



WHEAT STUDIES

Cilt / Volume : 12 | Sayı / Issue : 1 | Yıl / Year : 2023 | e-ISSN : 2687-3753

Wheat Studies



Cilt / Volume: 12, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2023
e-ISSN: 2687 – 3753; ISSN: 2148 – 3205

Wheat Studies

Yayımlayan

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE

Sahibi

Dr. Fatih ÖZDEMİR

Editör

Emre ÖZDEMİR

Editör Yardımcısı

İlker TOPAL

Teknik Editör - Sekreteryası

Candan KARAKURT

Editör Kurulu (Soyisimlere göre alfabetik olarak sıralanmıştır)

Dr. Luthfi AHMADDANI - Endonezya Üniversitesi Makine Mühendisliği, ENDONEZYA

Prof. Dr. Ahmed Mohamed AHMED - Tanta Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, MISIR

Prof. Dr. Mahmoud F. AHMED - Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Tarımsal Araştırmalar Fakültesi, SUDAN

Dr. Asghar ALİ - Ziraat Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi, PAKİSTAN

R. Zafer ARISOY - Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, TÜRKİYE

Prof. Dr. Muhammed ASHFAQ - Tarım Üniversitesi Tarım ve Kaynak Ekonomisi Enstitüsü, PAKİSTAN

Doç. Dr. Muhammad Khalid BASHİR - Tarım Üniversitesi Tarım ve Kaynak Ekonomisi Enst., PAKİSTAN

Dr. Anissa GARA - Tunus Ulusal Agronomik Araştırma Enstitüsü, TUNUS

Prof. Dr. Midhat JAZİC - Tuzla Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, BOSNA-HERSEK

Dr. Öğ. Üy. Cumadilhan KERİMBEK - Kazak Ulusal Tarım Üni. Ekoloji ve Tarla Bitk. Böl., KAZAKISTAN

Dr. Mohamed Abdelmalek KHEMGANI - Kasdi Merbah Üniversitesi Ziraat Bilimleri Bölümü, CEZAYİR

Dr. Öğ. Üy. Eapen P. KOSHY - Sam Higginbottom Tarım Üni. Mühendislik ve Teknoloji Fak., HİNDİSTAN

Murat KÜÇÜKÇONGAR - Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, TÜRKİYE

Dr. Illiassou NAROU - Boubakar Bâ Tillabéri Üniversitesi Tarım Bilimleri Fakültesi, NIJER

Dr. Emel ÖZER - Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, TÜRKİYE

Dr. Dibyabhaba PRADHAN - ICMR Sayısal Genomik Merkezi, HİNDİSTAN

Prof. Majeti Narasimha Vara PRASAD - Haydarabad Üniversitesi Yaşam Bilimleri Fakültesi, HİNDİSTAN

Doç. Dr. Hela Chikh ROUHOU - Bahçe Bitkileri ve Organik Tarım Araştırma Merkezi, TUNUS

Mehmet ŞAHİN - Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, TÜRKİYE

Mehmet TEZEL - Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, TÜRKİYE

Prof. Dr. George THOMAS - Sam Higginbottom Tarım Üni. Mühendislik ve Teknoloji Fak., HİNDİSTAN

Yayın Türü

Yaygın Süreli Yayın

İletişim Bilgileri

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Ereğli yolu üzeri 2. Km. PK: 125 42020 Karatay / KONYA

Telefon : +90 332 355 12 90; Faks: +90 332 355 12 88

E-posta: jbdcr42@gmail.com

Web: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/wsj>

Cilt: 12, Sayı: 1, Yıl: 2023

e-ISSN: 2687-3753; ISSN: 2148-3205

Agustos 2023

Wheat Studies

Publisher

Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute, Konya, TURKEY

Owner

Dr. Fatih OZDEMIR

Editor-in-Chief

Emre ÖZDEMİR

Deputy Editor

İlker TOPAL

Technical Editor - Secretariat

Candan KARAKURT

Editorial Board (Arranged alphabetically according to surnames)

Dr. Luthfi AHMADDANI - University of Indonesia, Mechanical Engineering, INDONESIA
Prof. Dr. Ahmed Mohamed AHMED - Tanta University, Faculty of Engineering, EGYPT
Prof. Dr. Mahmoud F. AHMED - University of Science and Technology, College of Agri. Studies SUDAN
Dr. Asghar ALI - University of Agriculture, Faculty of Social Sciences, PAKISTAN
R. Zafer ARISOY - Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute, TURKEY
Prof. Dr. Muhammed ASHFAQ - University of Agri., Institute of Agri. and Resource Eco., PAKISTAN
Asst. Prof. M. Khalid BASHIR - University of Agriculture, Institute of Agri. and Resource Eco., PAKISTAN
Dr. Anissa GARA - Tunisia National Agronomic Research Institute, TUNISIA
Prof. Dr. Midhat JAZIC - Tuzla University, Faculty of Tecnology, BOSNA-HERSEK
Asst. Prof. Cumadilhan KERIMBEK - Kazakh National Agrarian Uni., Dep. of Ecol., Field Crops, KAZAKISTAN
Dr. M. Abdelmalek KHEMGANI - University Kasdi Merbah Ouargla, Dep. of Agri. Sciences, ALGERIA
Asst. Prof. Dr. Eapen P. KOSHY - Sam Higginbottom University of Agri., Faculty of Engin. & Tech., INDIA
Murat KUCUKCONGAR - Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute, TURKEY
Dr. Illiassou NAROU - Boubakar Bâ Tillabéri University, Faculty of Agronomic Sciences, NIGER
Dr. Emel OZER - Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute, TURKEY
Dr. Dibyabhaha PRADHAN - ICMR Computational Genomics Centre, INDIA
Prof. Majeti Narasimha Vara PRASAD - University of Hyderabad, School of Life Sciences, INDIA
Associate Prof. Dr. Hela Chikh ROUHOU - Horticulture and Organic Agri. Research Center, TUNISIA
Mehmet SAHİN - Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute, TURKEY
Mehmet TEZEL - Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute, TURKEY
Prof. Dr. George THOMAS - Sam Higginbottom University of Agri., Faculty of Engin. & Tech., INDIA

Type of Publication

Widely Distributed Periodical

Contact Information

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Ereğli yolu üzeri 2. Km. PK: 125 42020 Karatay / KONYA / TURKEY
Tel: +90 332 355 12 90; Faks: +90 332 355 12 88
E-mail: jbdcr42@gmail.com
Web: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/wsj>

Volume: 12, Issue: 1, Year: 2023
e-ISSN: 2687-3753; ISSN: 2148-3205

Agust 2022

Bu Sayının Hakem Listesi / List of Refrees on This Volume

(İsimler Unvanlara Göre Alfabetik Sıra ile Yazılmıştır) (Names are Sorted by Alphabetically, After the Titles)

Prof. Dr. Erdoğan GÜNEŞ	Ankara Üniversitesi
Prof.Dr. Ziya Dımlupınar	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. Zeki MUT	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Doç.Dr. Ramazan AYRANCI	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Dr. Turhan Kahraman	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Dr. Rahmi TAŞÇI	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü

Dergiye gönderilen makaleler yayınlansın veya yayınlanmasın iade edilmez.

Articles submitted to the journal are not retroceded whether published or not.

Yazıların her türlü sorumluluğu yazar(lar)a aittir./ Any responsibility for the article are those of the author(s).

Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından altı ayda bir yayımlanan uluslararası dergidir.

This journal is a peer-reviewed international published every six months by Konya Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute.

Wheat Studies Dergisi / Journal of Wheat Studies

TÜBİTAK-ULAKBİM DergiPark Akademik tarafından yayımlanmaktadır.

Published by TÜBİTAK-ULAKBİM Turkish Journal Park Academic Database.

Google Scholar'da taranmaktadır. / Indexed by Google Scholar.

ASOS İndeks'te taranmaktadır. / Indexed by ASOS Index.

Cilt / Volume: 12, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2023

e-ISSN: 2687-3753; ISSN: 2148-3205

Ağustos 2023

Araştırma Makaleleri / Research Articles

Türkiye’de Un Ve Unlu Mamuller Sanayinin Mevcut Yapısı Ve Gıda Sanayi İçerisindeki Yeri _____

Current Structure Of The Flour And Bakery Products Industry In Turkey And Their Place In The Food Industry 1-14

Gürhan ÖZAYDIN, Zuhal KARAKAYACI

BAZI MAKARNALIK BUĞDAY (Triticum durum Desf.) ÇEŞİTLERİNDE KURAKLIK HASSASİYET İNDEKSİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF DROUGHT SENSITIVITY INDEX IN SOME DURUM WHEAT (Triticum durum Desf.) CULTIVARS 15-24

Musa TÜRKÖZ, Meltem YAŞAR, Ramazan KELEŞ, Murat Nadi TAŞ, Emel ÖZER, Betül KAYITMAZBATIR, Telat YILDIRIM, Cevat ESER, Şah İsmail CERİT, İbrahim KARA, Sait ÇERİ

Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Yulaf (Avena sativa spp.) Genotiplerinde Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması

Comparison of quality characteristics of oat (Avena sativa spp.) genotypes grown in different locations 25-31

Sümevra HAMZAOĞLU, Mehmet ŞAHİN, Aysun GÖÇMEN AKÇACIK, Seydi AYDOĞAN, Berat DEMİR, Çiğdem MECİTOĞLU GÜÇBİLMEZ, Sadi GÜR, Sait ÇERİ

TÜRKİYE'DE UN VE UNLU MAMULLER SANAYİNİN MEVCUT YAPISI VE GIDA SANAYİ İÇERİSİNDEKİ YERİ

Gürhan ÖZAYDIN¹, Zuhâl KARAKAYACI²

^{1,2}Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, KONYA

*** Sorumlu Yazar**

Tel.: -

gurhan@selcuk.edu.tr

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi: 07.03.2023

Kabul Tarihi: 07.06.2023

Anahtar kelimeler: Unlu Mamuller, öğütülmüş tahıl ürünleri imalatı, fırın ve unlu mamuller imalatı, gıda sanayi

Keywords: Bakery Products, manufacture of milled grain products, manufacture of bakery and bakery products, food industry

Özet

Çalışma; Türkiye'de un ve unlu mamuller sanayinin mevcut durumunu, gelişimini ve sektörün karşılaştığı sorunları incelemeyi amaçlamaktadır. Geniş bir ürün grubu içerisinde yer alan un ve unlu mamuller sanayi; mevcut girişim sayısı, üretimi, tüketimi, istihdamı ve ekonomiye katkısı açısından Türkiye'de önemli bir konuma ayrıca gıda sanayi içerisinde önemli bir paya sahiptir. Çalışmada un ve unlu mamuller sanayi ile ilgili raporlardan, istatistiki bilgilerden yararlanılmıştır. Un ve unlu mamuller imalat sanayinde 2020 yılında yaklaşık 239 bin çalışanı ile 39 bin işletme faaliyet göstermekte olup, 106 milyar TL ciro ve 17 milyar TL katma değer elde edilmiştir. Bu sektörde hammaddenin aynı kalite, standartta ve talep edilen miktarda temin edilemediği, nitelikli işgücü bulunmadığı, küçük işletme yapıları ve kayıt dışı ekonominin etkisi altında haksız rekabete karşı mücadele etmek zorunda kalındığı, üretim için yapılan maliyetlerinin sürekli artması vb. sorunların olduğu belirtilmiştir.

CURRENT STRUCTURE OF THE FLOUR AND BAKERY PRODUCTS INDUSTRY IN TURKEY AND THEIR PLACE IN THE FOOD INDUSTRY

Abstract

In the study; It aims to examine the current situation and development of the flour and bakery products industry and the problems faced by the industry. Flour and bakery products industry, which is in a wide product group; It has an important position in Turkey in terms of the number of existing enterprises, production, consumption, employment and contribution to the economy, and also has an important share in the food industry. In the study, reports and statistical information about the flour and bakery products industry were used. In the flour and bakery products manufacturing industry, 39 thousand enterprises operate with approximately 239 thousand employees, with a turnover of 106 billion TL and an added value of 17 billion TL. It has been stated that there are problems in this sector such as the raw material cannot be supplied with the same quality and standard, qualified workforce cannot be found, small business structures and under the influence of the informal economy, it has to struggle against unfair competition, and the costs for production constantly increase.

1. GİRİŞ

Un ve unlu mamuller dünya genelinde insan beslenmesi açısından gerekli besinler olarak kabul edilmektedir. Un ve unlu mamuller önemli bir makro (esas olarak karbonhidrat ve protein) ve mikro (vitaminler ve mineraller) besin kaynaklarıdır (Boyacıoğlu ve D'Appolonia, 1994; Cappelli ve ark., 2020). Un ve unlu mamuller sanayi ise başlıca hububat olan tarım ürünlerini hammadde olarak kullanan, bu hammaddeleri işlenmiş ürün, muhafaza, ambalaj gibi işlemlerden sonra

tüketicieye ulaştıran imalat sanayi içerisindeki gıda sanayinin bir alt koludur.

Un sanayi, ülkelerin tarım toplumundan sanayi toplumuna geçmeye çalıştıkları ilk sektördür (Aktaş ve Yurdakul, 2001; Azabağaoğlu ve Demirarslan, 2012; Kızılaslan ve Kösal, 2013) ve Türkiye'de özel sektör tarafından geliştirilen un üretimi geçmişten günümüze büyük teknolojik değişimler göstererek bugünkü durumuna gelmiştir (Radavuş, 2001). 85 milyona yaklaşan nüfusuyla kişi başına en çok un ve unlu mamuller tüketen ülkelerden biri olan Türkiye, iç pazarının yanı sıra her yıl yüzden fazla ülkeye un ihraç etmektedir. Uzun yıllardır dış

pazarlara un tedarik etmede dünyanın ilk sıralarında yer alan un sektörü, yılda 3 milyon ton un ihraç etmektedir. Ayrıca 11-12 milyon ton civarında olan iç piyasa talebini de karşılamaktadır (TUSAF, 2023).

Son yıllarda gıda güvenliği, insan sağlığı gibi konular ön plana çıkınca unlu mamullerin ve hammaddesi olan buğdayın önemi daha da artmaktadır ve stratejik bir ürün olarak görülmektedir (Demiraslan, 2013; Ostojic ve ark., 2020). Türkiye'nin temel ihtiyacı ve stratejik ürünlerinden biri olan buğday önemli bir gıda kaynağı olmanın yanı sıra önemli bir ekonomik ürün olmaya devam etmektedir. Buğday, Türkiye'de hububat ürünleri arasında en çok ekilen alandır. Dünya genelinde protein ihtiyacının yaklaşık %20'sini karşılayan buğday (Shiferaw ve ark., 2013), Türkiye'de yetiştirilen tahıllar arasında birinci sırada yer almaktadır (TÜİK, 2022). Türkiye buğday üretim alanı, üretim miktarı ve kendine yeterlilik derecesi Çizelge XXX'de verilmiştir. Türkiye'de 2010 yılında 8 103 bin ha olan ekim alanı 2020 yılında toplam 6 922 bin ha olduğu tespit edilmiştir. Buğday ekim alanının 2010-2020 yılları arasında %17.06 oranında azaldığı

belirlenmiştir. Üretim miktarı değerlendirildiğinde 2010 yılında 19 674 bin ton iken 2020 yılında 20 500 bin ton olduğu belirlenmiştir. Ekim alanının azalmasına rağmen üretim miktarının artması verimde gerçekleşen artıştan kaynaklanmaktadır. 2020 yılı itibariyle Türkiye'nin buğdayda kendi kendine yeterlilik düzeyi %96,90 olarak tespit edilmiştir. Türkiye'nin 2010-2020 döneminde buğday için ortalama kendi kendine yeterlilik düzeyi ise %101,30 olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin 2010-2020 yılları arasında buğdayda ithalata bağımlılık oranının ortalama %27,38 olduğu tespit edilmiştir. 2020 yılı itibariyle Türkiye'nin buğdayda ithalata bağımlılık oranı ise %38,94 olarak saptanmıştır. Türkiye en büyük buğday üreten ülkelerden biri olmasına rağmen, aynı zamanda en büyük buğday ithalatçısı ülkelerden biridir. Bu durum ihracat üretiminde hammadde olarak ithalatın kullanıldığını göstermektedir. Türkiye'nin buğdaya dayalı gıda sanayiindeki yüksek üretim potansiyeli ve elverişli konumu nedeniyle toplam buğday tüketimi düzeyi, buğday üretimi düzeyinden yüksektir. Bu nedenle buğdayın büyük bir kısmının makarna, bisküvi, bulgur ve diğer unlu mamullerin üretimine yönelik olduğu söylenebilir (Yılmaz ve Tomar, 2022).

Çizelge 1. Türkiye'de buğday ekim alanı, üretim miktarı, kendi kendine yeterlilik derecesi ve ithalat bağımlılığı

Yıllar	Ekim Alanı (bin ha)	Üretim Miktarı (bin ton)	Kendi Kendine Yeterlilik*	İthalata bağımlılık*(%)
2010	8 103	19 674	95,41	20.24
2011	8 096	21 800	103.57	15.32
2012	7 530	20 100	98.38	19.72
2013	7 773	22 050	102.28	19.41
2014	7 919	19 000	93.03	28.30
2015	7 867	22 600	108.70	19.76
2016	7 672	20 600	116.23	25.87
2017	7 669	21 500	106.85	30.36
2018	7 299	20 000	107.56	34.78
2019	6 846	19 000	85.34	48.48
2020	6 922	20 500	96.90	<u>38,94</u>

*FAO (2012) tarafından kullanılan formüle göre (Kendi kendine yeterlilik derecesi=(Üretim×100)/(üretim+ithalat-ıhracat), İthalata bağımlılık derecesi=(İthalat*100/(üretim+ithalat-ıhracat)) TÜİK (2022) verileri kullanılarak hesaplanmıştır.

Çizelge 2. Yıllara göre un ihracatı verileri

Yıllar	Miktar (ton)	Değer (TL)
2015	2 795 829 941	987 174 838
2016	3 540 325 412	1 077 835 151
2017	3 489 354 190	1 052 573 951
2018	3 317 967 000	1 009 217 838
2019	3 267 183 015	1 053 095 388
2020	2 993 805 816	952 060 693

(TUSAF, 2022)

Dünyada üretilen buğdayın üçte ikisinden fazlası gıda, %20'si hayvan yemi ve %3-5'i tohum, endüstriyel ve diğer amaçlar için kullanılmaktadır (Yılmaz ve Tomar, 2022). Türkiye'deki buğday kullanımının %78,1'ini gıda, %12,4'ünü yem ve %6,6'sını tohumluk amaçlı kullanım oluşturmaktadır. Buğdayda kullanılan tohum çeşitleri ve bu konudaki Türkiye'de yaşanan gelişmeler de önemlidir.

Dünya buğday üretiminin yaklaşık %2'sini oluşturan Türkiye, un ihracatında dünyada birinci sırada yer almaktadır (Akgün ve Hatırlı, 2022). Türkiye un ihracatı verileri Çizelge 2'de verilmiştir. Türkiye'nin un ihracatı yaptığı başlıca ülkeler arasında 2015-2020 yıllarını kapsayan dönemde en önemli payın Irak'a ait olduğu Yemen, Suriye, Angola, Madagaskar vb. ülkelerin takip ettiği belirlenmiştir.

Un ve unlu mamuller sektörü açlık gibi birincil insan ihtiyacına bağlı olması nedeniyle en önemli sanayi sektörlerinden biridir (Sterev, 2014).

Un ve unlu mamuller sanayi Türkiye'de geleneksel olarak öne çıkan sektörlerden birisidir. Bunun başlıca sebeplerinden biri fırın ve unlu mamullerin özellikle ekmeğin dünya tarihi boyunca insan beslenmesinde olan yeridir. Bu çalışmada Türkiye'de önemli bir yere sahip olan un ve unlu mamuller sanayinin işletme sayısı, bu işletmelerin oluşturduğu istihdam ve üretimi dikkate alınarak mevcut yapısını, gelişimini ve sektörün karşılaştığı sorunları incelemek amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini, Türkiye'de faaliyet gösteren un ve unlu mamuller sanayisine ait ilgili kurum ve kuruluşlardan elde edilen veriler oluşturmaktadır. Un ve unlu mamuller sanayi, BM tarafından oluşturulan "International Standart Industrial Classification (ISIC)" sınıflandırma yönteminde imalat sanayinin altında bulunan gıda sanayi başlığı altında bulunmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre un ve unlu mamuller sanayi; a: Öğütülmüş tahıl ürünleri ve nişastalı ürünler b: Fırın ve unlu mamulleri olarak iki ayrı grupta incelenmektedir.

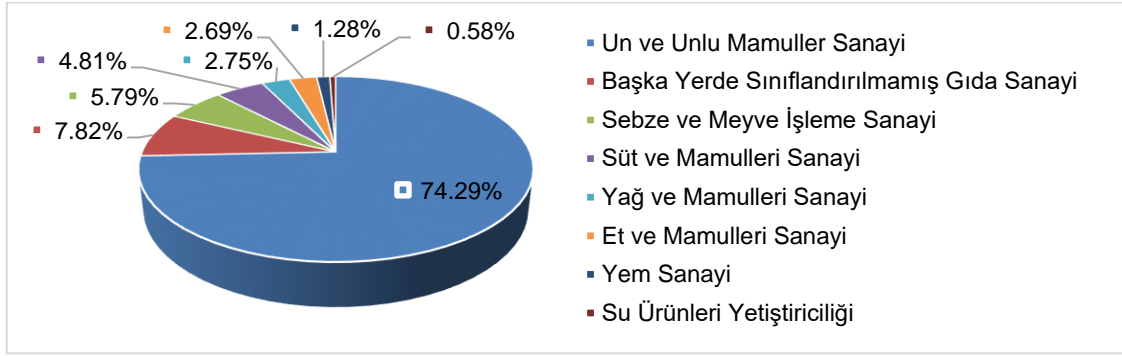
Bu çalışmada ele alınan hususlar un ve unlu mamuller sanayinin üretilen ürünlerin üretim miktarı ve değeri, personel maliyetleri, girişim sayıları ve satış miktarı-değeridir. Araştırmaya ait veriler frekans ve yüzde hesabı yapılarak analiz edilerek tablo halinde sunulmuştur. Çalışmada ikincil veriler kullanılarak un ve unlu mamuller sanayi sektörüne yönelik SWOT (güçlü yönler, zayıf yönler, tehditler ve fırsatlar) analizi yapılmıştır.

SWOT analiziyle incelenen bir konunun güçlü ve zayıf yönleri, dış çevreden kaynaklanan fırsatlar ve tehditler ortaya konularak mevcut durum analizi sağlanmakta ve gelecekteki durumla ilgili tespit ve tahmin yapılarak gelecek durum analizi sağlanmaktadır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında incelenen öğütülmüş tahıl ürünleri ve fırın-unlu mamuller kategorilerini kapsayan un ve unlu mamuller sanayinin gıda sanayi içerisindeki üretim durumu, üretim miktarları, üretim değerleri, satış miktarları ve satış değerleri, mevcut işletme yapıları, istihdam yapıları ve personel maliyetleri incelenmiştir.

Gıda sanayi ürünlerinde un sanayinin ayrı bir önemi vardır. Türkiye'nin un üretimi geçmişten günümüze büyük teknolojik değişimler göstererek bugünkü durumuna gelmiştir. Değirmencilik yerini modern teknolojiye sahip değirmenlere bırakmıştır. Türkiye 100'den fazla ülkeye un ihraç etmekte ve dünyanın en büyük yedi buğday üreticisinden biri konumundadır (Demiraslan, 2013). Türkiye'de un ve unlu mamuller sanayi girişim sayılarının gıda sanayi içindeki payı Şekil 1'de verilmiştir. Girişim sayısı, yıllık sanayi ve hizmet istatistiklerinin kapsadığı tüm sektörlerde faaliyet gösteren ve ilgili dönemde aktif olarak çalışan birim sayısı olarak tanımlanmaktadır (TÜİK, 2023). Gıda sanayi sektörü günümüzde yaşanan sağlık, siyasi ve ekonomik zorluklara rağmen Türkiye'nin en büyük sektörlerinden biridir. Türkiye'de 2020 yılında 52 869 gıda sanayi işletmesi mevcuttur. Türkiye 2020 yılında gıda ve içecek sektöründe 725 adet yabancı yatırım gerçekleşmiştir. Bunların 111'i Almanya, 63'ü Suriye, 47'si Hollanda, 40'ı Fransa, 32'si ABD geri kalanı ise çeşitli ülkelere aittir (İkiz ve Erdoğan, 2021). Gıda sanayi işletmeleri toplam imalat sanayinin %12.91'ini oluşturmaktadır. Gıda sanayi işletmeleri içerisinde un ve unlu mamuller sanayinin %74.29 oranı ile en fazla işletmeye sahip olduğu belirlenmiştir. Akgün ve Hatırlı (2022) tarafından yapılmış bir çalışmada Türkiye'de 700 un fabrikasının 205'inin İç Anadolu Bölgesinde yer aldığı belirtilmiştir. Hammadde ve pazara yakınlık, tesisleşmeye elverişlilik bu bölgelerin öne çıkmasında önemli etkenlerdir. Un değirmenlerinin kuruluş ve yatırım planları incelendiğinde, ağırlıklı olarak hammadde, pazar ve altyapıya yakınlıklarının dikkate alınması dikkat çekicidir. Türkiye'nin buğday üretim ve ekim alanları da etkin bir şekilde un üretim tesislerinin yerini belirlemiştir.

Şekil 1. Un ve unlu mamuller sanayi girişim sayılarının gıda sanayi içindeki payı (2020)

Kaynak: (TÜİK, 2023)

Not: Gıda sanayi sınıflandırması, Özaydın ve Direk (2022) tarafından yapılan çalışmadan alınmıştır

Un ve unlu mamuller sanayinin mevcut işletme durumları yıllar itibariyle Çizelge 3'te görülmektedir. Un ve unlu mamuller sanayinde 2020 yılında %92,20'sinin fırın ve unlu mamuller imalatındaki işletmeler olduğu görülmektedir. Ayrıca Türkiye genelinde %1.47 oranında un ve unlu mamuller sanayi işletmesinin varlığı belirlenmiştir. Un ve unlu mamuller sanayi son 10 yılda %52.35 oranında artış göstermiştir. Kadakoğlu ve Karlı (2022) tarafından tarıma dayalı sanayi işletmeleri üzerine yapılan çalışmada da işyeri sayısında olduğu gibi istihdamda da sanayide gelişme yaşandığı belirtilmiştir. Un ve unlu mamuller sanayi üretimi için Türkiye'de buğdayın yetiştiriciliğinin yüksek olduğu Orta Anadolu'da, Karaman ve Konya civarında yoğunlaşma olduğu belirtilmiştir (İkiz ve Erdoğan, 2021). Özaydın (2022) tarafından tarımsal sanayiler üzerine yapılan çalışmada Türkiye gıda ve içecek ürünleri ihracatında 2010-2014 yılları arasında düzenli bir yükselişin kaydedildiği ancak 2015-2016 yıllarında ihracatın azalma eğiliminde olduğu belirtilmiştir. Fransa, İtalya, İngiltere,

Almanya vb. Avrupa ülkeleri ve Rusya, ABD, Sudan, Suriye, Suudi Arabistan, Irak gıda ve içecek sanayi ihracatında önemli bir pazardır. Gıda ve içecek sektörünün yaklaşık üçte biri bu ülkelere yapılmaktadır. Gıda sanayi ürünleri ihracatının 2015-2016 yılında gerçekleşen azalmada Türkiye için önemli pazarlardan biri olan Rusya ile yaşanan kriz, Ortadoğu'da yaşanan sorunlar dolayısıyla Irak ve Suriye'de yaşanan istikrarsızlık önemli ölçüde ihracatı etkilediği ve Türkiye'de görülen 2015 yılında belirtilen sanayi girişim sayısının azalmasında da payı olduğu tespit edilmiştir. Popescu ve ark. (2021) tarafından yapılan çalışmada AB-28'de, fırın ve unlu mamuller sanayi işletme sayısının ülkelere göre değiştiği ve en çok sayıda işletmenin toplam işletme sayısının neredeyse %50'sine sahip olan Fransa ve İtalya olduğu belirtilmiştir. Bunları Almanya, İspanya, Yunanistan, Portekiz, Polonya, Romanya ve Belçika'nın takip ettiği ve hepsi birlikte fırıncılık sektöründe faaliyet gösteren tüm şirketlerin %85'ine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Un ve unlu mamuller sanayi girişim sayılarının yıllar itibariyle değişimi

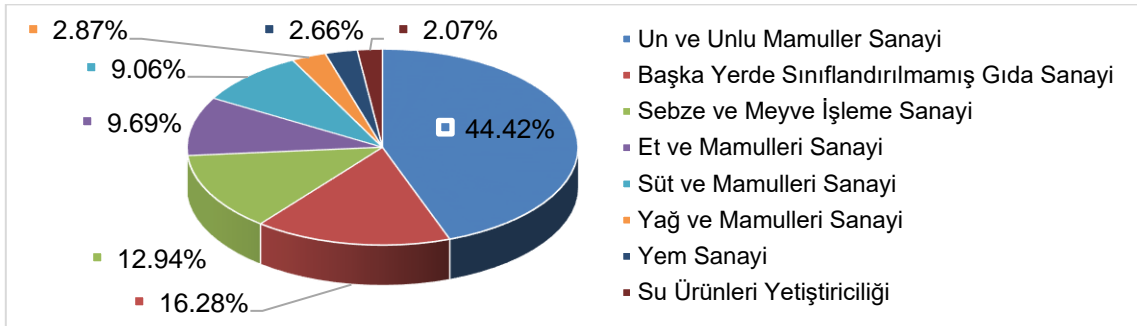
Yıllar	Öğütülmüş Tahıl Ürünleri ve Nişastalı Ürünler		Fırın ve Unlu Mamuller İmalatı		Un ve Unlu Mamuller Sanayi	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%
2010	4 030	15.63	21.752	84.37	25 782	100.00
2011	3 852	14.41	22.873	85.59	26 725	100.00
2012	3 633	11.90	26.908	88.10	30 541	100.00
2013	3 535	10.98	28.654	89.02	32 189	100.00
2014	3 313	9.55	31.391	90.45	34 704	100.00
2015	3 469	10.40	29.899	89.60	33 368	100.00
2016	3 386	9.81	31.120	90.19	34 506	100.00
2017	3 319	9.20	32.740	90.80	36 059	100.00
2018	3 141	8.48	33.897	91.52	37 038	100.00
2019	3 132	8.10	35.511	91.90	38 643	100.00
2020	3 062	7.80	36.217	92.20	39 279	100,00

Kaynak: (TÜİK, 2023)

Türkiye'de un ve unlu mamuller sanayi istihdam yapılarının gıda sanayi içindeki payı Şekil 2'de görülmektedir. Çalışan sayısı, yıllık sanayi ve hizmet istatistiklerinin kapsadığı ücretle çalışanların yıllık ortalama sayısına işletme sahibi ve ortakları ile ücretsiz çalışan aile fertlerinin ve çırakların yıllık ortalama sayısının eklenmesi ile bulunur. Türkiye'de 2020 yılında gıda sanayinde çalışan sayısı 537 596 kişidir (TÜİK, 2023). Bu kişilerin %44.42 oranıyla büyük payı un ve unlu mamuller sanayi çalışanları oluşturmaktadır. Bu durumu sırasıyla başka yerde sınıflandırılmamış gıda sanayi (%16.28), sebze ve

meyve işleme sanayi (%12.94), et ve mamulleri sanayi (%9.69) takip etmektedir. Un ve unlu mamuller sanayinde işletmelerin gıda sanayinin payı içindeki oranın daha yüksek olması işletmelerde bulunan personel sayılarının 1-9 arasında çalışan firmalardan oluşmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu sanayi dalında üretilen mamullerin genel olarak ilk tüketim malları olmalarıdır. Et ve mamulleri sanayi ve sebze-meyve sanayi işletmelerinde vasıflı-vasıfsız daha fazla iş gücüne ihtiyaç bulunmaktadır.

Şekil 2. Un ve unlu mamuller sanayi çalışan sayılarının gıda sanayi içindeki payı



Kaynak : (TÜİK, 2023)

Un ve unlu mamuller sanayinin istihdam yapıları yıllar itibariyle Çizelge 4'te görülmektedir. Un ve unlu mamuller sanayinde 2020 yılında %88.59'unun fırın ve unlu mamuller imalatındaki işletme çalışanları oluşturmaktadır. Son 10 yıl içerisinde un ve unlu mamuller sanayinde artan oranda ve 2010 yılından 2020 yılına gelene kadar

%56.42'lik bir artış yaşandığı görülmektedir. On yıllık süreçte yıllar içerisinde ortalama %4.66 oranında bir artış yaşanmakla birlikte sadece 2019 yılında çalışan sayısında bir düşüşün olduğu görülmektedir. Bunun sebeplerinden birinin bu dönemde sağlık alanında yaşanan pandemi etkisinin olduğu söylenebilmektedir.

Çizelge 4. Un ve unlu mamuller sanayi çalışan sayılarının yıllar itibariyle değişimi

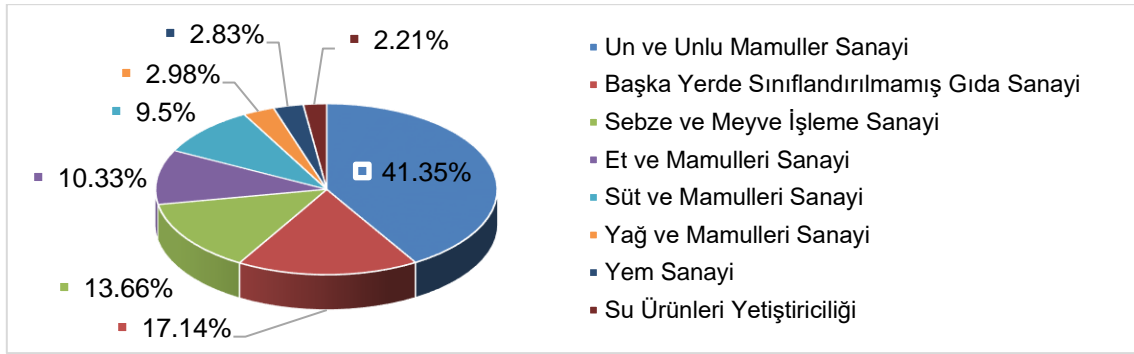
Yıllar	Öğütülmüş Tahıl Ürünleri ve Nişastalı Ürünler		Fırın ve Unlu Mamuller İmalatı		Un ve Unlu Mamuller Sanayi	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%
2010	24 450	16.02	128 206	83.98	152 656	100.00
2011	25 474	15.51	138 808	84.49	164 282	100.00
2012	25 558	13.55	163 111	86.45	188 669	100.00
2013	25 420	12.68	175 023	87.32	200 443	100.00
2014	25 994	12.05	189 709	87.95	215 703	100.00
2015	26 872	12.31	191 368	87.69	218 240	100.00
2016	26 852	12.22	192 843	87.78	219 695	100.00
2017	27 034	12.01	198 086	87.99	225 120	100.00
2018	27 086	11.72	203 986	88.28	231 072	100.00
2019	26 371	11.44	204 167	88.56	230 538	100.00
2020	27 241	11.41	211 548	88.59	238 789	100.00

Kaynak : (TÜİK, 2023)

Türkiye’de un ve unlu mamuller sanayi ücretli çalışanların gıda sanayi içindeki payı Şekil 3’te verilmiştir. Ücretli çalışan sayısı, yıllık sanayi ve hizmet istatistiklerinin kapsadığı ücretli çalışanların sayısı, maaş, ücret, komisyon, ikramiye, parça başı ödeme veya aynı karşılıklar şeklinde yapılan ödemeleri alan, iş akdine sahip ve işveren için çalışan kişilerin sayısıdır (TÜİK, 2023). Türkiye’de 2020 yılında gıda sanayinde ücretli çalışan sayısı 497 249 kişidir. Toplam çalışan sayısının %92.49’u ücretli çalışan personelden oluşmaktadır. Geriye

kalan kısım ise işletme sahibi ve ortakları, ücretsiz çalışan aile fertleri ve çıraklar oluşturmaktadır. Bu kişilerin çoğunlukla (%41.35) un ve unlu mamuller sanayinde ücretli olarak çalıştıkları belirlenmiştir. Bu durumu sırasıyla başka yerde sınıflandırılmamış gıda sanayi (%17.14), sebze ve meyve işleme sanayi (%13,66), et ve mamulleri sanayi (%10.33) takip etmektedir. Buna benzer durum AB-28 ülkelerinde gıda sanayinde; un ve unlu mamuller sanayi payının %40 kişiye istihdam sağladığı belirtilmiştir (Popescu ve ark., 2021).

Şekil 3. Un ve unlu mamuller sanayi ücretli çalışan sayılarının gıda sanayi içindeki payı



Kaynak : (TÜİK, 2023)

Un ve unlu mamuller sanayinin ücretli personel sayıları yıllar itibariyle Çizelge 5’te görülmektedir. Un ve unlu mamuller sanayinde 2020 yılında %87.79’unun fırın ve unlu mamuller imalatındaki işletme çalışanları oluşturmaktadır. Türkiye genelinde 2020 yılında sanayi, inşaat, ticaret ve hizmetler sektöründe toplam ücretli çalışan sayısı 12 248 247 kişi olurken bu sayının

%1.68’ini un ve unlu mamuller sanayi oluşturmaktadır (TÜİK, 2021a). On yıllık süreçte yıllar içerisinde ortalama %4.69 oranında bir artış yaşanmakla birlikte sadece 2019 yılında personel sayısında bir düşüşün olduğu görülmektedir. COVID-19 pandemi sürecinin ortaya çıkardığı belirsizlik 2019 yılındaki istihdam sayılarına da yansımıştır.

Çizelge 5. Un ve unlu mamuller sanayi ücretli çalışan sayılarının yıllar itibariyle değişimi

Yıllar	Öğütülmüş Tahıl Ürünleri ve Nişastalı Ürünler		Fırın ve Unlu Mamuller İmalatı		Un ve Unlu Mamuller Sanayi	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%
2010	21 375	16.30	109 724	83.70	131 099	100.00
2011	22 585	15.91	119 335	84.09	141 920	100.00
2012	22 895	14.07	139 783	85.93	162 678	100.00
2013	22 846	13.22	150 031	86.78	172 877	100.00
2014	23 602	12.71	162 024	87.29	185 626	100.00
2015	24 317	12.82	165 349	87.18	189 666	100.00
2016	24 385	12.82	165 784	87.18	190 169	100.00
2017	24 632	12.68	169 634	87.32	194 266	100.00
2018	24 882	12.47	174 667	87.53	199 549	100.00
2019	24 179	12.23	173 565	87.77	197 744	100.00
2020	25 111	12.21	180 500	87.79	205 611	100.00

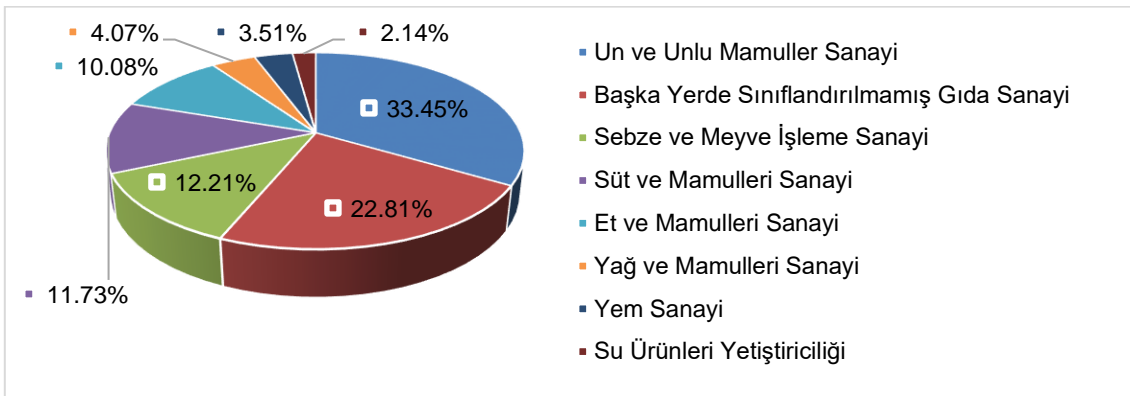
Kaynak : (TÜİK, 2023)

Türkiye’de un ve unlu mamuller sanayi personel maliyetlerinin gıda sanayi içindeki payı Şekil 4’te verilmiştir. Personel maliyeti, yıllık sanayi ve hizmet istatistiklerinin kapsadığı personellere yapılan brüt ödeme ve sosyal güvenlik masraflarının toplamını ifade etmektedir (TÜİK, 2023). Türkiye’de 2020 yılında gıda sanayinde ücretli personel maliyeti 28 684 705 TL’dir. Personel maliyetinin %33.45’ini un ve unlu mamuller sanayi oluşturmaktadır. Gıda sanayi içerisinde un ve unlu mamullerde ücretli çalışan personel sayısının oranının personel maliyetlerindeki orana göre düşük çıkmasının

nedeni diğer sektörlere göre nitelikli elemana ihtiyacın daha az olmasından kaynaklanmaktadır. Gıda sanayi içerisindeki personel maliyetlerinin payını sırasıyla başka yerde sınıflandırılmamış gıda sanayi (%22.81) ve sebze- meyve işleme sanayi (%12.21) takip etmektedir.

Un ve unlu mamuller sanayinin ücretli personel sayıları yıllar itibarıyla Çizelge 6’da görülmektedir. Un ve unlu mamuller sanayinde 2020 yılında %81.41’inin fırın ve unlu mamuller imalatındaki personel maliyetleri oluşturmaktadır.

Şekil 4. Un ve unlu mamuller sanayi personel maliyetlerinin gıda sanayi içindeki payı



Kaynak : (TÜİK, 2023)

Çizelge 6. Un ve unlu mamuller sanayi personel maliyetlerinin yıllar itibarıyla değişimi (bin TL)

Yıllar	Öğütülmüş Tahıl Ürünleri ve Nişastalı Ürünler		Fırın ve Unlu Mamuller İmalatı		Un ve Unlu Mamuller Sanayi	
	Değer	%	Değer	%	Değer	%
2010	407 433	21.98	1 446 589	78.02	1 854 022	100.00
2011	466 667	21.16	1 738 634	78.84	2 205 302	100.00
2012	526 256	19.34	2 194 716	80.66	2 720 972	100.00
2013	620 287	18.92	2 658 220	81.08	3 278 507	100.00
2014	746 556	19.09	3 164 680	80.91	3 911 236	100.00
2015	826 574	18.51	3 637 871	81.49	4 464 446	100.00
2016	984 663	17.86	4 529 817	82.14	5 514 481	100.00
2017	1 106 324	18.04	5 027 152	81.96	6 133 477	100.00
2018	1 322 430	17.99	6 030 153	82.01	7 352 583	100.00
2019	1 552 182	17.50	7 318 774	82.50	8 870 956	100.00
2020	1 783 492	18.59	7 811 121	81.41	9 594 614	100.00

Kaynak : (TÜİK, 2023)

Un ve unlu mamuller sanayi üretim değerlerinin gıda sanayi içindeki payı Şekil 5’te verilmiştir. Üretim değeri, yıllık sanayi ve hizmet istatistiklerinin kapsadığı satışa dayalı, stok değişmelerini ve mal ve hizmetlerin yeniden satışını içeren, birim tarafından fiilen üretim miktarının parasal değeridir (TÜİK, 2023). Üretim değeri 2020 yılında imalatta 2 839 milyar TL, ticarete 713 milyar TL, inşaatta 584 milyar TL, ulaştırma ve depolamada 463 milyar TL ve elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımında 427 milyar TL

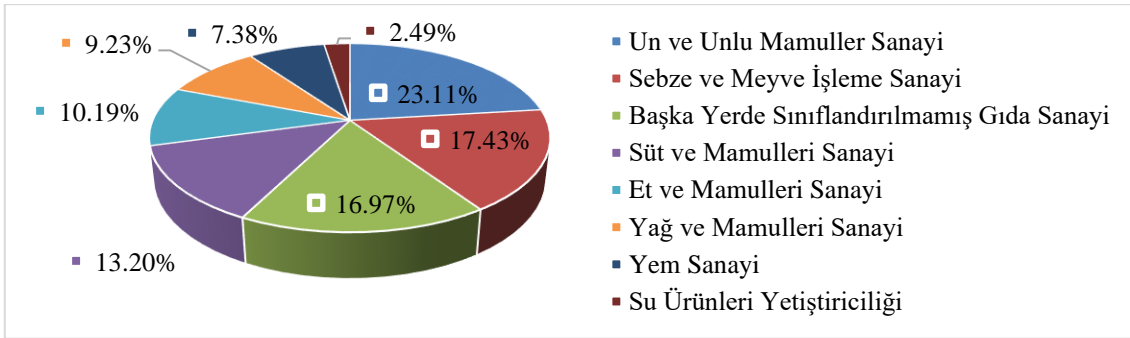
olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2021b). Türkiye’de 2020 yılında gıda sanayinin üretim değeri 410 milyar TL’dir. Üretim değerinin gıda sanayindeki payı değerlendirildiğinde %23.11’ini un ve unlu mamuller sanayi oluşturmaktadır. Gıda sanayi içerisindeki üretim değerlerinin payını sırasıyla sebze- meyve işleme sanayi (%17.43) ve başka yerde sınıflandırılmamış gıda sanayi (%16.97) takip etmektedir. Bunun yanında AB-28 ülkelerinde gıda sanayinin üretim değerinin %17.95’ini un ve unlu mamuller sanayinin oluşturduğu belirtilmiştir

(Popescu ve ark., 2021). Kadakoğlu ve Karlı (2022) tarafından yapılan çalışmada 2020 yılında gıda sanayi imalatının tarıma dayalı sanayi içerisindeki payının %40.19 olduğu tespit edilmiştir. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği verilerine göre 69 ilde 600 un fabrikası yılda yaklaşık 30 milyon ton üretim kapasitesine sahip olduğu belirtilmiştir (TUSAF, 2023).

Un ve unlu mamuller sanayinin gıda sanayi içerisinde payının çok yüksek olması (%74.29),

çalışan sayısı ve personel maliyetleri açısından da daha yüksek oranlara sahip olduğu halde, üretim değeri payı açısından daha düşük bir orana sahip olması dikkat çekmektedir. Bunun nedeni, un ve unlu mamuller sanayindeki firmaların küçük ölçekli olması, işletmelerde teknolojinin zayıf olmasına bağlı olarak işgücü ihtiyacının fazlalığı dolayısıyla çalışan ve personel maliyetinin fazla olması gösterilebilir.

Şekil 5. Un ve unlu mamuller sanayi üretim değerinin gıda sanayi içindeki payı



Kaynak : (TÜİK, 2023)

Un ve unlu mamuller sanayinin üretim değeri yıllar itibariyle Çizelge 7'de görülmektedir. Un ve unlu mamuller sanayinde 2020 yılında %53.14'ünün fırın ve unlu mamuller imalatındaki üretim değeri oluşturmaktadır. Türkiye genelinde 2020 yılında sanayi, inşaat, ticaret ve hizmetler sektöründe toplam üretim değeri 5 026 milyar TL olurken bu sayının %1.89'unu un ve unlu mamuller sanayi oluşturmaktadır. Taş ve Salan (2017)

tarafından yapılan un ve unlu mamuller sektör raporuna göre fırınların unlu mamul çeşidi içinde ekmek üretimi %90 ile en büyük paya sahip olduğu belirtilmiştir. Türkiye'de un üretim kapasitesinin bölgesel dağılımı genellikle işletme sayısının bölgesel dağılımına paraleldir. Üretim miktarı hakkında resmi bir bilgi bulunmamasıyla birlikte üretimin yılda 15 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir (TUSAF, 2023).

Çizelge 7. Un ve unlu mamuller sanayi üretim değerinin yıllar itibariyle değişimi (bin TL)

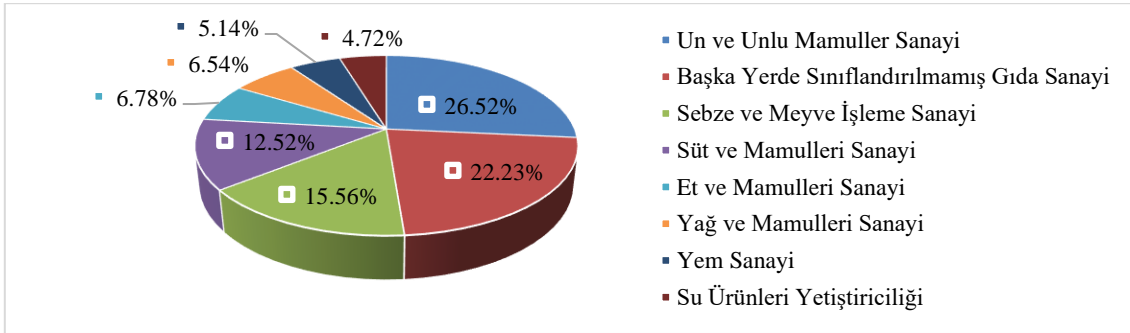
Yıllar	Öğütülmüş Tahıl Ürünleri ve Nişastalı Ürünler		Fırın ve Unlu Mamuller İmalatı		Un ve Unlu Mamuller Sanayi	
	Değer	%	Değer	%	Değer	%
2010	9 696 162	48 82	10 164 103	51 18	19 860 265	100 00
2011	12 132 132	49 75	12 253 705	50 25	24 385 836	100 00
2012	12 420 796	47 44	13 760 176	52 56	26 180 972	100 00
2013	14 120 607	46 11	16 503 506	53 89	30 624 112	100 00
2014	16 673 872	46 09	19 506 357	53 91	36 180 229	100 00
2015	19 119 317	46 93	21 620 500	53 07	40 739 817	100 00
2016	20 789 794	46 54	23 879 307	53 46	44 669 101	100 00
2017	24 542 782	46 92	27 764 837	53 08	52 307 620	100 00
2018	28 935 076	45 57	34 554 485	54 43	63 489 561	100 00
2019	35 992 972	45 66	42 832 057	54 34	78 825 028	100 00
2020	44 417 312	46 86	50 361 550	53 14	94 778 861	100 00

Kaynak : (TÜİK, 2023)

Un ve unlu mamuller sanayi faktör maliyetiyle katma değerinin gıda sanayi içindeki payı Şekil 6'da verilmiştir. Faktör maliyetiyle katma değer, yıllık sanayi ve hizmet istatistiklerinin kapsadığı işletme sübvansiyonları ve dolaylı vergilerdeki düzeltmelerden sonra, işletme faaliyetlerinden elde edilen gayri safi gelirdir (TÜİK, 2023). Faktör maliyetiyle katma değer 2020 yılında 1 651 milyar TL olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2021b). Türkiye'de 2020 yılında gıda sanayinin

katma değeri (reel fiyatlarla) 64 milyar TL'dir. Katma değer gıda sanayindeki payı değerlendirildiğinde %26.52'sini un ve unlu mamuller sanayi oluşturmaktadır. Gıda sanayi içerisindeki katma değerlerinin payını sırasıyla başka yerde sınıflandırılmamış gıda sanayi (%22.23) ve sebze-meyve işleme sanayi (%15.56) takip etmektedir. Buna benzer durum AB-28 ülkelerinde gıda sanayi katma değerinin %27.46'sını un ve unlu mamuller sanayi karşılamaktadır (Popescu ve ark., 2021).

Şekil 6. Un ve unlu mamuller sanayi katma değerinin gıda sanayi içindeki payı



Kaynak : (TÜİK, 2023)

Un ve unlu mamuller sanayinin katma değeri yıllar itibariyle Çizelge 8'de gösterilmektedir. Un ve unlu mamuller sanayinde 2020 yılında %69.84'ünün fırın ve unlu mamuller imalatında gerçekleşen katma değer olduğu tespit edilmiştir. Son on yıl içerisinde un ve unlu mamuller sanayinde

artan oranda ve 2010 yılından 2020 yılına gelene kadar beş kattan fazla bir artış yaşandığı görülmektedir. On yıllık süreçte yıllar içerisinde ortalama %18.60 oranında bir artış yaşandığı belirlenmiştir.

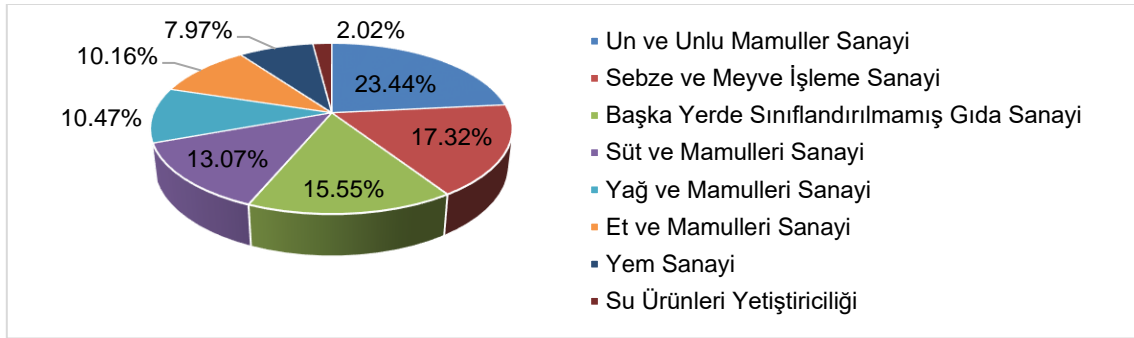
Çizelge 8. Un ve unlu mamuller sanayi katma değerinin yıllar itibariyle değişimi (bin TL)

Yıllar	Öğütülmüş Tahıl Ürünleri ve Nişastalı Ürünler		Fırın ve Unlu Mamuller İmalatı		Un ve Unlu Mamuller Sanayi	
	Değer	%	Değer	%	Değer	%
2010	983 612	31.53	2 136 348	68.47	3 119 959	100.00
2011	1 304 094	33.74	2 561 570	66.26	3 865 664	100.00
2012	1 352 164	29.31	3 260 392	70.69	4 612 555	100.00
2013	1 519 228	27.69	3 967 969	72.31	5 487 197	100.00
2014	1 927 575	29.94	4 509 552	70.06	6 437 127	100.00
2015	2 148 764	28.28	5 450 478	71.72	7 599 242	100.00
2016	2 502 572	28.34	6 327 193	71.66	8 829 765	100.00
2017	2 889 690	29.32	6 967 399	70.68	9 857 089	100.00
2018	3 403 664	28.02	8 743 028	71.98	12 146 692	100.00
2019	4 261 362	28.54	10 670 305	71.46	14 931 667	100.00
2020	5 155 648	30.16	11 940 705	69.84	17 096 353	100.00

Kaynak : (TÜİK, 2023)

Un ve unlu mamuller sanayi toplam mal ve hizmet satın alımlarının gıda sanayi içindeki payı Şekil 7'de verilmiştir. Mal ve hizmetlerin toplam satın alımları, yıllık sanayi ve hizmet istatistiklerinin kapsadığı sabit sermaye tüketimi olarak kaydedilen sermaye mallarının tüketimi hariç, üretim sürecindeki tüketim veya yeniden satış için hesap dönemi boyunca satın alınan tüm mal ve hizmetlerin

değerini içermektedir (TÜİK, 2023). Mal ve hizmetlerin toplam satın alımları 2020 yılında 9 424 milyar TL olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2021b). Türkiye'de 2020 yılında gıda sanayinin mal ve hizmet satın alımları 410 milyar TL'dir. Gıda sanayi içerisinde en yüksek payı (%23.44) un ve unlu mamuller sanayi oluşturmaktadır.

Şekil 7. Un ve unlu mamuller sanayi mal ve hizmet satın alımlarının gıda sanayi içindeki payı

Kaynak : (TÜİK, 2023)

Un ve unlu mamuller sanayinin toplam mal ve hizmet satın alımları yıllar itibariyle Çizelge 9'da verilmektedir. Un ve unlu mamuller sanayinde 2020 yılında %51.73 öğütülmüş tahıl ürünleri ve nişastalı ürünler imalatında gerçekleşen satın alımların olduğu tespit edilmiştir. Son on yıl içerisinde un ve unlu mamuller sanayinde artan oranda ve 2010 yılından 2020 yılına gelene kadar dört kattan fazla bir artış yaşandığı görülmektedir. On yıllık süreçte

yıllar içerisinde ortalama %17.42 oranında bir artış yaşandığı belirlenmiştir. İkiz ve Erdoğan (2021) tarafından yapılmış çalışmada COVID-19 krizleri sırasındaki fiyat artışına rağmen, evde tüketilen ortalama yemek sayısının önemli ölçüde arttığı bunun nedeninin ise pandemi sırasında evden çalışan tüketicilerin ve çevrimiçi eğitim alan öğrencilerin sayısındaki artışın olduğu belirtilmiştir.

Çizelge 9. Un ve unlu mamuller sanayi mal ve hizmet satın alımlarının yıllar itibariyle değişimi (bin TL)

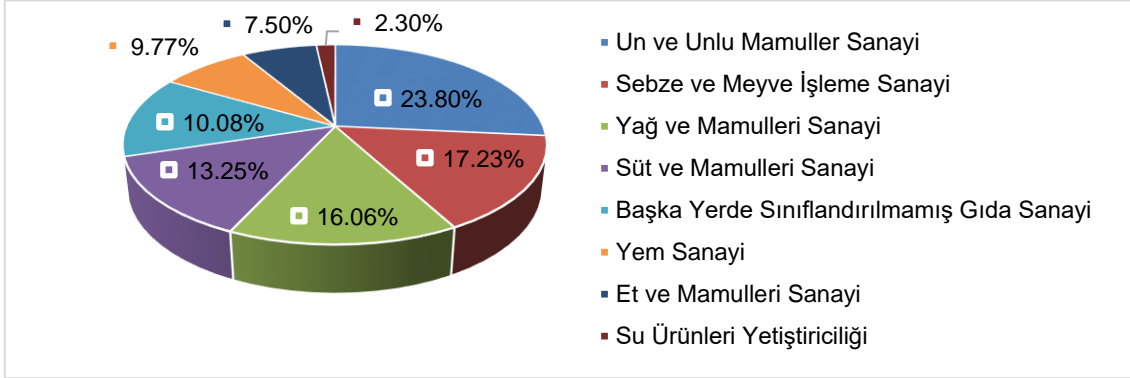
Yıllar	Öğütülmüş Tahıl Ürünleri ve Nişastalı Ürünler		Fırın ve Unlu Mamuller İmalatı		Un ve Unlu Mamuller Sanayi	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%
2010	10 532 481	53 59	9 122 888	46 41	19 655 369	100 00
2011	13 254 753	54 69	10 980 034	45 31	24 234 787	100 00
2012	13 322 115	52 57	12 020 947	47 43	25 343 061	100 00
2013	15 302 791	51 22	14 576 095	48 78	29 878 885	100 00
2014	18 247 584	51 01	17 525 564	48 99	35 773 147	100 00
2015	20 290 041	52 44	18 402 996	47 56	38 693 037	100 00
2016	22 765 523	52 71	20 427 577	47 29	43 193 101	100 00
2017	26 311 560	51 54	24 736 171	48 46	51 047 730	100 00
2018	31 661 388	51 17	30 211 756	48 83	61 873 144	100 00
2019	40 176 892	50 77	38 959 181	49 23	79 136 073	100 00
2020	49 796 083	51 73	46 466 496	48 27	96 262 579	100 00

Kaynak : (TÜİK, 2023)

Un ve unlu mamuller sanayi toplam yıllık gelirlerinin gıda sanayi içindeki payı Şekil 8'de verilmiştir. Ciro, yıllık sanayi ve hizmet istatistiklerinin kapsadığı referans dönemde gözlem birimi tarafından fatura edilmiş mal ve hizmet satışlarının toplamı olarak ifade edilmektedir (TÜİK, 2023). Toplam ciro 2020 yılında 10 576 milyar TL'dir (TÜİK, 2021b). Türkiye'de 2020 yılında gıda sanayinin toplam cirosu yaklaşık 447 milyar TL'dir. Gıda sanayi içerisinde en yüksek payı (%23.80) un ve unlu mamuller sanayi oluşturmaktadır. AB-28 ülkelerinde ise un ve gıda sanayi gelirinin

%17.52'sini un ve unlu mamuller sanayi oluşturmaktadır (Popescu ve ark., 2021).

Un ve unlu mamuller sanayi işletmelerinin toplam geliri yıllar itibariyle Çizelge 10'da verilmektedir. Un ve unlu mamuller sanayinde 2020 yılında %51.37 fırın ve unlu mamuller sanayi imalatında gerçekleşen toplam ciro olduğu tespit edilmiştir. Son on yıl içerisinde un ve unlu mamuller sanayinde artan oranda ve 2010 yılından 2020 yılına gelene kadar yaklaşık beş kat artış yaşandığı ve yıllar içerisinde ortalama %17.42 oranında bir artış gerçekleştiği belirlenmiştir.

Şekil 8. Un ve unlu mamuller sanayi toplam cirosunun gıda sanayi içindeki payı

Kaynak : (TÜİK, 2023)

Çizelge 10. Un ve unlu mamuller sanayi gelirinin yıllar itibariyle değişimi (bin TL)

Yıllar	Öğütülmüş Tahıl Ürünleri ve Nişastalı Ürünler		Fırın ve Unlu Mamuller İmalatı		Un ve Unlu Mamuller Sanayi	
	Değer	%	Değer	%	Adet	%
2010	10 901 457	50.31	10 767 764	49.69	21 669 221	24.74
2011	13 848 114	51.64	12 966 211	48.36	26 814 325	24.48
2012	14 181 605	49.00	14 763 267	51.00	28 944 872	23.66
2013	16 328 730	47.92	17 742 829	52.08	34 071 559	24.44
2014	19 432 533	48.26	20 834 678	51.74	40 267 211	24.15
2015	22 213 224	49.07	23 051 124	50.93	45 264 348	24.44
2016	24 032 924	48.27	25 756 676	51.73	49 789 600	24.35
2017	28 054 008	48.31	30 017 654	51.69	58 071 661	24.03
2018	33 269 870	47.20	37 223 728	52.80	70 493 598	23.82
2019	42 501 105	47.59	46 813 194	52.41	89 314 299	24.81
2020	51 680 329	48.63	54 589 169	51.37	106 269 498	23.80

Kaynak : (TÜİK, 2023)

3.1 Un ve Unlu Mamuller Sanayi SWOT Analizi

Türkiye'nin un ve unlu mamuller sanayi alanındaki SWOT analizi kapsamında literatür taraması yapılmış ve kurumsal veriler incelenmiştir. Yapılan tarama sonucunda elde edilen bilgiler derlenerek SWOT analizine son şekli verilmiştir. Türkiye'nin un ve unlu mamuller sanayi alanındaki SWOT analizi Çizelge 11'de gösterilmiştir.

Un ve unlu mamuller en eski ve temel gıda maddeleri olmasına rağmen sektörün birçoğu kronik olmak üzere çözüm bekleyen zayıf yönleri bulunmaktadır (Taş ve Salan, 2017). Bu sektöre yapılan yatırımların büyük bir kısmının kullanılmadığı ve birçok kaynağın israf edildiği bilinmektedir (TUSAF, 2023). Un ve unlu mamuller sanayinde en önemli sorun atıl kapasitedir. Atıl kapasitenin değerlendirilmesi, istihdam ve döviz girdisini arttırmak açısından önem kazanmaktadır (Günalp ve ark., 2002).

Endüstriyel buğday tercihi kullanım amacına göre değişmektedir. Örneğin ekmeklik

buğdayın protein içeriği, kalitesi ve un verimi yüksek olması gerekirken, bisküvilik buğday için düşük protein oranı tercih edilmektedir (Taş ve Salan, 2017). Bununla birlikte hammaddenin aynı kalite ve standartlarda olması istenmektedir. Hammaddenin aynı kalite ve standartta ve talep edilen miktarda temin edilememesi Türkiye açısından önemli bir zayıf yöndür (Radavuş, 2001). Buna yönelik olarak ürün kalitesini artırmayı amaçlayan politika stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Üretimde kullanılan hammaddeler kadar üretim sürecinde yer alan personeller de önemlidir. Sürekli üretimden dolayı izinlerin kullanılmaması, gece saatlerinde çalışmanın daha yoğun olması vb. nedenler bu sektörün çalışmak için cazip bir yer olarak görülmemesine yol açmaktadır. Bu nedenlerle nitelikli eleman sorunlarıyla karşı karşıya kalınabilmektedir. Nitelikli işgücü temininde yaşanan sorunlar firmaların hijyen kurallarına ve kalite standartlarına yeterince uyum sağlayamamalarına neden olabilmektedir (Taş ve Salan, 2017). Bu konuda hijyen ve kalite standartları ile ilgili denetimler yürütülmekle

birlikte, bu konuda bilinç düzeyinin artırılması gerekmektedir.

Un ve unlu mamuller sanayi bir taraftan kalite düşüklüğü ve çeşit bolluğu sorunları ile karşı karşıya iken; öte yandan sektörde çok sayıda un ve unlu mamuller firmasının kurulması ve bu firmaların küçük ölçekli olmasına rağmen kurulu kapasitenin oldukça yüksek tutulması nedeniyle yaşanan yoğun rekabet; kayıt dışı ekonominin etkisi altında haksız rekabete karşı mücadele etmek zorundadırlar. Ayrıca firmaların küçük ölçekli olması kaynak yetersizliğine ve bundan dolayı kalite ve standartların altında üretim yapılmasına ve yeterli kalifiye eleman çalıştırılmamasına neden olmaktadır (Günalp ve ark., 2002). Dolayısıyla sektörün hem piyasa düzenlemesine hem de rekabet gücünü artırmak için kurumsal bir yapıda yönetimine ihtiyacı bulunmaktadır.

Üretim için yapılan maliyetlerinin sürekli artması, çeşitli yasal işlemlerin ve zorunlu yasal belgelerin alınmasının mali yükü, vergilerdeki artış, nakit akışlarının yavaş ve düşük olması, işletmeleri ekonomik koşullardan olumsuz etkileyen faktörler arasında görülmektedir (Azabağaoğlu ve Demirarslan, 2012). Diğer sektörlerde olduğu gibi, Türkiye’de un ve unlu mamuller sanayinde de hammadde, işçilik, enerji ve pazarlama maliyetleri son dönemde iyice artan bir tehdit olarak görülmektedir. Ayrıca un ve unlu mamuller sanayinde son on yılda %54,35 oranında işletme sayılarında bir artış görülmekte olup, artan rekabetten dolayı üretici kar marjları giderek düşmektedir.

Gelişmiş ülkelerdeki benzer sektörlerde olduğu gibi un ve unlu mamuller sektöründe de çalışanların kendi alanları ile ilgili eğitim almaları gerekmektedir. Ekmek ve hamur işleri sektörü Türkiye’de sanayinin gelişmesinde yerini alamadığı için özellikle küçük işletmelerde eğitilmiş eleman yetiştirilmesi ve istihdamı amacına

ulaşamamıştır (Taş ve Salan, 2017). Bu mesleğe yönelik eğitim veren eğitim kurumlarında yetiştirilen bireylerin farklı sektörlere yönelmesi önlenmeli ve kendi sektörlerinde çalışmalarını teşvik edilmelidir.

Üretim tekniklerinin gelişmesi, un ve unlu mamul çeşitlerine olan talebin artması, yurt dışında üretilen çeşitlerin Türkiye’de de üretilecek olması, ürün seçimi ve kalitesi açısından rekabetin arttığına işaret etmektedir. Bu nedenle giderek artan rekabet ortamında ayakta kalabilmek için teknolojinin gelişimini takip etmek ve ürün kalitesi ile rekabet edebilmek için uyulması gereken hijyen kurallarına dikkat çok önemlidir.

Ticaret ağının geniş olması yönü değerlendirilerek, mevcut pazarlarda daha etkin hale gelmeyi ve yeni pazarlar açmayı hedeflemek fırsatları değerlendirmeye yönelik stratejiler olacaktır. Nitekim, Rusya-Ukrayna savaşında tüm dünyada gıda arzı güvenliğinde meydana gelen sorunlara Türkiye arabuluculuk yaparak Tahıl Koridoru gibi önemli bir gelişme sağlamıştır.

Un ve unlu mamullerin insan beslenmesinde önemli olması ve sürekli talebin olması, üretilen hammaddenin kalite sorunları olabilesine rağmen yeterli olması, firmaların sürdürülebilirliği açısından güçlü yön olarak ifade edilmektedir. Artan nüfusla birlikte tüketicilerin farklı beslenme trendleri talep ettiği görülmektedir. Bu bağlamda yeni beslenme trendlerini karşılamak için katma değeri yüksek ürünler üretilmesinin hedeflenmesi ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır. Bunun için ise günümüzde hızla ilerleyen teknolojik gelişmelerin sektöre uyarlanmasını sağlayacak çalışmalar yürütülmelidir. Katma değeri yüksek ürünlerle geniş ticaret ağının kullanılmasıyla, yeni pazarlama yöntemlerini kullanarak piyasalara dahil olmak küresel boyutta Türkiye’ye güç edinimi sağlayacaktır.

Çizelge 11. Türkiye’nin un ve unlu mamuller sanayine yönelik SWOT Analizi

GÜÇLÜ YÖNLER (STRENGTHS)	ZAYIF YÖNLER (WEAKNESS)
Ticaret ağının geniş olması Sürekli talep Yeni beslenme trendleri	<ul style="list-style-type: none"> • Hammaddede kalite sorunu • Nitelikli eleman eksikliği • Âtıl kapasite • Pazarlama yöntemlerinin yetersizliği • Çoğunluğun küçük işletmeden oluşması • Kar marjı düşük
FIRSATLAR (OPPORTUNITIES)	TEHDİTLER (THREATS)
Mevcut pazarlarda derinleşmek Yeni pazarları ticaret ağına katmak Değişen tüketim trendlerine uymak Geliştirilebilir üretim teknikleri Teknolojik olarak gelişime açık olması Küresel ve politik imkanların değerlendirilebilmesi	<ul style="list-style-type: none"> • Artan girdi maliyetleri • Personel eğitim seviyesinin düşük olması • Küresel ve politik sorunlar • Finansal sorunlar • Gıda güvencesi • Tarımsal haksız rekabet koşulları • Üretici kar marjları düşmesi

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Un ve unlu mamuller sanayi Türkiye'de istihdam, üretim değeri, katma değeri açısından gıda sanayi içerisinde önemli bir konumdadır. Un ve unlu mamuller sanayi son on yıllık süreç içerisinde işletme sayılarında %52,35, istihdam edilenlerin sayılarında ise %56,42'lik bir artış yaşandığı görülmüştür. Bu açıdan un ve unlu mamuller sanayisinin yıllar içerisinde geliştiği söylenebilmektedir. Ülke ve bölgelerin gelişimi için önemli bir sektör olan un ve mamulleri sanayinin artan gelişimine, çağın teknolojik gelişmelerine uyum sağlayarak devam edilmesi gerekmektedir.

Un ve unlu mamuller sektörüne yapılan yatırımlar talep doğrultusunda oluşturulmayıp işletmeler âtıl kapasite ile çalışabilmektedir. Bu durum hem ülke ekonomisi hem de girişimciler için büyük bir kayıptır. Bu nedenle bu sektördeki yeni yatırımların fizibilitelerinin iyi değerlendirilmesi fiili kapasitelerinin kuruluş kapasitelerine yakın olması gerekmektedir.

Türkiye'nin ekim alanları kullanılabilir son sınırına ulaşmıştır ve üreticiler, gider/gelirlerine bağlı olarak tek yıllık bitkilerden dönemlik vazgeçebilmektedir. Bu durumda hem iç tüketim hem de un ve makarna ihracatı için ihtiyaç duyulan buğdayın ithal edilmesi gerekmektedir. Ayrıca Türkiye buğday vb. ürünlerin üretiminde önemli bir ülke olmasına rağmen sanayinin hammadde kalitesi konusunda sorunları vardır. Bu sorunlar, buğdayda kendine yeterli olabilecek sayılı ülkelerden biri olmasına rağmen un ve unlu mamuller sanayi sektöründe ithal buğday kullanmasına sebep olan faktörlerden birisidir. İthalat, Türkiye gibi önde gelen buğday üreticisi bir ülke için büyük bir döviz kaybı anlamına gelmektedir. Bu nedenle çiftçiler hammadde kalitesinin önemi hakkında bilinçlendirilmelidir. Özellikle kımıl, süne ve diğer zararlılara karşı ciddi bir mücadele verilmelidir. Hammaddede yeterli kaliteyi sağlamak için ciddi bir üretim politikası gerekmektedir. Üretim politikası, ürünlerin belirli kalite özelliklerini sağlamak için yetiştirme teknikleri (çeşit, gübreleme, sulama) ile kalite arasındaki ilişkiyi gösteren yöresel çalışmaları içermelidir.

Un sektöründeki işletmelerin büyük çoğunluğunun küçük işletme olması da başka bir sorundur. Küçük işletmeler kaynak yetersizliği nedeniyle hammadde satın almada nitelikli personel çalıştırmada önemli zorlukla karşılaşmakta, daha düşük kalite ve standartlarda üretim yapmaktadır. Yine bu firmalar kaynak yetersizliğinden dolayı hammadde depolayamadıkları için hammadde fiyatlarının artması da maliyetleri artırmaktadır. Bu firmalar için banka kredisi almanın maliyeti oldukça yüksektir. Bu durum bu firmaların büyümesini ve gelişmesini olumsuz etkilemektedir.

Gıda sanayi içerisinde önemli bir paya sahip olan un ve unlu mamuller sanayinin gelişimi amacıyla teşvik politikaları geliştirilmelidir. Özellikle bu sektörün katma değeri yüksek ürünler üretmeye yönelik Ar-Ge çalışmaları geliştirilmesi sağlanmalıdır. Buna bağlı olarak yeni pazarlama yöntemleri değerlendirilerek pazar ağının genişletilmesi yoluna gidilmelidir.

5. KAYNAKLAR

- Akgün, E. ve Hatırlı, S. A., 2022, Un Ve Unlu Mamuller Alt Gıda Sektöründeki Firmaların Ar-Ge Ve Yenilikçilik Düzeylerinin Belirlenmesi: Tr52 Bölgesi, *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 24 (42), 435-447.
- Aktaş, E. ve Yurdakul, O., 2001, The analysis of flour mill industry in Turkey, *Munich Personal RePec Archive*, 1, 15.
- Azabağaoğlu, Ö. ve Demirarslan, V., 2012, Türkiye'deki un ve unlu mamul İşletmelerinin pazarlama yönetimleri açısından incelenmesi: Edirne İli örneği, *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 1 (2), 1-14.
- Boyacıoğlu, M. ve D'apponia, B., 1994, Durum wheat and bread products, *Cereal Foods World*, 39 (3), 168-174.
- Cappelli, A., Oliva, N. ve Cini, E., 2020, A systematic review of gluten-free dough and bread: Dough rheology, bread characteristics, and improvement strategies, *Applied Sciences*, 10 (18), 6559.
- Demirarslan, V., 2013, Türkiye'deki un ve unlu mamul işletmelerinin pazarlama yöntemleri açısından incelenmesi: Edirne ili örneği *Akademik Bakış Dergisi*, 34, 1-18.
- FAO, 2012, FAO Statistical Yearbook 2012, web (Food and Agriculture Organization of the United Nations), <https://www.fao.org/3/i2490e/i2490e00.htm>: [20.05.2023].
- Günalp, V., Tipi, T. ve Özsayın, D., 2002, Türkiye'de un ve unlu mamüller sanayinin yeri ve önemi, Türkiye V, *Tarım Ekonomisi Kongresi*, 18-20.
- İkiz, D. ve Erdoğan, Ç., 2021, Food Processing Ingredients, Turkey, *Global Agricultural Information Network, USDA (United States Department of Agriculture)*.
- Kadakoğlu, B. ve Karlı, B., 2022, Türkiye Ekonomisinde Tarıma Dayalı Sanayinin Önemi ve Gelişim Süreci, *Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi*, 4 (1), 50-59.
- Kızılaslan, H. ve Kösal, Ö. F., 2013, Kocaeli merkez ilçede un ve unlu ürünler sanayisinin yapısal özellikleri, üretim ve pazarlama sorunları, *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 2, 41-59.
- Ostojic, A., Vaško, Ž. ve Brković, D., 2020, Assessment of wheat self-sufficiency in Bosnia and Herzegovina, *IX International Symposium on Agricultural Sciences*, 171.
- Özaydın, G., 2022, Konya ili tarımsal sanayi işletmelerinde yenilik yönetimi uygulamalarının analizi, *Selçuk Üniversitesi*, Konya.

- Özaydın, G. ve Direk, M., 2022, Classification of Agricultural Industrial Enterprises in Turkey. 1st International Conference on Sustainable Ecological Agriculture. Konya.
- Popescu, A., Dinu, T. A., Stoian, E. ve Serban, V., 2021, Trends in the milling and baking industry in the EU-28 and Romania in the period 2015-2019, *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 21 (1), 601-612.
- Radavuş, E., 2001, Adana'daki un sanayi işletmelerinin temel işletme ve yönetim işlevlerinin araştırılması, *Çukurova Üniversitesi*, Adana, 90.
- Shiferaw, B., Smale, M., Braun, H.-J., Duveiller, E., Reynolds, M. ve Muricho, G., 2013, Crops that feed the world 10. Past successes and future challenges to the role played by wheat in global food security, *Food Security*, 5, 291-317.
- Stereov, N., 2014, Competitive changes of food production in Bulgaria, *Acta Scientiarum Polonorum. Oeconomia*, 13 (1), 109-122.
- Taş, A. ve Salan, A., 2017, Un ve Unlu Mamuller Sektör Raporu, Tekirdağ,
- TUSAF, 2022, Un ihracatı verileri, web (Türkiye un sanayicileri federasyonu), <https://www.tusaf.org/TR.70/istatistikler.html>: [01.06.2023].
- Türkiye Un Sanayicileri Federasyonu, 2023. Çukurova Un Sanayicileri Derneği (ÇUSD) Ev Sahipliğinde TUSAF Genişletilmiş Yönetim Kurulu Toplantısı. TUSAF Dergisi p. 1-112.
- TÜİK, 2021a, Ücretli Çalışan İstatistikleri, web (Türkiye İstatistik Kurumu), <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Ucretli-Calisan-Istatistikleri-Ocak-2021-37498&dil=1>: [15.02.2023].
- TÜİK, 2021b, Girişim sayısı, istihdam ve üretim değerleri, web (Türkiye İstatistik Kurumu), <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Yillik-Sanayi-ve-Hizmet-Istatistikleri-2020-37190>: [16.02.2023].
- TÜİK, 2022, Tarımsal istatistikler, web (Türkiye İstatistik Kurumu), <https://www.tuik.gov.tr>: [02.10.2022].
- TÜİK, 2023, Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri, web (Türkiye İstatistik Kurumu), <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=sanayi-114&dil=2>: [08.02.2023].
- Yılmaz, A. M. ve Tomar, O., 2022, Türkiye'de Buğdayın Kendi Kendine Yeterlilik ve İthalata Bağımlılık Açısından Değerlendirilmesi, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* (41), 449-456.

BAZI MAKARNALIK BUĞDAY (*Triticum durum* Desf.) ÇEŞİTLERİNDE KURAKLIK HASSASİYET İNDEKSİNİN BELİRLENMESİ

Musa TÜRKÖZ¹, Meltem YAŞAR¹, Ramazan KELEŞ¹, Murat Nadi TAŞ¹, Emel ÖZER¹, Betül KAYITMAZBATIR¹, Telat YILDIRIM¹, Cevat ESER¹, Şah İsmail CERİT¹, İbrahim KARA¹, Sait ÇERİ¹

¹ Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü

* Sorumlu Yazar

Tel.: -

musa.turkoz@tarimorman.gov.tr

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi: 08.02.2023

Kabul Tarihi: 29.03.2023

Anahtar kelimeler: Makarnalık buğday, genotip, kuraklık hassasiyet indeksi, verim

Keywords: Durum wheat, genotype, drought sensitivity index, yield

Özet

İnsan beslenmesinde stratejik açıdan en önemli bitkilerin başında yer alan buğday, büyüme gelişme ve verimini etkileyen çevresel stres faktörleri içerisinde en önemlilerinin başında yer alan kuraklığa toleransının yüksek olması mutlak gerekli bir bitkidir. 2025 yılına kadar yaklaşık 1.8 milyar insanın mutlak su kıtlığı ile karşı karşıya kalacağı ve dünya nüfusunun % 65'inin su sıkıntısı çeken ortamlarda yaşayacağı tahmin edildiği göz önüne alındığında, kuraklık stresi önemli bir sorun olarak her zaman önemsenmesi gereken bir durum olacaktır. Bu çalışmada; 12 adet makarnalık buğday genotipi, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Konya Merkez lokasyonuna ait, sulu ve yağışa dayalı deneme alanlarında, kuraklık hassasiyet indeksi bakımından karakterize edilmiştir. Ayrıca genotiplere ait tane verimleri ile indeks arasında ilişkiler belirlenmiştir. Kuraklık hassasiyet indeksine göre çalışmalarımızda hem sulanan alanlar için, hem de yağışa dayalı alanlar için genotiplerin seçilmesine karar verilmiştir. Çalışmada, Türköz çeşidinin kuraklık hassasiyetinin diğer genotiplere göre daha iyi olduğu belirlenmiştir.

DETERMINATION OF DROUGHT SENSITIVITY INDEX IN SOME DURUM WHEAT (*Triticum durum* Desf.) CULTIVARS

Abstract

Wheat, which is one of the most strategically important plants in human nutrition, is an absolutely necessary plant to have high drought tolerance, which is one of the most important environmental stress factors affecting growth, development and yield. Considering that it is estimated that approximately 1.8 billion people will face absolute water scarcity by 2025 and that 65% of the world's population will live in water-stressed environments, drought stress will always be an important issue to be considered. In this study; 12 durum wheat genotypes were characterized in terms of drought susceptibility index in irrigated and precipitation-based trial fields belonging to Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute Konya Central location. In addition, the relationships between the grain yields of the genotypes and the index were determined. According to the drought sensitivity index, it was decided to select genotypes for both irrigated areas and rainfall-based areas in our studies. In the study, it was determined that the drought sensitivity of Türköz cultivar was better than other genotypes.

GİRİŞ

İnsanlığın var oluşundan günümüze dek önemi her geçen gün katlanarak artan buğday, gelecekte de bu önemli rolünü sürdürecektir stratejik bir kültür bitkisi. Dünyada buğday üretiminde % 17'lik pay ile Çin ilk sırada yer alırken, bunu %16 ile AB ve % 14 ile Hindistan izlerken, Türkiye ise % 3'lük pay ile onuncu sırada yer almaktadır. Dünyada 775 milyon ton buğday üretimi olup, bunun yaklaşık 33.9 milyon tonunu makarnalık buğday

oluşturmaktadır (Anonim, 2021a). Ülkemizde bu durum 2021 yılında 6.74 milyon ha buğday ekim alanından 17.7 milyon ton üretim elde edildiği bildirilmiştir. Makarnalık buğday ekim alanının önceki yıla göre %3-4 oranında artış gösterdiği ve bu artışın en fazla Güneydoğu Anadolu Bölgesinde olduğu belirlenmiş olup, bunun yanında 2021 yılı verileri değerlendirildiğinde Ülkemiz dünya un ihracatında birinci makarna ihracatında ise ikinci sırada yer almıştır (Anonim, 2021b).

Dünya nüfusunun artışına paralel olarak buğday tüketimi artarken, günümüzde kültüre alınabilecek tarım alanlarının en geniş sınırlarına

ulaşmış olması nedeniyle buğday ekim alanlarını da artırma olanağı hemen hemen kalmamıştır. (Güngör ve Dumlupınar, 2019).

Öte yandan Dünyada kuraklığa maruz kalan alanların, iklim değişikliği koşulları altında artması beklenmektedir (Colom ve Vazzana, 2003; Kalefetoğlu, 2006). Bugün kuraklıktan 28-30 ülke etkilenirken, 2030 yılı itibarıyla bu sayının 50'ye kadar artacağı ve kuraklık stresinin yaklaşık 3 milyar insanı etkileyeceği tahmin edilmektedir (Postel, 2000; Graham ve Vance, 2003). Küresel ısınmanın artmasıyla birlikte, sıcaklık dalgaları dahil olmak üzere sıcaklığa bağlı tüm olayların sıklığı, yoğunluğu ve süresinin XXI. yüzyıl boyunca artmaya devam edeceği öngörülmektedir (Anonim, 2021c). Bu öngörünün yanında, kuraklık sıklığı ve yoğunluğunun özellikle Akdeniz ve Güney Afrika'da artacağı tahmin edilmektedir (Anonim 2021d). Dolayısı ile Akdeniz havzası içerisinde yer alan Türkiye; iklim değişikliğinin en önemli sonucu olarak, her iki yarımkürede de yer alan 30. enlem yüksek basınç bandının kutuplara doğru kaymasına bağlı (Quan ve ark., 2004; Johanson ve Fu, 2009) olarak dünyada kuraklıktan en fazla etkilenecek alanların başında yer almaktadır (Kurt, 2014).

Kuraklık, tarımsal, ekonomik ve çevresel zararın ana doğal nedenlerinden biridir (Burton ve ark. 1978; Wilhite ve Glantz, 1985; Wilhite, 1993). Kuraklık, uzun süre devam eden yağışsız dönemden sonra kendini gösterirken, başlangıç, boyut ve sonunu belirleyebilmek oldukça güçtür. Özellikle bitkilerin büyüme ve gelişme dönemlerine bağlı olarak artan ivme ile su isteklerinin artması ile gelecekte kuraklığın önemli verim kayıplarına neden olabileceği yadsınamaz bir gerçektir. Bu nedenle kültürü yapılan tüm bitkiler için yetiştirme koşulları da dikkate alınarak, kurağa tolerans düzeylerinin belirlenmesi ya da tolerans düzeylerini arttırmak yönünde araştırmaların yapılması oldukça önemlidir. Ayrıca yapılan bu çalışmalar yanında, kurağa tolerans düzeyleri yüksek çeşitlerin saptanabilmesi ve kuraklık stresinin bitkiler üzerindeki meydana getirdikleri, fizyolojik, biyokimyasal, moleküler ve benzeri değişim düzeylerinin belirlenebilmesinin de zorunluluğu vardır. Bu yaklaşımlar içerisinde, geliştirilen genotiplerin kuraklığa dayanımlarının değerlendirilebilmesi için stresli ve stressiz koşullar arasındaki matematiksel ilişkiye bağlı olarak belirlenen (Sabaghina ve Janmohammadi, 2014) birçok indeks kullanılmaktadır. Son yıllarda, yeni kuraklık indeksleri geliştirmek veya mevcut indeksleri iyileştirmek için birçok çalışma yapılmış ve halen yapılmaya devam etmektedir (Gonzalez ve Valdes, 2006; Keyantash ve Dracup, 2004; Tsakiris ve ark., 2007). Kuraklık hassasiyet indeksleri genel anlamda, kuraklık tolerans düzeylerinin belirlenmesi, karşılaştırılması ve genotiplerin performanslarını belirleyebilmek için önemli bir araç olarak önerilmiştir (Fisher ve Maurer, 1978;

Bruckner ve Froberg, 1987).

Bu çalışmada, Ülkemizde yaygın olarak kullanılan bazı makarnalık buğday çeşitleri ile ıslah çalışmaları sonucu bazı özellikler bakımından ileriye çıkmış farklı genotiplerin kuraklık tolerans düzeyleri, kuraklık hassasiyet indeksi ile değerlendirme amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Kuraklık hassasiyet indekslerinin belirlenmesi adına yapılan bu çalışmada; ikisi Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünce (Türköz ve Sırçalı), 3 tanesi Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (Eminbey, Ç-1252 ve Kızıltan-91), bir tanesi Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Kunduru-1149) ve 6 tanesi de Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünce ıslah çalışmaları sonucunda elde edilerek bölge verim denemesi kademesine gelmiş hatlar olmak üzere 12 adet makarnalık buğday genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan çeşitlere ait özellikler aşağıdaki gibidir;

Türköz: 2018 yılında Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinin kuru alanlar için Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünce tescil ettirilmiştir. Başak rengi açık kahverengi olup, tane rengi amber renklidir. Alternatif gelişme tabiatlı, kurağa, soğuğa ve yatmaya toleransı yüksek olan çeşidin bin tane ağırlığı 34-49 gr, hektolitreye ağırlığı 75-78 kg/hl, protein oranı %13-18, SDS değeri 17-21 ml, b sarılık renk değeri 24-26 arasındadır.

Sırçalı: 2020 yılında Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinin sulanabilir alanlar için Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünce tescil ettirilmiştir. Başak rengi beyaz olup, tane rengi amber renklidir. Alternatif gelişme tabiatlı olup, erkenci, kurağa hassas, soğuğa ve yatmaya dayanıklılığı yüksek olan çeşidin bin tane ağırlığı 36-41 gr, hektolitreye ağırlığı 68-78 kg/hl, protein oranı % 13-16, SDS 30-41 ml, b sarılık renk değeri 24-26 değerlerindedir.

Eminbey: 2009 yılında İç Anadolu ve Geçit Bölgelerinin yarı taban ve taban alanlar için Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünce tescil ettirilmiştir. Başak rengi beyaz, kışlık gelişme tabiatlı olup, soğuğa ve yatmaya dayanıklılığı yüksek olan çeşidin bin tane ağırlığı 38-42 gr, hektolitreye ağırlığı 79-84 kg/hl, protein oranı % 12.5-17.6, SDS 30-46 ml, b sarılık renk değeri 23-27 değerlerindedir.

Ç-1252: 1991 yılında İç Anadolu ve Batı Geçit Bölgelerinde su stresinin olmadığı yarı taban, taban ve sulanan alanları için, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünce tescil ettirilmiştir. Başak

rengi kahverengi, alternatif gelişme tabiatlı olup, soğuğa ve yatmaya dayanıklılığı yüksek olan çeşidin bin tane ağırlığı 38-42 gr, hektolitre ağırlığı 75-78 kg/hl ve SDS 15-21 ml, değerlerindedir.

Kızıltan-91: 1991 yılında İç Anadolu ve Geçit Bölgelerinin yarı taban ve taban alanları ile ve kuraklığın problem olduğu yörelerin taban ve yarı taban alanları için, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünce tescil ettirilmiştir. Başak rengi kahverengi, alternatif gelişme tabiatlı olup, kuraklığa, soğuğa ve yatmaya dayanıklılığı yüksek olan çeşidin bin tane ağırlığı 37-42 gr, hektolitre ağırlığı 75-80 kg/hl, protein oranı %13-17 ve SDS 15-20 ml, değerlerindedir.

Kunduru 1149: 1991 yılında Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinin kıraç ve yarı taban alanları için, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünce tescil ettirilmiştir. Başak rengi kahverengi, tane amber renkli ve camısı yapıdadır. Kışlık gelişme tabiatlı olup, yatmaya hassas, kuraklığa dayanıklılığı yüksek olan çeşidin bin tane ağırlığı 45-52 gr, hektolitre ağırlığı 81-84 kg/hl, protein oranı %13-15 ve SDS 8-11 ml, değerlerindedir.

Çalışma, 2020-2021 yetiştirme döneminde yağışa bağlı ve destek sulamalı olarak iki ortamda, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada parsel büyüklüğü 6 sıra 5 m ve sıra araları 20 cm olacak şekilde planlanmış olup, yağışa bağlı ortamda m²'de 550, destek sulamalı ortamda ise m²'de 450 tohum olacak şekilde tohum kullanılmış, her iki ortam ekimleri 20/10/2020 tarihinde deneme mibzeri ile yapılmıştır. Yıllık bakım işleri (yabancı ot, hastalık-zararlı mücadelesi, yol kesme, v.b) yapılmış, destek

sulamalı denemelerin gübrelemesinde dekara saf 9 kg P₂O₅, 12 kg N kullanılmış, fosforun tamamı ile azotun 3.5 kg/da ekimle birlikte tohum yatağına verilmiş ve azotun geri kalan kısmı sulamalardan önce iki eşit miktarda üst gübre olarak uygulanmışken, yağışa bağlı denemelerde ise 6'şar kg P₂O₅, ve N kullanılmış olup, fosforun tamamı ile azotun 2.7 kg/da ekimle birlikte tohum yatağına ve azotun geri kalan kısmı (3.3 kg/da) ilkbaharda sapa kalkma döneminde üst gübre olarak verilmiştir. Deneme parsellerinde, yabancı otların 3-5 yapraklı olduğu zamanda, 2-4-D esterli ilaçlar; yaprak hastalıkları için tebuconazole, kök ve kök boğazı etmenleri için Carboxin+thiram, zararlılara karşı Deltamethrin etken maddeli ilaçlar kullanılmıştır.

Yağışa bağlı deneme parsellerinin ekimleri nadas yılından sonra yapılmış, destek sulamalı ortam ise pivot sulama sistemiyle birincisi kardeşlenme, ikincisi sapa kalkma ve üçüncüsü çiçeklenme sonrası dönemde ve her seferde 80 mm olmak üzere üç kez sulanmıştır.

2020-2021 üretim sezonunda (15 Eylül – 01 Temmuz) toplam yağış, 119.1 mm olarak uzun yıllar toplamının [uzun yıllar (1929-2021); (322.9 mm)] % 63.2 si kadar altında gerçekleşmiş olup, yağış rejimi bakımından mevsim normallerine göre Mart (% 12 artış) ayı dışında meydana gelen azalışlar önemli düzeyde olmuştur (Çizelge 1). Bu bağlamda; yağışa dayalı ortam için gerek vegetatif gerekse generatif dönemde önemli düzeyde su stresi meydana gelmekle birlikte, bu durum destek sulamalı ortam için verilen 240 mm sulama suyu ile aşılmış, yağışlarla birlikte bu ortamda ki bitkilere toplam 359.1 mm su sağlanmış ve bitki gelişimi adına kritik dönemlerde yapılan sulama ile su stresi yaşamamaları sağlanmıştır.

Çizelge 1. 2020-2021 yılı vejetasyon dönemi (Eylül-Temmuz) ve uzun yıllar ortalamasına (1929-2022) ait bazı meteorolojik değerler

Aylar	2020-2021 Yağış (mm)	Uzun Yıllar (1929-2020) Yağış (mm)	2020-2021 Sıcaklık (°C)	Uzun Yıllar (1929-2020) Sıcaklık (°C)
Eylül	1.4	13.4	20.7	18.8
Ekim	2.3	29.8	15.8	12.8
Kasım	14.5	32.5	5.4	6.5
Aralık	7.1	43.6	4.2	1.7
Ocak	24.0	37.8	2.2	0.2
Şubat	0.3	28.5	2.4	1.4
Mart	32.6	29.1	4.4	5.5
Nisan	16.6	32.1	11.6	11.1
Mayıs	0.7	43.4	18.3	15.9
Haziran	19.5	25.7	19.0	20.1
Temmuz	0.1	7.0	24.1	23.5
Toplam	119.1	322.9		

Ortalama	11.65	10.68
Araştırmanın yürütüldüğü 2020-2021 yetiştirme periyodu (Kasım-Haziran), uzun yıllar mevsim normallerine göre, ortalama sıcaklık (°C) değeri % 8.32 oranında bir artış seyri izlemiştir (Çizelge 1). Her iki ortam verim değerleri kullanılarak, her bir genotipin kuraklık tolerans düzeyleri Fischer ve Maurer (1978)'in belirlediği ve aşağıda formüllerle ifade edilen Kuraklık Hassasiyet İndeksine göre belirlenmiştir.	elde etmek amacıyla, kümeleme analizi yapılmıştır (Tatlıdil, 1996). Görsel değerlendirmede önemli kazanımlar sağladığı düşünülen ve özellikler arası matrix korelasyonun belirlenmesine dayalı biplot analizi (Lipkovich ve Smith, 2002)' e göre yapılmıştır. Çalışmada elde edilen tüm verilerin değerlendirilmesi amacıyla, yukarıda anılan istatistiki analizler JMP 11.2.1 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.	

Kuraklık Hassasiyet İndeksi= $1 - (Y_s/Y_{ns}) / 1 - (\bar{Y}_s/\bar{Y}_{ns})$

Kuraklık Şiddeti: $1 - (\bar{Y}_s/\bar{Y}_{ns})$

Formülde;

Y_s :Genotipin su stresi ortamında verimi (kg/da)

Y_{ns} :Genotipin su stressiz ortamda verimi (kg/da)

\bar{Y}_s :Tüm genotiplerin su stresi ortamında ortalama verimi (kg/da)

\bar{Y}_{ns} :Tüm genotiplerin su stressiz ortamında ortalama verimi (kg/da)

Elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş, "F" testi yapılarak farklılıkları tespit edilen verilere ait ortalama değerler "LSD" önem testine göre sınıflandırılmıştır (Keleş ve ark, 2019).

Çalışmamızda elde edilen, uygulamalar ve kontrol grupları değerleri arasındaki farklılıklar ve önem seviyesi "t testi" yapılarak belirlenmiştir (Mendeş, 2012).

Gruplanmamış verileri benzerliklerine göre sınıflandırmak ve araştırmacıya uygun, özet bilgiler

Bulgular ve Tartışma

Tane verimi

Yağışa bağlı ve destek sulamalı olmak üzere iki farklı ortamlarda yetiştirilen 12 adet makarnalık buğday genotipinde tane verim değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de, genotiplere ait ortalama verim değerleri, LSD grupları ve kuraklık uygulamaları (yağışa dayalı) ile kontrol (destek sulu) grupları arasında meydana gelen azalışlar arasında istatistiki olarak önemlilik düzeylerinin belirlenmesi amacı ile yapılan "t" testi değer ve önem düzeyleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Her iki koşul içi varyasyon katsayısı sırasıyla (Yağışa dayalı ve Destek sulu) %15.00 ve % 19.48 olarak belirlenmiş olup, genotipler arasındaki farklılıklar ise istatistiki olarak yağışa dayalı koşul için % 1 seviyesinde ($p < 0.01$) önemli bulunmuşken, destek sulu koşul için önemsiz olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Yağışa Dayalı ve Destek Sulu koşullarda bazı makarnalık buğday genotipleri verim değerlerine (kg/da) ait varyans analizi

Var. Kay.	Yağışa Dayalı			Destek Sulu		
	SD	Kareler Ort.	F	SD	Kareler Ort.	F
Tekerrür	3	468.40	1.937 ^{öd}	3	109141.52	25.42**
Genotip	11	1129.13	4.67**	11	5994.41	1.396 ^{öd}
Hata	33	241.83		33	4293.53	
Genel	47			47		

**($p < 0.01$); Cv: %15.00

**($p < 0.01$); Cv: %19.48

Çizelge 3. Makarnalık buğday genotiplerine ait ortalama verim değerleri, LSD grupları ve kuraklık uygulamaları ile kontrol grupları arasında meydana gelen azalışlar arasında istatistikî olarak önemlilik düzeylerinin belirlenmesi amacı ile yapılan "t" testi değer ve önem düzeyleri

GENOTİP	YAĞIŞA DAYALI VERİM (KG/DA)	DESTEK SULU VERİM (KG/DA)	AZALIŞ (%)	T TESTİ
TÜRKÖZ	123.04a	277.92bd	55.72	-2.96**
SIRÇALI	119.54ab	315.35abc	62.09	-3.99*
HAT-1	117.29ab	328.52abc	64.29	-7.80**
KUNDURU 1149	115.45ab	342.37abc	66.28	-10.57**
HAT-2	115.29ab	389.02a	70.36	-11.15**
Ç-1252	99.66bc	249.92c	60.12	-15.22**
EMİNBEY	97.37bc	339.45abc	71.31	-14.71**
HAT-3	92.33cd	341.22abc	72.94	-5.58**
HAT-4	91.00cd	278.50bc	67.32	-7.19**
HAT-5	84.58cd	324.72abc	73.95	-6.26**
KIZILTAN-91	84.00cd	356.12ab	76.41	-11.06**
HAT-6	71.87d	296.22bc	75.73	-5.89**

Tahıl yetiştiriciliğinde asıl amaç yüksek tane verimi olması nedeniyle, ıslah çalışmalarında öncelikle üzerinde durulması gereken ana unsurdur (Kırtok ve ark., 1987). Tane verimi üzerine etki eden faktörlerin başında genetik yapı (Aydoğan ve ark., 2010), ekolojik faktörler (Mut ve ark., 2009; Aydoğan ve Soylu, 2017) ve kültürel işlemler (Geçit, 2016) yer almaktadır. Ancak belirtilen bu faktörler içerisinde genotipler arasında ortaya çıkan farklılığın en büyük aktörünün genetik yapı (Sönmez ve Kıral, 2004) olduğu yadsınamaz bir gerçek olmakla birlikte, ekolojik faktörlerden günümüzde kuraklık tolerans düzeyleri açısından da önemli genotipik farklılıklardan söz etmek mümkündür. Bu bağlamda; değerlendirildiğinde dünyanın birçok yerinde bitkisel üretimi sınırlayan en önemli çevresel stres faktörlerinden birisi kuraklık olup, büyüme ve gelişme dönemlerine bağlı olarak çeşitli düzeylerde kuraklık hassasiyetleri genotipiksel farklılıklar arz edebilmektedir. Yürüttüğümüz çalışmada, yağışa dayalı koşullarda yetiştirilen genotiplerin tane verimleri ortalaması 100.95 kg/da, destek sulu alanlarda ise 319.94 kg/da olarak tespit edilmiş olup, buğday gelişim dönemlerinden özellikle başaklanma, çiçeklenme ve tane doldurma dönemlerini kapsayan Nisan, Mayıs ve Haziran aylarındaki yağış değerlerindeki uzun yıllar ortalamasına kıyasla belirgin azalışların (sırasıyla; %48.3, %98.3 ve %24.1) bir sonucu olarak etkili bir kurak dönem yaşanmıştır. Anılan yağış kaybından kaynaklı olarak destek sulu koşullara kıyasla, yağışa dayalı koşullarda ve kuraklık kaybı olarak ta ifade edilebilecek önemli düzeyde bir verim düşüşü (%68.44) söz konusu olmuştur.

Genotipler değerlendirildiğinde, yağışa dayalı koşullarda Türköz çeşidi 123.4 kg/da ile en yüksek tane verimine sahip olurken Sırçalı, Hat-1, Kunduru 1149 ve Hat-2 ile aralarında istatistikî bir farklılık olmamış, Hat-6 ise 71.87 kg/da verim değeri ile en düşük değere sahip olmuştur (Çizelge. 3). Birçok araştırmacı yağışa dayalı koşullara altında

verim değerlerinin, 84.5 kg/da ile 297.5 kg/da arasında değiştiğini ifade etmişlerdir (Gülmezoğlu ve İnci, 2016; Akan ve Ark., 2020; Doruk-Kahraman ve Gökmen, 2022). Destek sulu alanlarda verim değerleri açısından genotipler kıyaslandığında ise 389.02 kg/da ile Hat-2 ilk sırada yer alırken Sırçalı, Hat-1, Kunduru 1149, Hat-2, Hat-5 ve Kızıltan-91 genotipleri ile aralarında istatistikî farklılık bulunmamış, 249.92 kg/da ile Ç-1252 son sırada yer almıştır (Çizelge. 3). Tulukçu ve Sade (2002), sulu koşullarda yürüttükleri çalışmalarında verim değerlerinin 323.0 kg/da ile 580.0 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir. Keza, tane veriminin farklı verim unsurlarının bir bileşkesi olduğu ve çeşitlerin verim potansiyellerinin morfolojik ve fizyolojik özellikler (fenotipik yapı) ile genetik yapı ve çevre ile belirlenen bir yapıda (Poehlman ve Sleper, 1995) olduğu düşünüldüğünde, çeşitler arasında tane verimi bakımından oluşan farklılıkların genetik ve fenotipik yapı yanında, çevre faktörleri ve özellikle ortaya çıkan düşük değerlerin, başaklanmadan başlayarak bitkilerin olgunlaşmasına kadar geçen sürede önemli yağış noksanlıkları, diğer taraftan da artan sıcaklıkların birlikte etkisi sonucu ortaya çıktığı söylenebilir.

Yürüttüğümüz çalışmada, kontrol grubu olarak değerlendirilebilecek olan destek sulu koşullara kıyasla yağışa dayalı yetiştirme koşullar arasında genotiplere bağlı olarak farklı oranlarda azalışlar meydana gelmiştir (Çizelge 3). Azalış oranlarının istatistikî olarak önemlilik düzeylerinin belirlenmesi amacı ile yapılan t testi sonucunda, tüm genotiplerin destek sulu koşullara kıyasla yağışa dayalı yetiştirme koşullar arasındaki farklılık istatistikî anlamda $p < 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Bu azalışlar değerlendirildiğinde, en yüksek azalış % 76.41 ile Kızıltan-91 çeşidinde ($t = -11.06^{**}$), en düşük % 60.12 ile Ç-1252 ($t = 15.22$) çeşidinde belirlenmiştir.

Kuraklık hassasiyet indeksi

Kuraklığa dayanıklı çeşitlerin seçiminde, verim ve bazı verim öğelerinin kullanılmasının yanı sıra, kuraklık hassasiyet indeksleri de sıklıkla tercih edilmektedir. Farklı kuraklık uygulamalarında yer alan genotiplerin uygulama ortalamaları üzerinden hesaplanan ve tam sulu uygulamaya göre belirlenen oransal verim kaybı, ilgili uygulamanın kuraklık şiddetini oluşturmaktadır. Yürüttüğümüz çalışmada kuraklık şiddeti % 68.0 olarak belirlenmiş olup, Ayrancı (2012) bu değeri, ekmeclik buğdayda yaptığı çalışmada % 21.1 olarak tespit etmiştir. Su stresine karşı bitki tepkileri çok karmaşık ve kuraklık stresinin süresi ve şiddeti, bitki olgunluğunun evresi, önceki çevresel koşullar ve bunların etkileşimleri gibi bazı faktörlerdeki değişikliklerden etkilenebilir (Farahani ve ark., 2011). Buna ek olarak genotiplerin su eksikliği stresine karşı tepkisi; stresin yoğunluğu ve süresi ile stresin bitki büyüme ve gelişmesinin hangi aşamasında olduğuna bağlıdır (Koç, 2020). Buğday da tüm gelişim dönemlerinde suya ihtiyaçları değişik düzeylerde olmakla birlikte özellikle generatif dönemlerde meydana gelen su eksikliği, önemli derecede verim kayıplarına neden olabilir. Bunun yanında çalışmamızla benzer kuraklık dönemlerini kapsar şekilde, Aghanejad ve ark. (2015) buğdayın sapa kalkma döneminden başaklanmaya ve başaklanmadan süt olum dönemine kadar olan aşamalarda su stresine daha hassas olduğunu belirtmişlerdir. Her bir uygulamada yer alan genotipler için ayrı ayrı belirlenen oransal verim kayıplarının ilgili uygulamanın kuraklık şiddetine oranı ise o genotipin o uygulamadaki kuraklık hassasiyetini göstermektedir. Araştırmada kullanılan makarnalık buğday genotiplerine ait kuraklık hassasiyet indeksi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge. 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Bazı makarnalık buğday genotipleri kuraklık hassasiyet indeksi değerlerine ait varyans analizi

Var. Kay.	SD	Kareler Ort.	F
Tekerrür	3	0.0820	6.49**
Genotip	11	0.0434	3.44**
Hata	33	0.0126	
Genel	47		

**($p < 0.01$); Cv: %11.47

Genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Çalışmada genotiplere ait kuraklık hassasiyet

indeksi değerleri, LSD grupları ve önem düzeyleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Kuraklık hassasiyet indeksi değerinin 1'den küçük olması kuraklığa toleransın, 1'den büyük olması ise kuraklığa hassasiyetin bir ifadesi (Baloch ve ark., 2011; Singh ve ark., 2015) olarak değerlendirilmektedir. Tane verimi bakımından, denemede yer alan çeşitlerin kuraklık hassasiyet indeksi değerleri incelendiğinde, 0.76 (Türköz) - 1.13 (Eminbey) arasında değişmiştir. En yüksek kuraklık hassasiyet indeksi değerine sahip olan Eminbey çeşidi, İç Anadolu ve Geçit Bölgelerinin yarı taban ve taban alanlarda sulu koşullar için tescil ettirilmiş ve kuraklığa en hassas genotip, Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinin kuru alanları için tescil edilen Türköz çeşidi ise en düşük değeri alarak kuraklığa en toleranslı çeşit olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte çalışmada ele alınan hatların kuraklık hassasiyet indeksi değerleri 0.92 (Hat-1) - 1.09 (Hat-6) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Bazı Makarnalık buğday genotiplerine ait ortalama kuraklık hassasiyet indeksi değerleri, LSD grupları ve istatistiksel önem düzeyleri

GENOTIP	Genotip Ort.
EMINBEY	1.13a
HAT-6	1.09a
HAT-5	1.05ab
HAT-3	1.04ab
KIZILTAN-91	1.00ac
HAT-2	1.02ac
HAT-4	0.97ad
KUNDURU 1149	0.96ad
HAT-1	0.92bd
Ç-1252	0.87ce
SIRÇALI	0.86de
TÜRKÖZ	0.76e
ORTALAMA	0.97
CV(%)	11.0
AÖF	14.11**

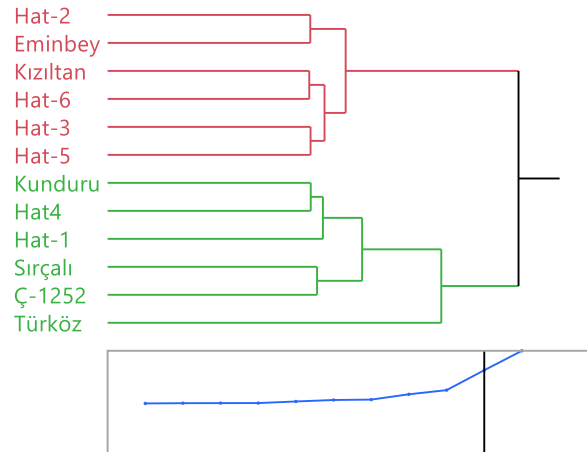
**($p < 0.01$)

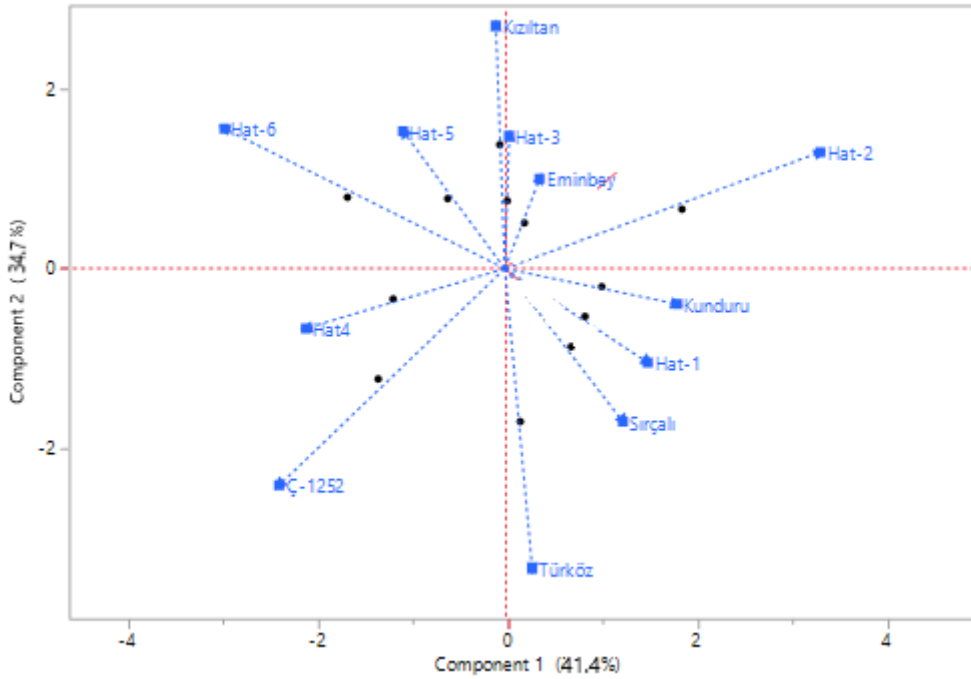
Hiyerarşik kümeleme algoritmaları, mevcut verilerin birbirleri ile olan uzaklıklarının tespit edilmesi ve bu bilgi ile mevcut verilerin birleştirilmesi ya da bölünmesi şeklinde çalışırlar. Birbirleri ile olan mesafeleri açısından belirli eşik değerine yakın olanlar 'benzer', uzak olanlar ise 'benzemeyen' olarak kabul edilmektedir. Hiyerarşik kümeleme algoritmaları, iç içe kümeleri bulur ve nesnelerin farklı kümeler halinde düzenlenmesini gösteren bir dendrogram (ağaç diyagramı) verir (Punj, 1983). Genotiplerinin, agronomik ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilebilmeye olanak sağlayan kümeleme analizi ile (Kahrıman ve Egesel, 2011; Demirel ve ark., 2019) incelenen özellikler yönünden genotiplerin benzerlik oranlarının ve oluşturdukları grupların belirlenmesi sayesinde, genotiplerin birbirine olan yakınlığı ve uzaklığı tespit edilmiştir (Şekil 1). Genotiplerin iki ana gruba ayrıldıklarını, iki ana grubunda iki alt gruba ayrıldıkları tespit edilmiştir. Birinci alt grupta Eminbey ve Hat-2 sulu alanlara tavsiye edilen genotipler olarak birbirine en yakın benzerlik gösteren çeşitler olduğu belirlenmiştir. Hat-3, Hat-5 ve Hat-6 genotipleri, Kızıltan-91 çeşidi ile birbirine en yakın benzerlik gösteren bireyler olarak ayrılmışlardır. İkinci ana grupta da genotiplerin birbirinden iki ayrı grup olarak ayrıldıklarını ve

Türköz çeşidinin kuraklık hassasiyeti yönüyle diğer gruplardan tamamen ayrıldığı belirlenmiştir.

Genotip-Çevre Biplot grafiği incelendiğinde; toplam varyasyonu temsil oranını % 76.1 olarak belirlenmiş olup, güven aralığı oldukça yüksektir (Yan ve ark., 2007). Genotipler açısından biplot grafiğine bakıldığında $PC1 > 0$ olan genotipler yüksek verimli ve $PC1 < 0$ olan genotipler düşük verimli olarak tanımlanmaktadır. $PC2$ rakamları ise stabilite ile ilişkilidir. $PC2$ değeri sıfır (0) ve sıfıra yaklaştıkça stabil, değerler sıfırdan uzaklaştıkça stabil olmayan genotipler olarak tanımlanmıştır (Kaya ve ark., 2006). Dikey bileşende gösterilen $PC1$ için Türköz, Sırçalı ve Eminbey çeşitleri ile Hat-1, Hat-2 ve Hat-3 genotipleri verim yönüyle ön plana çıkarken, yatay bileşende yer alan $PC2$ için Eminbey, ve Kızıltan-91 çeşitleri ile Hat-2, Hat-3, Hat-5 ve Hat-6 genotipleri daha stabil olarak ön planda yer almışlardır. Eminbey çeşidi ile genotiplerden ve Hat-2 ve Hat-3 ve destek sulu koşullar için elde edilen verim değerleriyle, aynı bölgede yer alırlarken, Türköz, Kunduru 1149 ve Sırçalı çeşitleri ile Hat-1 genotipi yağışa dayalı koşullarda elde edilen verim değerleri sonuçlarıyla aynı bölgede yer almışlardır. Aralarındaki vektör açısının genişlemesinden de anlaşılacağı gibi Hat-4, Hat-5 ve Hat-6 genotipleri ile Ç-1252 çeşidi

Şekil 1: Genotiplerin kuraklık hassasiyet indekslerine ait kümeleme analizi



Şekil 2: Çeşitlerin kuraklık hassasiyet indekslerine ait biplot grafiği

Sonuç

Küresel iklim değişikliğinin dünya ekosistemleri ve küresel ekonomi üzerinde olumsuz bir etkisi vardır (McKersie ve Leshem, 1994; Ashraf, 2010). İklim değişikliklerini takiben, bitki ıslahçıları ve yetiştiriciler, hem geleneksel seleksiyon yöntemleri hem de genetik mühendisliği yoluyla bitkilerin kuraklığa toleransını sürekli olarak geliştirme arzusunda dırlar (Ehlers ve Goss 2003; Jackson ve Ram 2003; Fleury ve ark., 2010). Kuraklığa dayanıklı ve yüksek verimli genotiplerin kullanılması, kuraklık etkilerini azaltmanın en etkili yoludur. Bu çalışmada da iki sulama rejiminde (yağışa dayalı ve destek sulu koşulları) ülkemizde yaygın şekilde üretilen makarnalık buğday çeşitleri ile bu amaç için geliştirilmiş ileri seviyedeki genotiplerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışma ile Türköz, Kunduru 1149, Ç-1252 ve Kızıltan-91 çeşitlerinin kuraklığa daha toleranslı olduğu belirlenmiş ve düşük tane verimi kayıplarıyla hem destek sulu hem de yağışa dayalı koşullara uygun olduğu görülmüştür. Bu çalışma sonucunda kuraklığa dayanıklı genotip geliştirmek için adı geçen çeşitlerin ebeveyn olarak kullanılabileceği ve Biplot analiz yöntemi ile hem yağışa dayalı hem de destek sulamalı alanlarda verim değerleri bakımından genotipler değerlendirilebilmesi sureti ile daha kolay ve etkin bir seleksiyon yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynakça

- Aghanejad, M., Mahfoozi, S., Sharghi, Y., (2015). Geç Mevsim Kuraklık Stresinin Bazı Fizyolojik Özellikler Üzerindeki Etkileri. *Buğday Genotiplerinin Verim ve Verim Bileşenleri Biological Forum-An International Journal*, 7(1):1426-1431.
- Akan, E., Ünsal, N.E., Ünsal, A.S., (2021). Kuru Koşullarda Durum Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalitelerini Etkileyen Önemli Parametrelerin Belirlenmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(1): 246-256.
- Anonim, (2021a). IGC, Uluslararası Tahıl Konseyi. <https://124.im/kH5oMe> (Erişim tarihi: 06.01.2022).
- Anonim, (2021b). Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://124.im/pMHWIN> (Erişim tarihi: 06.03.2022).
- Anonim, (2021c). İklim Değişikliği ve Arazi Özel Raporu. <https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM> (Erişim Tarihi: 17.09.2021).
- Anonim, (2021d). IPCC, Special raport on climate change. <https://www.ipcc.ch/site/assets> (Erişim tarihi: 02.12.2019).
- Ashraf, M. "Bitkilerde kuraklığa toleransın sağlanması: son gelişmeler." *Biyoteknoloji gelişmeleri* 28.1 (2010): 169-183.
- Aydoğan, S., Akçaçık, A.G., Şahin, M., Demir, B., Önmez, H., Türköz, M., Çeri, S. (2012). Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 21(1): 1-7.

- Aydoğan, S., Şahin, M., Akçacık, A., Türköz, M. (2010). İleri makarnalık buğday hatlarının farklı çevrelerde verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 14 (4), 23-31.
- Aydoğan, S., Soylu, S. (2017). Ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (1), 24-30.
- Ayrancı, R. (2012). Farklı kuraklık tiplerinde ekmeklik buğday genotiplerinin uzaması, morfolojik, verim ve kalite özellikleri yönüyle ıslahta verilerin uygun parametrelerin belirlenmesi. (Doktora tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Baloch M., Baloch, A.W., Siyal, N.A., Baloch. S.N., Soomro, A.A., Baloch, S.K., Gandahi, N. (2016). Ekmeklik Buğdayın F1 Hibritlerinde Heteroz Analizi. *Sindh Üniversitesi Araştırma Dergisi*, 48(2): 261-264.
- Bruckner, P.L., Frohberg, R.C. (1987). "Bahar buğdayında stres toleransı ve adaptasyon 1." *Crop Science* 27.1 : 31-36.
- Burton, W.G. (1978). "The physics and physiology of storage." *The potato crop*. Springer, Boston, MA, 545-606.
- Colom, M.R. Vazzana, C. (2003). "Kuraklığa dayanıklı ve kuraklığa duyarlı ağılayan aşk otu bitkilerinin fotosentezi ve PSII işlevselliği." *Çevresel ve Deneysel Botanik* 49.2: 135-144.
- Demirel, F., Kahraman, G., Taner, A. (2019). "Kastamonu yöresinden toplanan siyez ve emmer buğdaylarında morfolojik ve fenolojik verilerin kümeleme analizi." *Uluslararası Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Dergisi* 5.11 : 25-36.
- Doruk-Kahraman, N., Gökmen, S. (2022). Konya Koşullarında Makarnalık Buğdaylarda Bazı Fenolojik ve Morfolojik Özellikler ile Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi* Journal of Bahri Dagdas Crop Research 11 (1): 40-48.
- Erdem, M., Özdemir, B., Oral, O., Altuner, F., Ülker, M. (2020). Alternatif gübrelerin bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* ssp. vulgare) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(3):522-541.
- Farahani, S.M., Chaichi, M.R., Mazaheri, D., Afshari, R. T. (2011). Barley Grain Mineral Analysis as Affected by Different Fertilizing Systems and by Drought Stress. *J. Agr. Sci. Tech* 13: 315–326.
- Fleury, D., Jefferies, S., Kuchel, H., & Langridge, P. (2010). Genetic and genomic tools to improve drought tolerance in wheat. *Journal of experimental botany*, 61(12), 3211-3222.
- Fisher, R.A. Maurer, R. (1978). Drought Resistance in Spring Wheat Cultivars. I. Grain Yield Responses, *Aust. J. Agr. Res.*, 29: 897-912
- Geçit, H.H. (2016). Serin iklim tahılları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1640, Ders Kitabı: 591, Ankara.
- Goss Michael, J., Ehlers, W. (2009). "The role of lysimeters in the development of our understanding of soil water and nutrient dynamics in ecosystems." *Soil Use and Management* 25.3 : 213-223.
- González, J., Juan, B. V. (2006). "Yeni kuraklık frekans indeksi: Tanım ve karşılaştırmalı performans analizi." *Su Kaynakları Araştırması* 42.11.
- Graham, P.H., Carroll, P.V. (2003). "Baklagiller: daha fazla kullanım için önem ve kısıtlamalar." *Bitki fizyolojisi* 131.3 : 872-877.
- Gülmezoğlu, N., İnci, T., (2016). Eskişehir Kuru Koşullarında Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Bazı Verim Unsurları, Verim ve Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 9 (1): 05-08,
- Güngör, H., Dumlupınar Z. (2019). "Bolu'da bulunan bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verimi, verim unsurları ve kalite yönünden değerlendirilmesi." *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 6.1: 44-51.
- Jackson, M.B., Phool C.R. (2003). "Physiological and molecular basis of susceptibility and tolerance of rice plants to complete submergence." *Annals of botany* 91.2 : 227-241.
- Johanson, C.M., Qiang, F. (2009). "Hadley cell widening: Model simulations versus observations." *Journal of Climate* 22.10: 2713-2725.
- Kalefetoğlu M.T., Ekmekci Y. (2009). "Alterations in photochemical and physiological activities of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars under drought stress." *Journal of Agronomy and Crop Science* 195.5 : 335-346.
- Karaman, M., Seydoşoğlu, S., Çam, B. (2020). Diyarbakır ili koşullarında augmented deneme deseninde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tarımsal özellikler yönünden incelenmesi. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 7(9):195-205.
- Kaya, Y., Akçura, M., Taner S. (2006). GGE-biplot analysis of multi-environment yield trials in bread wheat *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. vol. 30: 325–337.
- Keleş, R., H. Bayrak, G. İmriz. 2019. Tahıl Veriminin Belirlenmesi veYaprak Klorofil İçeriği Bir miktar Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)çeşitler. *J. Glob. Yenilik Agric. Sos. Sci.*7(2):53-57.
- Keyantash, J.A., John A.D. (2004). "Toplu bir kuraklık indeksi: Hidrolojik döngüdeki ve yüzey suyu depolamasındaki dalgalanmalara dayalı olarak kuraklık şiddetinin değerlendirilmesi." *Su Kaynakları Araştırması* 40.9.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Çölkesen, M. (1987). ICARDA kökenli bazı arpa çeşitlerinin Çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. *Türkiye Tahıl Sempozyumu*. 6-9 Ekim 1987, 83-89, Bursa.

- Koç, H., (2020). Aspir (*Charthamus tinctorius* L) Genotiplerinde Fide Devresi Kuraklığının Tohum Verimi, Yağ Oranı ve Yağ Verimine Etkileri, S.Ü. Tarım ve Doğa Dergisi 23 (6): 1626-1633.
- Kurt, G. (2014). "Bitkisel ve mikrobiyal kökenli preparatların kültür mantarı [*Agaricus bisporus* (Lange) *Imbach*]'nda yaş kabarcık (*Mycogone pernicioso*) ve kuru kabarcık (*Verticillium fungicola*) hastalık etmenlerine etkilerinin in vivo ve in vitro koşullarında değerlendirilmesi."
- Lipkovich, I.A., Smith, E.P. (2002), Biplot and singular value decomposition macros for Excel, Journal of statistical software, 7, 1-15.
- Mckersie, B.D., Ya'acov, Y.L. (1994). "Oksidatif stres." Kültür bitkilerinde stres ve stresle başa çıkma. Springer, Dordrecht, 15-54.
- Mendeş, M., (2012). Uygulamalı bilimler için istatistik ve araştırma yöntemleri, Kriter Yayınevi, p.
- Mut Z, Aydın N, Bayramolu HO, Özcan H (2009). Interpreting Genotype × Environment Interaction in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes Using Nonparametric Measures. Turk. J. Agric. For. 33(2): 127-137.
- Poehlman, M.J., Sleper D.A., (1995). Breeding Field Crops. Iowa State University Press., 450p., Ames, Iowa
- Postel, S.L. (2000). "Su kıtlığı çağına girmek: Önümüzdeki zorluklar." Ekolojik uygulamalar 10.4 : 941-948.
- Punj G., Stewart D.W. (1983) "Cluster analysis in marketing research: Review and suggestions for application," J. Mark. Res., pp. 134–148.
- Quan, W., Liu, X., Wang, H., Chan, Z. (2016). Kuraklığa dayanıklı iki zıt yonca çeşidinin karşılaştırmalı fizyolojik ve transkripsiyonel analizleri. Bitki Biliminde Sınırlar, 6. 1256.
- Sabaghina, N., Janmohammadi, M. (2014). Evaluation of selection for drought tolerance in some chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes. Acta Technologica Agriculturae, p.6-12. DOI: 10.2478/ata-2014-0002.
- Singh, S., Kumar, A., Singh, M. (2016). Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Verim ve Verime Katkıda Bulunan Özellikler için Hibrit Performans ve Heteroz. Uluslararası Güncel Araştırma Dergisi, 8(06): 33177-33181.
- Sönmez, F., Kiral, A.S. (2004). Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin (*Triticum durum* Desf.) Erbaa şartlarında adaptasyonlarının incelenmesi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2), 86-93.
- Tanrıku, Ö.F. (2018). Diyarbakır'da yaygın olarak yetiştirilen ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde verim kalite ve karlılık. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.
- Tatlıdil, H. (1996). Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel analiz. Cem Web Ofset Ltd. Şti.
- Tsakiris, G., Pangalou, D., Vangelis, H. (2007). Regional drought assessment based on the Reconnaissance Drought Index (RDI): Water Resources Management, 21: 821-833.
- Tulukçu, E., Sade, B. (2002). Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Kuru ve Sulu Şartlardaki Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. ANADOLU 12: (1), 65-82.
- Türköz, M., Mut, Z. (2017). Konya ekolojisinde bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Selcuk J Agr Food Sci, 31 (2):27-36.
- Wilhite, D.A. (1993). "The enigma of drought." Drought assessment, management, and planning: Theory and case studies. Springer, Boston, MA, 3-15.
- Wilhite, D.A., Michael H.G. (1985). "Understanding: the drought phenomenon: the role of definitions." Water international 10.3 : 111-120.
- Yan, W., Kang, M.S., Ma, B., Woods, S., Cornelius, P.L. (2007). GGE biplot vs. AMMI analysis of genotype-by-environment data, Crop Science, 47 (2), 643-653.
- Yurt, E., Kurnaz, A., Sahin, I. (2014). Analysis of education faculty students' attitudes towards e-learning according to different variables. Social Studies, 28.25: 53.

Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Yulaf (*Avena sativa* spp.) Genotiplerinde Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması

SümeYra HAMZAOĞLU Mehmet ŞAHİN Aysun GÖÇMEN AKÇACIK Seydi AYDOĞAN
Berat DEMİR Çiğdem MECİTOĞLU GÜÇBİLMEZ Sadi GÜR Sait ÇERİ

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü / KONYA

* Sorumlu Yazar

Tel.: -
sumeyraulvan@hotmail.com

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi: 28.03.2023
Kabul Tarihi: 07.06.2023

Anahtar kelimeler: Yulaf kalitesi, lokasyon, ADF, NDF, β -glukan.

Keywords: Oat quality, location, ADF, NDF, β -glukan.

Özet

Bu çalışma yulaf verim denemesinde yer alan 23 hat ve 2 standart çeşidin (Diriliş ve Yeniçeri) bazı kalite özelliklerinin tespit edilmesi amacıyla 2018-2019 yetiştirme döneminde Konya Merkez ve Karapınar lokasyonlarında kuru şartlarda yürütülmüştür. Bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein, yağ, selüloz, ADF, NDF ve β -glukan analizleri yapılmıştır. Yapılan analizlerde deneme ortalamaları; bin tane ağırlığı 31.53 g (26.76-36.15 g), hektolitreye ağırlığı 46.75 kg (42.23-52.19 kg), yağ oranı % 4.66 (% 3.41-5.96), protein oranı % 13.40 (%12.43-14.40), ADF oranı % 16.39 (%15.27-18.01), NDF oranı % 26.62 (%24.22-29.01), selüloz oranı % 13.36 (%11.95-15.23) ve β -glukan oranı % 2.73 (%2.20-3.28) olmuştur. Karapınar lokasyonunda bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve yağ oranı Konya-Merkez lokasyona göre daha yüksek bulunurken, protein oranı Konya-Merkez lokasyonda daha yüksek bulunmuştur. İncelenen özelliklerden; bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, yağ oranı ve protein oranı bakımından hem çeşitler hem de lokasyonlar arasındaki farklılığın; β glukan oranı bakımından ise çeşitler arasındaki farklılığın %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Comparison of quality characteristics of oat (*Avena sativa* spp.) genotypes grown in different locations

Abstract

This study was carried out in rainfed conditions in Konya Central and Karapınar locations during the 2018-2019 growing period in order to determine some quality characteristics of 23 lines and 2 standard varieties (Diriliş and Yeniçeri) included in the oat yield trial. Thousand kernel weight, hectoliter weight, protein, oil, cellulose, ADF, NDF and β glucan analyzes were made. In the analyzes made, the trial averages; thousand grain weight 31.53 g (26.76-36.15 g), hectoliter weight 46.75 kg (42.23-52.19 kg), oil content 4.66% (3.41-5.96%), protein content 13.40% (12.43-14.40%), ADF rate 16.39% (15.27-18.01%), NDF rate 26.62% (24.22-29.01%), cellulose rate 13.36% (11.95-15.23%) and β -glucan rate 2.73% (2.20-3.28%). While thousand grain weight, hectoliter weight and oil ratio were higher in Karapınar location than in Konya central location, protein ratio was found higher in Konya central location. Among the examined traits; both the difference between varieties and locations in terms of thousand grain weight, hectoliter weight, oil ratio and protein ratio; it was determined that the difference between the varieties if in terms of β -glucan ratio was significant at the 1% level.

Giriş

Yulaf, Türkiye'de 1 058 254 da ekim alanı ve 260 000 ton üretim miktarı (TÜİK, 2018) ile tahıllar arasında 6. sırada yer almaktadır. Hayvan yemi, insan gıdası ve endüstride çeşitli ürünlerinin elde edilmesinde kullanılan (Marshall ve ark., 2013), kavuzlu ve kavuzsuz çeşitleri olan bir tahıldır (Batalova ve ark., 2016). Yulaf en fazla hayvan yemi olarak, sonra insan beslenmesinde ve daha az miktarda endüstriyel, kozmetik ve ilaç sektörlerinde kullanılmaktadır (Zwer, 2004). Yulaf insan

beslenmesi amacıyla kullanılacaksa bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein, besinsel lif ve β -glukan oranı yüksek, kavuz ve yağ oranı düşük; hayvan beslenmesi için yetiştirilecekse bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein, yağ, nişasta ve β -glukan oranı yüksek (kanatlılar hariç), kavuz oranı düşük, yulaf çeşitleri geliştirilmelidir (Sarı ve ark., 2012).

Kaba yemlerde bulunan yapısal karbonhidratlar ADF (selüloz, hemiselüloz) ve NDF (selüloz, hemiselüloz ve lignin) olarak ikiye ayrılır. Bu yapısal karbonhidratlar, ruminatlarda yemden

yararlanmayı artırmak ve rumen sağlığını korumak için önemlidir. Ruminantlarda; ADF ve NDF rumenin pH'sını yükselterek hayvanı metabolik hastalıklardan korur, kuru madde alımını artırarak yemden faydalanmayı artırır, asetik asit/propiyonik asit oranını koruyarak, daha yağlı süt elde edilmesinde rol oynar. Rumendeki bakteriyel mikroflorayı koruyarak kaliteli protein üretimini artırır. Bu nedenle hayvanlara verilen kaba yemlerin niteliklerinin bilinmesi oldukça önemlidir (Tekce ve Gül, 2014).

Yulaf tanesinde bulunan β -glukan, suda çözünür bir lifdir. Sindirim sisteminde bal kıvamında jel bir yapı oluşturarak kolesterol ve kan şekerini olumlu yönde etkiler, kalp damar hastalıkları riskini azaltır, mide ve bağırsak çalışmasını düzenlemeye olumlu etkileri vardır (İstek ve ark., 2013). (Şimşekli ve Doğan, 2015), yulaf ve arpada bulunan beta glukanın suda çözülebilen bir diyet lifi olduğunu ve sağlığa olumlu etkileri nedeniyle bazı gıdaların üretiminde fonksiyonel bir bileşen olarak kullanılmasının yaygınlaştığını bildirmişlerdir. Tahıl kaynaklı β -glukan içeren gıdaların düzenli olarak tüketimi ile kronik sağlık problemlerinin meydana gelme oranının düştüğü bildirilmektedir (Vasanthan ve Temelli, 2008). Türk Gıda Kodeksi Beslenme ve Sağlık Beyanları Yönetmeliği'ne göre; yüksek kolesterolün koroner kalp rahatsızlıklarının gelişiminde bir risk faktörü olduğu; arpa ve yulaf β -glukanların ise kan kolesterol düzeyini azaltıcı/düşürücü etkisi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca aynı yönetmelikte; "Tüketicieye, faydalı etkinin günde 3 g arpa veya yulaf β -glukanı alındığında sağlanacağı ve gıdanın bir porsiyonunun en az 1 g arpa veya yulaf β -glukanı içermesi gerektiği" ibaresi yer almaktadır. (Anonim, 2017).

İnsan ve hayvan beslenmesi yanında endüstri, kozmetik ve ilaç gibi sektörlerde de kullanılan yulafın amaca uygun olarak yeni çeşitlerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu

çalışma ile 2018-2019 yetiştirme döneminde Konya Merkez ve Karapınar lokasyonlarında kuru koşullarda yulaf verim denemesine ait genotiplerin bazı kalite özelliklerinin belirlenerek ıslah çalışmalarında seleksiyona katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada 2018-2019 yetiştirme döneminde Konya-Merkez ve Karapınar lokasyonlarında kuru şartlarda yetiştirilen yulaf verim denemesindeki 23 hat ve 2 standart çeşit (Diriliş ve Yeniçeri) olmak üzere toplam 25 genotip materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma kapsamında protein, ADF, NDF, selüloz ve β -glukan analizleri için numuneler RETSCH ZM 200 değirmende 2 tekerürlü olarak öğütülmüştür. Bin tane ağırlığı (g), (Pfeuffer/Condator cihazı ile sayılan tanelerin ağırlıklarının ölçülmesiyle) ve hektolitreye ağırlığı (kg) (hektolitreye analiz cihazı kullanılarak) (Elgün ve ark., 2014)' na göre; yağ oranı (%), petrol eteri ekstraksiyonu ile soxhelet cihazı kullanılarak yapılan analiz sonuçlarıyla kalibre edilen NMR cihazı ile (Brucker, mqone seed analyzer XL mini spec.) (AOAC, 2000); protein oranı (%), AOAC 992.23 metoduna göre azot tayin cihazı LECO FP 528 (Leco Inc, St Joseph, MI) kullanılarak (azot oranı x 6.25) (Anonymous, 2009); ADF (asit deterjanda çözünmeyen lif) (%), NDF (nötr deterjanda çözünmeyen lif) (%) ve selüloz (%) analizleri, (Van Soest ve ark., 1991) metoduna göre Gerhard -Fibretern marka cihazla; β -glukan (%) analizi ise Megazyme K-BGLU 07/11 kit kullanılarak (AACC Metot 32-23, AOAC metot 995.16, ICC standart metot No:166) (Anonymous, 2000) tespit edilmiştir. İstatistik analizler, JMP11 (Anonim, 2014) istatistik programı kullanılarak yapılmış olup $p < 0.05$ ve $p < 0.01$ düzeyindeki farklılıklar anlamlı kabul edilmiştir.

Çizelge 1. Varyans analiz tablosu

Kaynak	SD	BNT	HLT	YAĞ	PRT	ADF	NDF	SEL	β -glukan
Lokasyon	1	296.97629 **	106.6309* *	1.149405* *	331.6092* *	5.208	0.28302	0.55204 9	0.0300284
Çeşit	24	621.39781 **	520.71372 **	36.069178 **	34.33216* *	50.661	103.183 41	66.3346 44	5.8080728 **
Tekerrür	1	0.04	0.42	0.01	0.0062	0.008	0.01828	0.00220 9	0.0012452
Lokasyon*Çeşit	24	153.43	184.09	1.24	58.33246* *	28.986	126.368 18	42.5128 76	0.1334962
Hata	49	119.88	143.56	0.82	0.5394	79.696 6	283.916 63	84.9202 4	0.3760075

**:% 1 ($p < 0.01$) düzeyinde önemli, *:% 5 ($p < 0.05$) düzeyinde önemli, SD: Serbestlik derecesi, BNT: Bin tane ağırlığı, HLT: Hektolitreye ağırlığı, PRT: Protein oranı, ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif, NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif, SEL: Selüloz

Bulgular ve Tartışma

Bin tane ağırlığının lokasyon ve çeşitler arasında % 1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 1). Mut ve ark., (2016) kavuzsuz yulafarla yaptıkları çalışmada genotiplere ve çevrelere göre bin tane ağırlığının istatistiki olarak önemli seviyede farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Konya merkez lokasyonda hat ortalaması 29.83 g, standart ortalaması 29.60 g, deneme ortalaması 29.81 g olmuş; 21 numaralı hat 34.84 g ile en yüksek, 8 numaralı hat 24.64 g ile en düşük deneme ortalamasına sahip olmuştur. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması 33.56 g, standart ortalaması 29.81 g, deneme ortalaması 33.26 g olmuş, 1 numaralı hat 39.80 g ile en yüksek, Yeniçeri çeşidi 27.83 g ile en düşük değeri almıştır. İki lokasyon deneme ortalaması 31.53 g olurken, 1 numaralı hat 36.15 g ile en yüksek, Yeniçeri çeşidi ise 26.76 g ile en düşük bin tane ağırlığına sahip olmuştur. Karapınar lokasyonunda ortalama bin tane ağırlığı Konya merkez lokasyondan daha yüksek değer almış, iki lokasyonun deneme ortalaması sonuçlarına göre 1, 11, 16, 21 numaralı hatlar yüksek bin tane ağırlığı ile öne çıkmıştır (Çizelge 2). Farklı çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiş olup; (Şahin ve ark., 2017) bin tane ağırlığının 24.7 g ile 36.6 g arasında değiştiğini, ortalama değerin 28.8 g olduğunu, (Sönmez ve Karaduman, 2020) ise bin tane ağırlığının 25.5 g ile 37.1 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. (Howarth ve ark., 2021) 22 farklı çevrede yetiştirdikleri 4 kışlık yulaf çeşidi ile yaptıkları çalışmada bin tane ağırlığı

ortalamasının 35.5 g ile 48.2 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bin tane ağırlığı çevre koşulları ve yetiştirme ortamlarına göre değişiklik gösterebilmektedir.

Hektolitre ağırlığı bakımından lokasyon ve çeşitler arasında % 1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli farklılık tespit edilmiştir (Çizelge 1). Konya merkez lokasyonda hat ortalaması 45.63 kg, standart ortalaması 45.78 kg, deneme ortalaması 45.72 kg olmuş; 17 numaralı hat 49.75 kg ile en yüksek, 8 numaralı hat 41.41 kg ile en düşük deneme ortalamasına sahip olmuştur. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması 47.82 kg, standart ortalaması 47.45 kg, deneme ortalaması 47.79 kg olmuş, 3 numaralı hat 55.15 kg ile en yüksek, 1 numaralı hat 42.75 kg ile en düşük değeri almıştır. İki lokasyon deneme ortalaması 46.75 kg olurken, en yüksek hektolitre ağırlığı 52.19 kg ile 3 numaralı hattan, en düşük hektolitre ağırlığı ise 42.23 kg ile 1 numaralı hattan elde edilmiştir. Karapınar lokasyonunda ortalama hektolitre ağırlığı Konya merkez lokasyondan daha yüksek değer almış, iki lokasyon ortalamasına göre 3 ve 17 numaralı hatlar yüksek bin tane ağırlığı ile öne çıkmış, 1 numaralı hat en düşük hektolitre ağırlığına sahip olmuştur (Çizelge 2). (Şahin ve ark., 2019), 2012-2016 yılları arasında 328 adet yulaf materyali ile yaptıkları çalışmada ortalama hektolitre ağırlığının 44.83 kg olduğunu, (Howarth ve ark., 2021), 42.64-59.57 kg arasında değiştiğini, (Kahraman ve ark., 2017) ise yulaf genotiplerinin hektolitre ağırlığının 43.9-60.4 kg arasında değiştiğini ve lokasyonlarda birbirine yakın değerler aldığını bildirmişlerdir.

Çizelge 2. 2018-2019 yetiştirme döneminde Konya-Merkez ve Karapınar lokasyonlarında kuru şartlarda yetiştirilen yulaf genotiplerine ait bazı kalite analiz sonuçları

Genotip	Bin tane ağırlığı (g)			Hektolitre ağırlığı (kg)			Yağ oranı (%)			Protein oranı (%)		
	Kony aMrkz	Krp	L. ort	Kony a Mrkz	Krp	L. ort	Kony a Mrkz	Krp	L. ort	Kony a Mrkz	Krp	L. ort
1	32.51	39.80	36.15 ^a	41.71	42.75	42.23 ^k	3.50	3.32	3.41 ^m	14.80	13.17	13.98 ^{bc}
2	27.82	32.85	30.34 ^{ghij}	46.26	46.89	46.58 ^{efgh}	3.99	4.07	4.03 ^l	15.34	12.46	13.90 ^{cd}
3	30.02	34.10	32.06 ^{defg}	49.22	55.15	52.19 ^a	4.19	4.48	4.33 ^{jk}	15.11	12.45	13.78 ^{de}
4	27.08	31.40	29.24 ^{ijkl}	42.17	43.84	43.00 ^{jk}	4.83	5.14	4.98 ^{cde}	15.23	9.70	12.47 ^{no}
5	30.87	32.63	31.75 ^{defgh}	41.73	47.99	44.86 ^{ghij}	4.14	4.58	4.36 ^{jk}	14.97	11.71	13.34 ^{gh}
6	26.17	30.83	28.50 ^{klm}	42.95	44.47	43.71 ^{ijk}	4.68	5.10	4.89 ^{def}	14.62	10.55	12.58 ^{mn}
7	32.14	35.33	33.73 ^{bcd}	46.44	46.25	46.34 ^{efgh}	4.72	4.84	4.78 ^{fg}	15.56	12.53	14.05 ^{bc}
8	24.64	30.13	27.38 ^{lm}	41.41	44.06	42.74 ^{jk}	4.68	5.11	4.89 ^{def}	16.01	10.15	13.08 ^l
9	26.08	33.90	29.99 ^{ghijk}	43.48	54.95	49.21 ^{bc}	3.92	4.65	4.28 ^{jk}	15.05	12.20	13.63 ^f
10	32.02	35.30	33.66 ^{bcd}	47.61	49.53	48.57 ^{bcde}	4.21	4.33	4.27 ^k	14.33	13.48	13.91 ^{cd}

11	33.12	35.55	34.34 ^{abc}	46.73	46.71	46.72 ^{defgh}	4.57	4.82	4.70 ^{gh}	15.49	12.72	14.10 ^b
12	33.02	33.28	33.15 ^{bcde}	46.60	48.86	47.73 ^{bcdef}	4.69	5.10	4.89 ^{def}	15.62	11.87	13.74 ^{ef}
13	27.82	31.40	29.61 ^{hijk}	48.34	49.93	49.14 ^{bcd}	5.84	6.04	5.94 ^a	14.73	10.80	12.76 ^{ikl}
14	27.58	34.80	31.19 ^{efghi}	47.08	48.23	47.65 ^{bcdef}	4.08	4.00	4.04 ^l	14.05	10.81	12.43 ^o
15	29.93	31.60	30.77 ^{fghi}	47.18	46.90	47.04 ^{cdefg}	4.66	4.71	4.69 ^{gh}	16.55	11.68	14.12 ^b
16	34.16	37.95	36.05 ^a	45.29	49.95	47.62 ^{cdef}	3.52	3.44	3.48 ^m	13.95	13.42	13.69 ^{ef}
17	29.79	33.48	31.63 ^{defgh}	49.75	50.38	50.06 ^{ab}	4.92	5.20	5.06 ^{cd}	16.70	10.25	13.47 ^g
18	29.65	30.63	30.14 ^{ghijk}	47.66	45.17	46.42 ^{efgh}	4.58	4.34	4.46 ^{ij}	15.28	13.51	14.40 ^a
19	25.78	30.33	28.05 ^{klm}	44.37	47.35	45.86 ^{fghi}	4.55	4.59	4.57 ^{hi}	15.02	10.21	12.62 ^{lmn}
20	30.60	30.80	30.70 ^{fghij}	47.11	46.49	46.80 ^{cdefgh}	4.78	4.87	4.82 ^{efg}	15.29	11.13	13.21 ^{hi}
21	34.84	34.30	34.57 ^{ab}	46.18	48.62	47.40 ^{cdef}	4.85	5.32	5.09 ^c	16.87	10.44	13.65 ^{ef}
22	32.03	35.53	33.78 ^{bcd}	46.85	49.53	48.19 ^{bcdef}	4.85	5.12	4.99 ^{cde}	14.40	11.37	12.89 ⁱ
23	28.44	35.93	32.18 ^{cdefg}	43.38	45.80	44.59 ^{hijk}	4.06	4.30	4.18 ^{kl}	14.62	11.03	12.83 ^{jk}
Hat ort	29.83	33.56	31.69	45.63	47.82	46.72	4.47	4.67	4.57	15.20	11.64	13.42
Diriliş	33.52	31.80	32.66 ^{bcdef}	46.96	46.91	46.94 ^{cdefgh}	5.08	5.56	5.32 ^b	15.98	11.56	13.77 ^{def}
Yeniçeri	25.69	27.83	26.76 ^m	46.59	47.98	47.29 ^{cdefg}	5.86	6.06	5.96 ^a	15.05	10.37	12.71 ^{klm}
Standart ort	29.60	29.81	29.71	46.78	47.45	47.11	5.47	5.81	5.64	15.51	10.96	13.24
Deneme ort	29.81	33.26	31.53	45.72	47.79	46.75	4.55	4.76	4.66	15.22	11.58	13.40
AÖF _(0.05)			2.20			2.42			0.18			0.14
DK(%)			5.00			2.95			2.58			2.75

Krp: Karapınar lokasyonu, Mrkz: Merkez lokasyonu, L.ort: İki lokasyon ortalaması, AÖF: Asgari önemli farklılık, DK: Değişim katsayısı.

Yağ oranı (%), bakımından lokasyon ve çeşitler arasında % 1 ($p < 0.01$) düzeyinde önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Konya merkez lokasyonda hat ortalaması % 4.47, standart ortalaması % 5.47, deneme ortalaması % 4.55 olmuş; en yüksek değer % 5.86 ile Yeniçeri çeşidinden, en düşük değer % 3.50 ile 1 numaralı hatan elde edilmiştir. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması % 4.67, standart ortalama % 5.81, deneme ortalaması % 4.76 olmuş; Yeniçeri çeşidi % 6.06 ile en yüksek, 1 numaralı hat % 3.32 ile en düşük değeri almıştır. İki lokasyon deneme ortalaması % 4.66 olmuş, Yeniçeri çeşidi % 5.96 ile en yüksek, 1 numaralı hat % 3.41 ile en düşük yağ oranına sahip genotip olmuştur. Karapınar lokasyonunda ortalama yağ oranı Konya merkez lokasyondan daha yüksek değer almış; iki lokasyon ortalamasına göre hatlar içinde 13 numara % 5.94 ile en yüksek yağ oranına sahip olmuştur (Çizelge 2). Yağ oranları ile ilgili yapılan farklı bazı çalışmalar da çalışmamızı desteklemekte olup; (Erbaş Köse ve ark., 2020), 25 yulaf genotipi ile 6 lokasyonda yaptıkları çalışmada yağ oranının % 5.65 ile % 6.76 arasında değiştiğini; sıcaklığın düşük olduğu lokasyonlarda yağ birikiminin daha fazla olduğunu,

farklı lokasyonlarda yetiştirilen yulaf genotiplerinin yağ içeriği ve yağ asidi kompozisyonlarının lokasyonlara ve genotiplere göre değiştiğini; (Mut ve ark., 2017) ise 81 yulaf çeşidinin üç çevredeki tane kimyasal içeriğini araştırdığı bir çalışmada varyans analizi sonuçlarına göre incelenen tüm özellikler bakımından çeşitler ve çevreler arasındaki farklılığın önemli olduğunu ($p < 0.01$), yağ oranının %3.11 ile % 6.37 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Protein oranı, bakımından lokasyon, çeşit ve lokasyon*çeşit arasında % 1 ($p < 0.01$) düzeyinde önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). (Naneli ve Sakin, 2017), yulafalarda protein miktarı bakımından çeşitler ve lokasyonlar arasında önemli fark olduğunu, (Mut ve ark., 2016) ise protein oranının lokasyonlara göre önemli farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Konya merkez lokasyonda hat ortalaması % 15.20, standart ortalaması % 15.51, deneme ortalaması % 15.22 olmuş; 21 numaralı hat % 16.87 en yüksek, 16 numaralı hat %13.95 ile en düşük protein oranına sahip olmuştur. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması % 11.64, standart ortalama % 10.96, deneme ortalaması % 11.58 olmuş, 18 numaralı hat % 13.51 ile en yüksek, 4 numaralı hat % 9.70 ile en

düşük değeri almıştır. İki lokasyon deneme ortalaması % 13.40 olurken, Diriliş çeşidi % 13.77, Yeniçeri çeşidi ise % 12.71 protein oranına sahip olmuş; 18 numaralı hat % 14.40 ile en yüksek, 14 numaralı hat ise % 12.43 en düşük değeri almıştır. Konya merkez lokasyonu ortalama protein oranı Karapınar lokasyonundan daha yüksek değer almış; iki lokasyon ortalamasına göre 7, 11, 15 ve 18 numaralı hatlar yüksek protein oranı ile öne çıkmıştır (Çizelge 2). (Şahin ve ark., 2017) protein oranının %10.50-%14.45 arasında değiştiğini, deneme ortalamasının %12.60 olduğunu, (Sönmez ve Karaduman, 2020) protein oranı ortalamasının %14.78 olduğunu, (Mut ve ark., 2017) ise protein oranının % 10.27 ile % 13.69 arasında değiştiğini bildirmiştir. (Kahraman ve ark., 2017) yaptığı çalışmada ise protein oranının %9.0–15.2 arasında değiştiğini, yıllara ve lokasyonlara göre farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

ADF oranı, hayvan beslemede (özellikle ruminant rasyonlarında) enerji göstergesi olarak kullanılmaya başlanan ADF'nin ne kadar verilmesi gerektiğinin bilinmesi hayvan sağlığı ve ekonomik açıdan önemlidir (Tekce ve Gül, 2014). Konya merkez lokasyonda hat ortalaması % 16.61, standart ortalaması % 16.62, deneme ortalaması % 16.61 olmuş; 20 numaralı hat % 18.03 ile en yüksek, 19 numaralı hat % 15.42 ile en düşük değere sahip olmuştur. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması % 16.15, standart ortalaması % 16.26, deneme ortalaması % 16.16 olmuş; 12 numaralı hat % 18.48 ile en yüksek, 22 numaralı hat % 14.07 ile en düşük değeri almıştır. ADF oranı iki lokasyonda da birbirine yakın değerler alınırken, iki lokasyon deneme ortalaması % 16.39 olmuş; en yüksek değer % 18.01 ile 12 numaralı hattan, en düşük değer ise % 15.27 ile 18 numaralı hattan elde edilmiş, Diriliş çeşidi % 16.23, Yeniçeri çeşidi ise % 16.65 ADF oranına sahip olmuştur (Çizelge 3). Benzer sonuçların elde edildiği farklı çalışmalarda; (Şahin ve ark., 2019) ortalama ADF değerinin %16.88 olduğunu, (Sönmez ve Karaduman, 2020) en yüksek ADF değerini % 19.4 ile Yeniçeri çeşidinden, en düşük ADF değerini ise %16.4 ile Kahraman çeşidinden elde edildiğini deneme ortalamasının % 17.97 olduğunu, (Mut ve ark., 2017) ise ADF değerinin % 13.57 ile % 18.56 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

(Tekce ve Gül 2014), hayvan beslemede kaba yemlerin niteliklerinin bilinmesinin önemli olduğunu belirtmiş, ruminantlar için NDF oranının kuru madde bazında % 25-32 arasında olduğu zaman, optimum düzeyde verim elde edebileceğini bildirmiştir. Konya merkez lokasyonda hat ortalaması % 26.62, standart ortalaması % 25.91, deneme ortalaması % 26.57 olmuş; 14 numaralı hat % 31.90 en yüksek değere sahip olmuştur. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması % 26.56, standart ortalaması % 27.97, deneme ortalaması % 26.67 olmuş, 22 numaralı hat % 29.17 ile en yüksek değeri almıştır. İki lokasyon deneme ortalaması % 26.62 olurken, Diriliş çeşidi % 26.66, Yeniçeri çeşidi

ise % 27.22 NDF oranına sahip olmuş, 2 numaralı hattan % 24.22 ile en düşük, 14 numaralı hattan ise % 29.01 ile en yüksek NDF değeri elde edilmiştir (Çizelge 3). (Mut ve ark., 2017) NDF değerinin % 31.33 ile 37.58 arasında değiştiğini, (Sönmez ve Karaduman 2020) ise ortalama NDF değerinin % 35.27 olduğunu, (Kliševičić ve ark., 2016) ise NDF değerinin ortalama % 28.67 olduğunu bildirmiştir.

Selüloz oranı iki lokasyonda da birbirine yakın değerler almıştır. Konya merkez lokasyonda hat ortalaması % 13.40, standart ortalaması % 11.97, deneme ortalaması % 13.28 olmuş; 20 numaralı hat % 15.09 ile en yüksek, 19 numaralı hat %10.57 ile en düşük değeri almıştır. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması % 13.46, standart ortalaması % 13.17, deneme ortalaması % 13.43 olmuş, 8 numaralı hat % 16.26 ile en yüksek, 10 numaralı hat %11.78 ile en düşük değeri almıştır. İki lokasyon deneme ortalaması % 13.36 olmuş; 20 numaralı hat % 15.23 ile en yüksek, 19 numaralı hat % 11.95 ile en düşük değeri almış, Diriliş çeşidi % 12.30, Yeniçeri çeşidi ise % 12.84 selüloz oranına sahip olmuş, deneme ortalamasının altında değer almışlardır (Çizelge 3). Hamzaoğlu (2021), yaptığı çalışmada kavuzlu yulaf genotiplerinde selüloz oranı ortalamasının %13.27 olduğunu, (Şahin ve ark., 2017) ise selüloz oranının % 9.7 ile %16.10 arasında değiştiğini, ortalama selüloz oranının ise %12.90 olduğunu bildirmişlerdir.

β -glukan oranı, çeşitler arasında % 1 ($p<0.01$) düzeyinde önemli farklılık göstermiştir (Çizelge 1). β -glukan oranı iki veya üç dominant gen tarafından kontrol edilmektedir (Givens ve ark., 2000). Bu durum genetik etkinin çevresel etkiden daha önemli olabileceğini göstermektedir. Konya merkez lokasyonda hat ortalaması % 2.70, standart ortalaması % 3.22, deneme ortalaması % 2.75 olmuş; Yeniçeri çeşidi % 3.26 ile en yüksek, 6 numaralı hat % 2.20 ile en düşük değere sahip olmuştur. Karapınar lokasyonunda hat ortalaması % 2.67, standart ortalaması % 3.18, deneme ortalaması % 2.71 olmuş, Yeniçeri çeşidi % 3.30 ile en yüksek, 6 numaralı hat ise % 2.20 ile en düşük değere sahip olmuştur. İki lokasyona göre değerlendirdiğimizde hat ortalamasının % 2.69, deneme ortalamasının % 2.73 olduğu; Diriliş çeşidinin % 3.11, Yeniçeri çeşidinin ise % 3.28 β glukan oranı ile hat ve deneme ortalamasından yüksek değer aldığı, 9 numaralı hattın ortalama % 3.05 ile hatlar içinde ve iki lokasyondada en yüksek β glukan oranı ile öne çıktığı görülmektedir (Çizelge 3). (Sönmez ve Karaduman, 2020), β -glukan oranı deneme ortalamasını %4.18 olarak tespit ettikleri çalışmada genotipler arasındaki farklılıkların ($P<0.05$) önemli olduğunu bildirmişlerdir. (Mut ve ark., 2017), 81 yulaf çeşidiyle üç çevrede yaptıkları çalışmada göre β -glukan oranının % 2.17 ile %3.39 arasında değiştiğini; Şahin ve ark., (2019), %0.84 ile %4.24 arasında değiştiğini, ortalama %2.84 olduğunu; (Brindzová ve ark., 2008) ise kavuzlu yulafdaki β -glukan içeriğinin %3.1 ile %4.7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 3. 2018-2019 yetiştirme döneminde Konya-Merkez ve Karapınar lokasyonlarında kuru şartlarda yetiştirilen yulaf genotiplerine ait bazı kalite analiz sonuçları

Genotip	ADF oranı (%)			NDF oranı (%)			Selüloz oranı (%)			β-glukan oranı (%)		
	Konya Mrkz	Krp	L. ort	Konya Mrkz	Krp	L. ort	Konya Mrkz	Krp	L. ort	Konya Mrkz	Krp	L. ort
1	15.59	15.71	15.65	23.82	26.18	25.00	12.09	13.37	12.73	2.91	2.69	2.80 ^{defg}
2	15.85	16.29	16.07	24.78	23.66	24.22	13.36	11.98	12.67	2.91	2.88	2.90 ^{cde}
3	16.44	16.75	16.59	27.16	28.04	27.60	13.83	13.52	13.67	2.71	2.61	2.66 ^h
4	17.88	17.52	17.70	28.09	27.03	27.56	13.69	12.54	13.11	2.64	2.56	2.60 ^h
5	17.12	16.65	16.88	27.44	26.08	26.76	13.11	13.10	13.11	2.71	2.64	2.68 ^{gh}
6	15.48	15.32	15.40	26.90	25.45	26.17	14.24	13.98	14.11	2.20	2.20	2.20 ^k
7	16.69	18.07	17.38	27.06	25.83	26.44	14.75	13.43	14.09	2.71	2.69	2.70 ^{fgh}
8	16.68	16.42	16.55	27.84	25.87	26.85	13.87	16.26	15.06	2.41	2.52	2.46 ⁱ
9	16.34	16.11	16.23	24.08	27.63	25.85	14.67	13.27	13.97	3.10	3.00	3.05 ^b
10	16.54	16.46	16.50	25.99	28.31	27.15	13.17	11.78	12.47	2.35	2.31	2.33 ^j
11	16.83	17.13	16.98	26.02	27.64	26.83	12.65	13.97	13.31	2.64	2.60	2.62 ^h
12	17.55	18.48	18.01	26.58	24.82	25.70	12.89	12.06	12.47	2.95	2.91	2.93 ^c
13	17.65	14.84	16.24	25.43	27.72	26.58	13.05	13.55	13.30	2.78	2.79	2.78 ^{efg}
14	16.20	14.62	15.41	31.90	26.13	29.01	15.05	13.24	14.14	2.68	2.68	2.68 ^{gh}
15	15.78	16.31	16.04	24.17	26.26	25.21	13.13	13.03	13.08	3.00	2.84	2.92 ^{cd}
16	16.93	15.88	16.41	26.39	27.53	26.96	13.96	12.79	13.37	2.85	2.78	2.82 ^{cdef}
17	15.79	15.78	15.79	26.45	26.35	26.40	13.06	13.77	13.41	2.84	2.76	2.80 ^{defg}
18	15.90	14.64	15.27	25.74	26.06	25.90	13.12	13.80	13.46	2.36	2.42	2.39 ^{ij}
19	15.42	16.12	15.77	27.49	25.66	26.57	10.57	13.34	11.95	2.82	2.82	2.82 ^{cdef}
20	18.03	15.86	16.95	30.26	26.03	28.15	15.09	15.37	15.23	2.42	2.51	2.47 ⁱ
21	17.93	15.66	16.80	25.24	26.59	25.91	12.63	15.06	13.85	2.90	2.85	2.88 ^{cde}
22	16.61	14.07	15.34	26.82	29.17	27.99	12.44	12.03	12.24	2.69	2.68	2.68 ^{gh}
23	16.94	16.79	16.87	26.73	26.85	26.79	13.83	14.30	14.06	2.63	2.68	2.66 ^h
Hat ortalama	16.61	16.15	16.38	26.62	26.56	26.59	13.40	13.46	13.43	2.70	2.67	2.69
Diriliş	16.41	16.05	16.23	24.96	28.35	26.66	11.27	13.34	12.30	3.17	3.06	3.11 ^b
Yeniçeri	16.83	16.48	16.65	26.86	27.58	27.22	12.67	13.01	12.84	3.26	3.30	3.28 ^a
Standart ort.	16.62	16.26	16.44	25.91	27.97	26.94	11.97	13.17	12.57	3.22	3.18	3.20
Deneme ort.	16.61	16.16	16.39	26.57	26.67	26.62	13.28	13.43	13.36	2.75	2.71	2.73
AÖF _(0.05)	1.80			3.40			1.86			0.17		
DK _(%)	5.75			6.01			5.81			3.85		

ADF: Asit Deterjanda çözünmeyen lif, NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif, Mrkz: Merkez lokasyonu, Krp: Karapınar lokasyonu, L.ort: İki lokasyon ortalaması, AÖF: Asgari önemli farklılık, DK: Değişim katsayısı.

Sonuç

Hem hayvan besini olarak hem de insan gıdası olarak önemli yere sahip olan yulafın tüketim amacına uygun çeşitlerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışma ile kalite yönünden istenilen özelliklere sahip yulaf çeşidi geliştirmek amacıyla kuru şartlarda iki farklı lokasyonda yetiştirilen yulaf genotiplerinin farklılıkları ortaya konularak kalite yönünden değerlendirilmesi sağlanmıştır. Karapınar lokasyonunda bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve yağ oranı Konya-Merkez lokasyona göre daha yüksek değer alırken, protein oranı Konya-Merkez

lokasyonda daha yüksek değere sahip olmuş, hem çeşitler hem de lokasyonlar arasında önemli farklılık tespit edilmiştir. β glukan oranı ortalamaları iki lokasyonda da yakın sonuçlar almış, çeşitler arasında önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir. Yağ oranı ve beta glukan oranı standart çeşitlerde daha yüksek olmuştur. 7, 11, 15, 18 numaralı genotipler protein oranı bakımından, 9 numaralı hat beta glukan yönüyle, 13 numaralı hat ise yağ oranı yönüyle öne çıkmıştır. Hayvan beslenmesi açısından önemli olan ADF ve NDF oranlarının optimum düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Kaynakça

- Anonymous, (2000). AACC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.
- Anonymous, (2009). Approved methodologies. www.leco.com/resources/approved_methods.
- Anonim, (2014). JMP11, JSL Syntax Reference. SAS Institute. ISBN: 978-1-62959-560-3.
- Anonim, (2017). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Türk Gıda Kodeksi Beslenme ve Sağlık Beyanları Yönetmeliği.
- AOAC, (2000). Official methods of analysis of association of official analytical chemists, Method 992.23. 17th edn. Gaithersburg, MD.
- Batalova, G.A., Shevchenko, S.N., Tulyakova, M.V., Rusakova, I.I., Zheleznikova, V.A., Lisitsyn, E.M. (2016). Breeding of naked oats having high-quality grain. *Russian Agricultural Sciences*, 42(6), 407-410. 249-1255.
- Brindzová, L., Čertík, M., Rapta, P., Zalibera, M., Mikulajová, A., Takáčsová M. (2008). Antioxidant activity, β -glucan and lipid contents of oat varieties. *Czech J. Food Sci.*, 26, 163–173.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N. (2014). Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği. Konya Ticaret Borsası Yayın No:2 Konya.
- Erbaş Köse, Ö. D., Akay, H., Mut, Z. (2020). Farklı çevrelerde yetiştirilen yulaf genotiplerinin yağ ve yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35(3), 396-403.
- Givens, D. I., Davies, T. W., Laverick, R. M. (2000). Dietary fibre fractions in hulled and naked winter oat grain: effects of cultivar and various agronomic factors. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(4), 491-496. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0010(200003)80:4<491::AID-JFO491>3.0.CO;2-V.
- Hamzaoğlu, S. (2021). Kavuzsuz ve kavuzlu arpa ve yulaf genotiplerinin β -glukan içerikleri ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Howarth, C. J., Martinez-Martin, P. M.J., Cowan, A. A., Griffiths, I. M., Sanderson, R., Lister, S. J., Langdon, T., Clarke, S., Fradgley, N., Marshall, A. H. (2021). Genotype and environment affect the grain quality and yield of winter oats (*Avena sativa* L.). *Foods*, 10(10), 2356.
- İstek, D., İşlerer, M., Ertop, M. (2013). Beta glukanların biyoaktif bileşen özellikleri ve fonksiyonel olarak kullanım imkanları. 8. Gıda Mühendisliği Kongresi, Ankara, 191.
- Kahraman, T., Avcı, R., Kurt, C. (2017). Bazı yulaf (*Avena sativa* L.) genotiplerinin tane verimi, kalite ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (Özel Sayı), 74-79.
- Kliševičiūtė, V., Švirmickas, G. J., Alijošius, S., Gružasuskas, R., Šašytė, V., Racevičiūtė-Stupelienė, A. (2016). Nutritional value and digestible energy of different genotypes of oats in the horses nutrition. *Veterinarija Ir Zootechnika (Vet Med Zoot)*, T. 73 (95) Supplement.
- Marshall, A., Cowan, S., Edwards, S., Griffiths, I., Howarth, C., Langdon, T., White, E. (2013). Crops that feed the world 9. Oats-a cereal crop for human and livestock feed with industrial applications. *Food Security*, 5 (1): 13-33.
- Mut, Z., Erbaş Köse, Ö. D., Akay, H. (2016). Kavuzsuz yulaf çeşitlerinin tane verimi ve bazı kalite özellikleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 31(1), 96-105.
- Mut, Z., Erbaş Köse, Ö. D., Akay, H., (2017). Farklı yulaf (*Avena sativa* L.) çeşitlerinin kimyasal kalite özellikleri. *YYÜ TAR BİL DERG (YYU J AGR SCI)*, 27(3): 347-356.
- Naneli, İ., Sakin, M. A. (2017). Bazı yulaf çeşitlerinin (*Avena sativa* L.) farklı lokasyonlarda verim ve kalite parametrelerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (Özel Sayı), 37–44.
- Sarı, N., İmamoğlu, A., Yıldız, Ö. (2012). Menemen Ekolojik koşullarında bazı ümitvar yulaf hatlarının verim ve kalite özellikleri. *Anadolu, J. of AARI*, 22(1), 18-32.
- Sönmez, A. C., Karaduman, Y. (2020). Grain Yield and some quality traits of local oat (*Avena sativa* L.) genotypes under Eskişehir conditions. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(8), 1697-1704.
- Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Çeri, S., Demir, B. (2017). Yulaf (*Avena sativa* spp.) tanesinde bazı fiziksel özellikler ve besin bileşenlerinin tespiti. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi (Journal of Bahri Dagdas Animal Research)*, 6 (1), 23-28.
- Şahin, M., Çeri, S., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Hamzaoğlu, S., Demir, B. (2019). Kışlık yulaf (*Avena sativa* spp.) genotiplerinin verim ve teknolojik özellikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi (Journal of Bahri Dagdas Crop Research)*, 8 (1), 34-42.
- Şimşekli, N., Doğan, İ. S. (2015). Tahıl esaslı beta-glukan ilavesinin gıdaların teknolojik ve fonksiyonel özelliklerine etkisi. *Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(4), 190-195.
- Tekce, E., Gül, M. (2014). Ruminant beslemede NDF ve ADF'nin önemi. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.*, 9(1), 63-73.
- TÜİK, (2018). İstatistiksel Tablolar, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001, Son erişim tarihi: 17 Aralık 2019.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A. (1991). Method for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber and Nostarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74, 3583-3597.
- Vasanthan, T., Temelli, F. (2008). Grain fractionation technologies for cereal beta-glucan concentration. *Food Research International*, 41(9), 876-881.
- Zwer, P.K., (2004). Oats, In: *Encyclopedia of Grain Science*, Vol, 2, 1st Ed, *Elsevier Academic Press*, Oxford, 365–368.