kasım 2021 tarihinde <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.109936> adresinden erişildi.
- Malekia, M., Mahmoudi, R., Heydari, M., Pho, K. 2020. Modeling and forecasting the spread and death rate of coronavirus (Covid-19) in the world using time series models, Chaos, Solitons & Fractals. Investig websitesi 2022. Kripto para geçmiş veriler. 31 Mart 2022 tarihinde <https://tr.investing.com/> adresinden erişildi.
- Şahinler, S. 2009. Regresyon ve Korelasyon Analizi. 21 Ocak 2022 tarihinde <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/hbozoglu/120495/Regrasyon-korelasyon> adresinden erişildi.
- Zeren, F., Hızarcı, A. 2020. The impact of Covid-19 coronavirus on stock markets: evidence from selected countries. DergiPark-Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi, 3, 78 – 84. 30 Ocak 2022 tarihinde <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1024340> adresinden erişildi.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6791762>

Araştırma Makalesi / Research Article

COVID-19 Pandemi Döneminde Bireyler Tarafından Algılanan Sosyal Destek Anksiyete Düzeyini Ne Kadar Etkiliyor?

Şeymanur ÇELİK^{1*} (Orcid ID: 0000 0003 2475 1725), Gülçin AVŞAR² (Orcid ID: 0000 0002 7155 4276)

¹Bayburt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Bayburt

²Atatürk Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Erzurum

*Sorumlu yazar (Corresponding author): symnrcik@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 15.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 10.07.2022

Özet

Araştırma COVID-19 pandemi döneminde bireyler tarafından algılanan sosyal desteğin bireylerin anksiyete düzeyi üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla yapıldı. Çalışma tanımlayıcı türde bir araştırmadır. Çalışmaya Türkiye’de yaşayan 18-60 yaş arası, veri toplama araçlarına ulaşım ve veri toplama araçlarını anlama ve yanıtlama engeli olmayan, okuma-yazma bilen, 01.06.2021-01.07.2021 tarihleri arasında ulaşılabilen bireylerden basit rastgele yöntem ile belirlenen bireyler dahil edildi. Çalışma verileri web tabanlı olarak kişilerin sosyodemografik özelliklerinin yer aldığı Anket Formu, Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği ve Spielberger Durumluluk- Süreklilik Anksiyete Ölçeği ile toplandı. Verilerin analizi $p \leq 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilerek SPSS programı ile gerçekleştirildi. Araştırmada, katılımcıların Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği puan ortalaması 56.70 ± 18.01 , Durumluluk Anksiyete Ölçeği puan ortalaması 43.70 ± 14.78 , Süreklilik Anksiyete Ölçeği $45.37 \pm 11,71$ olarak saptanmıştır. Katılımcıların Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek düzeyi ve Durumluluk ve Süreklilik Anksiyete durumları arasında negatif yönde zayıf bir ilişki olduğu ortaya çıkmış, sosyal destek düzeyleri yükseldikçe durumluluk ve süreklilik anksiyete puanında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu saptanmıştır ($p < 0.001$). Çalışmada bireyler tarafından algılanan sosyal destek düzeyi arttıkça bireylerin anksiyete düzeylerinde azalma olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Anksiyete, Covid-19 virüs, sosyal destek

How Much Does Social Support Perceived by Individuals Affect the Anxiety Level During the COVID-19 Pandemic

Abstract

It was conducted to examine the effect of social support perceived by individuals on the anxiety level of individuals during the COVID-19 pandemic during the research period. The study is a descriptive type of research. Included in the study were individuals who were determined by simple random method, aged between 18-60 years, who were aged between 01.06.2021 and 01.07.2021, who had no barriers to accessing data collection tools and understanding and responding to data collection tools, who could read and write. The study data were collected using a web-based Questionnaire, which includes the sociodemographic characteristics of the individuals, the Multidimensional Scale of Perceived Social Support, and the Spielberger State-Trait Anxiety Inventory. The analysis of the data was performed with the SPSS program, with $p \leq 0.05$ considered statistically significant. In the study, the mean score of the participants on the Multidimensional Perceived Social Support Scale was 56.70 ± 18.01 , the mean score on the State Anxiety Scale was 43.70 ± 14.78 , and the Trait Anxiety Scale was 45.37 ± 11.71 . It was found that there was a weak negative correlation between the Multidimensional Perceived Social Support level and the State and Trait Anxiety of the participants, and a statistically significant decrease was found in the state and trait anxiety scores as the social support levels increased ($p < 0.001$). In the study, it was determined that as the level of social support perceived by the individuals increased, the anxiety levels of the individuals decreased.

Keywords: Anxiety, Covid-19 virus, social support

GİRİŞ

Tüm dünyayı ciddi ölçüde etkileyen COVID-19 pandemisi ilk olarak Çin'in Wuhan kentinde 2019 yılının sonlarında meydana gelmiştir. (WHO, 2020). Yayılımı henüz önlenemeyen, çok fazla sayıda insanın enfekte olmasına ve yaşamının sonlanmasına neden olan COVID-19 enfeksiyonunun tüm ülkeler, toplumlar ve kişiler üzerinde çeşitli ve çok sayıda etkileri bulunmaktadır. COVID-19'un bu etkileri tıp, ekonomi, sosyal hayat, psikoloji, siyaset, sanat ve dini yaşam gibi alanlarda büyük oranda görülmektedir (Karal ve Biçer, 2020; Yalnız ve ark., 2020). Meydana getirdiği etki bakımından pandemi süreci kişilerin özellikle fizyolojik ve psikolojik olarak daha çok etkilenmesine, bu yönde daha fazla değişim yaşamasına neden olmuş, panik, tedirginlik, korku ve kaygı gibi problemleri beraberinde getirmiştir (Karal ve Biçer, 2020). Kişiler bu süreçte kendilerini ve etraflarındaki hem enfekte olmaktan korumaya çalışmakta hem de psikolojik olarak sağlam kalma uğraşı içerisinde olmaktadır (Karal ve Biçer, 2020). Bununla ilgili olarak Türkiye'nin de içinde bulunduğu dokuz farklı ülkede yapılan çalışmaların değerlendirildiği bir araştırmada kişilerde %6,33-50,9 aralığında anksiyete, %14,6-48,3 aralığında depresyon, %7-53,8 aralığında travma sonrası stres bozukluğu ve %8,1-81,9 aralığında ise stres gibi psikolojik sorunlar yaşadığı belirtilmektedir (Xiong ve ark., 2020). Hindistan'da yapılan bir çalışma sonucunda ise karantina döneminde kişilerin %38,2'sinde anksiyete, %10,5'inde depresyon ve %74,1'inde ise orta düzeyde stres görüldüğü belirtilmektedir (Grover ve ark., 2020). Anksiyete gelecekteki bir tehdiye yönelik genelleştirilmiş bir beklenti, bireyin bir sorunla baş edememe yönündeki aşırı uyarılma

durumunu ifade etmektedir. Anksiyete belirsizce gelişmekte ve çok yavaş kaybolmaktadır ve kas gerginliği, tetikte olma ve kaçınma davranışı eşlik edebilmektedir (American Psychiatric Association, 2013; Beck ve ark., 2005). Pandemi sürecinde sık yaşanan ve artan ölümler; televizyonun, sosyal medyanın, internet üzerindeki farklı sitelerin salgın haberleri, ortaya çıkan yeni vakalar gibi nedenler insanların anksiyete düzeyini artırmaktadır. Bununla birlikte pandemi sürecinde, uygulanması gereken kurallar, karantina uygulaması, sosyal izolasyon, sosyal mesafe gibi durumlar; hastalığa yakalanma ve hastalığı yayma korkusu, ölüm korkusu anksiyeteyi artıran durumlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Duan ve Zhu, 2020; Rubin ve Wessely, 2020). ABD'de de 775 yetişkin birey ile yürütülen çalışma sonucu COVID-19 pandemisi kaynaklı anksiyete yaşayan kişilerin, salgından bağımsız bir anksiyete yaşayanlardan daha çok umutsuzluk, intihar düşüncesi, hayatlarında bozulma, daha fazla alkol ve madde kullanımı görüldüğü ifade edilmektedir (Lee, 2020). Kişilerin hayatında tedirginliğe neden olan anksiyete, kişinin okul, iş, sosyal ilişkiler gibi günlük hayatının parçalarını da etkilemektedir (Tektaş, 2014). Kişiler sosyal izolasyon gereken pandemi dönemlerinde aile, arkadaş, okul, iş gibi sosyal destek sistemlerinden ayrılabilen ve kopabilmektedir. Bu durumda, yaşanan zorluklar ile mücadele edilmesi gereken, psikolojik desteğe en fazla ihtiyaç duyulan pandemi dönemlerinde kişiler bu süreci daha zor bir şekilde geçirmektedir (Gürel ve Er, 2020; Karal ve Biçer, 2020). COVID-19 pandemi sürecinde kişilerin psikolojik olarak zorlayıcı bir şekilde geçirdikleri günlerde umut ettikleri, yardım bekledikleri, sarıldıkları ya da bir çıkış, kaçış noktası olarak gördükleri en önemli unsur sosyal destek sistemleri

olmaktadır (Gürel ve Er, 2020). Sosyal destek, çevrenin insana sağladığı sosyal ve psikolojik desteğin tümü olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım doğrultusunda sosyal destek, insanların temel ihtiyaçları arasında sayılabilmektedir (Traş ve Arslan, 2013). Kişinin sosyal çevresinden sağladığı yardım, içinde bulunduğu stresi algılamasına, stres durumuna vermiş olduğu yanıtın düzeyine ve stresle nasıl baş etmesi gerektiği konusuna oldukça katkı sağlamaktadır. Sosyal destek sistemi güçlü olan kişilerin pandemi sürecinde psikolojik olarak daha dayanıklı oldukları ve yaşantılarına daha kolay adapte olabildikleri görülmektedir. İnsanların kişisel, ailevi ve çevresel risk etmenleri ile koruyucu faktörleri pandemi dönemini daha sağlam bir şekilde veya daha az problem ile geçirmelerine etki etmektedir (Kartal ve Bıçer, 2020). Ancak literatür incelendiğinde COVID-19 pandemi sürecinde kişilerin algıladıkları sosyal destek ve anksiyete düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesine dair sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmada COVID-19 pandemi döneminde bireyler tarafından algılanan sosyal desteğin bireylerin anksiyete düzeyi üzerindeki etkisinin ortaya koyulması hedeflenmektedir.

YÖNTEM

Araştırmanın türü

Bu çalışma tanımlayıcı türde araştırmadır.

Araştırmanın yeri

Çalışma web tabanlı üzerinde Haziran-Temmuz 2021 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Veri toplama araçları internet ortamında arama motoru üzerinden yanıtlanabilecek bir form haline getirildi. Araştırma bağlantı adresi bireyler ile e-posta, mesaj, sosyal medya yollarından paylaşıldı.

Araştırmanın evreni ve örneklemi

Çalışmanın evrenini Türkiye’de yaşayan 18-60 yaş arası, veri toplama araçlarına ulaşım ve veri toplama araçlarını anlama ve yanıtlama engeli olmayan, okuma-yazma bilen, 01.06.2021-01.07.2021 tarihleri arasında ulaşılabilen ve çalışmaya katılmayı kabul eden bireyler oluşturdu. Çalışma örneklemini ise basit rastgele örnekleme yoluyla ulaşılabilen 227 kişi oluşturdu.

Araştırmanın etik yönü

Çalışma için Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Etik Kurulu’ndan 08.06.2021 tarihli ve 2021-2/6 sayılı onay alındı. Çalışma başlangıcında bireylere Gönüllülerin Bilgilendirilmiş Olur Formu sunuldu ve onay alındı.

Verilerin toplanması

Anket formu ve ölçekler, https://docs.google.com/forms/d/12pUKs9e9eH9w44OtTxVVDOWJILRj_sXy1lcH9avqerk/edit?hl=tr’a yüklenerek bağlantı adresi bireylere e-posta ve bağlantı linki yoluyla ulaştırıldı. Anketin giriş sayfasında bireylere bilgilendirilmiş olur formu sunuldu ve kabul eden bireyler ankete devam etti. Veriler 01.06.2021- 31.06.2021 tarihleri arasında toplandı.

Veri toplama araçları

Verilerin toplanmasında literatür doğrultusunda araştırmacı tarafından oluşturulan sosyodemografik özellikleri içeren anket formu, Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği ve Spielberger Durumluluk- Süreklilik Anksiyete Ölçeği kullanıldı.

a) Anket formu

Araştırmacı tarafından hazırlanan formda bireylerin sosyodemografik özelliklerini, eğitim durumlarını ve COVID-19 enfeksiyonu geçirme durumunu sorgulayan 5 madde bulunmaktadır.

b) Çok boyutlu algılanan sosyal destek ölçeği (ÇASDÖ) (Multidimensional Scale of Perceived Social Support-Mspss)

Bu ölçek ABD’de Zimet ve diğerleri (1988) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin Türkçe’ye uyarlama çalışmaları Eker ve Arkar (1995) tarafından yapılmıştır. Ölçek, 2001 yılında Eker, Arkar ve Yıldız tarafından yeniden gözden geçirilmiş ve geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. ÇASDÖ, 7’li likert tipte (1=kesinlikle hayır, 7=kesinlikle evet) ve 12 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin aile (3,4,8,11 maddeleri), arkadaşlar (6,7,9,12 maddeleri) ve özel insan (1,2,5,10 maddeleri) olmak üzere 3 farklı desteği içeren 3 alt boyutu bulunmaktadır. Ölçeğin alt boyutlarının puanları 4-28 arasındadır. ÇASDÖ toplam puanı 12-84 arasındadır. Puanların yüksek olması sosyal destek algısı yüksek olduğunu gösterir. Puanların düşük çıkması sosyal destek algısının düşük olduğunu göstermektedir. Yapı geçerliliği için yapılan faktör analizi sonucunda 3 faktör ortaya çıkmış bulunan ölçeğin; iç tutarlılıkta Cronbach Alfa katsayıları tüm ölçek için .89, aile desteği boyutu için .85, arkadaş desteği boyutu için .88 ve özel insan desteği boyutu için .92 arasında çıkmış olup oldukça yüksektir (Eker ve Arkar, 1995). Çalışmada ise tüm ÇASDÖ için Cronbach Alfa katsayısı. 94 olarak bulunmuştur.

c) Spielberger durumluluk- süreklilik anksiyete ölçeği (Stait-Trait Anxiety Inventory/STAI)(EK:3)

Bu ölçeğin orijinali anksiyete düzeyini tespit etmek için 1970 yılında Spielberger ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. “Durumluluk ve Süreklilik Anksiyete Ölçeği” şeklinde iki bölümden oluşmaktadır. Her iki ölçek 20 sorudan oluşan 4’lü likert tipli bir ölçektir. Ölçeklerin her birinden elde

edilen puanlar 20-80 arasında değişmektedir (Spielberger, 1970). Türkçe formuna uyarlamasını ise Öner Le Compte yapmıştır (Öner, 1985).

Durumluluk anksiyete ölçeği

Bireylerin kendini şu anda nasıl hissettiğini ölçmeyi amaçlar. Yüksek puan alınması anksiyetenin fazla olduğunu düşük puan alınması ise anksiyete düzeyinin az olduğunu göstermektedir (Spielberger, 1970). Durumluluk anksiyete ölçeğinde; olumsuz duyguları dile getiren doğrudan ifadeler ve olumlu duyguları dile getiren tersine dönmüş olmak üzere iki tür ifade bulunmaktadır. Durumluluk Anksiyete Ölçeği’ndeki ters puanlama yapılacak olan ifadeler 1, 2, 5, 8, 10, 11, 15, 16, 19 ve 20. maddelerdir. Bu maddeler puanlanırken 1 ağırlık değerinde olanlar 4’e, 4 ağırlık değerinde olanlar ise 1’e dönüştürülerek puan hesabı yapılmaktadır. Ölçekten alınan 0-19 arası toplam puan anksiyete olmadığını, 20-39 arası toplam puan hafif, 40-59 arası toplam puan orta, 60-79 arası toplam puan ağır anksiyete düzeyini gösterirken 60 puan üzeri profesyonel yardıma gereksinim olduğunu göstermektedir. Ölçeğin test tekrar güvenirliği 0.16 ile 0.54 arasında bulunmuştur (Öner, 1985). Çalışmada Durumluluk Anksiyete Ölçeği için Cronbach Alfa katsayısı.96 olarak bulunmuştur.

Süreklilik anksiyete ölçeği

Durum ve koşullardan bağımsız olarak süreç içerisinde kişinin nasıl hissettiğini belirtir. Puanın fazla olması yüksek, az olması ise düşük anksiyete düzeyini ifade eder. Puanları yüzdelik sırasına göre yorumlarken aynı durum geçerlidir. Yani düşük yüzdelik (1, 5, 10) anksiyetenin az olduğunu göstermektedir. Uygulamalarda belirlenen ortalama puan seviyesi 36 ile 41 arasında değişmektedir. 0-30 arası düşük, 31-49 arası orta, 50 ve üstü ise

yüksek anksiyeteyi göstermektedir. Spielberg Süreklilik Anksiyete Ölçeğinde ters puanlama yapılan ifadeler 1, 6, 7, 10, 13, 16, 19'dur. Test tekrar güvenilirliği 0.73 ile 0,86 arasında bulunmuştur (Öner, 1985). Çalışmada Süreklilik Anksiyete Ölçeği için Cronbach Alfa katsayısı. 93 olarak bulunmuştur.

Araştırmanın sınırlılıkları

Çalışmanın kısa bir zaman diliminde yapılması bu çalışmanın sınırlılığdır.

Verilerin istatistiksel analizi

Veriler SPSS 20 (Statistical Program for Social Sciences) paket programı kullanılarak değerlendirildi ve $p \leq 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Verilerin analizinde aritmetik ortalama, standart sapma, çarpıklık ve basıklık katsayıları, bağımsız gruplarda

t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), grup varyanslarının homojen olmadığı durumlarda Welch ANOVA, Post Hoc analizler için Bonferroni testleri ve korelasyon analizi kullanılmıştır. Bu çalışmada grupların normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmiştir. Normallik testi için Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır.

BULGULAR

Çizelge 1'de katılımcıların tanıtıcı özelliklerinin dağılımı verilmiştir. Araştırma kapsamına giren kişilerin, %45.8'i 26-35 yaş aralığında, %60.8'i kadın, %35.7'si lisans düzeyinde eğitime sahip olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların %50.2'si evli ve %45.4' bir kez COVID-19 geçirdiği saptanmıştır.

Çizelge 1. Katılımcıların tanıtıcı özelliklerinin dağılımı

Özellikler	Sayı	%
Yaş		
18-25 yaş	54	5.3
26-35 yaş	116	45.8
36 ve üzeri	57	34.4
Cinsiyet		
Kadın	138	60.8
Erkek	89	39.2
Eğitim Düzeyi		
İlköğretim	25	11.0
Lise	34	15.0
Ön lisans	47	20.7
Lisans	81	35.7
Lisansüstü	40	17.6
Medeni Durum		
Evli	114	50.2
Bekar	113	49.8
COVID-19 Geçirme durumu		
Hiç geçirmedim	98	43.2
Bir defa geçirdim	103	45.4
İki veya daha fazla geçirdim	26	11.5

Çizelge 2. Katılımcıların çok boyutlu algılanan sosyal destek ölçeği ve durumluluk ve süreklilik anksiyete ölçeği puan ortalamalarının dağılımları

ÖLÇEKLER	Ölçek Alt Boyutları	X±SS	Min-Max	Cronbach Alfa
Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği	Aile	21.77±6.71	4-28	0.96
	Arkadaşlar	17.92±6.47	4-28	0.96
	Özel insan	17.00±8.32	4-28	0.96
	Toplam	56.70±18.01	12.84	0.94
Durumluluk ve Süreklilik Anksiyete Ölçeği	Durumluluk Anksiyete Ölçeği	43.70±14.78	20-77	0.96
	Süreklilik Anksiyete Ölçeği	45.37±11.71	22-77	0.93

Araştırmada, katılımcıların Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği puan ortalaması 56.70±18.01, Durumluluk Anksiyete Ölçeği puan ortalaması

43.70±14.78, Süreklilik Anksiyete Ölçeği 45.37±11,71 olarak saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 3. Katılımcıların çok boyutlu algılanan sosyal destek ölçeği ve durumluluk ve süreklilik anksiyete ölçek puan ortalamaları arasındaki ilişki

ÖLÇEKLER	Aile	Arkadaşlar	Özel insan	Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği
Durumluluk Anksiyete Ölçeği	r=-0.406 p<0.001	r=-0.266 p<0.001	r=-0.141 p=0.034	r=-0.312 p<0.001
Süreklilik Anksiyete Ölçeği	r=-0.402 p<0.001	r=-0.261 p<0.001	r=-0.243 p<0.001	r=-0.356 p<0.001

Araştırmada, katılımcıların Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği puan ortalaması ile Durumluluk ve Süreklilik Anksiyete ölçeği puan ortalaması arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Analizi ile incelenmiş ve sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir. Katılımcıların Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek

Ölçeği ve Durumluluk ve Süreklilik Anksiyete durumları arasında negatif yönde zayıf bir ilişki olduğu ortaya çıkmış, sosyal destek düzeyleri yükseldikçe durumluluk ve süreklilik anksiyete puanında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu saptanmıştır (p<0.001).

Çizelge 4. Katılımcıların tanıtıcı özelliklerinin çok boyutlu algılanan sosyal destek ölçeği puan ortalamalarının dağılımı

Özellikler	Sayı	Aile	Arkadaşlar	Özel insan	ÇASDÖ
		X±SS	X±SS	X±SS	X±SS
Yaş					
18-25 yaş	54	19.90±6.81	18.31±5.97	17.55±7.96	55.77±17.29
26-35 yaş	116	21.82±6.89	18.37±6.67	16.98±8.87	57.18±18.73
36 ve üzeri	57	23.41±5.84	16.67±6.45	16.51±7.61	56.60±17.47
		F(Welch)*=4.231 p=0.017 3>1	F=1.466 p=0.233	F(Welch)*=0.247 p=0.782	F=0.112 p=0.894
Cinsiyet					
Kadın	138	22.13±6.56	17.99±6.60	17.00±8.40	57.13±17.93
Erkek	89	21.22±6.93	17.82±6.29	16.98±8.25	56.03±18.20
		t=0.993 p=0.322	t=0.196 p=0.845	t=0.016 p=0.987	t=0.447 p=0.655
Eğitim Düzeyi					
İlköğretim	25	19.16±7.36	15.36±6.09	17.04±8.54	51.56±17.47
Lise	34	22.26±6.35	17.44±5.36	18.35±6.59	58.05±14.64
Ön lisans	47	20.42±7.18	17.19±6.12	15.80±8.26	53.42±17.27
Lisans	81	22.18±6.59	18.43±6.88	16.96±8.44	57.58±18.95
Lisansüstü	40	23.75±5.66	19.77±6.70	17.30±9.47	60.82±19.26
		F=2.474 p=0.045 4,5>1	F=2.164 p=0.074	F(Welch)*=0.590 p=0.671	F=1.533 p=0.194
Medeni Durum					
Evli	114	21.09±6.59	18.22±6.11	16.21±8.53	55.53±17.10
Bekar	113	22.46±6.78	17.61±6.83	17.79±8.06	57.87±18.88
		t=1.535 p=0.126	t=0.707 p=0.480	t=1.438 p=0.152	t=0.979 p=0.329
COVID-19 Geçirme durumu					
Hiç geçirmedi	98	21.66±6.86	18.34±6.81	16.59±8.17	56.60±18.97
Bir defa geçirdim		22.45±6.49	18.11±6.25	17.82±8.47	58.39±17.56
İki veya daha fazla geçirdim	103	19.50±6.68	15.57±5.70	15.26±8.24	50.34±14.93
	26	F=2.058 p=0.130	F=1.981 p=0.140	F=1.187 p=0.307	F=2.097 p=0.125

* Grup varyanslarının homojen olmadığı durumlarda Welch ANOVA test değerleri alınmıştır.

Çizelge 4'te katılımcıların tanıtıcı özelliklerinin ÇASDÖ puan ortalamalarının dağılımı verilmiştir. Katılımcıların cinsiyet, medeni durum ve COVID-19 geçirme durumlarına göre Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Yaş gruplarına göre Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği aile alt boyut puan ortalamaları arasında gruplar arasındaki

farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Yapılan ileri analiz sonucunda farkın 36 yaş ve üzeri gruptan kaynaklandığı saptanmıştır ($p<0.05$). Eğitim durumuna göre Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği aile alt boyut puan ortalamaları arasında gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Yapılan ileri analiz sonucunda farkın lisans ve lisansüstü gruptan kaynaklandığı saptanmıştır ($p<0.05$).

Çizelge 5. Katılımcıların tanıtıcı özelliklerinin Durumluluk ve Süreklilik Anksiyete Ölçeği ve alt boyut puan ortalamalarının dağılımı

Özellikler	Sayı	Durumluluk Anksiyete Ölçeği X±SS	Test ve p	Süreklilik Anksiyete Ölçeği X±SS	Test ve p
Yaş					
18-25 yaş	54	42.46±15.66	F=0.249	45.25±12.53	F=0.351
26-35 yaş	116	44.17±14.27	p=0.780	45.93±11.89	p=0.705
36 ve üzeri	57	43.96±14.78		44.36±10.65	
Cinsiyet					
Kadın	138	42.87±14.75	t=1.045	47.18±12.29	t=2.941
Erkek	89	44.97±14.82	p=0.297	42.57±10.21	p=0.004
Eğitim Düzeyi					
İlköğretim	25	44.80±16.53	F=1.144	44.36±10.95	F=1.293
Lise	34	41.94±14.43	p=0.337	45.11±10.55	p=0.274
Ön lisans	47	47.12±15.33		48.61±12.70	
Lisans	81	43.61±14.10		44.92±11.66	
Lisansüstü	40	40.85±14.78		43.32±11.83	
Medeni Durum					
Evli	114	43.49±14.37	t=0.214	46.06±11.85	t=0.887
Bekar	113	43.91±15.24	p=0.831	44.68±11.58	p=0.376
COVID-19 Geçirme durumu					
Hiç geçirmedi	98				
Bir defa geçirdim	103	42.00±13.02	F=3.407	45.81±11.69	F=0.361
İki veya daha fazla geçirdim	26	43.62±15.62	p=0.035 3>1,2	45.39±11.75	p=0.698
		50.42±16.25		43.61±11.97	

Katılımcıların tanıtıcı özelliklerinin durumluluk ve süreklilik anksiyete ölçeği ve alt boyut puan ortalamalarının dağılımı Çizelge 5'te verilmiştir. Katılımcıların yaş, eğitim ve medeni durumlarına göre Durumluluk ve Süreklilik Anksiyete ölçek puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Cinsiyete göre Süreklilik Anksiyete Ölçeği puan ortalamaları arasında gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu, kadınların puan ortalamalarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. ($p<0.05$). COVID-19 geçirme durumuna göre Durumluluk Anksiyete Ölçeği puan ortalamaları arasında gruplar arasındaki

farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Yapılan ileri analiz sonucunda farkın iki veya daha fazla COVID-19 geçiren gruptan kaynaklandığı saptanmıştır ($p<0.05$).

TARTIŞMA

Araştırmada çok boyutlu algılanan sosyal destek düzeyi ile durumluluk ve süreklilik anksiyete düzeyleri arasındaki ilişki değerlendirilmiş, aralarında negatif yönlü bir ilişki olduğu görülmüştür. Araştırma sonucuna göre algılanan sosyal destek arttıkça durumluluk ve süreklilik anksiyete düzeyi azalmıştır ($p<0.001$) (Çizelge 3). Xu ve arkadaşlarının (2020) yaptıkları

çalışmada da COVID-19 pandemi sürecinde algılanan sosyal destek düzeyinin yüksek olmasının anksiyeteyi önlediğini belirtilmiştir. Yapılan farklı iki çalışmada da araştırma sonucuna paralel olarak algılanan sosyal destek düzeyi arttıkça yaşanan anksiyete düzeyinin azaldığı sonucuna ulaşılmıştır (Guo ve arkadaşları, 2021; Kandeğer ve ark. 2021). COVID-19 döneminde Özmete ve Pak'ın (2020) yaptığı bir çalışmada algılanan sosyal desteğin artmasının durumluk ve sürekli anksiyete düzeyinin azalmasına sebep olduğu ortaya koyulmuştur. Bu çalışmada aileden algılanan sosyal desteğin sürekli anksiyete düzeyini diğer alt boyut destek sistemlerinden daha fazla azalttığı belirlenmiştir (Özmete ve Pak, 2020). Çelik ve arkadaşlarının (2021) yaptığı çalışmada aile ve arkadaşlardan algılanan sosyal desteğin anksiyete düzeyini azalttığı saptanmıştır. Bir kriz olarak meydana gelip normal akıştaki hayatın seyrini değiştirmesinden, imkanların kısıtlanmasından ve bireylerde ani strese neden olmasından dolayı COVID-19 pandemisinin bireylerde anksiyeteye neden olduğu düşünülmektedir. Bu süreçte bireylerin farklı sosyal destek sistemlerine başvurarak anksiyetenin önlenmesi veya bu süreci en az düzeyde anksiyete yaşayarak atlama istedikleri düşünülmektedir. Sosyal destek sistemleri farklı olsa da bireyler arasında farklı deneyimler, çeşitli bilgiler paylaşılması ve bir bulaş, kayıp, değişen yaşam şekli nedeniyle depresyon durumunda insanların birbirlerini destekleme veya desteklenme ihtiyacının karşılanmasının anksiyete düzeyini düşürdüğü düşünülmektedir. Üniversite öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirilen bir çalışmada öğrencilerin algılanan sosyal destek düzeyleri yüksek olsa bile COVID-19 pandemi sürecinde durumluk anksiyete

düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Ortenburger ve ark. 2021).

Araştırmada katılımcıların algıladıkları sosyal destek düzeyi, COVID-19 öncesi sürekli anksiyete ve COVID-19 sırasındaki durumluk anksiyete düzeyi orta seviye olarak belirlenmiştir (Çizelge 4) (Çizelge 5). Çin' de yapılan bir çalışmada katılımcıların %53,8'inin COVID-19 pandemisine orta veya şiddetli düzeyde psikolojik tepkiler verdiği ve %28,8'inin orta veya şiddetli düzeyde anksiyete olduğu ortaya koyulmuştur (Wang ve ark., 2020). Erdoğan ve arkadaşlarının (2020) yaptığı bir çalışmada COVID-19 pandemi sürecinde her 4 katılımcıdan birinin anksiyete yaşadığı, katılımcıların %24'ünün orta ve yüksek düzey anksiyete yaşadığı belirtilmiştir. COVID-19 pandemi sürecinde bireylerin durumluk anksiyete düzeyinin belirlenmesi amacıyla yapılan iki farklı çalışmada katılımcıların orta ve şiddetli düzeyde anksiyete yaşadığı saptanmıştır (Cullen, Gulati ve Kelly, 2020; Yılmaz, İstemihan ve ark. 2020). Özmete ve Pak'ın (2020) yaptığı bir çalışmada pandemi sürecinde bireylerin anksiyete, özellikle durumluk anksiyete düzeyi sürekli anksiyete düzeyinden yüksek bulunmuştur. Bu durum pandemi sürecinin anksiyete düzeyi üzerinde etkili olduğunu düşündürmektedir. Özmete ve Pak'ın (2020) bu çalışmasında pandemi sürecinde bireylerin algıladıkları sosyal destek de yüksek düzeyde bulunmuştur. Xu ve arkadaşlarının (2020) çalışma sonucunda ise COVID-19 pandemi sürecinde, hastalığın yayılımının hızlı olduğu dönemde algılanan sosyal desteğin sürekli arttığı, pandeminin sönüş sürecinde ise sabit kaldığı ifade edilmiştir. Pandemi dönemindeki yüksek ve hızlı ölüm oranları, hızlı yayılım oranı ve hızlı bulaş riski ve bulaş durumunda

yüksek hasta etme olasılığı olduğundan COVID-19 pandemi sürecinde bireylerin anksiyete düzeyinin arttığı düşünülmektedir. Araştırma sonucunda diğer araştırmalardan farklı olarak sosyal destek, durumluk ve sürekli anksiyete düzeylerinin orta düzeyde çıkması bireylerin yaşadıkları toplumun farklılığından, bireylerin eğitim seviyelerine, cinsiyetlerine ve yaş gruplarına göre stres algılama ve kriz yönetme yöntemlerinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırma sonucunda yaş gruplarına ve eğitim durumuna göre Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği aile alt boyutunda farklılık olduğu görülmüş, yapılan ileri analiz ile 36 yaş ve üzeri grup ile eğitim düzeyi lisans ve lisans üstü olan katılımcıların algıladıkları sosyal desteğin daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür ($p<0.05$) (Çizelge 4). Guo ve arkadaşları (2021) yaptıkları bir çalışmada COVID-19 pandemi sürecinde cinsiyete göre kadınların erkeklere göre daha fazla sosyal destek aldıklarını; yaşa göre ise ileri yaşlarda algılanan sosyal desteğin azaldığını belirtmiştir. Özmete ve Pak'ın (2020) yaptığı bir araştırmada ise cinsiyet ve yaş açısından algılanan sosyal destek arasında farklılık görülmemiş, medeni durum açısından evli kişilerin algıladıkları sosyal desteğin bekarlardan yüksek olduğu, eğitim durumuna göre değerlendirildiğinde ilkokul mezunu kişilerin algıladıkları sosyal desteğin diğerlerine göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada ise yine kadınların algıladıkları sosyal desteğin erkeklerden yüksek olduğu ve evli bireylerin algıladıkları sosyal desteğin bekar bireylerden yüksek olduğu saptanmıştır (Karal ve Biçer, 2020). COVID-19 pandemisi sürecinde anksiyete düzeyi üzerine yapılmış başka bir çalışmada da kadınların erkeklerden daha yüksek

düzeyde anksiyete yaşadığı belirtilmiştir (Erdoğan, Koçoğlu ve Sevim, 2020). Özmete ve Pak'ın (2020) yaptığı çalışmada bireylerin algıladıkları sosyal destek yüksek düzeyde bulunmuş, alt boyutlar değerlendirildiğinde algılanan aile ve arkadaş destek puanlarının diğer özel insandan algılanan destek puanlarından yüksek olduğu belirlenmiştir. Yapılan başka bir çalışmada ise sosyal destek alt boyutları değerlendirildiğinde kadınların aileden algıladıkları sosyal desteği yüksek düzeyde bulmuştur (Guo ve arkadaşları, 2021). Araştırmada cinsiyete göre süreklilik anksiyete düzeyine bakıldığında kadınların süreklilik anksiyete düzeyleri erkeklerin süreklilik anksiyete düzeylerinden daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0.05$) (Çizelge 5). Özmete ve Pak'ın (2020) yaptığı çalışmada durumluk ve süreklilik anksiyete düzeyi kadınların erkeklerden yüksek olduğu belirtilmiştir. COVID-19 sürecinde yapılan başka bir çalışmada cinsiyet yönünden durumluk anksiyete düzeyi değerlendirildiğinde kadınların durumluk anksiyetelerinin erkeklerden daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Özmete ve Pak, 2020). Ayrıca Yılmaz ve arkadaşlarının (2020) yaptığı çalışmada da COVID-19 döneminde kadınların erkeklerden daha yüksek düzeyde anksiyete yaşadığı saptanmıştır. Kadınların COVID-19 döneminde artan sorumlulukları, çalışan kadınların evden çalışma ve çocuklarının evden eğitim alma, eşlerin evden çalışması, hasta olan bireylerin, eşin, çocuğun bakımının sağlanması veya hastalıktan korunma önlemlerinin alınması kaynaklı pandemi sürecini daha stresli hale getiren durumların kadınlar için anksiyete düzeyini artıran faktörler olduğu düşünülmektedir. Araştırma sonuçlarında COVID-19 geçirme faktörüne bağlı olarak iki ve daha fazla COVID-19 geçiren bireylerin durumluk

anksiyete düzeylerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. ($p<0.05$) (Çizelge 5). COVID-19 gibi ağır seyreden ve belirlenmiş bir tedavisi olmayan hastalığa iki ve daha fazla kez yakalanmış olmak, tekrar yakalanma ve başkalarına bulaştırma korkusu COVID-19'a iki ve daha fazla kez yakalanan bireylerin durumluk anksiyete düzeyinin yüksek olmasına neden olabileceği düşünülmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada COVID-19 salgını sürecinde bireyler tarafından algılanan sosyal destek düzeyi, durumluk ve süreklilik anksiyete düzeyi ve ikisi arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Duruma özgü, anlık anksiyete düzeyi ile bireyin sürekli hissettiği genel anksiyete düzeyi ayrı ölçülmüştür. Enfeksiyon alma ve bulaştırma riski, enfeksiyonun önlenmesi ve tedavisi sürecindeki belirsizlik ve yaşamın ciddi anlamda tehlikeye girmesi gibi tehditleri taşıyan, toplumsal sağlık sorunu COVID-19 pandemisi, bireylerin anksiyete düzeyini etkileyebileceği düşünülmüştür. Çalışma sonucunda bireyler tarafından algılanan sosyal destek düzeyi arttıkça bireylerin anksiyete düzeylerinde azalma olduğu ortaya konulmuştur. COVID-19 salgını uzun süre şiddetli etkiyle devam eden, stres yaratan bir kriz olarak yaşamı kesintiye uğratmış ve profesyonel hizmetlere erişimi zorlaştırmıştır. COVID-19 pandemisi gibi tüm dünyayı etkileyen, toplumsal kriz durumlarında, daha kötü sonuçların ortaya çıkmasını önlemek, durumun en az zararla yönetilebilmesi ve kriz durumuna uyumu sağlamak için anksiyetenin kontrol alınabilmesi önemlidir. Olağan yaşamın değiştiği, insan ilişkilerinde değişimlerin ve sınırlamaların olduğu COVID-19 salgın döneminde bireylerin etrafındaki insanlardan algıladıkları sosyal destek

oldukça önem kazanmıştır. Bu doğrultuda bireylere etraflarındaki, kolay ulaşılabilir sosyal destek sistemlerini tanıtıcı ve bu sosyal destek sistemlerinden nasıl faydalanabileceği konusunda gerekli eğitimler düzenlenmelidir. Bireylere sosyal etkileşim ortamları ve fırsatları konusunda destek sağlanmalıdır. Bireylerin sosyal destek algısını güçlendiren hizmet ve girişimler, öncelikle yüksek riskli bireyler olmak üzere bireylerin baş etme mekanizmalarını geliştirebilir. Bu araştırma bulguları, bireylerin algıladıkları farklı sosyal destek sistemlerinin de sorgulandığı, kriz durumlarında anksiyeteyi etkileyen farklı faktörlerin de yer aldığı daha kapsamlı ve daha genellenebilir çalışmalara dayanak noktası oluşturabilir, değişkenler arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılmasında kullanılabilir. Nicel olarak gerçekleştirilen bu çalışma bireyler ile gerçekleştirilecek görüşmeler yoluyla nitel olarak yapılabilir, böylelikle bireylerin algıladıkları sosyal destek sistemleri ile yaşadıkları anksiyete daha ifade edilebilir bir şekilde ortaya koyulabilir, yaşanan anksiyetenin tam olarak nedeni saptanabilir, bireylerin sosyal destek sistemlerinden beklentileri ve algıladıkları sosyal desteğin niteliği daha kapsamlı şekilde sorgulanabilir. Bu araştırmaya benzer bir konuda daha geniş bir örneklem grubuyla, daha fazla değişkenin sorgulandığı çalışmalar gerçekleştirilebilir, böylelikle COVID-19 enfeksiyonunun etkileri konusunda daha fazla bilgi ortaya çıkarılabilir, ölçülebilir ve literatüre çeşitlilik kazandırılabilir.

Etik Kurul Onayı

Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (08.06.2021, 2021-2/6)

Hasta Onamı

Katılımcılardan onam alınmıştır.

KAYNAKLAR

- American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Fifth Ed. Washington, DC: 2013.
- Beck, A. T., Emery, G., Greenberg, R. L. 2005. Anxiety disorders and phobias: A cognitive perspective. Basic Books.
- Bomyea, J., Ramsawh, H., Ball, T. M., Taylor, C. T., Paulus, M. P., Lang, A. J., Stein, M. B. 2015. Intolerance of uncertainty as a mediator of reductions in worry in a cognitive behavioral treatment program for generalized anxiety disorder. *Journal of Anxiety Disorders*, 33; 90–94.
- Cao, W., Fang, Z., Hou, G., Han, M., Xu, X., Dong, J., Zheng, J. 2020. The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry Res*, 287:112934.
- Cullen, W., Gulati, G. Kelly, B. D. 2020. Mental health in the COVID-19 pandemic. *QJM: An International Journal of Medicine*, 113(5): 311-312.
- Çelik, İ., Karakebelioglu, S., Guloglu, B. 2021. The relationship between anxiety and perceived social support at the initial stage of COVID-19 outbreak. *Journal of Psychiatric Nursing*, 13(2), 0-0.
- Duan, L., Zhu, G. 2020. Psychological interventions for people affected by the COVID-19 epidemic. *The Lancet Psychiatry*, 7(4): 300-302.
- Eker, D., Arkar, H. 1995. Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği' nin faktör yapısı, geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Psikoloji Dergisi*, 34: 17-25.
- Eker, D., Arkar, H., Yaldız, H. 2001. Çok boyutlu algılanan sosyal destek ölçeğinin gözden geçirilmiş formunun faktör yapısı, geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 12(1): 17-25.
- Erdoğan, Y., Koçoğlu, F., Sevim, C. 2020. COVID-19 pandemisi sürecinde anksiyete ile umutsuzluk düzeylerinin psikososyal ve demografik değişkenlere göre incelenmesi. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 23.
- Grover, S., Sahoo, S., Mehra, A., Avasthi, A., Tripathi, A., Subramanyan, A. ve ark. 2020. Psychological impact of COVID-19 lockdown: An online survey from India. *Indian Journal of Psychiatry*, 62(4): 354-362.
- Gürel, D., Er, H. 2020. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarına göre küresel salgınlar karşısında güç aldığımız değerler: COVID-19 örneği. *Milli Eğitim Dergisi*, Salgın Sürecinde Türkiye'de ve Dünyada Eğitim, 573-596.
- Guo, K., Zhang, X., Bai, S., Minhat, H.S., Nazan, A.I.N.M., Feng, J., et al. 2021. Assessing social support impact on depression, anxiety, and stress among undergraduate students in Shaanxi province during the COVID-19 pandemic of China. *PLoS ONE*, 16(7): e0253891.
- Kandeger, A., Aydın, M., Altınbaş, K., et al. 2021. Evaluation of the relationship between perceived social support, coping strategies, anxiety, and depression symptoms among hospitalized COVID-19 patients. *The International Journal of Psychiatry in Medicine*, 56(4):240-254.
- Karal, E., Biçer, B.G. 2020. Salgın hastalık döneminde algılanan sosyal desteğin bireylerin psikolojik sağlamlığı üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1): 129-156.
- Karal, E., BİÇER, B.G. 2020. Salgın hastalık döneminde algılanan sosyal desteğin bireylerin psikolojik sağlamlığı üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (1): 129-156.

- Lee, S. 2020. Coronavirus Anxiety Scale: A brief mental health screener for COVID-19 related anxiety. *Death Studies*, 44(7): 393-401.
- Lee, S. 2020. Coronavirus Anxiety Scale: A brief mental health screener for COVID-19 related anxiety. *Death Studies*, 44(7): 393-401.
- Oner, N., Le Compte, A. 1983. *Durumluk Surekli Kaygi Envanteri El Kitabı*. Bogazici Universitesi Yayinlari, Istanbul, 1-26. (In Turkish)
- Ortenburger, D., Mosler, D., Pavlova, I., Waşık, J. 2021. Social support and dietary habits as anxiety level predictors of students during the COVID-19 pandemic. *Int J Environ Res Public Health*, 20;18(16):8785.
- Özmete, E., Pak, M. 2020. The relationship between anxiety levels and perceived social support during the pandemic of COVID-19 in Turkey. *Soc Work Public Health*, 1;35(7):603-616.
- Sun, W., Wu, M., Qu, P., Lu, C., Wang, L. 2014. Psychological well-being of people living with HIV/AIDS under the new epidemic characteristics in China and the risk factors: A population-based study. *International Journal of Infectious Diseases*, 28: 147–152.
- Spielberger, G.L. 1970. *The state-trait anxiety inventory (test manual)*. Palo Alto, CA, Consulting Psychologists, 22.
- Rubin, G.J., Wessely, S. 2020. The psychological effects of quarantining a city. *Bmj*, 368.
- Yılmaz, Z., İstemihan, F. Y., Arayıcı, S. N., Yılmaz, S., Güloğlu, B. 2020. COVID-19 pandemi sürecinde bireylerdeki anksiyete ve umutsuzluk düzeylerinin incelenmesi. *Kriz Dergisi*, 28(3):135-150.
- Yalnız, N., Köseoğlu, E., Kasapoğlu, A.E., Altın, S. 2020. COVID-19 pandemisi ve hizmet içi eğitim. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 24(Ek-1): 81- 2.
- Tektaş, M. 2014. Üniversite mezunlarının kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Dr. Mehmet Yıldız Özel Sayısı, 243-253.
- Tıraş, Z., Arslan, E. 2013. Ergenlerde sosyal yetkinliğin, algılanan sosyal destek açısından incelenmesi. *İlköğretim Online Dergisi*, 12(4): 1133-1140.
- World Health Organizations (WHO) announces COVID-19 outbreak a pandemic. 2020. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-COVID-19/news/news/2020/3/who-announces-COVID-19-outbreak-a-pandemic> [Erişim tarihi: 28.03.2021]
- Xiong, J., Lipsitz, O., Nasri, F., Lui, L., Gill, H., Phan, L., ve ark. 2020. Impact of COVID-19 pandemic on mental health in the general population: A systematic review. *Journal of Affective Disorders*, 277: 55-64.
- Zimet, G. D., Dahlem, N.W., Zimet, S.G. ve ark. 1988 The Multidimensional Scale of Perceived Social Support. *J Pers Assess*, 52:30-41.
- Wang, C., Pan, R., Wan, X., Tan, Y., Xu, L., Ho, C.S., Ho, R.C. 2020. Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (COVID-19) epidemic among the general population in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17: 1-25.
- Xu, J., Ou, J., Luo, S., Wang, Z., Chang, E., Novak, C., Wang, Y. 2020. Perceived social support protects lonely people against COVID-19 anxiety: A three-wave longitudinal study in China. *Frontiers in Psychology*, 11: 2759.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6791786>

Araştırma Makalesi / Research Article

The Effects of Yield And Yield Components of Bacteria Inoculation And Different Plant Densities In Broad Bean (*Vicia faba* L.)

Furkan KASAP¹ (Orcid ID: 0000-0001-5117-0075), Necat TOGAY^{2*} (Orcid ID: 0000-0003-1052-1056)

¹Mugla S.K.U. Institute of Natural and Applied Sciences Department of Field Crops, Mugla

²Mugla S.K. University, Fethiye ASMK Vocational High School, Mugla

* Corresponding author (Sorumlu yazar): necattogay@mu.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 20.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 20.07.2022

Abstract

The study was conducted to determine effects of bacterial inoculation and different plant densities on the yield and some yield components in broad bean in Fethiye ecological conditions. Experiment was laid out in Factorial Randomized Complete Blocks Design with three replicates at the fields of farmer 2021-22 growing years in Fethiye. In the study were investigated the plant height, seed number per plant, grain yield per unit area, harvest index, hundred grain weight, protein ratio number of nodules, and weight of nodules. According to results of the study, the highest value was determined as 292.3 kg da⁻¹ from bacterial inoculation and plant density of 60 m² plant⁻¹, which is statistically in the same group as 50 m² plant⁻¹ density. The lowest value in terms of grain yield per unit area was found to be 183.6 kg da⁻¹ without graft and 20 m² plant⁻¹.

Keywords: Broad bean, bacteria inoculation, plant density, yield component, quality

INTRODUCTION

The world population is increasing day by day, while agricultural areas are decreasing. This increases the importance of agricultural products. Edible grain legumes have been used in human and animal nutrition and green manure since ancient times. For a balanced diet, the production of vegetable and animal products with high protein content should be increased. In underdeveloped and developing countries, people suffer from physical and mental diseases and even die as a result of malnutrition. Proteins, one of the building blocks of the human body, are very important in human nutrition. Edible legumes, which contain 18-31.6% protein in their composition, are also rich in vitamins A, B and D (Şehirali, 1988). Legumes are used to increase soil fertility as well as for nutrition. Edible grain legumes are a good alternative crop in areas where monoculture farming is done with grains. This increases the importance of legumes in the world and in our country. Organic matter plays an important role in the vitality and fertility of the soil. The effect of organic matter can be direct or indirect (Gor ve Togay, 2022). In terms of production area and amount, broad bean ranks fourth after chickpeas, lentils and dry beans, which are edible legumes grown in our country (Uçar et al., 2020). Generally, medium and small-seeded pods are used as animal feed, while large-seeded pods are used as green vegetables for human consumption (Çoşkun and Topçu, 2022). Soil should be considered as a living element in which living things can continue to operate, and encouraging Rhizobium bacteria vaccination is one of the most important issues for our country and our farmers, taking into account the needs of not only the plant, but also the soil and plants. The broad bean plant is the most

nitrogen-fixing plant among the edible legumes. It can fix 45-552 kg/ha of nitrogen per year. In this way, the broad bean provides 80% of the total nitrogen requirement. It is accepted that approximately 25% of the Rhizobium bacteria population naturally found in the soil are effective in biological nitrogen fixation. In order to increase this rate, seeds should be inoculated with specially prepared bacterial cultures (Pekşen and Gülümser, 1996). Soil moisture has a significant effect on the survival and reproduction of Rhizobium bacteria added to the soil by grafting. Too little or too much moisture in the soil causes the bacteria to disappear to a great extent (Sepetoğlu, 1992). In addition to agricultural processes such as the use of appropriate varieties, fertilization, irrigation and plant protection, the optimum number of plants per unit area is of great importance in increasing the yield per unit area. In this study, it was aimed to compare the effects of different plant frequencies on yield and some yield elements on Salkım broad bean cultivar under Fethiye conditions, with and without bacterial inoculation.

MATERIALS and METHOD

In the study, Salkım broad bean variety was used as plant material. The average number of seeds per pod of this variety is 3-4, and the weight of one hundred seed is 132-154 g. and its average yield is 355-448 kg da⁻¹, and it is also resistant to -8.6 degrees. The grafted cultivars were *Rhizobium leguminosarum* biovar. viceae bacteria culture was inoculated. This study was carried out in a summer cottage in Fethiye District of Muğla, in the 2021-22 growing season. The field where the research was carried out is located in the Kayaköy neighborhood of Fethiye District and 2 km from the main road. The altitude of the trial area is 146 m and

it is located at 36° 34' 44.8356" north latitude, 29° 5' 17.4228" east longitude. In the Fethiye District of Mugla Province, the winter season is rainy and mild, and the summers are dry. Mediterranean temperate climate prevails in Fethiye district of Muğla province. Due to its location on the Mediterranean coast, the district is temperate due to its maritime influence. The annual precipitation amount for the long-term average of the growing season of the region where the research was conducted is 885.1 mm, the average temperature is 15.2 °C, and the average relative humidity is 66.6%. According to the results of soil analysis of soil samples obtained from 0-20 cm depth of the study area, clay loamy textured, slightly alkaline reaction, organic matter content was found to be medium, lime content was found to be slightly calcareous, unsalted, phosphorus content was moderate, and potassium content was sufficient. In the autumn of 2021, crowbar plow was applied to the trial area, then a disc harrow was pulled and duplication was made and the seed bed was made ready for planting. The trial was conducted in Fethiye in 2021-22. The experiment was carried out in randomized blocks according to the factorial design with three replications. There are 30 parcels in the experiment. Each plot consists of 4 rows, the row spacing of the parcels is 50 cm. parcel area; It is planned to be 2 m x 5 m = 10 m². The amount of seeds to be planted in the parcel was determined so that 50 seeds per square meter. Before sowing, base fertilization was made with 2 kg da⁻¹ N and 4 kg da⁻¹ P₂O₅. Before sowing, seeds were inoculated into each plot using Rhizobium culture prepared at a density of 106 cells g⁻¹ (Vincent, 1970). All processes were carried out on 1.5 m x 4 m = 6 m² areas, leaving the plants within 50 cm from the top of the row and

one row on each side from the 5 rows that make up the parcel, as an edge effect. Sowing was done on 25 November 2021. Nodule wet weights were calculated by counting the nodules formed on the roots during the flowering period. The effects of vermicompost on the soil and the environment were investigated by making soil analyzes. The planting activity was carried out manually by drawing lines with a marker on 25.11.2021. Weed control in the experimental area was done with a hoe twice, before and after flowering. The harvest of the experiment was carried out on 02.06.2022. Measurement, counting and threshing processes of the harvested plants were made and their average values were taken. Plot yields were calculated by threshing the plants after they were dried in bunches. Since the study was carried out in winter, irrigation was not done.

RESULTS and DISCUSSION

In the determination of the difference between bacterial inoculation and different plant densities in the broad bean tested in the study in terms of yield and yield components, factorial trial design variance analysis method was used in random blocks, and in the determination of different groups, the Multiple Comparison Test (Düzgüneş et al., 1987) used.

Plant heights

The average plant heights per pod of the plant frequencies varied between 133.5-164.5 cm. The highest plant height was obtained from the application of 164.5 cm and 60 plants/m² plant density, and the lowest plant height was obtained from the application of 133.5 cm and 20 plants/m² plant density. When the plant height was examined in terms of Rhizobium bacteria inoculation, the highest plant height was obtained from the grafting application with 156.6 cm,

and the lowest plant height was obtained from the non-grafted application (144.1 cm) (Table 1). Kitiki et al. (1992), in their study with broad bean, examined different plant densities and determined that the most appropriate plant density was 30 plants/m² according to technical and economic evaluation. In addition, they determined that there is a positive correlation between plant height and

yield. Admasu et al. (2017) reported that the effect of inoculation on plant height was positive in a field study they conducted to investigate the effect of rhizobium bacteria inoculation and the integrated effect of NP fertilizers on the yield of broad bean. The results obtained by the researchers from their studies and the findings we obtained are similar.

Table 1. Plant height averages of bacterial inoculation and plant density in broad bean and Duncan groups formed (cm)*

		Plant Densities					
		20 m ² plant ⁻¹	30 m ² plant ⁻¹	40 m ² plant ⁻¹	50 m ² plant ⁻¹	60 m ² plant ⁻¹	Mean
Bacterial	Uninoculation	126.2	134.5	144.0	156.3	159.0	144.7 b
Inoculation	Inoculation	140.7	146.1	161.3	165.0	170.3	156.0 a
Mean		133.5 e	140.2 d	152.6 c	168.7 b	164.6 a	

*Values belonging to the same letter group are not different according to Duncan 5%

Number of pods per plant

The average number of pods per plant of different plant densities ranged from 13.5 to 18.9 numbers/pod, and the highest value was obtained from the application of 18.9 numbers /pod and 20 m²/plant density. The lowest value was found at 60 m²/plant density and 50 m²/plant density (13.5 numbers /pod), which was found to be statistically indifferent. As the spacing between rows narrowed, the number of pods in the plant decreased (Karayel et al.). Bozoğlu (1989), in his two-year study on bean varieties planted at different times in Samsun ecological conditions, reported that the number of pods per plant of varieties/lines varied between 16.00-21.99. When the effect of different inoculation applications on the number

of pods per plant is examined in Table 4.8, it has been determined that the average values vary between 14.3 and 17.5 units/plant. Karahan and Şehirali (1999) found that inoculation with bacterial culture and fertilizer application caused a significant increase in the number of pods in the plant compared to the control process, and as a result of the path analysis made by selecting the dependent variable of grain yield, the factors that directly and positively affect the grain yield are the number of pods per plant and the weight of 100 seeds. have reported. Fufa and Amdemariam (2021), in their study in Ethiopia, reported that the highest number of pods in a pod plant was obtained from Rhizobium application. (Table 2).

Table 2. Average number of pod bacterial inoculation and plant density in broad bean and Duncan groups formed (number/plant)*

		Plant Densities					
		20 m ² /plant	30 m ² /plant	40 m ² /plant	50 m ² /plant	60 m ² /plant	Mean
Bacterial	Uninoculation	16.5	15.0	14.6	13.2	12.1	14.3 b
Inoculation	Inoculation	21.4	19.3	16.8	14.7	15.0	17.5 a
Mean		18.9 a	17.2 b	15.7 c	13.9 d	13.5 d	

*Values belonging to the same letter group are not different according to Duncan 5%

Grain yield per unit area

In terms of plant density, the average grain yield per unit area in the pod varied between 200.5 - 268.0 kg/da, and the highest unit area grain yield was determined from the application of 268.0 kg/da and 50 m²/plant density. It is in the same group with 60 m²/plant density. The lowest grain yield per unit area was obtained as 20 m²/plant density of 200.5 kg/da. Pilbeam et al. (1990), in their study investigating the effect of plant density on broad bean (*Vicia faba*) planted in spring, reported that yield increased as plant density increased. Alan and Gören (2006) used 40x10 cm

sowing density in their study to determine the seed yield and some other characteristics of some broad bean (*Vicia faba* var. major) cultivars grown in Ödemiş-İzmir conditions. As a result of the study, as the average of two years, the 1000 seed weight of Filiz-99 broad bean variety was determined as 1221 g and the grain yield as 299 kg/da. High grain yield is obtained from different planting frequencies depending on different climate, soil and genotype used. For this reason, it is necessary to decide on the planting frequency, taking into account the regional conditions (Table 3).

Table 3. Variance analysis results on the effect of bacterial inoculation and plant density practices on grain yield per unit area (kg/da)*

		Plant Densities					
		20	30	40	50	60	Mean
		m ² /plant	m ² /plant	m ² /plant	m ² /plant	m ² /plant	
Bacterial	Uninoculation	183.6 f	211.0 e	233.3 d	240.2cd	240.6 c	221.7 B
Inoculation	Inoculation	217.3 e	238.0 cd	251.6 b	292.3 a	295.4 a	258.9 A
	Mean	200.5 D	224.5 C	242.4 B	268.0 A	266.2 A	

*Values belonging to the same letter group are not different according to Duncan 5%

In terms of inoculation, the average grain yield per unit area varied between 221.7 -258.9 kg/da. Elkoca et al., (2008), in their study on microbial and chemical fertilizer applications, reported that there was a difference between applications, the lowest grain yield was obtained from the control plots, and the highest grain yield was obtained from the microbial fertilizer application. Admasu et al. (2017) stated the yield and yield components of bacterial inoculation in a field study in which they investigated the effect of the integrated effect of rhizobium inoculation and NP fertilizers on the yield of broad bean. Fufa and Amdemariam (2021), in their study examining the effects of NPS and bio-organic fertilizers on yield and yield components in broad bean plants, 4 NPS doses (0, 50, 100 and 150 kg/ha) and 4 different bioorganic fertilizers

(commercial organic fertilizer, Rhizobium crossing, farm manure and farm manure+Rhizobium inoculation) and their combinations were applied. At the end of the study, while they reported that the farm manure Rhizobium application + 100 kg/ha NPS application gave the most grain yield, Birhanu (2021), Rhizobium bacteria inoculation (Inoculated and uninoculated), vermicompost doses (0, 3, 6 and 9 t/ha) and reported that inorganic fertilization (0, 60, and 120 kg/ha) significantly affected yield and yield components. The results obtained in this study are similar to the findings of the researchers.

Harvest index

In Table 4, in terms of plant density, the average harvest index in pods varied between 22.8% and 25.3%, and the highest harvest index was determined at 25.3% to 60 m²/plant plant

density. The lowest harvest index was obtained with 22.8% at 20 m²/plant plant density. As seen in Table 4.16, harvest index averages in terms of vaccination vary between 25.7% and 25.7%. Fufa and Amdemariam (2021), in their study conducted in Ethiopia in 2016, examined the effects of NPS and bio-organic fertilizers on yield and yield components in broad bean plants, with 4 NPS doses (0, 50, 100 and 150 kg/ha) and 4 different

bioorganic fertilizers (commercial organic fertilizer, Rhizobium inoculation, farm manure and farm manure+Rhizobium grafting) and their combinations were applied and they reported that at the end of the study, farm manure + Rhizobium application + 100 kg/ha NPS application gave the harvest index value. The results of the researcher and the results obtained in this study are partially similar.

Table 4. Harvest index averages of bacterial inoculation and plant density applications in broad bean and Duncan groups (%)^{*}

		Plant Densities					Mean
		20 m ² /plant	30 m ² /plant	40 m ² /plant	50 m ² /plant	60 m ² /plant	
Bacterial Inoculation	Uninoculation	22.2 g	22.5 f	23.7 de	24.3 d	23.5 e	23.2 B
	Inoculation	23.5 e	25.0 c	26.3 ab	26.7 ab	27.0 a	25.7 A
Mean		22.8 D	23.9 C	25.0 B	25.3 AB	25.5 A	

^{*}Values belonging to the same letter group are not different according to Duncan 5%

The highest value was determined as 27.0% from bacterial inoculation and plant density of 60 m²/plant and plant density of 50 and 40 m²/plant, which were statistically in the same group. The lowest value in terms of harvest index was 22.2% without inoculation and 20 m²/plant.

100 seed weight

While the highest 100 grain weight was obtained from 20 m²/plant density application (137.6 g), the lowest 100 grain weight was obtained from 60 m²/plant density application (130.7 g). In terms of bacterial inoculation, the highest 100 grain weight was 136.3 g without inoculation, and the lowest value was 132.2 g in the unvaccinated application. Arslan and Anlarsal (1996) reported that higher 1000 grain weight was obtained at low seed amounts.

Göksu (2012) reported that the lowest 100 grain weights of peas in Bursa were obtained from the control plots, while the values close to the control were determined in bacterial applications compared to other applications, the highest values were obtained from chicken manure applications. Karayel et al. (2016) reported that the 100-grain weight (161.17 g) in 2016 was the highest at 75 cm row spacing, and the 100-grain weight decreased as the row spacing narrowed. Kumar et al. (2014), in their study investigating the effect of biofertilizers and chemical fertilizer combinations, stated that the highest 100 grain weight was obtained from the combination of chemical fertilizer + 5 tons/ha vermicompost + Rhizobium + phosphate solvent bacteria.

Table 5. 100 Seed Weight averages of bacterial inoculation and plant density applications in broad bean and Duncan groups (g)*

		Plant Densities					
		20	30	40	50	60	Mean
		m ² /plant	m ² /plant	m ² /plant	m ² /plant	m ² /plant	
Bacterial	Uninoculation	135.3	134.2	132.4	131.0	128.0	132.2 b
Inoculation	Inoculation	140.0	137.7	136.0	134.6	133.3	136.3 a
Mean		137.6 a	136.0 b	134.1 c	132.8 d	130.7 e	

*Values belonging to the same letter group are not different according to Duncan 5%

Protein ratio in seed

According to Duncan Multiple Comparison results, it was determined that different groups were formed among plant density in terms of protein ratio in grain. The average protein ratio in the grain obtained from different plant density ranged between 23.7% and 24.8%. The highest protein content in grain was found with 24.8% from 60 m²/plant density application. The lowest protein ratio in grain was obtained from 20 m²/plant density with 23.7% (Table 5). In Rhizobium bacteria inoculation, the highest protein rate in the seed was found in the inoculation application with 25.1%, while the lowest protein rate in the seed was found in the unvaccinated application (23.1%). Elkoca et al. (2008), in their study with chickpea plant, in their study on microbial and chemical fertilizer applications, there

was a difference between the applications, the average protein rate obtained in the first year was 24.8%, the average of the second year was 25.5%, and the lowest protein rate was 23.9% from the control plots, reported that the highest protein ratio was obtained from Rhizobium + nitrogen-fixing microbial fertilizer application (26.2%), while N and NP applications followed these values with a rate of 25.4%. Alsina et al. (2016), in the study they carried out by applying four different rhizobium strains to two broad bean cultivars in Latvia, they found that strain productivity depends on the interaction between strain, soil conditions and cultivar, and protein contents vary according to cultivars. They reported that 407 promoted protein aggregation in the seeds of both cultivars.

Table 6. Protein ratio in seed averages of bacterial inoculation and plant density applications in broad bean and Duncan groups (%)*

		Plant Densities					
		20	30	40	50	60	Mean
		m ² /plant	m ² /plant	m ² /plant	m ² /plant	m ² /plant	
Bacterial	Uninoculation	22.8 h	22.9 gh	23.3 fg	23.4 ef	23.4 e	23.1 B
Inoculation	Inoculation	24.6 cd	24.5 d	24.9 c	25.6 b	26.3 a	25.1 A
Mean		23.7 D	23.7 D	24.1 C	24.5 B	24.8 A	

*Values belonging to the same letter group are not different according to Duncan 5%

Densities x inoculation interaction was found to be statistically significant in terms of protein content in grain. The highest value was determined as 26.3% from bacterial inoculation and application of 60 m²/plant density. The lowest value in terms of protein ratio in

grain was found to be 22.8% from 60 m²/plant density application.

Nodule number

The highest number of nodules was obtained from the application of 20 plant/m² plant density with 90.6 units, and the lowest nodule number was obtained from the application of 60

plants/m² plant density with 64.8 units. When the number of nodules was examined in terms of Rhizobium bacteria inoculation, the highest number of nodules was obtained from the vaccination application with 104.2, and the lowest number of nodules was obtained from the unvaccinated application (52.3 units). Argaw and Mnalku (2017) applied five different doses of vermicompost and two levels of Rhizobium inoculation (inoculated and non-inoculated) in their study in which they investigated the effectiveness of vermicompost and Rhizobium inoculation on nodulation, yield and yield characteristics of broad bean plant in Haramaya, east of Ethiopia. Over the years, they reported that the highest average nodule number (98.00 units) was obtained from 4 tons ha of vermicompost application, with Rhizobium inoculation increasing the mean nodule number and non-inoculated 6% and 11%, respectively. Birhanu (2021), the effects of Rhizobium bacteria inoculation

(grafted and non-grafted), vermicompost doses (0, 3, 6 and 9 t/ha) and inorganic fertilization (0, 60, and 120 kg/ha) on yield and yield components in broad bean. reported that nodulation was significantly affected by the applications at the end of the study they investigated with the pot experiment. He reported that the highest number of nodules (101.8 units) was obtained in 6 t/ha application of vermicompost, and Rhizobium inoculation increased the average nodule number by 35% compared to the uninoculated. Our findings support the results of the researchers. Density x inoculation interaction was found to be statistically significant in terms of the number of nodules. The highest value was determined as 122.3 units/plant from bacterial inoculation and 20 m²/plant application. The lowest value in terms of the number of nodules was found as 0.654 out of 60 m²/plant application, which was not inoculated and was in the same group with 50 m²/plant and 40 m²/plant.

Table 7. Variance analysis results on the effect of bacterial inoculation and plant density applications on the number of nodules in broad bean (number)*

		Plant Densities					Mean
		20 m ² /plant	30 m ² /plant	40 m ² /plant	50 m ² /plant	60 m ² /plant	
Bacterial Inoculation	Uninoculation	59.0 cd	57.6 cd	51.7 d	47.5 d	45.3 d	52.3 B
	Inoculation	122.3 a	120.5bcd	102.6 ab	91.0abc	84.3bcd	104.2 A
Mean		90.6 A	89.2 A	77.1 B	69.3 C	64.8 D	

*Values belonging to the same letter group are not different according to Duncan 5%.

Nodule wet weight

The highest nodule wet weight was obtained from 1.122 g and 20 m²/plants plant density application, and the lowest nodule weight was obtained from 0.886 g and 60 m²/plants plant density application. When the nodule weight was examined in terms of rhizobium bacteria inoculation, the highest nodule weight was obtained from

the rhizobium bacteria inoculation application with 1.122 g, and the lowest nodule weight was obtained from the unvaccinated application (0.981 g) (Table 7). Argaw and Mnalku (2017) and Birhanu (2021) reported that Rhizobium bacteria inoculation in broad bean (Inoculated and uninoculated) increased nodule weights.

Table 8. Average nodule wet weight of bacterial inoculation and plant density applications in pods and Duncan groups formed (g)*

		Plant Densities					
		20	30	40	50	60	Mean
		m ² /plant	m ² /plant	m ² /plant	m ² /plant	m ² /plant	
Bacterial	Uninoculation	1.118 ab	1.116 ab	1.067 b	0.950 c	0.654 d	0.981 B
Inoculation	Inoculation	1.126 a	1.125 ab	1.123 ab	1.120 ab	1.118ab	1.122 A
Mean		1.122 A	1.121 A	1.095 A	1.035 B	0.886 C	

*Values belonging to the same letter group are not different according to Duncan 5%

In addition, density x inoculation interaction was found to be statistically significant in terms of nodule wet weight. The highest value was determined as 1.126 g from bacterial inoculation and 20 m²/plant application. The lowest value in terms of nodule wet weight was found as 0.654 g in the application without grafting (60 m²/plant).

CONCLUSION RECOMMENDATIONS

This research was carried out to determine the effects of different bacterial inoculation and plant density applications on quality, yield and yield elements in broad bean cultivation in Muğla-Fethiye ecological conditions. In this study, to determine the effect of bacterial inoculation and different plant densities, plant height, first pod height, number of branches per plant, number of pods per plant, number of seeds per plant, number of seeds per pod, grain yield per unit area, harvest index, hundred grain weight, protein ratio per grain were investigated. The number of nodules and the wet weight of the nodules were examined. The highest value was determined as 292.3 kg/da from bacterial inoculation and plant density of 60 m²/plant, which is statistically in the same group as 50 m²/plant plant density. The lowest value in terms of grain yield per unit area was found to be 183.6 kg/da without graft and 20 m²/plant.

ACKNOWLEDGEMENT

The study is part of the master's thesis. Muğla S. K. University Institute of Natural and Applied Sciences Department of Field Crops.

REFERENCES

- Admasu, A., Tadesse, K., Habte, D., Mekonen, A., Tadesse, A. 2017. Integrated Effect of Vermicompost, Rhizobia Inoculation and NP Fertilizer on Yield of Faba bean at Kulumsa in Arsi Zone Ethiopia. *Asian Journal of Plant Science and Research*, 8(4): 8-12.
- Alan, O., Geren H. 2006. A research on seed yield and some other characteristics of some broad bean (*Vicia faba* Var. Major) cultivars grown in Ödemiş-İzmir conditions. *Ege Univ. Faculty of Agriculture Journal*, 43(1): 13-20.
- Alsina, I., Dubova, L., Karlovska, A., Steinberga, V., Strauta, L. 2016. Evaluation of effectiveness of *Rhizobiumleguminosarum* strains on broad beans. *Acta Horti*, 1142: 417-422
- Argaw, L., Mnalku, A., 2017. Vermicompost Application as Affected by Rhizobium Inoculation on odulation and Yield of Faba Bean (*Vicia faba*). *Ethiop. J. Agric. Sci.* 27(2): 17-29.
- Arslan, A., Anlarsal, A.E. 1996. A Study on the Effect of Different Seed Amounts on Some Common Vetch (*Vicia sativa* L.) Varieties on Seed Yield and Some Traits in Southeastern Anatolian Conditions. Turkey 3rd Meadow – Pasture and Forage Crops Congress, 17-19 June 1996 –Erzurum.

- Çoşkun, A., Topçu G.D. 2022. Determination of The Herbage Yield and Quality Characteristics of Some Faba Bean (*Vicia faba* L.) Cultivars Grown Under Bornova Ecological Conditions. MAS Journal of Applied Sciences 7(2): 443–451
- Birhanu, A. 2021. Effects of Rhizobium Inoculation, Vermicompost and Inorganic Fertilizer Application on Growth and Yield of Faba Bean (*Vicia faba* L.) At Basona Werena District North Shewa Zone, Central Ethiopia. European Journal of Experimental Biology. Vol.11 No.1:04.
- Bozoğlu, H. 1989. A research on the development status and yield of broad bean varieties planted at different times in Samsun ecological conditions. Master Thesis, 19 May University, Institute of Science and Technology, p. 83.
- Uçar, O., Soysal S., Erman E. 2020. Determination of The Grain Yield and Yield Components of Some Broad Bean (*Vicia faba* L.) Varieties Cultivated in The Ecological Conditions of Siirt Province. ISPEC Journal of Agr. Sciences, 4(3): 542-549.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Koyuncu, O., Gürbüz. F. 1987. Research and Experimental Methods. A.U. Faculty of Agriculture Publications: 1021 Textbook: 295. P.381.
- Elkoca, E., Kantar, F., Şahin, F. 2008. Influence of nitrogen fixing and phosphorus solubilizing bacteria on the nodulation, plant growth, and yield of chickpea, Journal of Plant Nutrition, 31: 157–171.
- Fufa, A.E., Amdemariam, T. 2021. Effects of NPS and Bio-organic Fertilizers on Yield and Yield components of Faba bean (*Vicia faba* L.) in Gozamin District, East Gojjam, Ethiopia, Preprints, 2021020079
- Gor, B., Togay Y. 2022. The Effects of Yield, Quality and Environment of Rhizobium Inoculation and Different Vermicompost Doses on Broad Bean (*Vicia faba* L.) in Fethiye Conditions. Organic Farming In Many Ways Chapter 7 page-173-202.
- Goksu, E. 2012. Effects of Chemical, Organic and Microbial Fertilization on Yield and Yield Characteristics of Peas (*Pisum sativum* L.), PhD Thesis, Uludağ University, Institute of Science, Field Crops Department, Bursa.
- Karahan, A., Sehirali S. 1999. The Effect of Bacterial Inoculation and Different Nitrogen Doses on Yield and Yield Components of Sehirai-90 Bean Varieties (*Phaseolus vulgaris* L. var. nanus Dekap) in Thrace Conditions. Turkey III. Field Crops Congress, 15-18 November 1999, 389-394. Adana.
- Karayel, R., Topal N., Bozoğlu H. 2016. The Effect of Different Sowing Frequencies on Leaf Area and Yield Components in broad bean (*Vicia faba* L.). Journal of Field Crops Central Research Institute, 25 (Special issue-1): 213-219.
- Kitiki, A., Açıkgöz N., Yaman, M., Cinsoy, A.S., Dizdaroğlu, T. 1992. Effect of Plant Density and Row Spacing on *Faba Bean* cv. Eresen 87. Anadolu 2 (2): 1-13.
- Kumar, S., Singh, R., Saquib, M., Singh, D., Kumar, A. 2014. Effect of different combinations of vermicompost, biofertilizers and chemical fertilizers on growth, productivity and profitability in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Plant Archives, 14(1): 267- 270.
- Pekşen, E., Gülümser, A. 1996. Effects of grafting with three different rhizobium strains on grain yield and grain protein ratio of ILC 482 chickpea cultivar, O.M.Ü. Journal of the Faculty of Agriculture, 11(2): 69-77.
- Sepeotoglu, H. 1992. Edible Grain Legumes. Ege University Faculty of Agriculture Publications, Lecture Notes: 24, Ege University Faculty of Agriculture Offset Printing House, Bornova, İzmir.

Sehirali, S., 1988. Edible Grain Legumes, A.Ü. Zir. fac. Publications: 1089, Ankara, 435 p. June - 1 July 2010, Erzurum.

Pilbeam, C.J., Duc G., Hebblethwaite P.D., 1990. Effects of plant population density on springsown field beans

(*Vicia faba*) with different growth habits. The J. of Agricultural Science, 114(1): 19-33.

Vincent, J.M. 1970. A Manual for the Practical Study of Root nodule Bacteria. Blackwell, Oxford, U.K.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6794089>

Araştırma Makalesi / Research Article

Yükseköğretim Kurumlarında COVID-19 Pandemisi Sürecinde Uygulanan Uzaktan Eğitime Yönelik Öğrenci Tutumlarının Araştırılması: Hemşirelik Bölümü Örneği

Şeymanur ÇELİK^{1*} (Orcid ID: 0000-0003-2475-1725), Gülçin AVŞAR² (Orcid ID: 0000-0002-7155-4276)¹Bayburt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Bayburt²Atatürk Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Erzurum

*Sorumlu yazar (Corresponding author): symnrcnk@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 20.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 20.07.2022

Özet

Araştırma yükseköğretim kurumlarında COVID-19 pandemisi sürecinde uygulanan uzaktan eğitime yönelik hemşirelik bölümü lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin tutumlarının değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirildi. Çalışma tanımlayıcı türde bir araştırmadır. Çalışmaya 01.06.2021-01.07.2021 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi 2. 3. 4. sınıfta ve Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü hemşirelik alanı lisansüstü programlarında öğrenim gören öğrenciler dahil edildi. Çalışma verileri web tabanlı olarak kişilerin sosyodemografik özelliklerinin yer aldığı Anket Formu ve Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği ile toplandı. Verilerin analizi $p \leq 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilerek SPSS programı ile gerçekleştirildi. Öğrencilerin ölçek puan ortalamasının 112.04 ± 36.04 olduğu saptanmıştır. Yaş gruplarına, cinsiyete, eğitim seviyesine göre Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği puan ortalamaları arasında gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu 26 yaş ve üzeri öğrencilerin; erkek öğrencilerin; her bir üst eğitim seviyesinin alt seviyeye göre ölçek puanının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Evli öğrencilerin; eğitim aldığı şehirde yaşamayan öğrencilerin ölçek puan ortalamalarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. COVID-19 sürecinde internette geçirilen süreye göre ölçek puan ortalamaları incelendiğinde 6 saatten fazla internette zaman geçiren öğrencilerin ölçek puan ortalaması en düşük olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin hemşirelik eğitiminde uzaktan eğitime yönelik olumlu tutum sergiledikleri ortaya koyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: COVID-19 virüs, hemşirelik eğitimi, eğitim araştırması

Investigation of Student Attitudes Towards Distance Education Applied in the Process of COVID-19 Pandemic in Higher Education Institutions: An Example of Nursing Department

Abstract

The research was carried out to evaluate the attitudes of undergraduate, graduate and doctoral students of nursing department towards distance education applied during the COVID-19 pandemic in higher education institutions. The study is a descriptive type of research. Students studying at Atatürk University Nursing Faculty 2nd, 3rd and 4th grade and Atatürk University Health Sciences Institute nursing graduate programs between 01.06.2021 and 01.07.2021 were included in the study. The study data were collected with a web-based Questionnaire, which includes the sociodemographic characteristics of the individuals, and the Attitude Scale towards Distance Education. The analysis of the data was performed with the SPSS program, with $p \leq 0.05$ considered statistically significant. It was determined that the scale score average of the students was 112.04 ± 36.04 . According to age groups, gender, education level, the difference between the groups in the Attitudes towards Distance Education Scale mean score is statistically significant for students aged 26 and over; male students; It has been determined that each upper education level has a higher scale score than the lower level. married students; It has been determined that the average score of the students who do not live in the city where they receive education is higher. When the scale score averages were examined according to the time spent on the internet during the COVID-19 process, the scale score average of the students who spent more than 6 hours on the internet was determined as the lowest. As a result of the study, it was revealed that the students exhibited positive attitudes towards distance education in nursing education.

Keywords: COVID-19 virus, education research, nursing education

GİRİŞ

İnsanlık tarihinde çok sayıda ölümler ve sağlık problemleri meydana getiren endemik ve pandemik vakalar yaşandığı bilinmektedir (Aslan, 2020). 2019 yılının aralık ayında ortaya çıkan COVID-19'da Dünya Sağlık Örgütü tarafından 11 Mart 2020 tarihinde pandemi olarak ilan edilmiştir (WHO, 2020). COVID-19 salgını sosyal hayattan ekonomik duruma, eğitim alanından iş yaşamına kadar tüm sistemlerde büyük değişikliklere neden olmuştur (Yalnız ve ark., 2020). Dünyayı büyük çapta etkileyen bu durumda COVID-19'un etkin bir tedavisinin bulunmasına kadar zaman kazanmak amacıyla birçok ülkede ölümlerin önüne geçmek ve salgını kontrol altına almak için çeşitli tedbirler alınmıştır. Ancak bu tedbirlere rağmen bu salgın en çok sağlık alanını ardından eğitim sistemini etkilemiştir (Vatan ve ark., 2020; Wang ve ark., 2020; Viner ve ark., 2020). Zhong (2020) yaptığı araştırmada küresel çapta 770 milyon insanın COVID-19 sürecinde eğitim aksaklıklarından etkilendiğini ortaya koymuştur. Bu süreçte eğitim kurumlarının tatil edilmesi, yüz yüze eğitime ara verilmesi gibi önlemlerle sosyal mesafe oluşturulmak istenmiştir (Zhong ve ark., 2020). Ülkemizde ise Yükseköğretim Kurulu (YÖK) kararı ile yükseköğretim kurumlarında üç haftalık eğitime ara verilmiş (YÖK, Koronavirüs Bilgilendirme Notu: 1,2020), ardından ülkemizde yine YÖK kararı ile gerekli imkânı bulunan üniversitelerde dijital olanaklar ile uzaktan öğretim dönemi başlatılmıştır (YÖK, Basın Açıklaması, 2020). Bu bağlamda YÖK tarafından hemşirelik alanında öğrenim gören öğrencilerin de eğitimlerini uzaktan devam ettirebileceğini belirtmiş ve hemşirelik alanında eğitim uzaktan eğitim yöntemleri ile sürdürülmüştür (Vatan ve ark., 2020; YÖK, YÖK'ten Hemşirelik Programlarındaki Son Sınıf Öğrencileri için Alınan Yeni Karar, 2020). Uzaktan eğitim öğrencinin kendi öğrenme hızı, ilgisi ve yeteneği kadarıyla imkân verebilen ve çeşitli sebeplerle yüz yüze eğitime

katılamayacak öğrencilerin eğitiminde kullanılan bir öğretim yöntemidir ve uzaktan/çevrimiçi öğrenme ilk defa ortaya çıkmış bir kavram değildir (Şen, Atasoy ve Aydın, 2010). COVID-19 pandemisi başlamadan önce de öğrenci eğitiminde, ders bilgi paylaşımı, iş birliği amacıyla çeşitli tabanlar (WhatsApp, Facebook, Menlo Park...) kullanılmıştır (Kochar ve ark., 2018; Almarzooq ve ark., 2020). COVID-19 salgını başlayınca, eğitim hayatının aksamaması için yeni ve daha farklı çözümlere ihtiyaç duyulmuştur. COVID-19 salgın süreciyle beraber uzaktan eğitime, öğrencilerin mezuniyet durumu endişesi ve dönem aksatma gibi olumsuzlukların önlenmesi için hızlıca geçilmesi gereken bir yol olarak başvurulmuştur. Bu durumda uygulamaya geçirilen uzaktan eğitim sisteminin eksiklikleri ve olumsuz yanları da gözlemlenmiştir (Brooks ve ark., 2020; Kürtüncü ve Kurt, 2020; Sahu, 2020). Eğitim uygulama alanı sağlık kurum ve kuruluşları olan hemşirelik öğrencilerinin bu süreçten etkilenme oranı daha önemli ve çeşitli boyutlara ulaşmıştır (Vatan ve ark., 2020). Hemşirelik eğitimi teori ve pratik odaklı, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor yeteneklerini geliştiren; klinik bilgi ve beceri kazandıran ve geliştiren; profesyonellik, yeterlilik, iletişim, ekip, karar verme, eleştirel düşünme gibi entelektüel gelişim gerektiren bir eğitimi esas almaktadır (Korhan ve ark., 2018; Şendir ve ark., 2018). İnsan odaklı bir meslek ve uygulama içeren bir bilim olan hemşireliğin uzaktan eğitim yöntemi ile gerçekleştirilmesi hemşirelik eğitimcileri ve hemşirelik öğrencileri bakımından farklı sorunları da meydana getirmektedir (Keskin ve Kaya, 2020; Kürtüncü ve Kurt, 2020). Bu sorunlar Kürtüncü ve Kurt' un (2020) çalışmasında "üniversitenin uzaktan eğitim alt yapısındaki sorunlar, eğitimin yüz yüze olmaması, imkân kısıtlılığı, pandeminin getirdiği duygu durumu ve sınav kaygısı" olarak ortaya konulmuştur. Bir araştırmada öğrencilerin hemşirelik eğitiminin örgün eğitim olması gerektiğini ve örgün eğitimin

daha etkili bir öğretim şekli olduğunu düşündükleri ifade edilmektedir (Atasoy ve Sütütemiz, 2014). Bu kapsamda COVID-19 salgını sürecinde uzaktan bir şekilde devam ettirilen hemşirelik eğitime yönelik ülkemizde yeterli sayıda çalışmaya rastlanılmamıştır (Keskin ve Kaya, 2020; Kürtüncü ve Kurt, 2020). Bu doğrultuda bu çalışmada amaç COVID-19 salgın döneminde uygulanan uzaktan eğitime yönelik hemşirelik bölümü lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin çeşitli değişkenlere göre uzaktan eğitime yönelik tutumlarının değerlendirilmesidir.

YÖNTEM

Araştırmanın türü

Bu çalışma tanımlayıcı türde araştırmadır.

Araştırmanın evreni ve örnekleme

Çalışmanın evrenini 1 Haziran- 1 Temmuz 2021 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi 2. 3. 4. sınıfta ve Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü hemşirelik alanında lisansüstü programlarında öğrenim gören öğrenciler oluşturdu. Çalışma örneklemini ise Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi lisans 2.3.4. sınıf, yüksek lisans ve doktora düzeyinde bulunan, araştırmaya katılmaya gönüllü olan ve veri toplama araçlarını doldurmak için herhangi bir engeli bulunmayan 188 öğrenci oluşturdu.

Verilerin toplanması

Araştırmanın etik yönü

Çalışma için Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Etik Kurulu'ndan 08.06.2021 tarihli ve 2021-2/7 sayılı onay alındı. Çalışma başlangıcında öğrencilere Gönüllülerin Bilgilendirilmiş Olur Formu sunularak öğrencilerden onam alındı.

Verilerin Toplanması

Anket formu ve ölçek, https://docs.google.com/forms/d/12pUKs9e9eH9w44OfTxVVDOWJLRj_sXy1lcH9avqerk/edit?hl=tr 'a yüklenerek bağlantı adresi tüm hemşirelik bölümü öğrencilerine e-posta ve bağlantı linki yoluyla ulaştırıldı. Anketin giriş sayfasında öğrencilere

bilgilendirilmiş olur formu sunuldu ve kabul eden öğrenciler ankete devam etti.

Veri toplama araçları

Verilerin toplanmasında literatür doğrultusunda araştırmacı tarafından oluşturulan, sosyodemografik özellikleri içeren anket formu ve Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği kullanıldı.

a. Anket formu

Araştırmacı tarafından hazırlanan formda öğrencilerin sosyodemografik özelliklerini, eğitim durumlarını içeren 10 madde bulunmaktadır.

b. Uzaktan eğitime yönelik tutum ölçeği

Bu çalışmada uzaktan eğitime yönelik tutumu ölçmek için, Kışla (2016) tarafından geliştirilen 35 maddelik, tek boyutlu "Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği" kullanıldı. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 175 iken en düşük puan ise 35'tir. Yüksek puan ölçeği, uygulayan bireyin uzaktan eğitime yönelik tutumunun daha olumlu olduğunu göstermektedir. Beşli likert tipte olan bu ölçekte, her bir madde 1-5 arasında puanlanmaktadır. Buna göre ölçeğin 1., 2., 4., 5., 9., 11., 14., 15., 16., 18., 19., 22., 23., 25., 26., 28., 29., 33. ve 34. maddeleri; "Kesinlikle Katılıyorum" (5 puan), "Katılıyorum" (4 puan), "Kararsızım" (3 puan), "Katılmıyorum" (2 puan), "Kesinlikle Katılmıyorum" (1 puan) şeklinde puan almaktadır. 3, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 17, 20, 21, 24, 27, 30, 31, 32 ve 35. maddeleri ise ters şekilde puan almaktadır. Ölçeğin güvenilirliğinin tespiti için yapılan testler sonucunda ise iç tutarlık katsayısı (Cronbah Alpha) 0,89 olarak tespit edilmiştir (Kışla,2016). Çalışmada ölçeğin güvenilirliğinin tespiti için yapılan testler sonucunda ise iç tutarlık katsayısı (Cronbah Alpha) 0,98 olarak saptanmıştır.

Araştırmanın sınırlılıkları

Çalışmanın kısa bir zaman diliminde ve belirli bir kurumda yapılması, sınırlı sayıda hemşirelik öğrencisine ulaşılmış olması, tüm hemşirelik öğrencilerine genellenememesi bu çalışmanın sınırlılıklarını oluşturmaktadır.

Verilerin istatistiksel analizi

Veriler SPSS 20 (Statistical Program for Social Sciences) paket programı kullanılarak değerlendirildi ve $p \leq 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Verilerin analizinde aritmetik ortalama, standart sapma, çarpıklık ve basıklık katsayıları, bağımsız gruplarda t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), grup varyanslarının homojen olmadığı durumlarda Welch ANOVA, Post Hoc analizler için Bonferroni testleri ve korelasyon analizi kullanılmıştır. Bu çalışmada grupların normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmiştir. Normallik testi için Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır. Uzaktan Eğitime

Yönelik Tutum ölçeği için Skewness değeri $-0,349$ ile $0,177$ arasında Kurtosis değeri ise $-1,201$ ile $0,353$ arasında değiştiği gözlenmiştir. Kurtosis ve Skewness değerleri $-1,5$ ile $+1,5$ olduğu zaman normal dağılım olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013).

BULGULAR

Çizelge 1’de katılımcıların tanıtıcı özelliklerinin dağılımı verilmiştir. Araştırma kapsamına giren kişilerin, %38,8’i 18-22 yaş aralığında %60,6’sı kadın, %52,7’si lisans düzeyinde eğitime sahip olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların %79,8’i evli ve %51,6’sı eğitim aldığı şehirde yaşadığı saptanmıştır.

Çizelge 1. Katılımcıların tanıtıcı özelliklerinin dağılımı

Özellikler	Sayı	%
Yaş		
18-22 yaş	73	38.8
23-25 yaş	58	30.9
26 ve üzeri	57	30.3
Cinsiyet		
Kadın	114	60.6
Erkek	74	39.4
Eğitim Düzeyi		
Lisans	99	52.7
Yüksek Lisans	49	26.1
Doktora	40	21.3
Medeni Durum		
Evli	38	20.2
Bekâr	150	79.8
Eğitim alınan şehirde yaşama durumu		
Evet	97	51.6
Hayır	91	48.4

Çizelge 2. Katılımcıların uzaktan eğitimle ilişkili özelliklerinin dağılımı

Özellikler	Sayı	%
COVID-19 öncesinde internette geçirilen süre		
<1 saat	51	27.0
1-2 saat	81	43.1
3-4 saat	43	22.9
>6 saat	13	7.0
COVID-19 sürecinde internette geçirilen süre		
<1 saat	5	2.6
3-4 saat	71	37.8
5-6 saat	59	31.4
>6 saat	53	28.2
COVID-19 sürecinde uzaktan eğitim derslerine katıldığınız cihaz		
Cep telefonu		
Tablet	45	23.9
Dizüstü bilgisayar	9	4.8
Masaüstü bilgisayar	108	57.4
	26	13.8
Kendinize ait mobil cihazınızın bulunma durumu		
Evet	135	71.8
Hayır	53	28.2
Eğitim başarınız		
İyi	92	48.9
Orta	76	40.5
Kötü	20	10.6

Çizelge 2’de katılımcıların uzaktan eğitimle ilişkili özelliklerinin dağılımı verilmiştir. Araştırma kapsamına giren kişilerin %43,1’inin COVID-19 öncesinde internette geçirdiği süre 1-2 saat arasında, %37,8’inin COVID-19 sürecinde internette geçirdiği süre 3-4 saat arasında olduğu ve %57,4’ünün COVID-19 sürecinde uzaktan eğitim derslerine diz üstü bilgisayar ile

katıldığı saptanmıştır. Ayrıca katılımcıların %71,8’inin kendisine ait mobil cihazının bulunduğu, %48,9’u eğitim başarısını iyi olarak tanımladığı belirlenmiştir. Katılımcıların Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeğinden en düşük 37, en yüksek 174 puan aldıkları ve ölçek puan ortalamasının 112.04±36.04 olduğu saptanmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Katılımcıların uzaktan eğitime yönelik tutum ölçeği puan ortalamasının dağılımı

	X±SS	Min-Max
Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği	112.04±36.04	37-174

Çizelge 4. Katılımcıların tanıtıcı özelliklerine göre Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği puan ortalamalarının dağılımı

Özellikler	Sayı	Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği	
		X±SS	Test ve p
Yaş			
18-22 yaş	73	98.60±35.10	F(Welch)*=17.082 p=0.000 3>1
23-25 yaş	58	110.27±35.79	
26 ve üzeri	57	131.07±29.02	
Cinsiyet			
Kadın	114	105.44±34.35	t=3.192
Erkek	74	122.21±36.44	p=0.002
Eğitim Düzeyi			
Lisans	99	96.67±34.34	F(Welch)*=24.780 p=0.000 2,3>1
Yüksek Lisans	49	125.77±29.91	
Doktora	40	133.27±29.43	
Medeni Durum			
Evli	38	132.00±25.57	t=3.968
Bekâr	150	106.99±36.61	p=0.000
Eğitim alınan şehirde yaşama durumu			
Evet	91	104.81±38.08	t=2.710
Hayır	97	118.83±32.78	p=0.007

* Grup varyanslarının homojen olmadığı durumlarda Welch ANOVA test değerleri alınmıştır.

Katılımcıların yaş gruplarına göre Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği puan ortalamaları arasında gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Yapılan ileri analiz sonucunda farkın 26 yaş ve üzeri gruptan kaynaklandığı saptanmıştır ($p<0,05$). Cinsiyete göre Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum ölçek puan ortalamasının erkeklerde daha yüksek olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Eğitim durumuna göre Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum ölçeği puan ortalamaları arasında gruplar

arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve eğitim düzeyi arttıkça anlamlılığın arttığı saptanmıştır ($p<0,05$). Medeni duruma göre Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum ölçek puan ortalamasının evlilerde daha yüksek olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Eğitim aldığı şehirde yaşamayan katılımcıların Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği puan ortalamalarının daha yüksek olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$) (Çizelge 4).

Çizelge 5. Katılımcıların uzaktan eğitimle ilişkili özelliklerinin Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği puan ortalamalarının dağılımı

Özellikler	Sayı	Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği X±SS	Test ve p
COVID-19 öncesinde internette geçirilen süre			
<1 saat	51	108.27±34.53	
1-2 saat	81	118.80±34.59	F=1.751
3-4 saat	43	106.34±38.35	p=0.158
>6 saat	13	103.61±39.82	
COVID-19 sürecinde internette geçirilen süre			
<1 saat	5	110.00±29.28	F=3.578
3-4 saat	71	118.95±30.97	p=0.015
5-6 saat	59	115.72±37.00	2>4
>6 saat	53	98.88±39.11	
COVID-19 sürecinde uzaktan eğitim derslerine katıldığınız cihaz			
Cep telefonu	45	103.42±35.62	F=1.175
Tablet	9	116.55±35.70	p=0.320
Dizüstü bilgisayar	108	114.14±35.60	
Masaüstü bilgisayar	26	116.69±38.32	
Kendinize ait mobil cihazınızın bulunma durumu			
Var			
Yok	135	109.41±36.14	t=1.605
	53	118.75±35.25	p=0.110
Eğitim başarınız			
İyi	92	107.45±36.12	F=1.550
Orta	76	115.69±35.76	p=0.215
Kötü	20	119.30±35.75	

Katılımcıların COVID-19 öncesi internette geçirilen süre, COVID-19 sürecinde uzaktan eğitime katıldığı cihaz, kendisine ait mobil cihaz bulunma durumu ve eğitim başarısına göre Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum ölçek puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). COVID-19 sürecinde internette geçirilen süreye göre Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği puan ortalamaları arasında gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Yapılan ileri analiz sonucunda 3-4 saat arasında vakit geçirenlerin altı saatin üzerinde internet kullanan kişilere göre puan ortalamasının daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4).

TARTIŞMA

Araştırmada hemşirelik öğrencilerinin COVID-19 pandemi sürecinde gerçekleştirilmiş olan uzaktan eğitime yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Süt ve Küçükkaya'nın 2016'da lisans hemşirelik öğrencileri ile yaptığı bir çalışmada bazı öğrencilerin ekonomik olarak, bilgilere her

zaman ulaşılabilirlik, iş birliği olanağı, aile hayatını sürdürmede kolaylık sağlaması yönünden uzaktan eğitimi onayladığı belirtilmiştir. Fakat Süt ve Küçükkaya'nın (2016) bu çalışmasında öğrencilerin çoğunluğunun hemşirelik eğitiminde uzaktan eğitimi onaylamadıklarını, uygulama ağırlıklı olan bu mesleğin uzaktan programla verilemeyeceğini, uzaktan eğitimde beceri geliştirilemeyeceğini ifade ettiğini ortaya koymuştur. Yapılan farklı çalışmalarda teori derslerinin uzaktan eğitim ile işlenebileceği ancak uygulamalı derslerin uzaktan eğitim ile işlenmesinde sıkıntılar olduğu belirtilmiştir (Sahu, 2020; Wang ve ark., 2020). Kürtüncü ve Aylın (2020)'in yaptığı çalışmada hemşirelik öğrencilerinin çoğunun tüm derslerin uzaktan eğitim ile yetersiz olacağını düşündüğü ortaya koyulmuştur. Durgun ve arkadaşları ile Oduca ve Estoque (2021)'in yine lisans hemşirelik öğrencileri ile yaptığı iki farklı çalışma sonucunda ise hemşirelik öğrencilerinin COVID-19 pandemi sürecinde gerçekleştirilmiş olan uzaktan eğitime yönelik memnuniyetlerinin, tutumlarının orta düzeyde olduğu, sadece

bazı teorik derslerin uzaktan eğitimle gerçekleştirilebileceğini ifade ettiği ortaya koyulmuştur. Michel ve arkadaşlarının (2021) hemşirelik öğrencilerinde uzaktan eğitim uygulamalarının etkisini araştırdığı çalışmada, öğrencilerin büyük bir kısmı eğitim gördüğü sırada klinik uygulama yapamadığı için endişe duyduğu görülmüştür. Hemşirelik lisans öğrencilerinin uzaktan eğitim konusundaki endişelerinin hemşirelik uygulamalarının ilk aşamada öğrencilere karmaşık gelmesinden, uygulamaları becerebilme endişesinden ve klinik ortamın merak edilmesinden kaynaklanabilir. Bu araştırmada hemşirelik öğrencilerinin COVID-19 pandemi sürecinde gerçekleştirilmiş olan uzaktan eğitime yönelik tutumlarının yüksek düzeyde bulunmasının nedeni araştırmaya sadece lisans hemşirelik öğrencilerinin değil lisansüstü hemşirelik öğrencilerinin de katılması olduğu düşünülmektedir. Lisansüstü öğrencilerin eğitim aldıkları şehirden farklı şehirlerde yaşamaları veya çalışmaları, eğitim için şehir değiştirmek durumunda kalmaları yönünden uzaktan eğitimin lisansüstü öğrenciler için zaman ve maliyet kolaylığı sağladığı düşünülmektedir. Lisansüstü öğrencilerin lisans öğrencilerinden yaş olarak ileri olması da bu sonucun ortaya çıkmasına neden olabilir. Lisansüstü öğrencilerin hemşirelik eğitimindeki uygulamaları görmüş, uygulamış, becerileri kazanmış olması da eğitimin uzaktan verilmesi düşüncesini destekleyebilir. Araştırmada katılımcıların yaşına göre Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği puan ortalamaları incelenmiş, 26 yaş ve üstü öğrencilerin ölçek puanının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (%30,3) ($p<0,05$). Araştırmanın bu sonucu ile ilişkili olarak eğitim düzeyi arttıkça ölçek puanının arttığı da gözlemlenmiştir. Yapılan bir çalışmada öğrencilerin sınıf durumuna göre Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği puanının değiştiği, üçüncü sınıf hemşirelik öğrencilerinin birinci sınıf hemşirelik öğrencilerinden daha yüksek tutum puanı

aldığı saptanmıştır (Durgun ve ark., 2021). Eğitim düzeyi arttıkça uzaktan eğitimin kabul edilebilir olması hemşirelik öğrencilerinin hem teori hem uygulama açısından kendini yeterli görmesi, her geçen yıldan iyi beceri geliştirebilmiş, klinik ortamı tanımış olmasından kaynaklı olması ile ilişkilendirilmiştir. Henüz eğitimin başında olan öğrencilerin teori ile uygulama arasında ilişki kuramaması, uygulamaların zor ve karmaşık gelmesi, beceri geliştirmek açısından geride kalması ve bir üst sınıfa bu şekilde geçilecek korkusu da eğitim düzeyi arttıkça uzaktan eğitime tutumun artmasına neden olabilmektedir. Yaş ilerledikçe öğrencilerin eğitim konusunda bilinçlerinin artması ve öğrenme eylemi için daha çok kendilerinin çaba göstermesi gerektiğinin farkına varılması ve kendi öğrenme alanlarını oluşturabilmesi de uzaktan eğitime yönelik tutumun iyileşmesine neden olmuş olabilir. Araştırmada medeni durum açısından Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçek puan ortalamasının evli hemşirelik öğrencilerinde daha yüksek olduğu saptanmıştır (%20,2) ($p<0,05$). Bu sonucun çalışma kapsamına lisansüstü hemşirelik öğrencilerinin dahil edilmesinden kaynaklandığı düşünülebilir. Evli öğrencilerin aile içindeki farklı sorumluluklarından, yaşından ve bir işte çalışıyorsa işinden kaynaklı uzaktan eğitimin zaman ve maliyet açısından daha tasarruflu görülmesi ile ilişkilendirilebilir. Araştırmada eğitim aldığı şehirde yaşamayan katılımcıların Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği puan ortalamalarının eğitim aldığı şehirde yaşayan katılımcılardan daha yüksek olduğu görülmüştür (%51,6) ($p<0,05$). Yüz yüze eğitim için farklı bir şehire gitmek maliyetli ve zaman alıcı olduğundan, bazen yol durumunun elverişli olmayışından ve mesafenin uzak olmasından kaynaklı eğitim aldığı şehirde yaşamayan katılımcıların uzaktan eğitime yönelik tutumlarını olumlu etkilediği düşünülebilir. Araştırmada katılımcıların COVID-19 öncesi internette geçirilen süre, COVID-19 sürecinde uzaktan eğitime katıldığı cihaz, kendisine

ait mobil cihaz bulunma durumu ve eğitim başarısına göre Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçek puan ortalamaları arasında bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). COVID-19 salgın sürecinde eğitimlerine uzaktan devam eden öğrencilerin uzaktan eğitim konusundaki dönütlerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan bir çalışmada öğrencilerin sosyal medya ve televizyon başında geçirdikleri sürelerin yaklaşık iki kat arttığı ortaya koyulmuştur. Çalışmada çevrimiçi uzaktan eğitimin teorik bilgi ve mesleki uygulama becerilerine katkı seviyesi düşük düzeyde bulunmuştur. Çalışmada öğrenciler uzaktan eğitimin yüz yüze eğitime sadece alternatif olabileceğini belirtmiştir (Keskin ve Özer, 2020). 2015'te Barış'ın yaptığı bir çalışmada bilgisayarı/mobil cihazı bulunan ve internete erişim imkânı olan öğrencilerin uzaktan eğitime yönelik tutumlarının imkânı olmayan öğrencilere göre daha olumlu olduğunu ortaya konulmuştur. Kürtüncü ve Aylin (2020) ise çalışmalarında hemşirelik öğrencilerinin internet ve bilgisayar konusunda imkân kısıtlılığı nedeniyle dersleri takip etmekte güçlük yaşadıklarını belirlemiştir. COVID-19 sürecinde üniversite öğrencilerine verilen çevrimiçi eğitimin değerlendirilmesi amacıyla yapılan başka bir çalışmada ise ders veriminin %50'den fazla olduğu fakat internet ile ilgili sorunları en çok hemşirelik bölümü öğrencilerinin yaşadığı belirtilmiştir (Biyik ve ark. 2021). Hemşirelik öğrencilerinin uygulama, beceri kaygıları artmış olabileceğinden ve uygulamaların çevrimiçi ortamda video, görüntü yöntemleri ile aktarılmasından kaynaklı yeterli internet ve cihaz imkanının sağlanamamış olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Araştırmada COVID-19 sürecinde internette geçirilen süreye göre Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği puan ortalamaları arasında farklılık olduğu ve internette 3-4 saat arasında vakit geçirenlerin 6 saatten fazla geçirenlerden göre daha olumlu tutum belirttiği saptanmıştır. Bu durum öğrencilerin 3-4 saate kadar internet, bilgisayar, ekran

karşısında vakit geçirmeyi daha tolere edebildiği ile ilişkili olabilir. İnternet başında geçen süre arttıkça göz ve vücut yorgunluğunun artmasından kaynaklı süre uzadıkça uzaktan eğitime yönelik olumlu tutumun azaldığı düşünülmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Hemşirelik eğitiminde pandemi sürecinde, yüz yüze eğitimin kesintiye uğraması sebebiyle alternatif yol olarak uzaktan eğitim yöntemi kullanılmıştır. Salgın ortamında acil tasarlanan uzaktan eğitimin öğrencilerin dönütleri değerlendirilerek olumlu-olumsuz yönlerinin, uzaktan eğitime yönelik öğrenci tutumlarının araştırılması eğitimin kalite ve veriminin artırılması açısından önemlidir. Bu çalışmada COVID-19 salgını sürecinde hemşirelik eğitimi alan lisans ve lisansüstü öğrencilerin uzaktan uygulanan hemşirelik eğitimi açısından tutumları değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin hemşirelik eğitiminde uzaktan eğitime yönelik olumlu tutum sergiledikleri ortaya konulmuştur. Bu doğrultuda hemşirelik eğitiminin yüksek verim ve kalite ile uzaktan gerçekleştirilebilmesi için gerekli alt yapı, öğrenme ortamları, bilgisayar ve sanal ortamlar, uygun program, uygulamalar tasarlanmalı ve öğrencilerin/eğitimcilerin bu duruma oryantasyonu sağlanmalıdır. Teorik ve uygulamalı derslere yönelik teknolojik, uzaktan eğitim ortamları geliştirilmeli ve hemşire eğitimcileri/araştırmacıları uzaktan eğitime yönelik yapılan çalışmaları yakından takip etmelidir. Bu araştırma bulguları, hemşirelikte uzaktan eğitime yönelik farklı değişkenlerin yer aldığı daha kapsamlı ve daha genellenebilir çalışmalara dayanak noktası oluşturabilir, değişkenler arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılmasında kullanılabilir. Nicel olarak gerçekleştirilen bu çalışma hemşirelik öğrencileri ile gerçekleştirilecek görüşmeler yoluyla nitel olarak yapılabilir, böylelikle hemşirelik öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları arasındaki farkların nedenleri, kaynakları da sorgulanabilir.

Etik Kurul Onayı

Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (08.06.2021, 2021-2/7)

Hasta Onamı

Katılımcılardan onam alınmıştır.

KAYNAKLAR

- Aslan, R. 2020. Endemic diseases in history and today and COVID-19. *Göller Bölgesi Aylık Ekonomi ve Kültür Dergisi*, 8(2): 35-42.
- Almarzooq, I., Lopes, M., Kochar, A. 2020. Virtual learning during the COVID-19 pandemic: A disruptive technology in graduate medical education. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(20): 2635-2638.
- Atasoy, I., Sütütemiz, N. 2014. Bir grup hemşirelik son sınıf öğrencisinin hemşirelik eğitimi ile ilgili görüşleri. *F.N. Hemşirelik Dergisi*, 22(2):94-104.
- Barış, M.F. 2015. Üniversite öğrencilerinin uzaktan öğretime yönelik tutumlarının incelenmesi: namık kemal üniversitesi örneği. *Sakarya University Journal of Education*, 5(2): 36-46.
- Biyik, M., Savci, A., Guclu, S., Aksoy, C.C., Renders, D.P. 2021. Evaluation of online education provided to students during the COVID-19 pandemic: A university experience. *Florence Nightingale Journal of Nursing*, 312-323.
- Brooks, S.K., Smith, L.E., Webster, R.K., Weston, D., Woodl, L., Hall, I., Rubin, G.J. 2020. The impact of unplanned school closure on children's social contact: rapid evidence review. *Euro Surveillance*, 25(13).
- Durgun, H., Can, T., Avcı, A. B., Kalyoncuoğlu, B. 2021. Covid-19 sürecinde hemşirelik öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik görüşleri ve kaygı düzeyleri. *DEUHFED*, 14(2): 141-147.
- Keskin, M., Derya, Ö. 2020. COVID-19 sürecinde öğrencilerin web tabanlı uzaktan eğitime yönelik geri bildirimlerinin değerlendirilmesi. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 5(2):59-67.
- Karaman, F., Çakmak, S., Yerebakan, A.N. 2021. Covid-19 pandemisinde hemşirelik öğrencilerinin eğitimi: uzaktan eğitim süreci ve etkileri. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 15: 571-580.
- Keskin, M., Kaya, D.Ö. 2020. COVID-19 sürecinde öğrencilerin web tabanlı uzaktan eğitime yönelik geri bildirimlerinin değerlendirilmesi. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 5(2): 59-67.
- Kışla, T. 2016. Uzaktan eğitime yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Ege Eğitim Dergisi*, 17(1): 258-271.
- Korhan, E.A., Yılmaz, D.U., Ceylan, B., Akbıyık, A., Tokem, Y. 2018. Hemşirelikte psikomotor becerilerin öğretiminde senaryo temelli öğrenme: Bir deneyim paylaşımı. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 3(3): 11-6.
- Kochar, A., Rymer J., Samad, Z. 2018. For the Duke Cardiovascular Education Group Disrupting fellow education through group texting: Whatsapp in fellow education? *J Am Coll Cardiol*, 72(25):3366-3369.
- Kürtüncü, M., Kurt, A. 2020. COVID-19 pandemisi döneminde hemşirelik öğrencilerinin uzaktan eğitim konusunda yaşadıkları sorunlar. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(5): 66-77.
- Kürtüncü, M., Aylin, K., 2020. COVID-19 pandemisi döneminde hemşirelik öğrencilerinin uzaktan eğitim konusunda yaşadıkları sorunlar. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(5): 66-77.
- Michel, A., Ryan, N., Mattheus, D. 2021. Undergraduate nursing students' perceptions on nursing education during the 2020 COVID-19 pandemic: A national sample. *Nursing Outlook*, 69(5):903-912.
- Oducado, R. M. F., Estoque, H. V. 2021. Online Learning in nursing education during the COVID-19 pandemic: stress, satisfaction, and academic performance. *Journal of Nursing Practice*, 4(2):143-153.
- Sahu, P. 2020. Closure of universities due to coronavirus disease 2019 (COVID-19): Impact on education and mental health of students and academic staff. *Cureus*, (4): 4-9.

- Süt, H. K., Küçükkaya, B. 2016. Hemşirelik bölümü öğrencilerinin uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma*, 13(3): 235-243.
- Sahu, P. 2020. Closure of universities due to coronavirus disease 2019 (COVID-19): Impact on education and mental health of students and academic staff. *Cureus*, (4): 4–9.
- Şendir, M., Çelik, S., Dişsiz, M., Güney, R., Açıksöz, S., Kolcu, M., Bektemür, G. 2018. Hemşirelik eğitimi ve uygulamasında yeni bir yaklaşım: Hemşirelik eğitimi ve uygulamasının bütünlüşmesi. *JAREN*, 4(2): 92-99.
- Şen, B., Atasoy, F., Aydın, N. 2010. Düşük maliyetli web tabanlı uzaktan eğitim sistemi uygulaması. *Akademik Bilişim 2010*, Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Vatan, F., Avdal, E., Yağcan, H., Şanlı, D. 2020. COVID-19 pandemisi ve hemşirelik eğitimi derneği faaliyetleri. *Koç Üniversitesi Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 17(4): 369-73.
- Vela. K. 2018. Using Slack to communicate with medical students. *J Med Libr Assoc*, 106(4): 504–507.
- Viner, R. M., Russell, S. J., Croker, H., Packer, J., Ward, J., Stansfield, C., Booy, R. 2020. School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(5):397-404.
- Yükseköğretim Kurulu. Koronavirüs (COVID-19) Bilgilendirme Notu: 1. 2020. Available from: https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2020/coronavirus_bilgilendirme_1.aspx [Erişim Tarih: 09.04.2021].
- Yükseköğretim Kurulu. Basın Açıklaması (18 Mart 2020), Yükseköğretim Kurulu Başkanı Prof. Dr. M.A. Yekta Saraç. 2020. Available from: <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2020/universitelerde-uygulanacak-uzaktan-egitime-iliskin-aciklama.aspx> [Erişim Tarih: 09.04.2021].
- Yükseköğretim Kurulu. YÖK'ten Hemşirelik Programlarındaki Son Sınıf Öğrencileri için Alınan Yeni Karar. 10 April 2020. Available from: <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2020/hemşirelik-programlarindaki-ogrencilere-uzaktan-egitim-imkani.aspx> [Erişim Tarih: 09.04.2021].
- Yalnız, N., Köseoğlu, E., Kasapoğlu, A. E., Altın, S. 2020. COVID-19 pandemisi ve hizmet içi eğitim. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*. 24(Ek-1):81- 2.
- Zhong, B.L., Luo, W., Li, H.M., Zhang, Q., Liu, X.G., Li, W.T., Li, Y. 2020. Knowledge, attitudes, and practices towards COVID-19 among Chinese residents during the rapid rise period of the COVID-19 outbreak: a quick online cross-sectional survey. *Int J Biol Sci*, 16(10): 1745–1752.
- World Health Organizations (WHO) announces COVID-19 outbreak a pandemic. 2020. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-COVID-19/news/news/2020/3/who-announces-COVID-19-outbreak-a-pandemic> [Erişim tarihi: 28.03.2021]
- Wang, C., Cheng, Z., Yue, X.-G., McAleer, M. 2020. Risk Management of COVID-19 by universities in China. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(2), 36.
- Wang, C., Cheng, Z., Yue, X.-G., McAleer, M. 2020. Risk Management of COVID-19 by universities in China. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(2): 36.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6796145>

Derleme Makalesi / Review Article

Expressing Genes of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.): A Review

Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR^{1*} (Orcid ID: 0000-0002-3173-6147)

¹Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Siirt

* Corresponding author (Sorumlu yazar): aynurbilmez@siirt.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 20.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 20.07.2022

Abstract

Safflower is of potential interest for agriculture mainly due to its commercial utility as oil, animal feed, and pharmacologically significant secondary metabolites. Knowledge of a metabolome of plant is crucial to optimize the crop traits, yields and quality, and ensure nutritional and health factors to produce functional food or feeds. Gene expression studies provide a theoretical molecular biology foundation for improving new traits and developing new cultivars. Here reader may find a review of articles on different regulators controlling gene expression in safflower, including transcription factors and microRNAs in relation to flavonoid metabolism pathway, oil production and abiotic stress tolerance.

Keywords: Genes, expression, safflower, *Carthamus tinctorius* L., biotechnology

INTRODUCTION

Because of the fatty acid content variations in the seed oil, safflower (*Carthamus tinctorius* L.) is of potential agricultural relevance (La Bella et al., 2019). Alternative diesel fuels can be made from alcohols and biofuels derived from oils (Celebi and Aydn, 2018). Because of environmental concerns, biodiesel is rising in popularity. As a result, alternative and sustainable crops are needed as new biofuel sources. Safflower could be a sustainable biodiesel source material, but it does have one drawback (as do many biodiesels made from vegetable oils), namely, a limited oxidative stability (Nogales-Delgado et al., 2019). The safflower plant is a promising energy crop that thrives in arid and semi-arid climates (Khounani et al., 2019). Human health is primarily concerned with the phenol content of vegetable oil and its antioxidant activity. On a wide scale, oilseed species are regarded key sources of these chemicals with therapeutic benefits (Zemour et al., 2019).

Safflower omics

Safflower has long been grown as a crop due to its commercial utility as oil, animal feed, and pharmacologically significant secondary metabolites. The integration of omics approaches, including genomics, transcriptomics, metabolomics, and proteomics datasets, has provided more comprehensive knowledge of the chemical composition of crop plants for multiple applications. Knowledge of a metabolome of plant is crucial to optimize the evolution of crop traits, improve crop yields and quality, and ensure nutritional and health factors that provide the opportunity to produce functional food or feedstuffs. Safflower contains numerous chemical components that possess many pharmacological activities including central nervous, cardiac, vascular,

anticoagulant, reproductive, gastrointestinal, antioxidant, hypolipidemic, and metabolic activities, providing many other human health benefits (Mani et al., 2020). Gene expression studies provide a theoretical molecular biology foundation for improving new traits and developing new cultivars. Real-time quantitative PCR (RT-qPCR) has become a crucial approach for gene expression analysis. Appropriate reference genes (RGs) are essential for accurate and rapid relative quantification analysis of gene expression (Li et al., 2015). Environmental stresses influence the growth and development of plants by influencing patterns of gene expression. Different regulators control gene expression, including transcription factors (TFs) and microRNAs. MicroRNAs (miRNAs: ~21 nucleotides long) are encoded by miRNA genes transcribed by RNA polymerase II (RNP-II) and play key roles in plant development and physiology (Kouhi et al., 2020).

Flavonoid metabolism pathway

Safflower is cultivated mainly for medicinal use, with its dried tubular flowers being the medicinal part and its seeds being commonly consumed as vegetable oil in many countries. Flavonoids are the dominant active medical compounds. UDP-glycosyltransferase (UGT) plays an essential role in the biosynthesis and storage of flavonoids in safflower. 45 UGT unigenes were screened from transcriptomic database of safflower by Guo et al., (2016). The phylogenetic tree showed that CtUGT3 and CtUGT16 were classified under the UGT71 subfamily involved in metabolite process, whereas CtUGT25 has high identities with PoUGT both catalyzing the glycosylation of flavonoids and belonging to the UGT90 subfamily. To

functionally characterize UGT in safflower, CtUGT3, CtUGT16 and CtUGT25 were cloned and analyzed. Subcellular localization suggested that the three UGTs might be located in the cell cytoplasm and chloroplast. The co-expression relation of expression pattern and metabolite accumulation demonstrated that CtUGT3 and CtUGT25 were positively related to kaempferol-3-O- β -D-glucoside and CtUGT16 was positively related to quercetin-3-O- β -D-glucoside in yellow line, whereas CtUGT3 and CtUGT25 were positively related to quercetin-3-O- β -D-glucoside in white line. This study indicates that the three CtUGTs play a significant and multiple role in flavonoids biosynthesis with presenting different functional characterization in safflower. Anthocyanin reductase (ANR) is a key enzyme for the biosynthesis of proanthocyanidins downstream of flavonoid metabolism pathway, which has a negative regulatory effect on anthocyanin content. Dandan et al. (2022) investigated the sequence characteristics of ANR gene in *Carthamus tinctorius* L. and its relationship with flower color. The open reading frame (ORF) of CtANR gene was 1020 bp in length, encoding an unstable hydrophilic protein. CtANR gene showed the lowest abundance in the early stage of fruiting bulb formation, followed by root and stem, whereas exhibited relatively high expression in flower. expression level of CtANR gene in red flower variety was decreased first, then increased and then decreased, while that in white flower variety was decreased first and then increased sustainably. The MYB transcription factors (TFs) is a plant TF families, which involves in hormone signal transduction, and abiotic stress tolerance, etc. MYB transcription factors are involved in the regulation of

flavonoids. The cloning and expression analysis of MYB transcription factor genes in safflower is of great significance, not only for clarifying the regulation mechanism of flavonoids biosynthesis in safflower, but also for the artificial regulation of flavonoid biosynthesis in safflower. The MYB transcription factors were cloned and their sequences were analyzed by Chen et al. (2018). Eight long fragment MYB transcription factors were screened and six MYB transcription factors was successfully cloned, named CtMYB-TF1, CtMYB-TF2, CtMYB-TF4, CtMYB-TF5, CtMYB-TF6 and CtMYB-TF7, respectively. The six MYB transcription factors had the core domain of MYB transcription factor family, and evolutionary analysis showed that the CtMYB-TF7 transcription factor was closely related to the factors AtMYBL2 and AtMYB12. Expression analysis showed that the expression of CtMYB-TF5, CtMYB-TF6 and CtMYB-TF7 was low in roots, stems and leaves, and was high in the flower.

Oil content

Safflower varieties were commonly divided into high, low and middle linoleic acid (LA) types according to their LA relative percentage contents in the seed oil. Fatty acid desaturase 2 (FAD2) plays a key role for LA content in seed. The sequence variations of FAD2 (CtFAD2-2, CtFAD2-10, CtFAD2-11) genes which could express in developmental seed of safflower were analyzed in 15 different LA-type materials by Li et al. (2019). The CtFAD2-2 sequences were the same in all materials, and the CtFAD2-10, CtFAD2-11 sequences formed into two haplotypes independent of the LA-type of safflower seed. Two haplotypes of CtFAD2-10 had the function of oleic acid desaturase. CtFAD2-2, CtFAD2-10

and CtFAD2-11 expressed mainly at 10 days after flower (DAF) for two different LA-type materials and the accumulation of few mRNA was detected in 14–22 DAF. For low-LA type, the accumulation of CtFAD2-1 mRNA was extremely low during seed development stages. The gene structure and expression level of CtFAD2-1 may be the main factor affecting the differentiation of LA-type for safflower materials.

Abiotic stress tolerance

The basic leucine zipper (bZIP) is a widely known transcription factors family in eukaryotes. In plants, the role of bZIP proteins are crucial in various biological functions such as plant growth and development, seed maturation, response to light signal and environmental stress. To date, bZIP protein family has been comprehensively identified in *Arabidopsis*, castor, rice, ramie, soybean and other plant species. Li et al., (2020) identified 52 putative bZIP genes from *Carthamus tinctorius* using a draft genome assembly and further analyzed them. Based on the common bZIP domain, CtbZIP family were clustered into 12 subfamilies renamed as (A–J, S, X), of which the X is a unique subfamily to *Carthamus tinctorius*. A total of 20 conserved protein motifs were found in CtbZIP proteins. Their transcription regulation could be highly influenced by light intensity and hormones. Cysteine protease (EC3.4.22), also known as mercaptan protease, is a large class of proteolytic enzymes. Cysteine protease (CP) plays an important role in plant senescence. CPs was analyzed by using safflower, and the function of CtCP1 under 1 abiotic stress was analyzed by Hong et al. (2021). qRT-PCR at different florescence showed that the expression of CPs gene was the highest in the decline period, and CtCP1 gene changed

significantly under abiotic stress. Expression of CtCP1 was the highest in the decline stage and low temperature. The results of transgenic lines under low temperature stress showed that inhibition of CtCP1 expression enhanced the resistance of *Carthamus tinctorius* to low temperature, and overexpression of CtCP1 weakened the resistance of *Carthamus tinctorius* to low temperature. The tocopherol cyclase was one of the key enzymes in plant vitamin E biosynthesis pathway. Tocopherol cyclase gene was obtained using RT-PCR techniques and named CtTC by Guan et al., (2016). The putative protein contained 507 amino acids and peptide analysis showed that it was a non secretory protein, and there was no signal peptide. The subcellular localization showed that the CtTC protein was located in the chloroplast. The expression of CtTC gene in safflower seeds at different development stages was determined by quantitative real-time PCR, it was found that the highest expression level of CtTC gene was detected in 50 days after flowering. Quantitative RT-PCR analysis suggested that expression of CtTC is induced and strengthened by drought stresses. Kouhi et al. (2020) investigated the expression profiles of seven conserved miRNAs related to drought, salinity, heat, and Cd stress in the leaf and root organs in safflower. Gene Ontology (GO) analysis found that target genes of miRNAs are often TFs such as AP2/ERF and HD-ZIP as well as NAC domain-containing proteins. Expression analyses confirmed that miRNAs can play a vital role in keeping safflower stress-tolerant. Differential expression of miR156, miR162, miR164, miR166, miR172, miR398, and miR408 regulate the expression of their respective target genes. These genes activate several pathways leading to physiological and

biochemical responses to abiotic stresses. Some conserved miRNAs were regulated by abiotic stresses. Proline (Pro) accumulation under water stress was measured in safflower drought tolerant cv. A1 and sensitive cv. Nira by Thippeswamy et al. (2010). Activities of pyrroline-5-carboxylate reductase (P5C reductase) and pyrroline-5-carboxylate synthetase (P5C synthetase), two enzymes involved in the Pro biosynthetic pathway were also estimated. Water stress resulted in a reduction in the leaf dry mass and chlorophyll content along with a gradual accumulation of Pro. RT-PCR results show higher expression of $\Delta 1$ -pyrroline-5-carboxylate synthetase (p5cs) gene in correlation with up-regulated Pro accumulation in cv. A1. P5C reductase was found to be the Pro synthesis rate limiting whereas P5C synthetase did not show any specific response to the drought stress in both cultivars. The basic helix–loop–helix (bHLH) family is the second largest superfamily of transcription factors that belongs to all three eukaryotic kingdoms. The key function of this superfamily is the regulation of growth and developmental mechanisms in plants. Hong et al., (2019) identified 41 bHLH genes in *Carthamus tinctorius* that were classified into 23 subgroups and identified 10 conserved protein motifs found in the safflower bHLH family.

REFERENCES

- Celebi, Y., Aydın, H. 2018. Investigation of the effects of butanol addition on safflower biodiesel usage as fuel in a generator diesel engine. *Fuel*, 222: 385-393.
- Chen, J., Tang, X., Ren, C., Chen, X., He, W., Zhang, S., Pei, J. 2018. Cloning and expression analysis of MYB transcription factor genes in safflower. *Acta Pharmaceutica Sinica*, 53(1): 141-146.
- Dandan, L.U., Zhengwei, T., Lei, L.I., Yongliang, Y.U., Lanjie, X.U., Hongqi, Y., Huizhen, L. 2022. Cloning and Expression Analysis of Anthocyanidin Reductase Gene ANR in *Carthamus tinctorius* L. *Journal of Nuclear Agricultural Sciences*, 36(3): 517.
- Guan, L.L., Cui, Q., Han, Y.T., Wu, Y.Y., Hu, R.G., Gu, T.Y., Li, X.K. 2016. Cloning and expression analysis of tocopherol cyclase gene in *Carthamus tinctorius*. *Zhongguo Zhong yao za zhi= Zhongguo zhongyao zazhi= China journal of Chinese materia medica*, 41(20): 3727-3732.
- Guo, D.D., Liu, F., Tu, Y.H., He, B. X., Gao, Y., Guo, M.L. 2016. Expression patterns of three UGT genes in different chemotype safflower lines and under MeJA stimulus revealed their potential role in flavonoid biosynthesis. *PLoS One*, 11(7): e0158159.
- Hong, Y., Ahmad, N., Tian, Y., Liu, J., Wang, L., Wang, G., Li, H. 2019. Genome-wide identification, expression analysis, and subcellular localization of *Carthamus tinctorius* bHLH transcription factors. *International journal of molecular sciences*, 20(12): 3044.
- Hong, Y., Yanxi, L., Jianyi, Z., Hoang, N. Q. V., Youbao, L., Nan, W., Na, Y. 2021. Genome Identification and CtCP1 Gene expression of Cysteine Protease in *Carthamus Tinctorius* under Abiotic Stress.
- Khounani, Z., Nazemi, F., Shafiei, M., Aghbashlo, M., Tabatabaei, M. 2019. Techno-economic aspects of a safflower-based biorefinery plant co-producing bioethanol and biodiesel. *Energy conversion and Management*, 201: 112184.
- Kouhi, F., Sorkheh, K., Ercisli, S. 2020. MicroRNA expression patterns unveil differential expression of conserved miRNAs and target genes against abiotic stress in safflower. *PloS one*, 15(2): e0228850.

- La Bella, S., Tuttolomondo, T., Lazzeri, L., Matteo, R., Leto, C., Licata, M. 2019. An agronomic evaluation of new safflower (*Carthamus tinctorius* L.) germplasm for seed and oil yields under Mediterranean climate conditions. *Agronomy*, 9(8): 468.
- Li, D., Hu, B., Wang, Q., Liu, H., Pan, F., & Wu, W. 2015. Identification and evaluation of reference genes for accurate transcription normalization in safflower under different experimental conditions. *PLoS One*, 10(10): e0140218.
- Li, D., Yu, J., Wang, Q., Hu, B., Chen, C., Hou, K., Wu, W. 2019. Sequence variations and expression analysis of FAD2 gene among safflower materials with different linoleic acid content in seed oil. *Acta Physiologiae Plantarum*, 41(8): 1-9.
- Li, H., Li, L., ShangGuan, G., Jia, C., Deng, S., Noman, M., Yang, J. 2020. Genome-wide identification and expression analysis of bZIP gene family in *Carthamus tinctorius* L. *Scientific reports*, 10(1): 1-15.
- Mani, V., Lee, S.K., Yeo, Y., Hahn, B.S. 2020. A metabolic perspective and opportunities in pharmacologically important safflower. *Metabolites*, 10(6): 253.
- Nogales-Delgado, S., Encinar, J.M., González, J.F. 2019. Safflower Biodiesel: Improvement of its Oxidative Stability by using BHA and TBHQ. *Energies*, 12(10): 1940.
- Thippeswamy, M., Chandraobulreddy, P., Sinilal, B., Shiva Kumar, M., Sudhakar, C. 2010. Proline accumulation and the expression of Δ 1-pyrroline-5-carboxylate synthetase in two safflower cultivars. *Biologia plantarum*, 54(2): 386-390.
- Zemour, K., Labdelli, A., Adda, A., Dellal, A., Talou, T., Merah, O. 2019. Phenol content and antioxidant and antiaging activity of safflower seed oil (*Carthamus tinctorius* L.). *Cosmetics*, 6(3): 55.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6798954>

Araştırma Makalesi / Research Article

The Effect Of Boron Compounds The Pore Formation And Surface Area Of Activated Carbon Obtained From Pistachio Shell

Hacer DOLAS^{1*} (Orcid ID: 0000-0002-8030-8560)

¹Harran University, Hilvan Vocational School, Program of Occupational Health and Safety, Sanliurfa

* Corresponding author (Sorumlu yazar): hacerdolas@harran.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 20.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 20.07.2022

Abstract

It was reported the effect of boron compounds to the pore formation and surface area of activated carbon (AC) obtained from pistachio shell. Pistachio shells were activated by using two different methods and five different compound. These methods and compounds were washing/waiting with phosphoric(H_3PO_4) as acid solution or sodium hydroxide (NaOH) as base solution and waiting in boron compounds solution such as borax, boric acid and ammonium baborate. Shells were carbonized in high temperature furnace 900 °C, 45 minute under CO_2 washed H_2O atmosphere. Obtained results were compared with untreated shells, only carbonized. The shells have 1518 m^2/g of BET surface area, 2.086cc/g DR pore volume and 5865,632 m^2/g of DR micropore surface area for waiting in %10 ammonium baborate solution. The pore width as radius of obtained ACs and adsorption energy were 18,932 Å and 6,867 kJ/mol for waiting in %10 ammonium baborate solution (ABB-PS). It was found that ABB-PS have higher micropore surface area, higher pore volume and lower adsorption energy. It was concluded that the pore structure and BET surface area of AC obtained from pistachio shell were developed by treating with boron compounds by compared of other compound in same conditions.

Keywords: Pistachio shell, boron compounds, activated carbon, BET surface area

INTRODUCTION

Adsorption is a process providing to take hold the ions or molecules solvated in gas or liquid phase on a porous surface by bounding physical or chemical. The achievement of the process based on mostly high removal of pollutants, heavy metals or dyes from environmental sources. Adsorbent plays an important role in this success. Activated carbon (AC) is an adsorbent having the thousands square meters of high surface area and hierarchical pore structure per 1 gram. Adsorbents were produced from many materials such as plastic (Fan et.al, 2021), silica (Villaruel-Rocha et.al., 2021), polymer (Gong et. al., 2021) and agricultural wastes (Rodriguez-Mirasol et.al., 1993). For decades agricultural wastes have attracted attention to investigate the performance of using as adsorbent because of they have in cellulosic and fibrous structure, been abounded in nature and cheap. Cellulosic and fibrous structure gain the AC high surface area and porous structure. For this reason, ACs were preferred in many applications such as water purification (Imran et.al., 2006), removal from heavy and hazardous metals, textile (Carrott et.al., 2001), food (Zhang 2018), health, in energy storage capacitor manufacturing as electrode materials (Adekunle et.al., 2015; Wu et.al., 2015) and catalyst support (Lam et. al., 2016; Jüntgen 1986). The surface area and the pore structure of AC produced from agriculture wastes were affected applied activation method and conditions such as activating agent, activating time, furnace temperature, time held in furnace, furnace atmosphere gas, activation method. By time, many researchers were studied many agriculture wastes such as pistachio-nut shell (Lua et. al., 2005), orange peel (Carlos et. al., 2021), corncob waste (Wu et. al., 2021). To

develop the surface area and pore formation of AC, various activating chemical compounds having different acidity values were used. Phosphoric acid (H_3PO_4) (Vernersson et. al., 2002; Liou 2010), zinc chloride ($ZnCl_2$) (Lua et. al., 2005) could be counted among these compounds. Wastes were modified by using some metals such as Copper (Cu) (Taghizadeh et. al., 2018). In previous study carried out by our group, a new method based on salt using as activating agent was suggested. We reported the positive effect of salt using on surface area and pore size distribution of activated carbon produced from pistachio shell (PS) as agricultural waste. In present study, the effect of boron compound using as activating material on the development of surface area and the formation of pore in structure of AC produced from pistachio shell was investigated. The obtained results were compared with untreated PS (un-PS) by means of BET surface area, DR micropore volume, DR micropore surface area, DR adsorption energy.

MATERIALS AND METHOD

Material

Pistachio was gathered from pistachio trees growing up on land of Sanliurfa, Turkiye. Hydrochloric acid (HCl) as an acid, sodium hydroxide (NaOH) as a base, boric acid, borax and ammonium baborate as boron compounds were using as activating agent. All used chemicals were purchased from Merck. Solutions were prepared with pure water (PW).

Method

The production of activated carbon

In this stage, PSs were obtained by separating the edible soft part of gathered pistachios. Then PSs were washed with PW to clean any contaminants. They were waited in room conditions in air to dry. Suitable amount

of Pistachio shell (PS) was weighted by analytical balance and then added in activating agent included solution. PSs were held in the solution for 24 h in room temperature. For example, PSs were weighed in the desired amount and washed with 10% HCl solution in first stage. PSs were washed by pure water until pH was 6-7 after they were washed with the solution for 1 h. Filtrated and washed with pure water PSs were carbonized by using the high temperature furnace 900 °C and 45 min.

in CO₂ atmosphere passing into water. Obtained activated carbons were washed with pure water again and dried in 85 oC. Before characteristic analysis, AC was grinded into suitable particular size. Obtained AC was named H-PS. Other ACs from different activating solution were named according to activating process. Table 1 shows this naming. HCl, NaOH, boric acid, borax and ammonium baborate solutions were prepared as 10% (w/w).

Table 1. The naming of obtained AC

Activation condition	Washing PW-raw material	Washing HCl	Washing NaOH	Waiting HCl	Waiting NaOH	Waiting Boric Acid	Waiting Borax	Waiting Amm. BB
Name	Un-PS	A-PS	B-PS	AW-PS	BW-PS	BA-PS	BB-PS	ABB-PS

Surface and pore size analysis (BET-DR-BJH)

ACs produced from different activating conditions were characterized by using NOVA 4000e-Quantchrome instruments Surface area and pore size analyzer. In this method, measurements were based on the nitrogen adsorption of AC at -196 °C. The surface areas of AC were determined from calculating by using nitrogen adsorption isotherms via the Brunauer-Emmett-Teller (BET) equation (Gregg et.al., 1982) micropore volume and micropore surface area were calculated using Dubinin-Radushkevich (DR) equation (Dubinin et.al., 1947). The pore size distribution was determined by using Barrett-Joyner-Halenda (BJH) model (Barrett et.al., 1951).

Thermal gravimetric-differential thermal analysis (TG-DTA)

Before they were treated by high temperature, the decomposition curves of PSs were recorded by used Thermogravimetric-differential thermal

analysis (TG-DTA) instrument marked SHIMADZU. The curves were taken to determine the stability of the PSs to high temperature.

Fourier transform infrared (FT-IR) spectroscopy

Structure analysis was performed using FT-IR device to determine how the structures of activated carbons obtained by activated and carbonized by these processes were affected by the applied processes.

Scanning electron microscopy (SEM)

Scanning Electron Microscopy (SEM) technique was used to visualize the porosity structure of the raw material at the end of the processes.

RESULT AND DISCUSSION

Isotherms

In this section it was investigated how the acidic or basic activating materials treatment methods changed the active surface area and pore development of the untreated PS with any material. Adsorption isotherms give

the information about the existence of micro and/or mesopores in AC structure, whether the pores are filled with adsorbate or not and that adsorption is monolayer or multilayer. For this reason, to obtain these informations, the adsorption isotherms of the obtained

ACs were given in Figure 2. For comparison, raw PSs were processed the same carbonization without activating materials. Obtained AC was named untreated AC (un-PS). Its adsorption isotherm was added in the figure for comparison.

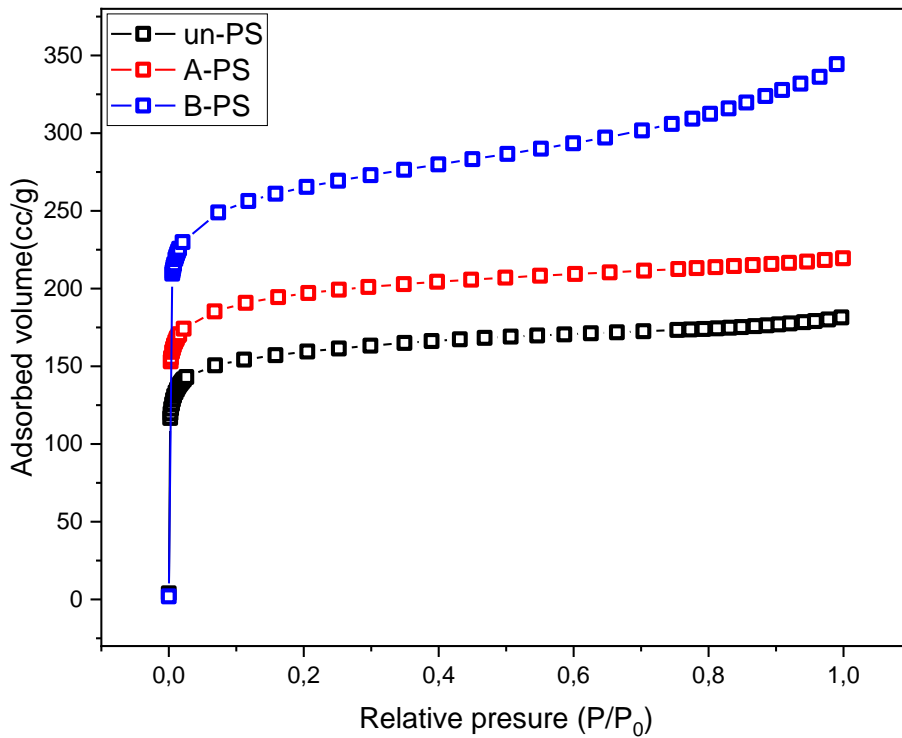


Figure 2. The effect of washing method with activating materials on the AC adsorption isotherms. (activating material concentration: 10% w/w; time passed during washing: 1 h, carbonization temp.: 900°C; carb. Time: 45 min.)

IUPAC classifies the isotherm as type-I, II, and so on. When micropores in AC structure adsorb the adsorbate in monolayer form, a shoulder and then a plateau are seen at the isotherm in starting and at during adsorption, respectively. This type isotherm is Type I. So, the isotherm of un-PS was Type-I as seen in the figure. The AC possessed microporous structure due to the formation of shoulder at isotherm curve at starting of adsorption. Adsorption was monolayer for un-PS. the isotherm of A-PS showed a shoulder and plateau as like

un-PS. The isotherm of A-PS was Type-I, but the adsorbed adsorbate volume was more in A-PS than un-PS. This can be attributed the usage of acidic activating material. The material increased the formation of micropore. This effect was seen the usage of ZnCl₂ as activating material in previous study (Dolas et. al., 2011), too. Basic activating material B-PS caused increased and developed microporous structure compared with A-PS due to the irritation effect of basic activating material. It was though that this effect caused more micropore and

electrostatic effect between the AC and adsorbate. So, multilayer adsorption was seen at the middle relative pressure, which was increased adsorbed adsorbate volume middle and middle high relative pressure. As second stage PSs were

waited in 10% activating solution for 1 day. Filtered PSs from the solutions were washed by pure water until pH was 6-7. Figure 3 illustrated the adsorption isotherm of dried ACs in comparison with the obtained isotherms in first stage.

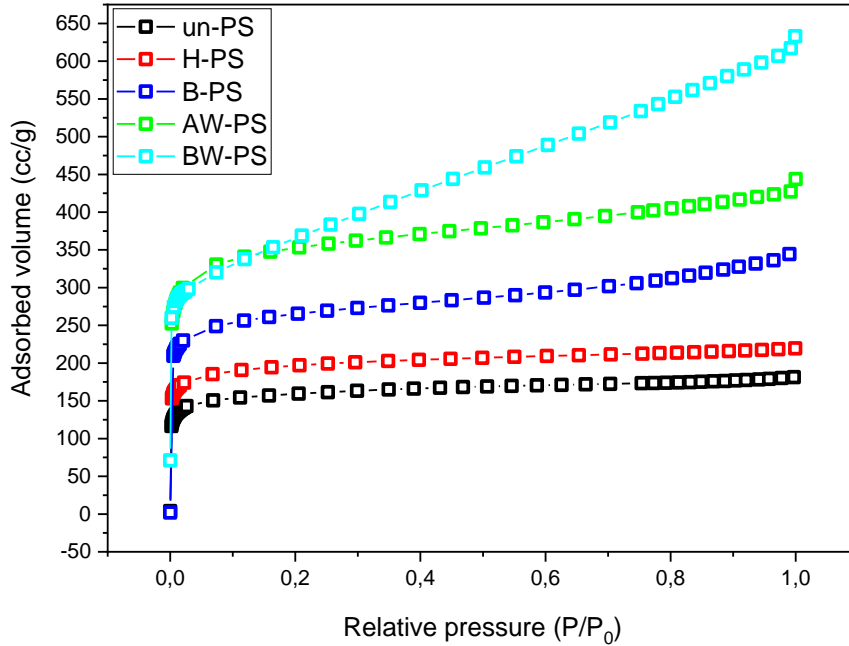


Figure 3. the effect of waiting method in activating solution on AC adsorption isotherm 2nd stage. (activating material concentration: 10% w/w; time passed during waiting: 1 day; carb. temp.: 900°C; carb. time: 45 min.)

It was clearly said that the activation method increased and promoted the porous structure of AC by investigating the isotherms in the figure. Waiting method in activating material solution increased adsorbed adsorbate volume. This effect can be attributed to increasing the micropore volume in AC structure (Dolas et. al., 2011). At the same time,

multilayer adsorption and capillary condensation in pores were seen at AW-PS and BW-PS samples, increasing adsorbed adsorbate volume at 0,999 P/P^o. The pore width, adsorption energy, pore volume and micropore surface area obtained by the DR method of the obtained ACs was given in Table 2 in comparison with the BET surface area.

Table 2. The DR method parameters, in comparison with the BET surface area

AC	Pore width, A ^o	Adsorption energy, kJ/mol	Pore volume, cc/g	Micropore surface area, m ² /g	BET surface area, m ² /g
Un-PS	14,357	9,055	0,426	1199,900	500,021
A-PS	6,212	20,928	0,293	825,048	620,036
AW-PS	7,099	18,313	0,520	1462,949	838,521
B-PS	19,290	6,736	1,269	3572,151	1117,291
BW-PS	10,965	11,856	0,639	1798,129	1302, 547

When the table was examined, the effect of the activation method and activating material on the parameters and the synergistic effect of these parameters on the BET surface area were seen. As the pore width increased, the surface area was expected to decrease as meso and macro pore structures were formed. Because high surface areas have been obtained in ACs with high micropore structure. Also, it was observed that the adsorption energy changed inversely with the pore width (given in Figure 4). For this reason, it could be said that the adsorption energy played an important role in determining the micropore surface area. It was observed that the method of acid washing enabled to obtain AC with smaller pore width from un-PS. Resulting ACs had a pore width of 6,212 Å in the method of the washing with acid solution, while in the method of the waiting in acid solution had a pore width of 10,965 Å. Adsorption energy decreased from 20,928 kJ/mol to 18,313 kJ/mol. As the pore volume increased

from 0,293 cc/g to 0,520 cc/g the surface area increased from 825,048 m²/g to 1462,949 m²/g. On the other hand, washing with base solution and waiting in base solution caused an increasing in pore width. Un-PSs with a pore width of 14,357 Å reached a pore width of 19,290 Å in the base washing process. Pores with a width of 10,965 Å were obtained by waiting in the base solution. It was expected that the surface area would decreased with the increase in width. But, it was determined the surface area was high. This result was attributed to the low adsorption energy because of that the adsorbate adheres more because it was not difficult in these pores. Due to the high pore volume, the surface area was also determined high. A surface area of 3572,15 m²/g was obtained by washing with base while the area was 1798,129 m²/g by waiting in base solution. Since waiting in the base solution caused pore destruction, the pore volume and thus the surface area were decreased.

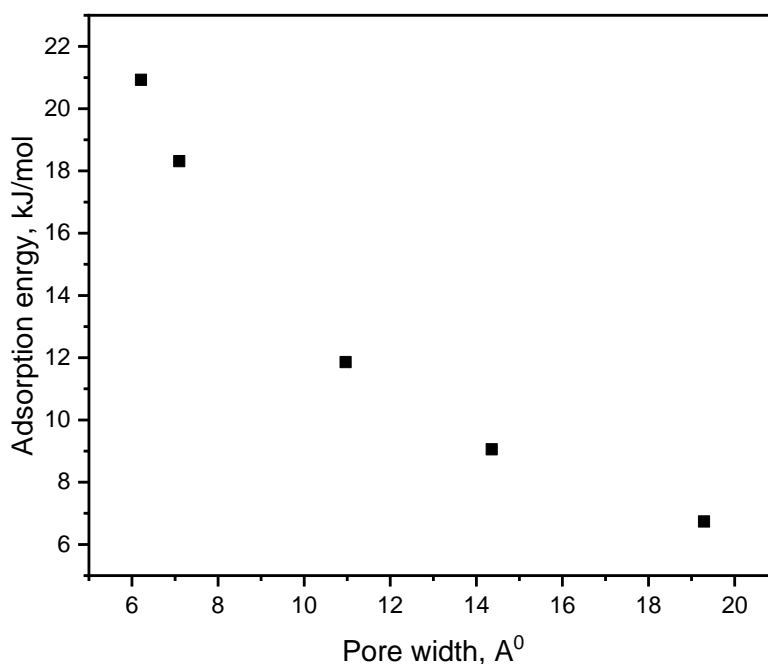


Figure 4. The changing of pore width with adsorption energy.

The adsorption isotherm of all activated carbons obtained in this study are given in Figure 5, comparatively. In order to compare the surface area and pore

structures of activated carbon obtained by using boron compounds, the relevant isotherms were given in Figure 5.

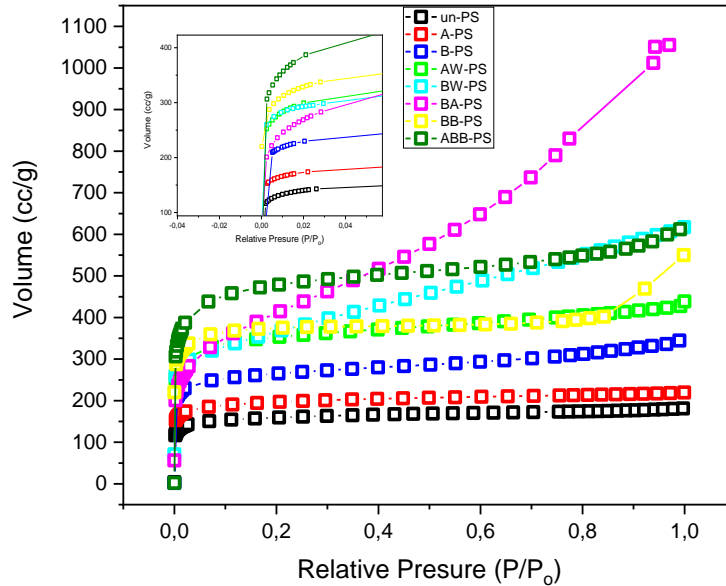


Figure 5. The isotherms of all obtained ACs

It was observed that when boron compound is used as the activating material, the micro-porosity in the structure of ac increases and even in the use of ammonium baborate, both micro-porosity and capillary condensation occur. So, the changing of the pore volume and pore surface area according

to the radius of the ACs were given in Figure 6. These data were determined by BJH method. As seen from the data, the micropore volume and surface area of ABB-PS were higher than other ACs. Such that the pore volume in the 0-200 Å range was 2,1 cc/g and the surface area was 110 m²/g.

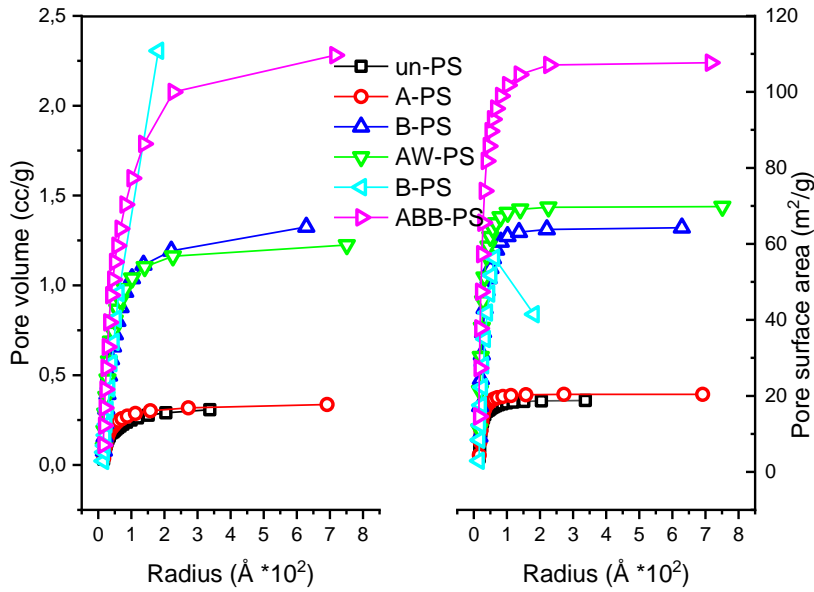


Figure 6. The changing pore volume and pore surface area of the ACs

Table 3 showed the BET surface area, pore radius, adsorption energy, pore volume and micropore surface area data of ACs activated with boric acid, borax or ammonium baborate (BA-PS, BB-PS or ABB-PS). These data were determined by DR method. It was seen

that the micropore surface area of ABB-PS was the highest as 5865,632 m²/g. This result was obtained because ABB-PS had the highest micropore volume, as well as the formation of meso- and macro-pores formations.

Table 3. The data of ACs activated with boric acid, borax or ammonium baborate (BA-PS, BB-PS or ABB-PS)

Aktivating Material	Boric Acide	Borax	Ammonium Baborate
BET surface area (m ² /g)	1441	1471	1518
Pore radius (A°)	9,918	6,44	18,932
Ads. Energy(kJ/mol)	13,108	20,176	6,867
Pore volume (cc/g)	0,532	0,56	2,085
Micropore surface area (m ² /g)	1495,734	1571,18	5865,632

The BET surface area of the obtained all activated carbons were given Table 4, comparatively. It was seen that the ABB-

PS had the highest BET surface area as 1518 m²/g.

Table 4. The BET surface area of all obtained ACs

AC	Un-PS	A-PS	B-PS	AW-PS	BW-PS	BA-PS	BB-PS	ABB-PS
BET	500	620	838	1117	1302	1441	1471	1518

Thermal characterization

It was thought that if the raw material having cellulosic and organic structure was delayed its thermal decomposition, active structure for adsorption would increase in obtained AC after carbonization. Because the losing of C in raw material could be decreased by delaying decomposition. Thus, boron compounds such as Boric acid (H_3BO_3 -BA), sodium tetra borate decahydrate ($Na_2B_4O_7 \cdot 10 H_2O$ -borax,

BB) and ammonium baborate ($(NH_4)HB_4O_7 \cdot 3H_2O$ -ABB) were used as activating material due to the fire delaying feature of boron compounds. To see the delaying of thermal decomposition of PSs, thermal gravimetric analysis was performed for un-PS, BA-PS and A-PS before carbonization. Figure 7 showed the weight loss with temperature of these materials.

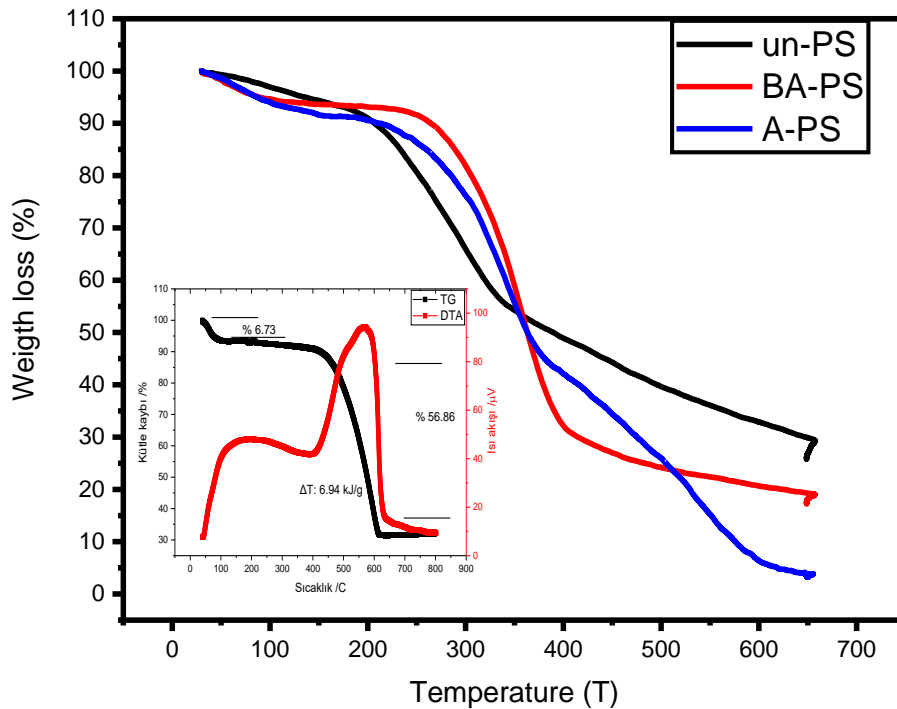


Figure 7. TG curves for un-PS, BA-PS and A-PS. (temp range: 30-650 C; heating rate: 10 C/s; in nitrogen atmosphere)

According to given curves the waiting in BA solution added the durability and stability to the structure of raw PS and thus decomposition was delayed. The un-PS, BA-PS and A-PS were decomposed about at 198 °C, 257 °C and

228 °C, respectively. Their weight loss percentage were 60% for un-PS, 95% for A-PS, 80% for BA-PS. Although the remaining part of the raw material was large, the porous structure had not been formed since the PSs did not treated with

activating material. For this reason, its surface area is lower compared with the other ACs. Inset figure showed the TG and DTA curves of ABB-PS. The treatment with ABB delayed the decomposition more than other materials. Decomposition was seen at 430 °C and its weight loss percentage was about 63%. Decomposition enthalpy

was calculated as 6,94 kJ/mol. The features of obtained ACs was evaluated with terms of formed pore width, micropore volume, micropore surface area and adsorption energy. Results were presented above in Table 2. And Table 3. Here, the heat and mass losing % data by determined TG-DTA analysis were given in Table 5.

Table 5. The mass losing and heat data of ACs.

Activating material	Mass losing /%	Heat /kJ/g
None	%60	1,92
H ₃ PO ₄	%85	8,1
Borik asit	%65	1,7

Thermal decomposition of cellulosic materials mostly proceeded in three steps. In the first step, the moisture in the structure of the material is removed at approximately 70-100 °C, and the second step in which the degradation of hemicellulosic structure and the release of organic volatiles occurs between 100-200 °C. The third step is the step in which the cellulose and lignin structure degrade at approximately 450-650 °C. decomposition in the un-PS sample started at 200 °C. in this example, since the PSs were not activated, volatile organics that would cause the destruction of cellulose and lignin in the structure and pore formation did not occur. It can be seen from the table and the graph that the mass loss remained et 60%. On the other hand, the degradation took place in 3 steps in the A-PS sample. It is understood from the 85% loss of mass

and the degradation step that the acid breaks down the cellulose and lignin structure. It was expected that the surface area and pore volume would be higher than the mass loss. However, the surface area and pore volume were low. This result can be explained by the collapse of the pores and the decrease in the surface area. In the activation with boron compounds, degradation started in one step with BA at 300 °C and with ABB at 430-500 °C. Accordingly, sufficient temperature and mass loss were obtained for proper pore development.

Morphological characterization

The morphological changing was presented in figure 8 by SEM images. Formed porous structure on and in the AC surface. The images belonged to the ABB-PS surface. These images proved TG-DTA due to porous structure formed by decomposing of raw material surface.

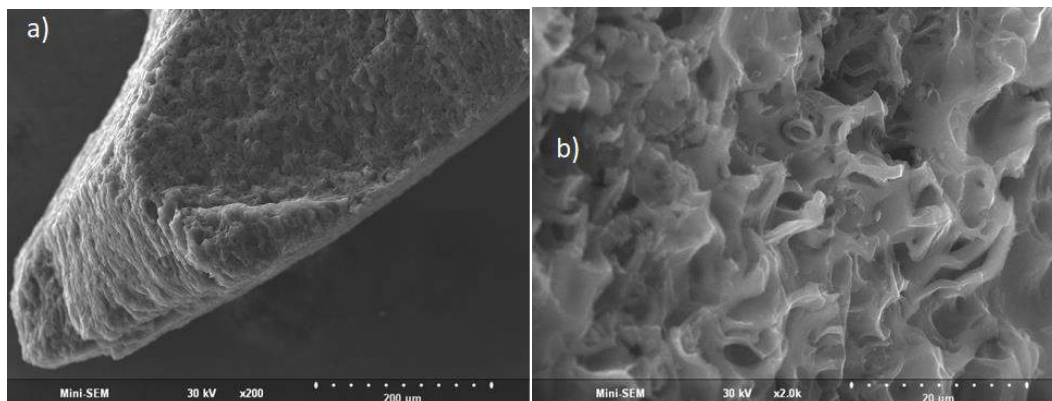


Figure 8. The SEM images of ABB-PS.

CONCLUSION

In the production of AC, materials such as acids and bases frequently used as activators. In this study, the effects of boron-containing chemicals on the production of activated carbon and on the surface area, micropore pore volume, pore surface area and degradation process the obtained ACs were investigated. According to the results obtained, BA-PS, BB-PS and ABB-PS ACs activated with boron chemicals have higher BET surface area and DR micropore volume than ACs obtained by other methods, while ABB-PS has the highest surface area among themselves. has been determined. This result was obtained because ABB-PS had the highest micropore volume, as well as the formation of meso- and macro-pores formations. Decomposition was seen at 430 °C in one step and its weight loss percentage was about 63%. Decomposition enthalpy was calculated as 6,94 kJ/mol. It was thought that the decomposition of ABB-PS at higher temperature may be the reason for its high surface area.

The PS had 1518 m²/g of BET surface area, 2.086 DR pore volume and 5865,632 m²/g of DR micropore surface

area for waiting in %10 ammonium baborate solution, when untreated shells have a 500 m²/g of BET surface area, 0,426 DR pore volume and 1199,900 m²/g of DR micropore surface area. The pore width as radius of obtained ACs and adsorption energy were 18,932 Å° and 6,867 kJ/mol for waiting in %10 ammonium baborate solution, when they were 6,212 Å° and 20,928 kJ/mol for washing with acid. It was found that obtained activated carbon by waiting in %10 ammonium baborate solution have higher micropore surface area, higher pore volume and lower adsorption energy. It was concluded that the pore structure and BET surface area of AC obtained from pistachio shell were developed by treating with boron compounds by compared of other compound in same conditions.

REFERENCES

- Adekunle, M. A., Farid, N. A. 2015. Recent development in the production of activated carbon electrodes from agricultural waste biomass for supercapacitors: a review, renewable and sustainable energy reviews, 52: 1282-93.

- Barrett, E. P., Joyner, L. C., Halenda, P. H. 1951. The determination of pore volume and area distributions in porous substances. I. computations from nitrogen isotherms. *J. Am. Chem. Soc.* 73: 373-380.
- Carlos, J., Moreno, P., Giraldo, L. 2021. Heavy metal ions adsorption from wastewater using activated carbon from orange peel”, *journal of chemistry*, vol. 9, article ID: 383742, 12 pages.
- Carrott, P.J.M., Nabais, J.M.V., Ribeiro Carrott, M.M.L., Pajares, J.A., 2001. Preparation of activated carbon fibres from acrylic textile fibres, *carbon*, 39(10): 1543-55.
- Dolas, H., Sahin, O., Saka, C., Demir, H. 2011. A new method on producing high surface area activated carbon: The effect of salt on the surface area and the pore size distribution of activated carbon prepared from pistachio shell, *Chemical Engineering Journal*, 166: 191-197.
- Dubinin, M.M., Zaverina, E.D., Radushkevich, L.V. 1947. Adsorption Cycle Modeling. *Zh. Fiz. Khim.* 21: 1351-1362.
- Fan, T., Zhao, J., Chen, Y., Wang, M., Wang, X., Wang, S., Chen, X., Lu, A., and Zha. S, 2021. Coexistence and Adsorption Properties of Heavy Metals by Polypropylene Microplastics, *Adsorption Science & Technology*, Hindawi, Article ID 4938749, 12.
- Gong Y., Chen. Z., BiJing, L., Xiao, K., Zhang, X., Zhao, S., WuYanbin, Y., Shen, T.Y., 2021. Adsorption property and mechanism of polyacrylate-divinylbenzene microspheres for removal of trace organic micropollutants from water. *Science of The Total Environment* 78: 146635.
- Gregg, S.J., Sing, K. S. W. 1982. *Adsorption Surface Area and Porosity*, Academic Press, London, UK.
- Imran, A., Gupta, V.K. 2006. Advances in water treatment by adsorption technology. *Nature protocols*, vol.1 no. 6: 2661-67.
- Jüntgen, H. 1986. Activated carbon as catalyst support: a review of new research results. *Fuel*, vol 65, Issue 10: 1436-46.
- Lam, S.S., Liew, R.K., Wong, Y.M., Azwar, E., Jusoh, A., Wahi, R. 2016. Activated Carbon for Catalyst Support from Microwave Pyrolysis of Orange Peel, *Waste Biomass Valor.*
- Liou, T.H. 2010. Development of mesoporous structure and high adsorption capacity of biomass-based activated carbon by phosphoric acid and ZnCl₂ activation, *Chem. Eng. Journal.* 158: 129-142.
- Lua, A.C., Yang, T. 2005. Characteristics of AC prepared from pistachio-nut shell by zinc chloride activation under nitrogen and vacuum conditions. *J. Colloid Interface Sci.* 290: 505-513.
- Rodriguez-Mirasol, J., Cordero T., Rodriguez, J.J. 1993. Preparation and characterization of ACs from eucalyptus kraft lignin. *Carbon* 31: 87-95.
- Taghizadeh, A., Rad-Moghadam, K. 2018. Green fabrication of Cu/pistachio shell nanocomposite using Pistacia Vera L. hull: An efficient catalyst for expedient reduction of 4-nitrophenol and organic dyes, *Journal of Cleaner Production* 198: 1105-19.
- Vernersson, T., Bonelli, P.R., Cerrella, E.G., Cukierman, A.L., 2002. Arundo donax cane as a precursor for activated carbon preparation by phosphoric acid activation, *Bioresour. Technol.* 83: 95-104.
- Villarroel-Rocha, J., Barrera, D., Arroyo-Gómez, J. J., Sapa, K. 2021. Insights of adsorption isotherms with different gases at 77 K and their use to assess the BET area of nanoporous silica materials, *Adsorption*.

- Wu, F.C., Tseng, R.L., Juang, R.S. 2001. Adsorption of dyes and phenol from water on the ACs prepared from corncob wastes. *Environ. Technol.* 22: 205-213.
- Wu, M-B., Li, L-Y., Liu, J., Li, Y., Ai, P-P., Wu, W-T., Zheng, J-T. 2015. Template-free preparation of mesoporous carbon from rice husks for use in supercapacitors, *New Carbon Materials.* 30(5): 471-475.
- Zhang, L., Zhang, J., Kai-Chee, L. 2018. Activated carbon enhanced anaerobic digestion of food waste-Laboratory –scale and pilot-scale operation, *waste management*, 75: 270-79.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6828969>

Derleme Makalesi / Review Article

Missed Nursing Care: An Overview

Emral GÜLÇEK^{1*} (Orcid ID: 0000-0003-1512-2310)

¹Siirt University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Siirt

* Corresponding author (Sorumlu yazar): canan_gulcek@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 20.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 22.07.2022

Abstract

It is critical that health care delivery meets demand as populations grow. The current global nursing shortage is having a negative influence on global health systems. Missed nursing care is a widespread problem in all sectors. Nursing care that is delayed, partially completed, or not performed at all is referred to as missed nursing care. Missed care is linked to poorer patient mortality and morbidity outcomes and lower patient satisfaction with hospital services. Here in this review some fresh information related to missed nursing care is mentioned below.

Keywords: Missed care, care left undone, unmet nursing care needs

INTRODUCTION

It is critical that health care delivery meets demand as populations grow and many global health initiatives lead to community care (Phelan et al., 2018). Aging populations will raise the burden on healthcare systems and the prevalence of noncommunicable diseases. Global pandemic threats are projected to rise as the globe becomes more globalized. The increase in drug costs will place a lot of strain on healthcare systems, insurers, patients, employers, and providers (Yeganeh, 2019). The current global nursing shortage is having a negative influence on global health systems. The International Council of Nurses sponsored a major project that generated critical information on the shortage and potential remedies. Policy intervention; macroeconomics and health sector funding; workforce planning and policy, including regulation; good practice environments; retention and recruitment (including migration); and nursing leadership are the five main areas. On a global scale, momentum is growing, allowing to draw attention to these challenges and take action (Oulton, 2006). Missed nursing care is a widespread problem in all sectors. Nurse leaders have called for clear political, methodological, and theoretical methods to address the consequences of missed care for patient outcomes (Jones et al., 2020). Missed care, which is defined as any part of patient care that is omitted or delayed, is gaining popularity. The imbalance between patients' nursing care needs and available resources is the primary cause, making it an ethical dilemma that tests nurses' professional and moral beliefs (Gustafsson et al., 2020). Missed care is becoming widespread, according to global surveys (Blackman et al., 2018). Missed nursing care and the causes for missed care can

be used to design measures to eliminate interruptions, increase unit cohesiveness, and improve the nurse work environment, all of which lead to better patient outcomes (Winsett et al., 2016). To prevent missed treatment and improve patient experiences, enough nurse staffing is necessary (Cho et al., 2017). Nursing care that is delayed, partially completed, or not performed at all is referred to as missed nursing care. Communication and information exchange are among the categories of care that are missing; b) self-management, autonomy, and education, which includes care planning, discharge planning, and choice; c) basic physical care; and d) emotional and psychological care, which includes spiritual support. Staffing numbers and/or labor resource skill mix, lack of material resources, patient acuity, and teamwork/communication are all factors that contribute to missed care. Less/poor quality of patient care, patient happiness, and nurse job satisfaction, increased patient adverse events, and the organizational outcomes of increased hospital length of stay and hospital readmission were all effects of missing nursing care. To further understand how nurses prioritize care and why care is ignored, more qualitative and mixed techniques research is needed. Longitudinal and experimental research is needed to determine if the links between missed appointments and poor patient outcomes are likely cause and effect (Chaboyer et al., 2021). Missed care is linked to poorer patient outcomes (mortality and morbidity) and lower patient satisfaction with hospital services. Missed care has also been linked to lower employee satisfaction and a higher likelihood of quitting. Registered nurses have also been observed to be dissatisfied in general (Gibbon and Crane, 2018). Health-care

facilities around the world are facing challenges such as reduced workforce levels, as well as a shortage of time and resources. Patient care is often of worse quality or non-existent in such situations (O'Donnell and Andrews, 2020). Up until the first decade of this century, the nursing literature paid relatively little attention to missed nursing care. This is changing, and a number of nurse researchers have recently identified missing care as an important and pressing issue (Suhonen and Scott, 2018). According to a growing body of evidence, missed nurse care is widespread in hospitals and may have a role in poor patient outcomes (Lake et al., 2017). Differences in registered nurse staffing levels have been linked to variations in post-operative mortality rates. There is a higher incidence of necessary but missed nursing care when nurse staffing levels are low. Nursing care that is not provided may be a significant predictor of patient mortality after surgery. Missed nursing care, which is strongly linked to nurse staffing, is linked to a higher risk of patients dying in hospital after routine surgical procedures. The findings confirm the notion that the association between registered nurse staffing and patient mortality is mediated by missing nursing care. Missed care may serve as a "early warning" sign indicating a higher likelihood of poor patient outcomes (Ball et al., 2018). Missed care rates varied depending on nursing activities. A higher frequency of missing activities was linked to insufficient personnel. Patient safety, nursing care quality, work satisfaction, and intent to leave were all linked to a larger number of missing activities and low staffing. Under hypothetical conditions of increased staffing, nurses prioritized focused patient reassessments, timely prescriptions, and patient education. To

prevent missed care and improve care quality and nurse outcomes, adequate staffing is essential (Cho et al., 2020). In hospitals, a strong patient safety culture may be linked to better patient outcomes. To reduce missing nurse care and negative patient outcomes, prioritized efforts to improve PSC should be performed (Hessels et al., 2019). Can nurses be held morally responsible for inadequate care? In terms of ethics, it is widely agreed that if a person has a moral obligation to do something, he or she must be capable of doing it. If a person lacks the capacity to fulfill a moral commitment, he or she cannot be held accountable for not doing so (Kearns, 2020).

Measures

Missed nursing care is typically quantified by surveys that explain the precise tasks that are rationed or delayed, as well as the reasons behind this. The two principal metrics used in these studies, Kalisch's MISSCARE and the RN4Cast Basel Extent of Rationing of Nursing Care (BERNCA), show significant levels of agreement across and between nations. The majority of these research were conducted in acute care settings and show how a lack of human and other resources influences decisions to forego treatment. Staffing shortages and challenges meeting residents' complicated health care needs due to increased resident acuity and less competent nurses to satisfy this demand are the key reasons for missed care (Henderson et al., 2017). 334 nurses were surveyed by Chapman et al., (2017). Ambulation three times per day (433%), rotating the patient every two hours (29%) and oral care were the most commonly reported components of missed care (28 percent). The most common reasons for missing treatment were a lack of labor resources (range 69–53%), followed by a lack of material

resources (range 59–33%), and a lack of communication (range 39–27%). Missed nursing care was found to be highly influenced by nurse collaboration. Teamwork could be a key in addressing missing care. Nursing management should consider improving communication between team members and units. Changes are required regarding task division and payments to the nursing staff (Chegini et al., 2020). Park et al. (2018) employed secondary analysis of the "2015 National Database of Nursing Quality Indicators" registered nurse Survey data to investigate which practice environment variables were connected with missed nursing care in U.S. acute care hospital units. Practice environment features were measured using subscales of the Nursing Work Index's Practice Environment Scale. The survey results from 31,650 registered nurses were collected from 1,583 units in 371 hospitals. At least one of the 15 required care actions was reported missing by 84.1 percent of unit registered nurses. The probabilities of registered nurses missing care activities were 63.3 percent lower in good environment units than in poor environment units. With 1 point increase in the staffing and resource adequacy score, units had 81 percent lower odds of registered nurses missing any necessary activities; 21.9 percent lower odds with 1 point increase in the nurse–physician relations score; and approximately 2.1 times higher odds with 1 point increase in the nurse participation in hospital affairs score. Low levels of missing care were substantially connected with good settings. The impact on missed care varied depending on the practice's features. To prevent missing care tasks and perhaps improve patient outcomes, hospital and nursing administration should maintain acceptable practice settings for nurses. Their efforts should

be focused on enhancing staffing and resource adequacy, as well as nurse–physician relations and reducing workloads in hospital administration. The type of hospital and unit, the participants' age and role, and their impression of adequate staffing and teamwork all play a role in missed nursing care. Controlling for unit type, position, age, and staffing adequacy judgments may be beneficial (Bragadottir et al., 2017). Missed care and in-hospital mortality are influenced by the amount of nursing hours per patient day and the percentage of professional nurses. The serious repercussions of missed care, such as mortality, as well as the relationship between in-hospital mortality, nursing education, and nursing–patient ratio, all of which are indicators of care quality, argue for proper staffing levels to avoid missed care (Wieczorek Wojcik et al., 2020). Beyond constrained resources, personal and ward accountability are important attributes linked to fewer missed nursing care. Local and national education initiatives for nurses and managers, along with empirical research, could improve personal and ward accountability, resulting in fewer missed nursing appointments. This could contribute to the development of a safety culture and the reduction of negative outcomes for patients, nurses, and organizations (Srulovici and Drach-Zahavy, 2017). While adequate resources and staffing levels are essential for providing optimal nursing care, developing and encouraging nursing students' awareness of and openness about personal behaviors, critically reflecting on practice reflection, and strengthening nurse educators' collaborative links with healthcare practice can all help to mitigate care deficits (Bagnasco et al., 2017). Upon release from the neonatal intensive care

unit, many parents of critically ill infants are totally responsible for the infant's care. The registered nurse is the primary healthcare provider for the infant during his or her stay. Effective nursing care, which includes communication with parents as well as counseling and instruction, can boost their confidence and capacity to care for their children at home. Nurses in neonatal intensive care units frequently miss care. Missed nursing attention is linked to parent satisfaction with care and treatment. Nursing care that is not provided focuses on the parents' care of the baby, which might have long-term health and developmental repercussions. Parent-infant bonding and parents' ability to care for their baby after discharge are both influenced by parent satisfaction in neonatal intensive care. Given the primary caregiver role of nurses in this context, high-quality nursing care has an impact on parent satisfaction. Parent satisfaction may be influenced by nursing care that is required but not provided, such as counseling and support (Lake et al., 2020a). When needed nursing care is not provided, the health outcomes of infants in neonatal critical care units may be endangered. Nurses with heavier workloads, higher acuity assignments, or poor working conditions were more likely to skip appointments. Patient comfort and counseling, as well as parent education, were the most frequently overlooked actions (Lake et al., 2020b).

What to do to reduce missed care?

In the case of missed nursing care, nurse supervisors have a role to perform. Missed care can be reduced with more transparency, strong leadership abilities, and supportive connections with personnel. Nurse supervisors are in an ideal position to affect missed care rates. They can assist reduce incidents by how they carry out

their leadership and management positions. Managers may be better able to recognize levels of missing care if they pay heed to nurses' complaints. Nurse managers need guidance on monitoring levels of missed care and the skills needed to change levels within their units (McCauley et al., 2020). Clinical supervision is offered as a solution-focused method that assists nurses in high-volume health-care settings, assisting in the reduction of missed care occurrences. Clinical supervision promotes a positive working atmosphere in which opportunities to critically reflect on caring principles are provided, dedication to improving care standards is fostered, and bravery to question care standards is encouraged. Nurse managers must realize the importance of clinical supervision in improving nursing care standards and take the lead in its implementation (Markey et al., 2020). Communication can be an essential tool to avoid missed nursing care and address the critical need for nursing managers to restore the fundamentals of care (Avallin et al., 2020). Missed nursing care due to inadequate time or resources is common in nursing homes and is associated with registered nurse burnout and job dissatisfaction. Improved work environments with sufficient staff hold promise for improving care and nurse retention (White et al., 2019). Missed nursing care is a significant threat to quality patient care. Promoting collective efficacy within nurse work environments could decrease missed care (Smith et al., 2018). The association of job dissatisfaction and burnout, which are modifiable states, with increased rates of missed maternity care suggests that addressing job dissatisfaction and burnout may improve care quality. Job dissatisfaction, burnout and missed care

may decrease with an improved work environment (Clark & Lake, 2020).

REFERENCES

- Avallin, T., Muntlin Athlin, Å., Björck, M., Jangland, E. 2020. Using communication to manage missed care: A case study applying the Fundamentals of Care framework. *Journal of nursing management*, 28(8): 2091-2102.
- Bagnasco, A., Timmins, F., de Vries, J.M., Aleo, G., Zanini, M., Catania, G., Sasso, L. 2017. Understanding and addressing missed care in clinical placements—Implications for nursing students and nurse educators. *Nurse Education Today*, 56: 1-5.
- Ball, J.E., Bruyneel, L., Aiken, L.H., Sermeus, W., Sloane, D.M., Rafferty, A.M., RN4 Cast Consortium, 2018. Post-operative mortality, missed care and nurse staffing in nine countries: A cross-sectional study. *International journal of nursing studies*, 78: 10-15.
- Blackman, I., Lye, C.Y., Darmawan, I.G. N., Henderson, J., Giles, T., Willis, E., Verrall, C. 2018. Modeling missed care: Implications for evidence-based practice. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 15(3): 178-188.
- Bragadottir, H., Kalisch, B.J., Tryggvadóttir, G.B. 2017. Correlates and predictors of missed nursing care in hospitals. *Journal of clinical nursing*, 26(11-12): 1524-1534.
- Chaboyer, W., Harbeck, E., Lee, B.O., Grealish, L. 2021. Missed nursing care: An overview of reviews. *The Kaohsiung journal of medical sciences*, 37(2): 82-91.
- Chapman, R., Rahman, A., Courtney, M., Chalmers, C. 2017. Impact of teamwork on missed care in four Australian hospitals. *Journal of clinical nursing*, 26(1-2): 170-181.
- Chegini, Z., Jafari-Koshki, T., Kheiri, M., Behforoz, A., Aliyari, S., Mitra, U., Islam, S.M.S. 2020. Missed nursing care and related factors in Iranian hospitals: A cross-sectional survey. *Journal of nursing management*, 28(8): 2205-2215.
- Cho, S.H., Lee, J.Y., You, S.J., Song, K.J., Hong, K.J. 2020. Nurse staffing, nurses prioritization, missed care, quality of nursing care, and nurse outcomes. *International Journal of Nursing Practice*, 26(1): e12803.
- Cho, S.H., Mark, B.A., Knafelz, G., Chang, H. E., Yoon, H.J. 2017. Relationships between nurse staffing and patients' experiences, and the mediating effects of missed nursing care. *Journal of Nursing Scholarship*, 49(3): 347-355.
- Clark, R. R., Lake, E. 2020. Burnout, job dissatisfaction and missed care among maternity nurses. *Journal of nursing management*, 28(8): 2001-2006.
- Gibbon, B., Crane, J. 2018. The impact of 'missed care' on the professional socialisation of nursing students: A qualitative research study. *Nurse education today*, 66: 19-24.
- Gustafsson, N., Leino-Kilpi, H., Prga, I., Suhonen, R., Stolt, M. 2020. Missed care from the patient's perspective—a scoping review. *Patient preference and adherence*, 14: 383.
- Henderson, J., Willis, E., Xiao, L., Blackman, I. 2017. Missed care in residential aged care in Australia: an exploratory study. *Collegian*, 24(5): 411-416.
- Hessels, A., Paliwal, M., Weaver, S.H., Siddiqui, D., Wurmser, T.A. 2019. Impact of patient safety culture on missed nursing care and adverse patient events. *Journal of nursing care quality*, 34(4): 287.
- Jones, T., Drach-Zahavy, A., Amorim-Lopes, M., Willis, E. 2020. Systems, economics, and neoliberal politics: Theories to understand missed nursing care. *Nursing & health sciences*, 22(3): 586-592.
- Kearns, A. J. 2020. "Ought implies can" & missed care. *Nursing Philosophy*, 21(1): e12272.

- Lake, E.T., de Cordova, P.B., Barton, S., Singh, S., Agosto, P.D., Ely, B., Aiken, L.H. 2017. Missed nursing care in pediatrics. *Hospital Pediatrics*, 7(7): 378-384.
- Lake, E.T., Smith, J.G., Staiger, D.O., Hatfield, L.A., Cramer, E., Kalisch, B.J., Rogowski, J.A. 2020a. Parent satisfaction with care and treatment relates to missed nursing care in neonatal intensive care units. *Frontiers in pediatrics*, 8: 74.
- Lake, E.T., Staiger, D.O., Cramer, E., Hatfield, L.A., Smith, J.G., Kalisch, B.J., Rogowski, J.A. 2020b. Association of patient acuity and missed nursing care in US neonatal intensive care units. *Medical care research and review*, 77(5): 451-460.
- Markey, K., Murphy, L., O'Donnell, C., Turner, J., Doody, O. 2020. Clinical supervision: A panacea for missed care. *Journal of Nursing Management*, 28(8): 2113-2117.
- McCauley, L., Kirwan, M., Riklikiene, O., Hinno, S. 2020. A Scoping Review: The role of the nurse manager as represented in the missed care literature. *Journal of Nursing Management*, 28(8): 1770-1782.
- O'Donnell, C., Andrews, T. 2020. Care accommodation in the acute care setting: Missed care or not?. *Journal of Nursing Management*, 28(8): 2128-2135.
- Oulton, J.A. 2006. The global nursing shortage: an overview of issues and actions. *Policy, Politics, & Nursing Practice*, 7(3_suppl): 34S-39S.
- Park, S. H., Hanchett, M., Ma, C. 2018. Practice environment characteristics associated with missed nursing care. *Journal of Nursing Scholarship*, 50(6): 722-730.
- Phelan, A., McCarthy, S., Adams, E. 2018. Examining the context of community nursing in Ireland and the impact of missed care. *British journal of community nursing*, 23(1): 34-40.
- Smith, J.G., Morin, K.H., Wallace, L.E., Lake, E.T. 2018. Association of the nurse work environment, collective efficacy, and missed care. *Western journal of nursing research*, 40(6): 779-798.
- Srulovici, E., Drach-Zahavy, A. 2017. Nurses' personal and ward accountability and missed nursing care: A cross-sectional study. *International journal of nursing studies*, 75: 163-171.
- Suhonen, R., Scott, P.A. 2018. Missed care: A need for careful ethical discussion. *Nursing Ethics*, 25(5): 549-551.
- White, E.M., Aiken, L.H., McHugh, M.D. 2019. Registered nurse burnout, job dissatisfaction, and missed care in nursing homes. *Journal of the American Geriatrics Society*, 67(10): 2065-2071.
- Wieczorek-Wojcik, B., Gaworska-Krzemińska, A., Owczarek, A. J., Kilańska, D. 2020. In-hospital mortality as the side effect of missed care. *Journal of nursing management*, 28(8): 2240-2246.
- Winsett, R.P., Rottet, K., Schmitt, A., Wathen, E., Wilson, D., Group, M. N.C.C. 2016. Medical surgical nurses describe missed nursing care tasks—Evaluating our work environment. *Applied Nursing Research*, 32: 128-133.
- Yeganeh, H. 2019. An analysis of emerging trends and transformations in global healthcare. *International Journal of Health Governance*.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6874345>

Araştırma Makalesi / Research Article

Effects of Different Storage Periods on The Vase Life of Goldenrod (*Solidago x Hybrida*) Cut Flower

Veysel AYDIN¹ (Orcid ID: 0000-0001-9496-7711), Emine KIRBAY² (Orcid ID: 0000-0002-0343-0829),
Soner KAZAZ³ (Orcid ID: 0000-0002-6644-9690)

¹Batman University, Sason Vocational School, Department of Plant and Animal Production, Batman

²Afyonkarahisar Health Sciences University, Ataturk Health Services Vocational School, Department of
Plant and Animal Production, Afyonkarahisar

³Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Ankara

* Corresponding author (Sorumlu yazar): zmveysel@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 20.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 22.07.2022

Abstract

Goldenrod (*Solidago x hybrida*) is one of the most traded cut foliage in the world, used as a popular filler in flower arrangements and bouquets. In cut flower, it is desirable to have a long post-harvest storage period and vase life. However, long storage periods shorten vase life. Managing the storage period is important to prevent quality and quantity loss of the product. In this study, it was aimed to determine the effects of different storage periods on the vase life of cut goldenrod flower. *Solidago x hybrida* cv 'Golden Glory' was used as plant material in the study. The flowers were stored dry at different periods (0, 5, 10 and 15 days) in a cold storage (2-4 °C) and then their vase life was measured. The vase life of the flowers used as control was measured without storage. In the study, chlorophyll density in leaves (SPAD) and relative fresh weight at pre and post storage stages were measured. In the research, the longest vase life was found with no-storage application (control) with 15.27 days. This was followed by 12.13 days of application stored for 5 days. Extending the storage period resulted with significant leaf yellowing and reduction of vase life. The results showed that the longest vase life of cut goldenrod flowers was at no-storage application condition. However, although storing for 5 days decreased the vase life of the flowers by 20% compared to the control, it was concluded that cut goldenrod flowers could be stored for 5 days.

Keywords: Solidago, goldenrod, vase life, storage, leaf yellowing, cut flower

INTRODUCTION

Plant parts with and/or without flowers such as fruity and fruitless branches, shoots and leaves are frequently used to prepare all kinds of flower arrangements such as baskets, bouquets, and wreaths to provide freshness and color diversity to improve appearance (Özzambak, 2009; Kazaz, 2012; Mabini and Acedo, 2013). Solidago is well known in the world and in Turkey for a long time, but its use as a cut flower is recent. The name "Solidago" is the combination of the Latin words "solid" meaning firm and "ago" meaning to strengthen. It was translated into Turkish as "Altınbaşak" in the "Büyük Bitkiler Klavuzu" in 1952. About 100 goldenrod species naturally grow in the North America and intersection zone of the Europe-Asia Continent (Anonymous, 2008; Kazaz and Karagüzel 2010). *Solidago x hybrida* is among the most traded cut foliage in the world (Ergür et al., 2016). This flower has conical clusters formed by long-lasting and voluminous flowers and is widely used in bouquets and arrangements with its durable and long stem structure. Leaf yellowing is an important problem in cut flower species such as *solidago*, *lilium*, *chrysanthemum*, *alstromeria* and *matthiola*. Leaf yellowing reduces the quality of flowers and shortens the vase life (Philosoph-Hadas et al., 1996; Hassan et al., 2003; Çelikel, 2013). The economic value of many ornamental plants is directly related to leaf color, and yellowed leaved flowers does not have commercial value. Unfavorable environmental conditions (water loss, temperature, nitrogen deficiency, insufficient light, diseases and pathogen attacks), ethylene, plant growth regulators, genetic structure, chlorophyll and carotenoid pigments are affective on leaf yellowing (Nowak and Rudnicki

1990; Van Doorn, 1997; He et al., 2002; Looze and Van Staaveren, 2003; Ferrante et al., 2004; Shiva, 2006; Woltering, 2008; Christiansen and Gregersen, 2014; Penfold and Buchanan, 2014). Leaf yellowing can be controlled by the use of plant growth regulators at various concentrations (Thomas and Stoddart, 1980, Thimann, 1985). High temperatures increase respiration, sugar/starch consumption, ethylene synthesis, and leaf yellowing. Low temperatures, on the other hand, limit the slowdown of respiration, the reduction of water losses through transpiration, destruction reactions, ethylene biosynthesis, and pathogen attacks (Çelikel and Reid, 2002; Teixeira, 2003; Armitage and Laushman, 2003). The term vase life refers to the length of time from when the flower stem are placed in the vase solution until the loss of their appeal and aesthetic value (Halevy and Mayak 1981; Fanourakis et al. 2013). In the cut flower industry, vase life is an important quality criterion and affects consumer satisfaction and demand for flowers. Amounts of cut flower products get lost due to different reasons from the producer to the consumer in the world. Although it varies according to the species and varieties, globally 25% of the cut flowers produced are lost during the storage and transportation process. Many studies show the positive effects of storage at temperatures above freezing. Dry storage is preferred for long-term storage, and storage in water containing a preservative solution is preferred for short-term storage. Many cut flower species are stored at 0°C just above the freezing point during their storage. Since tropical flowers show cold damage at temperatures below 10 °C, they are stored above 10 °C during storage and transportation (Jones and Moody 1993; Sacalis, 1993; Reid, 2002; Kazaz et al., 2003; Macnish et al., 2009; Çelikel,

2020). The protection of the commercial value of the cut flowers grown in Turkey is important for the development of ornamental plants sector and the country's economy. Cut goldenrod cultivation and its export is becoming more widespread in Turkey. *Solidago x hybrida* 'Golden Glory' variety is one of the popular varieties produced both in Turkey and in the world. Knowing the post-harvest storage strength and vase life of the variety is important for the sector. For this reason, the effects of different storage periods on the vase life of the cut goldenrod flower were investigated in this study.

MATERIALS and METHODS

The study was carried out in 2022 in the "vase life determination room" and "cold storage room" of the Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ankara University. 'Golden Glory' cultivar belonging to Goldenrod (*Solidago x hybrida*) species was used as plant material in the study (Figure 1).



Figure 1. *Solidago x hybrida* cv 'Golden Glory'.

The flowers were harvested during the commercial harvest maturity (when 5-10% of the flowers were opened) early in

the morning (08.00) at 70 cm stem length and flower were packed in plastic sleeve to minimize water loss which were produced in the greenhouse (in Antalya, Turkiye) of the producer company that produces cut goldenrod. Materials were packaged and placed in perforated cardboard boxes and brought to the laboratory (in Ankara, Turkiye) within 10 hours where the study will be carried out (Figure 2). Before storage, all flowers were pulsed for 6 hours in buckets containing pure water at a temperature of 21 ± 2 °C. Afterwards, the flowers were stored dry in a cardboard box in a cold store at 2-4 °C.



Figure 2. Sorting and packaging of *Solidago x hybrida* cv 'Golden Glory'.

Measured Factors

Vase Life

The vase life of the flowers was measured in a vase life room with 21 ± 2 °C temperature, 65 ± 5 % relative humidity, 1000 lux light and 12 hours day (Ueyama and Ichimura, 1998; Ferrante et al., 2007; Lü et al., 2010).

In the vase life room, the bottoms of the flowers were cut obliquely from 1 cm and placed in vases containing 750 ml of distilled water length (Figure 3). As a visual parameter in determining the vase life of flowers; leaf senescence,

inflorescence, leaf senescence + inflorescence were evaluated separately. The vase life of the flowers was terminated if any of the following criteria were met.

- 1- Leaf yellowing in $\geq 50\%$ of leaves
- 2- Fading, browning, closing in $\geq 50\%$ of opened flowers
- 3- Leaf yellowing in $\geq 50\%$ of leaves + wilting, browning, closing in $\geq 50\%$ of opened flowers.

Relative Chlorophyll Exchange Rate During Storage (%)

All the stems used in the study were measured before and after storage. The measurement of chlorophyll change in the leaves was conducted with the Minolta brand SPAD-502 chlorophyll measuring device on the leaves at 30, 40 and 42 cm height from the base on the branch. Chlorophyll determination was calculated with the help of the following formula presented in Equation 1.

$$RCE (\%) = (C_t / C_{t=0}) \times 100 \quad (1)$$

C_t : Chlorophyll value after storage (0., 5., 10., ve 15. day)

$C_{t=0}$: Chlorophyll value before storage (0. day)

Relative fresh weight (RFW) During Storage (%)

In order to determine the relative fresh weight changes in the stems during storage, relative fresh weight measurements were conducted on all stems before and after storage. The stem weights used in the experiment were measured on a digital scale sensitive to 0.01 grams. Relative fresh weight measurements were calculated with the help of the following formula presented in Equation 2. (He et al., 2006; Lü et al., 2010).

$$RFW (\%) = (W_t / W_{t=0}) \times 100 \quad (2)$$

W_t : Weight of stem after storage (0., 5., 10., ve 15. day)

$W_{t=0}$: Weight of stem before storage (0. day)



Figure 3. Vase life determination room.

Statistical analysis

The experiment was established according to the randomised design with 3 replications where 5 flowers in each replication, with a total of 60 flowers. SAS statistical software was used in the analysis of the obtained data. The

differences between the means were evaluated at the $p \leq 0.01$ level using the Duncan's multiple range test and the correlation data using the Pearson's correlation coefficient.

RESULTS and DISCUSSION
Vase Life (Days)

The effects of different storage periods on vase life are presented in Table 1 and Figure 4. According to the findings obtained in the study, the storage periods was found to be statistically significant on the vase life of cut goldenrod ($p \leq 0.01$).

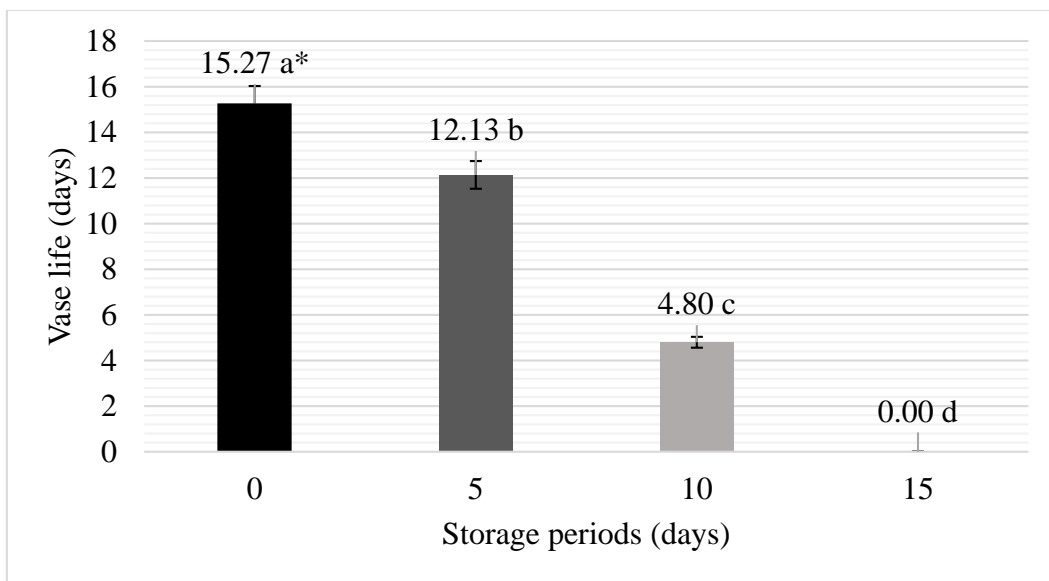
Table 1. The effects of different storage periods on the vase life of *Solidago x hybrida* cv 'Golden Glory'.

Storage period (days)	Vase life (days)
0 (Control)	15.27 ± 0.88 ^{a*}
5	12.13 ± 1.80 ^b
10	4.80 ± 1.78 ^c
15	0.0 ± 0.00 ^d

* The difference between the means with different letters is significant ($p \leq 0.01$).

The longest vase life was determined in the flowers at no-storage application (control) (15.27 days), followed by applications that flowers were stored for 5 days (12.13 days), stored for 10 days (7.43 days), and stored for 15 days (0 days). Prolongation of the storage period resulted in a significant

shortening of the vase life of the cut goldenrod flowers compared to the control. Goldenrod flowers stored for 5, 10 and 15 days preserved their opening forms similar to first day. However, the leaves of the flowers stored for 10 days turned yellow partially, and the leaves of the flowers stored for 15 days turned completely to yellow. These leaf yellowing resulted with shortened vase life. Since more than 50% damage occurred on the leaves of goldenrods stored for 15 days, their vase life was accepted as 0 days. According to the control treatment, the vase life of the flowers decreased by 20% in 5 days of storage, 70% in 10 days of storage and 100% in 15 days of storage periods. The results showed that the longest vase life was in flowers that were no-stored. However, although the vase life of flowers stored for 5 days decreased by 20% compared to the control, this showed that goldenrod flowers would be stored for up to 5 days. Similarly, it has been reported that long and dry storage causes damage to cut flowers and shortens their vase life (Jones and Faragher 1991; Ahmad et al., 2012; Schiappacasse et al., 2014).



* The difference between the means of values with different letters is significant ($p \leq 0.01$).

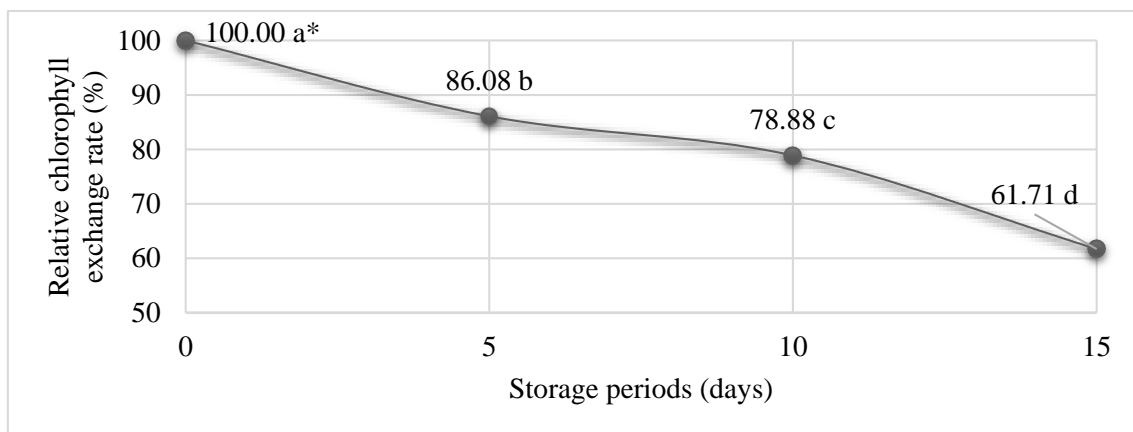
Figure 4. The effects of different storage periods on the vase life of *Solidago x hybrida* cv 'Golden Glory'.

Relative Chlorophyll Exchange Rate During Storage (%)

The effects of different storage periods on leaf yellowing are presented in Figure 5 and Figure 6. Chlorophyll density in *Solidago x hybrida* cv 'Golden Glory' leaves showed a decreasing during the storage period. This decrease in the content of chlorophyll was found to be statistically significant ($p \leq 0.01$).

The chlorophyll content measured as 100% on the first day of the flowers was 86.08% on the 5th day, 78.88 on the 10th day and 61.71% on the 15th day. Although the chlorophyll concentration in the leaves of the flowers with a storage period of 5 days was statistically significant, this was not reflected in the visual quality. Instead, the leaf yellowing with storage period 10

days was reflected on the visual quality, but did not reach a level that would end the vase life. Leaf yellowing greater than 50% occurred in the leaves of the flowers stored for 15 days, which resulted with termination. This yellowing in the leaves can be explained by the continuation of the metabolic activities of the flowers and the breakdown of chlorophyll in the leaves as a result of aging. Chlorophyll measurements supported this result. It has been reported that changes in the amount of ethylene synthesis, respiration, transpiration, genetic structure and plant growth regulators in the plant affect the yellowing of the leaves (Thomas and Stoddart, 1980; Thimann, 1985; Philosoph-Hadas, 1996; Hassan et al., 2003; Sağlam, 2015;).



* The difference between the means with different letters is significant ($p \leq 0.01$).

Figure 5. Changes in the chlorophyll content in leaf of *Solidago x hybrida* cv 'Golden Glory' at different storage periods.



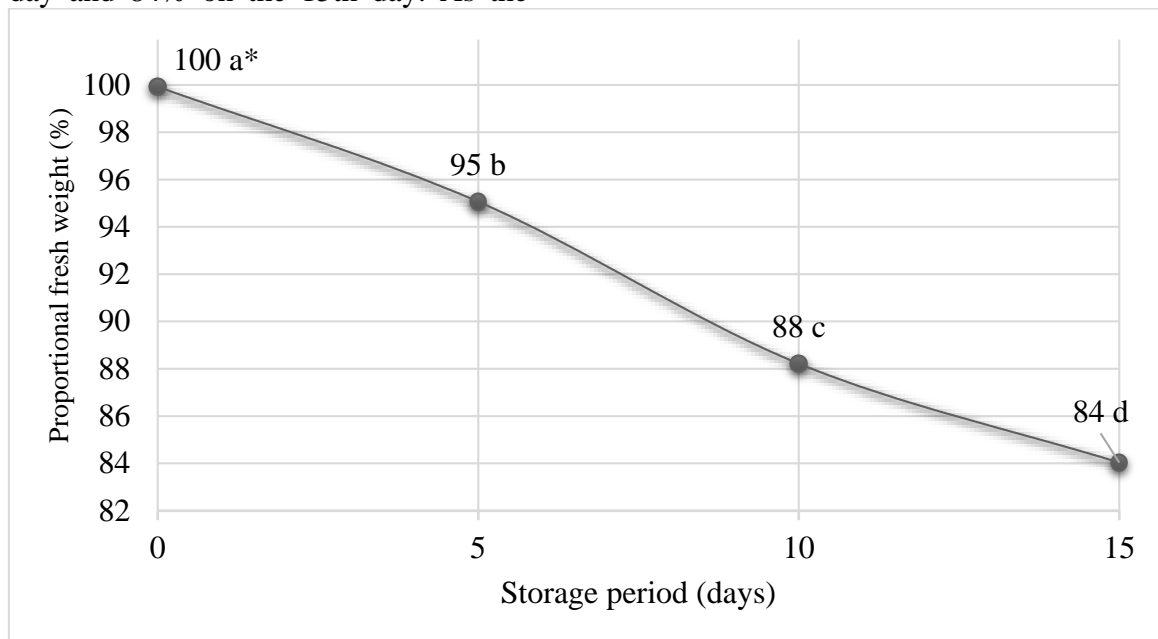
Figure 6. The effects of different storage periods on leaf yellowing *Solidago x hybrida* cv 'Golden Glory' a) 0 (control) days storage, b) 5 days storage, c) 10 days storage, d) 15 days storage.

Relative fresh weight (RFW) During Storage (%)

During dry storage, relative fresh weight loss occurred in *Solidago x hybrida* cv 'Golden Glory' flowers compared to the first day (Figure 7). These relative fresh weight losses were found to be statistically significant ($p \leq 0.01$).

Relative fresh weight measured as 100% before storage were measured as 95% on the 5th day, 88% on the 10th day and 84% on the 15th day. As the

storage period increased, the relative fresh weight of the flowers decreased. The resulting relative fresh weight loss can be explained by the flowers losing water through respiration and transpiration. In parallel with this study, it was reported that the relative fresh weight of the flowers decreases as the dry storage period of cut flowers increases (Joyce et al., 2000; Makwana et al., 2015).



* The difference between the means with different letters is significant ($p \leq 0.01$).

Figure 7. The effects of storage periods on relative fresh weight of *Solidago x hybrida* cv 'Golden Glory'.

Correlation data of the features examined in the study are presented in Table 2. The relationship between storage periods, vase life, relative fresh weight and chlorophyll content was significant ($p \leq 0.01$). A negative correlation was found between vase life,

relative fresh weight and chlorophyll content as the storage periods increased. A positive correlation was found between the decrease in relative fresh weight and chlorophyll content and vase life.

Table 2. Correlation results of storage periods, vase life, relative fresh weight and chlorophyll content in *Solidago x hybrida* cv 'Golden Glory'.

		Storage Period	Vase Life	Relative fresh weight	Chlorophyll Content
Storage Period	Pearson Correlation	1	-,967**	-,934**	-,887**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000
	N	60	60	60	60
Vase Life	Pearson Correlation	-,967**	1	,898**	,843**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000
	N	60	60	60	60
Relative fresh weight	Pearson Correlation	-,934**	,898**	1	,824**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000
	N	60	60	60	60
Chlorophyll Content	Pearson Correlation	-,887**	,843**	,824**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	
	N	60	60	60	60

** . The correlation is significant at the $p \leq 0.01$ level.

CONCLUSIONS

In this study, it was aimed to determine the effects of different storage periods on the vase life of *Solidago x hybrida* cv 'Golden Glory'. The longest vase life was determined at no-stored flowers. Extending the storage period shortened the vase life and damaged the leaves. The leaf yellowing rather than the flowers in the spikes was effective in ending the vase life of the cut *Solidago x hybrida* cv 'Golden Glory'. The results showed that cut goldenrod flowers can be stored for up to 5 days. However, for longer vase life and storage, new studies should be performed with applications to prevent leaf yellowing, different temperatures and storage conditions.

REFERENCES

- Anonymous. 2008. Mesleki eğitim ve öğretim sisteminin güçlendirilmesi projesi. *Solidago* yetiştiriciliği yayını, 39., 39., Ankara.
- Ahmad, Iftikhar, et al. 2012. Dry storage effects on postharvest performance of selected cut flowers. *HortTechnology* 22.4 463-469.
- Armitage, A.M., Laushman, J.M. 2003. Specialty cut flowers: The production of annuals, perennials, bulbs, and woody plants for fresh and dried cut flowers. Portland, OR: Timber Press.
- Christiansen, M.W. and Gregersen, P.L. 2014. Members of the barley NAC transcription factor gene family show differential co-ulation with senescence-associated genes during senescence of flag leaves. *J. Exp. Bot.*, 65, 4009-4022.
- Çelikel, F. G., Reid, M. S. 2002. Storage temperature affects the quality of cut flowers from the Asteraceae. *HortScience*, 37(1), 148-150.
- Çelikel, F. 2013. Süs Bitkilerinin Hasat Sonrası Kaliteleri ve Yeni Teknolojiler. V. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, pp:17-26, 06-09 May 2013, Yalova.
- Çelikel, F. 2020. Postharvest Quality and Technology of Cut Flowers and Ornamental Plants. *Black Sea Journal of Agriculture*, Vol 3, (3): 225-232.
- Ergür, E.G., Kazaz, S., Kılıç, T., 2016. An Indispensable Element of Bouquet and Floral Arrangements: Cut Foliage. VI. Ornamental Plants Congress, 19-22 April 2016, pp:335-346, Antalya.
- Fanourakis, D., Pieruschka, R., Savvides, A., Macnish, A. J., Sarlikioti, V., Woltering, E. J 2013. Sources of vase life variation in cut roses: a review. *Postharvest Biology and Technology*, 78, 1-15.

- Ferrante, A., Vernieri, P., Serra, G., & Tognoni, F. 2004. Changes in abscisic acid during leaf yellowing of cut stock flowers. *Plant growth regulation*, 43(2), 127-134.
- Ferrante, A., Alberici, A., Antonacci, S., Serra, G. 2007. Effect of promoter and inhibitors of phenylalanine ammonia-lyase enzyme on stem bending of cut gerbera flowers. *Acta Horticulturae*, 755, 471-476.
- Hassan, F. A. S., Tar, T and Zs Dorogi. 2003. Extending the vase life of *Solidago canadensis* cut flowers by using different chemical treatments. *International Journal of Horticultural Science* 9.2 83-86.
- Halevy, A.H., Mayak, S. 1981. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. *Avi Publishing Company Inc. Westport, Connecticut*, 3, 59-143.
- He, Y.J. and Gan, S. 2002. A Gene Encoding An Acyl Hydrolase Is Involved in Leaf Senescence in *Arabidopsis*. *Plant Cell*, 14, 805-815.
- He, S., Joyce, D.C., Irving, D.E., and Faragher, J.D. 2006. Stem end blockage in cut *Grevillea* ‘Crimson Yul-lo’ inflorescences. *Postharvest Biol. Technol.* 41 (1), 78–84
- Jones, R. and Moody, H. 1993. *Caring for cut flowers*. Agmedia, St. Kilda, Australia.
- Jones, R., & Faragher, J. 1991. Cold storage of selected members of the Proteaceae and Australian native cut flowers. *HortScience*, 26(11), 1395-1397.
- Joyce, D. C., Meara, S. A., Hetherington, S. E., Jones, P. 2000. Effects of cold storage on cut *Grevillea* ‘Sylvia’ inflorescences. *Postharvest Biology and Technology*, 18(1), 49-56.
- Kazaz, S., Askin, M.A., Tekintas, F.E. 2003. Kesme Çiçeklerde Hasat Sonrası Ömrü Arttıran Uygulamalar. IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Congress, 8-12 September 2003, p: 519-522, Antalya.
- Kazaz, S., Karagüzel, O. 2010. Influence of Growth Regulators on the Growth and Flowering Characteristics of Goldenrod (*Solidago x hybrida*). *European Journal of Scientific Research* 45(3): 498-507.
- Kazaz, S., 2012. Türkiye'nin Doğal Bitki Zenginliği. *Çiçek Vizyon Magazine*, Issue:55, Year: 6 January-February, 24-25.p.
- Looze, T., van Staaveren, J. 2003. Post harvest treatment of cut flowers. <http://simonbw.lecture.ub.ac.id/files/2010/03/Posth-Cut-Flower-2.pdf>. Date of access: 18.12.2016.
- Lü, P., Cao, J., He, S., Liu, J., Li, H., Cheng G., Ding Y., Joyce, D.C. 2010. Nanosilver pulsetreatments improve water relations of cutrose cv. Movie star flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 57, 196-202.
- Mabini, N. Q. ve Acedo, V. Z., 2013. Vase Life of Selected Florist Greens in Different Holding Solutions with Commercial Preservatives. Department of Horticulture, College of Agriculture and Food Science. Visayas State University. Bybay, Leyte-Philippines, 79-82.
- Macnish, A.J., M.S. Reid, and D.C. Joyce. 2009. Ornamentals and cut flowers, In: E.M. Yahia (ed.). *Modified and controlled atmospheres for the storage, transportation, and packaging of horticultural commodities*. Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL. 491–506.
- Makwana, R. J., Singh, A., and Neelima, P. 2015. Effect of cold storage techniques on flower quality and vase life of rose var. ‘Sun King’. *The Bioscan*, 10(1), 225-227.
- Nowak, J., Rudnicki, R.M. 1990. *Postharvest handling and storage of cut flower*. Florist Green and Potted Plants Timber Press. Inc., Singapore, 29-64.
- Özzambak, E., 2009. Kesme Yeşillik Yetiştiriciliği. *Çiçek Vizyon Magazine*, Year 4, No.34.

- Penfold, C.A. and Buchanan-Wollaston, V. 2014. Modelling transcriptional networks in leaf senescence. *J. Exp. Bot.*, 65, 3859-3873.
- Philosoph Hadas, Sonia, et al. 1996. Benzyladenine pulsing retards leaf yellowing and improves quality of goldenrod (*Solidago canadensis*) cut flowers. *Postharvest Biology and Technology* 9.1 (1996): 65-73.
- Reid, M.S. 2002. Postharvest handling systems: Ornamental crops, p. 315–325. In: A.A. Kader ed.). *Postharvest technology of horticultural crops*. University of California, Oakland.
- Sacalis, J.N. 1993. Cut flowers: Prolonging freshness, p. 52–54. In: J.L. Seals. (ed.). *Post production care and handling*. 2nd ed. Ball Publ., Batavia, IL.
- Sağlam, N. G. 2015. Leaf Senescence: A View of Its Physiological and Molecular Regulation. *Marmara Journal of Science*, 27(3), 83-92.
- Schiappacasse, F., Moggia, C., Contreras, R. 2014. Studies with long term storage of cut flowers of *Hydrangea macrophylla*. *Idesia*, 32(4), 71-76.
- Shiva KN, Bhattacharjee SK. 2006. Effect of pulsing and wet storage in carbohydrates during the course of senescence in cut Rose. *Indian Journal of Horticulture*, 69(4):419-423.
- Teixeira da Silva, J.A. The cut flower: Postharvest considerations. *J. Biol. Sci.* 2003, 3, 406–442.
- Thimann, K. V. 1985. The interaction of hormonal and environmental factors in leaf senescence. *Biologia plantarum*, 27(2), 83-91.
- Thomas, H. and Stoddart, J.L., 1980. Leaf senescence. *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 3 I: 83-111
- Ueyama, S., Ichimura, K. 1998. Effects of 2-hydroxy-3-ionene chloride polymer on the vase life of cut rose flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 14, 65-70.
- Van Doorn, W.G. 1997. Water relations of cut flowers. *Horticultural Review*, 18, 1-85.
- Woltering, E. 2008. Quality and Logistics of Horticultural Products. <http://www.horticonsult.nl/wp-content/uploads/2011/05/eu-wur-turkey-2008.pdf>. Date of access: 20.1.2020.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6945681>

Araştırma Makalesi / Research Article

Işık, Renk ve Nesne Etkileşimi

Ümit ÖZKANLI^{1*} (Orcid ID: 0000-0001-7735-2010)

¹Bitlis Eren Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Resim Bölümü, Bitlis

*Sorumlu yazar (Corresponding author): umitozkanli@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 20.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 25.07.2022

Özet

Renklerin algılanması için gözün ışıkla etkileşimi ve ışığı yansıtan bir yüzey gereklidir. Renklerin fizyolojik ve psikolojik etkileri insanlar üzerinde yapılan deneylere göre farklılık gösterebilmektedir. Bu etkilerin olumlu veya olumsuz sonuçları olabilir. Bu bağlamda optimal planlanmış bir mekan renklerin kullanımı ile kasvetli, donuk ve tatsız bir mekana dönüşebilirken, aynı ortam ihtiyaca göre canlı, neşeli ve rahat bir ortam oluşturabilmektedir. Nesnenin yapısı, ışık geçirgenliği, ışık yansımaları, parlaklığı veya opaklığı, nesnenin renginin algılanmasında farklı sonuçlara neden olabilir. Bu etkilerin sonucunda sanatçılar, ışık-renk ilişkisini bilimsel olarak incelemişler ve bilgilerini resim sanatına taşımışlardır.

Anahtar Kelimeler: Renk, ışık, nesne, karışım

Interaction of Light Color and Object

Abstract

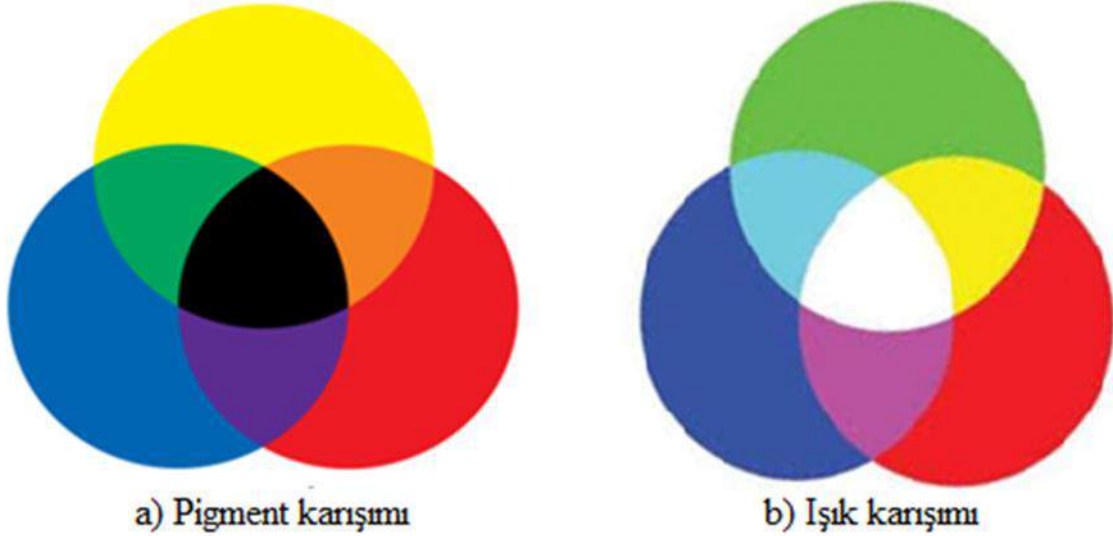
The interaction of the eye with light and a light-reflecting surface is necessary for the perception of colors. The physiological and psychological effects of colors can be different according to experiments on humans. These effects can have positive or negative consequences. In this context, an optimally planned space can turn into a gloomy, dull, and unpleasant space with the use of colors, while the same environment can create a lively, cheerful and comfortable environment according to the needs. The structure of the object, its light transmittance, light reflection, brightness, or opacity may cause different results in the perception of the color of the object. As a result of these effects, artists have scientifically examined the light-color relationship and carried their knowledge to the art of painting.

Keywords: Color, light, object, mixture

Giriş

Işığın kendi içerisinde renkleri olduğu gibi nesnelere de pigmentler sayesinde renkli görünürler. Işıktaki renklerin karışımı ile pigmentlerdeki karışımlar farklılık göstermektedir. Sarı, kırmızı ve maviden oluşan ana renk pigment renkleri olurken ışıktaki renklerde mavinin yerini ana renklerde yeşil almış olup diğer iki renk sarı ve kırmızıdır. Işık demetlerinin üst üste gelmesiyle karışan renklerle pigment renklerinin karıştırılmasıyla oluşan renkler birbirinden tamamen farklılık göstermektedir. Boyaların içerdiği pigmentlerde renk maddeleri bulunur ve ışığın bu renklerin üzerine gelmesiyle kendi renklerini gösterirken farklı

renklerdeki ışınları yutarlar. Bu olay Finlay (2007) tarafından, domatesin olgunlaşma aşamasındaki renk değişikliğini örnek vererek açıklanmıştır. İlk aşamada domatesin yeşil olan rengi elektronların bu renge tepkisiyle oluşurken olgunlaşma aşamasında elektron yapısının farklılaşması nedeniyle kırmızı renge tepki verdiği için dolayı olgunlaşmış domatesin rengi kırmızı olmaktadır. Bu kapsamda Şekil 1’de görüldüğü üzere renkleri pigment olarak kesleştirildiğinde (karıştırıldığında) farklı renkler ortaya çıkmaktadır. Şekil 1’de renklerin pigment ve ışık olarak karışımları verilmiştir.



Şekil 1. Renklerin pigment ve ışık olarak karışımları

Renklerin Fizyolojik ve Psikolojik Algısı

Işık ve ışığı yansıtan bir yüzey ile gözün etkileşimi renkleri algılayabilmemiz için gereklidir. Işınlar göze ulaştığında gözdeki ağ tabakasında renge karşı hassas olan sinirler yoluyla algılanır, beyin bölgesine ulaşır ve

beyinde tanımlanıp anlam kazandırılır. Işığın görülebilen her dalga boyunda göz üzerinde özel bir renk algısının oluşmasına neden olmaktadır. İnsan gözünün algılayabildiği ışığın dalga boyu 380-760 nm'dir (Daw, 1992; Kamış ve ark., 2001). Göz retinasına bulunan çubuk biçimindeki hücreler ve koni

biçimindeki hücreler birbirinden farklı çalışmaktadır. Çubuksu hücreler nesne üzerinde yansıyan ışığın miktarını tespit ederken koni biçimli hücreler ise ışığın renk karakterini yakalamaktadır (Zettl, 2015). Yani göz retinasındaki iki farklı mekanizmadan biri koyuluğu algılamada diğeri ise renkleri algılamada aynı anda çalışmaktadır. Fotoğraf makinesine benzer şekilde çalışan göz, kırmızı, mavi ve yeşil ışıklara karşı duyarlıdır. Koni biçimindeki hücreler göz merceğinin tam önünde bulunan, “fovea” adı verilen bölgede yoğun bir şekilde bulunmaktadır. Bu yüzden görüş alanımızda ortada bulunan nesnelerin en doğru olan renklerini görürüz. Foveadan kenarlara doğru ilerlerlerken çubuk şeklindeki hücrelerin yoğunluğu artar ve dolayısıyla bu bölgede renklerin etkisi daha az hissedilir. Sadece çubuk şeklindeki hücrelerin olduğu en dış bölümdeyse gözümüzün ucuyla baktığımız görüntüler karaltı şeklinde görünürler (Temizsoylu, 1987). Renklerin insanlar üzerinde fizyolojik ve psikolojik etkileri konusunda yapılan deneylerin sonucunda kişilerin negatif ve pozitif yönde etkilendiği belirlenmiştir (Manhke, ve ark., 2007; Manav, 2015). Renklerin algılanma ve algılatma sürecindeki farklılıklar bu etkilerle ortaya çıkar (Kanat, 2001). Rengin başarılı bir şekilde uygulanması, güzel veya tesadüfi olarak çekici görünmesinden daha fazla özellikler taşır. Her ne kadar mekânın fiziksel yapısında olumsuz etkiler olsa da bir tasarımcı mekân üzerinde renkleri doğru kullanmasıyla yarattığı güçlü etkiler olumlu izlenimler verebilmektedir. Öte yandan çok iyi planlanmış ve donanımlı bir mekân, renklerin yanlış kullanımıyla kasvetli, donuk ve tatsız bir mekâna dönüşebilmektedir (Pile, 1997). Mekân üzerinde kullanılan renkler hacim farklılığı etkisi oluşturabilmektedir. Bu nedenle renklerin uygulandığı yüzey ve

renklerin miktarı hacim etkisi yönünden önemlidir. Farklı türdeki renkler ve tonları derinlik algısında da farklılıklar oluşturmaktadır. Soğuk renkler uzaklık, sıcak renkler yakınlık etkisi oluşturduğundan iç mekânda doğru uygulanmamış renkler mekân içerisindeki kişileri doğrudan olumsuz olarak etkilemektedir. İç mekânda aynı renk ve tonları kullanılan tavan, duvar ve döşemeler mekânda derinlik ve formu kaybettiği için algılamada güçlük çekilmektedir. Renkler mekân içerisinde etkili olduğu gibi birbirleriyle de oluşan etkileşimler de algıda farklılıklara neden olmaktadır (Cengiz ve Cengiz, 2021; Cengiz ve Cengiz, 2022). Mesela; zıt renklerden mavi ve turuncu yan yana kullanıldığında turuncu daha kuvvetli bir etki gösterir, sıcak renkler uzakta olsa da soğuk renklerden daha yakınmış gibi bir algı oluşturur (Özsavaş, 2015). Zeminde açık ve şeffaf renkler boşluk hissi oluşturur ve korku duygusu uyandırır. Zemin duvarlardan daha koyu bir renkte olduğunda sağlamlık ve güven duygusu algılanmaktadır (Özdemir, 2005). Renkler iç mekânın sınırlandırılmasında etkili olduğu gibi renkli yüzeyin malzemesi ve dokusu da önemlidir. Renklerin birbirleriyle etkileşimi, kullanıldıkları yerler, miktarı, bitişik olma durumları, ışık ve dokuyla birlikte renklerin etkileri değişmektedir (Tate, 1987). Böyle bir durumda renk, malzeme özellikleri, ışık ve doku etkileşimi oluşmaktadır. Nesnenin yapısı, ışığı geçirgenliği ve yansıtması, parlaklığı veya matlığı üzerindeki rengin algılanmasında değişiklik göstermektedir. Örnek olarak satenin parlaklığı ile tüyleri uzun olan kadife aynı ipek dokumadan oluşursa saten hafif ve parlak, kadife sıcak ve derin bir etki oluşturmaktadır. (Rasmussen, 1994). Renkleri aynı olan farklı malzemeler ile farklı dokuları olan aynı malzemelerin renkleri farklı algılanır

(Cengiz ve Cengiz, 2021; Cengiz ve Cengiz, 2022). Pürüzlü yüzeyler üzerinde oluşan gölge etkisinden dolayı dokular ve yüzeyler yapının rengini değiştirebilmekte ve olduğundan daha koyu görünmesine neden olmaktadır. Renk ayrıca malzemede ağır veya hafif, yumuşak veya sert, sıcak veya soğuk gibi değişik etkiler de oluşturmaktadır (Pile, 1997). Ahşap gibi malzemeler doğal özelliği ve rengi nedeniyle sıcaklık ve samimiyet duygusu uyandırdığı gibi cam gibi yapay malzemeler ise soğuk ve donuk etkiler vermektedir (Manav, 2011).

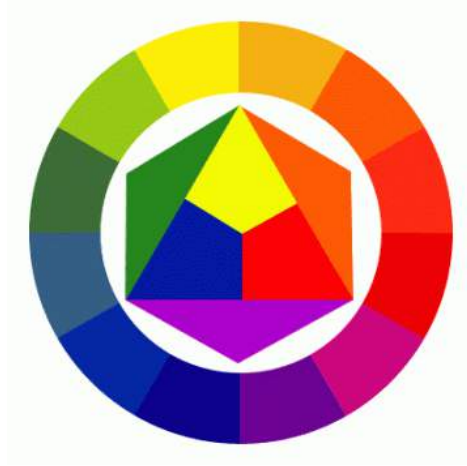
Işık ve Renk Üzerine Yapılan Bilimsel Araştırmaların Resim Sanatına Uygulanması

Tarihsel bir araştırma yapıldığında çok sayıda bilim adamları ve sanatçıların renk ve renk teorileri üzerine incelemeler yapmış oldukları görülmektedir. (Tokdil, 2016) Antik Yunan döneminden bu yana batı düşüncesi rengin dünyanın fiziksel bilgisiyle bağlantılı olarak anlamlandırmanın ve açıklamanın bir yolunu araştırmışlardır. (Rossi, 2010) Bu araştırma sürecinde renk armonisini anlatacak birçok renk teorileri ortaya atılmıştır. Armoninin resim sanatında kullanılmasından önce bilimsel araştırmalar yoluyla kabul edilirken renkler kahverengi ve mavi tonları etrafında gruplandırılmıştır. Sanatçılara eserlerindeki armoniyi atölyenin loş ışığında üretilirken doğadaki karmaşık ve değişken ışığın nesnelere üzerinde yansıttığı renklerin armonisine dair gözlemler yapılmamıştır. Renk teorileriyle ilgili bilimsel çalışmalar 15. Yüzyılda başlamış olup günümüze kadar devam etmiş, böylece renk kuramları çağımızdaki anlayışa kadar ulaşmıştır. 1666 yılında Newton'un ışık deneylerinden sonra 1731 yılında J.C. Le Blon boyalarda bulunan pigmentlerdeki sarı kırmızı ve mavinin ana renkler

olduğunu tespit etmiştir. (Altinkurt, 2003). 19. Yüzyılda Gothe, Brewster, Rood, Young, Helmholtz, Chevreul, Hering isimli bilim adamları renk üzerine çalışmalarını yoğunlaştırmışlardır ve çeşitli teoriler geliştirmişlerdir. (Avcı, 2014) Bezold, Goethe ve Hölzel türlü renk kontrastlıklarını incelemişler ve bunların önemini kaydetmişlerdir. (Itten, 1970). Gothe ve sonrasında, sanatçı Albers çalışmalarında rengin karmaşık yapısını çeşitli uygulamalı deneyler ve fiziksel denemelerle keşfetmişlerdir. Bu deneyler yoluyla renklerin yeterliliklerini uygulamaya yönelik tasarım alanlarında gelişmiş teknoloji tabanlı eğitim kurslarının ilkeleri ispat edilmiştir (Berg, 2015). Gothe ışık, gölge, aydınlık ve karanlığın üzerine dayandığı renk hakkındaki fikirlerini kontrastların dinamizminden ve iç nüanslarından renklerin meydana geldiğini ifade ederek ana renkleri bu düşünceye göre gruplandırmıştır. (Tokdil, 2016). Newton'un güneş ışığının tayflara ayrılmasıyla incelenmesi olayına karşı çıkan Gothe, renklerle ilgili gözlemlerini bu gruplandırmalarla açıklamıştır. (Eser, 2013). Itten günümüzde hala geçerli olan renk zıtlıklarına göre renk bilgisini Rengin Öğeleri (The Elements of Color) isimli eserinde yedi maddede değerlendirmiştir. (Avcı, 2014). Bunlar; yalın, açık-koyu, sıcak-soğuk, tamamlayıcı, eş zamanlı, kalite ve miktar zıtlıklarıdır. Bu başlıklar altındaki ilkeleri somut olarak aktaran ressamın eserlerini de ele almıştır. Eş Zamanlı Renk yasasını geliştiren Chevreul, Helmholtz ve Rood'un kuramlarında rengin yoğunluğunun türünün ve ışığın değiştiği iddia edilmiştir. Renklerin birbiriyle ilişkisinde renkli alanların oranları ile açık koyu değerleri, canlılığının ya da renkliliğin eş zamanlı olarak etkileşim içerisinde olduğundan

söz edilmektedir (Avcı, 2014). Chevreul kırmızı ile yeşili, turuncu ile maviyi, sarı ile moru tamamlayıcı çift renkler olarak düzenleyerek tamamlayıcıların en şiddetli kontrastlıklarını en yüksek armoni ile eşitlemiştir. (Westland ve

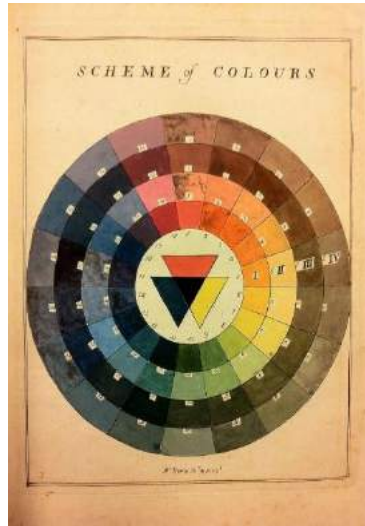
ark., 2007). Birçok bilim adamı ve sanatçı kendi renk kuramlarına uygun armoniyi göstermeyi amaçlayıp hazırladıkları çeşitli renk çemberleri bulunmaktadır. Şekil 2’de renk çemberi görülmektedir (Itten, 1970).



Şekil 2. Renk çemberi

1766’da Moses Harris ilk renk çemberini basılı olarak üretmiştir (Westland ve ark., 2007; Ocvirk ve ark., 2015). Ana renkler (kırmızı, mavi ve sarı) ile ara renkler (turuncu, mor ve yeşil) eşit derecede dilimlenerek daireler etrafına yerleştirilerek 19. Yüzyılın başındaki renk teorisi düzenlenmiştir

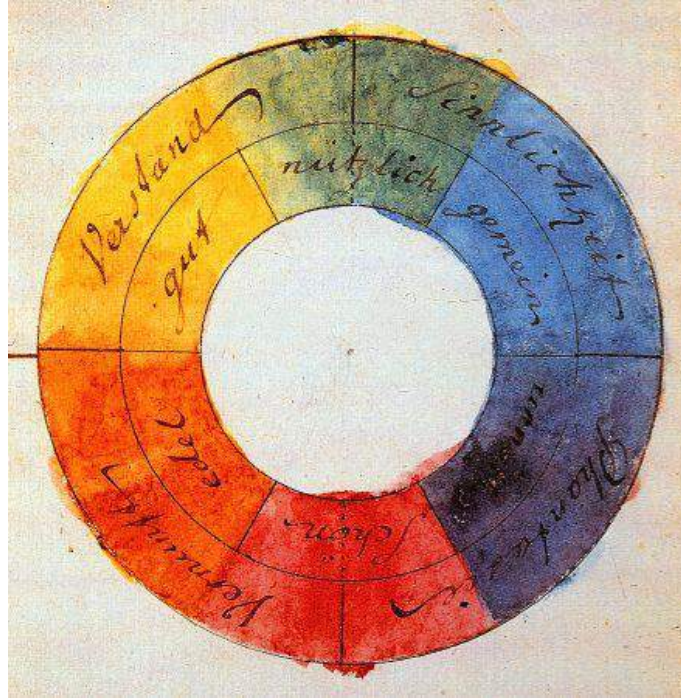
(Kelly, 2015). Renk problemlerini tarihsel süreç içinde tanımlarken oluşturulan renk çemberlerinin tasarımlarda çok önemli bir yeri bulunmaktadır (Valan, 2012). Şekil 3’te Moses Harris’in ilk renk çemberi görülmektedir (URL-1).



Şekil 3. Moses Harris’in ilk renk çemberi

Işık renk ilişkisi bilimsel olarak incelenmiş ve resim sanatına taşınmıştır. Renklerle ilgili bilimsel buluşlar ressamların dikkatini çekmiş ve ilgilenmişlerdir. Temizsoylu, Işığın bilimsel olarak tanımının bir enerji kaynağından gözümüze ulaşan ışınların elektromanyetik dalgalara dönüşmüş hali olduğunu ifade etmiştir (Temizsoylu, 1987). J.M.W. Turner (1775), Philipp Otto Runge (1777) ve Rafael dönemi öncesi sanatçıları Goethe'nin renk üzerine yaptığı çalışmalardan ve teorilerinden etkilenerek renklerde sıcak ve soğuk,

açık ve koyu gibi özellikleri ve zıt renklerin birbirleriyle ilişkilerini eserlerinde uyguladılar (Avcı, 2014). Kandinsky'nin eserlerinde Goethe'nin renk hakkındaki öğrettikleri bilgilerin somutlaştığı yargısına ulaşılmaktadır (Tokdil, 2016). Renklerin tamamlayıcı ve karşıtlığı ilkesine göre kontrastlık özelliklerine göre ayırmış olan Itten, Goethe'den bu renk teorilerinden çok sonra incelemelerde bulunmuştur (Tokdil, 2016). Şekil 4'te Goethe'nin renk teorisi çemberi görülmektedir (URL-2).



Şekil 4. Goethe'nin renk teorisi çemberi

Paul Klee aydınlık ve karanlığın birlikteliğinden renklerin ortaya çıktığını, renklerin açık koyu değerlerine göre zamana ve mekâna bağlı olarak zıtlıklar oluşturduğunu, siyahın zamana, beyazın mekâna bağlı olduğunu, renklerin aydınlık ve koyuluk ilişkisi

içerisinde zıtlıklarla veya birliktelikleriyle birbirlerini itme veya çekme özellikleri taşıdıklarını ileri sürmüştür. Renklerin bu zıtlık ve tamamlayıcılık özellikleri sıcak soğuk ilişkileri için de gözlemlenmiştir (Tokdil, 2016). Klee, Goethe'nin renk

kuramını benimsemiş ve bir mantık düzenine oturtmuştur (Eser, 2013). Klee'ye göre renkleri ölçen ne bir kural ne de ölçme cihazı olduğundan renkler

nitelikleri bakımından ayrılırlar (Avcı, 2014). Şekil 5'te Paul Klee Sihirli Balık adlı tablosu görülmektedir (URL-3).



Şekil 5. Paul Klee, Sihirli Balık, 1925

TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Renklerin algılanmasında en önemli parametrelerden biri gözün algılama şeklidir. Renkler her birey için farklı fizyolojik ve psikolojik etkiler uyandırmaktadır. Buna göre bu etkiler olumlu veya olumsuz sonuç oluşturabilmektedir. Aynı ortamı renk ve ışık ilişkisini kullanarak ihtiyaca göre düzenleyebilme şansı sunar. Nesnenin yapısı, ışık geçirgenliği, ışığı yansıtması, parlaklığı veya matlığı cisim üzerindeki rengin algılanmasında farklı sonuçlar doğurabilmektedir. Işık renk ve nesne etkileşimindeki özellikler sanatçılar ışık-renk ilişkisini bilimsel olarak incelemeye sevk etmiştir. Elde edilen bilgiler resim sanatına katkı sağlamıştır.

KAYNAKLAR

- Altinkurt, L. 2003. Sanat eğitiminde renk ve anadolu güzel sanatlar liselerinde uygulananı. Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Avcı, S. 2014. Bilimsel renk bilgisinin resim sanatındaki yansımaları. Yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi, Kış (11): 53-67.
- Berg, A. 2015. The Materiality of colour in design education: functional codes and cultural context. international conference on engineering and product design education. [Çevrim-içi: <https://oda.hioa.no/en/the-materiality-of-colour-in-design-education-functional-codes-and-cultural-context>], (Erişim tarihi: 13.05.2022).

- Cengiz Ç., Cengiz M.S. 2021. The relationship between shadow and visional comfort in indoor areas. II. International Halich Congress On Multidisciplinary Scientific Research, 29-30 October 2021, Istanbul.
- Cengiz M.S., Cengiz Ç. 2021. Outdoor lighting in development focused cities with an architectural perspective. Ispac 7th international conference on agriculture, animal sciences and rural development
- Cengiz Ç., Cengiz M.S. 2021. Using symmetric and asymmetric lens in urban lighting. II. International halich congress on multidisciplinary scientific research
- Eser, B. (2013). Görsel Sanatlarda (Resimde) Renklerin Dili. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Arel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Finlay, V. (2007). Renkler: Boya Kutusunda Yolculuklar. (Çev. K. Emiroğlu), Ankara: Dost Kitabevi Yayınları.
- Itten, J. (1970). The Elements of Color. F. Birren (Ed.). New York: Van Nostrand Reinhold.
- Kamış, Ümit; Okka, Mehmet; Küçükçelik, Hasan (2001). “Kontrast Duyarlık ve Renk Görme”, Türk Oftalmoloji Dergisi, 31:725-737. <http://www.ofthalmoloji.org/sayilar/90/buyuk/2001-6-725-737.pdf> (Erişim tarihi: 11.01.2021)
- Kanat, A., (2001). Renk ve Duyu Psikolojisi, İlya Yayınevi, İzmir.
- Manav, B., (2011). “Hacimde Bir Tasarım Parametresi Olarak Renk”, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Sanat ve Tasarım Dergisi, Sayı: 8, Ankara, 93-102.
- Cengiz Ç., Cengiz M.S. 2022. Daylight as a design parameter in architecture, Selçuk 6. Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi, 16 - 17 Temmuz 2022 -Konya
- Cengiz Ç., Cengiz M.S. 2022. Effect of daylight radiation on building surfaces in sustainable architecture, Selçuk 6. Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi, 16 - 17 Temmuz 2022 –Konya
- Manav, B. 2015. Renk-Anlam-Mekân İlişkisi”, The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication, 5(3): 22-27.
- MS. Cengiz, The Interaction of Daylight With Design and Place in Religious Buildings According to Modern Architecture, Light & Engineering, 2022. V30.
- MS. Cengiz, Ç. Cengiz. 2021. The Relationship of Daylight Direction and Color in Architecture. International Conference On Multidisciplinary Studies, 23-24 September 2021.
- MS., Cengiz, Ç., Cengiz. 2021. The Use of Wall Washing and Wall Grazing Methods on Vertical Surfaces in Architectural Lighting. International Conference On Multidisciplinary Studies, 23-24 September 2021.
- Özdemir, T. 2005. Renk Kavramı ve Konut İç Mekânında Tasarıma Etkileri, Sanatta Yeterlik Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bil. Enstitüsü, İstanbul.
- Özsavaş, N. 2015. Renk: Bir Değerlendirme Ölçütü Olarak İç Mekân tasarımındaki Önemi ve Bir Ders İçeriği Önerisi, Sanatta Yeterlik Tezi, Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Eskişehir.
- Pile, J.F. 1997. Color in Interior Design, McGraw-Hill, USA.
- Rasmussen, S. E. 1994. Yaşanan Mimari. (çev.) Ö. Erduran, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Rossi, M.J. 2010. Geometry, Shape and Colour in Design: Reseach notes from historic colour theory. International Conference: Colour&Light in Architecture, 519-525.
- Tate, A. 1987. The Making of Interiors: An Introduction, Harper & Row, New York.
- Temizsoylu, N. 1987. Renk ve Resimde Kullanımı. İstanbul: Mimar Sinan Üniversitesi Yayınları.

- Tokdil, E. 2016. Renk Kuramları ve Andre Lhote Örneğinde Renk Algısına Fenomenolojik Yaklaşım. İDİL Sanat ve Dil Dergisi, 5(22): 547-568.
- URL-1, Moses-Harris Renk çemberi, <https://alchetron.com/Moses-Harris> (Erişim tarihi: 02.03.2022)
- URL-2, Goethe'nin renk teorisi çemberi <https://www.leblebitozu.com/gunu-muze-kadar-gelen-renk-teorileri-nelerdir-goethenin-renk-teorisi/> (Erişim tarihi: 02.03.2022)
- URL-3, Paul Klee portresi, [/2014/03/akmlara-sgmayan-ressam-paul-klee.html?view=timeslide](https://birgunbiryerde.blogspot.com/2014/03/akmlara-sgmayan-ressam-paul-klee.html?view=timeslide) (Erişim tarihi: 02.03.2022)
- Westland, S. 2007. Colour Harmony. Journal of the International Colour Association, 1(1): 1-15.
- Valan, F. 2012. The evolution of colour in design from the 1950s to today. Journal of the International Colour Association, 8: 55-60.
- Zettl, H. 2015. Sight, sound, motion: applied media aesthetics. (8. Baskı). Boston: Cengage Learning

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6948490>

Araştırma Makalesi / Research Article

Juniperus excelsa subsp. *excelsa* ve *Juniperus foetidissima* Taksonlarının Yaprak ve Kozalak Uçucu Yağ Bileşenlerinin Belirlenmesi

Osman GEDİK^{1*} (Orcid ID: 0000-0002-4816-3154) Yusuf Ziya KOCABAŞ² (Orcid ID: 0000-0003-2831-8910), Orçun ÇINAR³ (Orcid ID: 0000-0002-8356-384X)

¹KSÜ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

²KSÜ Türkoğlu MYO, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bölümü, Kahramanmaraş

³Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

*Sorumlu yazar (Corresponding author): ogedik@ksu.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 20.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 25.07.2022

Özet

Bu araştırmada, Kahramanmaraş florasında doğal olarak yayılış gösteren *Juniperus excelsa* M. Bieb. subsp. *excelsa* (Boz ardıç) ve *Juniperus foetidissima* Willd. (Kokar ardıç) türlerinin yaprak ve kozalak örneklerinin uçucu yağ kompozisyonları belirlenmiştir. *J. excelsa* subsp. *excelsa* türünün yapraklarının kozalıklara göre daha fazla yağ içerdiği, *J. foetidissima* türünde ise kozalakların yapraklardan daha yüksek oranda yağ içerdiği görülmüştür. Analiz sonuçlarına göre her iki tür için de hem yaprak hem de kozalak uçucu yağ bileşenlerinin başlıcası α -pinen'dir. *J. excelsa* subsp. *excelsa*'nın yaprak uçucu yağlarına bakıldığında toplam 28 bileşenden 21 tanesini içerdiği, başlıca bileşenin α -pinen (%55,25) olduğu, kozalak uçucu yağlarına bakıldığında 30 bileşenden 18'ini içerdiği, başlıca bileşenin yine α -pinen (%83,43) olduğu ve yaprak uçucu yağındaki orandan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında *J. foetidissima* yaprak uçucu yağının tanımlanan 28 bileşenden 17'sini içerdiği, yaprak uçucu yağında α -pinen'in (%24,00) başlıca bileşen olduğu, kozalak uçucu yağının 30 bileşenden 22'sini içerdiği, başlıca bileşenin yine α -pinen (%32) olduğu ve yaprak uçucu yağındaki orandan daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ardıç, *Juniperus excelsa* subsp. *excelsa*, *Juniperus foetidissima*, uçucu yağ

Determination of Leaf and Cones Essential Oil Components of *Juniperus excelsa* subsp. *excelsa* and *Juniperus foetidissima* Taxa

Abstract

The essential oil compositions of the leaf and cone samples were determined of *Juniperus excelsa* M. Bieb. subsp. *excelsa* (Boz ardıç) and *Juniperus foetidissima* Willd. (Kokar ardıç) species, naturally distributed in the flora of Kahramanmaraş. *J. excelsa* subsp. *excelsa* species contained more oil in their leaves than the fruit, while in *J. foetidissima* the cones contained higher oil than the leaf. According to the results of the analysis, α -pinene is the main component of both leaf and cone essential oil in both species. When we look at the leaf essential oils of *J. excelsa* subsp. *excelsa*, it contains 21 of 28 components in total and the main component is α -pinene (55,25%). It contains 18 of 30 components defined in cone essential oil. The main component was α -pinene (83,43%) and it was determined to be higher than that of leaf essential oil. It contains 17 of 28 components identified in *J. foetidissima* leaf essential oil. α -pinene (24,00%) is the main component in leaf essential oil. When we look at the cone essential oils, it contains 22 of 30 different components. The main component was α -pinene with 32,17%, which was found to be higher than the rate in leaf essential oil.

Keywords: Juniper, *Juniperus excelsa* subsp. *excelsa*, *Juniperus foetidissima*, essential oil

GİRİŞ

Dünya üzerinde yaklaşık 67 tane türünün olduğu belirtilen ardıç (*Juniperus*) taksonları genellikle kuzey yarım kürede; Doğu Asya, Orta Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da yayılış gösterir (Tunalıer ve ark., 2002; Adams, 2008). Dünya genelinde yayılış gösteren ardıç türlerinden 7 tanesi Türkiye'de bulunmakta ve 3 farklı seksiyona (*Juniperus*, *Caryocedrus* ve *Sabina*) ayrılmaktadır (Fakir, 2014). Boz ardıç (*Juniperus excelsa* subsp. *excelsa*) ve Kokar ardıç (*Juniperus foetidissima*) türleri sabina seksiyonunun üyeleridir (Yaltırık, 1988). *J. excelsa* subsp. *excelsa* (Boz ardıç); ağaç ya da sık dallara sahip çalı formunda olup, piramit veya dağınık bir taç yapısına sahip gövdeleri 25 m'ye kadar boylanabilir. Gri-kahverengi kabukları olup, genç sürgünleri-dalları ince-yuvarlak veya dört köşelidir. Olgun yapraklar üçgenimsi şekilde ve sürgün uçlarına doğru yatık olup 0.6-1.6 mm boyutunda ve salgı (yağ) bezeleri taşır. Silindirik kozalaklar 6-12 mm çapında ve morumsu-kahverengiden siyaha veya donuk mavi-yeşil renktedir. Yumurta biçiminde ve sivri uçlu tohumları 3-10 tanedir. Azerbaycan, Türkmenistan, Kıbrıs, Makedonya, Arnavutluk, Ege adaları ve Bulgaristan'da yayılış gösterir. Ülkemizde ise batı, orta, kuzey ve güney Anadolu'da, özellikle Toros ve Antitoros'larda kayalık ve kuru yamaçlarda genellikle 150-2700 m yükseltiler arasında yayılış gösterir (Fakir, 2014; Davis ve ark., 1988). *J. foetidissima*'nın (Kokar ardıç) genellikle ağaç, nadiren çalı formunda dar konik veya dağınık bir taç yapısına sahip gövdeleri 20 m'ye kadar boylanabilir. Gri-kahverengi kabukları olup, genç sürgünleri-dalları kısa kalın ve dört köşelidir. Yapraklar üçgenimsi şekilde ve uçları sivri olup pulsus şeklinde de olabilir ve 1-5-9 mm boyutunda ve sırt

kısımında salgı (yağ) bezeleri taşır. Silindirik kozalaklar 6-9 mm siyah üzeri mavi dumanlı renkte olup kısa sürgünlerin uç kısmında dik şekilde durur. Yuvarlak biçiminde ve kirli sarımsı renkteki tohumları 1-3 tanedir. Kıbrıs, Makedonya, Arnavutluk, Gürcistan ve Kırım yarımadasında yayılış gösterir. Ülkemizde ise batı, iç, doğu ve güney Anadolu'da, özellikle kalkerli ve kurak alanlarda genellikle 600-2700 m yükseltiler arasında yayılış gösterir (Fakir, 2014; Davis ve ark., 1988). Ülkemizde oldukça yaygın olan bu iki ardıç türü sahip olduğu güzel koku ve kaliteli odunsu yapısına ek olarak tanen, reçine, uçucu yağ, fenolik, antioksidan gibi çeşitli biyokimyasal özellikler taşırlar ve bu yönleri ile halk hekimliği açısından araştırılmışlardır (Hegnauer 1986; Muhammad ve ark., 1992; Topçu ve ark., 2005; Ünlü ve ark., 2008; Emami ve ark., 2011; Atas ve ark., 2012; Lesjak ve ark., 2013). Doğan ve ark. (2016) Avrupa ve Dünya'nın birçok ülkesinde, ardıç türlerinin içerdiği ekstraktif maddeler sebebiyle tıpta ve farmakoloji de kullanılması bu cinsin önemini artırdığını bildirmiştir. Ardıç kozalak ve yapraklarının, kozmetik sanayinde, tıpta, kurt düşürücü, cilt hastalıklarının tedavisinde, antiseptik, uyarıcı, tüberküloz ve sarılık hastalıklarında halk ilacı olarak kullanıldığı bildirilmiştir (Doğan ve ark., 2016). Özellikle Bozardıç türünün meyvelerinin bölge halkı tarafından akciğerde nefes darlığı ve astım gibi rahatsızlıklar için direk ya da çay şeklinde kullanıldığı bilinmektedir. Gülsoy ve Çıvğa (2016) çeşitli çevresel değişkenlerin uçucu yağ içeren bitkilerin uçucu yağ miktarı ve bileşenleri üzerinde bir etkiye sahip olabileceğini bildirmiştir. Bu çalışma iki farklı ardıç taksonunun yaprak ve kozalaklarındaki uçucu yağ miktarı ve uçucu yağ

kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada kullanılan *J. excelsa* subsp. *excelsa* ve *J. foetidissima* türlerine ait kozalak ve yaprak örnekleri Kahramanmaraş ilinin Nurhak ilçesinde doğal olarak yayılış gösterdiği Karacaagaç ormanlık bölgesindeki ağaçlardan temin edilmiştir. Örnekler 2019 yılı Kasım ayında toplanmış olup Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler laboratuvarında oda sıcaklığında kurutulmuş, yaprak ve kozalak örneklerinden uçucu yağları çıkarılmıştır.

Uçucu yağ izolasyonu

Çalışmada kullanılan bitkilerin kurutulmuş kozalak ve yaprak numuneleri öğütülerek su distilasyonu yöntemi ile üç saat boyunca SCI Finetech marka Neo-clevenger cihazında uçucu yağları çıkarılmıştır. Uçucu yağ için kurutulup öğütülen 60 gram numune örneği kullanılmıştır. Distilasyon sonucu elde edilen uçucu yağların Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) laboratuvarında GC/MS cihazında uçucu yağ bileşenleri ve yüzde oranları belirlenmiştir.

Uçucu yağ kompozisyonunun belirlenmesi

Elde edilen uçucu yağların bileşenlerini belirleyebilmek için uçucu yağlar 1:100 oranında hekzan ile seyreltilmiştir. Uçucu yağ bileşen analizi GC/GC-MS (Gaz kromatografisi (Agilent 7890A)-kütle detektör (Agilent 5975C) cihazı ile kapiler kolon (HP Innowax Capillary; 60.0 m x 0.25 mm x 0.25 µm) kullanılarak yapılmıştır. Analizde taşıyıcı gaz olarak 0.8 ml/dk akış hızına sahip helyum gazı kullanılmış, numuneler cihaza 1 µl enjeksiyon hacminde 40:1 split oranı

kullanılarak enjekte edilmiştir. Enjektör sisteminin sıcaklığı 250 °C'de sabit tutulmuş, kolon sıcaklık programı 60 °C (10 dakika), 60 °C'den 220 °C'ye 4 °C/dakika ve 220 °C (10 dakika) olacak şekilde programlanmıştır. Bu sıcaklık programı kullanıldığında toplam analiz süresi 60 dakika olarak gerçekleşmiştir. Kütle dedeksiyonu için tarama aralığı (m/z) 35-450 atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı iyonizasyonu 70 eV olarak uygulanmıştır. Uçucu yağ bileşenlerinin teşhisi yapılırken Wiley ve Oil Adams kütüphanelerinin sonuçları kullanılmıştır. Elde edilen bileşenlerin yüzde oranları FID dedektör kullanılarak, bileşenlerin teşhisi ise MS dedektör kullanılarak tespit edilmiştir (Adams, 1998; Uysal Bayar ve Çınar, 2020).

BULGULAR ve TARTIŞMA

J. excelsa subsp. *excelsa* ve *J. foetidissima* türlerinin yaprak uçucu yağ kompozisyonları ve yüzde oranları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'e göre yaprak uçucu yağlarında 28 farklı bileşen olduğu görülmektedir. *J. excelsa* subsp. *excelsa*'nın yaprak uçucu yağ kompozisyonuna bakıldığında α -pinen %55.25, sedrol %19.36, delta-3-carene %8.65, 2,4-dekadien-1-ol %4.43, β -funebrene %1.78, allo-cedrol %1.44 ve β -mirsen %1.11 oranında bulunmaktadır. *J. foetidissima* yaprak uçucu yağ bileşenlerine bakıldığında ise α -pinen %24.00, sedrol %23.32, sabinen %14.64, α -thujone %8.67, limonen %8.34, terpinen-4-ol %3.89, linalol %2.61, β -mirsen %2.32, sabinyl asetat %2.03, β -funebren %2.00, allo-sedrol %1.74 ve gamma-terpinen %1.03 oranında bulunmaktadır. Adams (1998), on farklı ardıç türünün yapraklarından elde edilen uçucu yağların tamamında monoterpenlerin (α -pinen, sabinen ve limonen) hakim olduğunu ve çalışılan bu türlerden elde edilen uçucu yağlarda α -

pinen'in %6.1-70.7, sabinen'in %0.2-13.4, mirsen'in %3.8-11.2, limonen'in %1.3-43.4 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir. Salehi Shanjani ve ark. (2010) *J. excelsa*'da yaprak örneğinin alındığı döneme göre bileşen oranlarının farklılık gösterdiğini ve başlıca uçucu yağ bileşenlerinin α -pinen (%14.2-67.3), β -pinen (%0-1.1), limonen (%1.5-2.1), linalol (%0-1.9), gamma-terpinen (%0-0.2), verbanone (%3.6-5.7) ve germakren B (%4.4-13.9)

olduğunu belirtmiştir. Khoury ve ark. (2014) *J. excelsa* türünün yapraklarından elde edile uçucu yağ bileşenlerinin α -pinen (%48.9), α -cedrol (%27.4), viridiflorol (%1.8), trans-verbenol (%1.3) ve limonen (%1.6) olduğunu saptamıştır. Tunalier ve ark. (2002)'na göre, *J. foetidissima* türünün yaprak örneğinde uçucu yağ bileşenlerinden α -pinen %4.8, sabinen %9.0, limonen %5.2, β -thujone %26.5, terpinen-4-ol %7.6 ve sedrol %11.4 olarak bildirmiştir.

Çizelge 1. *J. excelsa* subsp. *excelsa* ve *J. foetidissima* türlerinin yaprak uçucu yağ kompozisyonu

RI	Bileşenler	<i>J. excelsa</i> subsp. <i>excelsa</i> (%)	<i>J. foetidissima</i> (%)
1021	α -pinen	55.25	24.00
1055	α -fenken	0.47	-
1107	β -pinen	0.66	-
1120	sabinen	-	14.64
1147	delta-3-karen	8.65	-
1160	β -mirsen	1.11	2.32
1198	limonen	0.90	8.34
1208	β -fellandren	0.41	-
1243	γ -terpinen	0.31	1.03
1279	α -terpinolen	0.68	-
1293	İzoamil valerat	-	0.57
1427	β -tüjon	-	0.94
1446	α -tüjon	-	8.67
1540	linalool	-	2.61
1579	β -funebren	1.78	2.00
1582	bornil asetat	0.39	0.94
1604	terpinen-4-ol	-	3.89
1627	tujopsen	0.40	-
1651	sabinil asetat	-	2.03
1680	trans-verbenol	0.40	0.91
1718	germakren	0.41	-
1727	verbenon	0.40	-
1733	α -alaskene	0.28	-
1835	trans-karveol	0.77	-
1978	2.4-dekadien-1-ol	4.43	-
2122	allo-sedrol	1.44	1.74
2129	seskitüriferol	0.61	0.68
2140	sedrol	19.36	23.32
Uçucu yağ oranı %		2.10	1.60

*RI: Alıkonma indisi, *:-bileşen içermiyor

Tunalier ve ark. (2002) tarafından yapılan çalışmada *J. foetidissima* türünün farklı kısımlarından elde edilen uçucu yağ bileşenlerinin oranlarında farklılık olduğu

saptanmıştır. Benzer şekilde yapmış olduğumuz bu çalışmada da yaprak ve kozalaklarda uçucu yağ oranı ve bileşen yüzdeleri farklılık göstermiştir. Gülsoy ve Merdin (2017) tarafından *J. excelsa*

yapraklarında α -pinen %81.3, mirsen %6.2, limonen %4.5 ve germakren D %0.1 olarak belirlenmiştir. İncelenen türlerin meyve uçucu yağ bileşenleri Çizelge 2’de verilmiştir. Kozalak uçucu yağında 30 farklı bileşen belirlenmiştir. *J. excelsa* subsp. *excelsa* türü bu 30 bileşenden 18 tanesini içermekte olup başlıca bileşeni %83.43 ile α -pinen’dir. Bu bileşeni %6.26 ile sedrol, %2.00 ile β -mirsen ve %1.20 ile β -pinen takip etmektedir. *J. foetidissima* türü ise 30 bileşenden 22 tanesini içermektedir. Başlıca bileşen %32.17 ile α -pinen olup

bu bileşeni %23.46 ile sabinen, %10.75 ile limonen, %5.22 ile terpinen-4-ol, %4.47 ile germakren, %4.44 ile β -mirsen, %4.32 α -thujone, %2.28 ile α -thujene, %2.08 ile gamma-terpinen, %1.60 siklofenken, %1.36 α -humulen, %1.16 α -terpinen ve %1.12 ile α -terpinolen izlemektedir. Tunalier et al. (2002) yapmış oldukları çalışmada *J. foetidissima* türünün meyvesinde α -pinen %7.0, sabinen %23.7, limonen %13.1, β -thujone %7.7, terpinen-4-ol %4.0 ve cedrol %1.6 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 2. *J. excelsa* subsp. *excelsa* ve *J. foetidissima* türlerinin kozalak uçucu yağ kompozisyonu

RI	Bileşen	<i>J. excelsa</i> subsp. <i>excelsa</i> (%)	<i>J. foetidissima</i> (%)
1021	α -pinen	83.43	32.17
1024	α -tujen	-	2.28
1063	kamfen	0.28	-
1106	β -pinen	1.20	0.45
1119	sabinen	0.31	23.46
1147	delta-3-karen	-	0.58
1160	β -mirsen	2.00	4.44
1178	α -terpinen	-	1.16
1197	limonen	0.99	10.75
1243	γ -terpinen	0.49	2.08
1268	simen	0.46	0.61
1279	α -terpinolen	0.70	1.12
1427	β -tüjon	-	0.41
1446	α -tüjon	-	4.32
1542	siklofenken	-	1.60
1579	β -funebren	0.78	-
1582	bornil asetat	0.57	-
1604	terpinen-4-ol	0.18	5.22
1651	sabinil asetat	-	0.85
1656	trans-pinokarveol	0.40	-
1659	neo-3-tujanol	-	0.40
1677	α -humulen	-	1.36
1679	trans-verbenol	0.47	-
1699	α -terpineol	-	0.25
1719	germakrene	0.37	4.47
1726	verbenon	0.62	-
1759	delta-morfen	-	0.66
2122	allo-dedrol	0.50	-
2139	sedrol	6.26	-
2243	α -kadinol	-	0.35
Uçucu yağ oranı %		1.70	1.66

*RI: Alıkonma indisi, *.:bileşen içermiyor

Salehi Shanjani ve ark. (2010) tarafından ilkbahar, yaz ve sonbahar döneminde *J. excelsa*'dan alınan yaprak ve meyve örneklerinin uçucu yağ bileşenleri incelenmiş, numune alma dönemlerine göre uçucu yağ bileşenlerinin farklılık gösterdiği ve başlıca bileşen olan α -pinen'in meyvede daha yüksek oranda (%75.6) bulunduğu saptanmıştır. Bu çalışmada ise *J. excelsa* subsp. *excelsa* türünün kozalak uçucu yağında α -pinen oranının daha yüksek olduğu (%83.43) saptanmıştır. Yine Salehi Shanjani et al. (2010) tarafından meyve örneğinin alındığı döneme göre bileşen oranlarının farklılık gösterdiği vurgulanmış başlıca uçucu yağ bileşenlerinin α -pinen (%15.2-75.6), β -pinen (%0-2.0), limonen (%0-3.1), gamma-terpinen (%0-3.2), verbanon (%0-9.3) ve germakren B (%7.2-11.6) olduğu bildirilmiştir. Asili ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmada, *J. foetidissima* meyve uçucu yağının başlıca bileşenleri; sabinen (%37.1), α -pinen (%29.9), limonen (%11.8) ve α -thujene (%1.1) olarak bildirmiştir. Sokovic ve ark. (2004) ise *Juniperus excelsa* meyvelerinden elde edilen uçucu yağda başlıca bileşenlerin sabinen (%72.80), mirsen (%5.56), α -pinen (%3.70), germakren D (%2.75) ve terpinen-4-ol (%2.06) olduğunu saptamıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda da ifade edildiği gibi, bitki örneklerinin toplandığı yer ve toplanma zamanı uçucu yağ ve bileşenlerinin oranları üzerinde önemli değişikliklere sebep olmaktadır. Benzer şekilde Gülsoy ve Çıvğa (2017) yapılan çalışmalar arasında oluşan küçük varyasyonların; kozalak toplama zamanı, lokasyon farklılıkları, uygulanan yöntemlerdeki değişiklikler ve genetik varyasyonlar ile alakalı olabileceği düşünülmüştür.

SONUÇLAR

Bu çalışmada Kahramanmaraş ilinin Nurhak ilçesinden temin edilen iki

farklı ardıç türünün yaprak ve kozalaklarının uçucu yağ bileşenleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; Kokar ardıç (*J. excelsa* subsp. *excelsa*, *J. foetidissima*) ve Boz ardıç kozalak uçucu yağ oranları birbirine yakın bulunurken, yaprak uçucu yağ oranları kozalak uçucu yağ oranlarından daha yüksektir. Boz ardıç uçucu yağ oranı Kokar ardıç'tan daha yüksek bir değere sahiptir. Başlıca bileşen olan α -pinen kozalak uçucu yağında yaprakta çok daha yüksek oranlarda bulunmakta olup, α -pinen bakımından Boz ardıç'ın, Kokar ardıç'tan daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Tunalıer, Z., Kirimer, N., Başer, K.H.C. 2002. The composition of essential oils from various parts of *Juniperus foetidissima*, Chemistry of Natural Compounds, 38(1): 43-47.
- Adams, R.P. 2008. "Junipers of the World: The Genus *Juniperus*. 2nd Ed." Trafford Publ. Vancouver, B.C., Canada.
- Fakir, H. 2014. *Juniperus* L.: Akkemik, Ü. (Ed.) (2014). Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalılıarı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, MRK Baskı ve Tanıtım, Ankara, vol. 1, s 114-123.
- Yaltırık, F. 1988. Dendroloji (Gymnospermae)-Açık Tohumlular, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul, Türkiye.
- Davis, P.H., Miller, R.R., Tan, K. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press., Edinburgh, 10(Suppl. 1): 324-326.
- Hegnauer, R. 1986. Phytochemistry and plant taxonomy an essay on the chemotaxonomy of higher plants, Phytochemistry, 25(7): 1519-1535.
- Muhammad, I., Mossa, J.S., El-Ferally, F.S. 1992. Antibacterial diterpenes from the leaves and seeds of *Juniperus excelsa* M., Bieb, Phytotherapy Research, 6: 261-264.

- Topçu, G., Gören, A.C., Bilsel, G., Bilsel, M., Çakmak, O., Schilling, J., Kinston, D.G.I. 2005. Cytotoxic activity and essential oil composition of leaves and berries of *Juniperus excelsa*, *Pharmaceutical Biology*, 43(2): 125-128.
- Ünlü, M., Vardar-Ünlü, G., Vural, N., Dönmez, E., Çakmak, O. 2008. Composition and antimicrobial activity of *Juniperus excelsa* essential oil, *Chemistry of Natural Compounds*, 44: 129-131.
- Emami, S.A., Asgary, S., Naderi, G.A., Ardekani, M. R., Kasher, T., Aslani, S., Sahebkar, A. 2011. Antioxidant activities of *Juniperus foetidissima* essential oils against several oxidative systems, *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 21(4): 627-634.
- Ataş, A.D., Göze, İ., Alim, A., Akkuş, S. 2012. Chemical composition, antioxidant, antimicrobial and antispasmodic activities of the essential oil of *Juniperus excelsa* subsp. *excelsa*, *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 15(3): 476-483.
- Lesjak, M.M., Beara, I.N., Orcic, D.Z., Ristic, J.D., Anackov, G.T., Bozin, B.N., Mimica-Dukic, N.M. 2013. Chemical characterisation and biological effects of *Juniperus foetidissima* Willd., *LWT-Food Science and Technology*, 53(2): 530-539.
- Uysal Bayar, F., Çınar, O. 2020. Kültür koşullarında yetiştirilen farklı *Origanum* spp. türlerinin bazı verim ve kalite parametreleri, *Derim*, 37(1): 10-17.
- Adams, R.P. 1998. The leaf essential oils and chemotaxonomy of *Juniperus* sect. *Juniperus*, *Biochemical Systematics and Ecology*, 26: 637-645.
- Salehi Shanjani, P., Mirza, M., Calagari, M., Adams, R.P. 2010. Effects drying and harvest season on the essential oil composition from foliage and berries of *Juniperus excelsa*, *Industrial Crops and Products*, 32: 83-87.
- Khoury, M., El Beyrouthy, M., Ouaini, N., Iriti, M., Eparvier, V., Stien, D. 2014. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Juniperus excelsa* M.Bieb. growing wild in Lebanon, *Chemistry & Biodiversity*, 11: 825-830.
- Gülsoy, S., Merdin, A. 2017. Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) Türünün Yapraklarında Uçucu Yağ Miktarı ve Bileşenleri, *Bilge International Journal of Science and Technology*, 1(2): 119-128.
- Asili, J., Emami, S.A., Rahimizadeh, M., Fazly-Bazzaz, B.S., Hassanzadeh, M.K. 2010. Chemical and antimicrobial studies of *Juniperus sabina* L. and *Juniperus foetidissima* Willd. essential oils, *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 13(1): 25-36.
- Soković, M., Ristic, M., Grubisic, D. 2004. Chemical composition and antifungal activity of the essential oil from *Juniperus excelsa* berries, *Pharmaceutical Biology*, vol. 42(4-5): 328-331.
- Doğan, G., Hayta, Ş., Bağcı, E. 2016. *Juniperus excelsa* (Cupressaceae) Türünün Uçucu Yağ Kompozisyonu. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4: 243-251.
- Gülsoy, S., Turhan, U.U., Özkan, G. 2017. Ardıç türlerinde (*Juniperus excelsa* Bieb. ve *Juniperus foetidissima* Willd.) kozalak fiziksel özellikleri ve uçucu yağ verimlilik ilişkileri. *Turkish Journal of Forestry*, 18(3): 219-225.
- Gülsoy, S., Çıvğa, A. 2016. Diken ardıç (*Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*) kozalaklarının uçucu yağ özellikleri ve çevresel faktörlerle ilişkileri. *Turkish Journal of Forestry*, 17(2): 142-152.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6948674>

Araştırma Makalesi / Research Article

Farklı Zamanlarda (Yeni Ay ve Eski Ay Dönemleri) Yapılan Ekimin Silajlık Mısır (*Zea mays L.*) Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Abdulkadir TANRIKULU^{1*} (Orcid ID: 0000-0001-7559-6097), Önder ALBAYRAK² (Orcid ID: 0000-0003-2440-7748)

¹Harran Üniversitesi, Ceylanpınar Tarım M.Y.O., Tarımsal İşletmecilik Programı, Şanlıurfa

²Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

*Sorumlu yazar (Corresponding author): atanrikulu@harran.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 22.03.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 28.04.2022

Özet

Mısır, tane ve kesif yem olarak kullanıldığı gibi silaj yapılarak da kullanılan önemli bir tahıldır. Ekim zamanı hem tane verimini hem de silaj verimini etkileyen kriterlerin başında gelmektedir. Halk arasında etkili bir inanış olan ayın durumuna göre ekim yapmak üzerine yürütülen çalışmada 3 farklı silajlık mısır çeşidi kullanılmıştır. Yeni ay ve eski ay olmak üzere iki farklı ekim zamanında kurulan denemede tepe püskülü çıkış süresi, bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, silaj kuru madde oranı, silaj pH'ı ve sap, yaprak ve koçan oranları incelenmiştir. 2015 yılında Kahramanmaraş koşullarında yürütülen çalışma sonucunda bitki boyunun, kuru madde veriminin ve tepe püskülü çıkış süresinin ekim zamanlarından etkilendiği belirlenmiştir. Yeşil ot veriminde ise çeşit farklılığı ortaya çıkmıştır. Çalışma sonucunda erkencilik bakımından eski ay döneminde, kuru madde veriminin artırılması bakımından ise yeni ay döneminde ekim yapılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Mısır, ekim zamanı, silaj, kuru madde verimi, yeşil ot verimi

Determination of the Effects of Different Sowing Times (New Moon and Old Moon Periods) on Silage Maize (*Zea mays L.*)

Abstract

Maize is an important cereal that is used as grain and concentrate feed, as well as by making silage. Sowing time is one of the criteria affecting both grain yield and silage yield. In the study carried out on planting according to the condition of the moon, which is an effective belief among the people, 3 different silage maize varieties were used. In the experiment, which was established in two different sowing times, new moon and old month, days to tasseling, plant height, green matter yield, dry matter yield, silage dry matter ratio, silage pH and stem, leaf and ear ratios were examined. As a result of the study carried out in Kahramanmaraş conditions in 2015, it was determined that plant height, dry matter yield and days to tasseling were affected by sowing times. Green matter yield was affected by the difference of between maize varieties. As a result of the study, it can be recommended to sowing in the old moon period in terms of earliness and in the new moon period in terms of increasing dry matter yield.

Keywords: Maize, sowing time, silage, dry matter yield, green matter yield

GİRİŞ

Mısır, birim alandan en fazla kuru madde üreten, kullanım alanları geniş, güneş enerjisini en verimli kullanan (C4 bitkisi) bir tahıl cinsidir (Kırtok, 1988). Mısır (*Zea mays* L.), ılıman bölgelerde yetiştirilen, hayvan beslenmesinde hayvan yemi (silaj) olarak tüketilen, önemli kaba sulu yemlerden biridir. Hayvansal üretimin artırılması açısından hayvan yeminin önemi oldukça büyüktür. Hayvan yemi açığının kapatılmasında silajlık mısır üretimi önemlidir. Yüksek verim elde edilebilmesi; ancak ekolojilere uygun çeşitlerin yetiştirilmesi ve adaptasyon kabiliyeti yüksek çeşitler ile mümkündür. Hayvancılığın ekonomik bir şekilde yapılabilmesi için yem bitkileri ekim alanlarının artırılması ve mera alanlarının ıslah edilmesi zorunluluğu bulunmaktadır. Ayrıca verimsiz meralarda, saman ile anızda hayvan otlatılması veya yüksek maliyetli kesif yem kullanılması hayvancılıkta karlılık getirmesinde süreklilik sağlamaz (Kuşvuran ve ark., 2011). Mısır, makineli tarıma uygun ve kayıp oranının az olması, saklama kolaylığı, sindirilme oranının yüksekliği, lezzetli ve kaliteli bir silaj yemi olması ile hem ülkemizde hem de Dünya’da silajlık olarak kullanılan bitkilerin başındadır (Açıkgöz ve ark., 2002). Silajlık mısır üreticiliğinde uygun çeşit seçimi ve ekim zamanı önemlidir. Bazı çeşitler kısa vejetasyon süresi içerisinde hasada uygun hale gelirken bazı çeşitler ise daha uzun sürede biçilmeye uygundur. Özellikle iklim şartları nedeniyle bir yılda birden fazla ürün alınabilen lokasyonlarda uzun vejetasyon süresine sahip çeşitler genelde ana ürün olarak yetiştirilmektedir. Mısır çoğunlukla arpa ve buğday gibi tahıllardan sonra 2. ürün olarak ekilmekte olup, silaj olarak hasadı yapılmaktadır. Hicri ayın ilk 15 gününde (Yeni ayda) yapılan uygulamaların

kalite, zararlı, verim ve hastalık etmenleri yönünden olumsuz etkisi olduğuna inanılmaktadır. Dolayısıyla bazı tarımsal uygulamalar için (Ekim, budama, sulama, gübreleme, zararlı ve hastalık mücadelesi) sözü edilen hicri ayın ikinci yarısı (Eski ay) yapılmaktadır. Böyle bir tecrübe ya da inanın etkisinin ne derece doğru olduğu ve uygulanabilirliği ile ilgili yeterli bilimsel veri bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada yeni ay ve eski ay günlerinde ekilen bazı mısır çeşitlerinin ayın dönemlerine göre silaj verimi ile kalite ve agronomik nitelikleri araştırılarak silaj üretiminde kalite ve verim özellikleri bakımından ne derece önemli olduğu konusunun bilimsel olarak sorgulanması, Kahramanmaraş şartlarına en uygun silajlık mısır genotiplerinin belirlenmesi, verim ve bazı verim unsurları yönünden değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın yürütüldüğü Kahramanmaraş ili Türkiye’nin Doğu Akdeniz Bölgesinde 37° 36’ kuzey enlemleri ve 46° 56’ doğu boylam dereceleri arasında yer almaktadır. Bölgede Akdeniz iklimi hâkim, yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçmektedir (Anonim, 2020). Araştırma, 2015 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi’ne ait deneme arazisinde yürütülmüştür. Denemede silajlık mısır çeşidi olarak Truva, OSSK 644 ve Ada 9510 çeşitleri kullanılmıştır. Deneme materyalleri özel firmalardan temin edilmiştir. Araştırmada kullanılan silajlık mısır çeşitlerinin bazı morfolojik özellikleri: **Ada 9510:** Sarı at dişi yapısında ve koçan rengi pembesi açık kırmızıdır. Orta geçici bir çeşit olup 130-135 günlük olup, FAO 700 grubundadır. **OSSK 644:** FAO 650 grubu tek melez bir hibrit mısırdır. Yüksek yeşil ot

verimine sahip silajlık bir çeşittir. Silaj olarak 90-100 günde hasat edilir.

Truva: Sarı at dişi yapısındadır. 130 günlük bir çeşittir. Silaj yapım zamanı alt yaprakları ve gövdesi yeşil kalma özelliğine sahiptir. Deneme alanının 30 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri

Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'ne ait toprak laboratuvarında analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda elde edilen bazı fiziksel ve kimyasal özellikler aşağıdaki Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2015).

Çizelge 1. Deneme arazisine ait toprak analiz sonuçları

Tekstür Sınıfı	pH	CaCO ₃ (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organik Madde (%)
Kumlu killi tın	7.52	15.71	114.68	50.40	0.65

B (mg/kg)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)
0.26	12.52	168	4428	1570	0.99	1.19	0.09	0.32

Deneme yeri toprak örneklerine ait analiz sonuçlarına göre, toprak yapısının, kumlu killi tınlı bünyeye sahip olduğu ve pH'nın 7.52, kireç oranının %15.71, elverişli fosfor miktarının 114.68 kg/da, elverişli potasyum miktarının 50.40 kg/da ve organik madde oranı %0.65 olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2015). Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre düzenlenmiş olup ayın dönemlerine göre 2 farklı ekim zamanı (1: yeni ay ve 2: eski ay) ana parsellere, 3 farklı çeşit ise alt parsellere yerleştirilerek 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim zamanları ayın konumuna göre yeni ay ve eski ay dönemlerinde yapılmıştır. Yeni ay ekimi 28.07.2015 tarihinde, eski ay ekimi ise 07.08.2015 tarihinde yapılmıştır. Ekim sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 12 cm olacak şekilde ve 5 m uzunluktaki 4 ekim sırası bir parsel olacak şekilde elle yapılmıştır. Ekimle birlikte 20-20-0 kompoze gübre kullanılarak dönüme 10 kg saf azot verilmiştir. Bitkiler 5-7 yapraklı olduğu dönemde ise dönüme 18 kg saf azot Amonyum Nitrat (%33) formunda verilmiştir. Çalışmada, tepe püskülü çıkış süresi, bitki boyu, yeşil ot verimi, silaj kuru madde oranı, kuru ot verimi, silaj pH'ı ve sap, yaprak ve

koçan oranları incelenmiştir. Hasat işlemi yeni ayda ekimi yapılan çeşitlerde 10.11.2015 tarihinde, eski ayda ekimi yapılan çeşitlerde 26.11.2015 tarihinde yapılmıştır. Elde edilen veriler JUMP Pro 13 paket programında bölünmüş parseller deneme desenine göre analiz edilmiştir. Önemli çıkan özelliklerde uygulamalar arası farklılıklar AÖF testi ile belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yeni ay ve eski ay dönemlerinde ekimleri gerçekleştirilen mısır çeşitlerinde incelenen özelliklere ait ortalamalar Çizelge 2'de verilmiştir. İncelenen özelliklerden bitki boyunun, kuru madde veriminin ve tepe püskülü çıkış süresinin farklı ekim zamanlarından etkilendiği, çeşitler arasındaki farklılığın ise sadece yeşil ot verimini etkilediği belirlenmiştir. Çalışmada çeşit ve ekim zamanı interaksyonunun incelenen özellikler üzerine etkisi olmadığı saptanmıştır. Tepe püskülü çıkarma süresi; genotiplerin erkencilik-geççilik özelliğinin tespit edilmesi amacıyla kullanılması önemlidir. Tepe püskülü çıkış süresi, 56.33 gün ile 64.00 gün arasında değişim göstermiştir. Ekim zamanına göre 1. ekim zamanı olan yeni

ay döneminde ekim yapmanın daha erken (58.78 gün) tepe püskülü çıkışı sağladığı belirlenmiştir. Eski ay dönemi ekiminin ise 62.22 gün ile daha geç tepe püskülü çıkışı sağladığı saptanmıştır. Çalışmaya konu olan çeşitlerin tepe püskülü çıkış süresi bakımından farklılık göstermediği belirlenmiş olup, çeşitlere göre 60.00-61.33 gün arasında tepe püskülü çıkış süresi elde edilmiştir. Çalışmamızda tespit edilen tepe püskülü çıkış süresi Erdal ve ark. (2009)'nın 59-66 gün ve Özata ve ark. (2012)'nin 58-64 gün olarak bildirdikleri sonuçlarla benzer, Han (2016)'ın 63.6-68.3 gün olarak bildirdiği sonuçtan düşük bulunmuştur. Mısırdaki koçan ve tepe püskülü çıkarma süresi, çevre ve genotip faktörlerinden etkilenmekte; bu süre sıcak havalarda kısalmakta, serin ve nemli havalarda ise çiçeklenme süresi uzamaktadır (Kün ve Emeklier, 1987). Silajlık mısır yetiştiriciliğinde birim alandan daha fazla yeşil aksam elde etme amacı güdülür. Bu sebeple yüksek bitki boyu önemlidir. Farklı ekim zamanlarında ekilen mısır çeşitlerinde bitki boyu, genel olarak 167.00 cm ile 222.00 cm arasında değişim göstermiştir. Ekim zamanlarından etkilenen bitki boyu, eski ayda yapılan ekimden (215.44 cm) en yüksek değeri sağlamışken yeni ayda yapılan ekimde ise bitki boyunun 176.44 cm olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin bitki boyu bakımından farklılık göstermediği belirlenmiş olup, 192.50 cm ile 202.17 cm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmada elde ettiğimiz bitki boyu değerleri, yürüttükleri çalışmalarda bitki boyunun 226-250 cm (Erdal ve ark., 2009), 248.8-291.6 cm (Seydoşoğlu ve Saruhan, 2017a) ve 262.74-269.59 cm (Seydoşoğlu ve Cengiz, 2020) arasında değiştiğini bildiren araştırmacıların sonuçlarından düşük, bitki boyunun 166.8-240.1 cm (Kuşaksız, 2011) arasında değiştiğini bildiren çalışma

sonucu ile benzerlik göstermektedir. Turgut ve Balcı (2001), ekim zamanlarına ve çeşitlere göre bitki boyunun değiştiği bildirmişlerdir. Yeşil ot verimi, çeşitler arasındaki farklılıktan etkilenmiş ve en yüksek yeşil ot verimi Truva ve Ada 9510 çeşitlerinden sırasıyla 996.27 kg/da ve 918.33 kg/da olarak elde edilmiştir. En düşük yeşil ot verimi ise 777.27 kg/da ile OSSK 644 çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmada 614.53-1079.33 kg/da arasında değişen yeşil ot verimi, ekim zamanlarından etkilenmemiştir. Çalışma sonucu elde edilen bulgularımız, Kuşaksız (2011)'ın 3774.30-8494.56 kg/da, Han (2016)'ın 7270-8441 kg/da, Seydoşoğlu ve Saruhan (2017)'in 6000.5-10372.8 kg/da, Özata ve ark. (2012)'nin 3340-6297 kg/da olarak belirttiği yeşil ot verimlerinden düşük çıkmıştır. Çalışmada elde edilen yeşil ot veriminin diğer araştırmacıların bulgularından düşük olmasının, ekimlerin geç yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, Lauer ve ark. (1999), geççi çeşitlerin daha verimli olduğu ve geç ekimlerde verimin düştüğünü bildirmişlerdir. Silaj kuru madde oranı %46.24 ile %50.27 arasında değişim gösterirken, çeşitlere göre ise %47.00-48.47 arasında değişim göstermiştir. Ekim zamanları arasında da farklılık olmamakla birlikte silaj kuru madde oranı yeni ayda yapılan ekimde %46.42, eski ayda yapılan ekimde ise %48.84 oranında elde edilmiştir. Kavut ve Soya (2012) yürüttükleri çalışmada silaj kuru madde oranının %30.22-30.74 arasında değiştiğini, Öztürk ve Budaklı Çarpıcı (2019) ise silaj kuru madde oranının %25.85-31.46 arasında değiştiğini, Seydoşoğlu ve Saruhan (2017b) silaj kuru madde oranının %18.5-30.6 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular belirtilen araştırmacıların bulgularından yüksektir.

Çizelge 2. Ayın farklı zamanlarında yapılan mısır ekimlerinden elde edilen ortalamalar

Çeşit	Tepe Püskülü Çıkış Süresi			Bitki Boyu			Yeşil Ot Verimi		
	1	2	Ort.	1	2	Ort.	1	2	Ort.
ADA 9510	59.67 ab	63.00 a	61.33	182.33	222.00	202.17	979.60	857.07	918.33 a
OSSK 644	56.33 b	64.00 a	60.17	180.00	206.33	193.17	940.00	614.53	777.27 b
TRUVA	60.33 ab	59.67 ab	60.00	167.00	218.00	192.50	1079.33	913.20	996.27 a
Ort.	58.78 b	62.22 a		176.44 b	215.44 a		999.64	794.93	
AÖF	E: 1.72	Ç: Ö.D.	ExÇ: 4.53	E: 38.52	Ç: Ö.D.	ExÇ: Ö.D.	E: Ö.D.	Ç: 127.24	ExÇ: Ö.D.
	Silaj Kuru Madde Oranı			Kuru Madde Verimi			Silaj pH Değeri		
	1	2	Ort.	1	2	Ort.	1	2	Ort.
ADA 9510	46.24	47.75	47.00	453.93	408.05	430.99	3.10	3.93	3.52
OSSK 644	46.67	50.27	48.47	437.54	307.06	372.30	3.97	3.64	3.81
TRUVA	46.34	48.50	47.42	500.73	442.95	471.84	3.36	3.38	3.37
Ort.	46.42	48.84		464.07 a	386.02 b		3.48	3.65	
AÖF	E: Ö.D.	Ç: Ö.D.	ExÇ: Ö.D.	E: 27.89	Ç: Ö.D.	ExÇ: Ö.D.	E: Ö.D.	Ç: Ö.D.	ExÇ: Ö.D.
	Sap Oranı			Yaprak Oranı			Koçan Oranı		
	1	2	Ort.	1	2	Ort.	1	2	Ort.
ADA 9510	36.28	36.83	36.55	35.40	12.42	23.91	28.32	50.75	39.54
OSSK 644	42.18	37.74	39.96	22.03	11.36	16.70	35.78	50.90	43.34
TRUVA	33.54	37.66	35.60	18.96	12.52	15.74	47.50	49.82	48.66
Ort.	37.33	37.41		25.46	12.10		37.20	50.49	
AÖF	E: Ö.D.	Ç: Ö.D.	ExÇ: Ö.D.	E: Ö.D.	Ç: Ö.D.	ExÇ: Ö.D.	E: Ö.D.	Ç: Ö.D.	ExÇ: Ö.D.

1: Yeni ay ekimi, 2: Eski ay ekimi, Ort.: Ortalama, AÖF: Aşgari önemli farklılık, E: Ekim zamanı, Ç: Çeşit, Ö.D.: Önemli değil

Kuru madde veriminin ayın farklı dönemlerinde yapılan ekimden etkilendiği belirlenmiş olup, en yüksek kuru madde verimi yeni ayda yapılan ekimden 464.07 kg/da olarak elde edilmiştir. En düşük kuru madde verimi ise 386.02 kg/da ile eski ayda yapılan ekimden elde edilmiştir. Çeşitler arasındaki farklılığın kuru madde verimi üzerine etkisi olmadığı belirlenmiştir. Çalışmada kuru madde verimi genel olarak 307.06-500.73 kg/da arasında değişmiştir. Özata ve ark. (2012), kuru madde veriminin 1104-1815 kg/da arasında elde edildiğini, Seydoşoğlu ve Saruhan (2017a) ise 1656.9-2556.9 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kuru madde verimi, yeşil ot verimi ile doğrudan ilişkili olduğundan dolayı çalışmada elde edilen kuru madde verimi değerleri düşük bulunmuştur. Silaj pH değeri ekim zamanlarından ve çeşitler arası farklılıktan etkilenmemiştir. Çalışmadan elde edilen numunelerle yapılan silajlardan ölçülen pH değerleri 3.10 ile 3.97 arasında değişim göstermiştir. Silaj pH değerinin Kavut ve Soya (2012),

3.98-4.04 arasında, Öztürk ve Budaklı Çarpıcı (2019), 3.82-3.90 arasında ve Seydoşoğlu ve Saruhan (2017b), 3.6-3.9 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen silaj pH değerleri ile araştırmacıların bildirdikleri değerler benzerlik göstermektedir. Yüksek kalitede silaj için mısır bitkisinin koçan/bitki oranının fazla olması beklenir; çünkü silajlık mısırdaki yeşil aksam besleme değerinin %70'i tanelerden dolayısıyla koçanlardan elde edilmektedir (Orak ve İptaş, 1999). Açıkgöz (2001)'de bol ve iri koçanlı çeşitlerin silaja daha uygun olduğunu belirtmiştir. Sap oranı, yaprak oranı ve koçan oranı değerleri, ayın farklı dönemlerine göre yapılan ekim zamanlarından ve kullanılan çeşitler arası farklılıktan etkilenmemiştir. Sap oranı %33.54-42.18 arasında, yaprak oranı %11.36-35.40 arasında, koçan oranı ise %28.32-50.90 arasında değişim göstermiştir. Özata ve ark. (2012) yürüttüğü çalışmada koçan/bitki, sap/bitki ve yaprak/bitki oranlarının ortalamaları sırasıyla %40.6 ve %41.7 ve %17.6 olduğunu, Seydoşoğlu ve

Saruhan (2017a) yürüttükleri çalışmada sap oranının % 46.6-58.4, koçan oranının ise %25.0-30.9 olduğunu bildirmişlerdir. Han (2016) yürüttüğü çalışmada koçan oranının %27.4-35.0 olduğunu, Kuşaksız (2011) kaleme aldığı çalışmasında yaprak oranının %22.57-29.75, sap oranının ise %40.08-52.01 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz bulgular farklı araştırmacıların belirttikleri oranlarla benzerlik göstermektedir. Yüksek kalitede bir silajlık mısırdaki sap oranının düşük, koçan ve yaprak oranının ise yüksek düzeyde olması beklenir. Çünkü mısır sapında bulunan karbonhidratın sindirilebilirliğinin yüksek olması; fakat selüloz ve lignin gibi hayvanlar tarafından pek tercih edilmeyen ve ürünün kalitesinin de azalmasına neden olan bileşikler sapsızlarda fazla miktarda bulunmaktadır (Cummins 1970; Schmid ve ark. 1976).

SONUÇ

Aynı farklı dönemlerinde ekimi yapılan mısır çeşitlerinde bazı morfolojik özelliklerin incelendiği çalışma sonucunda bitki boyunun, tepe püskülü çıkış süresinin ve kuru madde veriminin ekim döneminden etkilendiği belirlenmiştir. Yeşil ot veriminin, ekim zamanları arasındaki farklılıktan etkilenmediği görülmüştür. Silajlık mısır ekiminin yeni ay ve eski ay dönemlerinde yapılmasının, mısır üzerine etkisinin erkencilik bakımından önemli olması ve elde edilen yeşil otta daha fazla kuru madde elde edilebilecek amacıyla uygulanabilecek bir yöntem olacağı düşünülmektedir. Erkencilik bakımından eski ay döneminde ekim yapılması, kuru madde veriminin artırılması bakımından ise yeni ay döneminde ekim yapılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. 2001. Yem bitkileri. 3. Baskı, Bursa: VIP A.Ş.
- Açıkgöz, E., Turgut, İ., Filya, İ. 2002. Silaj bitkileri yetiştirme ve silaj yapımı, İstanbul: Hasad Yayıncılık Ltd. Şti.
- Anonim, 2015. Kahramanmaraş Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Toprak-Su Kaynakları Toprak Analiz Laboratuvarı Sonuçları.
- Anonim, 2020. Kahramanmaraş İli 2019 Yılı Çevre Durum Raporu. Çevre Yönetimi ve Denetimi Şube Müdürlüğü, Kahramanmaraş Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü.
- Budaklı-Çarpıcı, E., Öztürk, Y. 2019. Bazı silajlık mısır çeşitlerinin silaj kalite özelliklerinin belirlenmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(2): 227-233.
- Cummins, D.G. 1970. Quality and yield of corn plants and components parts when harvested for silage at different maturity stages. Agron J., 62: 781-784.
- Erdal, İ., Pamukçu, M., Ekiz, H., Soysal, M., Savur, O., Toros, A. 2009. Bazı silajlık mısır çeşit adaylarının silajlık verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1): 75-81.
- Han, E. 2016. Bazı mısır çeşitlerinin dane verimleri ile silaj ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü.
- Kavut, Y.T., Soya, H. 2012. Ege bölgesi koşullarında bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin silaj kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 49(3): 223-227.
- Kırtok, Y. 1988. Mısır üretimi ve kullanımı. İstanbul: Kocaelik Basım ve Yayın Evi.
- Kuşaksız, T. 2011. Manisa ekolojik koşullarında ana ürün silajlık olarak uygun mısır çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül, Bursa s. 529-532.

- Kuşvuran, A., Nazlı, R.İ., Tansı, V. 2011. Türkiye’de ve Batı Karadeniz Bölgesi’nde çayır-mera alanları, hayvan varlığı ve yem bitkileri tarımının bugünkü durumu, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2): 21-32.
- Kün, E., Emeklier, Y. 1987. İklim faktörleri bakımından Türkiye’de mısır üretiminin geliştirilmesi. Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 23-26 Mart, Ankara s: 1-9.
- Lauer. J.G., Carter, P.R., Wood, T.M., Diezel, G., Wiersma, D.W., Rand, R.E., Mlynarek, M.J. 1999. Corn hybrid response to planting date in the northern corn belt. Argonomy Journal, 91(5):834-839.
- Orak, A., İptaş, S., 1999. Silo yem bitkileri ve silaj. Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara. Sayfa: 49-69.
- Özata, E., Öz, A., Kapar, H. 2012. Silajlık hibrit mısır çeşit adaylarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5(1): 37-41.
- Schmid, A., Goodrich, R.D., Jordan, R.M., Marten, G.C., Meiske, J. 1976. Relationships among agronomic characteristic of corn and sorghum cultivars and silage quality Agron J., 68: 403-405.
- Seydoşoğlu, S., Saruhan, V. 2017a. Farklı ekim zamanlarının bazı silajlık mısır çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 54(4):377-383.
- Seydoşoğlu, S., Saruhan, V. 2017b. Mısır bitkisinde (*Zea mays* L.) ekim zamanı ve çeşidin silaj kalitesi üzerine etkisi.. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 54(3):361-366.
- Seydoşoğlu, S., Cengiz, R. 2020. İkinci ürün olarak yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinde farklı ekim zamanları ile FAO olum gruplarının verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi. Euroasia Journal of Mathematics-Engineering Natural & Medical Sciences, 8:117-125.
- Turgut, İ., Balcı A. 2001. Bursa koşullarında değişik ekim zamanlarının şeker mısırı (*Zea mays Saccharata* Sturt.) çeşitlerinin taze koçan verimi ile verim öğeleri üzerine etkisi, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Tekirdağ, s: 195-199.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6948730>

Araştırma Makalesi / Research Article

Kırsal Alanda Yaşayan Yaşlıların Yaşlılık Algıları: Osmaniye İli Kadirli İlçesi ÖrneğiEmine Kocaçaya DUVAN^{1*} (Orcid ID: 0000-0002-9180-9651), Müge K. DAVRAN² (Orcid ID: 0000-0003-4780-1043)¹Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Adana

*Sorumlu yazar (Corresponding author): duvanemine@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 25.06.2022**Kabul Tarihi (Accepted):** 28.07.2022**Özet**

Sanayi Devrimiyle birlikte hem Dünya’da hem ülkemizde değişen yaşam koşulları, köyden kente göçü hızlandırmıştır. Göçlerin etkisiyle aile yapısında meydana gelen değişim, yaşlıların aile içindeki statüsünü önemli ölçüde değiştirmiştir. Toplum yapısındaki bu değişmelerin yanı sıra bilimsel gelişmelere bağlı olarak insan ömrünün uzaması, yaşlı nüfusun sayısal ve oransal olarak artmasında etkili olmuştur. Demografik Dönüşüm olarak ifade edilen bu durum; yaşlılık ve yaşlanma kavramlarına yoğunlaşmayı gerektirmiştir. Çünkü modern toplum yapısına dönüşüm, yaşlanmanın koşullarını değiştirerek yeni bir yaşlı kimliği ve yaşlanma algısı oluşturmuştur. Dolayısıyla araştırmada, Demografik Dönüşüm sürecinde kırsal alanda yaşayan yaşlıların kendi yaşlılıklarını anlamlandırmasını, başka bir ifadeyle yaşlılık algılarını belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Kadirli ilçesine bağlı 10 köyde yaşayan 65 yaş ve üzeri 622 (%41,0’ı erkek, %59,0’ı kadın) kişiyle bireysel görüşme yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre köylerdeki yaşlıların yaşlılık algısı, genellikle olumsuzdur. Diğer yandan bu yaşlıların yaşlılık algısı cinsiyete, yaş gruplarına, sağlık sorununa, gelir ve eğitim düzeyine, medeni duruma, ilk evlilik yaşına, vd. faktörlere göre değişme göstermektedir. Kadınların erkeklere, sağlık sorunu olanların olmayanlara, gelir ve eğitim düzeyi düşük olanın yüksek olana göre yaşlılık algısı daha olumsuz bulunmuştur. Dolayısıyla araştırmada, yaşamdaki olumsuzlukların yaşlıların yaşlılık algısını da değiştirdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Demografik dönüşüm, yaşlılık algısı, kırsal yaşlılık, Kadirli**Aging Perceptions of the Elderly Living in Rural Areas: The Case of Osmaniye Province Kadirli District****Abstract**

With the Industrial Revolution, the changing living conditions both in the world and in our country accelerated the migration from the village to the city. The change in family structure with the effect of migration has significantly changed the status of the elderly in the family. In addition to these changes in the social structure, the prolongation of human life due to scientific developments has been effective in increasing the elderly population numerically and proportionally. This situation, which is stated as Demographic Transformation; necessitated concentrating on the concepts of elderly and aging. Because the transformation into modern society has changed the conditions of aging and created a new elderly identity and perception of aging. Therefore, in the study it was aimed to enable the elderly living in rural areas to make sense of their old age, in other words, to specify their perception of old age in the Demographic Transformation process. For this purpose, individual interviews were conducted with 622 people aged 65 and over (41.0% male, 59.0% female) living in 10 villages of Kadirli district. According to the research findings, the old age perception of the elderly is generally negative. On the other hand, the old age perception of these elderly people depends on gender, age groups, health problem, income and education level, marital status, age at first marriage, etc. and it varies according to several factors. The perception of aging was found to be more negative for women than men, those who have health problems than who do not have health problems, and those who have less income and education levels than who have more income and higher education levels. Therefore, in the study, it was determined that the negativities in life also changed the old age perception of the elderly.

Keywords: Demographic transformation, old age perception, rural old age, Kadirli

GİRİŞ

21. yüzyılda ön plana çıkan en önemli demografik olgulardan biri, nüfusun yaşlanmasıdır. Artık tüm Dünyada insanlar daha uzun yaşamakta, doğum oranları azalmakta ve dolayısıyla yaşlı nüfus sayısal ve oransal olarak artmaktadır. Nüfusun yaşlanması; sağıktan sosyal güvenliğe, çevresel konulardan eğitim ve istihdama, sosyo-kültürel faaliyetlerden aile hayatına kadar toplumsal alanların tamamında etkili olmaktadır. Bireysel, sosyal, kültürel ve ekonomik faktörler; yaşlılığa farklı anlamların yüklenmesine yol açmakta ve yaşlılık olgusu, bu faktörler çerçevesinde anlamlandırılmakta ve tanımlanmaktadır (İçli, 2008; Kurt, 2008). Yaşlılık, insan kontrolü dışında gerçekleşen, bireylerin zaman içinde fiziksel ve ruhsal değişimlere uğramasına neden olan kaçınılmaz bir süreçtir. Yaşlılığın bireysel bir dönüşüm olmasının yanı sıra toplumun yaşlılara olan yaklaşımı ve diğer etkenler, toplumda yaşlıya ve yaşlılığa verilen değeri ve yeri belirlemektedir. Bu yüzden yaşlılık, biyolojik bir olay olmanın yanı sıra toplumsal ve kültürel bir olay olarak da kabul edilmektedir (Emiroğlu, 1995). Yaşlılık, yaşamın diğer evreleri gibi doğal, kaçınılmaz ve tüm insanlar için geçerli olan bir durumdur. Bireyin kalıtımla getirdiği özelliklerine, beslenmesine, çevre koşullarına ve kültürel çabalarına göre erken ya da geç; sorunlu ya da az sorunlu olur (Arpacı, 2005). Dünya Sağlık Örgütü tarafından da *yaşlılık*, “çevresel faktörlere uyum sağlayabilme yeteneğinin azalması” olarak tanımlanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından yaşlılık sınıflaması;

- 65-75 yaş arası erken/genç yaşlılık evresi,
- 75-85 yaş arası orta yaşlılık evresi,
- 85 yaş ve üzeri; ileri yaşlılık evresi olarak belirlenmiştir.

Yaşlılığın kendisi, insanlık tarihi kadar eski bir olgu olmakla birlikte, yaşlılığın sosyal bir sorun olarak ortaya çıkış tarihi yenidir. Eskiden, insan ömrünün daha kısa olmasına bağlı olarak yaşlıların genel nüfus içindeki oranının düşük olması; yaşlılık ve yaşlanmanın bireysel ve ailevi bir sorun olarak ele alınmasında etkili olmuştur. Tıp ve sağık alanında meydana gelen gelişmeler sayesinde insanların yaşam süreleri uzamış, geçmişte daha az kişinin erişebildiği yaşlılık bir ayrıcalık olmaktan çıkarak tüm bireylerin karşılaşması olası bir yaşam dönemi hâline gelmiştir. Dolayısıyla, nüfus içinde yaşlı oranının artması ve yaşlılık döneminin uzaması; bireyin ve ailenin baş etme sınırlarını aşan birtakım sorunları da beraberinde getirmiştir. Benzer şekilde toplumsal yapıda yaşanan değişimler, aile yapısının göç ve kentleşmeyle dönüşüme uğraması, yaşlılığın yapısal değişiminde etkili olmuştur (Ceylan, 2015). Yaşlı nüfus yoğunluğu, gelişmiş ülkelerde daha çok görülmekle birlikte; demografik dönüşüm, son yıllarda ülkemizde ve Dünyadaki tüm ülkelerde hissedilmektedir. Dünya yaşlı nüfusunun artması, sağık kurumlarının yanı sıra sosyal ve ekonomik kurumları da oldukça etkilemektedir. Bu yüzden, gelecekte yaşlı nüfusun büyüklük ve karakteristiklerini belirleyebilmek için demografik, sosyo-ekonomik eğilimlerin, yaşlıların yaşam kalitesi ve yaşlılık algısının, vd. özelliklerinin de incelenmesi gerekmektedir. Bu da yaşlılara yönelik sağık, ekonomik ve toplumsal politikaları belirlemede ve ihtiyaçları ortaya koymada yol gösterici olacaktır (Bulduk, 2014). Diğer yandan, ülkemizde kırsal nüfus hızla azalmakta ve kırsal genellekle yaşlı nüfus yaşamaktadır. Türkiye, özellikle 1950’lerden sonra kırsal alanlardan kentlere doğru göç sonucu hızlı bir kentleşme sürecine girmiştir. Bu nüfus

hareketleri bir yandan aile yapısını etkilerken diğer yandan kır ve kentte hane içindeki yaşlı bireyin rol ve statüsünü yeniden yapılandırmıştır. Daha da önemlisi kırsal kesimde iç ve dış göç nedeniyle bugün genç nüfus yerini, yaşlı bir nüfusa bırakmıştır. Bu durum, ortalama yaşam beklentisinin uzaması ve toplam nüfus içinde yaşlı nüfus oranının giderek artmasıyla daha da pekişmektedir (Güler ve ark., 2015). Yaşlanma süreci, bireyden bireye farklılık gösterirken yaşlanma da kişilere göre farklı algılanmaktadır. Subjektif yaş algısı olarak tanımlanan bu durum, bireyin kendini hangi yaşta hissettiği ve yaşını nasıl algıladığı ile ilişkilidir. Yaşlanma sürecindeki fizyolojik değişiklikler, kronik hastalıklar, emeklilik, rol kaybı, ekonomik sorunlar, yakınların kaybı, yalnızlık, kültürel faktörler, yaşanan ortam ve toplumun yaşlılığa yönelik tutumu, vd. faktörler; yaşlılığı algılama biçimini de etkilemektedir (Özkaptan ve ark., 2019). Ülkemizde yaşlılarla ilgili çalışmalar; hastalıklar ve sağlığı koruma, yaşam memnuniyeti, psikolojik sorunlar, yaşlı bakımı, yaşlı-mekân ilişkisi, sosyal politikalar ve hizmetler, tüketim davranışları, sosyal sorunlar, ayrımcılık-istismar ve ihmal, kişisel özellikler, serbest zaman etkinlikleri, modernleşme, kuşaklararası ilişkiler, göç, vd. konulara yoğunlaşmıştır (Alaydın, 2019). Özellikle kırsal yaşlılığı konu alan ve kırsal yaşlıların mevcut durumlarını, sorunlarını ve yaşlılıkla ilgili algılarını belirlemeye yönelik çalışmalar, yok denecek kadar azdır. Bu çalışmada, Kadirli ilçesi köylerinde yaşayan yaşlı nüfusun sosyo-ekonomik ve demografik özelliklerini belirlemek ve yaşlılık algılarını ortaya koymak, amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma evrenini, Kadirli ilçesi köylerinde yaşayan 65 yaş ve üzeri nüfus

oluşturmaktadır. Dolayısıyla çalışmanın ana materyali, Kadirli ilçesi köylerindeki 65+ yaş grubundaki kişilerle yapılan bireysel görüşmeler sonucu elde edilmiştir. Osmaniye ilinin en büyük ilçesi olan Kadirli, ekonomisinin tarıma dayalı bir özellik göstermesi, başka bir ifadeyle kırsal yapı özelliğine sahip olması ve genel nüfusunun yanı sıra 65 yaş ve üzeri nüfusunun da artma eğiliminde olması nedeniyle gayeli olarak seçilmiştir. Kadirli köylerinin 65 yaş ve üzeri nüfus oranı, 2007 yılında %11 iken 2021 yılında %18'e yükselmiştir. 65 yaş ve üzeri nüfusun Kadirli toplam nüfus içindeki payı ise 2007 yılında %7 olup bu oran, 2021 yılında %11'e (çok yaşlı nüfus kategorisine) yükselmiştir (TÜİK, 2022). TÜİK 2021 yılı nüfus verilerinden hareketle, araştırmada Kadirli ilçesine bağlı 60 köyden, nüfus yoğunluğu ve coğrafi dağılımı da dikkate alınan toplam 10 köy, gayeli örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Örnek köylerin nüfusu, 60 köyün toplam nüfusunun %17.6'sını oluşturmaktadır (TÜİK, 2022). Örnek köylerdeki hanelerde yaşayan yaşlı nüfus bilgileri, muhtarlar ve köylerde saha çalışmalarına yardım eden kişilerden alınmış, tam sayım yöntemiyle 65 yaş ve üzerindeki (65-74, 75-84 ve 85 yaş ve üzeri) kadın ve erkeklerle bireysel görüşmeler yapılmıştır. Saha çalışmalarına başlandığında sorulara geçmeden önce yaşlılara çalışmanın amacı anlatılarak bilimsel bir çalışmaya katkı sağlayacakları izah edilmiştir. Akabinde yaşlı ve ailesinin izni alınmış ve yaşlılarla gönüllülük esasına bağlı olarak görüşme yapmaya dikkat edilmiştir. Saha çalışmalarına başlamadan önce Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurulu'na başvuru yapılmış ve 19.03.2020-E.11907 Tarih ve Sayılı Etik Kurul Onayı alınarak saha çalışmalarına başlanmıştır. Araştırma alanında toplam

622 kişi ile görüşme yapılmıştır. Görüşülen kişilerin de %59.0'ı kadın, %41.0'ı erkektir. Araştırmada veri toplarken daha önce alanda denenmiş ölçeklerden Yaşlı Nüfus Genel Bilgi Formu (yaş, cinsiyet, eğitim, ilk evlilik yaşı, meslek, evlilik kararı, sağlık sorunları, sosyal güvence, vd. sorular), Cinsiyete Dayalı İş bölümü Ölçeği, Yaşam Kalitesi Ölçeği-Kısa Formu, Geriatrik Depresyon Ölçeği, Günlük Yaşam Aktivitesi İndeksi ve yaşlıların yaşlılık algısını belirlemek amacıyla da Yaşlılık Algısı Ölçeğinden yararlanılmıştır. Bu makalede ise sadece Yaşlılık Algısı Ölçeğiyle elde edilen veriler kullanılmıştır. Araştırmada yaşlıların kendini ve yaşlılığı nasıl algıladığını belirlemek amacıyla açık uçlu ve çoktan seçmeli soruların yanı sıra 5'li Likert tipi ölçekten de yararlanılmıştır. Araştırma verileri normal dağılmadığı için analizlerde, çoklu değişkenler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla Kruskal-Wallis ve iki grup değişken arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla da Mann Whitney U Testinden yararlanılmıştır. Diğer yandan, değişkenlerin kendi aralarındaki farklılıkları belirlemek amacıyla varyansların homojen dağılmadığı durumlarda kullanılan Tamhane's T2 yöntemiyle de analizler yapılmıştır. Araştırmada kabul edilen anlamlılık düzeyi ise $p < 0,05$ 'tir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Demografik özellikler

Araştırma kapsamındaki yaşlıların (622 kişi) ortalama aile üyesi sayısı 2.6, çocuk sayısı 5.3, kardeş sayısı da 7.5 kişi olarak bulunmuştur. Yaşlıların ortalama yaşı 74.1 olup en üst yaş sınırı 107'dir (iki kişi). Tufan'ın (2019) çalışmasında da örneklemin yaş ortalaması 70.7 ($\pm 6,9$) ve en sık değer de 74.0 olarak hesaplanmıştır. Araştırma kapsamındaki yaşlıların %59.0'ını

kadınlar oluşturmakta, bu oran yaş gruplarına göre farklılık göstermektedir. Örneğin, 85 ve üzeri yaş grubundaki kadın yaşlıların oranı %10.9 iken erkek yaşlıların oranı %9.8'dir. Dolayısıyla araştırmadaki cinsiyet dağılımı, hem genel hem de yaş grupları dağılımına göre homojen özellik göstermemektedir. Araştırmada, yaş gruplarına göre 65-74 (genç yaşlılar) yaş aralığındaki yaşlıların oranı (%57.7) daha yüksek bulunmuştur. Diğer birçok araştırmada da 65-74 yaş aralığı oranı, diğer yaş aralıklarına göre daha yüksektir. Çuhadar'ın (2019) çalışmasında 65-74 aralığındaki yaşlı oranı %79.1; Güler ve arkadaşlarının (2015) çalışmasında, %57.6; Kurt'un (2008) çalışmasında da %52.1 olarak bulunmuştur. Ayrıca, TÜİK (2021) ADNKS verilerine göre de Türkiye'nin 65+ yaş grubu dağılımında, yaşlı nüfusun 65-74 yaş aralığında (%64.7) yoğunlaştığı belirlenmiştir (TÜİK, 2022). Yaşlılar yüksek oranda (%66.6) yaşadıkları köyde doğmuştur. Yaşlıların %32.0'ı okur-yazar olmayıp %40.5'i ilkokul, %4.6'sı da lise ve üniversite düzeyinde eğitime sahiptir. Eğitim durumu bakımından kadın yaşlıların yüksek oranda (%48.5) okur-yazar olmadığı, erkek yaşlıların ise sadece %8.2'sinin okur-yazar olmadığı belirlenmiştir. Yaşlıların sadece %15.1'i geniş aile biçiminde yaşamını sürdürmektedir. Yaşlıların %64.3'ü evli, %31.8'inin eşi vefat etmiş ve %2.4'ü de bekâr ve ortalama evlilik yaşı, 20.8 olarak bulunmuştur. Yaşlıların ilk evlilik yaşları, yaş grupları ve cinsiyete göre incelendiğinde tüm yaş gruplarındaki kadın yaşlıların genellikle çok küçük yaşta evlendiği/evlendirildiği anlaşılmaktadır. Araştırma bulgularına göre özellikle de ileri yaşlardaki (85+) kadın yaşlıların yüksek oranda (%82.5) 13-19 yaş aralığında evlendiği belirlenmiştir. Yaşlıların %72.0'ının eşiyle akrabalık bağı bulunmazken

%22.5'inin birinci derece akrabalık bağı (amcaoğlu/kızı, teyze oğlu/kızı, hala/dayıoğlu veya kızı) bulunmaktadır. Yaşlıların birlikte yaşadığı kişiler %45.5 oranında eşleri olup %16.7'si yalnız, %4.3'ü de yakın aile üyeleriyle (anne, baba, kız veya erkek kardeş, vd.) yaşamını sürdürmektedir. Araştırma bulgularına göre kadın yaşlıların %96.5'i ev hanımı, erkek yaşlıların da %65.1'i emeklidir. Araştırma kapsamındaki yaşlılar, ekonomik özelliklerine göre incelendiğinde yaşlıların temel geçim kaynağının büyük oranda (%70.4) tarım dışı gelir olduğu anlaşılmaktadır. Yaşlıların sadece %3.7'sinin temel geçim kaynağı, tarımsal üretimden elde ettiği gelire dayanmaktadır. Hem tarım hem tarım dışı gelire sahip olan yaşlıların oranı ise %18.5'tir. Yaşlıların %36.3'ü Emekli Sandığı, BAĞ-KUR (özellikle çiftçi), SSK gibi kurumlardan aldıkları aylıkla geçimini sağlamaktadır. Dul-Yetim aylığı ile geçimini sağlayan yaşlıların oranı %10.3 iken yaşlılık aylığı ile geçinenlerin oranı %23.8'dir. Yaşlıların hane ve kişisel gelirleri aylık ortalama tutar olarak incelendiğinde hane geliri 1500-2000 TL aralığındaki yaşlıların oranı %38.1; 2000-3000 TL aralığındaki yaşlıların oranı %29.9 ve 3000 TL ve üzeri hane gelirine sahip olanların oranı da %10.5'tir. Kişisel geliri olmayan (genellikle kadınlar) yaşlıların oranı %20.6 olup kişisel geliri 500-1000 TL olan yaşlıların oranı %26.0; 1500-2000 TL olan yaşlıların oranı %25.1'dir (Araştırma alanında ortalama aylık hane ve kişisel gelirle ilgili olarak elde edilen sayısal veriler, 2021 yılına aittir). Yaşlıların kendi ekonomik durumlarına yönelik değerlendirmelerine göre ekonomik durumunun çok kötü olduğunu düşünen yaşlıların oranı, %9.0; kötü olduğunu düşünenlerin oranı, %36.5 ve ekonomik durumunun orta düzeyde olduğunu düşünenlerin oranı da %44.9'dur.

Araştırma kapsamındaki yaşlılar, sağlık sorunu durumuna göre incelendiğinde yaşlıların %75.6'sının bir ya da birden fazla tanısı konmuş hastalık sorunu yaşadığı belirlenmiştir. Sağlık sorunu yaşayan kadın yaşlıların oranı %79.6, erkek yaşlıların oranı ise %69.8'dir. Yaşlıların %26.2'si tek, %12.9'u iki, %36.5'i üç ve daha fazla hastalık sorunu yaşamaktadır. Yaşlıların mücadele ettikleri hastalık türleri cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Buna göre kadın yaşlıların %37.3'ü diyabet, guatr, vd. hastalıklarla sorun yaşarken erkek yaşlıların %36.5'i de dolaşım sistemi hastalıklarıyla sorun yaşamaktadır. Araştırmada, yaşlıların sosyal güvenceye sahip olma durumları da incelenmiş ve %95.7'sinin bir sosyal güvenceye sahip olduğu belirlenmiştir. Sosyal güvencesi olmayan yaşlıların tamamı, erkek çocuklarının sosyal güvencesinden yararlanmaktadır. Yaşlıların sahip oldukları sosyal güvencenin kurumlara dağılımı ise %48.7 BAĞ-KUR, %34.3 Yeşil Kart, %12.3 SSK ve %4.4 Emekli Sandığı olarak belirlenmiştir.

Yaşlılık algısı

Araştırmada yaşlıların kendilerini ve yaşlılığı nasıl algıladığını belirlemek amacıyla açık uçlu ve çoktan seçmeli soruların yanı sıra 5'li Likert tipi ölçekten de yararlanılmıştır. Yaşlılık Denince Akla Gelen İlk Şey, Yaşlı Kime Denir, Yaşlılık Kavramının Tanımı, Gençlerin Yaşlılık Algıları, Kendini Nasıl Gördüğü, vd sorular; yaşlıların kendi düşüncelerini dile getirdikleri açık uçlu sorulardır. Yaşlıların yaşlılık denince akla gelen ilk şey, ifadesiyle ilgili olumlu düşünceleri: “bilgelik”; “tecrübenin doruğa ulaştığı dönem, yaşanmışlık”; “geçmişteki hataların düzeltildiği olgunluk dönemi”; “yaşanması gereken doğal süreç”; “sorumlulukların azaldığı, huzura erişilen ve ibadete zaman ayrılabilen

dönem.” olarak belirlenmiştir. İfadeyle ilgili olumsuz düşünceler de “muhtaçlık, çaresizlik, güçsüzlük, yolun sonu, hayatın zorlaştığı dönem, vd.” olarak saptanmıştır. Yaşlı kime denir? sorusuna da yaşlıların olumlu ve olumsuz cevapları; tecrübeli, bilgili, güçsüz, hayattan elini ayağını çekmiş, yolun sonuna gelmiş, ölüme yakın/kişi, vd. olarak belirlenmiştir. Diğer yandan yaşlıların bazıları da kronolojik yaşla (70/80/90/100 yaştaki kişi), yaşlılığı ilişkilendirmiştir. Yaşlıların yaşlılık kavramının tanımıyla ilgili olumlu ve

olumsuz düşünceleri de “mutluluk ve huzurun yaşandığı dönem”; “doğanın kanunu, yaşanması gereken süreç”; “muhtaç, hasta, güçsüz olunan dönem”; “başkasına bağımlı ve fiziksel gücün kaybedildiği dönem” olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Çukurova köylerinde yaşlı kadınlar üzerinde yapılan bir çalışmada (Davran ve ark., 2022) da yaşlı kadınların yaşlılık kavramını hastalık, bakıma ihtiyaç duyma, sakatlık, ölüm ve yalnızlık olarak tanımladıkları saptanmıştır.

Çizelge 1. Yaşlıların yaşlılıkla ilgili olumlu ve olumsuz düşünceleri

Olumlu Düşünceler	Olumsuz Düşünceler
Yaşlılık Denince Akla Gelen İlk Şey	
Bilgelik	Muhtaçlık, çaresizlik, güçsüzlük, elden ayaktan düşmek.
Tecrübenin doruğa ulaştığı dönem, yaşanmışlık.	İş görememek, gençlikteki enerjinin kaybedildiği dönem.
Geçmişteki hataların düzeltildiği olgunluk dönemi.	Ekonomik ve manevi güçsüzlüğün yaşandığı dönem.
Yaşlı olmamak için genç ölmek lazım, yaşanması gereken doğal süreç.	Sağlık sorunlarının artmasına bağlı olarak hayatın zorlaştığı dönem.
Sorumlulukların azaldığı, huzura erişilen ve ibadete zaman ayrılabilen dönem.	Yolun sonu, ölüme yaklaşan dönem.
Yaşlılık, gençlerin uzun süre elde etmeye çalıştığı birikimdir.	Yaşlılık; gençliğin sona erdiği ve arandığı, umutsuzluğun başladığı dönem.
Yaşlı Kime Denir	
Her şeyi bilen/bilgili kişi.	Hayattan elini ayağını çekmiş, iş göremeyen, güçsüz, çaresiz, umutsuz kişi.
Tecrübeli, olgun ve saygı gören kişi.	Yolun sonuna gelmiş, hayattan beklentisi kalmamış, ölüme yakın kişi.
Biyolojik değil hissettiği yaşta olan kişi.	70/80/90/100 yaş ve üzerindeki kişi.
Yaşlılık Kavramının Tanımı	
Mutluluk ve huzurun yaşandığı dönem.	Başkasına bağımlı ve fiziksel gücün yitildiği dönem
Doğanın kanunu, yaşanması gereken süreç.	Muhtaç, hasta, güçsüz olunan dönem.
Gençlerin Yaşlılık Algıları	
Sevecen	Dar görüşlü, anlayışsız
Hoşgörülü, şefkatli	Otoriter
Kişiden kişiye değişmekte, ilişkiler karşılıklı ve kişilerin yetiştirilme tarzına bağlı.	Yaşlılara saygı ve ilgi azaldı, gençler eleştirel yaklaşıyor.
Saygıdeğer, akıl danışılan kişi (bilge).	

Araştırmada ayrıca, yaşlıların kendilerini nasıl gördükleri ile ilgili düşünceleri de belirlenmiştir. Yaşlıların %77.2’si (yaş grupları ve cinsiyete göre farklılık göstermekle birlikte) kendisini olumlu ifadelerle tanımlamıştır. Buna göre yaşlıların %55.8’i kendisini

sevecen, huzurlu, şefkatli ve anlayışlı; sadece %22.0’ı kendisini otoriter ve anlayışsız olarak görmektedir. Araştırmada yaşlıların hayat memnuniyeti ve en büyük korkusu da belirlenmiştir. Yaşlılar, yüksek oranda (%74.4) hayatlarından memnun

olduklarını belirtmişlerdir. Ancak yaşam memnuniyeti kavramının dini inançlar ve buna bağlı şekillenen kadercilik olgusundan da ayrı düşünmemek gerekmektedir. Yaşlıların %58.0'ı da en büyük korkularının muhtaçlık (elden ayaktan düşmek) olduğunu dile getirmiştir. Benzer şekilde, Sivas'ın Zara İlçesinde yapılan bir çalışmada (Güler ve ark., 2016) da yaşlıların en büyük korkusu “elden ayaktan düşmek ve bakıma muhtaç olmak” şeklinde saptanmıştır. Yaşlılara gençlerin yaşlılık algıları ile düşünceleri de sorulmuştur. Yaşlıların bu konuyla ilgili bakış açıları genellikle olumludur. Örneğin, yaşlıların bazıları, gençlerin yaşlılık algılarını olumlu veya olumsuz olarak genellemenin yanlış olduğunu, ilişkilerin karşılıklı olduğunu ve yetiştirilme tarzına bağlı olarak farklılık gösterdiğini, dolayısıyla kişiden kişiye değiştiğini dile getirmişlerdir. Araştırmada, yaşlıların demografik özelliklerine göre yaşlılık algısının değişip değişmediğini belirlemek amacıyla açık uçlu sorularla analizler yapılmıştır. Buna göre “Yaşlılık denince ilk aklına gelen şey”, ifadesine yönelik ikili analizlerde cinsiyete ve sağlık sorunu değişkenlerine göre anlamlı farklılık ($p<0,05$) söz konusudur. Değişkenler sıra ortalamasına göre incelendiğinde kadınların (322.15) erkeklere ve sağlık sorunu olanların (321.82) olmayanlara göre ifadeyle ilgili düşünceleri daha olumsuz olarak belirlenmiştir. Çoklu analizlerde de tüm değişkenler arasında anlamlı farklılık ($p>0,05$) bulunmaktadır. Çoklu değişkenler sıra ortalamasına göre incelendiğinde 85 yaş ve üzeri (376.95), okur-yazar olmayan (361.29), boşanmış (384.39), 13-19 yaş aralığında evlenen (322.02) ve yaşlılık aylığıyla geçinen (348.43) yaşlıların ifadeyle ilgili düşüncesinin daha olumsuz olduğu anlaşılmaktadır. Araştırmada yaşlıların yaşlılık algısını

belirlemek amacıyla sorulan “Yaşlı kime denir?” ifadesiyle ilgili ikili analizlerde ise cinsiyete göre anlamlı bir farklılık ($p>0,05$) bulunmazken sağlık sorunu değişkenine göre anlamlı farklılık ($p<0,05$) bulunmaktadır. Sağlık sorunu değişkenin sıra ortalaması incelendiğinde sağlık sorunu olanların (321.01) olmayanlara göre düşüncelerinin farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Çoklu analizlerde de yaş grupları, eğitim düzeyi, medeni durum ve ilk evlilik yaşı değişkenleri, anlamlı bir farklılık ($p>0,05$) göstermezken geçim kaynağı değişkenine göre anlamlı farklılık ($p<0,05$) söz konusudur. Geçim kaynağı değişkeni, sıra ortalamasına göre incelendiğinde yaşlılık aylığıyla geçinenlerin (337.45) ifadeyle ilgili düşüncesinin daha olumsuz olduğu anlaşılmaktadır. Araştırmada yaşlılara yöneltilen açık uçlu sorulardan bir diğeri de yaşlıların hayat memnuniyetini belirlemeye yöneliktir. Bu ifadeyle ilgili ikili ve çoklu analizlerde değişkenlerin tamamı anlamlı farklılık ($p<0,05$) göstermektedir. İkili analiz sonuçlarına göre anlamlı farklılık bulunan değişkenlerin sıra ortalaması incelendiğinde kadınların (327.75) ve sağlık sorunu olanların (327.91) hayatından memnun olmadığı anlaşılmaktadır. Çoklu analizlerin sıra ortalamasına göre de 85 ve üzeri yaş grubundaki yaşlıların (444.04) yanı sıra okur-yazar olmayan (363.99), eşi vefat eden (363.62), 13-19 yaş aralığında evlenen (319.18) ve yaşlılık aylığı ile geçinen (373.06) yaşlıların hayatlarından memnun olmadığı söylenebilir. Araştırmada ayrıca, yaşlıların hayat memnuniyetinin yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Tamhane's T2 analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre tüm yaş grupları arasında anlamlı farklılık ($p<0,05$)

bulunmuştur. Araştırmada yaşlıların kendi düşüncesine göre yaşlılık kavramını tanımlaması da istenmiştir. Alınan cevaplara göre yapılan ikili analizlerde, cinsiyet ve sağlık sorunu değişkenlerine göre anlamlı farklılık ($p<0,05$) bulunmaktadır. Anlamlı farklılık bulunan değişkenlerin sıra ortalaması incelendiğinde kadınların (322.40) erkeklere ve sağlık sorunu olanların (331.59) olmayanlara göre görüşlerinin farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Çoklu analizlerde ise yaş grupları, eğitim düzeyi, ilk evlilik yaşı ve geçim kaynağı değişkenlerine göre anlamlı farklılık ($p<0,05$) bulunurken medeni durum değişkenine göre anlamlı farklılık ($p>0,05$) bulunmamaktadır. Araştırmada ayrıca, yaşlılık kavramının tanımıyla ilgili yaş grupları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Tamhane's T2 analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre 65-74 ve 85+ yaş grubu arasında anlamlı farklılık ($p<0,05$) bulunurken diğer yaş grupları arasında anlamlı farklılık ($p>0,05$) bulunmamaktadır. Araştırmada yaşlıların kendisiyle ilgili düşüncesine göre yapılan ikili analizlerde, cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık ($p<0,05$) bulunurken sağlık sorunu değişkenine göre anlamlı farklılık ($p>0,05$) bulunmamaktadır. Cinsiyet değişkeninin sıra ortalamasından erkek

yaşlıların (363.52) kadın yaşlılara göre kendisiyle ilgili düşüncesinin daha olumsuz olduğu anlaşılmaktadır. Diğer yandan çoklu analizlerde yaş grupları, medeni durum ve geçim kaynağı değişkenleri anlamlı bir farklılık ($p>0,05$) göstermezken eğitim düzeyi ve ilk evlilik yaşı değişkenleri anlamlı farklılık ($p<0,05$) göstermektedir. Araştırmada, 5'li Likert Ölçeğiyle de yaşlıların yaşlılık algısı belirlenmeye çalışılmıştır. Ölçekte yer alan 14 ifade için yaşlılardan her bir ifadeyi "Katılıyorum, Kısmen Katılıyorum, Katılmıyorum, Bilmiyorum ve Fikrim Yok" seçeneklerinden biriyle cevaplama istenmiştir. Ölçekte yer alan ilk dört ifade yaşlıların olumlu algılarını ölçmeye yönelik olup diğer 10 ifade de olumsuz algılarını ölçmeye yöneliktir. Buna göre "Yaşlılık olgunluktur." ifadesine yaşlıların %99.5'i katılıyorum cevabını verirken "Yaşlılık muhtaçlıktır." ifadesine çoğu (%97.6) katılıyorum veya kısmen katılıyorum cevabını vermiştir. Araştırma bulgularına göre yaşlıların çoğunun (%97.2) yaşlılığı sorun olarak gördüğü de söylenebilir (Çizelge 2). Ayrıca araştırmada "Yaşlı olmanın en güzel ve en kötü yanı" ifadesiyle ilgili yaşlıların görüşleri de belirlenmiştir. Sorular kadın, erkek ayrımı gözetilmeden tüm yaşlılara sorulmuştur.

Çizelge 2. Yaşlıların yaşlılık algısı ile ilgili 5’li likert ölçeğindeki ifadelere katılma durumları

Yaşlılık, bir insanın başına gelebilecek en iyi şeydir.								Yaşlılık, sorun demektir.					
		1	2	3	4	5	Toplam	1	2	3	4	5	Toplam
Erkek	Sayı	16	215	24	0	0	255	103	144	8	0	0	255
	%	6.3	84.3	9.4	0.0	0.0	100.0	40.4	56.5	3.1	0.0	0.0	100.0
Kadın	Sayı	27	319	21	0	0	367	164	194	9	0	0	367
	%	7.4	86.9	5.7	0.0	0.0	100.0	44.7	52.9	2.5	0.0	0.0	100.0
Toplam	Sayı	43	534	45	0	0	622	267	338	17	0	0	622
	%	6.9	85.9	7.2	0.0	0.0	100.0	42.9	54.3	2.7	0.0	0.0	100.0
Yaşlılık, bilgelik demektir.								Yaşlılık, hayattan çekilmektir.					
Erkek	Sayı	1	4	250	0	0	255	7	102	146	0	0	255
	%	0.4	1.6	98.0	0.0	0.0	100.0	2.7	40.0	57.3	0.0	0.0	100.0
Kadın	Sayı	0	3	364	0	0	367	11	177	179	0	0	367
	%	0.0	0.8	99.2	0.0	0.0	100.0	3.0	48.2	48.8	0.0	0.0	100.0
Toplam	Sayı	1	7	614	0	0	622	18	279	325	0	0	622
	%	0.2	1.1	98.7	0.0	0.0	100.0	2.9	44.9	52.3	0.0	0.0	100.0
Yaşlılık, olgunluk demektir.								Yaşlılık hastalık demektir.					
Erkek	Sayı	253	2	0	0	0	255	99	151	5	0	0	255
	%	99.2	0.8	0.0	0.0	0.0	100.0	38.8	59.2	2.0	0.0	0.0	100.0
Kadın	Sayı	366	1	0	0	0	367	168	192	7	0	0	367
	%	99.7	0.3	0.0	0.0	0.0	100.0	45.8	52.3	1.9	0.0	0.0	100.0
Toplam	Sayı	619	3	0	0	0	622	153	381	88	0	0	622
	%	99.5	0.5	0.0	0.0	0.0	100.0	24.6	61.3	14.1	0.0	0.0	100.0
Yaşlılık, huzur demektir.								Yaşlılık ölüme yaklaşmaktır.					
Erkek	Sayı	0	0	107	143	5	255	61	152	42	0	0	255
	%	0.0	0.0	42.0	56.1	2.0	100.0	23.9	59.6	16.5	0.0	0.0	100.0
Kadın	Sayı	0	0	138	222	7	367	92	229	46	0	0	367
	%	0.0	0.0	37.6	60.5	1.9	100.0	25.1	62.4	12.5	0.0	0.0	100.0
Toplam	Sayı	0	0	245	365	12	622	153	381	88	0	0	622
	%	0.0	0.0	39.4	58.7	1.9	100.0	24.6	61.3	14.1	0.0	0.0	100.0
Yaşlılık, bir insanın başına gelebilecek en kötü şeydir.								Yaşlılık, dışlanmak demektir.					
Erkek	Sayı	11	21	223	0	0	255	0	24	231	0	0	255
	%	4.3	8.2	87.5	0.0	0.0	100.0	0.0	9.4	90.6	0.0	0.0	100.0
Kadın	Sayı	11	34	322	0	0	367	0	45	322	0	0	367
	%	3.0	9.3	87.7	0.0	0.0	100.0	0.0	12.3	87.7	0.0	0.0	100.0
Toplam	Sayı	22	55	545	0	0	622	0	69	553	0	0	622
	%	3.5	8.8	87.6	0.0	0.0	100.0	0.0	11.1	88.9	0.0	0.0	100.0
Yaşlılık, eksiklik demektir.								Yaşlılık, yalnızlık demektir.					
Erkek	Sayı	9	87	159	0	0	255	49	196	10	0	0	255
	%	3.5	34.1	62.4	0.0	0.0	100.0	19.2	76.9	3.9	0.0	0.0	100.0
Kadın	Sayı	10	143	214	0	0	367	107	248	12	0	0	367
	%	2.7	39.0	58.3	0.0	0.0	100.0	29.2	67.6	3.3	0.0	0.0	100.0
Toplam	Sayı	19	230	373	0	0	622	156	444	22	0	0	622
	%	3.1	37.0	60.0	0.0	0.0	100.0	25.1	71.4	3.5	0.0	0.0	100.0
Yaşlılık, ihtiyaç demektir.								Yaşlılık, aileye ve topluma yük olmak demektir.					
Erkek	Sayı	131	117	7	0	0	255	11	207	37	0	0	255
	%	51.4	45.9	2.7	0.0	0.0	100.0	4.3	81.2	14.5	0.0	0.0	100.0
Kadın	Sayı	194	165	8	0	0	367	22	306	39	0	0	367
	%	52.9	45.0	2.2	0.0	0.0	100.0	6.0	83.4	10.6	0.0	0.0	100.0
Toplam	Sayı	325	282	15	0	0	622	33	513	76	0	0	622
	%	52.3	45.3	2.4	0.0	0.0	100.0	5.3	82.5	12.2	0.0	0.0	100.0

1- Katılıyorum, 2- Kısmen Katılıyorum, 3- Katılmıyorum, 4- Bilmiyorum, 5- Fikrim Yok

Örneğin, “kadın yaşlı olmanın en güzel veya en kötü yanı” erkek yaşlılara; “erkek yaşlı olmanın en güzel veya en

kötü yanı”, kadın yaşlılara da sorulmuş ve Çizelge 3’te yaşlıların bu ifadeyle ilgili görüşlerine yer verilmiştir.

Cizelge 3. Kadın ve erkek yaşlıların yaşlılığın en güzel ve en kötü yanı ile ilgili düşünceleri

Kadın Yaşlı Olmanın En Güzel Yanı	Erkek Yaşlı Olmanın En Güzel Yanı
İbadete zaman ayırabilmek, öbür dünyaya hazırlanabilmek.	İbadete zaman ayırabilmek, öbür dünyaya hazırlanabilmek.
Çocuklarının istikbalini kazandırıp onların iyi günlerini görmek.	Çocuklarının iyi günlerini görmek.
Torun sahibi olmak, torun sevmek.	Torun sahibi olmak, torun sevmek.
Çocuklarının yanında rahat kalabilmek, onları başına toplayabilmek.	Rahatlık, maddi sorumlulukların azalması.
Sosyal ilişkilerini devam ettirebilmek.	Özgürlük, kararlarını istediği gibi verebilmesi.
Tecrübeleriyle gençlere faydalı olmak.	Tecrübeleriyle gençlere faydalı olmak (Olgunluk).
Çocuklarından ve gençlerden saygı görmek.	Çocuklarından ve gençlerden saygı görmek.
Özgürlük, sorumlulukların azalması.	Güzel yanı yok.
Güzel yanı yok.	
İşlerini yapabileme bakımından erkeklerden daha bağımsız olmak.	
Kadın Yaşlı Olmanın En Kötü Yanı	Erkek Yaşlı Olmanın En Kötü Yanı
Sağlık sorunlarının artması.	Sağlık sorunlarının artması.
İşlerini yapamaz hale gelmek / güçsüzlük.	Eskisi gibi sözünün dinlenmemesi, otorite kaybı.
Her işten elini çekmek.	İnsan ilişkilerinin azalması, yalnızlık, kimsesizlik.
Ekonomik problemleri çözememek.	Her işten elini çekmek, eşine bile yardımcı olamaz hale gelmek.
Muhtaç olmak, elden ayaktan düşmek.	Kendine yeterli olamamak, sorunlarını kızına bile söyleyememek.
Yalnızlık, kimsesizlik, çaresizlik.	İş göremez hale gelmek, muhtaçlık, güçsüzlük.
Eğitim eksikliğine bağlı olarak ihtiyaçlarını karşılamada zorlanmak.	Herkesin yanında rahat kalamamak.
Söz hakkı olmaması, saygı ve değer görmemek.	Ekonomik yetersizlik.
Evladının, akranelarının, akrabalarının ölümünü görmek.	Çaresizlik, amaçsızlık.
Çocuklarının hasretini çekmek zorunda kalmak.	Evladının, akranelarının, akrabalarının ölümünü görmek.

SONUÇ

Demografik dönüşüm sürecinde olan Türkiye’de kentleşme, kırdan kente göç ve yaşlı nüfusun ağırlıklı olarak kırsal bölgelerde kalması gibi sebepler; kırsal yaşlanma konusunun önemini ve bu konuyla ilgili araştırma yapma ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Kırsal alanda yaşayan yaşlılar; sosyal olanaklardan uzak olmaları, sosyal hizmetler ve sağlık hizmetlerinden yeterince faydalanamamaları nedeniyle kentte yaşayan yaşlılara göre daha dezavantajlıdır. Ayrıca, kırsal alanda yaşayan erkek ve kadın yaşlıların eğitim düzeyine göre erkekler lehine farklılık söz konusu olup araştırma bulgularına göre de kadın yaşlıların erkek yaşlılara göre eğitim düzeyi oldukça düşük bulunmuştur. Bu da eğitim bileşeni

bakımından, köylerdeki yaşlı kadınların (özellikle 85+) erkek yaşlılara göre daha dezavantajlı olduğunu göstermektedir. Başka bir ifadeyle yaşlıların çoğu eğitim olanaklarına erişemedikleri için eğitimsiz kalmaya mahkum edilmiştir. Özellikle kırsal kesimde eğitim olanaklarından mahrum kalan ve gençken bir meslek sahibi olamayan kadınlar; yaşlandıklarında da herhangi bir ekonomik güvenceye sahip olmadığı için ekonomik bakımdan zorluk yaşamakta; dolayısıyla çocuklarına, akrabalarına veya sosyal yardımlara muhtaç kalmaktadır. Bulgulara göre ekonomik bakımdan yaşanan zorlukların yanı sıra özellikle de kadın yaşlıların sağlık sorunu bakımından da dezavantajlı olduğu söylenebilir. Sağlık sorunu ve ekonomik

sorunların yanı sıra temizlik, kişisel bakım ve ulaşım sorunu, sağlık hizmetlerinin köye gelmemesi, başkalarına muhtaç olma, vd. sorunlar; yaşlıların yaşam kalitesini ve yaşlılık algısını olumsuz etkilemektedir. Dolayısıyla araştırma kapsamındaki yaşlıların, yaş grupları (özellikle ileri yaştakilerin) ve cinsiyete göre değişmekle birlikte, yaşlılık algısı genellikle olumsuz olarak belirlenmiştir. Diğer yandan yaşlıların yaşlılık algısı; sağlık durumu, gelir ve eğitim düzeyi, medeni durum ve ilk evlilik yaşına göre de değişiklik göstermektedir. Kadınların erkeklere, sağlık sorunu olanların olmayanlara, gelir ve eğitim düzeyi düşük olanın yüksek olana göre yaşlılık algısı daha olumsuzdur. Bu olumsuz algı, yaşlılara sorulan “kadın ya da erkek yaşlı olmanın en kötü yanı” sorusuna verilen cevaplardan da anlaşılmaktadır. Örneğin, kadın yaşlılar için bu ifadeyle ilgili bazı cevaplar; işlerini yapamaz hale gelmek, ekonomik problemlerini çözememek, yalnızlık, çaresizlik, yakınlarının vefatını görmek, saygı görmemek, muhtaç olmak, vd. olarak belirlenmiştir. Erkek yaşlılar için de otorite kaybı, insan ilişkilerinin azalması, kendine yeterli olamamak, muhtaçlık, güçsüzlük, ekonomik yetersizlik, çaresizlik, amaçsızlık, vd. olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla araştırmada, yaşamdaki olumsuzlukların yaşlıların yaşlılık algısını da değiştirdiği belirlenmiştir. Yaşlıların olumsuz yaşlılık algısını değiştirebilmek için genç kuşaklarla iletişimlerini güçlendirmek, onları sosyal ve eğitsel aktivitelere yönlendirmek, onlara sorumluluk verilerek yaşam deneyimi ve bilgi birikimlerinin yanı sıra üretim kapasitelerinden yararlanabilecek ortamlar oluşturmak, özetle yaşlılara işe yaradıkları hissini yaşatacak eylemlerle onları hayata dahil etmek gerekmektedir. Bunlar için de Devletin tüm

kurumlarının, üniversitelerin, sivil toplum örgütlerinin, aile üyelerinin, başka bir ifadeyle tüm toplumun harekete geçmesi gerekmektedir. Çünkü, her bir yaşlının vefatıyla hayat tecrübesi ve bilgi birikimiyle bir tarih de silinmektedir. Dolayısıyla onlar sağken onların hayatını kolaylaştıracak ve yaşamlarını anlamlı kılacak her türlü ihtiyaçlarını karşılamak için toplumun tüm unsurlarının iş birliğine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca toplumsal yaşlanma, ülkemizde son yıllarda fark edilen ve yeterli hazırlık yapılmayan bir konu olduğu için bu alanda kapsamlı politikaların belirlenmesine ihtiyaç vardır. Dolayısıyla yaşlılara yönelik politikaların oluşturulmasında, yaşlıların çok boyutlu sorunlarının ve ihtiyaçlarının belirlenmesi de önem taşımaktadır. Bu yüzden, özellikle kırsal alanda yaşayanlar olmak üzere tüm yaşlıların sorunlarını belirleyecek farklı disiplinlerin bilimsel çalışmalarına ve yol göstericiliğine ihtiyaç bulunmaktadır.

ACIKLAMA

Bu makale, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen, “Kırsal Alanda Yaşlılık: Osmaniye İli Kadirli İlçesi Örneği” isimli doktora tez projesinin (Proje No: 12809) verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

KAYNAKLAR

Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2021. (2022, Şubat). Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, 45500. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayalı-Nüfus-Kayıt-Sistemi-Sonuçları-2021-45500&dil=1>

- Alaydın, N., N. 2019. Türkiye’de lisansüstü tezlerde yaşlılık çalışmaları: bir içerik analizi çalışması. Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi (YSAD), 12(1): 60-72.
- Arpacı, F. 2005. Farklı boyutlarıyla yaşlılık. Türkiye İşçi Emeklileri Derneği Eğitim ve Kültür Yayınları, Ankara.
- Bulduk, E. Ö. 2014. Yaşlılık ve toplumsal değişim. Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, S.2.
- Ceylan, H. 2015. Yaşlılık ve refah devleti. Açılım Kitap, İstanbul.
- Çuhadar, G.,S. 2019. Türkiye’de demografik dönüşüm ve aktif yaşlanma ilişkisi: Kocaeli örneği. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Kocaeli.
- Davran, K., M., Güler, Z., Öztornacı, B., Deniz, D., Ç. 2022. Rural Older Adult Women’s Perspective on Aging: The Case of Adana. Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi (Çukurova J. Agric. Food Sci.), 37(1):38-45.
- Emiroğlu, V. 1995. Yaşlılık ve yaşlının sosyal uyumu. Şafak Matbaacılık, Ankara.
- Güler, Z. ve ark., 2015. Huzurevi köyleri: kırsal kesimde yaşlılık. TÜBİTAK Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı, Proje No. 113K515, Ankara.
- Güler, Z., Güler, N., Özsel, D. 2016. Kırsal kesimde yaşlı kadın olmak. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi, (1): 2.
- İçli, G., 2008. Yaşlılar ve yetişkin çocuklar. Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi, (1): 29-38.
- İstatistiklerle Yaşlılar, 2021. (2022, Mart). Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, 45636. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Yasli-lar-2021-45636>
- Kurt, G., 2008. Türkiye’de yaşlılık olgusuna sosyolojik bir bakış (Sivas il örneği). Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyoloji Anabilim Dalı, Toplumsal Yapı ve Değişme Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Özkaptan, B., B., Kapucu, S., Akyar, İ. 2019. Yaşlılığı algılama anketi kısa formu Türkçe versiyonu: geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi, 6(3):149-157.
- Tufan, İ. ve ark., 2019. Türkiye’de Gerontoloji atlası: yaşlı yoksulluğu ve yalnızlık üzerine bulgular. Geriatrik Bilimler Dergisi / Journal of Geriatric Science, 2 (1):1-7.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6948801>
Derleme Makalesi/ Review Article

Contributions Made By Researchers To The Turkish Chrysomelidae Fauna, Which Has Been Updated With The Addition of Many Species Groups Taxa Since 2014

Neslihan BAL^{1*} (Orcid ID: 0000-0002-8122-7914), Didem CORAL² (Orcid ID: 0000-0002-4957-940X)

¹Gazi University, Faculty of Science, Department of Biology, Ankara

²Directorate of Plant Protection Central Research Institute, Ankara

*Corresponding author(Sorumlu yazar): neslihansilkin@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 20.06.2022

Kabul Tarihi(Accepted): 25.07.2022

Abstract

This article includes new species, new subspecies, new records and new records for provinces added to the fauna of Turkey Chrysomelidae since 2014. This study, It has been prepared by considering the publications of researchers who have contributed to the Turkish Chrysomelidae fauna since 2014. Since 2014, Turkish and foreign researchers have added a total of 15 new species (*Labidostomis (Labidostomis) leonardii* sp. nov., *Bruchidius planicornis* sp. nov., *Luperus doeberli* n. sp., *Cryptocephalus (Cryptocephalus) cilicius* n. sp., *Rhodopaea heinzi* sp.n. *Scelolyperus perreus* Bezděk sp. nov., *Chrysolina (Lopatinica) kabalaki* sp. n., *Cheilotoma cankiriensis* spec. nov., *Labidostomis atkaracalarica* sp. nov., *Hydrothassa (Agrostithassa) anatolica* sp. nov., *Argopus circumaeadeagus* sp. nov., *Cassida alidagiense* sp. nov.; *Aphthona harputensis* sp. nov.; *Phyllotreta bilgeae* sp. nov.; *Phyllotreta aygulae* sp. nov.) 18 new registrations and 2 new record subspecies (*Cryptocephalus rugicollis otomana* sub sp. n., *Chrysolina (Chalcoidea) sanguineocincta pinarbasiense* subsp. nov.) to the Chrysomelidae fauna in Turkey. As a result, with the contributions of Turkish and foreign researchers, 4 new species belonging to the Alticinae subfamily; 1 new species belonging to Bruchinae subfamily; 1 new species belonging to Cassidinae subfamily; 3 new species and 1 subspecies belonging to subfamily Chrysomelinae; 3 new species belonging to the subfamily Clytrinae; 2 new species belonging to Galerucinae subfamily and 1 new species belonging to Eumolpinae subfamily have been added to the Turkish Chrysomelidae fauna. The number of subfamily species increased with new species and new subspecies on 7 subfamilies. Which researcher contributed to the Chrysomelidae fauna of Turkey which study is seen in the tables given in our study.

Keywords: Chrysomelidae, new species, new records, Turkish Fauna and Turkey

INTRODUCTION

The family Chrysomelidae is one of the most important and species-rich families of the order Coleoptera (Kismalı, 1973; Lopatin, 1977). The family Chrysomelidae is represented all over the world by more than 38000 species and 2500 genera belonging to 19 subfamilies (Seeno & Wilcox, 1982). The members of the Chrysomelidae family, which has a worldwide distribution outside the Arctic region, are represented by 3500 species in 560 genera in the Palearctic region and 930 species in 91 genera in Turkey. (Riley et al., 2002; Aslan et al., 2014; Aslan & Alkan, 2015; Bal et al., 2016b; Ekiz et al., 2013; Löbl & Smetana, 2010; Özdikmen et al., 2014; Özdikmen & Bal, 2016). Turkey is one of the countries with the richest biodiversity in Europe and the Middle East and ranks ninth in terms of biodiversity in the European continent. (Özhatay et al., 2003). We reach the lists of species related to the Turkish Chrysomelidae fauna collectively from the studies of Ekiz et al. in 2013 and Özdikmen et al. in 2014 (Ekiz et al., 2013; Özdikmen et al., 2014; Özdikmen H., 2014a; Özdikmen H., 2014b; Özdikmen et al., 2014; Özdikmen & Kaya, 2014; Özdikmen & Mercan, 2014; Özdikmen & Cihan, 2014; Özdikmen & Özbek, 2014; Özdikmen & Kavak, 2014; Özdikmen & Topçu, 2014). Since that date, various fauna-related studies have been carried out at the subfamily level or by giving a field of study, and no collective checklist has been given related to them. In this study, new species, new subspecies, new records for Turkey and new records for provinces are included in the Chrysomelidae fauna of Turkey after 2014. Over the years, we can easily see that the number of studies on the Chrysomelidae family has increased in our country. Turkish researchers who have contributed to the Turkish Chrysomelidae fauna since 2014; Ali GÖK, Ali NAFİZ EKİZ, Ayçin YILMAZ, Baran ASLAN, Cemil YETKİN, Didem CORAL ŞAHİN, Ebru GÜL ASLAN, Ebru ÜNAL, Ergin TURANTEPE, Esat PEHLİVAN, Fatma

BAYRAM, Gamze KAYA, Halil BOLU, Hüseyin ÖZBEK, Hüseyin ŞENDIKMEN, Kadir BOSTAN, Kübra ALKAN, Medine BAŞAR, Meltem KAVAK, Naciye CİHAN, Naciye NUR TOPÇU, Neslihan BAL, Nihal MERCAN, Özgür Durmuş Kaya, Serdar TEZCAN, Tülin KILIÇ and Yusuf KARSAVURAN. Foreign researchers who have contributed to the Turkish Chrysomelidae fauna since 2014; Alex DELOBEL, Elisabeth GEISER, Franck DUHALDEBORDE, Gloria BASTAZO, HORST KIPPENBERG, Jan BEZDEK, Jose MIQUEL VELA, Klaus-Wemer ANTON, Lev. NIKANDROVICH. MEDVEDEV, Matthias SCHOLLER and Renato REGALÍN.

MATERIAL and METHOD

This study, It has been prepared by considering the publications of researchers who have contributed to the Turkish Chrysomelidae fauna since 2014. We reach the lists of species related to the Turkish Chrysomelidae fauna collectively from the studies of Ekiz et al. in 2013 and Özdikmen et al. in 2014 (Ekiz et al., 2013; Özdikmen et al., 2014; Özdikmen H., 2014a; Özdikmen H., 2014b; Özdikmen et al., 2014; Özdikmen & Kaya, 2014; Özdikmen & Mercan, 2014; Özdikmen & Cihan, 2014; Özdikmen & Özbek, 2014; Özdikmen & Kavak, 2014; Özdikmen & Topçu, 2014). The studies up to the present have been researched and examined, and the new species added to the fauna, new subspecies, new records, new records for the provinces, and the necessary information about the researcher group and the article are presented in tables.

RESULTS

The studies contributing to the Chrysomelidae fauna of Turkey are given below in order of date.

1. Turkish Researchers Who Have Contributed To The Chrysomelidae Fauna Of Turkey Since 2014

1.1. Baran ASLAN, Fatma BAYRAM and Ebru GÜL ASLAN, 2014

In 2015, Aslan B., Bayram and Aslan, E. G. provided new record for Aydın

province with their study. This is included in table 1 below.

Table1. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

First Record of the Flea Beetle <i>Psylliodes wrasei</i> Leonardi and Arnold (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini) in Turkey: A Promising Biological Control Agent for Hoary Cress, <i>Lepidium draba</i> L. (Brassicaceae)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844	<i>Psylliodes wrasei</i> Leonardi and Arnold, 1995	It has been recorded for the first time from southwest Turkey (Aydın province)

1.2. Fatma BAYRAM and Ebru GÜL ASLAN, 2015

In 2015, Bayram and Aslan provided new record for Aydın province and Turkey with

their study. This is included in table 2 below.

Table 2.Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

Comparison of Alticini (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae) species diversity in different habitats selected from Bafa Lake Natural Park (Aydın) basin with a new record for Turkish fauna		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844	<i>Longitarsus aeruginosus</i> (Foudras, 1860)	<u>It has been recorded for the first time from Turkey (Aydın province)</u>

1.3. Ebru GÜL ASLAN and Kübra ALKAN, 2015

In 2015, Aslan and Alkan provided new record for İsparta province and Turkey with

their study. These are included in table 3 below.

Table 3.Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

The Alticini (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae) fauna of Davraz Mountain (İsparta): comments on host plant and altitude preferences with two new records for Turkish fauna		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844	<i>Longitarsus brunneus</i> (Duftschmidt, 1825)	<u>It has recorded for the first time in Turkey (İsparta province)</u>
	<i>Psylliodes laticollis</i> Kutschera, 1864	<u>It has recorded for the first time in Turkey (İsparta province)</u>

1.4. Baran ASLAN, Ayçin YILMAZ, Fatma BAYRAM and Ebru GÜL ASLAN, 2015

In 2015, Aslan B., Yılmaz, Bayram and Aslan, E. G. provided new record for Burdur province with their study. These are included in table 4 below.

Table 4.Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

Contributions To The Insect Fauna Of Burdur Province (Turkey) In Terms Of Hydrophilidae, Helophoridae And Chrysomelidae(Coleoptera) With Chorotype Analyses		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
Alticinae Spinola, 1844	<i>Phyllotreta atra</i> (Fabricius, 1775)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Phyllotreta erysimi</i> Weise, 1900	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Phyllotreta fornuseki</i> Cizek, 2003	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Phyllotreta maculicornis</i> Pic, 1906	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Phyllotreta nigripes</i> (Fabricius, 1775)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Phyllotreta variipennis</i> (Boieldieu, 1859)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Phyllotreta vittula</i> (Redtenbacher, 1849)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Aphthona pygmaea</i> (Kutschera, 1861)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Longitarsus aeneicollis</i> (Faldermann, 1837)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Longitarsus karlheinzii</i> Warchalowski, 1972	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Longitarsus longipennis</i> Kutschera, 1863	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Longitarsus reichei</i> (Allard, 1860)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Longitarsus succineus</i> (Foudras, 1860)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Altica ancyrensis</i> (Weise, 1897)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Chaetocnema arenaceae</i> (Allard, 1860)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Chaetocnema breviscula</i> (Faldermann, 1837)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Chaetocnema concinna</i> (Marsham, 1802)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Chaetocnema conducta</i> (Motschulsky, 1838)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Chaetocnema coyei</i> (Allard, 1863)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Psylliodes circumdata</i> (Redtenbacher, 1842)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
Alticinae Spinola, 1844	<i>Psylliodes cuprea</i> (Koch, 1803)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Psylliodes isatidis</i> Heikertinger, 1912	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Psylliodes ozisiki</i> Leonardi et Arnold, 1995	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Psylliodes tricolor</i> Weise, 1888	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Psylliodes vindobonensis</i> Heikertinger, 1914	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Crepidodera aurata</i> (Marsham, 1802)	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Podagriscus malvae</i> (Illiger, 1807)	It has been recorded for the first time from Burdur province.

1.5. İsmail ŞEN, 2015

In 2015, Şen provided new species for Van province with his study. This is included in table 5 below.

Table 5.Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A new species of the genus <i>Chrysolina</i> Motschulsky, 1860 from Turkey (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Chrysomelinae</i> Latreille, 1802	<i>Chrysolina (Lopatinica) kabalaki</i> sp. n.	New species (Van Province)

1.6. Hüseyin ÖZDİKMEN, Didem CORAL ŞAHİN and CEMİL YETKİN, 2015

In 2015, Özdikmen, Coral Şahin and Yetkin provided new record for Şanlıurfa province with their study. This is included in table 6 below.

Table 6.Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

New Records of Subgenus <i>Paradiachalcoidea</i> Daccordi, 1978 and <i>Chrysolina Dohrnii</i> (Fairmaire, 1865) For Turkey (Chrysomelidae: Chrysomelinae: Chrysolina)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Chrysomelinae</i> Latreille, 1802	<i>Chrysolina (Paradiachalcoidea) dohrynii dohrynii</i>	It has been recorded for the first time from Turkey (Sanlıurfa province)

1.7. Hüseyin ÖZDİKMEN and Neslihan BAL, 2016

In 2016, Özdikmen and Bal provided new species and new record for Çankırı province

with their study. These are included in table 7 below.

Table 7.Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A New Species Of <i>Cheilotoma</i> Chevrolat From Turkey With An Updated List (Coleoptera: Chrysomelidae: Clytrinae)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Clythrinae</i> Kirby, 1837	<i>Cheilotoma cankiriensis</i> spec. nov.	New species (Çankırı Province)
	<i>Cheilotoma beldei</i> Kasap, 1984	It has been recorded for the first time from Çankırı province.

1.8. Neslihan BAL, Hüseyin ÖZDİKMEN and Suat KIYAK, 2016

In 2016, Bal, Özdikmen and Kıyak provided new record for Çankırı province

and Turkey with their study. These are included in table 8 below.

Table 8.Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A New Record To The Genus <i>Pachnephorus</i> Chevrolat Of Turkey (Chrysomelidae: Eumolpinae)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Eumolpinae</i> Hope, 1840	<i>Pachnephorus corinthius</i> Fairmaire, 1862	It has been firstly recorded for Turkey (Çankırı province)
	<i>Pachnephorus villosus</i> (Duftschmid, 1825)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.

1.9. Hüseyin ÖZDİKMEN, Neslihan BAL and Suat KIYAK, 2016

In 2016, Özdikmen, Bal and Kıyak provided new species for Çankırı province,

new records for various provinces with their study. These are included in table 9 below.

Table 9.Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

The Genus <i>Labidostomis</i> Germar Of Turkey With A New Species And A New Record (Coleoptera: Chrysomelidae: Clytrinae)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Clythrinae</i> Kirby, 1837	<i>Labidostomis atkaracalarica</i> sp. nov.	New species (ÇankırıProvince)
	<i>Labidostomis asiatica</i> Faldermann, 1837	It has been recorded for the first time from Çankırı province.
	<i>Labidostomis basanica</i> Sahlberg, 1913	It has been recorded for the first time from Çankırı and Gaziantep provinces and thereby Western half of Anatolia
	<i>Labidostomis beckeri</i> Weise, 1881	It has been recorded for the first time from Bartın, Düzce and Zonguldak provinces and thereby Western half of Anatolia
	<i>Labidostomis brevipennis</i> Faldermann, 1837	It has been recorded for the first time from Çankırı, Hakkari and Konya provinces and thereby Western half of Anatolia
	<i>Labidostomis decipiens</i> Faldermann, 1837	It has been recorded for the first time from Çankırı and Kayseri provinces
	<i>Labidostomis diversifrons</i> Lefèvre, 1872	It has been recorded for the first time from Çankırı province.
	<i>Labidostomis karamanica</i> Weise, 1900	It has been recorded for the first time from Ankara, Çankırı and Kayseri provinces.
	<i>Labidostomis kaszabi</i> Medvedev, 1962	It has been recorded for the first time from Isparta province.
	<i>Labidostomis longimana</i> (Linnaeus, 1760)	It has been recorded for the first time from Çankırı province.
	<i>Labidostomis maculipennis</i> Lefèvre, 1870	It has been recorded for the first time from Çankırı province.
	<i>Labidostomis medvedevi</i> Warchalowski, 1985	It has been firstly recorded for Turkey (Isparta province).
	<i>Clythrinae</i> Kirby, 1837	<i>Labidostomis mesopotamica</i> Heyden, 1886
<i>Labidostomis oertzeni</i> Weise, 1889		It has been recorded for the first time from Kayseri province.
<i>Labidostomis pallidipennis</i> (Gebler, 1830)		It has been recorded for the first time from Çankırı province.

	<i>Labidostomis peregrina</i> Weise, 1900	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Labidostomis rufa</i> (Waltl, 1838)	It has been recorded for the first time from Çankırı province.
	<i>Labidostomis sulcicollis</i> (Lacordaire, 1848)	It has been recorded for the first time from Çankırı province.

1.10. Ebru GÜL ASLAN and Medine BAŞAR, 2016

In 2016, Aslan and Başar provided new record for Antalya province and Turkey

with their study. This is included in table 10 below.

Table 10.Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

Flea beetles collected from olive trees of Antalya Province, including the first record of the monotypic genus <i>Lythrarina</i> Bedel, 1897 (Coleoptera: Chrysomelidae) for Turkey		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844	<i>Lythrarina salicariae</i> (Paykull, 1800)	<u>It has been recorded for the first time from Turkey (Antalya province)</u>

1.11. Hüseyin ÖZDİKMEN, Didem CORAL ŞAHİN and Neslihan BAL, 2017

In 2017, Özdikmen, Coral Şahin and Bal provided new record for Zonguldak province and Turkey with their study. This is included in table 11 below.

Table 11.Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

New Food Plants And New Records Of Two Species Of <i>Epitrix</i> Foudras in Turkey (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844	<i>Epitrix hirtipennis</i> (Melsheimer, 1947)	<u>It has been recorded for the first time from Turkey (Zonguldak province)</u>

1.12. Hüseyin ÖZDİKMEN, Didem CORAL ŞAHİN and Neslihan BAL, 2017

In 2017, Özdikmen, Coral Şahin and Bal provided new record for various provinces

and Turkey with their study. These are included in table 12 below.

Table 12.Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

<i>Phyllotreta</i> Chevrolat in Turkey With A New Record (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844	<i>Phyllotreta araxicola</i> Iablokoff-Khnzorian, 1968	<u>It has been firstly recorded for Turkey (Çankırı province)</u>
	<i>Phyllotreta astrachanica</i> Lopatin, 1977	It has been recorded for the first time from Bartın Province.
	<i>Phyllotreta atra</i> (Fabricius, 1775)	It has been recorded for the first time from Afyon, Bartın, Çankırı, Karaman and Zonguldak Provinces.
	<i>Phyllotreta caucasicola</i> Heikertinger, 1941	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.

	<i>Phyllotreta corrugata</i> Reiche & Saulcy, 1858	It has been recorded for the first time from Çankırı and Şanlıurfa Provinces.
	<i>Phyllotreta cruciferae</i> (Goeze, 1777)	It has been recorded for the first time from Bartın and Zonguldak Provinces.
	<i>Phyllotreta diademata</i> Foudras, 1860	It has been recorded for the first time from Bartın Province.
	<i>Phyllotreta erysimi erysimi</i> Weise, 1900	It has been recorded for the first time from Bartın, Çankırı and Kayseri Provinces.
	<i>Phyllotreta fallaciosa</i> Heikertinger, 1941	It has been recorded for the first time from Ankara and Kayseri Provinces.
	<i>Phyllotreta lativittata</i> Kutschera, 1860	It has been recorded for the first time from Bartın and Zonguldak Provinces.
	<i>Phyllotreta nemorum</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Bartın and Çankırı Provinces.
	<i>Phyllotreta nigripes nigripes</i> (Fabricius, 1775)	It has been recorded for the first time from Afyon, Bartın, Bolu and Çankırı provinces.
	<i>Phyllotreta nodicornis</i> (Marsham, 1802)	It has been recorded for the first time from Çankırı province.
	<i>Phyllotreta ochripes</i> (Curtis, 1837)	It has been recorded for the first time from Zonguldak Province.
	<i>Phyllotreta pontoaegica</i> Gruev, 1982	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Phyllotreta procera</i> (Redtenbacher, 1849)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Phyllotreta punctulata</i> (Marsham, 1802)	It has been recorded for the first time from Ankara, Bartın and Çankırı Province.
	<i>Phyllotreta striolata</i> (Illiger, 1803)	It has been recorded for the first time from Zonguldak Province.
	<i>Phyllotreta undulata</i> (Kutschera, 1860)	It has been recorded for the first time from Ankara, Bartın, Çankırı, Kayseri and Zonguldak Provinces.
	<i>Phyllotreta variipennis variipennis</i> (Boieldieu, 1859)	It has been recorded for the first time from Bartın, Karaman and Zonguldak Provinces.
	<i>Phyllotreta wiseana</i> Jakobson, 1901	It has been recorded for the first time Kayseri Province.

1.13. Hüseyin ÖZDİKMEN, Didem CORAL ŞAHİN, 2017

In 2017, Özdikmen and Coral Şahin provided new species for Ankara province

with their study. This is included in table 13 below.

Table 13. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A New Species, <i>Phyllotretabilgeae</i> sp. nov., from Turkey (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844	<i>Phyllotreta bilgeae</i> sp. nov.	New species (Ankara Province)

1.14. Hüseyin ÖZDİKMEN, Didem CORAL ŞAHİN and Neslihan BAL, 2017

In 2017, Özdikmen, Coral Şahin, and Bal provided new species for Ankara, Bartın and Çankırı provinces with their study. This is included in table 14 below.

Table 14. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A New Species Of <i>Phyllotreta</i> Chevrolat from Turkey (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844	<i>Phyllotreta aygulae</i> sp. nov.	New species (Bartın, Ankara, Çankırı Provinces)

1.15. Neslihan BAL, Hüseyin ÖZDİKMEN and Suat KIYAK, 2018

and Turkey with their study. These are included in table 15 below.

In 2018, Özdikmen, Bal, and Coral Şahin provided new records for Çankırı province

Table 15. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

Thirty New Leaf Beetles For The Fauna Of Çankırı Province in Turkey (Chrysomelidae)		
FAMILIES	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Chrysomelinae</i> Latreille, 1802	<i>Chrysolina didymata didymata</i> (L. G. Scriba, 1791)	It has been new record for Çankırı province and hereby Western Black Sea region of Turkey.
	<i>Chrysolina halysa</i> Bechyně, 1950	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Chrysolina orientalis orientalis</i> (Olivier, 1807)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Chrysolina gypsophila</i> (Küster, 1845)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Chrysolina chalcites</i> (Germar, 1824)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Chrysolina pseudolurida</i> (Roubal, 1817)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Chrysomela populi</i> Linnaeus, 1758	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Entomoscelis adonidis</i> (Pallas, 1771)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Entomoscelis suturalis</i> Weise, 1882	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say, 1824)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Neophaedon pyritosus</i> (Rossi, 1792)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Plagioderma versicolora</i> (Laicharting, 1781)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Prasocuris junci</i> (Brahm, 1790)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
<i>Clythrinae</i> Kirby, 1837	<i>Clytra atraphaxidis atraphaxidis</i> (Pallas, 1773)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Clytra novempunctata</i> Olivier, 1808	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Clytra valeriana valeriana</i> Ménétrés, 1832	It has been new record for Çankırı province and hereby Black Sea region of Turkey.
	<i>Clytra bodemeyeri</i> Weise, 1900	It has been new record for Çankırı province and hereby Black Sea region of Turkey.

	<i>Coptocephala destinoi</i> Fairmaire, 1884	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Coptocephala gelberi</i> Gebler, 1841	It has been new record for Çankırı province and hereby Western Black Sea region of Turkey.
Criocerinae Latreille, 1804	<i>Crioceris duodecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	It has been new record for Çankırı province and hereby Western Black Sea region of Turkey.
	<i>Oulema melanopus</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
Donaciinae Kirby, 1837	<i>Donacia bicolora</i> Zschach, 1788	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
Galerucinae Latreille, 1802	<i>Calomicrus apicalis</i> Demaison, 1891	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Exosoma flavipes</i> (Heyden, 1878)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Exosoma neglectum</i> Mohr, 1968	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Galeruca armeniaca</i> Weise, 1886	It has been new record for Çankırı province and hereby Central Anatolian region of Turkey.
	<i>Galeruca spectabilis orientalis</i> (Osculati, 1844)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Galeruca tanacetii tanacetii</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Galerucella calmariensis</i> (Linnaeus, 1767)	It has been new record for Çankırı province and hereby Central Anatolian region of Turkey.
	<i>Xanthogaleruca luteola</i> (O. F. Müller, 1766)	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.

1.16. Hüseyin ÖZDİKMEN, Neslihan BAL and Didem CORAL ŞAHİN, 2018

In 2018, Özdikmen, Bal, and Coral Şahin provided new records for Çankırı province

and Turkey with their study. These are included in table 16 below.

Table 16. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

New Flea Beetles Records Of <i>Aphthona</i> Chevrolat in Turkey (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
Alticinae Spinola, 1844	<i>Aphthona atrocaerulea</i> (Stephens, 1831)	It has been the new records for Çankırı and Kayseri provinces and hereby Western Black Sea Region and Central Anatolian Region of Turkey, and the second record for fauna of Turkey.
	<i>Aphthona kuntzei</i> Roubal, 1931	It has been recorded for the first time from Çankırı Province
	<i>Aphthona nigriceps</i> Redtenbacher, 1842	It has been the new records for Çankırı and Kayseri provinces and hereby Western Black Sea Region
	<i>Aphthona nigriscutis</i> Foudras, 1860	It has been the new records for Çankırı province and hereby Western Black Sea Region

	<i>Aphthona pallida</i> (Bach, 1859)	It has been firstly recorded for Turkey (Çankırı province)
--	--------------------------------------	---

1.17. Neslihan BAL, Hüseyin ÖZDİKMEN, Didem CORAL ŞAHİN and Suat KIYAK, 2018

In 2018, Bal, Özdikmen, Coral Şahin and Kıyak provided new records for Çankırı and Kayseri provinces with their study. These are included in table 17 below.

Table 17. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

Rare Flea Beetles Records For The Fauna Of Turkey From Çankırı Province (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
Alticinae Spinola, 1844	<i>Aeschrocnemis serbica</i> (Kutschera, 1860)	It has been the new records for Çankırı province as the fourth province from Turkey and hereby Western Black Sea region of Turkey.
	<i>Crepidodera lamina</i> (Bedel, 1901)	It has been the new records for Çankırı province as the fourth province from Turkey and hereby Western Black Sea region of Turkey.
	<i>Dibolia depressiuscula</i> Letzner, 1847	It has been the new records for Çankırı province as the sixth province from Turkey and hereby Western Black Sea region of Turkey.
	<i>Chaetocnema arida</i> Foudras, 1860	It has been the new records for Çankırı province as the third province from Turkey and hereby Western Black Sea and Central Anatolian regions of Turkey.
	<i>Longitarsus australis</i> (Mulsant & Rey, 1874)	It has been the new records for Çankırı province as the third province from Turkey and hereby Black Sea region of Turkey.
	<i>Longitarsus hermonensis</i> Furth, 1979	It has been the new records for Çankırı province as the fifth province from Turkey and hereby Western Black Sea region of Turkey.
	<i>Longitarsus kopdagiensis</i> Gruev & Aslan, 1998	It has been the new records for Çankırı province as the third province from Turkey and hereby Western Black Sea and Central Anatolian regions of Turkey.
	<i>Longitarsus reichei</i> (Allard, 1860)	It has been the new records for Çankırı province as the third province from Turkey and hereby Western Black Sea and Central Anatolian regions of Turkey.
	<i>Longitarsus scutellaris</i> (Mulsant & Rey, 1874)	It has been the new records for Çankırı province as the fourth province from Turkey and hereby Western Black Sea region of Turkey.
	<i>Longitarsus aubozaorum</i> Biondi, 1997	It has been the new records for Çankırı province as the third province from Turkey and hereby Black Sea region of Turkey.

		<u>Moreover, they are the second record for Turkey in after 21 years.</u>
	<i>M. chrysanthemi chrysanthemi</i> (Koch, 1803)	It has been the new records for Çankırı province and hereby Western Black Sea region of Turkey. <u>Moreover, this is the second record for Turkey in after 43 years.</u>
	<i>Psylliodes marcida</i> (Illiger, 1807)	It has been the new records for Çankırı province as the third province from Turkey and hereby Black Sea region of Turkey.
	<i>Sphaeroderma testaceum</i> (Fabricius, 1775)	It has been the new record for Çankırı province as the fourth province from Turkey.

1.18.Didem CORAL ŞAHİN, Neslihan BAL and Hüseyin ÖZDİKMEN, 2018
In 2018, Coral Şahin, Bal, and Özdikmen provided new records for Kayseri province

with their study. These are included in table 18 below.

Table 18. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

Rare Flea Beetles Records For The Fauna of Turkey From Ankara And Kayseri Provinces (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844	<i>Dibolia timida</i> Illiger, 1807	It has been the new records for Kayseri province as the third province from Turkey and hereby Central Anatolian region of Turkey.
	<i>Hermaphysa ruficollis</i> (Lucas, 1849)	It has been the new records for Kayseri province as the fifth province from Turkey and hereby Central Anatolian region of Turkey.
	<i>Longitarsus truncatellus</i> Weise, 1890	It has been the new records for Kayseri province as the third province from Turkey and hereby Central Anatolian region of Turkey
	<i>Psylliodes isatidis</i> Heikertinger, 1913	It has been the new records for Kayseri province as the fifth province from Turkey and hereby Central Anatolian region of Turkey.
	<i>Psylliodes saulcyi</i> Allard, 1867	It has been the new records for Kayseri province as the second province from Turkey and hereby Central Anatolian region of Turkey. <u>Moreover, they are the second records for Turkey in after 19 years.</u>
	<i>Psylliodes vindobonnensis</i> Heikertinger, 1914	It has been the new records for Kayseri province as the second province from Turkey and hereby Central Anatolian region of Turkey. <u>Moreover, they are the second records for Turkey in after 47 years.</u>

1.19. Neslihan BAL, Didem CORAL ŞAHİN and Hüseyin ÖZDİKMEN, 2018
In 2018, Bal, Coral Şahin and Özdikmen provided new records for various provinces

with their study. These are included in table 19 below.

Table 19. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

Leaf-Mining And Tortoise Beetles Of Çankırı And Kayseri Provinces in Turkey With New Records (Chrysomelidae: Hispinae And Cassidinae)		
FAMILIES	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Hispinae Gyllenhal, 1813</i>	<i>Hispa atra</i> Linnaeus, 1767	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
<i>Cassidinae Gyllenhal, 1813</i>	<i>Cassida atrata</i> Fabricius, 1787	It has been recorded for the first time from Kayseri Province.
	<i>Cassida brevis</i> Weise, 1884	It is the new records for Kayseri province and hereby Central Anatolian region of Turkey
	<i>Cassida murraea murraea</i> Linnaeus, 1767	It has been the new records for Çankırı province and hereby Central Anatolian region of Turkey
	<i>Cassida nobilis</i> Linnaeus, 1758	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Cassida pannonica</i> Suffrian, 1844	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Cassida parvula</i> Boheman, 1854	It has been the new record for Kayseri province, and the second record for Turkey in after 7 years.
<i>Cassidinae Gyllenhal, 1813</i>	<i>Cassida sanguinolenta</i> O. F. Müller, 1776	It has been the new records for Çankırı province and hereby Central Anatolian region of Turkey
	<i>Cassida sanguinosa</i> Suffrian, 1844	It has been the new record for Çankırı and Kayseri provinces and hereby Central Anatolian region of Turkey. Also they are the second records for Turkey in after 7 years.
	<i>Cassida stigmatica</i> Suffrian, 1844	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Cassida subreticulata</i> Suffrian, 1844	It has been recorded for the first time from Çankırı Province.
	<i>Cassida vibex</i> Linnaeus, 1767	It has been recorded for the first time from Çankırı and Kayseri Province.
	<i>Ischyronota jordanensis</i> Borowiec, 1986	It has been recorded for the first time from Çankırı Province. This is the second record for Turkey in after 24 years.

1.20. Ebru GÜL ASLAN, 2018

In 2018, Aslan provided new records for Konya province with their study. These are included in table 20 below.

Table 20. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

Alticini (Coleoptera: Chrysomelidae) species occurring on Akşehir extensions (Konya) of the Sultan Mountains, Turkey		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Alticinae Spinola, 1844</i>	<i>Aphthona franzi</i> Heikertinger, 1944	It has been recorded for the first time from Konya Province.

	<i>Aphthona nigriceps</i> Redtenbacher, 1842	It has been recorded for the first time from Konya Province.
	<i>Aphthona warchalowskii</i> Fritschar, 2001	It has been recorded for the first time from Konya Province.
	<i>Chaetocnema conducta</i> (Motschulsky, 1838)	It has been recorded for the first time from Konya Province.
	<i>Longitarsus luridus</i> (Scopoli, 1763)	It has been recorded for the first time from Konya Province.
	<i>Longitarsus nigrofasciatus</i> (Goeze, 1777)	It has been recorded for the first time from Konya Province.
	<i>Longitarsus pellucidus</i> (Foudras, 1860)	It has been recorded for the first time from Konya Province.
	<i>Longitarsus picicollis</i> Weise, 1900	It has been recorded for the first time from Konya Province.
	<i>Longitarsus succineus</i> (Foudras, 1860)	It has been recorded for the first time from Konya Province.
	<i>Phyllotreta atra</i> (Fabricius, 1775)	It has been recorded for the first time from Konya Province.
	<i>Phyllotreta vittula</i> (Redtenbacher, 1849)	It has been recorded for the first time from Konya Province.
	<i>Psylliodes anatolica</i> Gök and Cilbiroglu, 2004	It has been recorded for the first time from Konya Province.
	<i>Psylliodes isatidis</i> Heikertinger, 1912	It has been recorded for the first time from Konya Province.

1.21. Ali GÖK and Ergin TURANTEPE, 2019

In 2019, Gök and Turantepe provided new records for various provinces with their study. These are included in table 21 below.

Table 21. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

Additions to the fauna of Chrysomelidae (Coleoptera) from Hatila Valley National Park (Artvin, Turkey), with notes on host plant preferences and zoogeographic evaluations		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844	<i>Altica oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
	<i>Altica quercetorum</i> Foudras, 1860	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
	<i>Aphthona rugipennis</i> Ogluoglu, 1926	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
	<i>Batophila rubi</i> (Paykull, 1799)	Locality data in Turkey are reported for the first time in this study.
	<i>Chaetocnema scheffleri</i> (Kutschera, 1864)	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
	<i>Crepidodera aurea</i> (Geoffroy, 1785)	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
	<i>Epitrix pubescens</i> (Koch, 1803)	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
	<i>Longitarsus anchlussae</i> (Paykull 1799)	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
	<i>Longitarsus aramaicus</i> Leonardi, 1979	It has been recorded for the first time in northern Turkey (Artvin Province).
	<i>Longitarsus nasturtii</i> Fabricius, 1792	It has been recorded for the first time in northern Turkey (Artvin Province).
	<i>Neocrepidodera ferruginea</i> (Scopoli, 1763)	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
	<i>Phyllotreta cruciferae</i> (Goeze, 1777)	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
	<i>Phyllotreta undulata</i> (Kutschera, 1860)	It has been recorded for the first time from Artvin Province.

	<i>Psylliodes napi</i> (Fabricius, 1792)	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
Cassidinae Gyllenhal, 1813	<i>Cassida inquinata</i> Brullé, 1832	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
	<i>Cassida prasina</i> Illiger, 1798	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
	<i>Cassida rubiginosa</i> Müller, 1776	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
	<i>Cassida vibex</i> Linnaeus, 1767	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
	<i>Cassida viridis</i> Linnaeus, 1758	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
	<i>Hypocassida cornea</i> (Marseul, 1868)	Locality data in Turkey are reported for the first time in this study.
Chrysomelinae Latreille, 1802	<i>Phratora coeruleascens</i> Küster, 1848	It has been recorded for the first time from Artvin Province
Clythrinae Kirby, 1837	<i>Smaragdina vaulogeri</i> (Pic, 1894)	It has been recorded for the first time in northern Turkey (Artvin Province).
Criocerinae Latreille, 1804	<i>Oulema obscura</i> (Stephens, 1831)	It has been recorded for the first time from Artvin Province.
Cryptocephalinae Gyllenhal, 1813	<i>Cryptocephalus elegantulus</i> Gravenhorst, 1807	It has been recorded for the first time from Artvin Province
	<i>Cryptocephalus sexpunctatus</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Artvin Province
Eumolpinae Hope, 1840	<i>Bromius obscurus</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Artvin Province
Galerucinae Latreille, 1802	<i>Galeruca circassica</i> Reitter, 1899	It has been recorded for the first time from Artvin Province
	<i>Lochmaea caprea</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Artvin Province
Galerucinae Latreille, 1802	<i>Xanthogaleruca luteola</i> (Müller, 1766)	It has been recorded for the first time from Artvin Province
	<i>Phyllobrotica elegans</i> Kraatz, 1866	It has been recorded for the first time from Artvin Province

1.22. Hüseyin ÖZDİKMEN, Tülin KILIÇ, Didem CORAL ŞAHİN and Neslihan BAL, 2019

In 2019, Özdikmen, Kılıç, Coral Şahin and Bal provided new species for İzmir province with their study. This is included in table 22 below.

Table 22. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A New Species Of Flea Beetle Genus <i>Argopus</i> Fisher Von Waldheim, 1824 From Turkey (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
Galerucinae Latreille, 1802	<i>Argopus circumaeaeagus</i> sp. nov.	New species (İzmir Province)

1.23. Didem CORAL ŞAHİN and Hüseyin ÖZDİKMEN, 2019

In 2019, Coral Şahin and Özdikmen provided new species for Kayseri

province with their study. This is included in table 23 below.

Table 23. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A New Species of <i>Hydrothassa</i> C. G. Thomson, 1859 from Turkey (Chrysomelidae: Chrysomelinae)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Chrysomelinae</i> Latreille, 1802	<i>Hydrothassa (Agrostithassa) anatolica</i> sp. nov.	New species (Kayseri Province)

1.24. Ali NAFİZ EKİZ, Elisabeth GEİSER, Ali GÖK and Özgür DURMUŞ KAYA, 2020

In 2020, Ekiz, Geiser, Gök and Kaya provided new records for various provinces and Turkey with their study. These are included in table 24 below.

Table 24. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

Donaciinae (Coleoptera: Chrysomelidae) of Turkey: Species List and New Records		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Donaciinae</i> Kirby, 1837	<i>Donacia aequidorsis</i> Jacobson, 1894	It has been firstly recorded for Turkey
	<i>Donacia aquatica</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Ardahan and Kars Provinces.
	<i>Donacia bicolor</i> Zschach, 1788	It has been recorded for the first time from Adana, Afyonkarahisar, Karabük and Mersin Provinces.
	<i>Donacia cinerea</i> Herbst, 1784	It has been recorded for the first time from Afyonkarahisar Province.
	<i>Donacia clavipes</i> Fabricius, 1792	It has been recorded for the first time from Afyonkarahisar, Bursa, Konya and Erzurum Provinces.
	<i>Donacia crassipes</i> Fabricius, 1775	It has been recorded for the first time from Bolu Province.
	<i>Donacia kraatzii</i> Weise, 1881	It has been recorded for the first time from Adana, Bitlis, Erzurum, and Trabzon Provinces.
	<i>Donacia marginata</i> Hoppe, 1795	It has been recorded for the first time from European part of Istanbul, Afyonkarahisar and Sakarya Provinces.
	<i>Donacia polita</i> Kunze, 1818	It is firstly recorded for Turkey (Adana, Elazığ, and Edirne provinces)
	<i>Donacia simplex</i> Fabricius, 1775	It has been recorded for the first time from Afyonkarahisar, Kahramanmaraş, Karabük, Mersin, Sakarya and Erzurum Provinces.
	<i>Donacia thalassina</i> Germar, 1811	It has been recorded for the first time from Adana, Erzurum and Kahramanmaraş Provinces.
	<i>Donacia tomentosa</i> Ahrens, 1810	It has been recorded for the first time from Adana, Erzurum, Hakkari, Kahramanmaraş and Şanlıurfa Provinces.
	<i>Donacia vulgaris</i> Zschach, 1775	It has been recorded for the first time from Kayseri Province.
	<i>Plateumaris rustica</i> (Kunze, 1818)	It has been firstly recorded for Turkey (Bolu province)
<i>Plateumaris sericea</i> (Linnaeus, 1760)	It has been recorded for the first time from Bitlis, Eskişehir, Kastamonu and Sakarya Provinces.	

1.25. Ebru GÜL ASLAN, Özgür DURMUŞ KAYA, Ebru ÜNAL, 2020

In 2020, Aslan, Kaya and Ünal provided new records for various provinces with their study. These are included in table 25 below.

Table 25. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

Contributions to the Knowledge of Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) Fauna in Elazığ, Erzincan and Tunceli Provinces, Turkey		
FAMILIES	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
Alticinae Spinola, 1844	<i>Altica ancyrensis</i> (Weise, 1897)	It has been recorded for the first time from Erzincan province.
	<i>Altica lythri</i> Aubé, 1843	It has been recorded for the first time from Erzincan and Tunceli province.
	<i>Longitarsus aeneicollis</i> (Faldermann, 1837)	It has been recorded for the first time from Tunceli province.
	<i>Longitarsus luridus</i> (Scopoli, 1763)	It has been recorded for the first time from Tunceli province.
	<i>Longitarsus nanus</i> (Foudras, 1860)	It has been recorded for the first time from Tunceli province.
	<i>Longitarsus nigrofasciatus</i> (Goeze, 1777)	It has been recorded for the first time from Erzincan province.
	<i>Neocrepidodera ferruginea</i> (Scopoli, 1763)	It has been recorded for the first time from Erzincan province.
	<i>Psylliodes inflata</i> Reiche and Saulcy, 1858	It has been recorded for the first time from Tunceli province.
	<i>Psylliodes tricolor</i> Weise, 1888	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
Cassidinae Gyllenhal, 1813	<i>Hypocassida subferruginea</i> (Schrank, 1776)	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
Chrysomelinae Latreille, 1802	<i>Chrysolina hyperici</i> (Forster, 1771)	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
	<i>Chrysolina herbacea</i> (Duftschmid, 1825)	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
	<i>Entomoscelis adonidis</i> (Pallas, 1771)	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
Clythrinae Kirby, 1837	<i>Clytra weisei</i> Monros, 1953	The present study adds Tunceli for the first time to the distribution area of this species.
	<i>Coptocephala unifasciata</i> (Scopoli, 1763)	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
	<i>Labidostomis brevipennis</i> Faldermann, 1837	It has been recorded for the first time from Elazığ and Erzincan provinces.
	<i>Labidostomis cyanicornis</i> (Germar, 1822)	It has been recorded for the first time from Elazığ province.

	<i>Labidostomis lucida</i> (Germar, 1824)	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
	<i>Labidostomis maculipennis</i> Lefèvre, 1870	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
	<i>Labidostomis mesopotamica</i> Heyden, 1886	It has been recorded for the first time from Tunceli province.
	<i>Smaragdina scutellaris</i> (Lefèvre, 1872)	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
	<i>Smaragdina vaulogeri</i> (Pic, 1895)	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
	<i>Tituboea macropus</i> (Illiger, 1800)	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
Criocerinae Latreille, 1804	<i>Orsodacne variabilis</i> Bally, 1877	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
	<i>Lilioceris merdigera</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Erzincan province.
Cryptocephalinae Gyllenhal, 1813	<i>Cryptocephalus elegantulus</i> Gravenhorst, 1807	It has been recorded for the first time from Tunceli province.
	<i>Cryptocephalus anticus</i> Suffrian, 1848	It has been recorded for the first time from Erzincan province.
	<i>Cryptocephalus sericeus</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
	<i>Pachybrachis excisus</i> (Weise, 1897)	It has been recorded for the first time from Tunceli province.
	<i>Pachybrachis tessellatus</i> (Olivier, 1791)	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
Galerucinae Latreille, 1802	<i>Agelastica alni</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Tunceli province.
	<i>Calomicrus lividus</i> (Joannis, 1866)	It has been recorded for the first time from Tunceli province.
	<i>Exosoma thoracicum</i> (Redtenbacher, 1843)	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
	<i>Galeruca armeniaca</i> Weise, 1866	It has been recorded for the first time from Erzincan province.
	<i>Galeruca jucunda</i> Faldermann, 1837	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
	<i>Galeruca spectabilis spectabilis</i> (Faldermann, 1837)	The first certain locality record of the subspecies from Erzincan, and confirms its occurrence in Turkey.
	<i>Galerucaspectabilis orientalis</i> Osculati, 1844	It has been recorded for the first time from Elazığ and Erzincan provinces.
	<i>Lochmaea crataegi</i> (Forster, 1771)	It has been recorded for the first time from Tunceli province.

	<i>Luperus xanthopoda</i> (Schrank, 1781)	It has been recorded for the first time from Erzincan province.
--	---	--

1.26. Hüseyin ÖZDİKMEN, Didem CORAL ŞAHİN and Neslihan BAL, 2020

In 2020, Özdikmen, Coral Şahin and Bal provided new species for Kayseri

province with their study. This is included in table 26 below.

Table 26. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A New Species Of <i>Cassida</i> Linnaeus, 1758, From Turkey (Chrysomelidae: Cassidinae)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Cassidinae</i> Gyllenhal, 1813	<i>Cassida alidagiense</i> sp. nov.	New species (Kayseri Province)

1.27. Hüseyin ÖZDİKMEN, Didem CORAL ŞAHİN and Neslihan BAL, 2020

In 2020, Özdikmen, Coral Şahin and Bal provided new subspecies for

Afyonkarahisar, Aksaray, and Kayseri provinces with their study. These are included in table 27 below.

Table 27. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A New Subspecies Of <i>Chrysolina Sanguineocincta</i> (Crotch, 1871) From Turkey (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Chrysomelinae</i> Latreille, 1802	<i>Chrysolina</i> (<i>Chalcoidea</i>) <i>sanguineocincta</i> <i>pinarbasiense</i> subsp. nov.	New subspecies (Afyonkarahisar, Aksaray, Kayseri Provinces)

1.28. Hüseyin Özdikmen, Neslihan BAL and Didem CORAL ŞAHİN, 2020

In 2020, Özdikmen, Bal and Coral Şahin provided new records for various provinces

and Turkey with their study. These are included in table 28 below.

Table 28. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A Contribution To The Knowledge Of Leaf-Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in Turkey Using Data Of Specimens In Nazife Tuatay Plant Protection Museum (Turkey, Ankara)		
FAMILIES	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844	<i>Altica oleracea oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Afyonkarahisar, Bolu, Düzce and Erzincan provinces and hereby from Aegean region of Turkey.
	<i>Aphthona venustula</i> (Kutschera, 1861)	It has been recorded for the first time from Bolu province and hereby from Black Sea region of Turkey.
	<i>Chaetocnema arenacea</i> (Allard, 1860)	It has been recorded for the first time from Burdur province
	<i>Chaetocnema montenegrina</i> Heikertinger, 1912	It has been recorded for the first time from Burdur province.
	<i>Chaetocnema chlorophana</i> (Duftschmid, 1825)	It has been recorded for the first time from Amasya province and hereby from Black Sea region of Turkey.

<i>Chaetocnema concinna</i> (Marsham, 1802)	It has been recorded for the first time from Balıkesir province.
<i>Chaetocnema scheffleri</i> (Kutschera, 1864)	It has been recorded for the first time from Afyonkarahisar province.
<i>Crepidodera aurata</i> (Marsham, 1802)	It has been recorded for the first time from Bartın , Burdur and Tokat provinces.
<i>Epitrix pubescens</i> (Koch, 1803)	It has been recorded for the first time from Samsun province.
<i>Longitarsus callidus</i> Warchałowski, 1967	It has been recorded for the first time from Samsun province and hereby from Black Sea region of Turkey . Also, it is the second record for Turkey .
<i>Longitarsus helvolus</i> Kutschera, 1863	It has been recorded for the first time from Ankara , Konya , Nevşehir and Şanlıurfa provinces and hereby from Central Anatolian and South-Eastern Anatolian regions of Turkey . These records are the third report from Turkey .
<i>Longitarsus hermonensis</i> Furth, 1979	It has been recorded for the first time from Afyonkarahisar , Ankara , Çankırı and Konya provinces and hereby for Aegean and Central Anatolian regions of Turkey .
<i>Longitarsus anchusae</i> (Paykull, 1799)	It has been recorded for the first time from Ankara , Burdur , Çankırı and Kocaeli provinces and hereby from Central Anatolian region of Turkey .
<i>Ochrosis ventralis</i> (Illiger, 1807)	It has been recorded for the first time from Sinop and Şanlıurfa provinces and hereby from South-Eastern Anatolian region of Turkey .
<i>Phyllotreta erysimi erysimi</i> Weise, 1900	It has been recorded for the first time from Bolu province
<i>Phyllotreta nemorum</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Yozgat province.
<i>Phyllotreta nigripes nigripes</i> (Fabricius, 1775)	It has been recorded for the first time from Düzce and Kilis provinces and hereby from South-Eastern Anatolian region of Turkey .
<i>Phyllotreta procera</i> (Redtenbacher, 1849)	It has been recorded for the first time from Afyonkarahisar and Yozgat provinces and hereby from Aegean region of Turkey .
<i>Podagrica malvae malvae</i> (Illiger, 1807)	It has been recorded for the first time from Adana province.
<i>Podagrica malvae semirufa</i> (Küster, 1847)	It has been recorded for the first time from İzmir and Manisa provinces and hereby for Turkey.
<i>Psylliodes anatolica</i> Gök & Çilbıroğlu, 2004	It has been recorded for the first time from Afyonkarahisar province and hereby from Aegean region of Turkey . Also, it is the third record for Turkey .
<i>Psylliodes chrysocephala chrysocephala</i> (L., 1758)	It has been recorded for the first time from Trabzon province.

	<i>Psylliodes pallidicolor</i> Pic, 1903	It has been recorded for the first time from Ankara province and hereby from Central Anatolian region of Turkey.	
	<i>Psylliodes tricolor</i> Weise, 1888	It has been recorded for the first time from Afyonkarahisar, Çankırı and Kilis provinces and hereby for Aegean and South-Eastern Anatolian regions of Turkey.	
Cassidinae Gyllenhal, 1813	<i>Cassida vittata</i> Villers, 1789	It has been recorded for the first time from Konya province.	
Chrysomelinae Latreille, 1802	<i>Chrysolina americana</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Çanakkale province and hereby from Marmara region of Turkey.	
	<i>Chrysolina didymata didymata</i> (Scriba, 1791)	It has been recorded for the first time from Burdur province	
	<i>Chrysolina coeruleans angelica</i> (Reiche & Saulcy, 1858)	It has been recorded for the first time Adana and Diyarbakır provinces and hereby from South-Eastern Anatolian region of Turkey.	
	<i>Chrysolina herbacea herbacea</i> (Duftschmid, 1825)	It has been recorded for the first time Afyonkarahisar, Amasya and Gümüşhane provinces.	
	<i>Chrysolina anceyi anceyi</i> (Marseul, 1868)	It has been recorded for the first time Şanlıurfa province and hereby from South-Eastern Anatolian region of Turkey. Also, it is the second record for Turkey	
	<i>Chrysomela populi</i> Linnaeus, 1758	It has been recorded for the first time Mersin province	
	<i>Chrysomela saliceti saliceti</i> (Weise, 1884)	It has been recorded for the first time Bitlis and Burdur provinces.	
	<i>Entomoscelis adonidis</i> (Pallas, 1771)	It has been recorded for the first time Burdur and Karaman provinces	
	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say, 1824)	It has been recorded for the first time Kırıkkale province.	
	<i>Plagiodera versicolora</i> (Laicharting, 1781)	It has been recorded for the first time from Balıkesir province.	
	Clythrinae Kirby, 1837	<i>Clytra laeviuscula</i> Ratzeburg, 1837	It has been recorded for the first time Adana province.
		<i>Clytra novempunctata</i> Olivier, 1808	It has been recorded for the first time Afyonkarahisar and Sakarya provinces
		<i>Coptocephala destinoi</i> Fairmaire, 1884	It has been recorded for the first time Şanlıurfa province and hereby from South-Eastern Anatolian region of Turkey.
<i>Coptocephala gelberi</i> (Gebler, 1841)		It has been recorded for the first time Afyonkarahisar, Aydın, Bursa, Diyarbakır, Eskişehir, İstanbul, Kastamonu, Kocaeli and Şanlıurfa provinces and hereby from Aegean and South-Eastern Anatolian regions of Turkey.	
<i>Labidostomis kaszabi</i> (Medvedev, 1962)		It has been recorded for the first time Afyonkarahisar province and hereby from Aegean region of Turkey.	

	<i>Labidostomis metallica metallica</i> Lefèvre, 1872	It has been s recorded for the first time Çankırı province and hereby from Central Anatolian region of Turkey . Also, it is the second record for Turkey .
	<i>Lachnaia sexpunctata</i> (Scopoli, 1763)	It has been recorded for the first time İzmir province.
	<i>Smaragdina biornata angorensis</i> (Lopatin, 2002)	It has been recorded for the first time Çankırı , Konya and Niğde provinces. Also, these are the second provincial records for Turkey after Ankara province .
	<i>Smaragdina concolor concolor</i> (Fabricius, 1792)	It has been firstly recorded for Turkey (Osmanive province)
	<i>Smaragdina flavicollis</i> (Charpentier, 1825)	It has been recorded for the first time Ankara province.
	<i>Smaragdina hypocrita</i> (Lacordaire, 1848)	It has been recorded for the first time Afyonkarahisar province.
	<i>Smaragdina vaulogeri</i> (Pic, 1895)	It has been recorded for the first time Düzce province and hereby from Black Sea region of Turkey in Northern Anatolia.
	<i>Tituboea macropus</i> (Illiger, 1800)	It has been recorded for the first time Diyarbakır province and hereby from South-Eastern Anatolian region of Turkey .
Criocerinae Latreille, 1804	<i>Oulema melanopus</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time Çankırı and Tokat provinces.
Cryptocephalinae Gyllenhal, 1813	<i>Cryptocephalus fulvus fulvus</i> Goeze, 1777	It has been recorded for the first time Van province
	<i>Cryptocephalus pygmaeus vittula</i> Suffrian, 1848	It has been recorded for the first time Ankara province.
	<i>Cryptocephalus bipunctatus bipunctatus</i> (L., 1758)	It has been recorded for the first time Giresun province.
	<i>Cryptocephalus duplicatus</i> Suffrian, 1847	It has been recorded for the first time Bartın province.
	<i>Cryptocephalus flavipes</i> Fabricius, 1781	It has been recorded for the first time Zonguldak province.
	<i>Pachybrachis fimbriolatus</i> (Suffrian, 1848)	It has been recorded for the first time Sakarya province.
Galerucinae Latreille, 1802	<i>Aulacophora foveicollis</i> (Lucas, 1849)	It has been recorded for the first time Ankara and Antalya provinces.
	<i>Diorhabda carinata</i> Faldermann, 1837	It has been recorded for the first time Kayseri province and hereby from Central Anatolian region of Turkey .
	<i>Diorhabda elongata</i> (Brullé, 1832)	It has been recorded for the first time from Elazığ province.
	<i>Exosoma thoracicum</i> (Redtenbacher, 1843)	It has been recorded for the first time from Burdur province
	<i>Galeruca interrupta</i> (Illiger, 1802)	It has been recorded for the first time from Afyonkarahisar , Burdur , Kırşehir and Nevşehir provinces and hereby from Aegean region of Turkey .
	<i>Galeruca spectabilis orientalis</i> (Osculati, 1844)	It has been recorded for the first time from Bolu province
	<i>Nymphius lydius</i> (Weise, 1886)	It has been recorded for the first time Tokat province.
	<i>Radymna persica</i> (Faldermann, 1837)	It has been recorded for the first time Isparta province and hereby from

		Mediterranean region of Turkey.
	<i>Xanthogaleruca luteola</i> (Müller, 1766)	It has been recorded for the first time from Edirne, Hatay, Kars and Konya provinces.

1.29. Ali Gök and Kadir BOSTAN, 2020
In 2020, Özdikmen, Bal and Coral Şahin provided new records for 26 Ağustos Nature

Park (Afyonkarahisar province) with their study. These are included in table 29 below.

Table 29. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

The First Faunistic Data on the Leaf Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) of 26 Ağustos Nature Park, Afyonkarahisar, Turkey		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844	<i>Altica carduorum</i> Guérin-Méneville, 1858	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Altica oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Aphthona pygmaea</i> (Kutschera, 1861)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Chaetocnema concinna</i> (Marsham, 1802)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Chaetocnema coyei</i> (Allard, 1864)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Chaetocnema mannerheimi</i> (Gyllenhal, 1827)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Chaetocnema obesa</i> (Boieldieu, 1859)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Crepidodera aurata</i> (Marsham, 1802)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Longitarsus bertii</i> Leonardi, 1973	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Longitarsus fallax</i> Weise, 1888	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Longitarsus fuscoaeneus</i> Redtenbacher, 1849	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Longitarsus kutscherae</i> (Rye, 1872)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Longitarsus longipennis</i> Kutschera, 1863	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Longitarsus lycopi</i> (Foudras, 1860)	It is recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)

	<i>Longitarsus pellucidus</i> (Foudras, 1860)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Neocrepidodera ferruginea</i> (Scopoli, 1763)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Phyllotreta atra</i> (Fabricius, 1775)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Phyllotreta corrugata</i> Reiche & Saulcy, 1858	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Phyllotreta nemorum</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Phyllotreta ochripes</i> (Curtis, 1837)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Phyllotreta procera</i> (Redtenbacher, 1849)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Phyllotreta vittula</i> (Redtenbacher, 1849)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Psylliodes circumdata</i> (Redtenbacher, 1842)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Psylliodes napi</i> (Fabricius, 1792)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Psylliodes tricolor</i> Weise, 1888	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
Cassidinae Gyllenhal, 1813	<i>Cassida nobilis</i> Linnaeus, 1758	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Cassida pannonica</i> Suffrian, 1844	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Cassida rubiginosa</i> Müller, 1776	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Cassida seraphina</i> Ménétriés, 1836	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Hypocassida cornea</i> (Marseul, 1868)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
Chrysomelinae Latreille, 1802	<i>Chrysomela populi</i> Linnaeus, 1758	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Colaphellus sophiae</i> (Schaller, 1783)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Entomoscelis adonidis</i> (Pallas, 1771)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Gastrophysa polygoni</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say, 1824)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)

	<i>Plagioder a versicolora</i> (Laicharting, 1781)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
Clythrinae Kirby, 1837	<i>Labidostomis cyanicornis</i> (Germar, 1822)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Labidostomis oertzeni</i> Weise, 1889	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
Criocerinae Latreille, 1804	<i>Oulema rufocyanea</i> (Suffrian, 1847)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
Cryptocephalinae Gyllenhal, 1813	<i>Cryptocephalus connexus</i> Olivier, 1807	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Cryptocephalus duplicatus</i> Suffrian, 1847	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Cryptocephalus moraei</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Pachybrachis fimbriolatus</i> (Suffrian, 1848)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
Eumolpinae Hope, 1840	<i>Pachnephorus villosus</i> (Duftschmid, 1825)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
Galerucinae Latreille, 1802	<i>Galeruca interrupta</i> Illiger, 1802	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)
	<i>Luperus xanthopoda</i> (Schrank, 1781)	It has been recorded for the first time from 26 Ağustos Nature Park (Afyonkarahisar)

1.30. Hüseyin ÖZDİKMEN, Esat PEHLİVAN, Neslihan BAL, Yusuf KARSAVURAN and Serdar TEZCAN, 2021

In 2021, Özdikmen, Pehlivan, Bal, Karsavuran and Tezcan provided new record for various provinces with their study. These are included in table 30 below.

Table 30. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A Contribution To The Fauna Of Turkish Chrysomelidae (Coleoptera: Chrysomeloidea)		
FAMILIES	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
Alticinae Spinola, 1844	<i>Altica hampei</i> Allard, 1867	It has been recorded for the first time from Hatay province, and therefore from Mediterranean region .
	<i>Podagrica malvae malvae</i> (Illiger, 1807)	It has been recorded for the first time from Kütahya province.
Chrysomelinae Latreille, 1802	<i>Chrysolina polita polita</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Bahkesir province.
	<i>Chrysolina didymata didymata</i> (Scriba, 1791)	It has been recorded for the first time from Kütahya, Muğla and Samsun provinces.
	<i>Chrysolina didymata syriaca</i> (Weise, 1884)	It has been recorded for the first time from Adyaman, Diyarbakır, Hatay, Kahramanmaraş, Siirt and Şanlıurfa provinces.

<i>Chrysolina hyperici hyperici</i> (Forster, 1771)	It has been recorded for the first time from Bilecik, Kars, Muğla and Rize provinces.
<i>Chrysolina orientalis</i> (Olivier, 1807)	It has been recorded for the first time from Antalya, Burdur, Çorum, Denizli, Gaziantep, Hakkari, Karaman, Malatya, Mardin, Muğla and Uşak provinces in Asian Turkey (Anatolia), and Kırklareli province in European Turkey (Thrace).
<i>Chrysolina vernalis otomana</i> (Weise, 1906)	It has been recorded for the first time from Antalya, Aydın, Balıkesir, Bolu, Kocaeli, Kütahya, Manisa, Muğla, Sakarya and Van provinces in Asian Turkey and Edirne, Kırklareli provinces in European Turkey.
<i>Chrysolina gypsophilae</i> (Küster, 1845)	It has been recorded for the first time from Adıyaman, Denizli, Diyarbakır and Kayseri provinces, and therefore from South-Eastern Anatolian region .
<i>Chrysolina chalcites</i> (Germar, 1824)	It has been recorded for the first time from Balıkesir, Bilecik, Çanakkale and Kayseri provinces.
<i>Chrysolina coerulans angelica</i> (Reiche & Saulcy, 1858)	It has been recorded for the first time from Adana, Aydın, Diyarbakır, Gaziantep, Malatya, Manisa, Şanlıurfa and Siirt provinces, and therefore for Eastern Anatolian region and South-Eastern Anatolian region .
<i>Chrysolina herbacea alacris</i> Bechyné, 1950	It has been recorded for the first time from Aydın, Denizli, İzmir, Malatya, Muğla provinces, and therefore from Aegean region and Eastern Anatolian region .
<i>Chrysolina reitteri</i> (Weise, 1884)	It has been recorded for the first time from Ağrı, Çorum, Karaman, Kars and Kütahya provinces, and therefore from Aegean region .
<i>Chrysolina pseudolurida</i> (Roubal, 1817)	It has been recorded for the first time from Kütahya province, and therefore from Aegean region .
<i>Colaphellus sophiae transsylvanicus</i> Machatschke, 1954	It has been recorded for the first time from Gümüşhane province.
<i>Neophaedon pyritosus</i> (Rossi, 1792)	It has been recorded for the first time from Aydın, Balıkesir, Bolu, Bursa, Kütahya, Mersin and Zonguldak provinces.
<i>Phratora vitellinae</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Gümüşhane province.

	<i>Plagiodera versicolora</i> (Laicharting, 1781)	It has been recorded for the first time from Adana and Bartın provinces.
Clythrinae Kirby, 1837	<i>Smaragdina tibialis</i> (Brullé, 1832)	It has been recorded for the first time from Bartın, Karaman, Mersin, Sinop, Sivas and Zonguldak provinces.
Cryptocephalinae Gyllenhal, 1813	<i>Cryptocephalus fulvus</i> Goeze, 1777	It has been recorded for the first time from Afyonkarahisar, Ağrı, Artvin, Çorum, Elazığ, Eskişehir, Kahramanmaraş, Nevşehir, Samsun, Siirt, Şanlıurfa and Van provinces, and therefore from South-Eastern Anatolian region .
	<i>Cryptocephalus ocellatus ocellatus</i> Drapiez, 1819	It has been recorded for the first time from Adana, Afyonkarahisar, Bitlis, Düzce, Kahramanmaraş, Siirt and Uşak provinces.
	<i>Cryptocephalus anticus</i> Suffrian, 1848	It has been recorded for the first time from Çorum and Şanlıurfa provinces.
	<i>Cryptocephalus flavipes</i> Fabricius, 1781	It has been recorded for the first time from Bartın and Zonguldak provinces.
	<i>Cryptocephalus janthinus</i> Germar, 1824	It has been recorded for the first time from Bolu province, and therefore from Black Sea region .
	<i>Cryptocephalus moraei</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Bartın and Karaman provinces.
	<i>Cryptocephalus sericeus</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Van province.
	<i>Pachybrachis excisus</i> (Weise, 1897)	It has been recorded for the first time from Afyonkarahisar, Bitlis, Bursa, Diyarbakır, Gaziantep, Kahramanmaraş, Kırşehir, Kütahya and Mardin provinces, and therefore from Aegean region, South-Eastern Anatolian region .
	<i>Pachybrachis glycyrrhizae</i> (Olivier, 1808)	It has been recorded for the first time from Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Hatay, Siirt and Şırnak provinces.
	<i>Pachybrachis mardinensis</i> (Weise, 1900)	It has been recorded for the first time from Konya, Uşak provinces in Asian Turkey (Anatolia), and therefore from Central Anatolian region .
	<i>Pachybrachis tessellatus tauricus</i> Suffrian, 1848	It has been recorded for the first time from Adıyaman, Bartın, Bilecik, Çanakkale, Eskişehir, Giresun, Hatay, Kastamonu, Malatya, Muğla, Muş, Ordu, Samsun and Uşak provinces.
	Eumolpinae Hope, 1840	<i>Pachnephorus villosus</i> (Duftschmid, 1825)

		therefore for South-Eastern Anatolian region .
--	--	---

1.31. Hüseyin ÖZDİKMEN, Neslihan BAL and Halil BOLU, 2021

In 2021, Özdikmen, Bal and Bolu provided new species for Elazığ province with their study. This is included in table 31 below.

Table 31. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A New Species of <i>Aphthona</i> Chevrolat From Turkey (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844	<i>Aphthona harputensis</i> sp. nov.	New species (Elazığ Province)

1.32. Hüseyin ÖZDİKMEN, Halil BOLU and Neslihan BAL, 2021

In 2021, Özdikmen, Bolu and Bal provided new record for various provinces with their study. These are included in table 32 below.

Table 32. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A Contribution To The Knowledge Of Cerambycidae And Chrysomelidae in Turkey (Coleoptera: Cerambycoidea And Chrysomeloidea)		
FAMILIES	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Alticinae</i> Spinola, 1844	<i>Altica lythri</i> Aubé, 1843	It has been recorded for the first time from Diyarbakır province and thereby from South-Eastern Anatolian region of Turkey.
	<i>Altica palustris</i> (Weise, 1888)	It has been recorded for the first time from Diyarbakır province and thereby from South-Eastern Anatolian region of Turkey.
<i>Cassidinae</i> Gyllenhal, 1813	<i>Cassida brevis</i> Weise, 1884	It has been recorded for the first time from Diyarbakır province
	<i>Cassida denticollis</i> Suffrian, 1844	It has been recorded for the first time from Elazığ province and thereby from Eastern Anatolian region of Turkey. Moreover, it is the second record for Turkey.
	<i>Cassida margaritacea</i> Schaller, 1783	It has been recorded for the first time from Elazığ and Mardin provinces and thereby from Eastern Anatolian region of Turkey.
<i>Chrysomelinae</i> Latreille, 1802	<i>Chrysolina herbacea alacris</i> Bechyné, 1950	It has been recorded for the first time from Diyarbakır province and thereby from South-Eastern Anatolian region of Turkey.
<i>Clythrinae</i> Kirby, 1837	<i>Clytra atraphaxidis atraphaxidis</i> (Pallas, 1773)	It has been recorded for the first time from Şanlıurfa province and thereby from South-Eastern Anatolian region of Turkey.
	<i>Smaragdina chloris chloris</i> (Lacordaire, 1848)	It has been recorded for the first time from Diyarbakır province and thereby from South-Eastern Anatolian region of Turkey. Moreover, it is the second record for Turkey.
	<i>Smaragdina hypocrita</i> (Lacordaire, 1848)	It has been recorded for the first time from Diyarbakır province

	<i>Smaragdina limbata</i> (Steven, 1806)	It has been recorded for the first time from Şanlıurfa province
	<i>Smaragdina scutellaris</i> (Lefèvre, 1872)	It has been recorded for the first time from Elazığ province and thereby from Eastern Anatolian region of Turkey. Moreover, <u>it is recorded for the third time from Turkey.</u>
Cryptocephalinae Gyllenhal, 1813	<i>Cryptocephalus fulvus schatzmayri</i> Burlini, 1969	It has been recorded for the first time from Diyarbakır province and thereby from South-Eastern Anatolian region of Turkey.
Galerucinae Latreille, 1802	<i>Galeruca spectabilis orientalis</i> (Osculati, 1844)	It has been recorded for the first time from Diyarbakır province and thereby from South-Eastern Anatolian region of Turkey.

1.33. Hüseyin ÖZDİKMEN, Yusuf KARSAVURAN, Neslihan BAL, Serdar TEZCAN and Esat PEHLİVAN, 2021

In 2021, Özdikmen, Karsavuran, Bal, Tezcan and Pehlivan provided new record for various provinces with their study. These are included in table 33 below.

Table 33. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

New Data On Rare And A Little-Known Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) Species From Turkey Along With New Locality Records		
FAMILIES	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
Chrysomelinae Latreille, 1802	<i>Chrysolina sanguineocincta pınarbasiense</i> Özdikmen, Coral Şahin & Bal, 2020	It has been recorded for the first time from Balıkesir, Bursa, Erzurum, Eskişehir, Karaman and Kars provinces in Asian Turkey, and therefore from Eastern Anatolian region, Marmara region.
	<i>Chrysolina cerealis cerealis</i> (Linnaeus, 1767)	It has been recorded for the first time from Ankara, Elazığ, İzmir and Mardin provinces, and therefore from Aegean region, Central Anatolian region, Eastern Anatolian region and South-Eastern Anatolian region.
	<i>Chrysolina haemoptera haemoptera</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Bolu, Elazığ, Kastamonu, Sakarya provinces, and therefore from Black Sea region, Eastern Anatolian region and Asian part of Marmara region. In addition, <u>it is also the first record for Asian Turkey (Anatolia) objectively with real locality data.</u>
	<i>Chrysolina adzharica excavata</i> Kippenberg, 2012	It has been the first report after 9 years from the original description of the subspecies.
	<i>Gastrophysa viridula viridula</i> (DeGeer, 1775)	It has been recorded for the first time from Gümüşhane province
	<i>Hydrothassa anatolica</i> Coral Şahin & Özdikmen, 2019	It has been recorded for the first time from Adıyaman, İzmir, Malatya and Yalova provinces in Asian Turkey, and therefore from Aegean region, Eastern Anatolian region, Anatolian part of

		Marmara region and South-Eastern Anatolian region.
Cryptocephalinae Gyllenhal, 1813	<i>Cryptocephalus phaleratus</i> (Tappes, 1871)	It has been recorded for the first time from Tunceli province and therefore from Eastern Anatolian region .
	<i>Cryptocephalus tappesi</i> Marseul, 1868	It has been recorded for the first time from Şırnak province
	<i>Cryptocephalus elegantulus</i> Gravenhorst, 1807	It has been recorded for the first time from Bitlis and Van provinces.
	<i>Cryptocephalus quinquepunctatus</i> (Scopoli, 1763)	It has been recorded for the first time from Antalya province, and therefore from Mediterranean region and also Turkey.
	<i>Cryptocephalus surdus</i> Rapilly, 1980	It has been recorded for the first time from Diyarbakır province, and therefore from South-Eastern Anatolian region . In addition, it is the second record for Turkey .
	<i>Pachybrachis nigropunctatus</i> (Suffrian, 1854)	It has been recorded for the first time from Mardin and Şanlıurfa provinces, and therefore from SouthEastern Anatolian region .
	<i>Pachybrachis pentheri</i> (Ganglbauer, 1905)	It has been recorded for the first time from Ağrı, Artvin, Hakkari, Iğdır, Kahramanmaraş, Manisa and Zonguldak provinces, and therefore from Aegean region, Black Sea region, Eastern Anatolian region .
	<i>Pachybrachis scripticollis</i> Faldermann, 1837	It has been recorded for the first time from Adıyaman province
	<i>Stylosomus flavus flavus</i> Marseul, 1875	It has been recorded for the first time from Artvin, Denizli, İzmir and Malatya provinces in Asian Turkey (Anatolia), and therefore from Aegean region and Eastern Black Sea region .

1.34. Hüseyin ÖZDİKMEN, Serdar TEZCAN, Neslihan BAL, Yusuf KARSAVURAN and Esat PEHLİVAN, 2021

In 2021, Özdikmen, Tezcan, Bal, Karsavuran and Pehlivan provided new record for various provinces with their study. These are included in table 34 below.

Table 34. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study
New Leaf Beetle Records For European Turkey (Coleoptera: Chrysomelidae)

FAMILIES	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
Cryptocephalinae Gyllenhal, 1813	<i>Cryptocephalus chrysopus</i> Gmelin, 1790	It has been recorded for the first time from Tekirdağ province, and therefore for Marmara region and European Turkey objectively with real locality data.
	<i>Cryptocephalus populi</i> Suffrian, 1848	It has been recorded for the first time from Adıyaman, Afyonkarahisar, Antalya, Balıkesir, Bilecik, Bingöl, Çanakkale, Diyarbakır, Erzincan, Gümüşhane, Hatay, İzmir, Karaman, Kayseri, Manisa, Mardin, Mersin, Muğla, Sinop, Sivas, Şanlıurfa, Yozgat and

		Zonguldak provinces in Asian Turkey (Anatolia), and therefore from Aegean region, Black Sea region, Eastern Anatolian region . In addition, it is the first record for Tekirdağ province in European Turkey (Thrace), and therefore Marmara region and also for European Turkey (Thrace).
	<i>Cryptocephalus pygmaeus vittula</i> Suffrian, 1848	It has been recorded for the first time from Edirne and Tekirdağ provinces in European Turkey (Thrace), and therefore from European Turkey objectively with real locality data.
	<i>Cryptocephalus turcicus</i> Suffrian, 1847	It has been recorded for the first time from Tekirdağ province in European Turkey (Thrace), and also European Turkey objectively with real locality data.
	<i>Pachybrachis mendax mendax</i> (Suffrian, 1860)	It has been recorded for the first time from Adana, Afyonkarahisar, Ağrı, Antalya, Bingöl, Bolu, Bursa, Diyarbakır, Elazığ, Eskişehir, Gaziantep, Hakkari, Iğdır, Kahramanmaraş, Kastamonu, Kütahya, Malatya, Manisa, Mardin, Siirt and Şırnak provinces in Asian Turkey (Anatolia), and therefore for South-Eastern Anatolian region . In addition, it is the first record from Kırklareli and Tekirdağ provinces in European Turkey (Thrace), and therefore for European Turkey .
	<i>Pachybrachis tessellatus tessellatus</i> (Olivier, 1791)	It has been recorded for the first time from Kırklareli and Tekirdağ provinces, and therefore from European Turkey and also Turkey.
Chrysomelinae Latreille, 1802	<i>Gonioctena fornicata</i> (Brüggemann, 1873)	It has been recorded for the first time from Bursa and Kırklareli provinces, and therefore from European Turkey objectively with real locality data.

1.35. Hüseyin ÖZDİKMEN and Didem CORAL ŞAHİN, 2021

In 2021, Özdikmen and Coral Şahin provided new record for Kayseri province

and Turkey with their study. These are included in table 35 below.

Table 35. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

Leaf Beetles of Kayseri Province With New and Interesting Data For Turkey: Part I - Subfamilies Donaciinae to Galerucinae (Coleoptera: Chrysomelidae)		
FAMILIES	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
Chrysomelinae Latreille, 1802	<i>Colaphellus sophiae amasiae</i> Machatschke, 1954	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Phaedon armoraciae</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Phratora laticollis</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Kayseri province. and

		<u>thereby the third report from Turkey.</u>
	<i>Phratora vitellinae</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Kayseri province
<i>Clythrinae</i> Kirby, 1837	<i>Clytra atraphaxidis atraphaxidis</i> (Pallas, 1773)	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Clytra bodemeyeri bodemeyeri</i> Weise, 1900	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Labidostomis cyanicornis</i> Germar, 1822	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Labidostomis medvedevi</i> Warchalowski, 1985	It has been recorded for the first time from Kayseri province and <u>thereby the second report from Turkey.</u>
	<i>Labidostomis metallica metallica</i> Lefevre, 1872	It has been recorded for the first time from Kayseri province and <u>thereby the third report from Turkey.</u>
	<i>Labidostomis peregrina</i> Weise, 1900	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Labidostomis rufa</i> (Waltl, 1838)	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Labidostomis sulcicollis</i> Lacordaire, 1848	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Smaragdina affinis affinis</i> (Illiger, 1794)	It has been recorded for the first time from Kayseri province and <u>thereby to Central Anatolian region.</u> Moreover, <u>it is reported from Turkey for the second time after 46 years from its first record</u>
	<i>Smaragdina biornata angorensis</i> Lopatin, 2002	It has been recorded for the first time from Kayseri province. Moreover, <u>it is reported for the fourth time.</u>
	<i>Smaragdina hypocrita</i> (Lacordaire, 1848)	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Smaragdina judaica</i> (Lefevre, 1872)	It has been recorded for the first time from Kayseri province and <u>thereby to Central Anatolian region.</u>
	<i>Smaragdina limbata</i> (Steven, 1806)	It has been recorded for the first time from Kayseri province.
<i>Cryptocephalinae</i> Gyllenhal, 1813	<i>Cryptocephalus elegantulus</i> Gravenhorst, 1807	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Cryptocephalus fausti</i> Weise, 1882	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Cryptocephalus fulvus fulvus</i> Goeze, 1777	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Cryptocephalus cribratus</i> Suffrian, 1847	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Cryptocephalus duplicatus</i> Suffrian, 1847	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Cryptocephalus sericeus</i> (Linnaeus, 1758)	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Cryptocephalus wehnckei</i> Weise, 1881	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Pachybrachis fimbriolatus</i> (Suffrian, 1848)	It has been recorded for the first time from Kayseri province
<i>Donaciinae</i> Kirby, 1837	<i>Donacia kraatzii</i> Weise, 1881	It has been recorded for the first time from Kayseri province and <u>thereby to Central Anatolian region.</u>
	<i>Donacia marginata</i> Hoppe, 1795	It has been recorded for the first time from Kayseri province

<i>Eumolpinae</i> Hope, 1840	<i>Pachnophorus villosus</i> (Duftschmid, 1825)	It has been recorded for the first time from Kayseri province
<i>Galerucinae</i> Latreille, 1802	<i>Calomicrus apicalis</i> Demaison, 1891	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Galeruca armeniaca</i> Weise, 1886	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Luperus flavipes flavipes</i> (Linnaeus, 1767)	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Luperus floralis</i> Faldermann, 1837	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Luperus xanthopoda</i> Schrank, 1781	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Nymphius forcipifer</i> (Weise, 1900)	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Nymphius lydius</i> (Weise, 1886)	It has been recorded for the first time from Kayseri province
	<i>Nymphius stylifer stylifer</i> (Weise, 1899)	It has been recorded for the first time from Kayseri province and thereby to Central Anatolian region of Turkey.

2. FOREIGN RESEARCHERS WHO HAVE CONTRIBUTED TO THE CHRYSOMELIDAE FAUNA OF TURKEY SINCE 2014

2.1. Lev NIKANDROVICH MEDVEDEV, 2015

In 2015, Medvedev added 3 new records and one new subspecies to the Chrysomelidae fauna of Turkey with this study [Table 36].

Table 36. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

To the knowledge of leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) from Turkey		
FAMILIES	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Chrysomelinae</i> Latreille, 1802	<i>Gonioctena linnaeana</i> (Schrank, 1781)	It has been firstly recorded for Turkey (Tunceli province)
<i>Clythrinae</i> Kirby, 1837	<i>Smaragdina djebellina</i> (Lefèvre, 1872)	It has been firstly recorded for Turkey (Hakkari province)
<i>Cryptocephalinae</i> Gyllenhal, 1813	<i>Cryptocephalus concolor</i> Suffrian, 1847	It has been firstly recorded for Turkey (Sinop province)
	<i>Cryptocephalus rugicollis otomana</i> subsp. n.	It has been a New subspecies (Denizli and Manisa province)

2.2. JAN BEZDĚK, 2015

In 2015, Bezděk added one new species to the Chrysomelidae fauna of Turkey with this study [Table 37].

Table 37. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A Review of Palaearctic <i>Scelolyperus</i> (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae), with description of s. <i>Perreus</i> sp. Nov. from Turkey		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Galerucinae</i> Latreille, 1802	<i>Scelolyperus perreus</i> Bezděk sp. nov	New species (Adiyaman Province)

2.3. Klaus-Wemer ANTON and Alex DELOBEL, 2017

In 2017, Anton and Delobel added one new species to the Chrysomelidae fauna of Turkey with this study [Table 38].

Table 38. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

Three new Asian species of <i>Bruchidius</i> (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Bruchinae</i> Latreille, 1802	<i>Bruchidius planicornis</i> sp. nov.	New species (Van Province)

2.4. Jan BEZDĚK and Renato REGALIN, 2017

In 2017, Bezděk and Regalin added one new species to the Chrysomelidae fauna of Turkey with this study [Table 39].

Table 39. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A review of <i>Labidostomis</i> species similar to <i>L. longimana</i> from southeastern Europe with descriptions of two new species from Greece and Turkey (Coleoptera: Chrysomelidae: Cryptocephalinae: Clytrini)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Clytrinae</i> Kirby, 1837	<i>Labidostomis (Labidostomis) leonardii</i> sp. nov.	New species (Isparta Province)

2.5. José MIQUEL VELA and Gloria BASTAZO, 2017

In 2017, Vela and Bastazo added one new species to the Chrysomelidae fauna of Turkey with this study [Table 40].

Table 40. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

<i>Luperus doeberli</i>, New Species from Southeastern Turkey (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Galerucinae</i> Latreille, 1802	<i>Luperus doeberli</i> n. sp.	New species (Hakkari Province)

2.6. Franck DUHALDEBORDE, 2018

In 2018, Duhaldeborde added one new species to the Chrysomelidae fauna of Turkey with this study [Table 41].

Table 41. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

A New <i>Cryptocephalus</i> from Turkey of the <i>C. flavipes</i> Fabricius, 1781, species-group (Coleoptera, Chrysomelidae, Cryptocephalini)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Clythrinae</i> Kirby, 1837	<i>Cryptocephalus</i> (<i>Cryptocephalus</i>) <i>cilicius</i> n. sp.	New species (Mersin Province)

2.7. Horst KIPPENBERG, 2019

In 2019, Kippenberg added one new species to the Chrysomelidae fauna of Turkey with this study [Table 42].

Table 42. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

<i>Rhodopaea heinzi</i> sp. n. aus Anatolien (Coleoptera: Chrysomelidae: Eumolpinae)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Eumolpinae</i> Hope, 1840	<i>Rhodopaea heinzi</i> sp.n.	New species (İzmit Province)

2.8. Matthias SCHÖLLER, 2020

In 2020, Matthias added one new records to the Chrysomelidae fauna of Turkey with this study [Table 43].

Table 43. Contributions to the Chrysomelidae fauna with the study

New country records, taxonomical changes and a new species in Palaearctic Cryptocephalinae (Coleoptera: Chrysomelidae)		
FAMILY	SPECIES/SUBSPECIES	STATUS OF THE SPECIES
<i>Cryptocephalinae</i> Gyllenhal, 1813	<i>Cryptocephalus subruber</i> Rapilly, 1980	It has been firstly recorded for Turkey (Kahramanmaraş province)

DISCUSSION AND CONCLUSION

Since 2014, 35 articles have been contributed to the Chrysomelidae fauna of Turkey by Turkish researchers and 8 articles have been contributed by foreign researchers. Among foreign researchers, **Jan BEZDEK** was the one who contributed the most to the fauna with a rate of 18%. Of the domestic researchers, the largest contribution to the fauna was made by **Hüseyin ÖZDIKMEN** with 70%.

Turkish researchers have made an important contribution to the fauna of Chrysomelidae by identifying 14 new records, 9 new species and one new subspecies for Turkey through their studies

conducted since 2014 (Fig. 1). Foreign researchers have made significant contributions to the fauna of our country with 4 new records, 6 new species and 1 new subspecies through their studies (Fig. 2). In short, a total of 18 new records, 15 new species, 2 new subspecies have been added to the Chrysomelidae fauna since 2014 to the present day.

The following chart shows the researchers who contributed to the Chrysomelidae fauna of our country in 2014 and after, and the new species, new subspecies and new record numbers they added to the fauna.

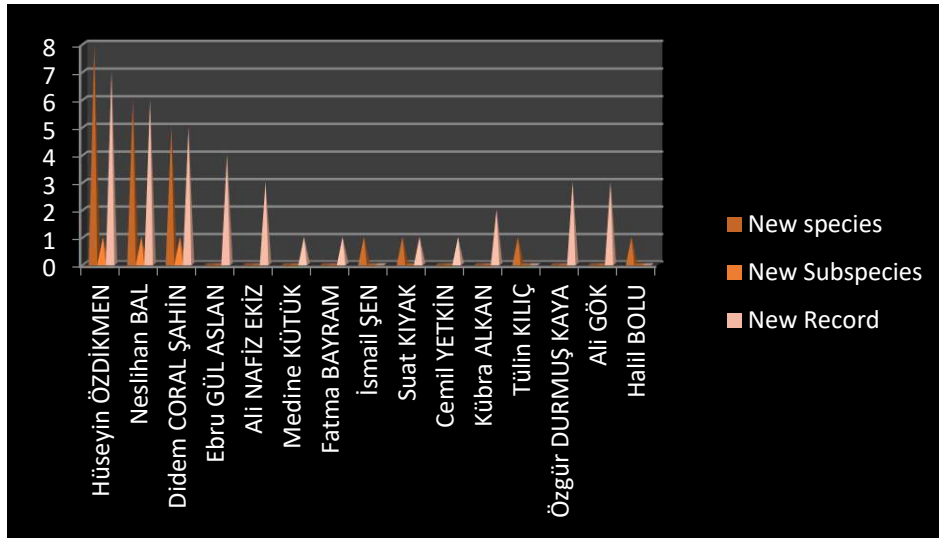


Figure 1. Turkish researchers who contributed to the Chrysomelidae fauna of our country in 2014 and later and their contributions

The new species that Turkish researchers have added to our country's Chrysomelidae fauna are as follows:

Chrysolina (Lopatinica) kabalaki sp. n.
Cheilotoma cankiriensis spec. nov.
Labidostomis atkaracalarica sp. nov.
Hydrothassa (Agrostithassa) anatolica sp. nov.

Argopus circumaeadeagus sp. nov.
Cassida alidagiense sp. nov.
Aphthona harputensis sp. nov.
Phyllotreta bilgeae sp. nov.
Phyllotreta aygulae sp. nov.

The new records added by Turkish researchers to our country's Chrysomelidae fauna are as follows:

Longitarsus aeruginosus (Foudras, 1860)
Longitarsus brunneus (Duftschmidt, 1825)
Psylliodes laticollis Kutschera, 1864
Chrysolina (Paradiachalcoidea) dohrnii dohrnii
Pachnephorus corinthius Fairmaire, 1862
Lythraria salicariae (Paykull, 1800)
Podagrica malvae semirufa (Küster, 1847)
Epitrix hirtipennis (Melsheimer, 1947)

Phyllotreta araxicola Iablokoff-Khnzorian, 1968
Aphthona pallida (Bach, 1859)
Donacia aequidorsis Jacobson, 1894
Donacia polita Kunze, 1818
Plateumaris rustica (Kunze, 1818)
Labidostomis medvedevi Warchalowski, 1985

The new subspecies added to our country's Chrysomelidae fauna by Turkish researchers are as follows:

Chrysolina (Chalcoidea) sanguineocincta pinarbasiense subsp. nov.

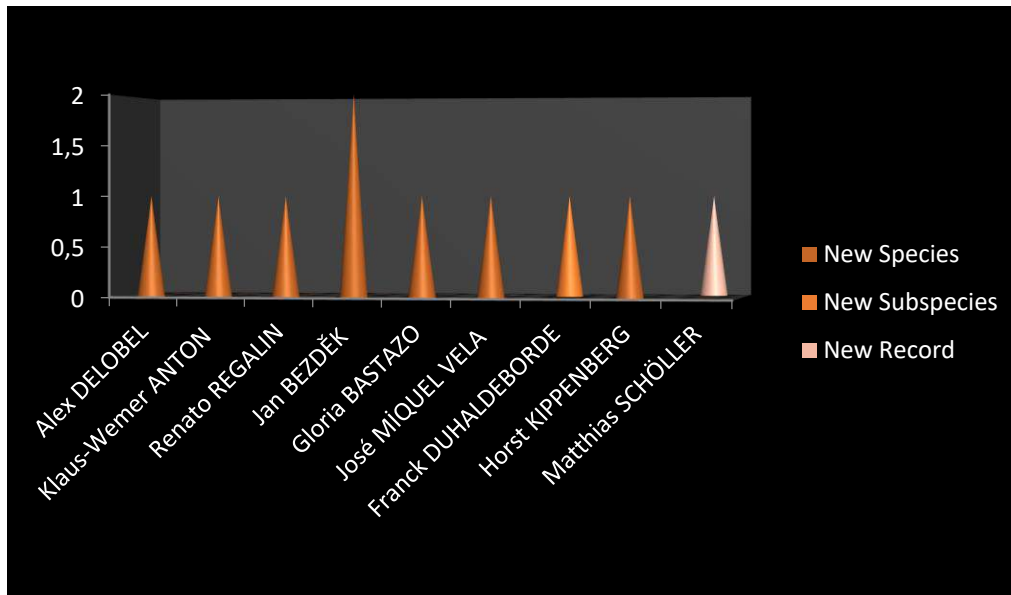


Figure 2. Foreign researchers who contributed to the Chrysomelidae fauna of our country in 2014 and later and their contributions

The new species that foreign researchers have added to our country's Chrysomelidae fauna are as follows:

Labidostomis (Labidostomis) leonardii sp. nov.

Cryptocephalus (Cryptocephalus) cilicius n. sp.

Bruchidius planicornis sp. nov.

Rhodopaea heinzi sp. n.

Luperus doeberli n. sp.

Scelolyperus perreus Bezděk sp. nov.

The new records added by foreign researchers to our country's Chrysomelidae fauna are as follows:

Gonioctena linnaeana (Schrank, 1781)

Cryptocephalus subruber Rapilly, 1980

Smaragdina djebellina (Lefèvre, 1872)

Cryptocephalus concolor Suffrian, 1847

The new subspecies added to our country's Chrysomelidae fauna by foreign researchers are as follows:

Cryptocephalus rugicollis ottomana subsp. n.

Foreign researchers have added 6 New species to the fauna of our country Chrysomelidae: *Labidostomis (Labidostomis) leonardii* sp. nov., *Bruchidius planicornis* sp. nov., *Luperus doeberli* n. sp., *Cryptocephalus (Cryptocephalus) cilicius* n. sp., *Rhodopaea heinzi* sp.n., *Scelolyperus perreus* Bezděk sp. nov; 4 new records: *Gonioctena*

linnaeana (Schrank, 1781), *Smaragdina djebellina* (Lefèvre, 1872), *Cryptocephalus concolor* Suffrian, 1847, *Cryptocephalus subruber* Rapilly, 1980; 1 new subspecies: *Cryptocephalus rugicollis ottomana* subsp. n. is. As a result, with the contributions of Turkish and foreign researchers, 4 new species belonging to the Alticinae subfamily; 1 new species belonging to

Bruchinae subfamily; 1 new species belonging to Cassidinae subfamily; 3 new species and 1 subspecies belonging to subfamily Chrysomelinae; 3 new species belonging to the subfamily Clytrinae; 2 new species belonging to Galerucinae subfamily and 1 new species belonging to Eumolpinae subfamily have been added to the Turkish Chrysomelidae fauna.

REFERENCES

- Anton, K.W., Delobel, A. 2017. Three new Asian species of *Bruchidius* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae), Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, Volume 57(1): 161–172.
- Aslan, B., Bayram, F., Aslan, E.G. 2014. First record of the flea beetle *Psylliodes wrasei* Leonardi and Arnold (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini) in Turkey: a promising biological control agent for hoary cress, *Lepidium draba* L. (Brassicaceae). J Entomol Res Soc 16: 111–115.
- Aslan, E.G., Başar, M. 2016. Flea beetles collected from olive trees of Antalya province including the first record of the monotypic genus *Lythraria* Bedel, 1897 (Coleoptera: Chrysomelidae) for Turkey. Turkish Journal of Entomology, 40(3): 243-248.
- Aslan, B., Yılmaz, A., Bayram, F., Aslan, E.G. 2015. Contributions to the insect fauna of Burdur Province (Turkey) in terms of Hydrophilidae, Helophoridae and Chrysomelidae (Coleoptera) with Chorotype Analyses. Fresenius Environmental Bulletin, 24(5b): 1932-1939.
- Aslan, E.G., Alkan, K. 2015. The Alticini (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae) fauna of Davraz Mountain (Isparta): Comments on host plant and altitude preferences with two new records for Turkish fauna. Turkish Journal of Zoology, 39(3): 488-493.
- Aslan, E.G. 2018. Alticini (Coleoptera: Chrysomelidae) species occurring on Akşehir extensions (Konya) of the Sultan Mountains, Turkey, Biological Diversity and Conservation, 11/3: 122-125.
- Aslan, E.G., Kaya, Ö.D., Ünal, E. 2020. Contributions to the Knowledge of Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) Fauna in Elazığ, Erzincan and Tunceli Provinces, Turkey, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 11(Ek Sayı 1): 273-280.
- Bal, N., Coral Şahin, D., Özdikmen, H. 2018. Leaf-mining and tortoise beetles of Çankırı and Kayseri provinces in Turkey with new records (Chrysomelidae: Hispinae and Cassidinae). Munis Entomology & Zoology, 13(2): 409-420.
- Bal, N., Özdikmen, H., Kıyak, S. 2016. A new record to the genus *Pachnephorus* Chevrolat of Turkey (Chrysomelidae: Eumolpinae). Munis Entomology & Zoology, 11(2): 636-637.
- Bal, N., Özdikmen, H., Kıyak, S. 2018. Thirty new leaf beetles for the fauna of Çankırı province in Turkey (Chrysomelidae). Munis Entomology & Zoology. 13(2): 507-518.
- Bal, N., Özdikmen, H., Coral, Şahin, D., Kıyak, S. 2018. Rare flea beetles records for the fauna of Turkey from Çankırı province (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). Munis Entomology & Zoology, 13(2): 463-470.
- Bayram, F., Aslan, E.G. 2015. Comparison of Alticini (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae) species diversity in different habitats selected from Bafa Lake Natural Park (Aydın) basin with a new record for Turkish fauna. Turkish Journal of Entomology, 39(2): 147-157.
- Bezděk, J., Regalin, R. 2017. A review of *Labidostomis* species similar to *L. longimana* from southeastern Europe with descriptions of two new species from Greece and Turkey (Coleoptera: Chrysomelidae: Cryptocephalinae: Clytrini). Zootaxa, 4317(2): 321-337.
- Bezděk, J. 2015. A Review of Palaearctic *Scelolyperus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae), with description of *S. perreus* sp. nov. from Turkey". Annales Zoologici, 65(1): 21-39.
- Coral Şahin, D., Özdikmen, H. 2019. A new species of *Hydrothassa* C. G. Thomson, 1859 from Turkey (Chrysomelidae: Chrysomelinae). Munis Entomology & Zoology, 14(1): 326-343.

- Coral Şahin, D., Bal, N., Özdikmen, H. 2018. Rare flea beetles records for the fauna of Turkey from Ankara and Kayseri provinces (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Munis Entomology & Zoology*, 13(2): 490-494.
- Duhaldeborde, F. 2018. A new *Cryptocephalus* from Turkey of the *C. flavipes* Fabricius, 1781, species-group (Coleoptera, Chrysomelidae, Cryptocephalini), *Bulletin de la Societe entomologique de France*, 123(2): 259-268.
- Ekiz, A.N., Geiser, E., Gök, A., Kaya, Ö.D. 2020. Donaciinae (Coleoptera: Chrysomelidae) of Turkey: species list and new records, *Aquatic Insects*, 41:3, 241-253.
- Ekiz, A.N., Şen, İ., Aslan, E.G., Gök, A. 2013. Checklist of leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) of Turkey, excluding Bruchinae. *Journal of Natural History*, 47: 2213-2287.
- Gök, A., Bostan, K. 2020. The First Faunistic Data on the Leaf Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) of 26 Ağustos Nature Park, Afyonkarahisar, Turkey, *J. Entomol. Res. Soc.*, 22(1): 83-99.
- Gök, A., Turantepe, E. 2019. Additions to the fauna of Chrysomelidae (Coleoptera) from Hatila Valley National Park (Artvin, Turkey), with notes on host plant preferences and zoogeographic evaluations. *Caucasian Entomological Bulletin*. 15(1): 135-146.
- Kısmalı, S. 1973. İzmir ili ve çevresinde kültür bitkilerinde zarar yapan Chrysomelinae ve Halticinae (Coleoptera, Chrysomelidae) alt familyalarına ait türler, tanınmaları, konukçuları, yayılışlar ve kısa biyolojileri üzerinde araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(2): 341-378.
- Kippenberg, H. 2019. *Rhodopaea heinzi* sp.n. aus Anatolien (Coleoptera: Chrysomelidae: Eumolpinae), *Koleopterologische Rundschau*, 89: 321–324.
- Lopatin, I. 1977. Leaf-beetles Chrysomelidae of Middle Asia and Kazakhstan, Nauka, Leningrad, 268 p.
- Löbl, I., Smetana, A. 2010. Catalogue of Palaearctic Coleoptera, (Vol. 6). Chrysomeloidea. Stenstrup: Apollo Books, 924.
- Medvedev, L.N. 2015. To the knowledge of leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) from Turkey, *Caucasian Entomological Bull.* 11(2): 391–394.
- Özdikmen, H., Bal, N. 2016. A new species of *Cheilotoma* Chevrolat from Turkey with an updated list (Coleoptera: Chrysomelidae: Clytrinae). *Munis Entomology & Zoology*, 11(2): 303-311.
- Özdikmen, H., Cihan, N. 2014. Chorotype identification for Turkish Chrysomeloidea (Coleoptera) Part III – Chrysomelidae: Cryptocephalinae. *Munis Entomology and Zoology*, 9(1): 125-142.
- Özdikmen, H., Coral Şahin, D. 2017. A new species, *Phyllotreta bilgeae* sp. nov., from Turkey (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Munis Entomology & Zoology*, 12 (1): 175-179.
- Özdikmen, H., Coral Şahin, D. 2021. Leaf beetles of Kayseri province with new and interesting data for Turkey: Part I - Subfamilies Donaciinae to Galerucinae (Coleoptera: Chrysomelidae). *Munis Entomology & Zoology*, 16 (Supplement): 1557-1620.
- Özdikmen, H., Kavak, M. 2014. Chorotype identification for Turkish Chrysomeloidea (Coleoptera) Part V – Chrysomelidae: Eumolpinae. *Munis Entomology and Zoology*, 9(1): 191-197.
- Özdikmen, H., Kaya, G. 2014. Chorotype identification for Turkish Chrysomeloidea (Coleoptera) Part I Chrysomelidae: Hispinae and Cassidinae. *Munis Entomology and Zoology*, 9(1): 58-70.
- Özdikmen, H., Mercan, N. 2014. Chorotype identification for Turkish Chrysomeloidea (Coleoptera) Part II – Chrysomelidae: Clytrinae. *Munis Entomology & Zoology*, 9(1): 89-102.
- Özdikmen, H., Özbek, H. 2014. Chorotype identification for Turkish Chrysomeloidea (Coleoptera) Part IV – Chrysomelidae: Donaciinae and Criocerinae. *Munis Entomology and Zoology*, 9(1): 161-169.

- Özdikmen, H., Topçu, N.N. 2014. Chorotype identification for Turkish Chrysomeloidea (Coleoptera) Part VI – Chrysomelidae: Galerucinae. *Munis Entomology and Zoology*, 9(1): 214-226.
- Özdikmen, H. 2014a. Chorotype identification for Turkish Chrysomeloidea (Coleoptera) Part VII – Chrysomelidae: Chrysomelinae and Timarchinae. *Munis Entomology & Zoology*, 9 (1): 266-286.
- Özdikmen, H. 2014b. Chorotype identification for Turkish Chrysomeloidea (Coleoptera) Part VIII – Chrysomelidae: Alticinae. *Munis Entomology and Zoology*, 9(1): 325-375.
- Özdikmen, H., Bal, N., Bolu, H. 2021. A new species of *Aphthona* Chevrolat from Turkey (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Munis Entomology & Zoology*, 16 (1): 27-32.
- Özdikmen, H., Bal, N., Coral Şahin, D. 2018. New flea beetles records of *Aphthona* Chevrolat in Turkey (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Munis Entomology & Zoology*, 13(2): 395-400.
- Özdikmen, H., Bal, N., Coral Şahin, D. 2020. A contribution to the knowledge of leaf-beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in Turkey using data of specimens in Nazife Tuatay Plant Protection Museum (Turkey, Ankara). *Munis Entomology & Zoology*. 15(1): 269-297.
- Özdikmen, H., Bal, N., Kıyak, S. 2016. The genus *Labidostomis* Germar of Turkey with a new species and a new record (Coleoptera: Chrysomelidae: Clytrinae). *Munis Entomology & Zoology*, 11(2): 515-538.
- Özdikmen, H., Bolu, H., Bal, N. 2021. A contribution to the knowledge of Cerambycidae and Chrysomelidae in Turkey (Coleoptera: Cerambycoidea and Chrysomeloidea). *Munis Entomology & Zoology*, 16(1): 201-208.
- Özdikmen, H., Coral Şahin, D., Bal, N. 2017a. A new species of *Phyllotreta* Chevrolat from Turkey (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Munis Entomology & Zoology*, 12(1): 147-150.
- Özdikmen, H., Coral Şahin, D., Bal, N. 2017b. New food plants and new records of two species of *Epitrix* Foudras in Turkey (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Munis Entomology & Zoology*, 12(1): 309-312.
- Özdikmen, H., Coral Şahin, D., Bal, N. 2017c. *Phyllotreta* Chevrolat in Turkey with a new record (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Munis Entomology & Zoology*, 12 (1): 199-216.
- Özdikmen, H., Coral Şahin, D., Bal, N. 2020a. A new species of *Cassida* Linnaeus, 1758 from Turkey (Chrysomelidae: Cassidinae). *Microscopy Research and Technique*, 83(10): 1171-1177.
- Özdikmen, H., Coral Şahin, D., Bal, N. 2020b. A new subspecies of *Chrysolina sanguineocincta* (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae) from Turkey. *Munis Entomology & Zoology*, 15(1): 85-90.
- Özdikmen, H., Coral Şahin, D., Yetkin, C. 2016. *Chrysolina* (*Paradiachalcoidea*) Daccordi in Palaearctic region and remarks about the actual subgenera situation of *Chrysolina* in Turkey (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae). *Munis Entomology & Zoology*, 11(2): 383-389.
- Özdikmen, H., Karsavuran, Y., Bal, N., Tezcan, S., Pehlivan, E. 2021a. New data on rare and a little-known leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) species from Turkey along with new locality records. *Munis Entomology & Zoology*, 16(2): 846-858.
- Özdikmen, H., Kılıç, T., Coral Şahin, D., Bal, N. 2019. A new species of Flea Beetle genus *Argopus* Fisher Von Waldheim, 1824 from Turkey (Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Munis Entomology & Zoology*, 14(1): 448-453.
- Özdikmen, H., Mercan, N., Cihan, N., Kaya, G., Topçu, N. N., Kavak, M. 2014. The importance of superfamily Chrysomeloidea for Turkish biodiversity (Coleoptera). *Munis Entomology and Zoology*, 9(1): 17-45.

- Özdikmen, H., Pehlivan, E., Bal, N., Karsavuran, Y., Tezcan, S. 2021b. A contribution to the fauna of Turkish Chrysomelidae (Coleoptera: Chrysomeloidea). *Munis Entomology & Zoology*, 16(2): 924-946.
- Özdikmen, H., Tezcan, S., Bal, N., Karsavuran, Y., Pehlivan, E. 2021c. New leaf beetle records for European Turkey (Coleoptera: Chrysomelidae). *Munis Entomology & Zoology*, 16 (2): 886-895.
- Özhatay, N., Byfield, A., Atay, S. 2003. Türkiye'nin Önemli Bitki Alanları. WWF Türkiye, İstanbul, 17-19.
- Riley, E., Clark, S., Flowers, R., Gilbert, A. 2002. Chrysomelidae Latreille 1802. In Arnett, R., Thomas, M., Skelley, P., and Frank, J., editors, *American Beetles: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*, 2: 617-691.
- Schöller, M. 2020. New country records, taxonomical changes and a new species in Palaearctic Cryptocephalinae (Coleoptera: Chrysomelidae), *Mitt. internat. entomol. Ver.*, Band 43 Heft 1/2 : 75 – 90.
- Seeno, T. N., Wilcox, J. A. 1982. Leaf beetle genera (Coleoptera: Chrysomelidae). *Entomography*, 1: 1–221.
- Şen, İ. 2015. A new species of the genus *Chrysolina* Motschulsky, 1860 from Turkey (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae), *Zoology in the Middle East*, 61(3): 252-255.
- Vela, M.J., Bastazo. 2017. *Luperus doeberli*, new species from southeastern Turkey (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae, *Entomologische Blätter und Coleoptera*, 113(1): 241–244.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6952680>

Araştırma Makalesi / Research Article

Çanakkale İli Mısır Yetiştiriciliği Yapılan Alanlardaki Bitki Parazit Nematodlarının Türlerinin Belirlenmesi

Esmanur YILDIZ^{1*} (Orcid ID: 0000-0001-5906-1631), Uğur GÖZEL² (Orcid ID: 0000-0003-1363-1189)

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Çanakkale

*Sorumlu yazar (Corresponding author): esmaYILDIZ_96@outlook.com

Geliş Tarihi (Received): 26.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 28.07.2022

Özet

Dünyada tahıl üretimi miktarı arasında mısır ilk sıradadır bunu sırasıyla buğday çeltik ve arpa takip eder. Türkiye'deki mısır üretimi elde edilen verilere göre 2020 yılı itibari ile 7.582.370 dekada 6.750.000 tondur. Mısır ülkemiz için önemli besin kaynaklarından biridir bununla birlikte mısır bitkisi hayvansal yem olarak da kullanılmaktadır. Mısır bitkisine bu yönüyle bakıldığı zaman Türkiye ve dünya için önemli bir değeri vardır. Mısır bitkisinde ekonomik kayıplara neden olan birçok hastalık ve zararlı bulunmaktadır. Bu zararlılardan bir tanesi de bitki parazit nematodlardır. Bu çalışmada Çanakkale il ve ilçelerinde yer alan mısır bitkisindeki bitki parazit nematodların belirlemek amacıyla 156 farklı alandan toprak örnekleme yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda Çanakkale ilinde en çok %30,8 *Tylenchus* türleri tespit edilirken bunu sırasıyla %26,2 *Aphelenchus* türü, %20,91 *Pratylenchus* türü, %17,93 *Ditylenchus* türü, %10,11 *Merlinius* türü, %8,5 *Dorylaimus* türü, %5,05 *Tylenchorhynchus* türü, %3,9 *Paratylenchus* türü, %3,2 *Longidorus* türü, %2,52 *Mononchus* türü, %1,6 *Panagrolaimus* türü tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mısır, bitki parazit nematod, Çanakkale

Determination of Plant Parasitic Nematode Species In Corn Cultivation Areas of Canakkale Province

Abstract

Among the amount of grain production in the world, corn ranks first, followed by wheat, paddy and barley. Corn production in Turkey is 6.750.000 tons on 7.582.370 deceres as of 2020. Corn is one of the important food sources for our country, and corn is also used as animal feed. There are many diseases and pests that cause economic losses in the corn plant. One of these pests is plant parasitic nematodes. In this study, soil samples were taken from 156 different areas in order to determine the prevalence of plant parasitic nematodes in corn plants in Çanakkale province and its districts. As a result of this study, the most *Tylenchus* species were detected in Çanakkale with 30.8%, followed by 26.2% *Aphelenchus* spp., 20.91% *Pratylenchus* spp., 17.93% *Ditylenchus* spp., 10.11% *Merlinius* spp., 8.5% *Dorylaimus* spp., 5.05% *Tylenchorhynchus* spp., 3.9% *Paratylenchus* spp., 3.2% *Longidorus* spp., 2.52% *Mononchus* spp. and 1.6% *Panagrolaimus* spp., were determined.

Keywords: Corn, plant parasitic nematode, Canakkale

GİRİŞ

Mısır bitkisinin anayurdu Amerika kıtası olduğu bilinmektedir. Mısır bitkisinin dünyada yaygın olarak kullanılması ise bu kıtanın keşfinden sonradır. Antarktika hariç her yerde yetişebilen tek yıllık sıcak iklim bitkisidir (Kün ve Emekliler, 1987; Anonim, 2005). Dünyada tahıl üretimi miktarı arasında mısır ilk sıradadır bunu sırasıyla buğday çeltik ve arpa takip eder (FAO). Türkiye'deki mısırvüretim ise 2020 yılı itibari ile 7.582.370 dekada 6.750.000 tondur (TUİK,2021). Dünya'da yetiştirilen mısır çeşitleri başlıca 7 grupta incelenir. Bunlar; at dişi mısır, sert mısır, cin mısır, şeker mısır, kavuzlu mısır, unlu mısır ve mumlu

mısırdır. Bunlardan en çok yetiştirilenler at dişi mısır ve sert mısırdır. Cin mısır ve şeker mısır çeşitleri ise genellikle çerezlik olarak değerlendirilir. Diğerlerinin fazla ekonomik bir değeri yoktur (Elçi-Kolsarıcı-Geçit, 1987: 55). Ülkemizde üretilen mısırın %80'ine yakını sert mısır çeşidi oluşturur. Bunun yanında özellikle Samsun, Sakarya az miktarda Antalya ve Kocaeli illerinde at dişi mısır yetiştirilmektedir. Bu türün verimi, iyi toprak şartlarında daha yüksektir. Türkiye bölgesinde en çok mısır yetiştiriciliği yapılan yer 1.681.688 ton ile Akdeniz bölgesidir (TUİK,2021). Marmara bölgesinde ise bu miktar 891.751 tondur (TUİK,2021).

Çizelge 1 Çanakkale ilinde mısır ekilen alan, verim, üretim miktarı ile ilgili veriler (TUİK, 2021)

Yıllar	Ekilen Alanı (da)	Verim (Kg/Dekar)	Üretim Miktarı (ton)
2016	41,647	692	28,819
2017	51,826	589	30,513
2018	48,16	589	28,344
2019	44,579	616	27,443
2020	42,575	661	28,145

Mısır bitkisinin minimum çimlenme sıcaklığı 9-10 °C olup, optimum çimlenme sıcaklığı 18 °C'nin üstündedir. En uygun büyüme sıcaklığı ise 25-30 °C arasındadır. 15 °C'nin altındaki sıcaklıklar ilk büyümeyi yavaşlattığından verimde belirgin düşümlere yol açar. Mısır bitkisinin toprak seçiciliği fazla değildir. Uygun ve zamanında işlenen ve gerekli bitki besin maddeleri verilen, değişik tip topraklarda mısır başarıyla yetiştirilebilir. Ancak mısır en iyi gelişmeyi ve en yüksek verimi, organik madde ve alınabilir besin maddelerince zengin ve drenajı havalanması iyi olan derin, sıcak, tınlı topraklarda gösterir. Üretim alanı ve verim bakımından dünyada önemli kültür bitkilerinden olan mısırdaki hastalık, zararlı ve yabancı otlardan dolayı %67 civarında ürün

kayıpları meydana gelmektedir. Ürün kayıplarının %13'ünün hastalıklardan, %23'ünün yabancı otlardan ve %31'inin ise bitki zararlılarından kaynaklandığı bildirilmiştir (Derke ve ark., 1994). Mısırdaki zarara ve ürün kayıplarına yol açan bir grupta bitki paraziti nematodlardır. Bitki paraziti nematodlarla (BPN) ilgili olan ilk çalışmalar, 19. yüzyılda kültür bitkilerinde yapmış oldukları zararlarının fark edilmesiyle başlamıştır (Thorne, 1961). Yapılan başka bir çalışmada ise nematodların dünyada üç milyondan fazla bitkide hasara ve ürün kayıplarına sebep olduğu belirtilmiştir (Koenning ve ark., 1999). Bitki paraziti nematodlardan kaynaklanan yıllık kaybın yaklaşık 118 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Nematodların oluşturduğu ürün kayıplarının daha iyi

anlayabilmek ve bunlarla mücadele için doğru yöntemleri seçmek veya alınacak önlemlere karar verilebilmesi bakımından nematodların yoğunlukları ve populasyon dalgalanmalarına dair bilgilerin ortaya çıkarılması önem teşkil etmektedir (Pinochet ve ark. 1990; Ma ve ark., 2007). BPN'lerin önemli ürün kayıplarına neden olduğu fikri 20. yüzyılın ilk yarısına kadar detaylı olarak benimsenmiş ise de, bu konu 1945-1955 yılları arasında tam olarak ele alınarak çalışılmıştır (Aytan Ediz, 1978). Mısır yetiştirilen alanlarda yapılan çalışmalarda 120 farklı bitki paraziti nematod türü belirlenmiştir. Sadece Kuzey Amerika'da mısırdaki zararlı 60 dan fazla nematod türü tespit edilmiştir (Norton, 1983). Mısırdaki zarara neden olan endoparazit türler *Hoplolaimus* spp., *Meloidogyne* spp., *Heterodera* spp., *Pratylenchus* spp.' dir. Ektoparazit türler ise; *Xiphinema* spp., *Longidorus* spp., *Paratylenchus* spp., *Helicotylenchus* spp., *Belonolaimus* spp., *Paratrichodorus* spp., *Criconemella* spp. ve *Tylenchorhynchus* spp.' dir (Tylka ve ark., 2011).

MATERYAL ve YÖNTEM

Yaptığım çalışma arazi ve laboratuvar çalışmaları olarak iki kısımdan oluşmaktadır. Arazi çalışmalarını 2021-2022 yıllarında Çanakkale'nin il ve ilçelerinde yapılmıştır. Laboratuvar çalışmalarını ise Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi ziraat fakültesi Bitki Koruma Bölümü Nematoloji Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Arazi çıkışları 2021 yılının Haziran Temmuz Ağustos aylarında farklı zaman aralıklarında Çanakkale il ve ilçelerinde mısır ekim alanlarından toprak örnekleri alınmıştır. Çanakkale ili ve ilçelerindeki mısır ekim alanlarındaki toprak örnekleri mısır bitkisinde gelişme geriliği gösteren tarlanın farklı noktalardan araziyi temsil

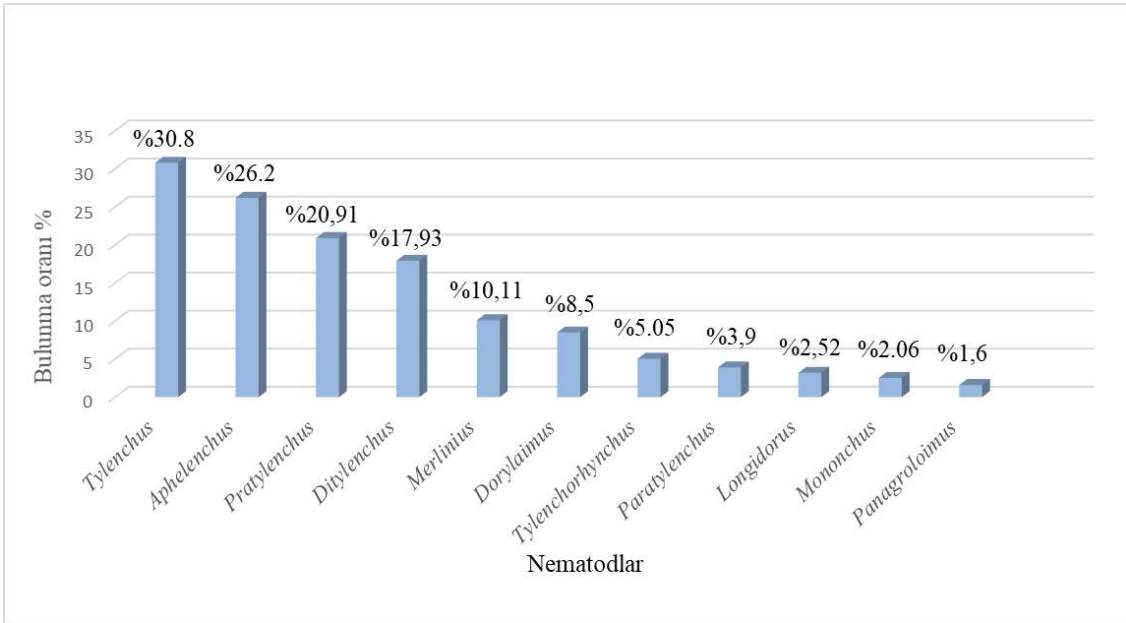
edecek şekilde bel küreği ile nematodun toprakta en yoğun olarak bulunduğu 0-30cm derinliğinden alınmıştır. Her araziden yaklaşık 1 kg toprak örneği elde edilerek toprağın kuruyarak nematodlara zarar gelmemesi için polietilen torbalara konulup etiket üzerine GPS koordinatı, örnekleme tarih, bitki çeşidi yazılmıştır. Doğrudan güneş ışığına, aşırı sıcak ve soğuğa maruz bırakılmadan, buz kutusu içinde 4°C de saklanarak aynı gün laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarda analizler yapılacak süreye kadar +6 soğuk havada deposunda muhafaza edilmiştir. Çanakkale il ve ilçelerindeki topraktaki nematod yoğunluğunun belirlenebilmesi için Geliştirilmiş Baermann Huni yöntemi kullanılmıştır (Hooper, 1986). Bu yöntemde; 12 cm çapında, 2 cm yüksekliğinde plastik petri kâğıtları kullanılmıştır. Elek ile petri arasında bir yükseklik sağlamak için petri kutularının tabanına 0,5 cm yüksekliğinde plastik çubuklar yerleştirilmiştir. Eleklerin içerisine filtre kâğıdı yerleştirilip, her örnekleme alanından getirilen toprak temizlenip karıştırılarak, 100 gr kadar tartılmış ve filtre kâğıdının üzerine yerleştirilmiştir. Petri kaplarının içerisindeki topraklar ıslanmaya dek elek ile petri kapları arasındaki boşluktan su ilave edilmiştir. Bu şekilde 48 saat içerisinde toprakta bulunan nematodların petri içerisindeki suya geçmesi sağlanmış ve bu süre sonunda petri kabı içerisindeki su 100 ml'lik cam mezürlere aktarılıp, nematodların suyun tabanına çökmesi için 24 saat bekletilmiştir. 24 saat sonunda cam mezür içerisindeki 100 ml'lik su üstten alınarak 10 ml'ye seyreltilip 10 ml'lik cam tüpler içine aktarılmış ve nematodlar suyun tabanına çökünceye kadar (4-6 saat) bekletilmiştir. Daha sonra cam tüpteki su üstten alınarak nematodların 1 ml'lik suda kalması sağlanmıştır. Cam tüpteki 1 ml'lik su iyice karıştırılıp bunun

içerisinden mikro pipet ile 100 µl su alınmış ve bu 100 µl su lam üzerine konulduktan sonra üzerine lamel yerleştirilip ışık mikroskobu altında nematod cinslerinin sayımı yapılmıştır. Bu işlem iki defa tekrarlandıktan sonra bulunan nematod sayıları 1 ml'lik suya oranlanıp, 100 gr toprakta bulunan nematod sayıları belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çanakkale il ve ilçelerinde yapılan mısır bitkisi alanlarındaki bitki parazit nematod türlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada farklı alanlardan 156 toprak örnekleme yapılmıştır. Alınan toprak örnekleri Çanakkale ilinde yoğun mısır üretimi yapılan bölgelerden alınmıştır. Bu bölgeler sırası ile Çan, Biga, Yenice, Ezine, Lâpseki, Bayramiç, Çanakkale merkez olmak üzere 7 farklı yerden toprak örnekleme yapılmıştır. 156

örneğin; 24 adedi Bayramiç ilçesinden, 14 adedi Biga ilçesinden, 25 adedi Yenice İlçesinden, 38 adedi Çan ilçesinden, 24 adedi Lâpseki ilçesinden, 21 adedi Ezine ilçesinden, 10 adedi ise Çanakkale merkez bölesinden mısır ekimi yapılan köylerden alınmıştır. Arazi çıkışlarından mısır bitkisinden alınan toprak örneklerinin incelenip önemli bitki parazit nematod türleri bulunmuştur. Bu araştırmaya göre alınan toprak örneklerinde en çok 134 örnekte bulunana *Tylenchus spp.*'dir. Bunu sırası ile 114 örnekte *Aphelenchus spp.*, 91 örnekte *Pratylenchus spp.*, 78 örnekte *Ditylenchus spp.*, 44 örnekte *Merlinius spp.*, 37 örnekte *Dorylaimus spp.*, 22 örnekte *Tylenchorhynchus spp.*, 17 örnekte *Paratylenchus spp.*, 11 örnekte *Mononchus spp.*, 7 örnekte *Panagrolaimus spp.*, 5 örnekte *Longidorus spp.* saptanmıştır.



Şekil 1. Çanakkale il ve ilçelerde bulunan nematodların bulunma oranları

Bayramiç ilçesinde bulunan nematodlar

Bayramiç ilçesinden alınan toprak örneklerinin analizleri sonucu

%31,14 *Pratylenchus spp.*, %30,81 *Aphelenchus spp.*, %13,11 *Ditylenchus spp.*, %8,19 *Merlinius spp.*, %5,24 *Tylenchorhynchus spp.*, %2,95

Tylenchus spp., %2,95 *Paratylenchus* spp., %2,61 *Longidorus* spp., %1,95 *Dorylaimus* spp., %0,98 *Mononchus* spp. rastlanmıştır

Yenice ilçesinde bulunan nematodlar

Yenice ilçesinden alınan toprak örneklerinin analizleri sonucu %30,58 *Tylenchus* spp., %20,75 *Aphelenchus* spp., %12,5 *Pratylenchus* spp., %12,23 *Ditylenchus* spp., %10,1 *Tylenchorhynchus* spp., %5,85 *Merlinius* spp., %3,72 *Dorylaimus* spp., %3,98 *Paratylenchus* spp., %0,26 *Mononchus* spp. rastlanmıştır.

Çan ilçesinde bulunan nematodlar

Çan ilçesinden alınan toprak örneklerinin analizleri sonucu %26,8 *Tylenchus* spp., %26,04 *Aphelenchus* spp., %13,68 *Pratylenchus* spp., %11,4 *Ditylenchus* spp., %7,79 *Merlinius* spp., %5,51 *Dorylaimus* spp., %3,43 *Tylenchorhynchus* spp., %3,23 *Paratylenchus* spp., %0,95 *Mononchus* spp., %0,76 *Panagrolaimus* spp., %0,38 *Longidorus* spp. rastlanmıştır.

Lâpseki ilçesinde bulunan nematodlar

Lâpseki ilçesinden alınan toprak örneklerinin analizleri sonucu %30,18 *Pratylenchus* türü, %27,02 *Tylenchus* spp., %19,81 *Aphelenchus* spp., %13,06 *Ditylenchus* spp., %5,18 *Dorylaimus* spp., %2,25 *Merlinius* spp., %1,57 *Panagrolaimus* spp., %0,9 *Tylenchorhynchus* spp. rastlanmıştır.

Ezine ilçesinde bulunan nematodlar

Ezine ilçesinden alınan toprak örneklerinin analizleri sonucu %40,64 *Pratylenchus* spp., %25,37 *Aphelenchus* spp., %14,62 *Tylenchus* spp., %13,11 *Ditylenchus* spp., %1,93 *Merlinius* spp., %1,72 *Mononchus* spp., %0,86 *Dorylaimus* spp., %1,28 *Tylenchorhynchus* spp., %0,43 *Panagrolaimus* spp. rastlanmıştır.

Çanakkale merkezde bulunan nematodlar

Çanakkale merkezden alınan toprak örneklerinin analizleri sonucunda

%27,89 *Ditylenchus* spp., %25,72 *Pratylenchus* spp., %21,01 *Tylenchus* spp., %17,25 *Aphelenchus* spp., %4,25 *Tylenchorhynchus* spp., %1,44 *Merlinius* spp., %0,72 *Mononchus* spp., %0,72 *Dorylaimus* spp. rastlanmıştır.

Biga ilçesinde bulunan nematodlar

Biga ilçesinden alınan toprak örneklerinin analizleri sonucu %36,96 *Ditylenchus* spp., %31,51 *Tylenchus* spp., %20,6 *Aphelenchus* spp., %8,48 *Pratylenchus* spp., %1,81 *Panagrolaimus* spp., %0,6 *Merlinius* spp. rastlanmıştır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Daha önce Çanakkale’de mısır yetiştiriciliği yapılan alanlarda dağılım gösteren bitki paraziti nematodların belirlenmesi için bir çalışma gerçekleştirilmemiştir. Çanakkale ilinde mısır ekim alanlarında üretim kayıplarına sebep olabilecek bitki paraziti nematod türleri yapılan bu çalışmada tespit edilmiştir. Sıcaklık değişimlerinin yanı sıra, birçok sayıda başka faktörlerin de nematodlardaki populasyon değişimlerine etkileri bulunmaktadır. Toprağa bağımlı olarak yaşayan nematodların populasyon takibinde toprak yapısının özelliklerinin belirlenmesinin önemi büyüktür (Taylor ve Sasser, 1978). Toprak tekstürü nematodların ventral ve dikey yayılımlarını etkilediği bilinmektedir (Wallace, 1963). Nematodla bulaşık bir araziyle mücadele etmek oldukça zor olması sebebiyle bölgede zararlı nematodların belirlenmesi, bu nematodlarla savaşım yöntemlerinin geliştirilmesi açısından önemlidir. Bitki parazit nematodların zararını azaltmak için temiz toprağa, temiz fide. Bulaşık alanlardaki bitkiler uzaklaştırılmalı ve imha edilmelidir. Ekim-dikim yapılmadan önce seranın boş kaldığı yaz döneminde 6-8 haftalık bir solarizasyon uygulaması

yapılmalıdır. Sulama yapılan suyun temiz olmasına dikkat edilmelidir. Mümkünse dayanıklı çeşit kullanılmalıdır. Bulaşmanın yoğun olduğu bölgelerde, solarizasyon işlemine ek olarak nematisitle boş saha ilaçlaması da yapılmalıdır. Konukçusu olmayan bitkilerle tarlada 3-4 yıllık münavebe uygulaması yapılmalıdır.

AÇIKLAMA

Bu çalışma, ilk yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

KAYNAKLAR

- Aytan-Ediz, S. 1978. Bitki paraziti nematodlar. Ankara Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayınları. Mesleki eserler serisi No: 37, Ziraî Mücadele Merkez Atölye ve İkmal Müdürlüğü Ofset Baskı Tesisi, Ankara.
- Elçi, S., Kolsarıcı, Ö., Geçit, H.H. 1987. Tarla Bitkileri. A.Ü. Ziraat Fak. Yay No:100, Ofset Basım:30, Ankara.
- Derke, E.C., Dahwe, H.W., Schönbeck, F., Weber, A. 1994. Crop Pruduction And Crop Protection. Elsevier, Amsterdam. 808 P.
- FAO, 2022. <http://www.fao.org/faostat>. (Erişim Tarihi: 15.05.2022).
- Hooper, D.J. 1986. Extraction of free living stages from soil. In: Southey, J.F. (ed). Laboratory Methods for Work with Plant Soil Nematodes. Her Majesty's Stationary Office, London: 5-30.
- Koenning, S.R., Overstreet, C., Noling, J.W., Donald, P.A., Becker, J.O., Fortnum, B.A. 1999. Survey of crop losses in response to phytoparasitic nematodes in the United States for 1994. Journal of Nematology, 31(4S): 587.
- Norton, D.C. 1983. Maize nematode problems. Plant Disease, 67(3): 253-256.
- Pinochet, J, Verdejo, S., Soler, A. 1990. Observations on the seasonal fluctuation of *Meloidogyne hapla* on kiwi (*Actinidia deliosa*) in Spain. Nematropica, 20: 31-37.
- Taylor, A.L., Sasser, N. 1978. Biology, Identification and Control of Root-Knot Nematodes. Raleigh; N.C. State Univ., 111 p
- Thorne, G., 1961. Principles of Nematology. MC Graw-Hill Book Company. New York. 553p.
- TÜİK, 2021. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas> (Erişim Tarihi: 15.01.2022).
- Tylka, G. L., Sisson, A. J., Jesse, L. C., Kennicker, J., & Marett, C. C. (2011). Testing for plant-parasitic nematodes that feed on corn in Iowa 2000– 2010. Plant Health Progr. doi, 10.
- Wallace, H.R. 1963. The Biology of Plant Parasitic Nematodes. The Biology of Plant Parasitic Nematodes.288 PP.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6953384>

Araştırma Makalesi/ Research Article

Atrial Fibrilasyonlu Köpeklerde Spontan Kontrast

Melahat TOKER^{1*} (Orcid ID: 0000-0001-5442-4309), Vedat SAĞMANLIGİL² (Orcid ID: 0000-0002-9694-6014), Mehmet İRİADAM³ (Orcid ID: 0000-0001-9335-7348)

¹Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara

²Yakın Doğu Üniversitesi, Veteriner Hekimliği Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Lefkoşa

³Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Eyyübiye Yerleşkesi, Şanlıurfa

*Sorumlu yazar (Corresponding author): melahattoker1410@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 26.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 28.07.2022

Özet

Bu çalışma; atriyal fibrilasyonlu hastalarda, tromboembolik olma olasılığı düşünülen köpeklerde ekokardiyografik bulgularla tanının kesinleştirilmesi esasına dayanmaktadır. Golden Retriever cinsi köpekler kısırlastırılmak için özel korucan hastanesine başvurdu. Hastalara fizik muayene, ekokardiyografi, elektrokardiyografi ve kan testleri yapıldı. Ekokardiyografi sırasında bazı hastalar taşiaritmik idi, sol ventrikül ve sol atriumda spontan eko kontrast ve mitral kapak yetmezliği tespit edildi. Sonuç olarak; köpeklerde, klinik muayene, laboratuvar ve EKG bulgularıyla desteklenen ekokardiyografi tekniği, tromboemboliktepitinde standart bir tanı yöntemi olduğu sonucuna varılmıştır. **Anahtar Kelimeler:** Atriyal fibrilasyon, spontan kontrast, ekokardiyografi, golden retriever

Spontaneous Contrast In Dogs With Atrial Fibrillation

Abstract

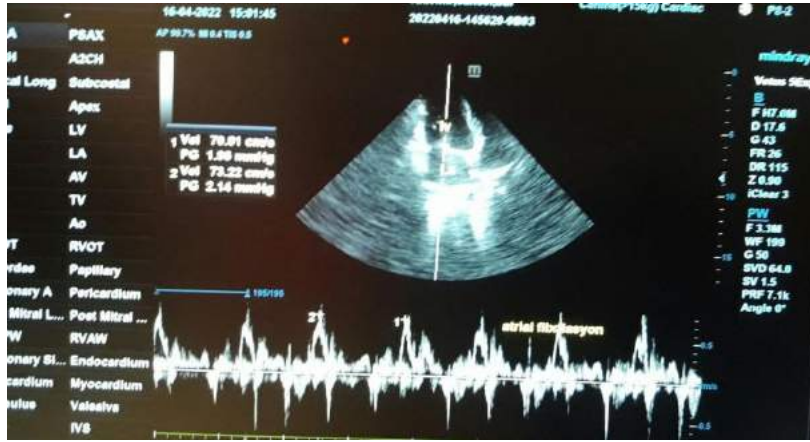
This study is based on the basis of finalizing the diagnosis with echocardiographic findings in dogs with atrial fibrillation, which are considered likely to be thromboembolic. Dogs of the Golden Retriever breed were admitted to the private korucan hospital for sterilization. The patients underwent a physical examination, echocardiography, electrocardiography and blood tests. During echocardiography, some patients were tachyarrhythmic, spontaneous echo contrast and mitral valve insufficiency were detected in the left ventricle and left atrium. As a result, it was concluded that echocardiography technique, supported by clinical examination, laboratory and ECG findings, is a standard diagnostic method for detecting thromboembolism in dogs.

Keywords: Atrial fibrillation, spontaneous contrast, golden retriever, echocardiography

GİRİŞ

Spontanekokontrast, (SEK), kısa zamanda şekil ve akustik dansitesi değişen, sol atrium içinde yavaşça ve kıvrılarak yer değiştiren, duman şeklinde ekojenik artış olarak tanımlanabilir. SEK, Atriyalfibrilasyonlu hastalarda, tromboembolik olaylar için önemli bir risk belirleyicisi olarak kabul edilmektedir (Mikeli ve ark., 1982; Merino ve ark., 1992; Kronik ve ark., 1995). Zamanımızda yeni gelişen teknoloji ile ekokardiyografi cihazlarında SEK derecelendirilmesi kalitatif yöntemlerle hafif SEK veya yoğun SEK şeklinde değerlendirilmektedir. Bu yöntem subjektiftir ve ekokardiyografi yapan kişiler arasında yorum farkı olabileceği gibi, tecrübe ve kullanılan cihazın görüntü kaliteside değerlendirmede çok önemli unsurlardır. SEK, ekokardiyografik olarak

kontrastlanma göstermeyen kanın, kendiliğinden ekojenite kazanarak ekokardiyografide tipik yuvarlanma hareketi yapan sigara dumanına benzer bir şekilde görülmesidir. Bu görüntü sol ve sağ kalp boşluklarında, büyük venlerde ve arterlerde karşımıza çıkabilir (Torrecilla ve ark., 1992; Tsai ve ark., 1992; Siostrzonek ve ark., 1993). Sol atriyal genişlemenin eşlik ettiği sol ventrikül sistolik ve/veya diyastolik fonksiyon bozukluklarında, kardiyak transplantasyon sonrasında da görülebilmektedir (Mahony ve ark., 1989; Acartürk, 1999). SEK herhangi bir kardiyak hastalığı olmayanlarda nadir olarak görülmektedir ki bu hastalar tanı konulmamış paroksizmal AF veya sol ventrikül diyastolik fonksiyon bozukluğu olan hastalar olduğu düşünülmektedir (Black ve ark., 1991; Fatkin ve ark., 1994).



Şekil 1. 2. Golden Retriever bir köpekte SEK ve atrial fibrilasyon (A dalgası yok-E dalgası görüntüyor) görüntü

SEK oluşumunda altta yatan nedenler arasında patolojik mekanizmanın kanın durağanlaşması olduğu düşünülmektedir. Sol atriyumhemodinamik durumunun değişmesi kanın durağanlaşmasındaki esas etkindir (Fatkin ve ark., 1994; Grimm ve ark., 1993). Sol atriyumhemodinamiğini etkileyen faktörler sol atriyal genişleme, mitral gradiyent nedeniyle oluşan hız farkı ve LAA sistolik fonksiyonlarının SEK’li hastalarda Dopplereko kardiograf Ltrombüs görülme sıklığı fazladır (Torrecilla ve ark., 1992; Masuyama ve ark.,1990).

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma; Ankara ilinde 2010-2019 yılları arasında özel kliniklere nefes darlığı, çabuk yorulma, hızlı kalp atımı, kusma ve dilde morarma gibi

semptomlarla gelen hastalardı. Hastaların rutin klinik muayenelerinin yanı sıra hematolojik muayenelerinde kardiyak enzimlerindeki yükseklikle birlikte elektrokardiyogramlarında anormal bulgular belirlenen köpeklerde ekokardiyografik incelemeler yapıldı. Görüntüler için Mindray ve Philips ekokardiyografi cihazları kullanıldı, fotoğraf basımı içinde Mitsubishi marka P95DW BW termal printer kullanıldı. Köpekler sağ ve sol göğüs duvarında 5 ile 7. kostalar arasında kardiyak açıdan ekokardiyografi ile değerlendirilmeler için hastaların sol koltuk altı traş edildi ve transdücerle deri arasında hava olmaması için ultrason jeli kullanıldı. Ekokardiyografik muayenelerde hem sağ hemde sol toraks pencerelerinden farklı akslar kullanılarak görüntüler gerçekleştirildi.



Şekil 3. İki boyutlu ekokardiyografide apikal beş(5) görüntü.13 yaşındaki köpekte sol ventrikül ve atriumdaspontanekokontrast (SEK)

BULGULAR

Sol atrium ve sol ventrikül ölçümleri, parasternal uzun eksen görünümünden M mode ve B mod (iki boyutlu) ekokardiyografi yapıldı. Bütün

hastalarda olduğu gibi rutin olarak tüm renkli Dopplerekokardiografimuayenesi uygulandı. LA ve LV ‘de SEK (trombüsü?) görüntüleyebilmek için bütün transtorasik çalışmaları dikkatlice

değerlendirildi. Kalp boşluklarının ve kapaklarının standart görüntüleri alındıktan sonra sol atriyum ve sol atriyalapendiks SEK ve trombüs açısından ayrıntılı incelendi. Mitral kapak yapısı ve yetmezliği renkli Dopplerle, CW (Continuous Doppler), PW (Pulsed Doppler) 'le incelendi ve eksantrik hafif derecede yetmezlik akımı alındı. Triküspit kapak yapıları normal ve eser derecede yetmezlik izlendi. Pulmoner kapak ve aort kapak yapısı ve

akımları normal idi. Pulse Doppler kursorü mitral kapak seviyesine yerleştirildi. Bazı köpekler taşiaritmikti ve Doppler ekokardiyografide A dalgası yoktu, E dalgasının görüntüsü alındı. Sol ventrikül (LV) ve sol atrium (LA) boyutlarında hafif derecede artış ve yoğun SEK izlendi. Sol ventrikül sistolik fonksiyonlarında azalma görülmekle beraber ortalama LVEF %55 izlendi.



Şekil 4. iki boyutlu ekokardiyografide parasternal kısa eksen kesitinde sol ventrikül içinde spontanekokontast (SEK)

TARTIŞMA

Atriyalfibrilasyon'da dilate sol atriyum içinde, kan hareketinin azalmış hızı sonucu eritrositlerin rulo formasyonu alması ile koagülasyona eğilimi gösteren sigara dumanı şeklinde ekokardiyografide görüntü oluşturmasına SEK denir. SEK-trombüs birlikteliği yanında, trombüsün diğer klinik ve ekokardiografik bulgularla beraberliği de sıklıkla değerlendirilen bir durumdur (Kronik ve ark., 1995). SEK, kısa zamanda şekil ve akustik dansitesi değişen, sol atrium içinde yavaşça ve kıvrılarak yer değiştiren, duman şeklinde ekolar olarak tanımlanabilir

Hayvanlarda yapılan çalışmalarda SEK nadir görülürken, beşeri hastalarda Trombüs'ün %80-100'ü sol atrial SEK, LA SEK'li hastaların %23-28'inde sol atrial trombüs bulunduğu, LA SEK'in hem MD'li (mitral darlığı), hem de valvüler olmayan AF'li (atrial fibrilasyon) hastalarda, LA trombüs için tek bağımsız haberci olduğu bildirilmiştir (Black ve ark., 1993; Grimm ve ark., 1993). SEK-trombüs birlikte değerlendirilirken, trombüsün diğer klinik ve ekokardiografik bulgularla beraberliği de sıklıkla değerlendirilen bir durumdur. Siostrzonek ve ark. tarafından,

kardiyomyopatili hastalarda, reolojik faktörlerin LA trombus oluşumuna etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, LAA trombüslü hastalarda LAA akım hızının daha düşük olduğu; buna karşılık , trombus olan ve olmayanlar gruplar arasında, kardiyak indeks, LA çapı, AF ve "hemorheologic" faktörler açısından farklılık olmadığı rapor edilmiştir (Erbel ve ark., 1986; Grimm ve ark., 1993; Ito ve ark., 2000), MD'li ve/veya AF'li hastalarda yapılan farklı çalışmalarda ise, LA trombus varlığı , AF ve sol atrial çapı ilişkili faktörler olarak bulunmuş; MY ile ise ilişki olduğu ve olmadığı şeklinde çelişkili sonuçlar bildirilmiştir. AF'nin MD olan hastalarda sık görülmeyle birlikte, AF'den bağımsız olarak MD'li hastalarda tromboza eğilimin arttığını ve SVO (Serebrovasküler Hastalık)'nun MD olmayanlara kıyasla daha sık görüldüğünü gösterilmiştir (Black ve ark., 1991; Fatkin ve ark., 1994). Ancak yapılan birçok çalışmaya rağmen SEK'in nedeni tam olarak ortaya konulamamıştır. Bizim çalışmalarımızda SEK'in etiyojisini açıklamaya yönelik sol atriyum ve aorttan alınan kan viskoziteleri ile periferik yaymalar, fonksiyonları, ayrıntılı olarak incelendi. Çalışmalarımızda bazı hastalar taşiaritmikti, sol ventrikül ve sol atrium içinde yoğun SEK saptandı. Yapılan çalışmalarda HT'si olan hastalarda diyastolik fonksiyon bozukluğunun daha çok görülmesi ve buna bağlı sol atriyum basıncının artarak kanın sol atriyumda durağanlaşmasına sebep olması olarak açıklanmıştır (Black ve ark., 1993; Siostrzonek ve ark., 1993; Johjive ark., 1994). Çalışmalarda HT'u olan hastaların %70'inin AF ritminde olması şeklinde arttıkça SEK yoğunluğunun arttığı bulunmuştur. AF'den bağımsız olarak obezitenin SEK yoğunluğunu arttırması dolayısıyla tromboemboliye yatkınlığını göstermesi açısından,

transtoraksik ekokardiyografiden elde edilen veriler ciddi SEK olan gruplarda sol atriyum çapına ek olarak sol atriyum boyu, sol atriyum sistol ve diyastol sonu alanları, sağ atriyum çapları anlamlı olarak yüksek saptanmıştır. Çok değişkenli doğrusal regresyon analizinde SEK yoğunluğunu etkileyen önemli bağımsız değişkenlerden birinin sol atriyum çapı olduğu saptandı. Her ne kadar LA'nın tüm duvarlarından elde edilen hızlar ciddi SEK olan grupta düşük saptanmış olsa da istatistiksel olarak anlamlı saptanmamıştır. Bizim örneklerimizde ciddi SEK'i olan hastaların büyük kısmının AF ritminde olması sonuçların anlamlı olmamasının nedeni olabilir. Sol atriyalappendiks fonksiyon bozukluğu ile SEK yoğunluğu ve tromboembolik olaylar arasındaki ilişki bilinmektedir (Mahony ve ark., 1989; Merino ve ark., 1992; Acartürk, 1999;). SEK'i olan hastalarda tromboembolik olayların sık görülmesinin nedenini açıklamaktadır. Ancak sol atriyumda görülen SEK ile kan viskozitesi artışı arasındaki ilişki ve bu ilişkinin önemi bilinmemektedir. Kan viskozitesi, kanın akıma karşı olan direncinin ölçüsüdür. Trombus gelişmesiyle AF arasında ilişkili çalışmamızda, köpeklerde ekokardiyografi ile yakın takip edilerek, atriyal fibrilasyon gelişiminin engellenmesi önemlidir, diye düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Acartürk E. 1999. Atriyal fibrilasyonu olan hastalarda tromboembolik riskin belirlenmesinde ekokardiyografi. Türkiye Klinikleri Kardiyoloji, 12:145-51.
- Black, I.W., Hopkins, A.P., Lee, L.C., Walsh, W.F. 1991. Left atrial spontaneous echo contrasts clinical and echocardiographic analysis. J Am Coll Cardiol, 18:398-404.

- Black, I.W., Chesterman, C.N., Hopkins, A.P., Lee, L.C., Chong, B.H. 1993. Hematologic correlates of left atrial spontaneous echo contrast and thromboembolism in nonvalvular atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol*, 21:451-7.
- Erbel, L., Stern, H., Ehrenthal, W. 1986. Detection of spontaneous echocardiographic contrast within the left atrium by transesophageal echocardiography: spontaneous echocardiographic contrast. *Clin Cardiol*, 9: 245-252
- Fatkin, D., Kuchar, D.L., Thorburn, C.W., Feneley, M.P. 1993. Transesophageal echocardiography before and during current cardioversion of atrial fibrillation: evidence for "atrial stunning" as a mechanism of thromboembolic complications. *J Am Coll Cardiol*, 23:307-16.
- Grimm, R.A., Stewart, W.J., Maloney, J.D. 1993. Impact of electrical cardioversion for atrial fibrillation on left atrial appendage function and spontaneous echo contrast: characterization by simultaneous transesophageal echocardiography. *J Am Coll Cardiol*, 22:1359-66.
- Fatkin, D., Kelly, R.P., Feneley, M.P. 1994. Relations between left atrial appendage blood flow velocity, spontaneous echocardiographic contrast and thromboembolic risk in vivo. *J Am Coll Cardiol*, 23:961-969.
- Johji, N., Masuyama, T., Tanouchi, J., Mano, T. 1994. Analysis of transmural trend of myocardial integrated ultrasound backscatter for differentiation of hypertrophic cardiomyopathy and ventricular hypertrophy due to hypertension. *J Am Coll Cardiol*, 24:517-24.
- Ito, T., Suwa, M., Khashi, A., Yagi, H., Nakamura, T. 2000. Integrated backscatter assessment of left atrial spontaneous echo contrast in chronic nonvalvular atrial fibrillation: Relation with clinical and echocardiographic parameters. *J Am Soc Echocardiogr*, 13:666-73.
- Mikeli, F.L., Asinger, R.W., Elspeger, K.J. 1982. Regional stasis of blood in the dysfunctional left ventricle: echocardiographic detection and differentiation from early thrombosis. *Circulation*, 66: 755-62
- Merino, A., Hauptman, P., Badimon, L. 1992. Echocardiographic "smoke" is produced by an interaction of erythrocytes and plasma proteins modulated by shear forces. *J Am Coll Cardiol*; 20: 1661-8
- Mahony, C., Evans, J.M., 1989. Spontaneous contrast and circulating platelet aggregates. *Circulation Suppl. II*; 80: II-1
- Masuyama, T., Valantine, H., Gibbons, R., Shinitger, I. 1990. Serial measurements of integrated ultrasonic backscatter in human cardiac allografts for rejection of acute rejection. *Circulation*, 81:829-39.
- Kronik, G., Stollgerger, C., Schuh, M., Abzieher, F. 1995. Interobserver variability in detection of spontaneous echo contrast, left atrial thrombi, and left atrial appendage thrombi by transesophageal echocardiography. *Br Heart J*, 74:80-3.

- Kronik, G., Stollgerger, C., Schuh, M., Abzieher, F. 1995. Interobserver variability in detection of spontaneous echo contrast, left atrial thrombi, and left atrial appendage thrombi by transesophageal echocardiography. *Br Heart J*, 74:80-3.
- Torrecilla, G.E., Miguel, A., Palomo, J. 1992. Left atrial spontaneous echocardiographic contrast after heart transplantation. *Am J Cardiol*, 69: 817-818
- Tsai, L.M., Chen, J.H., Fang, C.J. 1992. Clinical implications of left atrial spontaneous echo contrast in nonrheumatic atrial fibrillation. *Am J Cardiol*; 70: 327-331
- Siostrzonek, P., Koppensteiner, R., Gössinger, H. 1993. Hemodynamic and hemorheologic determinants of left atrial spontaneous echo contrast and thrombus formation in patients with idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am Heart J* 1993; 125: 430-434



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6957005>

Araştırma Makalesi / Research Article

Principals' Leadership Impact on School Climate in Private High Schools in Istanbul

Nagahm HAJARİN^{1*} (Orcid ID: 0000-0002-6456-7511)

¹Istanbul Aydın University, Institute of Social Sciences, Istanbul

* Corresponding author (Sorumlu yazar): n_makkiah@yahoo.com

Geliş Tarihi (Received): 26.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 28.07.2022

Abstract

Leadership is a broad and comprehensive concept that is associated with a variety of styles and theories, including Transactional and Transformational Leadership (Vecchio et al., 2008), Learning-Centred Leadership (Southworth, 2009), and Emotional Intelligence (Goldring et al., 2015), and others. In theory, there is still an opportunity for more comparisons and links between different types of leadership (Ricard et al., 2017). This research aimed to investigate the extent and nature of the link between principal leadership and School Climate. This research focused on determining the level of leadership, and school climate of a private high school in Istanbul Turkey, in addition assessing the relationship between leadership and school climate, hence developing the differences in the level of leadership and school climate based on demography and determining the dimensions that contributes to the Principals' Leadership. The results of this study appear to meet the targeted objective by investigating the level of Leadership and Level of School Climate, bringing the actual relationship between both variables, and finding out if there is any significant and differences

Keywords: Leadership, school climate, students

INTRODUCTION

This research aimed to investigate the extent and nature of the link between principal leadership and School Climate. This study offers a systematic review, and multivariate meta-analysis of the empirical literature on the impacts of principal leadership on School Climate generated between 2010 and 2020. Thus, this study is significant because it (a) investigated how principals' leadership influenced School Climate, (b) revealed how collective decisions made by principals and administrators influence learning conditions, and (c) identified functions within leadership that principals can use, school leaders, district administrators, and instructors to impact the school climate and process. The goal of this study was addressed using a collective case study technique. This methodology provides for a thorough investigation of the effects of principal leadership on School Climate. For a collective case study method, research questions should strive to address how or why questions (Yin, 2018). To that goal, the following research issues were addressed in this study:

- 1) what is the level of School Climate,
 - 2) what is the level of level of Leadership
 - 3) what is the relationship between Leadership and School Climate
 - 4) What is the differences in the level of leadership, and level school climate based on demography,
 - 5) What are factors affecting relationship between Leadership and School Climate
- Leadership "increases the school's potential for boosting teachers' instructional capacity" (Heck & Hallinger, 2014, p. 658). According to Goddard et al. (2015), principals' instructional leadership may help teachers improve teaching, and leadership and teacher collaboration may

contribute to school effectiveness by increasing collective efficacy. In contrast, the absence of specific criteria in the context of the Instructional Leadership concept leads to a misunderstanding of leadership. Duke (1982), Rowan, Bossert, and Dwyer (1983), Hallinger and Murphy (1985), Murphy (1988), and Purkey and Smith (1990) are some of the authors (1983). Principals are frequently caught up in managerial practices that prevent them from attaining their full potential as Instructional Leaders. According to Barnes et al. (2010), "principals must transform their actions from a management to an instructional focus" (p.273). Principals must demonstrate leadership by infusing leadership techniques into their position and character; otherwise, their job will provide an administrative persona that may fit into an administrative domain. Transformational leadership is a practical kind of school administration leadership. It makes an enormous contribution to changing individuals into future leaders by giving them control over their behaviours and personality traits. Individuals must raise knowledge and enhance their abilities to adopt leadership roles and accomplish their work obligations in a well-organized way. However School climate refers to school attributes in which there is a constant interaction of various variables such as student-teacher relationships, teaching and learning processes, qualities, approaches, and practices (Thapa et al., 2013). Researchers have devised many definitions of school climate, which continue to confuse (Thapa et al., 2013). The synthesis of human interaction occurs at various levels: microsystem (immediate environment), mesosystem (school, outside environment), exosystem (social

and cultural values), macrosystem (social and cultural values), and chronosystem (changes over time) (Bronfenbrenner, 1992). As a result, we can better understand how the school and its relational dynamics affect student outcomes in various areas of life. The quality and character of school life are defined as the school climate (Cohen et al., 2009, p. 182). Decades and decades of research have revealed that the nature of school climate is multidimensional in and of itself. The school climate can influence the learning environment in both positive and negative ways (Freiberg, 1998). Kuperminc, Leadbeater, Emmons, and Blatt (1997) discovered that students in a positive school climate had fewer behavioural and emotional problems. School climate is not static; it is highly dynamic, and it is necessary to pay attention to this dynamicity (Hoy & Hoy, 2003). Articulation of dynamic aspects of education has been studied for over a century. Similarly, the climate of an organization defines it (Halpin & Croft, 1963). According to Halpin and Croft's research, school climate can be classified as open, autonomous, controlled, familiar, paternal, or closed (Halpin & Croft, 1963). Achievement gap and dropout among students remain critical concerns for teachers, guidance counsellors, educationists, and educational planners, particularly in India, due to heavy investment in education (Sharma, 1982). The dynamics of teaching-learning, its paradoxes, and its process are vital, if not essential, for bringing about a qualitative change in the field of education. The transaction in the classroom settings elegantly changes the fabric of the student's existence, laying the groundwork for limitless possibilities. The primary goal of this study work is to gain knowledge of leadership positions

in educational institutions and how leadership affects School Climate. There is a significant link between student learning and leadership performance; in certain circumstances, educators and school personnel are seen as the leaders in whose hands the educational requirements, developmental features, norms, rules, laws, policies, and procedures are vested. There is a significant association between all of these factors and the learning that pupils do in schools. It all comes down to commitment and dedication to a robust and comprehensive leadership support system that aims to strengthen the link between learning and leadership by defining what leaders should know, be aware of, and be able to do by providing them with the tools and feedback needed to improve and, ultimately, excel (Mezzacappa, 2008). The main goal of leaders, the school, and the educators is for the students to learn and perform well within the school. For this purpose, they are taught all of the necessary aspects such as discipline, obedience, control, motivation, dedication, and how to put in all of the hard work to give their best. In order to achieve intended goals, both leaders and students must demonstrate initiative and a sense of creativity. As ideas about school leadership have increasingly emphasized learning and school improvement, leadership assessment has emphasized leaders' performance and results rather than qualities and characteristics. It aimed at determining how well leaders and their performance meet criteria defined by professional bodies and policy; served influential and cumulative purposes, often aiming at leaders' learning and further development; (Mezzacappa, 2008). Leaders of reputable schools devote themselves to the formulation, articulation, execution, and care of a shared and endorsed vision for learning

by the school community. A knowledge-based curriculum has been developed, and it has been expressed as follows: (Murphy, 2007). Vision for learning includes creating, expressing, putting vision into action, and stewarding vision. This concept comprises instructional time, knowledge and engagement, hiring and distributing employees, and supporting staff. The curricular Program includes knowledge, participation, expectations, standards, learning opportunities, and curriculum alignment. The assessment Program includes knowledge and involvement, assessment techniques, curriculum and communication, and data utilization. Professional development, communities of professional practice, and community-anchored schools are all examples of Communities of Learning. Resource Acquisition and Use — This includes obtaining, allocating, and utilizing resources. Organizational Culture - This includes emphasising production, the learning environment, the customized environment, and continual development. Stakeholder participation, diversity, environmental context, and ethics are examples of social advocacy. The research in this study can be described as both exploratory and descriptive. In the beginning, exploratory research was carried out since little comprehension of the problem domain existed. In order to raise awareness about Leadership and its impact on School Climate, a large amount of literature concerning theories related to the problem area was examined.

Based on the findings of the study, all the mean scores were above 3; it means that the Teachers in private high school in Istanbul (case of study) have positive perceptions of principals' leadership and teachers' exceptions met in the execution of the services. Furthermore, four

factors, namely Belonging, Safety, Trust, Achievement were identified in the Leadership scale. Because this research was investigating the level of leadership and school climate of Teachers, the findings shows that the level of all four leadership dimensions were high from the perspective of respondents. The lowest level of leadership dimensions is Achievement, followed by Belonging, Safety and Trust. Furthermore, the outcomes of this study showed that the level of leadership was high. Finally, the findings indicated that the level of school climate was also high meaning that the teachers were satisfied with environment delivered by the AIS principals. Based on the findings, all dimensions showed a significant relationship with the school climate. This finding supports the study by Dore (2021) who said that the most important dimension affecting Leadership and create a positive school climate is Trust, Belonging and safety.

REFERENCES

- Harrison, L. 2011. Transformational Leadership, Integrity, and Power. ERIC Number: EJ946442. ISSN-0164-7970.
- Mezzacappa, 2008. Published in Educational Leadership Review: Portland Conference Special Edition, pp. 5-16, October 2011. Used by permission. Original version can be found at <http://cnx.org/content/m41081/latest/?collection=col11362/latest>.
- Day, C., Sammons, P., Leithwood, K., Hopkins, D., Gu, Q. Brown, E., with Ahtaridou, E. 2011. Successful School Leadership: Linking with Learning and Achievement. Maidenhead: McGraw Hill Open University Press. (Murphy, 2007, p.182)
- Witziers, B., Bosker, R., & Krüger, M. 2003. Educational leadership and student achievement: The elusive search for

- an association. *Educational Administration Quarterly*, 39 (3): 398-425.
- Halpin, A. W., Croft, D. B. 1963. *The Organizational Climate of Schools*. Chicago, IL: Midwest Administration Center of the University of Chicago. (Sharma, 1982).
- A Review of School Climate Research
Amrit Thapa, Jonathan Cohen, Shawn Guffey, Ann Higgins-D'Alessandro
- Hoy, A.W., Hoy, W. K. (2003). *Instructional leadership: A learning-centered guide*. Allyn & Bacon. (Freiberg, 1998).
- Bronfenbrenner, U. 1992. Ecological systems theory. In R. Vasta (Ed.), *Six theories of child development: Revised formulations and current issues* (pp. 187–249). Jessica Kingsley Publishers.
- Hallinger, P. and Murphy, J. (1985) *Assessing the Instructional Management Behaviour of Principals*. *The Elementary School Journal*, 86: 217-247.
- Murphy, R. 1988. *Social Closure: The Theory of Monopolization and Exclusion*. New York: Oxford University Press. Research on Effective Schools: A Cautionary Note
- Brian Rowan, Steven T. Bossert, David C. Dwyer
First Published April 1, 1983 Research Article
- Yin, R. K. 2018. *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Heck, R.H., Hallinger, P. 2014. Modeling the longitudinal effects of school leadership on teaching and learning. *Journal of Education Administration*, 52: 653-681.
- The relationship between growth in principal leadership and growth in school performance: The teacher perspective Author links open overlay panel
Jianping Shen^aXin Ma^bNancy Mansberger^aHuang Wu^aLouann A. BierleinPalmer^aSue Poppink^aPatricia L. Reeves^a
- A Review of School Climate Research
Amrit Thapa, Jonathan Cohen, Shawn Guffey, Ann Higgins-D'Alessandro



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6974262>

Araştırma Makalesi / Research Article

Akut Kalp Yetmezliği Olan Golden Retrieverlarda Ekokardiyografik Değerlendirme

Melahat TOKER^{1*} (Orcid ID: 0000-0001-5442-4309)

¹Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara

*Sorumlu yazar (Corresponding author): melahattoker1410@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 26.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 28.07.2022

Özet

Çalışma veteriner hastane ve kliniklere acil gelen farklı yaş, cinsiyette ve ağırlıkta olan Golden Retriever cinsi köpeklerden oluşturuldu. Ekokardiyografik muayene sonucunda, hastalarda kalp hastalığı semptomlarına rastlandı. Ekokardiyografik muayene göğüs ağrısı, öksürük, solunum yetmezliği, kalp ritminin düzensizliğini ayırt etmek için iyi bir yöntemdir. Kalp hastalıklarının tanısında ekokardiyografi bize gerekli olan ön bilgiyi sağlamak için yardımcı olur. Elde edilen sonuçlara göre Mitral kapakçık yetmezliğinin, köpeklerde en sık rastlanan kalp hastalığı olduğu saptanmıştır. Kalp yetmezliği teşhisini koyabilmek için ekokardiyografi, yapan kişinin tecrübe, bilgi ve becerisiyle beraber bu test tercih edilebilmesi gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Ekokardiyografi, kalp hastalıkları, köpek

Echocardiographic Evaluation In Golden Retrievers With Acute Heart Failure Summary

Abstract

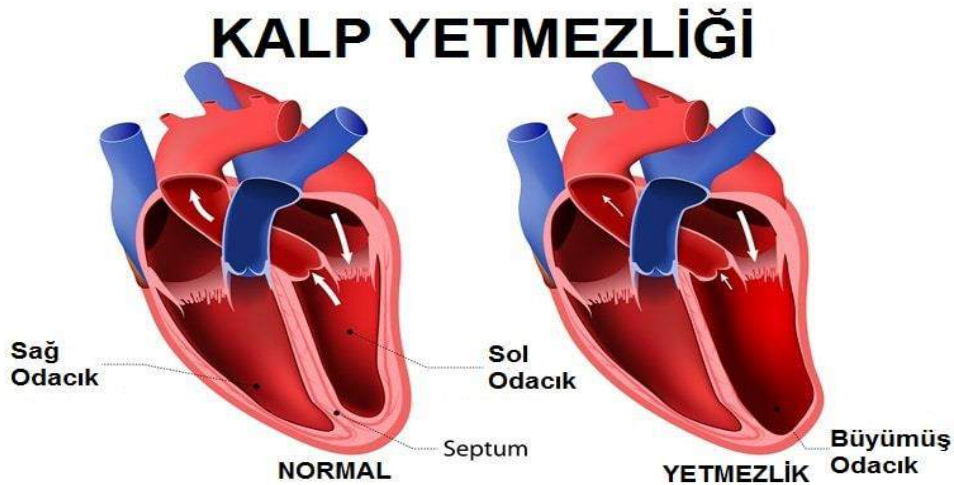
The study was created from Golden Retriever dogs of different ages, sexes and weights, who came to veterinary hospitals and clinics urgently. As a result of echocardiographic examination, symptoms of heart disease were found in the patients. Echocardiographic examination is a good method to distinguish chest pain, cough, respiratory failure, and irregular heart rhythm. Echocardiography helps us to provide the necessary preliminary information in the diagnosis of heart diseases. According to the results obtained, it was determined that mitral valve insufficiency is the most common heart disease in dogs. In order to diagnose heart failure, echocardiography should be preferred together with the experience, knowledge and skills of the person performing it.

Keywords: Echocardiography, heart diseases, dog

GİRİŞ

Kalp, dolaşım sisteminin merkezi konumunda olan, güçlü kas ve bağ yapısına sahip, yaşam boyu hiç durmadan çalışan, hayati bir organdır. Kalbin, dolayısıyla da dolaşım sisteminin bulunmadığı bir canlı yaşamı mümkün değildir. Dolaşım sisteminin esas görevi vücut dokularındaki oksijenden fakir (kirlili) kanı akciğere getirip temizlemek ve oksijenden zengin (temiz) kanı ve beraberinde besinleri, proteinleri, mineralleri kısacası vücut için gerekli bütün maddeleri ihtiyacı olan vücut dokularına ulaştırmaktır (Mebazaa ve ark., 2007; Glassberg ve ark., 2008). Sağlıklı ve yeterince verimli işleyen bir kalp, vücudun tüm bölümlerine yeterli oksijen ve kanı ulaştırabilmek için olabilecek en iyi şekilde çalışır. Kalp yetmezliği kalbin vücudun metabolik gereksinimini karşılayabilecek miktardaki kanı pompalayamamasıdır (Neal ve ark. 2010; Nagueh ve ark., 2009; Sanderson JE 2009). Kalp, bu durumu tolere edebilmek için genişlemeye ve büyümeye başlayabilir, bu durum kalp büyümesi olarak isimlendirilmektedir. Bunun dışında kalp yetmezliği durumunda kalp, normal

ritmine göre daha hızlı kasılarak yeterince kanı vücuda pompalamaya da çalışabilir, kan damarları daralır. Bunun sonucunda önemli organ ve dokulara yeterince kanın ulaşması engellenmektedir. Çabuk yorulma, iştah kaybı, nefes darlığı, mide bulantısı, ani kilo artışı, göğüs ağrısı, öksürük, pembe ya da beyaz renkli balgam çıkarma, kalp ritminde düzensizlik (aritmi), kalp çarpıntısı, ayak bilekleri, bacaklar ve karında şişikler (ödem), sürekli uyku hali ve konsantrasyon güçlüğü çekme, geceleri sık idrara çıkma, boyundaki kan damarlarının belirginleşmesi v.b. hastalıklarla kendini belli edebilir (Nieminen ve ark., 2006; Schaer M. 2003). Sistolik kalp yetmezliği kalbin kasılma gücünde azalmaya neden olur. Kapak yetmezlikleri, hipertansiyon, kalp kası hastalıkları gibi sebeplerle oluşur. Diyastolik kalp yetmezliği kalp duvarlarının kalınlaştığı, esnekliğini kaybettiği ve gevşediği sırada yeterince kanı alamadığı durumlarda görülür. Ayrıca sistolik yetmezlikler bir süre sonra diyastolik yetmezliğe de neden olabilir (Cotter ve ark., 2002; Fonarow ve ark., 2007).



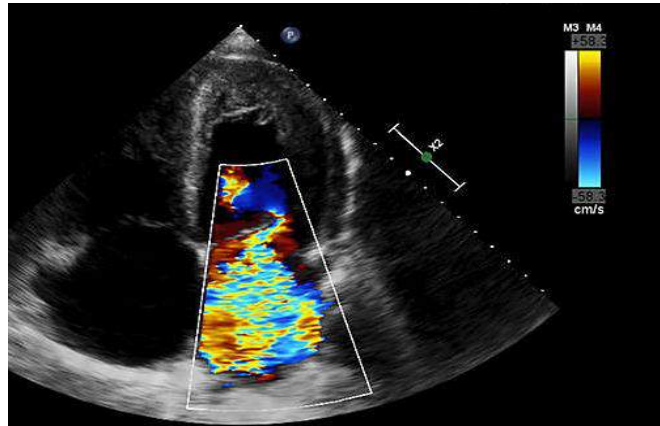
Şekil 1. Normal ve kalp yetmezliğinde kalbin anatomik yapısı

Akut kalp yetersizliği (AKY) hızlı başlayan ya da bulgu ve semptomları hızlı değişiklik gösteren ve acil tedavisi gereken kalp yetersizliği (KY) olarak tanımlanmaktadır. AKY yeni başlayan KY olabileceği gibi mevcut kronik KY'nin ağırlaşması da olabilir. Hastalar akut pulmoner ödem gibi acil bir durumla başvurduğunda, AKY hastalarının çoğunluğu kronik kalp yetersizliğinin kötüleşmesi olarak karşımıza çıkar. AKY hastalarının yaklaşık %50'sinde korunmuş ejeksiyon fraksiyonu vardır (Gheorghide ve ark., 2005). Korunmuş ejeksiyon fraksiyonu daha çok yaşlı ve atriyal fibrilasyon ve ciddi hipertansiyonlu hastalarda karşımıza çıkmaktadır. Kalpteki işlev bozukluğu iskemiyle, kalp ritmindeki anormalliklerle, kalp kapak işlev bozukluklarıyla, perikard hastalıklarıyla,

dolum basıncında ya da sistemik dirençe artışla ilişkili olabilir. AKY genellikle pulmoner konjesyon ile ayırt edilir; ancak bazı hastalarda tabloya kalp debisinde azalma ve dokularda hipoperfüzyon hakim olabilir. Ekokardiyografik değişiklikler genellikle dilate kardiyomiyopati benzeri değişiklikler, yavaş ve subakut tip sol atriyum, sol ventrikül, sağ ventrikül boşluğu gibi görülen dilate kardiyomiyopatiye benzer şekilde genişleme, sol ve sağ ventrikül çıkış yolu genişlemesi, ince ventrikül duvarı, zayıf ventrikül diffüz aktivitesi ve segmental diskinezi, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, bazen duvar trombüsü, akut sol ventrikül genişlemesi görülmektedir (Gheorghide ve ark.,2006; Peacock ve ark.,2008).



Şekil 2. Kalp Yetmezliğinde Ekokardiyografi



Şekil 3. Mitral yetmezliği(4/4 derece)

Doppler ekokardiyografi ile mitral yetersizliği ve triküspid yetersizliği tesbit edilmektedir. Kalp yetmezliği iyileşmesi sonra kapak yetersizliği hafifletilebilir veya hatta ortadan kalkabilir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma 2000 -2021 yılları arası veteriner hastane ve kliniklere acil gelen AKYolan 35 farklı yaş, cinsiyette ve ağırlıkta olan Golden Retriever cinsi köpeklerden oluşturuldu. Görüntüler Toshiba marka Artida model, Philips, Vivid 3 ve Esaote marka AU5 gibi ekokardiyografi cihazları ile alınıp basımı içinde Mitsubishi marka P95DW BW termal printer kullanıldı. Bütün köpekler sağ ve sol göğüs duvarında 5 ile 7. kostalar arasındaki deri üzerinde bulunan kıllar traş edildikten sonra standart ekokardiyografi jeli kullanıldı. Ekokardiyografik muayenelerde hem sağ hemde sol toraks pencerelerinden farklı akslar kullanılarak görüntüler gerçekleştirildi. Ekokardiyografik muayene parasternal uzun aksla başladı ve parasternal kısa aks, apikal görüntülerle tamamlandı. Çalışmamızda iki boyut (B Mod), M Mod ve renkli Doppler (Continuous – pulsed Doppler) teknikleri kullanıldı. Bu çalışmada M mod ekokardiyografik muayenede doğru ölçüm elde edilmesi için sol ventrikül, mitral kapakçık ve aort kök seviyesinden kesit görüntü alındı.

BULGULAR

Golden Retriever cinsi köpeklerde de ekokardiyografik inceleme B Mod ve M Mod görüntüleme ile Doppler muayene bulguları kombine edilerek değerlendirildi. Doppler ekokardiyografik muayene sonucunda sol atriumda geri dönen jet akım ve sağ atriumda yapılan incelemelerde geri dönen jet akım olduğu belirlendi. B Mod

ekokardiyografik muayene sonucunda mitral kapakçık kalınlaşması görüldü. Ayrıca 2 olguda mitral kapakçık prolapsusu izlendi. triküspit kapakçık kalınlaşması belirlendi. B Mod ve Doppler ekokardiyografi bulgular birlikte değerlendirilerek, olgularının hastalık tanısı yapıldı. M Mod görüntüleme tekniği kullanılarak yapılan ölçümlerle, kalp duvarının kalınlığı, kalp boşluklarının boyutları ve perikardiyum hakkında net bilgiler elde edilebilir. Yapılan ölçümlerde doğru sonuç elde etmek için; sol ventrikül, mitral kapakçık ve aort rut seviyesinde kesit görüntü alınması gerekmektedir

TARTIŞMA

Golden Retriever cinsi köpekler akıllı, cana yakın, sakin, iyi eğitilebilir kelimeleri bir golden'ı tanımlamak için doğru kelimelerdir. Tam bir aile köpeğidir, ailenin her ferdi ile sıcak iletişim kurar, dost canlısı ve korumacıdır, ama iyi bir bekçi olduğu söylenemez ve dünyada en çok edinilen aile köpeğidir. Golden Retriever cinsi köpeklerde konjenital kalp hastalıklarına, edinsel kalp hastalıklarına göre daha az rastlanmaktadır. (%10). Köpeklerde edinsel kalp hastalıklarının sıklığı yaşa bağlı olarak artmaktadır. Edinsel kalp hastalığı olan köpeklerde genellikle konjestif kalp yetmezliği semptomları mevcuttur. Bu semptomlar uyusukluk, egzersiz toleransında azalma, öksürme, dispne, senkop, kollaps, kilo kaybı olabilmektedir (Gheorghide ve ark., 2006). Çalışma materyalini oluşturan 35 köpeğin kuru öksürük, patolojik uyku hali, çabuk yorulma ve depresyon şikayetiyle, olası kalp hastalığı şüphesiyle özel hastane ve kliniklere gelerek kalp hastalıklarına rastlandı. Köpeklerde kalp hastalıklarının %72 sini kronik mitral kapakçık yetmezliği kapsamaktaydı. Mitral ve trikuspital kapakçıkların

yetmezliği çoğunlukla yaşlılarda ve küçük ırk köpeklerde görülmektedir. Mitral kapakçık yetmezliğinde kalbin sol tarafında büyüme görülmektedir. Şiddetli ve kronik mitral kapakçık yetmezliğinde atrial perforasyon, perikardiyal hemoraji ve endokardiyal hasar görülebilmektedir. Kardiyomegali ile birlikte akciğerlerde damarlaşma ve ödem görülebilmektedir (Gheorghiaide ve ark., 2006; Glassberg ve ark., 2008). Ekokardiyografik değerlendirmede atrioventriküler kapakçık yapraklarının kalınlaşması, çok ileri endokardiyozisli, ilerleyici sol atrial ve ventriküler dilatasyonlu hastalarda ayırt edilebilmektedir. Şiddetli hastalarda mitral kapakçık prolabe olarak sol atrium içerisine girebilmektedir (Gheorghiaide ve ark., 2005). Kalp yetmezliği hastalığı ise kalbin vücuda yeterince kan pompalayamaması durumudur. Bu sebeple, kalbin çalışmasındaki sorundan dolayı doku ve organlarda hasarlar meydana gelebilmektedir. Kalp yetmezliğine sebep olan pek çok faktör mevcuttur. Hastalığın meydana gelmesi hususunda bunlardan sadece bir tanesi ya da birkaç tanesi bir arada rol oynayabilmektedir. Kalp yetmezliğine sebebiyet veren faktörlerin birden fazlasının bir arada olması hastalığın ciddiyetini artırmaktadır (Fonarow ve ark., 2007; Zoghi ve ark., 2009). Hastalığın teşhisinden itibaren boyutunu da göz önünde bulundurup tedavi planı belirlenmeli, oluşabilecek potansiyel ciddi komplikasyonların engellenmesi ve hayat kalitesinin artırılmasına yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir. Sol kalp yetmezliği veya sağ kalp yetmezliği genellikle kalbin çeşitli sebeplere bağlı olarak tahribata uğradığı ya da zayıfladığı durumlarda meydana gelen bir hastalıktır. Kalbin kan pompalama odacıkları olarak bilinen ventriküllerin sertleşmesi, kalbin iki atışı arasında tamamen kanla

doldurulamamasına sebep olarak kalp yetmezliğine yol açabilmektedir. Bununla birlikte kalp kasının zayıflaması ya da zarar görmesi de ventriküllerin genişlemesine, böylece kanın vücudun tüm bölgelerine yeterince ulaşmamasına neden olmaktadır. Kalp yetmezliğinin oluşumu ve gelişiminde genetik faktörler önemli bir yere sahiptir. Aile üyelerinde kalp yetmezliği geçmişi bulunan bireylerde bu hastalığın ortaya çıkma olasılığı diğer bireylere göre oldukça yüksektir. Bunun dışında kalp yetmezliği sebepleri arasında sayılabilecek faktörler şunlardır: Bu hastalıkta ekokardiyografik değişiklikler genellikle dilate kardiyomiyopati benzeri değişiklikler, yavaş ve subakut tip sol atrium, sol ventrikül, sağ ventrikül boşluğu gibi görülen dilate kardiyomiyopatiye çok benzer sol ve sağ ventrikül çıkış yolu genişlemesi, ince ventrikül duvarı, zayıf ventrikül diffüz aktivitesi ve segmental diskinezi, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, bazen duvar trombüsü, akut sol ventrikül genişlemesi görülebilmektedir. Doppler ekokardiyografi mitral yetersizliği olan hastaların% 49.2'sinde bulunabilir, triküspid yetersizliği de yaygındır, kalp yetmezliği iyileşmesinden sonra kapak yetersizliği hafifletilebilir veya hatta ortadan kalkabilir (Peacock ve ark.,2008; Kersten ve ark., 2000). Fakat kalbin bu konuda bir dezavantajı vardır ki kalp hücrelerinin sayılarını arttırma yeteneği yoktur. Bu sebepten kısa süreli durumlarda vücutta ihtiyaç artışı olduğunda atım hızını arttırmak, damarları kasarak kalbe dönüşü arttırmak, vücutta fazla su tutmak gibi geçici çözümlerle ihtiyacı karşılayabilir ama uzun süre bunları sürdürmesi mümkün değildir. Kalp yetmezliği de bu nedenle ortaya çıkar. Sol kalp yetmezliği kalbin son

karıncığının kasılmasında yetersizlik sonucu oluşur ve nefes darlığı, öksürük gibi solunum sistemi semptomlarına sık yol açar. Zamanla sol kalpteki yetersizlik sağ kalbi de etkileyecek ve yetersizliğe götürecektir. En sık sebepleri, koroner arter hastalıkları, hipertansiyon ve kapak hastalıklarıdır (Fonarow ve ark., 2007). Sağ kalp yetmezliği ise sağ kalbin pompalama fonksiyonunun bozulması sonu oluşur. En sık görülme sebebi, sol kalbe bağlı bozulmalar ve akciğer hastalıklarıdır. KOAH, yalnızca sağ kalp hastalığı varsa (izole sağ kalp yetmezliği) en sık görülen sebeptir. Yorgunluk, halsizlik, baş dönmesi, bayılma, siyanoz, gece sık idrara çıkma, idrar miktarında azalma, kalbin vücuda yetersiz kan pompalamasından ve oksijen dağıtımında eksiklikten kaynaklanır. Kalp yetmezliğinin pek çok yapısal ve sonradan kazanılmış sebebi olabilir. Bütün kalp yetmezliği tablolarının altında ise ortak olarak kalbin kasılabilme gücünde azalma yatar. Kalp kasının herhangi bir sebepten ötürü kasılma fonksiyonunun azalması halinde kalp boşluklarında basınç artışı ve ardından genişleme başlar (Chaudhry ve ark., 2007; Gheorghide ve ark., 2006). Yeteri kadar enerji ve oksijen alamayan tüm organların fonksiyonları etkilenir. Böbrek kan akımının azalması vücutta tuz ve su tutulumuna yol açar. Bunun neticesinde akciğer, bacaklar, karın boşluğu ve diğer organlarda sıvı birikimi başlar. Bu durum konjestif kalp yetmezliği olarak tanımlanır (Peacock ve ark., 2008; Cotter ve ark., 2002). Sistolik kalp yetmezliği, kalbin pompalama gücünün zayıf olmasıdır. Diastolik kalp yetersizliğinde ise kalbin pompalama ve kasılma gücü normaldir ancak esnekliğinde azalma ve gevşemesinde sorun vardır (Smith ve ark., 2002). İkisinde de benzer şikayetler görülmekle

birlikte tedavilerinde farklılıklar olduğu için ayırıcı tanılarının yapılması gerekir. Elde edilen sonuçlara göre Mitral kapakçık yetmezliğinin, köpeklerde en sık rastlanan kalp hastalığı olduğu saptanmıştır. Hastalık ilerlediğinde ise nefes darlığı sebebiyle uyanma ve gece yüksek yastıkla yatma isteği görülebilir. Kalp yetmezliği sonuçları açısından geri dönülmez ve ölümcül olabilir. Tedaviye uyum göstermek her durumda hasta lehine olacaktır.

Hayvanlarda özellikle Golden Retriever cinslerinde ekokardiyografi çalışmalarında kalp yetmezliği oldukça sık rastlanmaktadır.

KAYNAKLAR

- Cotter G, Moshkovitz Y, Milovanov O, et al. 2002. Acute heart failure: a novel approach to its pathogenesis and treatment. *Eur J Heart Fail*, 4:227-234.
- Chaudhry, S.I., Wang, Y., Concato, J., Gill, T.M., Krumholz, H.M. 2007. Patterns of weight change preceding hospitalization for heart failure. *Circulation*, 116:1549-54.
- Fonarow, G.C., Abraham, W.T., Albert, N.M., et al. 2007. Association between performance measures and clinical outcomes for patients hospitalized with heart failure. *JAMA*, 297:61-70.
- Gheorghide, M., Abraham, W.T., Albert, N.M., et al. 2006. OPTIMIZE-HF Investigators and Coordinators. Systolic blood pressure at admission, clinical characteristics, and outcomes in patients hospitalized with acute heart failure. *JAMA*, 296:2217-2226.
- Gheorghide M, De Luca L, Fonarow GC, Filippatos G, et al. 2005. Pathophysiologic targets in the early phase of acute heart failure syndromes. *Am J Cardiol*, 96:11G-17G.

- Glassberg, H., Kirkpatrick, J., Ferrari, V.A. 2008. Imaging studies in patients with heart failure: Current and evolving technologies. *Crit Care Med*, 36:28-36.
- Gheorghide, M., Zannad, F., Sopko, G, et al. 2005. Acute heart failure syndromes: current state and framework for future research. *Circulation*, 112:3958-68.
- Kersten, J.R., Montgomery, M.W., Pagel, P.S., Warltier, D.C. 2000. Levosimendan, a new positive inotropic drug, decreases myocardial infarct size via activation of K(ATP) channels. *Anesth Analg*, 90: 5-11.
- Mebazaa A, Nieminen MS, Packer M, et al. 2007. Levosimendan vs dobutamine for patients with acute decompensated heart failure: the SURVIVE Randomized Trial. *JAMA*, 297: 1883-1891.
- Nieminen, M.S., Brutsaert, D., Dickstein, K., et al. 2006. EuroHeart Failure Survey II (EHFS II): a survey on hospitalized acute heart failure patients: description of population. *Eur Heart J*, 27:2725-36.
- Nagueh, S.F., Appleton, C.P., Gillebert, T.C., Marino, P.N., Oh, J.K., Smiseth, O.A., et al. 2009. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *Eur J Echocardiogr*, 10:165-93.
- Neal L. Weintraub, Sean P. Collins, Peter S. Pang et al. 2010. Acute Heart Failure Syndromes: Emergency Department Presentation, Treatment, and Disposition: Current Approaches and Future Aims. A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 122: 1975 - 1996.
- Peacock, W.F., Fonarow, G.C., Ander, D.S., et al. 2008. Society of Chest Pain Centers Recommendations for the evaluation and management of the observation stay acute heart failure patient: a report from the Society of Chest Pain Centers Acute Heart Failure Committee. *Crit Pathw Cardiol*, 7:83-86.
- Swedberg K, Cleland J, Dargie H, Drexler H, Follath F, Komajda M, et al. 2005. Task Force for the Diagnosis and Treatment of Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology. Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure: executive summary (update 2005): The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 26:1115-40.
- Zoghi, M., Çavuşoğlu, Y., Yılmaz, M.B. ark. 2009. Akut kalp yetersizliğine algoritmalarla pratik yaklaşım. *Anadolu Kardiyol Derg*, 9: 436-46
- Sanderson, J.E. 2007. Heart failure with a normal ejection fraction. *Heart* 93:155-8.
- Schaer M. 2003. Clinical medicine of the dog and cat. *Manson Publishing (3rd edition)*. pp 150-151.
- Smith, W.R., Poses, R.M., McClish, D.K., et al. 2002. Prognostic judgments and triage decisions for patients with acute congestive heart failure. *Chest*, 121:1610 -1617.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6976062>

Araştırma Makalesi / Research Article

Evaluation of Agricultural Characteristics of Some Winter Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Varieties in Different Ecological Conditions

Dürdane MART^{1*} (Orcid ID: 0000-0002-2944-1227), Ayşe Gülgün ÖKTEM² (Orcid ID: 0000-0002-7669-5801)

¹Republic of Türkiye Ministry of Agriculture and Forestry, Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, Adana

²Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Sanlıurfa

* Corresponding author (Sorumlu yazar): durdanemart@yahoo.com

Geliş Tarihi (Received): 26.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 28.07.2022

Abstract

This study, which was carried out to determine the agricultural characteristics of some chickpea lines and varieties in Adana, and Urfa ecological conditions, was carried out in the trial fields of the Eastern Mediterranean Agricultural Research and GAP Agricultural Research Institutes. The study, which was carried out by different institutes using 20 chickpea lines and 3 control types, was established in a randomized block design with three replications. In the study, phenological characteristics such as the number of days until flowering, pod binding, the number of days after emergence and vegetation period after 50% emergence of chickpea plant, and acronomic characteristics such as plant height, first pod height, harvest maturity, hundred grain weight, yield per decare were examined. As a result of the study, *Ascochyta* blight disease controls were also carried out depending on the climatic conditions of chickpea lines and varieties. In the study, when the average grain yield values of two years in Adana location were examined; The highest grain yield was determined as 317.37 kg da⁻¹ from Seçkin control variety, 306.78 kg da⁻¹ from URFA Ç-2 line, 305.41 kg da⁻¹ from URFA Ç-7 line and 304.74 kg da⁻¹ from İnci variety. In the Urfa location, the highest grain yield was determined as 209.56 kg/da in İnci standard variety, 207.66 kg/da in URFA Ç-3 variety with row number 3, 203.92 kg da⁻¹ and kg da⁻¹ in URFA Ç-7 variety, respectively. It is seen that the control varieties İnci, Hasanbey and Seçkin chickpea varieties stand out.

Keywords: Adana/Urfa, chickpea, variety, yield

INTRODUCTION

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is one of the oldest cultivated plants in the world, and Turkey is one of its gene centers (Eylem, 2017). It is one of the important leguminous plants cultivated in our country. Chickpea varieties cultivated in the world are divided into two groups according to grain shape, size and color. Desi chickpeas are small, dark colored, and usually with colorful flowers. Kabuli chickpeas are large grained, light colored and have white flowers (Purushothaman et al., 2014). While Desi type chickpeas are grown in Pakistan and South Asian countries, Kabuli type chickpeas are mainly cultivated in Turkey (Aydemir and Yemencioğlu, 2013). Chickpea cultivation is carried out in almost all regions of our country, and it is grown in winter in the coastal regions and in summer in the Central Anatolian region, which has a continental climate. Due to the decrease in soil moisture and shortening of the growing period, the yield decreases by 26-68%, especially in late sowing (Üstün, 1994). There are many environmental and genetic variables that affect yield and yield parameters in chickpea cultivation. In recent years, it has become possible to breed higher yields in winter plantings by breeding new chickpea varieties that are resistant/tolerant to cold and Ascochyta blight disease (Avelar et al., 2018; Elis et al., 2020; Yücel, 2020). The aim of this study was to determine the chickpea genotypes suitable for winter cultivation for the Mediterranean and Southeastern Anatolia regions, to evaluate the yield and yield parameters, to bring them to breeding studies and to evaluate them in variety registration.

MATERIAL and METHOD

In this research, field trials were carried out in the research trial fields in the Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute Adana and GAP Agricultural Research Institute Urfa locations during the 2013-2014 and 2014-2015 growing seasons. In the study, experiments were carried out in two locations with a total of 23 chickpea genotypes, 20 lines and 3 control varieties (Hasanbey, Seçkin, İnci), which were prominent in the chickpea breeding studies conducted in Urfa by the GAP Agricultural Research Institute. In terms of the climatic characteristics of the research area, the meteorological values of the growing season in which the experiments were carried out are given in Table 1 for Adana location and Table 2 for Urfa location. In the first year for Adana region, the uneven distribution of precipitation was determined for the period of November-July, which represents the growing season of chickpea. Although there was drought stress in the trials, especially after planting, Ascochyta blight disease was not seen very often due to the unfavorable precipitation amount and temperature and humidity rates in March and April, which are the flowering and pod-fixing periods. In the second year, the intensity of Ascochyta blight increased due to the precipitation intensity in March (115.81mm), which is the flowering period in this growing season. Since the heavy rains in May (81.02 mm), in the beginning of the pod tying period, yield losses were experienced in sensitive varieties due to Ascochyta blight disease. The uneven and high distribution of precipitation stressed the plants and at the same time, an increase in the intensity of Ascochyta blight disease was observed (Table 1).

Table 1. Adana province 2013-2014; Climate values for 2014-2015 and many years

Month	Mean Temp (C°)			Precipitation (mm)			Relative Humidity (%)		
	Prev. Year. Av.	2013-2014	2014-2015	Prev. Year. Av	2013-2014	2014-2015	Prev. Year. Av	2013-2014	2014-2015
November	15.3	17.7	14.76	67.2	1.0	36.06	63	57.5	54.8
December	11.1	10.4	13.0	118.1	12.2	50.05	66	42.7	71.6
January	9.7	11.48	8.9	111.7	28.19	56.39	66	69.58	66.3
February	10.4	10.84	10.9	92.8	18.54	90.68	66	56.90	70.1
March	13.3	15.06	13.9	67.9	56.09	115.81	66	65.55	64.6
April	17.5	17.68	15.8	51.4	18.56	7.88	69	66.94	62.5
May	21.7	21.26	21.7	46.7	22.36	81.02	67	70.39	64.3
June.	25.6	24.03	24.2	22.4	50.04	0	66	68.19	69.1
July	27.7	28.23	28.0	5.4	0.25	0	68	72.58	69.3

In the first year for the Urfa region, the total precipitation during the growing season was below the long years average. Temperature data, on the other hand, remained close to the long years average. Precipitation was below the long years average, especially in May. In the observations, chickpea plants showed normal development throughout the

growing season, and no diseases or pests that would significantly affect the yield were found. In the second year, although the precipitation is higher than the long years average; It was below the long years average in April and May. Low rainfall, especially April and May rainfalls were not very effective on Ascochyta blight disease because of the flowering period (Table 2).

Table 2. Climate data of Şanlıurfa province 2014-2015 growing season

Month	Mean Temp (C°)					Precipitation (mm)			Relative Humidity (%)		
	Prev. Year. Av.	2013-2014	2014-2015	2014-2015	Prev. Year. Av.	2013-2014	2014-2015	2014-2015	Prev. Year. Av.	2013-2014	2014-2015
	Ort.	Min.	Max.	Min.	Max.						
November	13.1			-3.1	17.2	24.4			60.8		
December	7.8	2.5	9.5	-0.6	18.2	49.9	55.4		68.3		
January	6.3	2.4	18.0	2.5	24.8	83.9	44.3	82.5	70.6	65.6	68.8
February	7.5	-1.1	22.1	4.7	29.9	68.4	20.8	100.8	67.0	44.0	74.3
March	11.6	2.2	24.7	11.8	36.9	52.5	91.6	79.0	60.8		58.9
April	16.4	3.6	30.8	16.7	38.4	45.5	33.3	24.3	57.2	47.5	49.7
May	23.1	12.4	38.7	21.4	42.8	21.6	6.0	10.3	45.4		38.0
June.	29.0	15.3	40.1			4.0	20.6	0.7	34.8		35.3

Research Field Studies

Experiments with 23 chickpea genotypes in both locations in 2013-2014 and 2014-2015 growing seasons were prepared in a randomized block experimental design and carried out in field conditions. In this study, sowing was done on 4 rows of 5 m in length and 9 m² plots with 45 cm row spacing and 8 cm spacing between rows. Fertilization was applied with 2-3 kg N, 5-6 kg P₂O₅ per decare

before planting, to determine the inertness readings for tolerance to anthracnose blight disease on a scale of 1-9 (1=resistant, 9=very sensitive) (Reddy and Singh, 1985; Chen et al., 2004) required disease readings. The sowing of the trials was carried out in both locations, in December 2013 and 2014, in winter in both years, and the harvesting of the trials was carried out in July 2014 and 2015. After the harvest, the necessary observations, measurements and analyzes

were made and the materials were evaluated.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Evaluation of chickpea agricultural characteristics in adana location

As it can be seen in Table 3 of the trials carried out in Adana location, there is a statistically significant difference between genotypes in terms of the number of flowering days, the number of pod setting days, the first pod height, plant height, 100-seed weight and grain yield in the 2013-2014 growing season. The lowest values varied between 62.3-50 days, 78.6-59.0 days, 36.3-20.5 cm, 76.6-40.0cm, 54.7-27.9 g and 363.1-19.4 kg/da, respectively. Mart et al. (2015), in the winter evaluation of chickpea (*Cicer aritinum* L.) cultivar breeding in Çukurova climatic conditions, it was determined that the hundred-grain weights were between 42.87-31.77g. In the 2014-2015 growing season, there is a statistically significant difference between genotypes in terms of the number of flowering days, first pod height, plant height, 100-seed weight and grain yield, and the lowest and highest values are 109.3-117.0 days, 18.15-46.13 cm, 28.26-44.70 g, and 14.22-294.29 kg da⁻¹, respectively. Ağasakallı and Olgun (1999), on the other hand, reported a variation between 27,-.7-49.6 cm in plant height in 16 chickpea lines and varieties in Erzurum between 1993-1997. Ceyhan et al. (2007). It was determined that the plant height of chickpea cultivars varied between 33.1 and 44.1 cm in Konya ecological conditions. When the average two-year flowering days of the varieties are examined; It was determined that the earliest flowering was 82.5 days,

and the latest flowering was 87.33 days. In chickpea cultivars, it was determined that the average number of pods is 94.67-103.50 days and the average first pod height values ranged between 37.51-21.39 cm. The average plant height values of the two years were determined as the tallest 88.90 cm and the shortest 65.53 cm (Table 3). The plant height is of great importance that varieties with short plant height can cause significant grain losses in machine harvesting and that tall varieties should be preferred (Bakoğlu et al., 2005). In terms of 100 grain weight, the highest grain weight was 48.62 g and the lowest 30.83 g in two-year average. When the average grain yield values of the two years are examined together; The highest grain yield was determined as 317.37 kg da⁻¹ in Seçkin control variety, 306.78 kg da⁻¹ from Urfa Ç-2 line, 305.41 kg da⁻¹ from Urfa Ç-7 line and 304.74 kg/da in İnci variety. As can be seen from here, it was determined that the yield values of the standard control varieties were higher than the lines. The lowest grain yield was obtained from URFA Ç-20 variety with 20 row number at 37.44 kg da⁻¹ (Table 3). Şanlı (2007) in his study in Maraş, determined that there was a 25-30% yield loss in summer plantings compared to winter plantings and recommended winter planting. In terms of Ascochyta blight disease, no adverse effects were observed since it was not seen intensively in the first year. However, in the second year, negative effects on 100 grains and yields were observed in Adana location, as Ascochyta blight was seen in natural conditions due to rainfall intensity. Low values were determined in 100 grain weights due to the disease. This caused yield losses (Table 3).

Table 3. Adana location yield test results-2014-2015

No	Lines	Number of Flowering Days (Days)			AB (L-9)		Pod Binding Days (Days)			First Pod Height (Cm)		
		2014	2015	Ave.	2014	2015	2014	2015	Ave.	2014	2015	Ave.
1	URFA Ç-1	55.3 CD	115.0AB	85.17AB	1-5	4	65.0 C-E	126.3	95.00	27.2 AB	35.56AB	31.39A-D
2	URFA Ç-2	56.3 CD	114.6AB	85.5AB	1-3	5	67.0 B-E	127.0	101.50	26.6 AB	38.86AB	32.77A-D
3	URFA Ç-3	55.0 CD	113.3A-C	84.17AB	1-1	6	64.3 C-D	126.0	103.50	23.3 B	40.53AB	31.93A-D
4	URFA Ç-4	56.3 CD	118.0A	87.33A	4-6	8	65.0 C-E	127.5	103.00	22.7 B	23.42AB	22.22CD
5	URFA Ç-5	56.0 CD	116.3AB	86.17AB	7-8	8	63.6 C-E	129.0	95.67	23.6 B	27.76AB	25.72B-D
6	URFA Ç-6	55.0 CD	112.0BC	83.5AB	1-4	7	66.3 C-E	125.0	97.83	28.8 AB	35.53AB	32.21A-D
7	URFA Ç-7	54.3 C-E	115.0AB	84.67AB	1-2	6	63.6 C-E	126.0	97.00	22.2 B	36.10AB	29.16A-D
8	URFA Ç-8	52.6 DE	114.6AB	83.67AB	1-1	8	63.0 DE	126.3	95.17	23.3 B	20.30B	21.82D
9	URFA Ç-9	52.3 DE	114.0A-C	83.17AB	1-3	8	66.3 C-E	125.3	90.00	22.2 B	30.00AB	26.11A-D
10	URFA Ç-10	53.6 C-E	114.8A-C	85.5AB	4-5	8	66.6 B-E	133.0	96.33	20.5B	18.15AB	21.392D
11	URFA-11	52.0 DE	114.3AB	83.17AB	1-1	3	63.6 C-E	131.0	94.83	28.8 AB	46.13A	37.508A
12	URFA-12	52.3 DE	116.3AB	84.33AB	1-3	7	61.6 DE	133.0	94.67	23.3 B	27.23AB	25.28B-D
13	URFA-13	55.6 CD	113.6A-C	84.67AB	1-1	6	68.3 B-D	130.6	95.83	22.7 B	34.43AB	28.6A-D
14	URFA-14	55 CD	117.0A	86AB	1-1	5	67.0 B-E	133.3	97.33	29.4 AB	37.76AB	33.61AB
15	URFA-15	55.6 CD	114.6AB	85.17AB	1-1	6	67.6 B-E	130.6	97.33	25.5 B	38.33AB	31.95A-D
16	URFA-16	52.0 DE	114.0A-C	83AB	1-1	6	64.3 C-E	130.0	99.50	30.5 AB	33.36AB	31.96A-D
17	URFA-17	55 CD	117.0A	86AB	4-4	7	65.0 C-E	133.3	100.17	28.3 AB	30.56AB	29.45A-D
18	URFA-18	55.6 CD	116.3AB	86AB	1-3	7	66.3 C-E	132.0	99.17	36.3 A	32.76AB	34.58AB
19	URFA-19	50.0 E	115.0AB	82.5B	1-2	7	59.0 E	131.3	97.17	28.33AB	37.23AB	32.78A-D
20	URFA-20	50.0 E	114.8A-C	82.5B	8-8	8	59.0 E	130.0	99.17	20.5 B	32.36AB	25.01B-D
21	İNCI	61.6 AB	113.6A-C	87.67A	1-1	4	75.3 AB	131.6	99.17	23.6 B	41.10AB	32.387A-D
22	HASANBEY	57.6 BC	112.6A-C	85.17AB	1-1	5	72.0 A-C	131.0	95.17	24.9 B	40.53AB	32.77A-D
23	SEÇKİN	62.3A	109.3C	85.83AB	1-1	4	78.6 A	127.3	95.33	24.8 B	40.53AB	32.71A-D
F		*	**	**			**	OD	OD	**	**	**
VK(%)		4.83		1.87			4.28	4.3	4.83	13.41	19.9	1.58
TUKEY (0.05)												

Table 3. Adana location yield trial results 2014-2015 (Continue)

No	Lines	Plant Height (Cm)			100 Seed Weight (G)			Grain Yield (Kg/Da)		
		2014	2015	Ave.	2014	2015	Ave.	2014	2015	Ave.
1	URFA Ç-1	46.6 DE	82.80AB	64.73A-D	47.4 AB	42.60A	45.02A-C	221.9 A-D	150.29A-C	186.11A-E
2	URFA Ç-2	51.7 B-E	81.66AB	67.22A-D	39.9 B-E	37.03AB	38.52D-G	352.8 AB	260.74AB	306.78AB
3	URFA Ç-3	47.7 DE	82.23AB	65A-D	45.8 A-C	38.46AB	42.18B-E	284.6 A-D	196.74A-C	240.7A-D
4	URFA Ç-4	50.5 C-E	65.92B	58.19CD	35.2 D-F	38.86AB	37E-H	145 C-E	14.22C	79.63E-F
5	URFA Ç-5	51.1 C-E	71.13AB	61.12CD	27.9 F	38.60AB	33.29GH	19.4 E	17.03A-C	48.26E-F
6	URFA Ç-6	52.7 B-E	82.20AB	67.49A-D	40.4 B-E	39.93AB	40.22C-F	209.8 A-D	150.44A-C	180.15A-E
7	URFA Ç-7	40.0 E	68.33B	54.17D	33.3 E-F	28.26C	30.83H	851.9 AB	258.88AB	305.41AB
8	URFA Ç-8	47.7 DE	77.80AB	62.79B-D	41 B-E	39.90AB	40.48B-F	229.5 A-D	97.55A-C	163.56C-F
9	URFA Ç-9	45.5 DE	88.90A	67.23A-D	41.8 B-E	39.60AB	40.74B-E	863.1 A	85.62A-C	224.37A-D
10	URFA Ç-10	51.1 C-E	65.65AB	60.42CD	38.9 B-E	39.66A-C	39.45C-G	211.4 A-D	18.51C	114.96C-F
11	URFA-11	78.6 A	80.53AB	78.6A	43.2 B-D	44.50A	43.86A-D	199.7 A-D	152.29A-C	176B-E
12	URFA-12	65 A-D	65.53B	65.27A-D	41.9 B-E	43.80A	42.89A-E	117.1 DE	94.59A-C	105.85D-F
13	URFA-13	66.1 A-D	73.86AB	69.99A-C	42.9B-E	44.70A	43.85A-D	238.2 A-D	199.33A-C	218.78A-D
14	URFA-14	64.9 A-D	68.90B	66.95A-D	41.7 B-E	36.83AB	39.28C-G	271 A-D	206.00A-C	238.52A-D
15	URFA-15	68.3 A-D	78.90AB	73.62A-C	43.4 B-D	44.13A	43.79A-D	291.8 A-C	190.88A-C	241.37A-D
16	URFA-16	67.7 A-D	65.56B	66.67A-D	39.5 B-E	37.13AB	38.34D-G	272.8 A-D	203.40A-C	238.15A-D
17	URFA-17	51.6 C-E	66.10B	58.88CD	42.3 B-E	38.80AB	40.57B-F	188.5 B-E	95.33A-C	141.93C-F
18	URFA-18	76.1 AB	69.43AB	72.77A-C	54.7 A	42.46A	48.62A	182.7 B-E	77.40A-C	130.07C-F
19	URFA-19	55.5 A-E	78.86AB	67.21A-D	48.5 AB	44.56A	46.56AB	196.8 A-D	109.25A-C	153.04C-F
20	URFA-20	56.6 A-E	71.20AB	59.99CD	28.4 F	34.84A-C	31.81GH	25.6E	49.25BC	37.44F
21	İNCI	53.5 A-E	72.76AB	63.16A-D	36.3 C-F	32.33BC	34.33F-H	316.8 AB	292.66A	304.74AB
22	HASANBEY	61.1 A-E	71.66AB	66.39A-D	42.2 B-E	40.26AB	41.24B-E	302.7 A-C	197.33A-C	250.04A-C
23	SEÇKİN	71.6 A-C	84.43AB	78.05AB	39.5 B-E	40.63A	40.09C-F	340.4 AB	294.29A	317.37A
F		**	**	**	**	**	**	**	**	**
VK(%)		13.05	8.2	4.74	7.66	6.5	1.17	23.48	48.7	123.15
TUKEY (0.05)										

Şanlıurfa location evaluation of chickpea agricultural characteristics

As a result of the evaluations made in the trial carried out in Şanlıurfa location in 2013-2014, the statistical difference was not significant in terms of grain yield per unit area. As seen in Table 4, statistical difference was found between cultivars in terms of number of flowering days, first pod height, plant height and hundred-seed weight. The number of flowering days varied between 92 and 83.6 days, while the height of the first pod is 50.5 - 29.1cm; in terms of plant height 57-46.2 cm; Hundred grain weight was found to be

between 45.3-29.0 g. As can be seen in Table 4, while the highest grain yield was obtained from line 3 (URFA Ç-3), 190.33 kg da⁻¹, while it was 207.89 kg da⁻¹ for İnci cultivar; The lowest grain yield in the experiment was obtained from 91.33 kg da⁻¹ from line 4 (URFA Ç-4) variety. In the 2014-2015 growing season, statistical differences were found in terms of the number of flowering days, first pod height, plant height, 100-seed weight and yield values. As can be seen in Table 4, when the average grain yield values are examined; the lowest and highest grain yield values vary between 82.2-228.8 kg da⁻¹. While the number of

flowering days varied between 78.0-83.3 days, it varied between 36.8-26.1 cm in terms of first pod height. It has been determined that the plant height varies between 48.1-58.7 cm and the weight of 100 grains varies between 31.4-51.8 g. When the average two-year flowering days of the varieties are examined; It was determined that the earliest flowering was 81.0 days and the latest flowering was 87.67 days. It was determined that the first pods of chickpea cultivars in the location formed between 90.3 and 92.7 days. When the two-year averages of the first pod height values in plants are examined; pod height was determined as the highest 38.58 cm and the lowest 29.33 cm. When the average plant height values of the two years are examined together; the highest 57.63 cm, the lowest 49.15 cm were determined (Table 4). In terms of 100 grain weight, the highest grain weight was 48.57 g and the lowest 30.2 g. When the average grain yield values of the two years are examined together; The highest grain yield was determined as 209.56 kg da⁻¹ in İnci standard variety, 207.66 kg da⁻¹ in 3 row numbered Urfa Ç-3 variety, 203.92 kg da⁻¹, kg da⁻¹ in 7 row number

Urfa Ç-7 variety, respectively. As can be seen from here, it has been determined that there are no elite lines that exceed the standard varieties, only one variety approaches the standard variety, İnci. The lowest grain yield was obtained at 86.75 kg da⁻¹ (Table 4). Doğan et al. (2018) in the study they carried out to determine the yield and yield components of five chickpea genotypes in Mardin ecological conditions, a difference was found between the grain yield values of 72.4-108.2 kg da⁻¹. In another study Beysari (2012) reported it as 72.4-108.2 kg da⁻¹, Bakoğlu (2011) as 61.6-158.2 kg da⁻¹, Ceyhan et al. (2007) as 13.92-158.43 kg da⁻¹, Ceyan et al. (2012) as 120.42-196.01 kg da⁻¹, Ceyhan et al. (2013) as 30.61-80.97 kg da⁻¹, Topalak and Ceyhan (2015) as 131.40-169.30 kg da⁻¹. In the Urfa location, it was observed that Ascochyta blight was not very effective in the advanced lines in the first year, but there was an increase in the disease values in the second year cultivars. In the Urfa location, the intensity of Ascochyta blight disease in varieties under natural conditions was evaluated according to the 1-9 scale and given in Table 4.

Table 4. Sanliurfa location yield trial results 2014-2015

Sıra No	Lines	Number of Flowering Days (Days)			AB (1-9)		Pod Binding Days(Days)	First Pod Height (Cm)		
		2014	2015	Ave.	2014	2015		2014	2015	2014
1	URFA Ç-1	90.0AC	80.7A-C	85.33A-F	1	1	91.0	35.0 FH	35.6A	35.33 B-E
2	URFA Ç-2	85.0CE	79.7A-C	82.33F-H	1	1	92.0	39.5 BF	36.2A	37.90BC
3	URFA Ç-3	85. CE	80.7A-C	83D-H	1	2-3	91.3	35.7 EG	32.0A-C	33.88C-F
4	URFA Ç-4	84.0DE	78.0C	81H	1	6	92.3	35.3 EH	27.2BC	31.25EF
5	URFA Ç-5	93.0A	80.7A-C	86.83AB	1	1	92.7	34.9 FH	32.7A-C	33.85C-F
6	URFA Ç-6	91.3AB	81.0A-C	86.17A-C	1	1	92.0	37.5 CG	34.2AB	35.86 B-E
7	URFA Ç-7	92.6A	82.7A	87.67A	1	2-3	92.3	39.2 BF	31.1A-C	35.18 B-E
8	URFA Ç-8	90.6AB	79.7A-C	85.17A-F	1	3-4	92.0	36.8 CG	32.2A-C	34.53C-E
9	URFA Ç-9	89AD	80.0A-C	84.5B-G	1	1	91.7	36.4 DG	31.1A-C	33.78C-F
10	URFA Ç-10	83.3E	80.7A-C	82GH	1	1	91.3	29.1 H	29.6A-C	29.40F
11	URFA-11	92. A	80.7A-C	86.33A-C	1	1	91.0	50.5 A	36.8A	
12	URFA-12	92.0A	81.3A-C	86.67AB	1	1	91.3	40.4 BF	31.5A-C	35.93 B-E
13	URFA-13	84. DE	80.7A-C	82.5E-H	1	1	91.3	39.3 BF	26.1C	32.73D-F
14	URFA-14	83.6E	81.0A-C	82.33F-H	1	1	91.3	41.6 BE	30.4A-C	36.03 B-E
15	URFA-15	83.6E	83.0A	83.33C-H	1	1	91.3	43.2 BC	32.2A-C	37.71BC
16	URFA-16	84DE	81.3A-C	82.67D-H	1	1	91.7	42.9 BC	33.8AB	38.36BC
17	URFA-17	91.6A	81.0A-C	86.33A-C	1	1	91.0	44.2 AB	35.5A	
18	URFA-18	92. A	83.3A	87.83A	1	3-4	92.7	44.4 AB	32.8A-C	38.58BC
19	URFA-19	91.3AB	79.7A-C	85.50A-E	1	1	91.0	42.6 BD	32.2A-C	37.40B-D
20	URFA-20	86.BE	78.3BC	82.33F-H	5	6-7	90.3	31.3 GH	27.4ABC	29.33F
21	İNCI	91.6A	82.0AB	85.67A-D	1	1	92.0	40.2 BF	29.4A-C	35.90 B-E
22	HASANBEY	92.6A	79.7A-C	87.17AB	1	1	92.7	39.1 BF	31.6A-C	34.98B-E
23	SEÇKİN	90.6AB	81.7A-C	86.33A-C	4	1	92.0	34.9 FH	30.8A-C	32.16EF
F		**	**	**			ÖD	**	**	**
VK (%)		1.83	1.50	1.21			0.91	5.23	7.61	6.43
TUKEY (0.05)										

Table 4. Sanliurfa location yield trial results 2014-2015 (Continue)

Sıra No	Lines	First Pod Height (Cm)			Plant Height (Cm)			100 Seed Weight (G)			Grain Yield (Kg/Da)		
		2015	2015	2014	2015	Ave.	2014	2015	2015	2014	2015	2014	2015
1	URFA Ç-1	35,0 FH	35,6A	35,33 B-E	49,1 FH	58,7AB	53,93A-C	42,8 AD	44,1C-F	43,43B-E	123,70	188,5A	156,09AB
2	URFA Ç-2	39,5 BF	36,2A	37,90BC	52,6 AG	58,1AB	55,4AB	31,7 HI	36,5HI	34,12LM	106,07	200,4A	153,22AB
3	URFA Ç-3	35,7 EG	32,0A-C	33,88C-F	50,4 DH	55,9A-C	53,2A-C	43,3 AC	45,1B-E	44,23B-D	207,89	207,4A	207,66A
4	URFA Ç-4	35,3 EH	27,2BC	31,25EF	50,4 DH	51,5A-C	50,97BC	41,2 AE	42,8D-G	42,03D-G	91,33	82,2B	86,75B
5	URFA Ç-5	34,9 FH	32,7A-C	33,85C-F	54,2 AE	56,8A-C	55,52AB	41,3 AE	48,9AB	45,12BC	163,56	182,4A	172,98AB
6	URFA Ç-6	37,5 CG	34,2AB	35,86 B-E	53,0 AG	55,9A-C	54,48AB	39,5 CG	43,6D-F	41,55D-H	130,44	219,4A	174,92AB
7	URFA Ç-7	39,2 BF	31,1A-C	35,18 B-E	51,8 BG	49,6A-C	50,73BC	29 I	31,4J	30,2N	185,37	222,5A	203,92A
8	URFA Ç-8	36,8 CG	32,2A-C	34,53C-E	48,9 GH	57,1A-C	53,02A-C	35,2 GH	40,3F-H	37,77JK	130,93	178,3A	154,63AB
9	URFA Ç-9	36,4 DG	31,1A-C	33,78C-F	51,0 CH	50,6A-C	50,78BC	35,9 GH	41,9E-G	38,9H-K	131,00	188,5A	159,73AB
10	URFA Ç-10	29,1 H	29,6A-C	29,40F	46,2 H	52,0A-C	49,15C	36,9 EG	41,5E-G	39,2G-K	152,93	182,1A	167,51AB
11	URFA-11	50,5 A	36,8A		56,1 AB	59,1A	57,63A	39,3 CG	44,6C-E	41,93D-G	126,81	200,2A	163,52AB
12	URFA-12	40,4 BF	31,5A-C	35,93 B-E	57,0 A	52,9A-C	54,98AB	44,5 AB	47,9A-C	46,22AB	135,59	217,7A	176,68AB
13	URFA-13	39,3 BF	26,1C	32,73D-F	53,2 AG	48,1C	50,67BC	39,1 CG	42,3D-G	40,7E-I	171,44	207,8A	189,64A
14	URFA-14	41,6 BE	30,4A-C	36,03 B-E	50,5 DH	51,4A-C	50,98BC	39,4 CG	40,4F-H	39,92F-J	154,56	189,7A	172,11AB
15	URFA-15	43,2 BC	32,2A-C	37,71BC	49,0 AF	57,0A-C	55,52AB	40,4 BF	42,9D-G	41,68D-H	147,07	201,8A	174,44AB
16	URFA-16	42,9 BC	33,8AB	38,36BC	51,0 CH	53,4A-C	52,22BC	38,7 DG	36,8HI	37,78I-K	156,44	192,8A	174,61AB
17	URFA-17	44,2 AB	35,5A		55,7 AC	55,4A-C	55,58AB	39,3 CG	39,5GH	39,43G-K	186,85	192,4A	189,61A
18	URFA-18	44,4 AB	32,8A-C	38,58BC	52,7 AG	55,7A-C	54,2A-C	45,3 A	51,8A	48,57A	125,81	189,1A	157,47AB
19	URFA-19	42,6 BD	32,2A-C	37,40B-D	55,0 AD	54,3A-C	54,67AB	40,7BF	46,3B-D	43,52B-E	139,00	177,8A	158,4AB
20	URFA-20	31,3 GH	32,4ABC	29,33F	49,4 EH	51,9A-C	50,7BC	42,3 AD	42,9D-G	42,63C-F	151,70	100,2B	125,94AB
21	İNCI	40,2 BF	29,4A-C	35,90 B-E	51,0 CH	48,9BC	53,77A-C	38,4 DG	33,9J	40,13F-J	190,33	226,2A	209,56A
22	HASANBEY	39,1 BF	31,6A-C	34,98B-E	50,1 DH	56,5A-C	50,85BC	36,6 FG	41,8E-G	36,75KL	152,15	228,8A	181,84AB
23	SEÇKİN	34,9 FH	30,8A-C	32,16EF	52,2 AG	51,6A-C	50,57BC	32,1 HI	36,9HI	33MN	109,74	211,5A	167,97AB
F		**	**	**	**	**	**	**	**	**	ÖD	51,88	**
VK (%)		5,23	7,61	6,43	3,04	5,75	1,30	3,67	3,07	0,55	43,59	8,65	79,18
TUKEY (0,05)													

CONCLUSION

According to the results of the study carried out in order to reveal the performance of some chickpea lines and varieties in the ecological conditions of Adana, Eastern Mediterranean and Urfa, in the ecological conditions of the Southeastern Anatolian Region, the registered varieties İnci, Hasanbey and Seçkin are in the first place, and their suitability and stability in the regional conditions should be noted. has drawn. At Adana location, Urfa Ç-2 (306.78 kg da⁻¹), Urfa Ç-7 (305.41 kg da⁻¹) lines; In Urfa location, Urfa Ç-3 (207.66 kg da⁻¹), Urfa Ç-7 (203.92 kg da⁻¹), Urfa Ç-13 (189.64 kg da⁻¹), Urfa Ç-17 (189.61 kg da⁻¹) lines have been determined as the lines that should be emphasized in breeding studies. In such studies, it was concluded that it would be more appropriate to repeat the studies in different locations representing the region and for at least 3 or 4 years in order to make more reliable recommendations with the results to be obtained in adaptation studies.

KAYNAKLAR

Aydemir, L.Y., Yemencioğlu, A. 2013. Potential of Turkish Kabuli type chickpea and green and red lentil

cultivars as source of soy and animal origin functional protein alternatives. LWT- Food Science and Technology, 50 (2): 686-694.

Ağasakallı, A., Olgun, M. 1999. Erzurum şartlarında nohut Islahı için seleksiyon seleksiyon kriterlerinin tespiti. Türkiye 3.Tarla bitkileri Kongresi. Çayır-Mera Yem bitkilerive Yemelik Tane Baklagiller. III:324-329, Adana.

Avelar, RIS., Da Costa, CA., Da Silva Brandao Junior, D., Paraiso, H.A., Nascimento, W.M. 2018. Production and Quality of Chickpea Seeds in Different Sowing and Harvest Periods. Journal of Seed Science, 40(2): 146-155.

Bakoğlu, A. 2011. Bingöl ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum*L.) hat ve çeşitlerinde verimi ve bazı tarımsal özelliklerin belirlenmesi. Bingöl Üni. Fen Bilimleri Dergisi. 1(2): 1-6.

Bakoğlu, A., Ayçiçek, M. 2005. Bingöl ekolojik koşullarında Bazı nohut (*Cicer arietinum* L) çeşitlerinin verim ve Verim Öğeleri üzerine bir araştırma. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17(1): 107-113.

Beysarı, V. 2012. Bazı nohut (*Cicer arietinum*L.) çeşitlerinin Bingöl koşullarındaki verim ve adaptasyon

- yeteneklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla bitkileri Ana Bilim Dalı, Bingöl.
- Ceyhan, E., Kahraman, A., Ateş, M.K., Topak, R., Şimşek, D., Avcı, M.A., Önder, M., Dalgıç, 2013. Konya Koşullarında Nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerinin tane verim ve verim unsurlarının belirlenmesi Türkiye X Tarla Bitkileri Kongresi 1:789-796.
- Ceyhan, E., Önder, M., Harmankaya, M., Hamurcu, M., Gezgin, S. 2007. Response of chickpea cultivars to application of boron in boron deficient calcareous soils . Communications in soil Science and Plant Analysis. 38: 2381-2399.
- Chen, W., Coyne, C.J., Peever, T.L., Muehlbauer, F.J. 2004. Characterization of chickpea differentials for pathogenicity assay of *Ascochyta* blight and identification of chickpea accessions resistant to *Didymellarabiei*. Plant pathology, 53: 759-769.
- Doğan, Ş., Doğan, Y., Kendal, Y. 2018. Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerinin Mardin koşullarındaki verim ve adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi. Anadolu Multidisiplenler Çalışmalar Kongresi.
- Elis, S., Ipekesen, S., Basdemir, F., Tune, M., Biçer, B.T. 2020. Effect of Different Fertilizer Forms on Yield and Yield Components of Chickpea Varieties. International Journal of Agriculture, Environment, Food Science, 4(2): 209-215.
- Eylem, T.K. 2017. Türkiye Yemeklik Tane baklagiller genetik kaynakları, Anadolu Journal of AARI 27(1): 56-70.
- Mart, D., Yücel, D., Türkeri, M. 2015. Çukurova Bölgesinde Nohut (*Cicer arietinum* L.) Genotiplerinin Kışlık Ekim Zamanında Verim Ve Morfolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. 11.Tarla Bitkileri Kongresi, 19-23Eylül 2015, Çanakkale.
- Purushothaman, R., Upadhyaya, H. D., Gaur, P.M., Gowda, C.L.L., Krishnamurthy, L. 2014. Kabuli and desi chickpeas differ in their requirement for reproductive duration. Field Crops Research, 163: 24-31.
- Reddy, M.V., Sing, K.B. 1984. Evaluation of a world collection of chickpea germplasm accessions for resistance to *Ascochyta* blight. Plant Disease, 65: 586-587.
- Şanlı, A. 2007. Tohum muameleleri ile farklı ekim zamanlarının nohudun (*Cicer arietinum* L) verim ve verim unsurlarına etkileri. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 70.
- Topalak, C., Ceyhan, E. 2015. Nohutta farklı ekim zamanlarının tane verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkileri. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 2(2): 130-139.
- Üstün, A., Gülümser, A. 1994. Karadeniz Bölgesinde Nohuta Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi Çalışmaları. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, Diyarbakır, 110-120.
- Yücel, D. 2020. Genotypic and Phenotypic Variability for Yield and its Components in normal and Late Sown Chickpea (*Cicer arietinum* L) Legume Research, 43:18-24.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6976720>

Araştırma Makalesi / Research Article

Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Farklı Bölgelerde *Ascochyta* Yanıklığına (*Ascochyta rabiei*) Karşı Toleransının Değerlendirilmesi

Dürdane MART^{1*} (Orcid ID: 0000-0002-2944-1227), Ayşe Gülgün ÖKTEM² (Orcid ID: 0000-0002-7669-5801)

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

* Sorumlu yazar (Corresponding author): durdanemart@yahoo.com

Geliş Tarihi (Received): 26.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 28.07.2022

Özet

Bu araştırma, Adana ve Şanlıurfa ekolojik koşullarında 23 nohut (*Cicer aritinum* L.) genotipinin kışlık olarak değerlendirilmesi ve hastalık bakımından çeşitlerin tolerans/dayanıklılık durumlarının tespiti için; hastalık bahçeleri Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Adana ve GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Şanlıurfa araştırma deneme alanlarında yürütülmüştür. 2014-2015 yetiştirme döneminde 23 nohut genotipi ile dört ayrı patotip için dört ayrı hastalık bahçesi ekilerek hastalık okumaları ve gözlemleri yapılarak çeşitlerin toleranslıkları incelenmiştir. Denemeler, 23 nohut genotipi ve Antraknoz yanıklığına hassas olarak bilinen Canitez çeşidi kontrol olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, Adana ve Urfa lokasyonlarında arazi koşullarında hastalık bahçelerine; Türkiye baklagil ekim alanlarında tespit edilen dört patotip ile yapılan suni inokulasyon sonucunda 7. günde, 14. günde ve 21. günde yapılan 1-9 skalasına göre hastalık okumaları ve nohut genotiplerinin Bölge koşullarına uygunluğu ve kışlık ekime yönelik değerlendirmeleri yapılmıştır. Aynı genotiplerle yürütülen hastalık bahçeleri denemelerinde dört patotipin suni inokulasyon uygulamaları sonucunda; Adana lokasyonunda yüksek skorlar, Şanlıurfa lokasyonunda da düşük skorlar tespit edilmiştir. Her iki lokasyonda da yağış miktarının düzensiz dağılımı, yoğunluğu ve yağma zamanları antraknoz yanıklık hastalığı üzerinde olumlu veya olumsuz etkileri gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nohut, *ascochyta* yanıklığı, suni inokulasyon

Evaluation of the Tolerance of Some Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivars Against *Ascochyta* Blight (*Ascochyta rabiei*) in Different Regions

Abstract

In this study, 23 chickpea (*Cicer aritinum* L.) genotypes were evaluated in Adana and Şanlıurfa regions for their suitability to winter conditions and for their tolerance/resistance to *Ascochyta* blight. Disease nurseries were carried out in the research trial areas of Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute-Adana and GAP Agricultural Research Institute-Şanlıurfa. In 2014-2015 growing season, four separate disease nurseries were established for 23 chickpea genotypes using four different pathotypes. The disease scorings and observations were conducted in those nurseries. Additional to 23 chickpea genotypes; the Canitez variety, which is known to be sensitive to Anthracnose blight, were used as a control. In this study, disease scorings according to the 1-9 scale made on the 7th day, 14th day and 21st day in the nurseries tgenotip artificially inoculated with four pathotypes identified in the legume cultivation areas of Turkey, and the suitability of chickpea genotypes for regional ecologies and winter sowing conditions in Adana and Şanlıurfa locations were observed. In this trial, as a result of artificial inoculation of four pathotypes, high disease scores were found in Adana location while the low disease scores were obtained in Şanlıurfa location for the same chickpea genotypes. It is observed tgenotip, irregular distribution and intensity of rainfall had positive or negative effects on *Ascochyta* blight in both locations.

Keywords: Chickpea, *ascochyta* blight, artificial inoculation

GİRİŞ

Nohut (*Cicer arietinum* L.), 14,8 milyon hektar hasat alanı üzerinde toplam 14,2 milyon ton üretim ile dünya bakliyat üretiminde önemli bir yere sahiptir (İpekeşen ve ark., 2022). Kışlık olarak yetiştirilebilmesinin yanısıra geleneksel olarak yazlık olarak da değerlendirilebilen nohut, son yıllarda kıyı bölgelerimizde kışlık üründe yazlığa göre %30 gibi verim artışı sağlanması dikkatleri kışlık ekime çekmiştir. Toprak seçiciliği olmayan nohut hemen hemen bütün topraklarda yetiştirebilmekte ancak verim sınırlı kalmaktadır (İpekeşen ve Biçer, 2021). Üretim alanlarında tane verimini sınırlayan etkenlerin başında biyotik ve abiyotik faktörler etkili olmaktadır. Nohut tarımını, verim ve kalitesini olumsuz yönde etkileyen en önemli biyotik stres faktörlerinden biri olan Nohut *Ascochyta* yanıklığı (*Ascochyta rabiei*) hastalığıdır. Hastalık nohut yetiştirilen tüm alanlarda görülmekte olup büyük bir patojen varyasyonunun olduğu bilinmektedir (Nalcaci ve ark., 2021). Nohut çeşitlerinin yetiştirilmesinde özellikle yağışlı ve ılıman geçen yıllarda nohut antraknozu önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de üretimini sınırlandıran en önemli faktörlerden biri olan antraknozla mücadelede en etkili çözüm dayanıklı çeşitlerin kullanılmasıdır (Muehlbauer ve Singh, 1987). Dünyada bu hastalığın 31 ülkede kayıtlı olduğu ve yıllara ve ülkelere bağlı olarak hastalığın sebep olduğu verim kayıplarının %5-50 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Singh ve ark., 1993). Hatta hastalık gelişimi için koşullar uygun olduğu durumlarda, %100'lere varan ürün kayıplarına neden olduğu bilinmektedir. Antraknoz hastalığının tohumla da taşınması nedeniyle nohut tohumluklarının antraknozdan temiz olması ve bulaşık olmaması çok önemli

olmaktadır (Hawtin, 1984; Mart, 2007-2006). Ulusal ve uluslararası ıslah programlarında dayanıklı çeşit geliştirme yönünde oldukça başarılı çalışmalar yürütülmektedir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar ile dayanıklılık kaynakları belirlenmiş ve klasik ıslah teknikleri kullanılarak dayanıklılık istenilen genotiplere aktarılmaya çalışılmıştır (Saxena, 1980; Reddy and Singh, 1984-1992; Singh ve ark., 1994; Kaiser ve ark., 1997; Güllü ve ark., 2002; Can ve ark., 2005). Bu çalışma ıslah çalışmaları amacı doğrultusunda antraknoza toleranslı, yüksek verimli genotip ve çeşit geliştirme amacına yöneliktir. Bu çalışmada Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yürütülen nohut genotiplerinin *Ascochyta* yanıklığı bakımından genotiplerin, kışlık bölge koşullarına adaptasyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada tarla hastalık denemeleri 2014-2015 yetiştirme sezonunda, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana ve GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Urfa lokasyonlarında araştırma deneme arazilerinde yürütülmüştür. Çalışmada GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Urfa'da yapılan nohut ıslah çalışmalarında öne çıkmış 20 genotip ve 3 kontrol çeşidi (İnci, Hasanbey, Seçkin), 1 de hassas kontrol çeşidi (Canitez) olmak üzere toplam 24 nohut genotipi ile iki lokasyonda kışlık ekimler yapılarak denemeler yürütülmüştür.

Ascochyta yanıklık patotipleri

Türkiye baklagil ekim alanları taranarak hastalıklı bitkiler toplanarak laboratuvar koşullarında hastalıklar değerlendirilerek nohut yetiştiriciliği yapılan alanlarında mevcut *A.rabiei*'nin popülasyon karakterizasyonu yapılarak, *Ascochyta* yanıklığı etmeni olan dört

patotip tespit edilmiştir (Çizelge 1). Singh ve ark., (1994-1997), dirençli nohut geliştirmek için direnç gen kaynağı olarak nohudun yabancı akrabalarının da araştırılması gerektiğini ifade etmiş ve dünyadaki birçok direnç

geliştirme programının, önemli direnç kaynaklarına sahip olabilecekleri düşünüldüğünden yabancı Cicer türlerini de taradığını belirtmişlerdir (Nalcaci ve ark., 2021).

Çizelge 1. Nohut *Ascochyta* etmeni patotip ve genotipleri

Genotipler	Ascochyta Etmeni Patotipler			
	Patotip I	Patotip II	Patotip III	Patotip IV
ILC1929	S	R	R	R
ILC 482	S	S	R	R
ILC 3279	S	S	S	R
ICC12001	S	S	S	S

Ascochyta yanıklığı etmeni patotiplerinin biliniyor olması sayesinde nohut genotipleri bu patotiplere karşı arazi koşullarında hastalık bahçelerinde suni inokulasyon uygulamaları sayesinde test edilmiş olma avantajı sağlanmaktadır. Burada nohut genotipleri Türkiye’de *Ascochyta* yanıklık hastalığının tespit edilen dört patotipine karşı toleranslıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Nohut genotiplerinin ıslah çalışmaları için patotiplere karşı toleranslıkları belirlenerek, ıslah çalışmalarında dayanıklı/toleranslı genotipler tespit edilerek çeşit tesciline gidilmesi ve ekonomik kayıpların önlenmesi sağlanacaktır.

Hastalık Inokulasyonları

Hastalık bahçeleri denemeleri 2 sıra, 2m uzunluğunda 0.45m sıra aralığında kurulmuş olup, 24 adet nohut genotipinin hassas kontrol çeşidi ile arazi koşullarında 4 patotip uygulaması için 4 adet hastalık bahçesi denemesi olacak şekilde yürütülmüştür. Ekim öncesi dekara 2-3 kg N, 5-6 kg P₂O₅ gelecek şekilde gübreleme uygulanmıştır. Hastalık bahçesindeki genotip ve çeşitler *Ascochyta* yanıklığına karşı suni inokulasyon uygulamaları ile test edilmiştir. Hastalık bahçesindeki genotip ve çeşitler *Ascochyta* yanıklığına karşı;

patoloji çalışmalarında Türkiye'nin nohut ekim alanlarından toplanan hastalıklı bitki artıklarından tespit edilen dört ayrı patotip tarafından suni inokulasyon uygulamaları ile inoküle edilmişlerdir. Dört ayrı hastalık bahçeleri de gün aşırı sulanarak 7.gün, 14.gün ve 21.günde olmak üzere hastalık okumaları (1-9 skalası ile) 3 defa hastalık okuması yapılarak, genotip ve çeşitlerin patotiplere karşı Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki tolerans ve dayanıklılıkları skorlanarak tespit edilmek istenmiştir. İncelenen tarlaların *A. rabiei* ile enfeksiyon durumları 1-9 skalasına göre değerlendirilmiştir (Reddy ve Singh, 1984-1992; Chen ve ark., 2004). Bu skalaya göre; 1: Semptom göstermeyen sağlıklı bitki; 2: Küçük lezyon bulunduran bitkiler; 3: Lezyonlar mevcut (bitkinin %10 bölümünde), kolaylıkla fark edilebilecek genişlikte fakat bitki yeşil; 4: Bitkideki lezyonlar geniş ve rahatlıkla fark edilebilir boyutta, bitki gelişmesinde gerileme; 5: Gövdeyi kaplayan lezyonlar mevcut (bitkinin %25 bölümünde), yapraklarda lezyon oluşumu; 6: Bitki sürgün uçlarında geriye doğru sararmalar, gövdede kırılma; 7: Bitkide şiddetli semptom oluşumu (bitkinin %50 bölümünde), ölüm başlangıcı, bitkide en az 3 adet sağlam ve yeşil yaprak mevcut;

8: Bitkide şiddetli semptom oluşumu, tüm bitkide sararma, gelişme geriliği, gövdede kırılmalar; 9: Yeşil aksam içermeyen ölü bitki. Araştırma yerinin iklim özellikleri bakımından, Adana ve Şanlıurfa lokasyonlarında denemelerin yürütüldüğü yetiştirme sezonu için meteorolojik değerleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Adana lokasyonu için özellikle çiçeklenme dönemi olan Mart (115,81mm) ayında yağış yoğunluğu nedeniyle, Ascocyhta yanıklığı hastalığı gelişimi için koşullar uygun olmuştur.

Yağış miktarı dağılımının düzensiz ve yüksek olması bitkileri strese sokmuş ve aynı zamanda da Ascocyhta yanıklığı hastalığının yoğunluğunda artışlar gözlenmiştir. Şanlıurfa lokasyonu için yağışlar uzun yıllar ortalamasına göre yüksek olmasına rağmen; Nisan ve Mayıs aylarında uzun yıllar ortalamasının altında gerçekleşmiştir. Düşük yağışlar özellikle de Nisan, Mayıs yağışları çiçeklenme dönemi olması nedeniyle Ascochyta yanıklığı hastalığı üzerinde çok etkili olmamıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Adana ve Şanlıurfa illeri 2013-2014, 2014-2015 ve uzun yıllar iklim değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (C ⁰)					Yağış (mm)				Nispi nem (%)			
	Adana		Şanlıurfa			Adana		Şanlıurfa		Adana		Şanlıurfa	
	Uzun yıllar	2014-2015	Uzun Yıl	2014-2015 Minimum Sıcaklık	2014-2015 Minimum Sıcaklık	Uzun Yıllar	2014-2015	Uzun Yıl	2014-2015	Uzun Yıllar	2014-2015	Uzun Yıl	2014-2015
Kasım	15,3	14,76	13,1	-3,1	17,2	67,2	36,06	24,4	-	63	54,8	60,8	-
Aralık	11,1	13,0	7,8	-0,6	18,2	118,1	50,05	49,9	-	66	71,6	68,3	-
Ocak	9,7	8,9	6,3	2,5	24,8	111,7	56,39	83,9	82,5	66	66,3	70,6	68,8
Şubat	10,4	10,9	7,5	4,7	29,9	92,8	90,68	68,4	100,8	66	70,1	67,0	74,3
Mart	13,3	13,9	11,6	11,8	36,9	67,9	115,81	52,5	79,0	66	64,6	60,8	58,9
Nisan	17,5	15,8	16,4	16,7	38,4	51,4	7,88	45,5	24,3	69	62,5	57,2	49,7
Mayıs	21,7	21,7	23,1	21,4	42,8	46,7	81,02	21,6	10,3	67	64,3	45,4	38,0
Haz.	25,6	24,2	29,0	-	-	22,4	0	4,0	0,7	66	69,1	34,8	35,3
Tem.	27,7	28,0	-	-	-	5,4	0	-	-	68	69,3	-	-

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

BULGULAR ve TARTIŞMA

Ascocyhta yanıklığı hastalığına karşı genotiplerin tolerans/dayanıklılık durumlarını belirlemek amacıyla Adana ve urfa lokasyonlarında kurulan 4 adet hastalık bahçesinde; tespit edilen Ascocyhta yanıklığı hastalığının etmeni 4 patotip ile inoküle edilerek; 7.gün, 14.gün ve 21.günde olmak üzere hastalık okumaları 1-9 skalası ile 3 defa okuma ve değerlendirmeler yapılarak Çizelge 3 ve 4’te verilmiştir. Ülkemizde Ascochyta yanıklığı hastalığının nohut yetiştiriciliği için büyük sorunlar ortaya çıkardığını öne sürmüşlerdir (Kaiser ve Küsmenoğlu, 1997; Güllü ve ark., 2002; Can ve ark., 2005).

Çizelge 3. Adana lokasyonunda yürütülen hastalık bahçeleri ve patotip (I-II-II-IV) uygulama

I. Patotip Uygulamalı Bölge İleri Çıkış Genotiplerin Hastalık Bahçesi	II. Patotip Uygulamalı Bölge İleri Çıkış Genotiplerin Hastalık Bahçesi
---	--

Adana lokasyonu hastalık bahçeleri

2014-2015 yetiştirme sezonunda Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana deneme alanında kışlık olarak yetiştirilen nohut genotipleri üzerinde yağış yoğunluğu ve miktarındaki düzensiz dağılımı nedeniyle olumsuz etkileri gözlenmiştir. Adana lokasyonunda yürütülen hastalık bahçeleri (I-II-III-IV) olmak üzere dört ayrı hastalık bahçesi ve tespit edilen dört ayrı patotipin suni inokulasyonu ve sonucunda çeşitlerin hastalık tolerans skorları aşağıdaki Çizelge 3’te verilmiştir.

Sıra No	Genotip/Çeşit	Orjin	7.gün	14.gün	21.gün	Sıra No	Genotip/çeşit	Orjin	7.gün	14.gün	21.gün
1	CANİTEZ-K	Kontrol	5	7	9	1	CANİTEZ-K	Kontrol	5	6	9
2	URFA Ç-1	Urfa1	2	6	7	2	URFA Ç-1	Urfa1	5	7	9
3	URFA Ç-2	Urfa2	2	8	8	3	URFA Ç-2	Urfa2	4	6	9
4	URFA Ç-3	Urfa3	6	8	8	4	URFA Ç-3	Urfa3	6	7	9
5	URFA Ç-4	Urfa4	7	8	9	5	URFA Ç-4	Urfa4	7	7	9
6	URFA Ç-5	Urfa5	8	8	9	6	URFA Ç-5	Urfa5	8	8	9
7	URFA Ç-6	Urfa6	7	8	9	7	URFA Ç-6	Urfa6	7	8	9
8	URFA Ç-7	Urfa7	6	8	9	8	URFA Ç-7	Urfa7	7	8	9
9	URFA Ç-8	Urfa8	5	8	9	9	URFA Ç-8	Urfa8	6	7	9
10	URFA Ç-9	Urfa9	4	8	8	10	URFA Ç-9	Urfa9	5	7	9
11	URFA Ç-10	Urfa10	3	8	8	11	URFA Ç-10	Urfa10	5	7	9
12	URFA Ç-11	Urfa11	4	8	9	12	URFA Ç-11	Urfa11	4	6	9
13	CANİTEZ-K	Kontrol	5	8	9	13	CANİTEZ-K	Kontrol	5	6	9
14	URFA Ç-12	Urfa12	4	8	9	14	URFA Ç-12	Urfa12	6	7	9
15	URFA Ç-13	Urfa13	4	8	9	15	URFA Ç-13	Urfa13	5	7	9
16	URFA Ç-14	Urfa14	4	7	8	16	URFA Ç-14	Urfa14	5	7	9
17	URFA Ç-15	Urfa15	3	7	8	17	URFA Ç-15	Urfa15	4	6	9
18	URFA Ç-16	Urfa16	3	8	9	18	URFA Ç-16	Urfa16	3	6	9
19	URFA Ç-17	Urfa17	3	8	9	19	URFA Ç-17	Urfa17	5	7	9
20	URFA Ç-18	Urfa18	3	8	9	20	URFA Ç-18	Urfa18	6	7	9
21	URFA Ç-19	Urfa19	7	8	9	21	URFA Ç-19	Urfa19	6	8	9
22	URFA Ç-20	Urfa20	7	8	9	22	URFA Ç-20	Urfa20	6	8	9
23	CANİTEZ-K		5	6	9	23	CANİTEZ-K		6	7	9
24	İnci	Adana	2	5	5	24	İnci	Adana	2	6	6
25	Hasanbey	Adana	2	4	6	25	Hasanbey	Adana	3	6	5
26	Seçkin	Adana	2	6	5	26	Seçkin	Adana	3	5	6

III. Patotip Uygulamalı Bölge İleri Çıkmış Genotiplerin Hastalık Bahçesi

Sıra No	Genotip/Çeşit	Orjin	7.gün	14.gün	21.gün	Sıra No	Genotip/çeşit	Orjin	7.gün	14.gün	21.gün
1	CANİTEZ-K		4	5	9	1	CANİTEZ-K		3	5	9
2	URFA Ç-1	Urfa1	3	6	8	2	URFA Ç-1	Urfa1	3	6	8
3	URFA Ç-2	Urfa2	3	4	8	3	URFA Ç-2	Urfa2	4	7	9
4	URFA Ç-3	Urfa3	3	5	8	4	URFA Ç-3	Urfa3	4	5	9
5	URFA Ç-4	Urfa4	4	7	9	5	URFA Ç-4	Urfa4	4	7	9
6	URFA Ç-5	Urfa5	5	8	9	6	URFA Ç-5	Urfa5	4	7	9
7	URFA Ç-6	Urfa6	4	7	9	7	URFA Ç-6	Urfa6	4	7	9
8	URFA Ç-7	Urfa7	4	6	9	8	URFA Ç-7	Urfa7	3	5	9
9	URFA Ç-8	Urfa8	4	6	9	9	URFA Ç-8	Urfa8	3	5	9
10	URFA Ç-9	Urfa9	3	7	9	10	URFA Ç-9	Urfa9	4	6	9
11	URFA Ç-10	Urfa10	4	8	9	11	URFA Ç-10	Urfa10	4	7	9
12	URFA Ç-11	Urfa11	3	5	9	12	URFA Ç-11	Urfa11	3	5	9
13	CANİTEZ-K	Kontrol	3	6	9	13	CANİTEZ-K	Kontrol	3	4	9
14	URFA Ç-12	Urfa12	3	5	9	14	URFA Ç-12	Urfa12	3	5	9
15	URFA Ç-13	Urfa13	3	5	9	15	URFA Ç-13	Urfa13	3	7	9
16	URFA Ç-14	Urfa14	3	5	9	16	URFA Ç-14	Urfa14	3	4	9
17	URFA Ç-15	Urfa15	3	5	9	17	URFA Ç-15	Urfa15	3	4	9
18	URFA Ç-16	Urfa16	3	4	9	18	URFA Ç-16	Urfa16	2	3	9
19	URFA Ç-17	Urfa17	3	5	9	19	URFA Ç-17	Urfa17	2	3	9
20	URFA Ç-18	Urfa18	4	6	7	20	URFA Ç-18	Urfa18	4	6	9
21	URFA Ç-19	Urfa19	4	7	6	21	URFA Ç-19	Urfa19	4	5	8
22	URFA Ç-20	Urfa20	4	6	7	22	URFA Ç-20	Urfa20	3	4	8
23	CANİTEZ-K	Kontrol	3	5	8	23	CANİTEZ-K	Kontrol	4	6	8
24	İnci	Adana	2	6	5	24	İnci	Adana	3	5	5
25	Hasanbey	Adana	3	5	5	25	Hasanbey	Adana	3	5	6
26	Seçkin	Adana	3	5	5	26	Seçkin	Adana	3	5	5

Dipnot: 1;Dayanıklı, 9;Hassas

Arazi koşullarında dört Patotip uygulamalı, dört hastalık bahçesinde Ascocyhta yanıklığı hastalık okumaları yapılmıştır (Çizelge 3). Yaprağın nemli kalma zaman aralığı konukçu doku

nüfusu (penetrasyon) ve konidi çimlenmesini etkilediğini belirtmişlerdir. Çalışmadan elde edilen veriler ışığında, yüksek nem oranının, konidi oluşumu ve piknidya sayısı

doğru orantıya sahip olduğunu aktarmaktadırlar. Çizelge 3'te patotip I, patotip II, patotip III ve patotip IV hastalık okuma değerleri görülmektedir. Dört patotip laboratuvarında ayrı ayrı hazırlanarak dört hastalık bahçesine suni inokulasyon yapılmıştır; patotiplerin gelişebilmesi için dört ayrı hastalık bahçesinde gün aşırı pülverizatör ile sulama yapılmıştır. Suni inokulasyon sonrasında 7.gün, 14.gün ve 21.günde olmak üzere hastalık okumaları 1-9 skalası ile yapılmıştır. Adana lokasyonunda yürütülen hastalık bahçesi genotip ve çeşitlerin hastalık skorlarına göre; **Patotip-I için;** Adana lokasyonunda İnci, Hasanbey ve Seçkin bölge çeşitlerinin durumları iyi olmakla birlikte toleranslı, Ç1 genotipinin bölgedeki performansının hassas (skor 7) olmasına rağmen kabul edilebilir düzeyde tespit edilmiştir. **Patotip-II için;** İnci, Hasanbey ve Seçkin bölge çeşitlerinin durumları toleranslı ve diğer genotipler çok hassas (skor 9) olarak tespit edilmişlerdir. **Patotip-III için;** İnci, Hasanbey ve Seçkin bölge çeşitlerinin durumları toleranslı ve Ç-18, Ç-20 genotipleri hassas (skor 7) olmasına rağmen kabul edilebilir düzeyde tespit edilmiştir. **Patotip-IV için;** İnci, Hasanbey ve Seçkin bölge çeşitlerinin durumları toleranslı ve diğer genotipler çok hassas (skor 9) olarak tespit edilmiştir. Adana lokasyonunda nem oranının yüksekliği, sulamanın yapılması yeterli yoğunlukta hastalık epidemisi gelişmesini sağlamıştır. *Ascochyta* yanıklığı epidemisi dört Patotipde de saldırganlığın ve virülanslığın arttığı gözlenmiştir. Turgeon (1998), baklagillerin hastalık etmeni olan *Ascochyta* spp.'lerin benzerlik ve farklılıkları bulunduğunu ve bunun belirlenmesinde MAT

analizlerinin önemli olduğunu açıklamıştır. Gaur (2000), klorofil a ve klorofil b üretiminin orta veya ciddi dereceli hastalıklı yapraklarda önemli derecede azaldığını tespit etmiştir.

Şanlıurfa lokasyonu hastalık bahçeleri

2014-2015 yetiştirme döneminde GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Şanlıurfa arazi koşullarında oluşturulan dört ayrı hastalık bahçesinde dört ayrı patotip ile yapay inokulasyon uygulamaları ve yağmurlama sulamalarıyla epidemi sağlanarak yanıklık hastalığına dayanım bakımından test edilmiştir. Hastalık gözlem sonucuna ilişkin skor değerleri Çizelge 4'te verilmektedir. Şanlıurfa lokasyonunda yürütülen hastalık bahçesi genotip ve çeşitlerin hastalık skorlarına göre; **Patotip-I için;** Şanlıurfa lokasyonunda Ç11 ve Ç12 genotipleri çok dayanıklı (skor 1-2) olarak, Ç-1, Ç-2, Ç-6, Ç-7, Ç-14, Ç-15, Ç-17, Ç-19, Ç-20 genotipleri dayanıklı (skor 3-4) olarak, **Patotip I için** diğer genotipler de toleranslı (skor5-6) olarak tespit edilmişlerdir. **Patotip-II için;** Ç-1,Ç-3,Ç-4, Ç-9,Ç-12, Ç-13, Ç-16, Ç-17, Ç-18, Ç-19 genotipleri dayanıklı (skor 3-4) olarak, Ç5 genotipi hassas (skor 7-8) olarak, diğer genotipler de toleranslı (skor 5-6) olarak tespit edilmişlerdir. **Patotip-III için;** Ç-14, Ç-3, Ç-7, Ç-11, Ç-12, Ç-1, Ç-2 genotipleri dayanıklı (skor 3-4) olarak, diğer genotipler de toleranslı (skor5-6) olarak tespit edilmişlerdir. **Patotip-IV için;** Ç-9, Ç-16, Ç-17, Ç-18, Ç-19, Ç-20 genotipleri toleranslı (skor 5-6) olarak, diğer genotipler de dayanıklı (skor 3-4) olarak tespit edilmişlerdir. Adana lokasyonunda tescilli çeşitleri olan İnci, Hasanbey ve Seçkin çeşitlerinin dayanıklılık durumlarının iyi olmakla birlikte toleranslı olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4. Şanlıurfa lokasyonunda yürütülen hastalık bahçesi patotip (I- II-III-IV) uygulama

I. Patotip Uygulamalı İleri Çıkmış Genotipler Hastalık Bahçesi						II. Patotip Uygulamalı İleri Çıkmış Genotipler Hastalık Bahçesi					
Sıra No	Genotip/Çeşit	Orjin	7.gün	14.gün	21.gün	Sıra No	Genotip/çeşit	Orjin	7.gün	14.gün	21.gün
1	Ç-1	Urfa	1	3-4	3-4	1	Ç-1	Urfa	1	1	3
2	Ç-2	Urfa	3-4	3-4	4	2	Ç-2	Urfa	3-4	4	5
3	Ç-3	Urfa	3-4	4-5	5	3	Ç-3	Urfa	3-4	3	4
4	Ç-4	Urfa	3-4	4-5	5	4	Ç-4	Urfa	3-4	3	3
5	Canitez	Kontrol	3-4	4-5	5	5	Canitez	Kontrol	3-4	4-5	6
6	Ç-5	Urfa	2-3	4-5	5	6	Ç-5	Urfa	2-3	4-5	6-7
7	Ç-6	Urfa	1	3-4	4	7	Ç-6	Urfa	1	6-7	8
8	Ç-7	Urfa	2-3	4	4	8	Ç-7	Urfa	2-3	3-4	5-6
9	Ç-8	Urfa	2-3	3-4	5	9	Ç-8	Urfa	2-3	3-4	5
10	Ç-9	Urfa	3-4	4-5	6	10	Ç-9	Urfa	2-3	2-3	4
11	Ç-10	Urfa	1	3-4	5	11	Ç-10	Urfa	1	3-4	4
12	Ç-11	Urfa	1	1-2	2	12	Ç-11	Urfa	1	4-5	5
13	Ç-12	Urfa	1	1-2	2	13	Ç-12	Urfa	1	3-4	4
14	Ç-13	Urfa	1	3-4	3-4	14	Ç-13	Urfa	1	2-3	3
15	Canitez	Kontrol	2-3	4	4	15	Canitez	Kontrol	3-4	2-4	4-5
16	Ç-14	Urfa	1	4	4	16	Ç-14	Urfa	1	1	4-5
17	Ç-15	Urfa	2-3	3-4	4	17	Ç-15	Urfa	2-3	2-3	4-5
18	Ç-16	Urfa	2-3	4-5	5	18	Ç-16	Urfa	2-3	1	3-4
19	Ç-17	Urfa	2	2-3	2-3	19	Ç-17	Urfa	1	1	3-4
20	Ç-18	Urfa	1	2-3	3	20	Ç-18	Urfa	1	1	3-4
21	Ç-19	Urfa	2-3	3-4	4	21	Ç-19	Urfa	2-3	3	3-4
22	Ç-20	Urfa	1	3	3	22	Ç-20	Urfa	1	1	4-5
23	Canitez	Kontrol	1	3	3	23	Canitez	Kontrol	1	1	4-5
24	Hasanbey	Kontrol	1	3	3	24	Hasanbey	Kontrol	1	1	4-5
25	Seçkin	Kontrol	1	3	3	25	Seçkin	Kontrol	1	4	5
26	İnci	Kontrol	1	1-2	2	26	İnci	Kontrol	1	5-6	6
III. Patotip Uygulamalı İleri Çıkmış Genotipler Hastalık Bahçesi						IV. Patotip Uygulamalı İleri Çıkmış Genotipler Hastalık Bahçesi					
Sıra No	Genotip/Çeşit	Orjin	7.gün	14.gün	21.gün	Sıra No	Genotip/çeşit	Orjin	7.gün	14.gün	21.gün
1	Ç-1	Urfa	1	1	3	1	Ç-1	Urfa	1	1	3-4
2	Ç-2	Urfa	1	1	3	2	Ç-2	Urfa	1	3-4	3-4
3	Ç-3	Urfa	1	3-4	4	3	Ç-3	Urfa	1	3	3
4	Ç-4	Urfa	1	1	4-5	4	Ç-4	Urfa	1	3	3
5	Canitez	Kontrol	1	1-2	3-4	5	Canitez	Kontrol	1	3	3
6	Ç-5	Urfa	2-3	3-4	4-5	6	Ç-5	Urfa	2-3	3-4	4
7	Ç-6	Urfa	1	1	5-6	7	Ç-6	Urfa	1	3-4	4
8	Ç-7	Urfa	2-3	2-3	3-4	8	Ç-7	Urfa	2-3	2-3	4
9	Ç-8	Urfa	2-3	3	4-5	9	Ç-8	Urfa	2-3	2-3	4
10	Ç-9	Urfa	3	3	5-6	10	Ç-9	Urfa	3	4-5	6
11	Ç-10	Urfa	1	1	4-5	11	Ç-10	Urfa	1	1	3-4
12	Ç-11	Urfa	1	3-4	4	12	Ç-11	Urfa	1	3	3
13	Ç-12	Urfa	1	1	2-3	13	Ç-12	Urfa	1	1	1
14	Ç-13	Urfa	1	1	4-5	14	Ç-13	Urfa	1	2-3	4
15	Canitez	Kontrol	2-3	3-4	5	15	Canitez	Kontrol	2-3	3-4	3-4
16	Ç-14	Urfa	1	1	3-4	16	Ç-14	Urfa	1	3-4	3-4
17	Ç-15	Urfa	2-3	3	4-5	17	Ç-15	Urfa	2-3	2-3	3-4
18	Ç-16	Urfa	2-3	2-3	4-5	18	Ç-16	Urfa	2-3	3-4	5
19	Ç-17	Urfa	1	1	4-5	19	Ç-17	Urfa	1	1	4-5
20	Ç-18	Urfa	1	1	4-5	20	Ç-18	Urfa	1	2	4-5
21	Ç-19	Urfa	2-3	3	4-5	21	Ç-19	Urfa	2-3	3-4	4-5
22	Ç-20	Urfa	1	3	5-6	22	Ç-20	Urfa	1	3-4	5
23	Canitez	Kontrol	1	1	5-6	23	Canitez	Kontrol	1	3-4	4
24	Hasanbey	Kontrol	1	1	4	24	Hasanbey	Kontrol	1	1	4
25	Seçkin	Kontrol	1	1	4	25	Seçkin	Kontrol	1	1	4
26	İnci	Kontrol	1	1	4	26	İnci	Kontrol	1	1	3-4

Dipnot: 1;Dayanıklı, 9;Hassas

Şanlıurfa lokasyonunda sulama yapılmasına rağmen nem oranının düşük olması nedeniyle yeterli nem

sağlanamamıştır. Bu yüzden yeterli yoğunlukta hastalık epidemisi gelişmemiştir. Ascochyta yanıklığı

epidemisi dört patotipte de virülanslığın etkisi sağlıklı gözlenmemiştir.

SONUÇ

Bu çalışma ile Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri iklim koşullarında nohut (*Cicer aritinum* L.) genotiplerinin bölgesel performansları ve *Ascochyta* yanıklığına karşı tespit edilen dört ayrı *Ascochyta* yanıklık etmeni patotiplere karşı toleranslıkları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda; Adana lokasyonunda bölge çeşitleri olan İnci, Hasanbey ve Seçkin çeşitlerinin dayanıklılık durumlarının iyi olmakla birlikte, Ç1-Ç18-Ç20 genotipleri de toleranslı olarak değerlendirmeye uygun bulunmuştur. Şanlıurfa lokasyonunda İnci, Hasanbey ve Seçkin çeşitlerinin dayanıklılık durumlarının toleranslı olmakla birlikte, bu lokasyon için Ç-1,Ç-2...Ç-19 ve Ç-20 genotipleri de toleranslı/dayanıklı olarak değerlendirmeye uygun bulunmuştur. Şanlıurfa lokasyonu ıslah çalışmalarında ileri çıkmış genotipler olmaları nedeniyle bölge performansları yüksek bulunmuştur.

AÇIKLAMA

Bu çalışma, TÜBİTAK 1003 projesi, 1130070 no'lu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

Can, C., Ozkilinc, H., Kahraman, A., Iskender, E. 2005. Population analyses of *Ascochyta rabiei*; the agent of ascochyta blight of chickpea. *Physiological-Biochemical and Ecological Features of Microorganisms*, 14-16.

Chen W., Coyne C. J., Peever T. L., Muehlbauer F. J. 2004. Characterization of chickpea differentials for pathogenicity assay of *Ascochyta* blight and identification of chickpea accessions resistant to *Didymella rabiei*. *Plant pathology*, 53, 759-769.

Gaur, R. B. 2000. Influence of *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labrousse on chlorophyll II of chickpea. *Indian Journal of Plant Pathology*. 32: 127-128.

Güllü, B., Can, C., Özaslan, M. 2002. Gaziantep il ve ilçelerinde yetiştiriciliği yapılan nohutta zararlı fungal hastalık etmenlerinin saptanması ve karakterizasyonu. S: 54, XVI. Ulusal Biyoloji Kongresi, 4-7 Eylül, Malatya.

Hawtin, G.C., Singh, K.B. 1984. Prospects and potential of winter sowing of chickpeas in the mediterranean region, In: *Ascochyta blight and winter sowing of chickpea*. The Hague, Martinus Nijhoff/W. Junk Pub., 7-16.

İpekesen S., Basdemir F., Tunc M., Bicer B.T. 2022. Minerals, vitamins, protein and amino acids in wild *Cicer* species and pure line chickpea genotypes selected from a local population. *Journal of Elementology*, 27(1):127-140.

İpekeşen, S., Biçer, B.T. 2021. Gübrelemenin nohutta (*Cicer arietinum* L.) bitkisel ve tarımsal özelliklere etkisi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 5(2): 320-332.

Kaiser, W.J., Kusmenoglu, I. 1997. Distribution of mating types and the teleomorph of *Ascochyta rabiei* on chickpea in Turkey. *Plant Disease* 81:1284–1287.

Mart, D. 2006. Investigation of relations among ascochyta blight and plant morphology with multi-regression on winter planted chickpea (*Cicer arietinum*) varieties in the Çukurova region, *Ascochyta* 2006, 2-6 Temmuz, Le Tronchet, France.

Mart, D. 2007. Nohut (*Cicer arietinum* L.) ıslah materyallerinin nohut yanıklık etmenine (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr) karşı reaksiyonlarının araştırılması, Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, 27-29 Ağustos 2007, Isparta (Poster Bildiri-Fitopatoloji Seksiyonu).

- Muehlbauer, F.J., Singh, K.B. 1987. Genetics of chickpea. P. 99-125. In M.C. Saxena and K.B. Singh (ed) The chickpea, CAB Int, Oxon UK.
- Nalcaci, N., Turan, A., Basbuga, S., Kafadar, F. N., Isler Ceyhan, D., Anay, A., Mart, D., Ogut, E., Sarpkaya, K., Can, C. 2021. Virulence and mating type distribution of *didymellarabiei* in chickpea growing areas of Turkey. Journal of Agricultural Science and Technology, 23(1), 209-220.
- Nalçacı, N., Kafadar F.N., Özkan, A., Turan, A., Başbuğa, S., Anay, A., Mart, D., Ögut, E., Sarpkaya, K., Atik, O., Can, C., 2021. Epiphytotics of chickpea *Ascochyta blight* in Turkey as influenced by climatic factors; Journal of Plant Diseases and Protection.
- Reddy, M. V., Sing, K. B., Malhotra, R. S. 1992. Multilocation evaluation of chickpea germplasm and breeding lines for resistance to ascochyta blight. Phytopathology Mediterranean. 31: 59-66.
- Reddy, M.V., Sing, K. B. 1984. Evaluation of a world collection of chickpea germplasm accessions for resistance to ascochyta blight. Plant Disease, 65, 586-587.
- Saxena, M.C. 1980. Recent advances in chickpea agronomy. In Proceedings Of The First International Workshop On Chickpea Improvement, 28 Feb- 2 Mar 1979. Icrisat, Hyderabad, India, s.89-96.
- Singh K.B., Malhotra R.S., Saxena M.C., Bejiga G., 1997. Superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the mediterranean region. Agronomy Journal, 89(1), 112-118.
- Singh, K.B., Malhotra, R.S., Halila, M.H., Knights, E.J., Verma, M.M. 1994. Current status and future strategy in breeding chickpea for resistance to biotic and abiotic stresses. Euphytica. 73:137-149.
- Singh, K.B., Reddy, M.V. 1993. Resistance to six races of *Ascochyta rabiei* in the world germplasm collection of chickpea. Crop Science. 33, 186-189.
- Turgeon, B.G. 1998. Applications of mating-type technology to problems in fungal biology. Annu. Rev. Phytopathol. 36: 115–137.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7071170>

Araştırma Makalesi / Research Article

5 Serbestlik Dercele Bir Kaynak Robotunun Xbox 360 Pc Wireless Joystick İle Kumandası İçin Arayüz Programının Hazırlanması

Nülifer GÜNDOĞAN^{1*} (Orcid ID: 0000-0003-0519-2139), Cengiz DOĞAN² (Orcid ID: 0000-0002-1468-8462)

¹Adıyaman Üniversitesi, Besni Ali Erdemoğlu Meslek Yüksek Okulu, Adıyaman

²Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Şanlıurfa

*Sorumlu yazar (Corresponding author): ngundogan@adiyaman.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 26.06.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 28.07.2022

Özet

Bu çalışmada, beş eksenli bir kaynak robotunun kontrolü için Microsoft Visual Studio C# 2010 editöründe bir arayüz yazılımı hazırlanmış olup, bu yazılım içerisinde PC Uyumlu Microsoft Xbox 360 Pc Wireless Joystick'i kullanabilmek için program bloğu hazırlanmıştır. Bu yazılım ile kaynak uygulaması uzaktan kumanda edilebilmekte olup, kullanılan Joystick kaynak robotu el terminaline dönüştürülmüştür. Bunun için ilk olarak Xbox 360 Kablosuz Joystick ve alıcısı için gerekli olan sürücüler bilgisayara yüklenmiş olup, Microsoft Visual Studio C# programında gerekli olan kütüphaneler de hazırlanan arayüze eklenmiştir. Daha sonra hazırlanan bu arayüzde kaynak uygulaması ve kaynak robotu için Joystick'te kullanılacak butonlara ait kod blokları C# editöründe hazırlanmıştır. Bu kod blokları ile Joystick'te kullanılan butonların bir kısmı ile robotun X, Y, Z, A ve B esenlerine uzaktan kumanda ile hareket verilebilmektedir. Bunun yanı sıra bu butonların bir kısmı ile de kaynak makinesini açma kapama, hareket koordinatlarını kaydetme, robotu durdurup çalıştırma ve acil stop gibi eylemler yapılabilmektedir. Robotlu kaynak uygulamalarında Joystick kullanımı ile hem kaynakçının sağlığı korunmakta hem de kullanılan diğer el terminaline göre maliyetler oldukça azalmaktadır. Ayrıca yazılımın milli olması ile ülkemiz teknolojisine yenilik getirmesi ve katkıda bulunması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Joystick, Microsoft Visual Studio C#, arayüz, robotlu kaynak

Preparing The Interface Program For Controlling 5 Degree of Freedom Welding Robot With The Xbox 360 Pc Wireless Joystick

Abstract

In this study, an interface software was prepared in Microsoft Visual Studio C# 2010 editor for the control of a five-axis welding robot, and a program block was prepared to use the PC Compatible Microsoft Xbox 360 Pc Wireless Joystick in this software. With this software, the welding application can be controlled remotely, and the Joystick welding robot used has been transformed into a hand terminal. For this, the drivers required for the Xbox 360 Wireless Joystick and its receiver were first installed on the computer, and the libraries required in the Microsoft Visual Studio C# program were also added to the prepared interface. In this interface, which was prepared later, the code blocks for the buttons to be used on the joystick for the welding application and welding robot were prepared in the C # editor. With these code blocks, some of the buttons used on the joystick and the robot's X, Y, Z, A and B elements can be moved with a remote control. In addition, some of these buttons can perform actions such as turning the welding machine on and off, recording the movement coordinates, stopping and starting the robot, and emergency stop. With the use of joysticks in robotic welding applications, the health of the welder is protected and the costs are considerably reduced compared to other hand terminals used. In addition, it is aimed to bring innovation and contribute to the technology of our country with the nationality of the software.

Keywords: Joystick, Microsoft Visual Studio C#, interface, robotic weldin

GİRİŞ

Günümüzde üretimde verimliliği arttırmak, maliyeti azaltma, seri üretimi arttırmanın yanı sıra kaliteyi yükseltmek, daha temiz, güvenilir ve ağır çalışma koşulları hafifletilmiş iş imkânları sağlamak üzere birçok üretim alanında hızla kullanılmaya başlanan robotlar, kaynak teknolojisinde de geniş bir uygulama sahası bulmuştur. Kaynak robotları İlk olarak 1970 yılında elektrik direnç nokta kaynağında kullanılmıştır. Daha önceden robotun hareketlerinde kullanılan hidrolik tahrikli sistemler kaynaktan beklenen yüksek hassasiyet gibi konularda yetersiz ve kısıtlayıcı olmuştur. Bunun üzerine bir 10 yıl gecikme ile elektrik tahrikli kaynak robotunun üretimi ile ark kaynak yöntemleri de kaynak robotları ile yapılabilir olmuştur (Türker, 2015). Sanayide imalat ve montaj vb. gibi işlemlerde birçok kaynak uygulamaları yapılmaktadır. Bundan dolayı yapılan kaynağın kalitesi, verimliliği, esnekliği, kaynağın yapılma kolaylığı ve süresi gibi faktörler üreticiler arasında rekabeti arttırmaktadır. Tüm bu faktörler ve bunlar gibi birçok etkenlerden dolayı kaynak işlemlerinde de robota dayalı kaynak uygulamalarına olan rağbeti arttırmaktadır. Robotlu kaynak sistemlerinde yapılan kaynak ile kaynak telinin bir buçuk katında tekrar edilebilir hassasiyetteki kaynak kalitesine sahip birleştirmeler elde edilir. Robotlu kaynak uygulamalarında, elle yapılan kaynağa göre dört kata kadar daha hızlı kaynak uygulaması yapılabilir (Eğilmez, 2005). Robotlu kaynak uygulamalarında en çok kullanılan yöntemlerden biri punta kaynağı olup, MIG/MAG, TIG ve plazma kaynakları da robotlar ile başarıyla yapılabilir (Eğilmez, 2005). Kullanılan ark kaynak yöntemlerinde kaynağın devamlı olarak yapılabilirdiği MIG-MAG ve TIG gazaltı kaynak yöntemleri endüstriyel robotlar

tarafından çok iyi yapılabilir. Özellikle kaynak operatörlerinin bazen çok tehlikeli ve zor çalışma şartlarında kaynak yapıyor olmaları veya kaynak operatörünün erişemeyeceği çalışma ortamlarında kaynak yapılmasının istenmesi, yapılan kaynağın kalitesi, verimliliği, esnekliği, kaynağın yapılma kolaylığı ve süresi gibi faktörler kaynak robotlarının kullanımını önemli ölçüde teşvik etmiştir (Türker, 2015). Robotlu kaynak sistemlerinde yapılan kaynak ile kaynak telinin bir buçuk katında tekrar edilebilir hassasiyetteki kaynak kalitesine sahip birleştirmeler elde edilir. Robotlu kaynak uygulamalarında, elle yapılan kaynağa göre dört kata kadar daha hızlı kaynak uygulaması yapılabilir (Eğilmez, 2005). Bir otomatik kaynak robotu; robot gövdesi, kontrol birimi, bilgisayar, kaynak makinesi ve joystickten oluşmaktadır. Kaynak robotu kontrolünde kaynak torcuna yörunge boyunca hareket verebilmek için kontrol ünitelerine ve programlara ihtiyaç vardır. Kontrol kartları ve yazılımlar sayesinde elektrik sinyalleri ve elektronik parçalardan elde edilen veriler işlenerek çıkış birimlerine gönderilir ve kaynak otomatik olarak istenilen yörungede yapılır. Robotlu kaynak işlemi esnasında takip edilen kaynak yörungesi, öğretim (teaching) programı ile belirlenir. Operatör, robotun kaynak yapılmak istenen yörungedeki koordinatları ve bu koordinatlarda uygun olan kaynak parametrelerini kaynak robotu yazılımı yardımıyla ayarlar. Ayarlanmış olan bu koordinatlarda robotun kontrol ünitesine kaynak yapılacak olan yörunge öğretilmiş olur. Kaynak için gerekli olan torç ilerlemesi, hızı, moment gibi değerler de ayarlandıktan sonra kaynak yapılmaya hazır hale getirilir (Türker, 2015). Kaynak robotu uygulamalarında kontrolör, programlanabilen ve veri giriş/çıkışı yapılabilen farklı uygulama

pencerelerine sahip operatör ara yüzüne sahiptir. Bu kontrolörlerin kullanım açısından en kolayı öğretim / programlama ara yüzü ve ürün / operatör

ara yüzüdür, diğer adıyla el terminalidir. El terminali (ing: teach pendant), manipülatörün uzaktan kontrolünü sağlayan bir araçtır (Şekil 1).



Şekil 1. Teach Pendant, SmartPAD, Öğretme Paneli, El Terminali, Kumanda ve Programlama El Cihazı

YÖNTEM

Bu çalışmada Şekil 2’de gösterilen kaynak robotunun kontrolü

için Microsoft Visual Studio C# 2010 programında hazırlanmış bir arayüz programı ile kaynak yapılmaktadır.



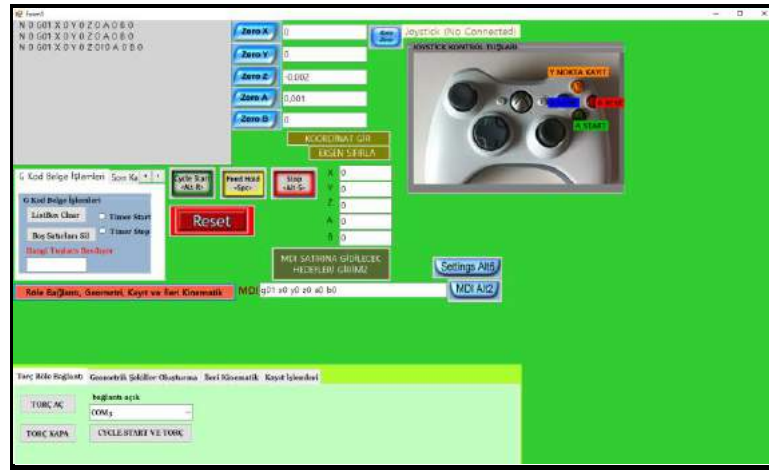
Şekil 2. Kaynak robotu gövdesi

Bu arayüz, robota ait kaynak yörüngesini kinematik hesaplarını yaparak istenilen koordinat veri girişlerine göre oluşturma,

kontrol ünitesine bu verileri göndererek motorlara hareket verme işlemi, kaynak makinesini elektronik ve elektriksel

bağlantılarını yönetip kaynağı hem otomatik hem de manuel aç/kapa işlemleri ve hem robotun hem de kaynağın uzaktan kontrolünü yapabilmeye gibi işlemleri barındıran bir yazılımdır. Microsoft Visual Studio C# editöründe hazırlanan arayüz programı içerisinde Mach3 fonksiyonları kullanılmıştır. Bu arayüz programı kullanılırken Mach3 programı da arka planda çalışmaktadır.

Bu programların hazırlanmasında Mach3 programına ait nesnelere kullanmak için bu nesnelere ait OEM numaralarının değerlerinden yararlanılmıştır. Ayrıca hazırlanan bu OEM numaralarını kod halinde C# editöründe ve makro yazılımlarında script olarak kullanabilmek için bunlara ait Visual Basic scriptlerinden faydalanılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Microsoft Visual Studio C# editöründe hazırlanan arayüz programı

Hazırlanan bu arayüz ile tüm bu işlemler bilgisayara bağlı bir klavye tarafından yapılabilirken PC Uyumlu Microsoft Xbox 360 Kablosuz Pc Wireless Joystick ve alıcısı (Şekil 4) tarafından uzaktan kontrollü kablosuz bağlantı ile yapılabilmektedir. Bir kaynak el terminalinin yapabileceği işlemlerin birçoğu bu arayüz yazılımı ile PC

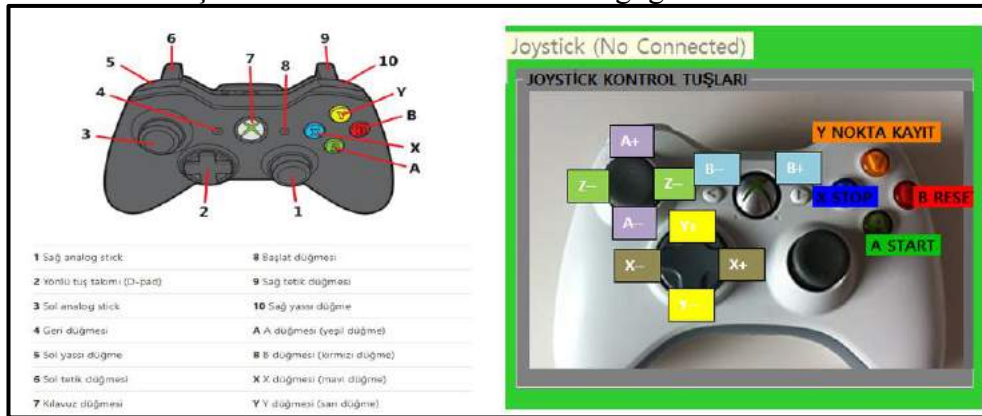
Uyumlu Microsoft Xbox 360 Kablosuz Pc Wireless Joystick tarafından yapılabilen olup hazırlanan bu arayüz geliştirilebilir kolaylığı olan bir yazılımdır. Bunu yanı sıra maliyet açısından Xbox 360 Kablosuz Pc Wireless Joystick, el terminaline kıyasla çok daha ucuzdur.



Şekil 4. PC Uyumlu Microsoft Xbox 360 Kablosuz Pc Wireless Joystick ve alıcısı

Microsoft Visual Studio C# programı ile hazırlanan arayüz programı kaynak robotuna ait 3 birimi aynı anda kontrol edebilmektedir. Birincisi robota ait eksen hareketlerini sağlayan Mach3 kontrol kartını ve programını yönetebilmekte, ikincisi kaynak uygulamasını yöneten Arduino kartının yazılımını ve kaynağa ait hız, ivme ve ilerleme gibi parametreleri ayarlayabilme, üçüncüsü ise Joystick kumandasına ait kontrol yazılımıdır. İlk olarak PC Uyumlu Microsoft Xbox 360 Kablosuz Pc Wireless Joystick ve alıcısı için gerekli olan sürücüler (driver) PC’de Aygıt denetimi penceresinden yüklenir. Bu C# editöründe hazırlanmış arayüz programı içerisinde robotun kontrolü için gerekli tüm kod blokları, Joystick kumanda için hazırlanan kod bloklarının içerisinde hazırlanmıştır. Hazırlanan bu

kodlar ile robot ve kaynak kontrolü, hem manuel hem de Joystick ile uzaktan kumanda ile yapılabilir. Şekil 5’de de görüldüğü üzere Microsoft Visual Studio C# programı ile hazırlanan arayüz programında, kullanılacak Xbox Joystick’e ait her tuş bir eylemi yerine getirmek için kodlanmıştır. Eğer kaynak manuel yapılacaksa arayüz programının Xbox resminin üzerinde “*Joystick (NO Connected)*” ifadesi yazar. Eğer kaynak Xbox ile uzaktan kumandalı yapılacaksa bu ifade “*Joystick is Connected*” olarak görüntülenir. Hazırlanan bu arayüzdeki kodların bir kısmı robotun uzaktan kontrolünü yapabilmek için arayüz programı içindeki Joystick program bloğu içinde Joystick’e ait butonlara atanmıştır. Çizelge 1’de, Joystick’in hangi butonlarına hangi görevlerin atandığı gösterilmektedir.



(a)

```
private Oju.CJoystick m_CJoy = new Oju.CJoystick(Oju.CJoystick.ID_0); // Joystick beyan
private Oju.CFiber m_CFib_Joystick = new Oju.CFiber(); // Oyun cübunun bağlantısını periyodik olarak etmek için zamanlayıcı

// Arduino / ha, rs232-epi / : subok : change
private void FJoystick_Check_Alive()
{
    Joystick Check
}

string DpadEnglish = "";

// Arduino / ha, rs232-epi / : subok : change
private void FJoystick_Check_Data()
{
    if (m_CJoy.IsDown(Oju.CJoystick.PadKey.Button7) != true & m_CJoy.IsDown(Oju.CJoystick.PadKey.Button8) != true & m_CJoy.IsDown(Oju.CJoystick.PadKey.Button9) != true & m_CJoy.IsDown(Oju.CJoystick.PadKey.Button10) != true)
    {
        if (m_CJoy.IsDown(Oju.CJoystick.PadKey.POVRight) == true & m_CJoy.IsDown(Oju.CJoystick.PadKey.POVLeft) != true)
        {
            GetI3Instance();
            DpadEnglish = "Left ";
            _mInst.DoOPButton(387); //388 Dem list de X++ butonun değeridir.
            txtDnuk.Text = _mInst.GetOPID(888).ToString(); //888 Dem list de X eksenli değeridir.
        }
        else if (m_CJoy.IsDown(Oju.CJoystick.PadKey.POVLeft) == true & m_CJoy.IsDown(Oju.CJoystick.PadKey.POVRight) != true)
        {
            GetI3Instance();
            _mInst.DoOPButton(387); //388 Dem list de X-- butonun değeridir.
            txtDnuk.Text = _mInst.GetOPID(888).ToString(); //888 Dem list de X eksenli değeridir.
        }
    }
}
```

(b)

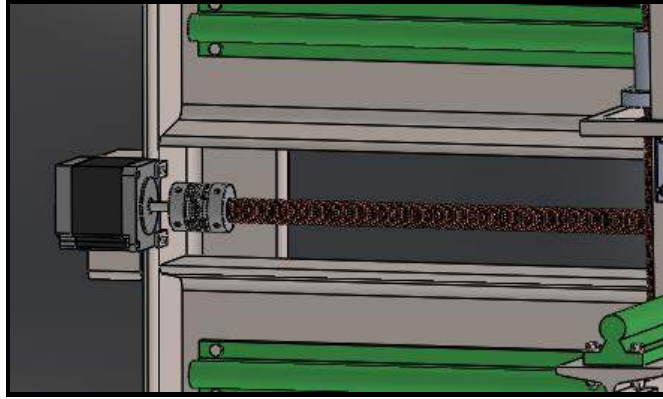
Şekil 5. C# editöründe yazılan arayüz programında, Joystick ile kontrol için (a) Form görüntüsü ve Joystick tuşları (b) hazırlanmış kodların bir kısmı

Çizelge 1. Robota ait sabit eklem uzunlukları

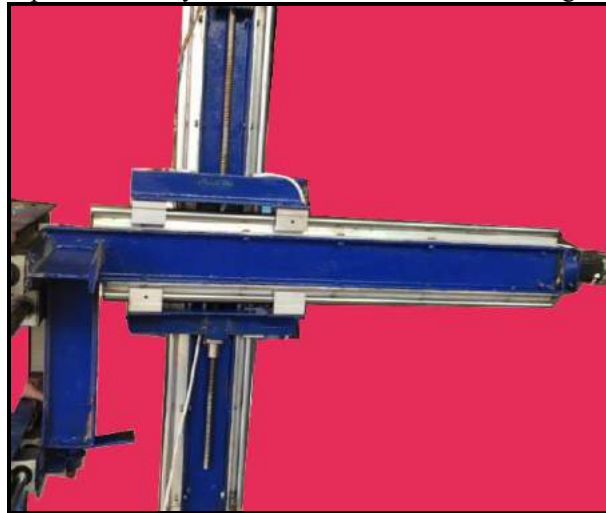
	Xbox üzerindeki tuş	Açıklama
X++	Sağ Yön Ok tuşu	Motor X eksenini sağa hareket yönü
X--	Sol Yön Ok tuşu	Motor X eksenini sola hareket yönü
Y++	Yukarı Yön Ok tuşu	Motor Y eksenini yukarı hareket yönü
Y--	Aşağı Yön Ok tuşu	Motor Y eksenini aşağı hareket yönü
Z++	Sol Analog Stick Sola	Motor Z eksenini sağa hareket yönü
Z--	Sol Analog Stick Sağa	Motor Z eksenini sola hareket yönü
A++	Sol Analog Stick Yukarı	Motor A eksenini sağa hareket yönü
A--	Sol Analog Stick Aşağı	Motor A eksenini sola hareket yönü
B++	Başlat Düğmesi	Motor B eksenini sağa hareket yönü
B—	Geri Düğmesi	Motor B eksenini sola hareket yönü
STOP	X Düğmesi	Robotun hareketini durdurur.
KAYIT	Y Düğmesi	Robotun hareketlerini nokta halinde kaydeder
START	A Düğmesi	Robotun hareketini başlatır
RESET	B Düğmesi	Acil stop
TORC AÇ	Sol Tetik Düğmesi	Kaynak Makinesi Elektrik Akımı Aç
TORC KAPA	Sağ Tetik Düğmesi	Kaynak Makinesi Elektrik Akımı Kapat

Kaynak mekanizmasında kollara X, Y, Z eksenlerinde lineer hareket vermek için bir step motor-vidalı mil

mekanizması tasarımı ve imalatı yapılmıştır.



Şekil 6. Step motor ile bilyalı somun, vidalı mil ve rulman bağlantısı



Şekil 7. Robota ait kızak, lineer rulman bağlantıları

Bu mekanizma da motora verilen dönme hareketi, motorun kaplinle bağlı olduğu vidalı mil mekanizması ile ileri-geri harekete dönüştürülür (Şekil 6-7). Bu sayede kollara ileri geri hareket verilmiş olur. Dolayısıyla hazırlanan arayüz programda robotun yataydaki kolunun X ekseninde sağa hareketi için Joystick'te Sağ Yön Ok tuşuna, sola hareketi için Sol Yön Ok tuşuna basılır. Robotun dikeydeki kolunun yukarı Y eksenindeki hareketi için Joystick'te Yukarı Yön Ok tuşuna, aşağı hareketi için Aşağı Yön Ok tuşuna basılır. Robotun Z eksenindeki kolunun sağa sola hareketi için Joystick'te Sol Analog Stick Sola ve Sol Analog Stick Sağa tuşlarına basılır. Kaynak robotunun dikeydeki kolunun uç kısmına, torcun hem ileri geri hem de zig-zag kaynak dikişi sağlayabilen motorlar bağlıdır. Bu motorların eksenleri A ve B olarak isimlendirilmiştir. A eksenindeki motora Joystick ile pozitif (+) ve negatif (-) yönde dönme hareketleri verebilmek için Joystick'te Sol Analog Stick Yukarı ve Sol Analog Stick Aşağı tuşlarına basılır. B eksenindeki motora Joystick ile pozitif (+) ve negatif (-) yönde dönme hareketleri verebilmek için ise Joystick'te Başlat Düğmesi ve Geri Düğmesi tuşlarına basılır. Robota tüm bu hareketleri verirken aynı zamanda yapılan hareketlerin koordinatlarını nokta nokta bir text belgesine kayıt etmek için Joystick'te Y düğmesi kullanılmalıdır (arayüzde belge otomatik kayıt için hazırlanan kodların bir kısmı “d:\\” + *Convert.ToString(i)* + “.txt”;

i++”). Bu text belgesi, hazırlanan arayüzde her belgeye kayıt edildiğinde 0'dan başlanarak sayı olarak verilmiş belge isminin sayısını otomatik olarak birer birer arttırarak isimlendirme yapıp D:/ dizinine kayıt edilecek şekilde kodları yazılmıştır. Dolayısıyla belge kayıt için Joystick'te Y tuşuna basıldığında numaralandırılmış şekilde belge ismi ataması yapılarak kaydedilmek istenen her belge otomatik isimle D:/ dizinine kaydedilir. Belgeye ait isimlendirme 0'dan başlayan sayı olarak verilmiş olup (d:/0.txt gibi) bir başka hazırlanan belgenin kayıt isminde ise bu numara otomatik olarak arttırılacak şekilde ayarlanmıştır ((d:/1.txt gibi). Hazırlanan arayüz programında kaynak uygulaması esnasında herhangi bir sebep ile robotun hareketlerini durdurmak veya durduğu yerden tekrar başlatmak için Joystick'te X ve A Düğmesine basılmalıdır. Acil stop için ise Joystick'te B Düğmesine basılmalıdır. Kaynak makinesine manuel olarak müdahalede bulunup açıp kapatmak için ise Joystick'te Sol Tetik Düğmesi ve Sağ Tetik Düğmesine basılmalıdır. Tüm bu işlemlerin dışında Joystick'in diğer tuşlarına herhangi bir görev atamak istersek bu görevin C#'daki kodlarını program bloğu olarak hazırlayabiliriz. Bu arayüz programı ile motorların bulunduğu eksen değerleri eş zamanlı olarak G kodları halinde kaydedilip text dosyası halinde kayıt edilebilmekte ve motorlar hareket ettirilebilmektedir (Şekil 8).



Şekil 8. C# editöründe yazılan arayüz programında, Joystick ile kontrol için hazırlanmış G kodlarının bir kısmı ve Mach3 programındaki görüntüsü

Aşağıdaki kodlar Joystick'teki Y tuşu ile yapılan nokta halinde koordinat kayıtlarının yapıldığı program ve X tuşu ile yapılan Mach3 dosya yükleme program bloğuna ait C# editöründe hazırlanmış kodlardır:

```
if
(m_CJoy.IsDown(Ojw.CJoystick.PadKey.Button4) == true)
// Y Joystick tuşu Mach3 Nokta Nokta Kayıt
{lblY.ForeColor=Color.Red;
c++;
double[] xx31 = new double[100];
double[] yy31 = new double[100];
double[] zz31 = new double[100];
double[] aa31 = new double[100];
double[] bb31 = new double[100];
GetMach3Instance(); if (_mInst != null)
{x31[0]=Convert.ToDouble(txtDroX.Text);
x31[c]=Convert.ToDouble(txtDroX.Text);
y31[0]=Convert.ToDouble(txtDroY.Text);
y31[c]=Convert.ToDouble(txtDroY.Text);
```

```
z31[0]=Convert.ToDouble(txtDroZ.Text);
z31[c]=Convert.ToDouble(txtDroZ.Text);
a31[0]=Convert.ToDouble(txtDroA.Text);
a31[c]=Convert.ToDouble(txtDroA.Text);
b31[0]=Convert.ToDouble(txtDroB.Text);
b31[c]=Convert.ToDouble(txtDroB.Text);
deltax31[c] = (x31[c] - x31[c - 1]) / 10;
deltay31[c] = (y31[c] - y31[c - 1]) / 10;
deltaz31[c] = (z31[c] - z31[c - 1]) / 10;
deltaa31[c] = (a31[c] - a31[c - 1]) / 10;
deltab31[c] = (b31[c] - b31[c - 1]) / 10;
bb31[1] = 0.1;
for (ii = 0; ii <= 10; ii++)
{xx31[ii] = deltax31[c] * ii + x31[c - 1];
yy31[ii] = deltay31[c] * ii + y31[c - 1];
zz31[ii] = deltax31[c] * ii + z31[c - 1];
aa31[ii] = deltaa31[c] * ii + a31[c - 1];
// bb31[ii] = deltax31[c] * ii + b31[c - 1];
if (ii > 0)
{ if (bb31[ii - 1] < 0)
{bb31[ii] = -1 * bb31[ii - 1]; };
```

```

if(bb31[ii-1]>0){ bb31[ii] = 1 * bb31[ii
- 1] - 0.2;};
};
listBox4.Items.Add(Convert.ToString(xx
31[ii]));
listBox1.Items.Add(" N " + "0" + " G01"
+ " X " + Convert.ToString(xx31[ii]) +
" Y " + Convert.ToString(yy31[ii]) + " Z
"+ Convert.ToString(zz31[ii]) + " A " +
Convert.ToString(aa31[ii]) + " B " +
Convert.ToString(bb31[ii]) + " f1000");}
label25.Text = Convert.ToString(c); }
}
else
{lblY.ForeColor = Color.Black;}
if
(m_CJoy.IsDown(Ojw.CJoystick.PadKe
y.Button3) == true)
// X Joystick tuşu Mach3 File Load
{
GetMach3Instance();timer4.Enabled =
true;
if (_mInst != null)
{ _mInst.DoOEMButton(169);
String[] sitesDizi2=new
String[listBox1.Items.Count];
listBox1.Items.CopyTo(sitesDizi2, 0);
System.IO.File.WriteAllLines("C:\\User
s\\pc\\Desktop\\"+ Convert.ToString(n)
+ ".txt", sitesDizi2);
textBox4.Text=
"C:\\Users\\pc\\Desktop\\"+Convert.
ToString(n) + ".txt";
mInst.LoadFile(textBox4.Text);
textBox4.Text=_mInst.FileName();
listBox2.Items.Add(textBox4.Text);
}

```

Tüm bunların dışında bu çalışmada kullanılan Mach3 programı ve kontrol kartı tarafından desteklenen el çarkları da kullanılmaktadır. Buna rağmen bizim çalışmamızda sadece Mach3 programı kullanılmamış olup kaynak kontrolü için Aurdunio gibi başka kartlar ve yazılımları da C# editöründe yazılan arayüz programı içerisinde yönetilmekte olduğundan ve bu el çarkları sadece

Mach3 programında çalışıp C#'da hazırlanan arayüz programında çalışmadığından bu çalışmadaki kaynak robotunda kullanımı yeterli olmamaktadır.

Robotlu kaynak sistemlerinde kablosuz uzaktan erişimli kaynak işlemlerinde, hem kaynak operatörünün güvenliği sağlanmakta ve sağlığı korunmakta, hem de çalışma ortamının da oluşabilecek tehlikelere karşı önlem alınması sağlanmaktadır. Bu çalışmada, kaynak yörüngesinde hareket sağlayan tüm görevler Visual Studio 2010 C# programında hazırlanan arayüz programı ile oluşturularak G Kodlarını metin belgesi halinde çevrilmek amacıyla Mach3 programını destekleyen bir kontrol kartı, her bir eksene ait step motor ve motorlara hareket verecek olan sürücüler kullanılmaktadır. Kaynak robotunun hareketi için hazırlanan arayüz programında, aynı zamanda Mach3 programına ait scriptler de kullanılmıştır. Aslında hazırlanan bu arayüz sadece robot kaynak uygulamasında değil tüm robotlu uygulamalara uyarlanabilecek nitelikte geliştirilebilir bir program olma özelliğine de sahiptir.

SONUÇLAR

Bu çalışmada tasarımı ve imalatı yapılmış kaynak robotunun kollarına, torç taşıyıcı ünitesine hareket verebilmek ve kaynak ile ilgili bir takım işlemleri yapabilmek için Microsoft C# editöründe bir arayüz programı hazırlanmıştır. Bu arayüz programı içerisinde, kaynak yöntemini uzaktan kontrol edebilmek, kaynak operatörünün sağlığını ve güvenliğini sağlamak amacıyla bir Joystick program kod bloğu hazırlanmıştır. Bu sayede operatörün kaynaktan oluşan zararlı gazların etkisinden ve olabilecek herhangi bir tehlikeden korunması amaçlanmıştır. Ayrıca birçok robotlu uygulama için

oldukça az maliyetli Xbox 360 Joystick gibi bir kumanda kullanılarak, bu kumandanın kendimize ait olan yazılımı oluşturulmuştur. Bu yazılım ve Xbox 360 Joystick kumanda, diğer kaynak makinelerinde oldukça maliyetli olan el terminallerinin yapabileceği birçok uygulamayı yapabilecek ve geliştirilebilme niteliğinde olan bir yazılımdır. Bu anlamda da ülkemiz teknolojisine katkı sağlayabilecek nitelikte bir yazılım olma özelliğine sahiptir. Bu çalışmada yazılan arayüz ile verilen yörüngede kaynak robotunun uzaktan kontrollü olarak kaynak yapması sağlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Adar, N.G., Ören, H., Kozan, R. 2013. 5 Serbestlik dereceli robot kolunun modellenmesi ve kontrolü. SAÜ, Fen Bil. Der., 17(1): 155-160.
- Akpınar, Ö. 2008. Depolama amaçlı görüntü işleme tabanlı bir kartezyen robot tasarımı. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 85s.
- Akyüz, İ.H., Bingül, Z., Kizir, S. 2012. Tek eklemlili esnek robot kolunun modellenmesi, tasarımı ve bulanık mantık ile kontrolü. Otomatik Kontrol Ulusal Konferansı (TOK09), İstanbul, s 713-726.
- Ayyıldız, M., Çetinkaya, K. 2014. 4-Serbestlik dereceli gerçek bir seri robotun ters kinematığının qpso ile çözümü. I. Uluslararası Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Sempozyumu (ISIDE14), 8-9 Mayıs 2014, Karabük, Türkiye.
- Bingül, Z., Küçük, S. 2005. Robot Tekniği. Birsen Yayınevi, İstanbul, 343s.
- Boztay, İ. 2007. Gereğinden çok serbestlik dereceli yılanı bir robotun dizaynı ve imalatı. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, 117s.
- Brucoleri, M., D. , Commare, C, U. L. 2007. Off-line Programming and simulation for automatic robot control software generation. 5th IEEE International Conference on Industrial Informatics, 23-27 June, 2: 191-196.
- Corwin, M., Hohn, R., Tarvin, R. 1975. Method and Apparatus for Programming a Computer Operated Robot Arm. United States/ Ohio Patent No. 3920972.
- Craig, J., J. 2005. Introduction to Robotics. Third Edition, United States of America, Pg408. [Erişim Tarihi: 5.11.2020] http://www.mech.sharif.ir/c/document_library/get_file?uuid=5a4bb247-1430-4e46-942c-d692dead831f&groupId=14040
- Demircan, O., Karakuş, R., Abacı, B. 2008. Bir katı modeli boyayabilen bir mekanizma geliştirilmesi. V. Ulusal Hidrolik Pnömatik Kongresi ve Sergisi Makine Mühendisleri Odası (MMO), 23-26 Ekim, İzmir, s. 423-429.
- Demirtaş, A., O. 2020. Tozaltı Ve Gazaltı Kaynak Yöntemlerinin Kullanımı. 15 Nisan 2020 [Erişim Tarihi: 11.06.2019] <https://muhendisgelisim.com/toz-alti-ve-gazalti-kaynak-yontemlerinin-kullanimi/>
- Dereli, S., Köker, R. 2017. 7-DOF Seri Robotun ters kinematik çözümünde eğitime amaçlı kullanılan çok katmanlı yapay sinir ağının tasarlanması ve sonuçların analizi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (GBAD), (6): 60-71.

- Dişlitaş, S. 2015. Endüstriyel robot programlama (1. Baskı) kitabı. Endüstriyel Robot Programlama Eğitimi İle Mesleki Ve Teknik Eğitimin Güçlendirilmesi Projesi Erpe-Meteg. [Erişim Tarihi: 11.06.2019] <https://docplayer.biz.tr/82248668-Endustriyel-robot-programlama.html>
- Doğan, A. 2019. Scara Robot Tasarımı, İmalatı ve Uygulaması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 117s.
- Doğan, S. 2006. Manipülâtör Tasarımı Projesi. 29.12.2006 Erişim Tarihi: [5.11.2019] <https://silo.tips/download/profdr-brahm-yksel> adresinden erişildi.
- Duran, M. A., Ankaralı, A. 2010. Üç serbestlik dereceli puma tipi bir manipülâtörün PID kontrolü. Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Teknik-Online Dergisi, 9(1) 1: 79.
- Eğilmez, M., M. 2005. Kartezyen koordinatlı kaynak robotu. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 89s.
- Mühürçü, A. Durmuş, G. 2013. 5 Eklemlili bir robot koluna ait ileri kinematik hesaplama yönteminin ysa ile çözümü.
- Özer, T. 2014. Denso Akademik Robot ve Kuka Robot". [Erişim Tarihi: 24 Ekim 2019] [Online] http://sezaitaskin.cbu.edu.tr/wp-content/uploads/2016/03/Robotik_KUKA_DENSO.pdf
- Reed, C.,H. 1989. Development of a passive robot-controlled reation arm". Phd thesis. Pennsylvania university, 209 p. [Erişim Tarihi: 11.06.2019].
- Sönmez, M. , Nil, M., Yüzgeç,U., Kandilli, İ. 2005. Üç Serbest Dereceli Endüstriyel Bir Robotun Yapay Sinir Ağları ile Denetimi". Machinery Makina Teknik Aylık İmalat ve Teknoloji Kültürü Dergisi. [Erişim Tarihi: 11.06.2019].
- Şenel F. A. , Cetişli, B. 2015. Görüntü İşleme ve Beş Eksenli Robot Kol İle Üretim Bandında Nesne Denetimi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 21(5): 158-161.
- Tapıcı, U.Ç. 2006. Robotla Kaynak Uygulaması İçin Fikstür Tasarımı Ve Kaynak Distorsiyonlarının Analizi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 87s.
- Tonbul, T.S., Saritas, M. 2002. Beş eksenli bir robot kolunda ters kinematik hesaplamalar ve yörünge planlaması". [Erişim Tarihi: 6.10.2020] https://www.emo.org.tr/ekler/ed-c6ed006e6f49a_ek.pdf
- Türker, K.S. 2015. Endüstride Kaynak Robotları (Proseslerin İncelenmesi ve Geliştirilmesi)", Gedik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 285s.